

บทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องลอจิกฟังก์ชัน บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ COMPUTER ASSISTED TUTORIAL INSTRUCTION ON DIGITAL LOGIC USING ANDROID OPERATING SYSTEM TABLET

ศรายุทธ ทรายู¹ พียะ ศุภวาราสุวัฒน์² และวินัย ไจกล้า³

Sarayuth Trachoo¹, Piya Supavarasuwat² and Winai Jaikla³

¹นักศึกษาหลักสูตร ค.อ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร) ²รองศาสตราจารย์ ³ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

sarayuth.trc@gmail.com, piya.su@kmitl.ac.th and winai.ja@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องลอจิกฟังก์ชัน บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องฟังก์ชันลอจิกก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องลอจิกฟังก์ชัน บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคชุมพร ที่ลงทะเบียนวิชาดิจิทัลเบื้องต้น ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน โดยเลือกจากจำนวนประชากรทั้งหมด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) บทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องฟังก์ชันลอจิก บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 2) แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องฟังก์ชันลอจิก บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยแบ่งออกเป็นแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องฟังก์ชันลอจิก บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.60 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80

ผลการวิจัยพบว่า 1) คุณภาพของบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องลอจิกฟังก์ชัน บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่สร้างขึ้น ด้านเนื้อหาคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.17) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.77$, S.D. = 0.26) 2) บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 81.22/81.78 และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ: บทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน ลอจิกฟังก์ชัน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
แบบประเมินคุณภาพ

Abstract

The purposes of this research were to 1) develop and find out the quality and efficiency of Tutorial Computer Assisted Instruction of Logic Function on Android Operating System Tablet and 2) compare achievement before and after learning through Tutorial Computer Assisted Instruction of Logic Function on Android Operating System Tablet. The sample used in this research is the first year students of Vocational Certificate Level of Information Technology and Communication, Computing Technician Major of Chumphon Technical College who register in Digital Introduction course in the first semester of 2015 academic year. The samplings were 30 people selected from the total population.

The instruments used in the research were 1) Tutorial Computer Assisted Instruction of Logic Function on Android Operating System Tablet 2) the quality evaluation questionnaire of Tutorial Computer Assisted

Instruction of Logic Function on Android divided into the quality of the content and the quality of the media production techniques and 3) the achievement test of Tutorial Computer Assisted Instruction of Logic Function on Android Operating System Tablet which has the difficulty and discrimination range between 0.40 – 0.80 and 0.20 – 0.60, respectively, and the reliability coefficient was 0.80

The results showed that 1) the quality evaluation of Tutorial Computer Assisted Instruction of Logic Function on Android Operating System Tablet in content were good ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.17) and quality of media production techniques are good ($\bar{X} = 4.77$, S.D. = 0.26) 2) its efficiency was at 81.22/81.78 and 3) the students' achievement after using Tutorial Computer Assisted Instruction of Logic Function on Android Operating System Tablet was significantly higher than before using at .05 level.

Keyword: Tutorial Computer Assisted Instruction; Logic Function; Android Operating System; Compare Achievement; Quality Evaluation Questionnaire

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ระบบการศึกษาของประเทศไทยได้มีความพยายามในการปฏิรูประบบการศึกษาของชาติ โดยเริ่มขึ้นเมื่อประมาณปี พ.ศ. 2542 จนกระทั่งปัจจุบัน จากเอกสารเผยแพร่ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติโดยศาสตราจารย์ ดร.เกษม วัฒนชัย ท่านองคมนตรี ได้กล่าวไว้โดยสรุปว่า " การปฏิรูปการศึกษามีใช้กำลังเกิดขึ้นเฉพาะในประเทศไทยเท่านั้น หากแต่กำลังเกิดขึ้นทั่วโลก เพราะประเทศต่าง ๆ ล้วนตระหนักถึงความเข้มแข็งและความมั่นคงของประเทศ มาจากการพัฒนาศักยภาพของคนในชาติ และจะพัฒนาคนจะต้องอาศัยระบบการศึกษาที่ครอบคลุม เข้มแข็ง มีคุณภาพ โดยประชาชนมีส่วนร่วม "นอกจากนี้แล้วในเอกสารการปฏิรูปการศึกษาไทย ฉบับนี้ยังได้กล่าวถึง ความรู้และเทคโนโลยี กล่าวคือ มนุษย์สร้างความรู้จากประสบการณ์ตรง และจากการลองถูกลองผิด ที่เกิดขึ้นจากปัจเจกบุคคล โดยกลุ่ม หรือโดยชุมชนจนเกิดเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น ทั้งฝ่ายตะวันตกและฝ่ายตะวันออก โดยมีการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาพิสูจน์ วิจัยปรากฏการณ์ หรือประสบการณ์ หรือพื้นความรู้เดิมจนเกิดเป็นศาสตร์สาขาต่าง ๆ [1] ดังนั้น การนำเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาปรับปรุง การเรียนการสอนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะในด้านสื่อการสอนที่ผู้เรียนสามารถทบทวนด้วยตัวเอง

