

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง มหัศจรรย์แห่งน้ำ

Computer-Assisted Instruction on Miracle of Water

ปวีศา ชีระนังสุ* ฉันทนา วิริยเวชกุล** ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมหัศจรรย์แห่งน้ำ และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง มหัศจรรย์แห่งน้ำ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียน โรงเรียนเทศบาลบ้านศรีมหาธาตุ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 30 คน จากจำนวนประชากร 90 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย ส่วนประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 80:80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ t-test Dependent

ผลการวิจัยได้ข้อสรุปว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง มหัศจรรย์แห่งน้ำ มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 89.67:86.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง มหัศจรรย์แห่งน้ำ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05

คำสำคัญ : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มหัศจรรย์แห่งน้ำ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The purposes of this study were to, 1) construct and find efficiency of Computer-Assisted Instruction on Miracle of Water and 2) compare the results between pre-test and post-test of subjects learning with Computer-Assisted Instruction on Miracle of Water. The samples used in this research were 30 students of primary 3 in Ban-SriMaharacha school Sriracha Cholburi. Thirty students were selected from ninety people using simple random sampling method. The efficiency of Computer-Assisted Instruction was derived from sub-tests and post-test of subjects using the criterions set of 80:80. The pre-test and post-test scores of subjects learning with Computer-Assisted Instruction were analyzed by t-test dependent.

The result of the study showed that, 1) the efficiency of Computer-Assisted Instruction on Miracle of Water was at 89.67:86.00 which was passed the standard of 80:80 and, 2) post-test scores of subjects were significantly higher than pre-test scores at 0.05 level.

Keywords : Computer-Assisted Instruction Miracle of Water Learning Achievement

* นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

** รองศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

*** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

น้ำ หมายถึงของเหลวชนิดหนึ่งซึ่งเกิดจากไฮโดรเจนรวมกับออกซิเจน แต่น้ำสามารถมีสภาพทั้งในรูปของเหลวคือน้ำที่เราเห็นทั่วไป ในรูปของแข็งอย่างก้อนน้ำแข็งและในรูปของแก๊สคือไอน้ำซึ่งจะย้อนกลับมาเป็นของเหลวอีกในสถานะของน้ำฝน หรือหิมะสิ่งมหัศจรรย์ที่ธรรมชาติสร้างเพื่อชีวิตบนโลกและน้ำเป็นสิ่งมีค่ามากรองมาจากอากาศหายใจ น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่หมุนเวียนได้คือ เมื่อใช้แล้วสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ น้ำจำเป็นสำหรับมนุษย์ สัตว์ และพืชมาก ซึ่งต่างก็ต้องการน้ำเพื่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ถ้าขาดน้ำสิ่งมีชีวิตจะต้องตายในเวลาอันรวดเร็ว[1] ในอดีตจนถึงปัจจุบัน พิธีกรรมทางศาสนาที่สำคัญทุกศาสนาจะต้องมีน้ำร่วมด้วย เช่น ศาสนาพุทธ จะต้องมีการบูชาพระพุทธรูป ศาสนาอิสลามมีการใช้น้ำล้างความสกปรกก่อนละหมาด ตลอดจนพิธีกรรมต่างๆซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับน้ำ อาทิ พิธีลอยกระทง การถือน้ำพระพิพัฒน์สัตยา น้ำสังข์ น้ำมีความสำคัญต่อสุขภาพและความเป็นอยู่ของมนุษย์ [2] น้ำเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชีวิตบนโลกโดยเฉพะมนุษย์ น้ำมีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการทำงานของอวัยวะ ภายในร่างกาย เช่น การขับถ่ายของเสีย และการลำเลียงสารอาหารต่างๆ ตลอดจนเป็นส่วนประกอบสำคัญในส่วนต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ ซึ่งจะมีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่ 2 ใน 3 ของน้ำหนักตัว ถ้าร่างกายของมนุษย์ขาดน้ำก็จะไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ น้ำเป็นสิ่งสำคัญของร่างกายมีส่วนประกอบที่เป็นน้ำร้อยละ 70 ดังนั้นเราต้องดื่มน้ำที่มีคุณภาพเพราะน้ำจะเป็นทำหน้าที่หลายอย่างในร่างกาย เช่น ช่วยย่อยอาหาร ถ้าร่างกายขาดน้ำเพียงหยดกึ่งน้ำประมาณ 3 วันจะตายได้ [2]

