

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
กรณีศึกษา โรงเรียนสังวาลย์วิท 7

The Development of Online Computer Instruction in Science for Grade 6 Students
Case study of Sangvanwith 7 School

วิลาวรรณ สุขชนะ* เอกกรินทร์ วิจิตรพันธ์ และ สมพร พึ่งสม

คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

E-mail: vilavan.suk@rmutr.ac.th, eakkarin.wij@rmutr.ac.th, somporn.pue.wij@rmutr.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กรณีศึกษา โรงเรียนโรงเรียนสังวาลย์วิท 7 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ โดยบทเรียนได้พัฒนาให้อยู่ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน แบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) ส่วนของผู้ดูแลระบบ 2) ส่วนของนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครู 1 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสังวาลย์วิท 7 จำนวน 20 คน สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์ มีประสิทธิภาพ 81/83.5 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ที่ 80/80 2) ผู้ใช้มีความพึงพอใจด้านการแสดงผล อยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 83.2 (ค่าเฉลี่ย = 4.16, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.72) ผู้ใช้มีความพึงพอใจด้านความปลอดภัย อยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 82.8 (ค่าเฉลี่ย = 4.14, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.69)

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์ เว็บแอปพลิเคชัน ประสิทธิภาพ

Abstract

The purposes of this study were 1) develop a Online Computer Instruction in Science for Grade 6 Students Case study of Sangvanwith 7 School and result of the performance is 80/80; and 2) to study the satisfaction with students using a Online Computer Instruction in Science. A developing this system as web application. A system divided the user contact into 2 parts. The working processes were 1) data monitor with Administrator; and 2) user member was students. The sample consisted of 1 teacher and 20 purposive Grade 6 Students of Sangvanwith 7 School. The statistics used were mean and standard deviation.

The result showed that 1) performance evaluation of The Development of Online Computer Instruction in Science for Grade 6 Students Case study of Sangvanwith 7 School was 81/83.5 which met the set efficiency criterion. 2) The result from the study of the user's satisfaction towards the User interface was 83.2% (\bar{X} = 4.16, S.D. = 0.72) which was in a good level. And The result from the study of the user's satisfaction towards the security of system was 82.8 (\bar{X} = 4.14, S.D. = 0.69) which was in a good level.

* Corresponding author, e-mail: vilavan.suk@rmutr.ac.th

Keywords: Online Computer Instruction, Web Application, Efficiency

1. ที่มาและความสำคัญ

ในโลกแห่งการเรียนรู้ยุคแห่งการใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศ ข้อมูลข่าวสารต่างๆ ได้กระจุกกระจายอยู่ทั่วทุกที่ โดยการเรียนรู้ไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะในห้องเรียนและครูเท่านั้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เรื่องราวต่างๆ ได้ด้วยตนเอง (Self-directed learning) ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้แบบใหม่อันเป็นแนวทางหนึ่งที่สอดคล้องต่อการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบัน การเรียนรู้ด้วยตนเองนั้นจะทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจที่ต่อการเรียน และเป็นการกระตุ้นตนเองในการเรียนรู้เรื่องต่างๆ ที่ตนเองสนใจ เพราะผู้เรียนจะต้องเป็นผู้กระทำเอง เป็นการสร้างความสามารถในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนให้สามารถพัฒนาตนเองเพื่อการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องและเป็นบุคคลที่ใฝ่รู้ตลอดชีวิต