อนึ่งการจัดการเรียนการสอนในสายวิชาชีพช่วงอุตสาหกรรม จะต้องเน้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจในเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ซึ่งครูผู้สอนจะต้องค้นคว้าเทคโนโลยีสมัยใหม่และหาวิธีนำเสนอการสอนให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ใหม่ จึงถือว่ามีประสิทธิภาพ ในปัจจุบันการสอนวิชาดิจิทัลเบื้องต้น เรื่องลอจิกฟังก์ชัน เป็นเนื้อหาใน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

ประเภทวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นเนื้อหาการเรียนรู้ใหม่สำหรับนักเรียนที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หรือเทียบเท่า ที่เข้าศึกษาต่อในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และเป็นพื้นฐานในรายวิชาที่ต่อเนื่องขึ้นไป เป็นเรื่องที่ค่อนข้างยุ่งยากซับซ้อนสำหรับนักเรียนที่เริ่มต้นเข้าเรียนสายวิชาชีพ นักเรียนส่วนมากไม่เคยเรียนมา และอาจจะไม่เคยรู้จักลอจิกมาก่อน สารการเรียนรู้ในหน่วยของเรื่องลอจิกฟังก์ชัน มีสารการเรียนรู้ที่ต้องใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้นำไปสู่การออกแบบและพัฒนาวงจรลอจิก แต่ไม่สามารถบอก ลบ คูณ หารกันได้เลยเหมือนที่นักเรียนเคยเรียนมาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนจะต้องมีวิธีคิดวิธีการหาคำตอบ การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาดิจิทัลเบื้องต้นเนื้อหาที่สำคัญ คือเรื่องลอจิกฟังก์ชัน ซึ่งต้องใช้เป็นพื้นฐานของการเรียนเรื่องที่เกี่ยวกับลอจิกอื่นต่อไป ผู้วิจัยจึงได้มีความพยายามที่จะแก้ปัญหาดังกล่าวให้สอดคล้องกับนักเรียน ในยุคเทคโนโลยีแทบเล็ต ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์กำลังได้รับความนิยมจากทุกสาขา ทุกเพศ ทุกวัย ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องลอจิกฟังก์ชัน บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อให้ นักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุดได้จากการใช้สื่อการเรียนการสอนซึ่งสามารถทำความเข้าใจและทบทวนได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง

จากความสำคัญของปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยเห็นว่าเมื่อมีการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนโดย บทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องลอจิกฟังก์ชัน บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น จะช่วยทบทวนความรู้ในวิชาวงจรดิจิทัลเรื่องลอจิกฟังก์ชัน แก่ผู้เรียน

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องลอจิกฟังก์ชัน บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องลอจิกฟังก์ชัน บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3. สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องลอจิกฟังก์ชัน บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} \geq 3.50$) ขึ้นไปและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ขึ้นไป
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องลอจิกฟังก์ชัน บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการพัฒนาบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องลอจิกฟังก์ชัน บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Roblyer and Hall (อ้างใน นุชบา นิมคุ้ม, 2547 : 36-37) [2] มี 4 ขั้นตอน แนวคิดของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 46) [3] : ซึ่งมี 4 ขั้นตอน แนวคิดของ Romiszowski (อ้างใน สาวิตรี สามปลื้ม, 2550 : 24) [4] 7 ขั้นตอน Gagne (Robert M Gagne.1970 : 304) [5] 9 ขั้นตอน แนวคิดของ Alessi and Trollip (อ้างใน เฉลิมพล วงศ์แก้ว, 2552) [6] 10 ขั้นตอน แนวคิดของไพโรจน์ ติรณธนากุลและคณะ (อ้างใน จารุวรรณ จันทร์ทอง, 2551 : 26-32) [7] 16 ขั้นตอน มาประยุกต์เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องลอจิกฟังก์ชัน บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