น้ำมีคุณสมบัติที่น่าศึกษาและนำมาใช้ประโยชน์ น้ำมีประโยชน์มากมายต่อสิ่งมีชีวิต และแหล่งน้ำที่นำมาใช้ประโยชน์มีไม่มากนัก ดังนั้นเราจึงต้องใช้น้ำอย่างประหยัด จึงได้จัดให้มีการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ในหลักสูตรประถมศึกษาตอนต้น เพื่อที่จะให้นักเรียนมีความรู้ ทักษะ และความเข้าใจที่ดี วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มี

ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลก ธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน และที่สำคัญอย่างยิ่ง คือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข

ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง มหัศจรรย์แห่งน้ำ มีเนื้อหาวิชาค่อนข้างสลับซับซ้อน ทำให้เกิดความยุ่งยากต่อการเรียนการสอน และในปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง มหัศจรรย์แห่งน้ำ มีปัญหาหลายประการ ซึ่งค่อนข้างเป็นนามธรรม ผู้เรียนไม่สามารถเห็นภาพหรือจินตนาการเรื่อง มหัศจรรย์แห่งน้ำได้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำให้เนื้อหาเป็นรูปธรรมมากขึ้น และเป็นสื่อที่เร้าความสนใจของผู้เรียนให้เข้าใจเนื้อหาในบทเรียนได้มาก

คอมพิวเตอร์เปรียบเสมือนผู้ช่วยสำคัญของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นการศึกษา การแพทย์ การธนาคาร การบันเทิง การออกแบบ การสื่อสารและโทรคมนาคม ฯลฯ ต่างก็นำคอมพิวเตอร์มาใช้ปฏิบัติงานเพื่อความสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพในด้านการศึกษาคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาททั้งงานบริหาร บริการ และการเรียนการสอน ซึ่งในส่วนของ การเรียนการสอนได้เกิดเทคโนโลยีการศึกษาอันทรงคุณค่าขึ้น นั่นคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction) หรือ CAI

ปัจจุบันบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นี้เป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ถ่ายทอดเนื้อหาวิชาให้กับผู้เรียนจึงทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีการนำเสนอเนื้อหาได้รวดเร็ว น่าสนใจ แสดงภาพเคลื่อนไหวได้ มีเสียงประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควบคุมผู้เรียนในการดูแล ประเมินและบันทึกผลการเรียน
ทันทีที่ผู้เรียนเรียนจบ [3] ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจง่าย
ได้รับการเสริมแรงและข้อมูลป้อนกลับทันที มีความคงทน
ในการเรียนรู้สูงเพราะมีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่ง
จะเรียนรู้จากง่ายไปหายากตามลำดับ เรียนซ้ำได้ตามต้องการ
คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนจึงเกิดเจตคติที่ดี
ต่อวิชา เนื่องจากสามารถเรียนได้ตามระดับสติปัญญา
ความสามารถ ความสนใจและความสะดวกของตนเอง [4]
นอกจากนั้นสามารถแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการ
สอนได้อีกด้วย เช่น ปัญหาการสอนแบบตัวต่อตัว ภูมิหลัง
ของผู้เรียน หรือการขาดแคลนเวลาและผู้เชี่ยวชาญ [5] เป็น
ต้น