ปัจจุบันบุคลากรถือว่าเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศให้ก้าวหน้าไปในทิศทางที่ถูกที่ควร เพื่อพัฒนาประเทศให้สามารถแข่งขันกับประเทศอื่นๆ ดังนั้นประเทศจึงต้องการบุคลากรที่มีคุณภาพ โดยมีการให้ความสำคัญกับระบบการศึกษาที่เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับความสามารถของแต่ละบุคคล ประกอบกับเทคโนโลยีต่างๆ ที่เข้ามามีบทบาทมากขึ้น สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์จึงเข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนสมัยใหม่ เพื่อช่วยให้เป็นสื่อการเรียนรู้อื่นๆ ที่สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ เนื่องจากการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่จะเป็นการเรียนรู้จากหนังสือที่มีเนื้อหาการบรรยาย ซึ่งนักเรียนให้ความสนใจน้อยเพราะรูปแบบในการเรียนเป็นแบบเดิม จากปัญหาที่เกิดขึ้นผู้ศึกษาจึงต้องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อเพิ่มความน่าสนใจเพราะสื่อการสอนประกอบด้วย ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียน ไม่รู้สึกเบื่อหน่ายและมีแบบฝึกหัดก่อนเรียนและหลังเรียน สามารถเรียนรู้ผ่านสื่อการสอน ได้ด้วยตนเอง ทำให้สะดวกในการเรียนรู้และเพื่อเป็นการจัดการเรียนการสอนไปได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ด้วยเหตุผลข้างต้นที่ผู้วิจัยได้กล่าวมา ทำให้ผู้วิจัยสนใจพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยทำการสร้างบทเรียน จำนวน 8 หน่วยการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้ทันสมัย ส่งเสริมให้นักเรียนได้รู้จักเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยนักเรียนสามารถเข้าระบบเพื่อเรียนรู้ได้ตลอดเวลา อีกทั้งยังสามารถแบ่งเบาภาระของครูผู้สอนและเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพในอนาคตต่อไป

2. วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กรณีศึกษา โรงเรียนโรงเรียนสังวาลย์วิท 7
- 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กรณีศึกษา โรงเรียนโรงเรียนสังวาลย์วิท 7 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
- 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กรณีศึกษา โรงเรียนโรงเรียนสังวาลย์วิท 7

3. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 บทเรียนออนไลน์

บทเรียนออนไลน์ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตนโดยเนื้อหาของบทเรียนประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและวีดิทัศน์ จะถูกส่งข้อมูลทั้งไปยังผู้เรียนผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยผู้เรียน ผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียน ทุกคนสามารถติดต่อปรึกษาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้เหมือนกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยเครื่องมือ การติดต่อสื่อสารที่ทันสมัย เช่น E-mail และ Chat เป็นต้น จึงเป็นการเรียนที่ทุกคนสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา (ถนอมพร, 2544).

3.2 หลักการสอน 9 ขั้นตอนของโรเบิร์ตกาเย

จากแนวความคิดของโรเบิร์ตกาเย (Robert Gagne) (1985) ที่ใช้เป็นหลักในการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ โดยมีหลักการสอนทั้ง 9 ประการ ดังต่อไปนี้

3.2.1 เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention) กระตุ้นหรือเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนและเนื้อหา การจัดสภาพแวดล้อมให้ดึงดูดความสนใจ เช่น การใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวหรือเสียงประกอบในบทเรียน เป็นต้น

3.2.2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective) การบอกให้ผู้เรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ของบทเรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถมุ่งความสนใจไปที่เนื้อหาบทเรียนที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาเฉพาะที่ตนเองยังขาดความเข้าใจที่ช่วยทำให้ผู้เรียนมีความรู้ตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่ได้กำหนดไว้

3.2.3 ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) การทบทวนความรู้เดิมช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาในบทเรียนได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น การทบทวนความรู้เดิมสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การถาม-ตอบ การสรุปเนื้อหาที่เคยเรียนมาแล้ว เป็นต้น

3.2.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) การนำเสนอบทเรียนบนเว็บแอปพลิเคชันมีหลายรูปแบบด้วยกัน เช่น การนำเสนอด้วยข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียงและวีดิทัศน์ เป็นต้นซึ่งผู้สอนควรจัดการนำเสนอเนื้อหาใหม่ให้ผู้เรียนได้เห็นลักษณะสำคัญของเนื้อหานั้นอย่างชัดเจน เพื่อความสะดวกในการรับรู้ของผู้เรียน

3.2.5 ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) การชี้แนะให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้เก่าที่เคยเรียนมาแล้ว ผสมผสานกับความรู้ใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจกับเนื้อหาสาระที่เรียนได้ง่ายและรวดเร็ว