กำหนดเป้าหมายการสอน รวบรวมทรัพยากรเนื้อหาวิชา ทฤษฎีที่จำเป็นและหลักในการสร้างบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้และรูปแบบการสอนสอนเพื่อทบทวน บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้และรูปแบบการสอน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

ออกแบบบทเรียนขั้นแรก กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เขียนสตอรี่บอร์ดและทบทวนขั้นตอนการสร้าง

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

เลือกโปรแกรมที่ใช้ในการสร้าง การพัฒนาและการจัดเตรียมสื่อที่จะใช้ประกอบบทเรียน สร้างบทเรียนตามสตอรี่บอร์ด จัดทำคู่มือการใช้บทเรียน

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ตรวจสอบคุณสมบัติด้านเทคนิคผลิตสื่อ ทดสอบบทเรียน แก้ไขปรับปรุงบทเรียน การทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน

4.2 ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคชุมพร จำนวน 30 คน ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาดิจิทัลเบื้องต้น

4.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1. คุณภาพของบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องลอจิกฟังก์ชัน บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
2. ประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องลอจิกฟังก์ชัน บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องลอจิกฟังก์ชัน บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

4.4 เนื้อหาของบทเรียน

ขอบเขตของเนื้อหาที่นำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องลอจิกฟังก์ชัน บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีรายละเอียด ดังนี้

- สาระการเรียนรู้ที่ 1 ลอจิกเกตพื้นฐาน
- สาระการเรียนรู้ที่ 2 สมการและวงจรถูก
- สาระการเรียนรู้ที่ 3 วงจรทางคณิตศาสตร์



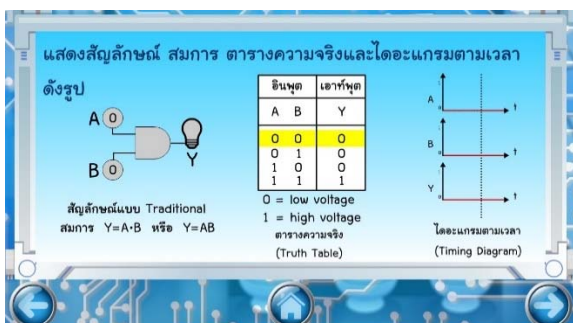
รูปที่ 1 สารการเรียนรู้ในบทเรียน บนแท็บเล็ต ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

4.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องฟังก์ชันลอจิก บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องฟังก์ชันลอจิก บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ประกอบด้วยคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน บทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องฟังก์ชันลอจิก บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์



รูปที่ 2 ตัวอย่างเกมสื่อบทเรียน บนแท็บเล็ต ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์



3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังการใช้บทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่อง ฟังก์ชันลอจิก บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้ สถิติการทดสอบที (t-test for Dependent Sample) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.05

5. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านเนื้อหา และ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ลำดับ	รายการที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิ		
		$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1	ด้านเนื้อหา	4.60	0.17	ดีมาก
2	ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.77	0.26	ดีมาก
เฉลี่ยรวม		4.67	0.22	ดีมาก

จากตารางที่ 1 พบว่าภาพรวมคุณภาพของบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องฟังก์ชันลอจิก บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.22) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ($\bar{X} = 4.77$, S.D. = 0.26) และด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.17) จัดอยู่ในระดับดีมาก

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องฟังก์ชันลอจิก บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผลการวิเคราะห์ตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่อง ฟังก์ชันลอจิก บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	คิดเป็นร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
การทดสอบระหว่างเรียน(E ₁)	30	24.37	81.22	80
การทดสอบหลังเรียน (E ₂)	30	24.53	81.78	80

จากตารางที่ 2 พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องฟังก์ชันลอจิก บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพด้านกระบวนการเท่ากับ 81.22 และ ด้านผลลัพธ์ เท่ากับ 81.78 ซึ่งมีประสิทธิภาพ เป็นไปตามเกณฑ์ คือไม่ต่ำกว่า 80/80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คะแนนแบบทดสอบ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t
การทดสอบก่อนเรียน	30	30	16.67	1.86	24.81
การทดสอบหลังเรียน	30	30	24.53	1.74	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05, df = 29, t = 2.462