จากที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอนเป็นเทคโนโลยีการศึกษาที่มีประโยชน์มากมาย สามารถ
จัดกระบวนการเรียนการสอนได้อย่างหลากหลายวิธี ทำให้
ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ใกล้เคียงกับการเรียนจากครูสอน แต่
ทั้งนี้ประสิทธิภาพเพียงพอมีความสมบูรณ์ทั้งด้านเนื้อหาและ
เทคนิคเร้าความสนใจต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับชั้นและวัยของ
ผู้เรียนด้วย [6] เนื่องจากความสนใจจะทำให้ผู้เรียนตั้งใจ มี
สมาธิในการรับรู้ผู้ตลอดเวลา เมื่อการรับรู้ที่ดีเกิดขึ้น การ
เรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพก็จะตามมา การสร้างบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ออกแบบต้องหาเทคนิควิธีมา
กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจเรียนรู้บทเรียนอยู่ตลอดเวลา
บทเรียนที่ช่วยความสนใจของผู้เรียนไม่ได้จะไร้คุณค่าทันที
และยังส่งผลกระทบต่อไปยังบทเรียนอื่นๆ ที่ตามมาด้วย ซึ่ง
ผู้สร้างต้องหาสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจเรียนรู้ตลอด
บทเรียน เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
คอมพิวเตอร์เชื่อว่าสร้างเสริมความสนใจให้ผู้เรียนได้ด้วยตัว
ของมันเอง สิ่งที่จะสร้างความสนใจได้ดีต้องมาจากเทคนิค
วิธีของผู้ออกแบบบทเรียนจะต้องมีกระบวนการนำเสนอที่
ช่วยผู้เรียนทำการตอบสนองต่อบทเรียนอย่างต่อเนื่องและ
ถูกต้องตลอดเวลา จึงจะสามารถช่วยดึงดูดความสนใจของ
ผู้เรียนให้คงอยู่ได้ตลอด

ตามเหตุผลดังกล่าวนี้ผู้วิจัยมีความสนใจในการ
ทำการศึกษา และผลิตสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบของ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้เนื้อหาวิชา

วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องมหัศจรรย์แห่งน้ำ
เนื่องจากการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองศึกษาเนื้อหาวิชาและ
แบบฝึกหัดให้ผู้เรียน ฟึกคิด ฟึกทำ และมีปฏิสัมพันธ์กับการ
เรียนรู้ได้ดี และการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะช่วย
พัฒนาระบบการสอนของครูอาจารย์ผู้สอน ซึ่งผู้วิจัยได้เห็น
ความสำคัญ และความจำเป็นในการพัฒนาสื่อประเภทนี้ขึ้น
เพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอนในห้องเรียน และนำไปสู่
กระบวนการถ่ายทอดความรู้ที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน เรื่องมหัศจรรย์แห่งน้ำ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน
ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่องมหัศจรรย์แห่งน้ำ

3. สมมติฐานในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้
เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่
กำหนด 80:80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบท-
เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมหัศจรรย์แห่งน้ำ สูงกว่า
ก่อนเรียน

4. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1. กรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการออกแบบบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยยึดหลักการกระบวนการออกแบบการ
สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 9 ขั้นตอน ของ Robert
Gagne' [7] ดังนี้
 - 1.1 เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)
 - 1.2 บอกวัตถุประสงค์ (Identify Objective)
 - 1.3 ทบทวนความรู้เดิม (Recall Prior Knowledge)
 - 1.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present Stimulus)
 - 1.5 ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Performance)
- 1.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
- 1.8 ทดสอบความรู้อื่น (Assess Performance)
- 1.9 สรุปและนำไปใช้ (Enhance Retention Transfer)

5. ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยดังนี้

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนเทศบาลบ้านศรีมหาธาตุ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี จำนวน 90 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนเทศบาลบ้านศรีมหาธาตุ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลาก

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรต้น (Independent Variables) ได้แก่วิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

4.1 สมบัติและคุณภาพของน้ำ

4.2 น้ำเพื่อชีวิต

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง มหัศจรรย์แห่งน้ำ ซึ่งได้ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.46 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพในระดับดีมาก และด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.67 ซึ่งแสดง

ว่าด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา	4.71	0.46	ดีมาก
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.39	0.67	ดี
เฉลี่ยรวมทั้งหมด	4.51	0.58	ดีมาก

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เคยเรียนวิชาเรื่อง มหัศจรรย์แห่งน้ำ นี้มาแล้ว จำนวน 20 คน แล้วนำมาคำนวณหาค่าความยากง่าย (P) ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.35-0.75 ค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง 0.20-0.40 และได้ค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ 0.81

3. แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ดังนี้

1. หาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC)

2. หาค่าความยากง่ายของข้อสอบ (P)

3. หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (D)

4. หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ (KR-20)

5. หาค่าเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิ (\bar{X})

6. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($E_1; E_2$)

7. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร t-test (dependent)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ผลการวิจัย

8.1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ผลการทดสอบระหว่างเรียนคะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนน ได้คะแนนรวม 538 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 89.67 (E_1) และผลการทดสอบหลังเรียนคะแนนเต็ม 20 คะแนน ได้คะแนนรวม 516 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.00 (E_2) แสดงว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ ($E_1:E_2$) เท่ากับ 89.67:86.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ 80 : 80 เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทดสอบเชิง ภาคสนาม	คะแนน เต็ม	คะแนนรวม	ร้อยละ
ระหว่างเรียน (E_1)	20	538	89.67
หลังเรียน (E_2)	20	516	86.00

8.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมหัศจรรย์แห่งน้ำ โดยใช้ t-test dependent ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คะแนน	จำนวน	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าทดสอบ t-test
	ผู้เรียน (N)			
ก่อนเรียน	30	7.43	1.96	29.19*
หลังเรียน	30	17.20	1.54	

* มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ($\alpha = 0.05$, $df = 29$, $t = 1.699$)

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีการทดสอบทางสถิติ t-test พบว่าค่าทดสอบทางสถิติมีค่าเท่ากับ 29.19 มีค่ามากกว่าค่า t จากที่ $\alpha = 0.05$ $df = 29$ ตาราง $t = 1.699$ ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมหัศจรรย์แห่งน้ำ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

9. สรุปผลการวิจัย

1. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง มหัศจรรย์แห่งน้ำ ประสิทธิภาพของบทเรียนจากแบบทดสอบระหว่างเรียนเท่ากับ 89.67 และประสิทธิภาพของบทเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 86.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง มหัศจรรย์แห่งน้ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

10. อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมหัศจรรย์แห่งน้ำ ผู้วิจัยได้หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพมาตรฐาน ($E_1:E_2$) ซึ่งเป็นการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) ระหว่างเรียน (ผลสัมฤทธิ์) โดยกำหนดประสิทธิภาพให้ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน E_2 คือหลังเรียน ดังนั้น $E_1:E_2$ หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ : ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ การวิจัยครั้งนี้ได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมหัศจรรย์แห่งน้ำ ไปหาประสิทธิภาพจากการทดลองผู้เรียน 3 คน โดยเป็นการทดลองกับผู้เรียนที่อ่อนแล้วนำไปปรับใช้กับผู้เรียนปานกลาง และเก่งตามลำดับ คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงให้ดีขึ้นก่อนนำไปทดลองในชั้นตอนแบบกลุ่ม ซึ่งเป็นการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 6 คน โดยจะมีทั้งผู้เรียนเก่งและอ่อนคละกันในกลุ่มแล้วทำการปรับปรุง จากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 6 ท่านซึ่งประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา 3 ท่านและทางด้านการผลิตสื่อ 3 ท่าน ซึ่งเกณฑ์อยู่ในระดับดีมาก จากนั้นจึงนำไปสู่ขั้นตอนการหาแบบภาคสนาม ซึ่งเป็นการทดลองขั้นสุดท้ายกล่าวไว้ว่า ในชั้นทดลองภาคสนามนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