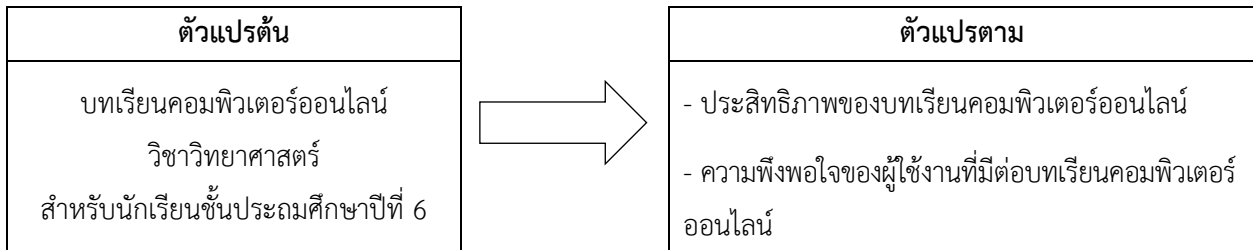
3.2.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response) กระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถ โดยการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนโดยตรง เพื่อให้ผู้เรียนตอบสนองต่อสิ่งเร้าหรือเนื้อหาสาระที่เรียน ซึ่งช่วยให้ทราบถึงการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน เช่น การจัดกิจกรรมการสอนออนไลน์รูปแบบ Synchronous หรือการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านเว็บบอร์ดในรูปแบบ Asynchronous เป็นต้น

3.2.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) การเรียนการสอนในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน ทำให้ผู้สอนสามารถติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนและสามารถให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ย้อนกลับแก่ผู้เรียนแต่ละคนได้ด้วยความสะดวก

3.2.8 ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance) การทดสอบความรู้ใหม่ ทำให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนได้ทราบถึงระดับความรู้ความเข้าใจที่ผู้เรียนมีต่อเนื้อหาสาระในบทเรียนนั้นๆ การทดสอบความรู้ใหม่บนเว็บแอปพลิเคชันสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น ข้อสอบแบบปรนัยหรืออัตนัย การจัดทำกิจกรรมการอภิปรายกลุ่มใหญ่หรือกลุ่มย่อย เป็นต้น

3.2.9 สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer) การสรุปเนื้อหาสาระเฉพาะประเด็นสำคัญๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากที่ได้มีการศึกษาเนื้อหาที่ผ่านมาแล้วและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นๆ ได้ต่อไป

3.3 กรอบแนวคิดของการวิจัย



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนสังวาลวิท 7 จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 62 คน และครูผู้สอน 1 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนสังวาลวิท 7 จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 20 คน และครูผู้สอน 1 คน

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

- 4.2.1 โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล MySQL
- 4.2.2 โปรแกรม Appserv เพื่อจำลองเว็บเซิร์ฟเวอร์
- 4.2.3 โปรแกรม Adobe Dreamweaver เพื่อพัฒนาระบบ
- 4.2.4 โปรแกรม Adobe Photoshop เพื่อตกแต่งรูปภาพ
- 4.2.5 โปรแกรม Adobe Flash Player เพื่อสร้างภาพเคลื่อนไหว

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.3.1 บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

4.3.3 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่าตามวิธีของลิเคอร์ท (ชัชวาลย์, 2543)

4.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.4.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

4.4.2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการหาค่า E_1/E_2

4.5 วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.5.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กำหนดให้กลุ่มเป้าหมายเข้าไปทำแบบทดสอบก่อนเรียนในระบบของบทเรียนออนไลน์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แล้วทำการตรวจให้คะแนนการทำแบบทดสอบและบันทึกคะแนนของนักเรียนรายบุคคล

4.5.2 ดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น โดยกำหนดให้กลุ่มเป้าหมายเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ และทำแบบทดสอบระหว่างเรียนท้ายบท จำนวน 8 หน่วยการเรียนรู้ แล้วทำการตรวจให้คะแนนการทำแบบทดสอบและบันทึกคะแนนของนักเรียนรายบุคคล