จากตารางที่ 3 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องฟังก์ชันลอจิก บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง ($\bar{X} = 24.53$, S.D. = 1.74) เรียนสูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 16.67$, S.D. = 1.86) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

6. อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องฟังก์ชันลอจิก บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีรายละเอียดที่น่าสนใจ ซึ่งสามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องฟังก์ชันลอจิก บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ด้านคุณภาพเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหาบทเรียน กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จึงทำให้นั้เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์พฤติกรรม ส่วนคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและการออกแบบบทเรียนตามหลักการออกแบบสื่อการเรียนการสอน ทำให้การวางรูปแบบหน้าจอนำเสนอมีความเหมาะสม

2. ผลการวิจัยหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องฟังก์ชันลอจิก บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยการนำไปทดลองใช้กับนักเรียน ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ประเภทวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคชุมพร มีผลลัพธ์เท่ากับ 81.22/81.78 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80 เพราะผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนอย่างเหมาะสมก่อนไปทดลองใช้กับประชากร จึงทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้

เป็นอย่างดี มีความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้นจากวิธีการนำเสนอที่น่าสนใจ จึงทำให้ประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 81.22 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์มีค่าเท่ากับ 81.78 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อันشري ไชยหนู (2555 : บทคัดย่อ) [8] เรื่องบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวนวิชาการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งผลการวิจัยพบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.21/82.88 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้คือ 80/80

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน พบว่าบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องฟังก์ชันลอจิก บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 16.67 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.53 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องฟังก์ชันลอจิก บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของอภิญา ศรีจันทร์ (2557 : บทคัดย่อ) [9] เรื่องผลการใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหวสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลวิจัยไปใช้

1. การเรียนรู้ ผู้เรียนควรมีการเตรียมแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เวอร์ชัน 4.0 ขึ้นไป ในการติดตั้งบทเรียน

2. การเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผู้เรียนควรมีการดาวน์โหลดติดตั้งโปรแกรม Adobe Air ก่อนติดตั้งโปรแกรมบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน

3. ผู้สอนควรจัดทำเอกสารประกอบการเรียนการสอนไว้สำหรับดาวน์โหลดเพื่อเป็นทางเลือกในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

7.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาดิจิทัลเบื้องต้น บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ให้ครบทุกเรื่อง

2. การพัฒนาและการออกแบบต่างๆ อาจพัฒนาให้มีความน่าสนใจมากขึ้น เช่น การ Simulator วงจรลอจิก

เอกสารอ้างอิง

- [1] ชีอาบูคิง สอหาะ. 2554. เทคโนโลยีกับการศึกษาในปัจจุบัน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.l3nr.org/posts/440267> (วันที่ค้นข้อมูล: 10 พฤศจิกายน 2558).
- [2] นุชบา นิมคุ้ม. 2552. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สารที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
Nimkum, N. 2009. Development of Web-Based Instruction for Tutorial in Career and Technology Substance 4 Information Technology for Level 2 Prathomsuksa 5. Thesis in Master Degree of Science in Science Education (Computer), Faculty of Industrial Education King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
- [3] พรเทพ เมืองแมน. 2544. การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware. กรุงเทพฯ: เอช.เอ็น.กรุ๊ป .
- [4] สาวิตรี สามปลื้ม. 2550. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาพื้นฐานอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ดิจิตอล สำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [5] Robert M. Gagne, 1970. The Condition of Learning. NewYork Holt, Rinehart and Winston.

- [6] เฉลิม วงศ์แก้ว. 2552. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาวิจัยทางการศึกษา เรื่องการกำหนดประชากรกลุ่ม ตัวอย่าง สำหรับนักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- Wongkeaw, C. 2009. Development of Tutorail Computer Assisted Instruction in Education Research Entitled Population and Sample for Master Degree Students of Faculty of Industrial Education King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. Thesis in Master Degree of Science in Science Education (Computer), Faculty of Industrial Education King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.
- [7] จารุวรรณ จันทร์ทอง. 2551. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
- [8] อันชรี ไชยหนูช. 2555. บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบทบทวนวิชาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สื่อสาร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [9] อภิญา ศรีจันทร์. 2557. ผลการใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหว สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 . วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 13(3), น. 120-127. Apinya, S. 2014. The Results Of Using Online Lessons on The Creation Of Animation For Matthayom Sueksa Tree Students. *Journal of Industrial Education*,13(3), p. 120-127.