

การพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
The Development of Tablet Assisted Instruction on Ratios and Percentage
for Vocational Certificate Students

ภาวดี รัศมีทอง¹ อัครพงษ์ สุขมาตย์² และพรณี ลีกิจวัฒน์³

Pawadee Rasameethong¹, Aukkapong Sukkamat², Punnee Leekitchwatana³

¹นักศึกษาหลักสูตร วท.ม. (สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

²อาจารย์ ³รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Pedpawadee290132@gmail.com, ksaukkap@kmitl.ac.th, and klpunnee@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยการอาชีพแกลง อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ได้มาด้วยการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 46 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60–1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.38–0.69 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22–0.67 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า t-test แบบ dependent samples

ผลการวิจัยพบว่า 1) ภาพรวมของคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.52$) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านเนื้อหาคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.24$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.87$) 2) ประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน มีค่า E_1/E_2 เท่ากับ 80.38/81.92 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และ 3) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังที่เรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

คำสำคัญ: บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน อัตราส่วนและร้อยละ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The purposes of this research were to 1) to develop Tablet Assisted Instruction (TAI) on ratios and percentage subjects for Vocational Certificate students to have good quality and efficiency 2) to compare pretest and posttest achievement scores of subjects learning with TAI on Ratios and Percentages. The samples in this research were two classroom of 46 vocation certificate students of Industrial & Community Education College, Klaneng district, Rayong Province selected by cluster random sampling. The Instruments of research were TAI on ratios and percentages, the quality evaluation form of TAI and an achievement test having the IOC between 0.60 to 1.00, the difficulty was between 0.38 to 0.69, the discrimination was between 0.22 to 0.67 and the reliability was 0.91.

The statistics for analysis were mean, standard deviation and t-test for dependent samples. The results of this study were 1)the quality of TAI was at good level in content ($\bar{X} = 4.24$) and at vary good level in media production ($\bar{X} = 4.87$), which were at very good level ($\bar{X} = 4.52$) 2)the efficiency TAI the E_1/E_2 at 80.38/81.92 and 3)the study achievement was significantly higher after study by using TAI on Ratios and Percentage ($p < .01$) according to the assumption.

Keywords : Tablet Assisted Instruction (TAI); Ratios and percentages; Vocational certificate students;
The efficiency of Tablet Assisted Instruction; Achievement

1. บทนำ

ความเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกหลายประเทศได้ให้ความสำคัญกับการปรับการเรียนการสอนมีการวางแผนยุทธศาสตร์ห้องเรียนแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นระบบห้องเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถจัดการเรียนรู้ด้วยระบบสารสนเทศที่มีการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีการสื่อสารและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ที่จะช่วยยกระดับคุณภาพการศึกษาให้สูงขึ้น ลักษณะของห้องเรียนแห่งอนาคตนั้นจะมีการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการพัฒนาการเรียน มีการจัดรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ระบบสื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ มาสนับสนุนการเรียนรู้ การบริหารจัดการและพัฒนาคุณภาพนักเรียนให้ก้าวทันสังคมในยุคข้อมูลข่าวสาร สำหรับประเทศไทยนั้น มีสถานศึกษาบางแห่งที่มีการพร้อมสูงมีการจัดห้องเรียนในลักษณะของห้องเรียนที่มีการใช้สื่อเทคโนโลยีเข้ามาบูรณาการในการจัดการเรียนการสอน [1]

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 พ.ศ.2555-2559 ให้ความสำคัญกับการพัฒนาคุณภาพของเด็กวัยเรียน ให้มีความรู้ทางวิชาการ ทักษะและสติปัญญาที่สามารถศึกษาหาความรู้และต่อยอดองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง รวมทั้งสามารถปรับตัวให้รู้เท่าทันกับข่าวสารภายใต้บริบทแห่งการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่รวดเร็ว อันจะช่วยสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาไปสู่ระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิตต่อไป [2]

บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ประกอบด้วยสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง มีการเชื่อมโยงหลายมิติไปยังหัวข้อย่อยต่าง ๆ โดยเน้นให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยจัดเรียงเนื้อหาไว้เป็นลำดับขั้นช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และทบทวนบทเรียนด้วยตนเอง มีการนำเสนอทีละหน้าจอสามารถประเมินผลและตรวจสอบความเข้าใจของผู้ใช้งานได้ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งครูจะเป็นผู้คอยให้คำปรึกษาเพิ่มเติมแก่นักเรียนเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัย และในปัจจุบันได้มีการวิจัยเกี่ยวกับ

การนำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนมาใช้พัฒนาการเรียนการสอนแก่นักเรียนเป็นจำนวนมาก ซึ่งพบว่าสามารถพัฒนาผลการเรียนของนักเรียนได้จริง ซึ่งเห็นได้จากงานวิจัยของกรรณิการ์ ชูตระกูลธรรม [3] ได้พัฒนาโปรแกรมเล่นดนตรีไทยบนแท็บเล็ตพีซีระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยโปรแกรมประกอบด้วยเครื่องดนตรี 3 ชนิด คือระนาดเอก ระนาดทุ้ม และฆ้องวงใหญ่ ซึ่งนักเรียนสามารถเล่นพร้อมกันเสียงเครื่องประกอบจังหวะ มีโน้ตเพลงดนตรีไทยที่นักเรียนสามารถฟังเพลงตัวอย่างได้และประวัติเครื่องดนตรีแต่ละชนิดจากการประเมินความพึงพอใจนักเรียนและผู้ใช้งาน พบว่าอยู่ในระดับดีมาก

สำหรับการจัดการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ซึ่งนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และจากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนในรายวิชานี้ พบว่ามีเนื้อหาที่เป็นทฤษฎีและใช้สูตรในการคำนวณ ซึ่งนักเรียนไม่ชอบเรียน ไม่เหมือนวิชาที่เป็นวิชาปฏิบัติ สื่อการเรียนการสอนที่ใช้ในการเรียนก็มีเพียงหนังสือ และกระดานไวท์บอร์ด โดยครูผู้สอนจะใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจจะสอบถามครู หรือปรึกษาเพื่อนเท่านั้น นักเรียนจึงไม่ค่อยสนใจเรียนเท่าที่ควร ซึ่งวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ เป็นเนื้อหาไม่ยากแต่ถ้าหากนักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาส่วนนี้ซึ่งเป็นเนื้อหาพื้นฐานจะทำให้นักเรียนไม่สามารถเรียนในเนื้อหาในบทต่อไปได้ซึ่งมีเนื้อหาที่ยากขึ้น ซึ่งเป็นผลทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่ำ ในภาคเรียนที่ผ่านมา ๆ มา [4]

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้จัดทำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ใช้ประกอบการสอนเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจ และประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน โดยผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ประกอบด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในห้องเรียน

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

3. สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. กรอบแนวคิดของการวิจัย

4.1 กรอบการออกแบบบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

การพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ผู้วิจัยได้ปรับแนวคิดของ กรมวิชาการ [5] มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของการผลิตบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

2. ศึกษาและกำหนดคุณสมบัติของนักเรียน

3. กำหนดและวิเคราะห์เนื้อหาสาระ

4. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

5. กำหนดรูปแบบและวิธีการประเมินผล

6. กำหนดวิธีการและแนวทางเนื้อหา

7. กำหนดแหล่งข้อมูลที่สนับสนุนการจัดทำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

8. ยกร่วมและจัดทำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนการเรียนรู้ตามรูปแบบ และวิธีที่กำหนดไว้

9. ตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนจากอาจารย์ที่ปรึกษา

10. ทดสอบคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนที่ผลิตขึ้น

11. ปรับปรุงบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนรู้ตามข้อมูลที่ได้ศึกษาไว้

12. ทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนที่ผลิตขึ้น

13. บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์แล้วไปใช้

4.2 กรอบแนวคิดการหาคุณภาพของบทเรียนช่วยสอน

การหาคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน 2 ด้าน [6] คือ

ด้านที่ 1 ด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์รายวิชาและหลักสูตร

ด้านที่ 2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เป็นการตรวจสอบด้านการนำเสนอเนื้อหา ภาพ เสียง เวลา การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน ความคิดสร้างสรรค์ ภาพสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ และสามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้

4.3 กรอบแนวคิดการหาประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของชัยงค์ พรหมวงศ์ [7] ซึ่งประกอบด้วย การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยมีเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 80/80

4.4 กรอบแนวคิดผลสัมฤทธิ์ของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

การหาผลสัมฤทธิ์ของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ใช้กรอบแนวคิดของเบนจามิน บลูม (อ้างในอักษร สวัสดิ์) [8] ซึ่งมีพฤติกรรมทางพุทธิพิสัย 6 ระดับ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาใช้สอดคล้องกับหลักสูตรเพียง 4 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้ความจำ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำความรู้ไปใช้ (Application)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)

5. ขอบเขตของการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็น นักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 วิทยาลัยการอาชีพแกลง ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานจำนวน 4 ห้องเรียน รวม 90 คน กลุ่มตัวอย่างการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster sampling) จากนักเรียนสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 46 คน ใช้สำหรับหาประสิทธิภาพของบทเรียน จำนวน 26 คน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 คน

5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1. คุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วน และร้อยละ

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตัวแปรอิสระ คือ การเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

5.3 เนื้อหา

เนื้อหาวิชาในบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ประกอบด้วย 5 หัวข้อ ดังนี้

- หัวข้อที่ 1 ความหมายอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ
- หัวข้อที่ 2 คุณสมบัติของอัตราส่วน
- หัวข้อที่ 3 อัตราส่วนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองปริมาณ
- หัวข้อที่ 4 อัตราส่วนและร้อยละ
- หัวข้อที่ 5 การประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในงานอาชีพ

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 2 ฉบับ คือ แบบประเมินคุณภาพบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคผลิตสื่อเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ครอบคลุมพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ 3 ระดับ คือ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ และด้านการนำความรู้ไปใช้ ซึ่งมีความชัดเจนความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.38 – 0.69 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22 – 0.67 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91

7. การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพแก่ง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ด้วยการนำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพในครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน และหาประสิทธิภาพครั้งที่ 2 จำนวน 6 คน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่อง จากนั้นนำบทเรียนที่ได้ทำการแก้ไขข้อบกพร่องเสร็จสมบูรณ์แล้ว นำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียน โดยการหาประสิทธิภาพกับนักเรียนจำนวน 26 คน โดยให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และเมื่อเรียนจบครบทุกหัวข้อให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนกับนักเรียน จำนวน

20 คน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน และเมื่อเรียนจบบทเรียนให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน โดยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน โดยการหาค่าประสิทธิภาพกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2)
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample

9. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา	4.24	0.49	ดี
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.87	0.23	ดีมาก
ภาพรวม	4.52	0.42	ดีมาก

จากตารางที่ 1 พบว่า คุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ภาพรวมของคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.52$) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านเนื้อหามีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.24$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.87$)

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
ระหว่างเรียน (E_1)	26	30	24.12	80.38
หลังเรียน (E_2)	26	30	24.58	81.92

จากตารางที่ 2 พบว่า บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.38/81.92 ซึ่งไม่น้อยกว่า 80/80 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 3 แสดงค่าเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	\bar{X}	S.D.	t-test
ก่อนเรียน	20	14.65	3.77	-11.76**
หลังเรียน	20	24.65	2.09	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้

10. สรุปผลการวิจัย

1. คุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.52$) เมื่อพิจารณาทางด้านพบว่า ด้านเนื้อหาที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.24$) และด้านการผลิตสื่อที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.87$)

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เท่ากับ 80.38/81.92 ซึ่งไม่น้อยกว่า 80/80 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

11. อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนอย่างเป็นระบบโดยใช้แนวคิดในการพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนของกรมวิชาการ [5] ซึ่งแบ่งการพัฒนาออกเป็น 13 ขั้นตอน คือ กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของการผลิตบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนศึกษาและ กำหนดคุณสมบัติของนักเรียน กำหนดและวิเคราะห์เนื้อหาสาระกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกำหนดรูปแบบและวิธีการประเมินผล กำหนดวิธีการและแนวทางเนื้อหา กำหนดแหล่งข้อมูลที่สนับสนุนการจัดทำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ยกร่วมและจัดทำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนตามรูปแบบ และวิธีที่กำหนดไว้ตรวจสอบ

ความถูกต้องของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนจากอาจารย์ที่ปรึกษาทดสอบคุณภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนที่ผลิตขึ้นปรับปรุงบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนตามข้อมูลที่ได้ศึกษาไว้ ทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนที่ผลิตขึ้นและนำบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์แล้วไปใช้ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกานต์พิชชา ลักษณะอารีย์ [9] ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบวก การลบ โดยมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.54$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.57$)

2. จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพกระบวนการ/ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.38/81.92 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ทั้งนี้บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ได้ผ่านการหาคุณภาพของแบบทดสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน และหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบกับกลุ่มย่อย ครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน และครั้งที่ 2 จำนวน 6 คน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สติรชาติ เรือนนา [10] การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ ระดับประกาศนียบัตร โดยทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 81.50/83.33 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

3. จากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพแกลง หลังเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนเป็นไปตามขั้นตอนอย่างมีระบบ มีการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ รวมทั้งผู้วิจัยได้หาประสิทธิภาพของบทเรียนแล้วนำมาปรับปรุงก่อนที่จะนำไปใช้จริง ส่งผลให้บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ และสามารถเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ตลอดจนนักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้อย่างอิสระเรียนได้ทุกสถานที่ ทุกเวลา นอกจากนี้ยังมีแบบทดสอบที่ช่วยให้นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการคิดหาคำตอบ ช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นไม่ว่าจะเป็นด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของจักรพล เรบ้านเกาะ [11] พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) ที่ใช้บนคอมพิวเตอร์พกพาหน้าจอสัมผัสในวิชางานหลอมหล่อเครื่องประดับ เรื่องการหล่อโลหะ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ

งานวิจัยของกิตติ แตรม่วงแก้ว [12] การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การตัดสินใจด้วยกำหนดการเชิงเส้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

12. ข้อเสนอแนะ

12.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การเตรียมความพร้อมของนักเรียน ก่อนที่จะเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนนักเรียนควรมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้งานแท็บเล็ต และทำความเข้าใจกับแท็บเล็ตก่อน เพื่อความคล่องตัวในการศึกษาด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ไปใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ก่อนเรียนด้วยบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ควรมีการศึกษาวิธีการใช้บทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอนและปฏิบัติตามขั้นตอนเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพทางการเรียนสูงสุด

2. การพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาอื่นที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับทฤษฎี เพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนสูงกว่าหลังเรียน

12.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ให้สามารถเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เพื่อกระจายความรู้ออกไปสู่นักเรียนที่มีความสนใจเกี่ยวกับเรื่องอัตราส่วนและร้อยละเพิ่มมากขึ้น

2. ควรมีการพัฒนาบทเรียนแท็บเล็ตช่วยสอน ในรูปแบบอื่นๆ เช่นเกม กรณียกตัวอย่างศึกษา ละคร เพื่อเป็นการสร้างแนวทางการเรียนในรูปแบบอื่น ๆ นอกจากการเรียนแบบหน่วยการเรียนรู้เป็นลำดับขั้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] ไพฑูรย์ ศรีฟ้า.(2555, 4 กุมภาพันธ์). **แท็บเล็ต (Tablet) กับกับจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนในยุคศตวรรษที่ 21.** เอกสารประกอบการบรรยาย ณ ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสนามจันทร์: จังหวัดนครปฐม. (เอกสารอัดสำเนา).
- [2] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2555. **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 พ.ศ. 2555-2559.** กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- [3] กรมการฯ ชูตระกูลธรรม. 2555. **การพัฒนาโปรแกรมเล่นดนตรีไทยบนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [4] พุทธิชาติ หามนตรี ให้สัมภาษณ์. (2557, 26 พฤษภาคม). **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน** [สัมภาษณ์โดย ภาวดี รัศมีทอง].
- [5] กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (ม.ป.ป.). **เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.** (เอกสารอัดสำเนา).
- [6] พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2552. **วิธีการวิจัยทางการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [7] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521. **นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล.** กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- [8] อักษร สวัสดิ์. 2542. **ความรู้ความเข้าใจและความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย: กรณีศึกษาในเขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร.** ภาควิชาปรัชญาพัฒนบริหารศาสตรมหาบัณฑิต (พัฒนาสังคม) สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

- [9] กานต์พิชชา ลักษณะอารีย์. 2550. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบวก การลบ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะ และเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [10] สลธิรชาติ เรือนนาค สุรศักดิ์ กังขาว และอรรรพร ฤทธิ์เกิด. 2555. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนแบบทางสถาปัตยกรรม. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 11(3), น. 101-108.**
- [11] จักรพล เร่บ้านเกาะ. 2555. **การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) ที่ใช้บนคอมพิวเตอร์พกพาหน้าจอสัมผัสในวิชางานหลอมหล่อเครื่องประดับ เรื่องการหล่อโลหะ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [12] กิตติ แตรผ่องแผ้ว. 2552. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการตัดลิ้นใจด้วยกำหนดการเชิงเส้น.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.