4.5.3 การทดสอบหลังเรียน (Post-test) กำหนดให้กลุ่มเป้าหมายเข้าไปทำแบบทดสอบหลังเรียนในระบบของบทเรียนออนไลน์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วทำการตรวจให้คะแนนการทำแบบทดสอบและบันทึกคะแนนของนักเรียนรายบุคคล

4.5.4 กำหนดให้กลุ่มเป้าหมายทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์ รายวิชาวิทยาศาสตร์

4.5.5 ทำการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติ

4.5.6 สรุปผลและอภิปรายผล

5. ผลและวิจารณ์

ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนาให้อยู่รูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยทำการสร้างบทเรียน จำนวน 8 หน่วยการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้ทันสมัย ส่งเสริมให้นักเรียนได้รู้จักเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยนักเรียนสามารถเข้าสู่ระบบเพื่อเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา



The screenshot shows a web application interface for an online learning system. On the left, there is a sidebar menu with 8 units (หน่วยที่ 1 to 8). The main content area displays 'หน่วยที่ 3 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม' (Unit 3: Life and Environment). Below this, there is a table titled 'ศัพท์วิทยาศาสตร์น่ารู้' (Interesting Science Vocabulary) with columns for 'คำศัพท์' (Term), 'คำอ่าน' (Pronunciation), and 'ความหมาย' (Meaning). The table lists terms like Ecosystem, Environment, Food chain, Food web, and Natural resource. Below the table, there is a section titled '3.1 ความสัมพันธ์ของกลืนสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม' (3.1 Relationship of organism consumption and environment) with an image of a monarch butterfly on a yellow flower.

คำศัพท์	คำอ่าน	ความหมาย
Ecosystem	เอก'โคซิสเต็ม	ระบบนิเวศ
Environment	เอน'ไว' เร็นเมินท	สิ่งแวดล้อม
Food chain	ฟูด เซน	โซ่อาหาร
Food web	ฟูด เวบ	สายใยอาหาร
Natural resource	แนช'เชอริล ริซอร์ส'	ทรัพยากรธรรมชาติ

รูปที่ 2 หน้าจอแสดงเนื้อหาบทเรียน

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์

จำนวน กลุ่ม ตัวอย่าง (n)	คะแนนระหว่างเรียน (40 คะแนน)		E ₁	คะแนนหลังเรียน (20 คะแนน)		E ₂	ค่า ประสิทธิภาพ (E ₁ /E ₂)
	\bar{X}	S.D		\bar{X}	S.D		
20 คน	10.60	1.76	81.00	16.70	1.34	83.50	81.00/83.50

จากตารางที่ 2 พบว่า การหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ จากการทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ค่าประสิทธิภาพ (E₁/E₂) เท่ากับ 81.00/83.50 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (เกณฑ์ 80/80)

ผลการประเมินความพึงพอใจ โดยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 20 คน และครูผู้สอน จำนวน 1 คน โดยใช้แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจ

ข้อ	รายการ	\bar{X}	S.D	ระดับ
1	ด้านการแสดงผล			
1.1	การแสดงผลมีรูปแบบที่สวยงาม	4.33	0.73	มาก
1.2	การแสดงผลการ์ตูนสื่อการสอนน่าสนใจ	4.19	0.60	มาก
1.3	ความง่ายในการใช้งานของระบบตามรายการต่างๆ	3.90	0.77	มาก
1.4	ตัวอักษรมีความเหมาะสม (ขนาด, สี, ชนิด, ลักษณะ)	4.33	0.66	มาก
1.5	เว็บไซต์มีการใช้ภาษาที่เหมาะสม	4.33	0.66	มาก
1.6	ภาพประกอบดึงดูดทำให้เกิดความน่าสนใจ น่าอ่าน น่าใช้งานมากขึ้น	3.90	0.89	มาก
1.7	รายละเอียดเนื้อหาในบทเรียนและข้อสอบมีความครบถ้วนสมบูรณ์	4.29	0.78	มาก
1.8	การออกแบบในหมวดต่างๆ มีความชัดเจน	3.95	0.67	มาก
1.9	การเรียกดูข้อมูลสามารถทำได้รวดเร็ว	4.14	0.85	มาก
1.10	ความพึงพอใจโดยภาพรวมของบทเรียนออนไลน์	4.19	0.60	มาก
	รวม	4.16	0.72	มาก
2	ด้านความปลอดภัย			มาก
2.1	ความเหมาะสมของการจัดการรหัสผ่าน	4.24	0.77	มาก
2.2	ความเหมาะสมและความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูล	4.19	0.60	มาก
2.3	ความเหมาะสมในการรักษาความปลอดภัยของระบบโดยรวม	4.00	0.71	มาก
	รวม	4.14	0.69	มาก
	รวมผลการประเมินความพึงพอใจทุกด้าน	4.15	0.71	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า การประเมินความพึงพอใจของบทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 83 ($\bar{X} = 4.15$, S.D. = 0.71) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า บทเรียนออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ ด้านการแสดงผล ($\bar{X} = 4.16$, S.D. = 0.72) และด้านความปลอดภัย ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 0.69)