E_1, E_2 มีค่าเท่าใดนั้นผู้สร้างเป็นผู้พิจารณาความเหมาะสม โดยปกติเนื้อหาประเภทนี้มีจะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ มาตรฐานเป็น 80 : 80 [8] ผู้วิจัยจึงนำเกณฑ์ประสิทธิภาพ มาตรฐานของการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง มหัทศจรยัแห่งน้ำ ครั้งที่ 80:80 หลังจากการหา ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง มหัทศจรยัแห่งน้ำ แล้วพบว่าผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียนและ หลังเรียนของผู้เรียนเท่ากับ 89.67: 86.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง มหัทศจรยัแห่งน้ำ ที่ ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปประกอบการ เรียนการสอนได้ แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการศึกษาด้วยตนเองได้ ตามวัตถุประสงค์ ส่วนการเปรียบเทียบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เรื่อง มหัทศจรยัแห่งน้ำ ที่ได้ทดลองกับกลุ่ม ตัวอย่าง ได้ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) ก่อนการเรียน (Pre-Test) เท่ากับ 7.43 คะแนน และค่าคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียน (Post-Test) เท่ากับ 17.20 คะแนน จึงพบว่าผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง มหัทศจรยัแห่งน้ำ ซึ่งค่าคะแนน เฉลี่ยดังกล่าวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05 โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง มหัทศจรยัแห่งน้ำ ที่สร้างขึ้นนั้น ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามขั้นตอน ตามแนววิธีการออกแบบ บทเรียนที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการสอนของ Robert Gagne' มาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เรื่อง มหัทศจรยัแห่งน้ำ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงผลที่ เกิดจากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ยึด หลักขั้นตอนของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนที่นำกระบวนการสอน 9 ขั้นตอนของ Robert Gagne' มาประยุกต์ใช้ในการสร้างบทเรียนไม่เป็นการเร่งรัดความ สนใจ (Gain Attention) โดยการใช้ภาพ แสง สี เสียง และ กราฟิกนำเสนอเพื่อให้เกิดความน่าสนใจกับผู้เรียน และยัง เป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหา ต่อไป มีการบอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective) เพื่อที่

ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียน ทราบถึง พฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว ซึ่งการ ที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ จะช่วยให้ ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือ ส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้อง และสัมพันธ์กับเนื้อหาใน ส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น มี การทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) โดยการ ทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ มีการ นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) โดย นำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบาย สั้นๆ ง่ายแต่ได้ใจความ ใช้ภาพประกอบเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจ เนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้ คำอธิบายเพียงอย่างเดียว มีการชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) บทเรียนนำเสนอสัมพันธ์กับความรู้เดิม ของผู้เรียน กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่ เกี่ยวกับเนื้อหาและร่วมตอบคำถาม ซึ่งไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึก เบื่อหน่าย มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) โดย บทเรียนมีการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยบอก จุดหมายที่ชัดเจนมีแบบทดสอบระหว่างบทเรียน หลังจากที ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาที่จัดไว้ให้ โดยจะมีข้อความตอบสนอง บอกผู้เรียนให้ทราบว่าตอบถูกหรือผิดในการทดสอบ มีการ ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance) เป็นการ ประเมินผลการเรียนหลังบทเรียน (Post-test) เพื่อเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง และให้ผู้เรียน สามารถจำได้ โดยเป็นแบบทดสอบที่ตรงกับจุดประสงค์ของ บทเรียน การสรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer) มีการ สรุปเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ และแนวทางให้ผู้เรียนได้ ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป

จากแนวคิดของ Robert Gagne' นี้ จึงเป็นปัจจัยทำให้ผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง มหัทศจรยัแห่งน้ำ มีผลการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อน เรียน เพราะในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมี ความน่าสนใจ เข้าใจ บทเรียนไม่น่าเบื่อหน่าย ผู้เรียนมีความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระตือรือร้นที่จะเรียน บทเรียนมีการนำเสนอเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน พร้อมภาพประกอบอันหลากหลาย ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหา บทเรียน ตามความสามารถของตนเอง และสามารถทบทวนเนื้อหาที่เรียนไม่เข้าใจ เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้แบบอิสระ การสร้างความสนใจให้ผู้เรียนมีความตั้งใจในการเรียน ภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจะประกอบไปด้วย กราฟิก สี สัน เสียงเพลง เสียงประกอบต่างๆ ภาพเคลื่อนไหวหลากหลายรูปแบบที่ประกอบเข้าด้วยกัน อันจะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และท้ายที่สุด ผู้เรียนได้มีโอกาสทราบว่าตนเองมีผลการเรียนเป็นอย่างไร หลังจากจบเนื้อหาในแต่ละบทเรียน ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น สนใจในบทเรียน ตั้งใจเรียน รวมถึงมีสมาธิ และผู้เรียนสามารถพัฒนาศักยภาพในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มความสามารถของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ คทาวิช พูฟุ้ง (2545 : บทคัดย่อ) [9] และสอดคล้องกับงานวิจัยของ กานต์พิชชา ลักษณ์อารีย์ (2550 :บทคัดย่อ) [10] ซึ่งทำการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการบวก การลบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนประชาบาลรัฐอุบลราชธานี สังกัด กรุงเทพมหานคร จำนวน 40 คน โดยกลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน ผลการวิจัยสรุปว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการบวก การลบ มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 84.75:81.25 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อลงกรณ์ สิงห์จันทร์ (2551:บทคัดย่อ) [11] บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างวัตถุ 2 มิติ เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยมีสมมติฐานการวิจัยว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน นี้จะมีประสิทธิภาพ E1:E2 ไม่ต่ำกว่า 80:80 กลุ่มตัวอย่างในการ

วิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตร 2 ปี (ต่อเนื่อง) สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 วิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิที่เคยเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เรื่องการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างวัตถุ 2 มิติเบื้องต้น ด้วยวิธีการการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับสลาก จำนวน 20 คน จากประชากร 91 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบประเมินความสามารถในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างวัตถุ 2 มิติเบื้องต้น การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการวิจัยครั้งนี้ใช้สูตร E1:E2

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างวัตถุ 2 มิติเบื้องต้นสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีมีประสิทธิภาพ $E1:E2 = 84.65: 85.13$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ว่าไม่ต่ำกว่า 80/80

11. ข้อเสนอแนะ

11.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ก่อนที่นักเรียนจะเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนควรมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์ และทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อความปลอดภัยในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น
2. ในการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง มหัทศวรรษแห่งน้ำ นั้นควรใช้เป็นการสอนเสริมเพื่อให้ นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้นเมื่อเทียบกับการเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติเพียงอย่างเดียว

11.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ในเรื่องอื่น ๆ ให้ครบทุกเรื่อง
2. ควรพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมหัทศวรรษแห่งน้ำ ให้สามารถผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เพื่อกระจายความรู้ออกไปสู่ผู้เรียนที่มีความสนใจเกี่ยวกับ วิชาวิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้ เรื่อง มหัทศวรรษแห่งน้ำ เพิ่มมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- [1] สุพรรณิ คงกะนันท์. 2549. **สรุปเคมีวิทยาศาสตร์ ป.3.** พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: แม็ค.
- [2] สมศักดิ์ วรรคามิน. 2549. **Water for life.** พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สามเจริญพาณิชย์.
- [3] เบญจวรรณ โรจน์พาณิชย์. 2540. **ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ภาพจำลองสถานการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [4] อติศักดิ์ สุเมธ. 2545. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏเลย.**
- [5] กระทรวงศึกษาธิการ กรมวิชาการ. 2545. **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม. กรมอาชีวศึกษา (อัคราณา)**
- [6] ถนอมพร (ต้นดิพัฒน์) เลาหวิสุทธิ์แสง. 2541. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.**
- [7] รุ่งโรจน์ แก้วอุไร. 2545. **การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแนวคิดของกาย์. [Online]. Available: <http://www.thaicai.com/rtcles.cai4.html>.**
- [8] บุญชาติ ทัพหิกรณ์ และคณะ. 2544. **สื่อการศึกษามัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ: ศูนย์พัฒนาหนังสือกรมวิชาการ.**
- [9] ท้าวรุช พูฟุ้ง. 2545. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องหลักการใช้สีกับการออกแบบเครื่องแต่งกาย. วิทยาลัยนพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคโนโลยีศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.**
- [10] กานต์พิชชา ลักษณะอารีย์. 2550. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการบวก การลบ. วิทยาลัยนพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคโนโลยีศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.**
- [11] อลงกรณ์ สิงห์จันทร์. 2551. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างวัตถุ 2 มิติเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาาระดับปริญญาตรี. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม.7(2), 28.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้