7. สรุปผล

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ถูกพัฒนาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยทำการสร้างบทเรียน จำนวน 8 หน่วยการเรียนรู้ เป็นบทเรียนที่เรียนได้ทุกที่ทุกเวลาและทุกคนมีสิทธิในการเข้าเรียนเท่าๆ กัน

ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์เท่ากับ 81.00/83.50 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 และสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุธีและจิรพันธ์ (2559) เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การจัดการฐานข้อมูลเบื้องต้น ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์ พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น E_1/ E_2 เท่ากับ 87.44/93.33 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 สอดคล้องกับงานวิจัยของ วัชรภรณ์ (2560) เรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลสุพรรณบุรี พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์เท่ากับ 83.81/84.22 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรินทร์ (2560) เรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ รายวิชาการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์โดยใช้โอเอซิสหนึ่ง พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์เท่ากับ 80.75/85.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัยทัศน์ (2556) เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ วิชาเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ตามหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์เท่ากับ 81.06/81.33 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 จากประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์จะเห็นได้ว่า บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยสนับสนุนการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนและครูผู้สอนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ออนไลน์ วิชาวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านการแสดงผลและด้านความปลอดภัย โดยผลการประเมินความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 83 ($\bar{X} = 4.15$, S.D. = 0.71)

8. บรรณานุกรม

ชัชวาล เรื่องประพันธ์. 2543. **สถิติพื้นฐาน (ฉบับปรับปรุง ครั้งที่ 5)**. ขอนแก่น : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2544. **การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน**.

วารสารศึกษาศาสตร์สาร. ปีที่ 28 ฉบับที่ 1 (มกราคม-มิถุนายน), 87-94.

ชัยทัศน์ เกียรติยากุล. 2556. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออนไลน์ วิชาเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ตามหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี**. การประชุมวิชาการระดับชาติ ราชภัฏสุราษฎร์ธานีวิจัย ครั้งที่ 9 “การวิจัยเพื่อพัฒนาท้องถิ่นสู่ประชาคมอาเซียน”. มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี. วันที่ 21-22 พฤศจิกายน 2556.

- วัชรภรณ์ เพ็งสุข. 2560. การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลสุพรรณบุรี. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์ ปีที่ 32 ฉบับที่ 1 (มกราคม-เมษายน), 7-13.
- สุธี ภาระหันต์และจิรพันธ์ ศรีสมพันธุ์. 2559. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การจัดการฐานข้อมูลเบื้องต้น ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์. การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2559. มหาวิทยาลัยรังสิต. วันที่ 29 เมษายน 2559, 1100-1111.
- สุรินทร์ เพชรไทย. 2560. การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ รายวิชาการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์โดยใช้โอเอิลเอ็นจิ่ง. การประชุมวิชาการระดับชาติพิบูลสงครามวิจัย ครั้งที่ 3 ประจำปี พ.ศ. 2560 "Thailand 4.0 นวัตกรรมและการวิจัยเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน". มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม. วันที่ 23-24 มีนาคม 2560, 74-81.
- Gagne, R.M. (1985). *The Conditions of Learning and Theory of Instruction*. 4th ed. New York : Rinehart and Winston.
-