การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

THE DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION USING INQUIRY-BASED LEARNING ON INFORMATION MANAGEMENT FOR GRADE 7 STUDENTS

พิสิฐ รักษ์กระโทก* และทนงศักดิ์ โสวจัสสตากุล
Pisit Rakkrathok* and Thanongsak Sovajassatakul
E-mail: gzjaguar@hotmail.com and ake_tns@hotmail.com

ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520
Department of Industrial Education, Faculty of Industrial and Technology Education,
King mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520 Thailand

*Corresponding author E-mail: ake_tns@hotmail.com

(Received: October 9, 2020; Revised: December 13, 2020; Accepted: December 27, 2020)

ABSTRACT

The purposes of this research were to develop web-based instruction using inquiry-based learning on information management for grade 7 students., and to compare the learning achievement of grade 7 students between those given the web-based learning as a treatment and those with conventional learning conducted in a traditional classroom. The sample used in the study, obtained by means of cluster random sampling, were a total number of 120 students in grade 7 at Mattayomwatnongchok School, which were assigned into three groups, comprising 40 students each. The research instruments consisted of web-based instruction using inquiry-based learning on information management, the evaluation form of the development of web-based instruction using inquiry-based learning, and achievement test with the item objective congruence index (IOC) between 0.67-1.00, difficulty index between 0.30-0.75, discrimination between 0.20-0.50, and reliability index (KR-20) at 0.79. The statistics used for data analysis were the mean, standard deviation, and two independent sample t-test was statistically performed to test a hypothesis.

The results of the research showed that the overall score of web-based instruction using inquiry- based learning on information management was at a very good level ($\overline{X}$ = 4.59, S = 0.50). The content quality of the media was at a very good level ($\overline{X}$ = 4.74, S = 0.44). In the aspect of media production, the media were good in quality ($\overline{X}$ = 4.42, S = 0.49) with the efficiency E_1/E_2 equal to 88.53/82.81, which was in accordance with the criteria 80/80. Also, the students learning through web-based instruction using inquiry-based learning had higher learning achievement than the other group, with the significant difference at the level at .05.

Keywords: Web-based instruction; Inquiry-based learning; Information management; Learning achievement

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศ ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนบนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก จำนวน 3 กลุ่ม กลุ่มละ 40 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 120 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศ แบบประเมินคุณภาพ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.30-0.75 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20-0.50 และมีค่าความเชื่อถือได้ (KR-20) เท่ากับ 0.79 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และการทดสอบค่าที (t-test for independent samples) ชนิดสองกลุ่มเป็นอิสระต่อกัน

ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะมีคุณภาพด้านเนื้อหาและคุณภาพด้านเทคนิคผลิตสื่อโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.59, S = 0.50) โดยคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.74, S = 0.44) และคุณภาพด้านเทคนิคผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.42, S = 0.49) มีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 88.53/82.81 ซึ่งเป็นตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต; การเรียนรู้แบบสืบเสาะ; การจัดการสารสนเทศ; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. บทนำ

การศึกษาในศตวรรษที่ 21 เป็นการกำหนดแนวทางยุทธศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ โดยสร้างรูปแบบและแนวปฏิบัติในการเสริมสร้างประสิทธิภาพของการจัดการศึกษา โดยเน้นที่องค์ความรู้ ทักษะ ความเชี่ยวชาญและสมรรถนะที่เกิดกับตัวนักเรียนเพื่อใช้ในการดำรงชีวิตในสังคมแห่งความเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน การศึกษาในยุคนี้จึงเน้นรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ (Learning community) เน้นการศึกษาผ่านปวงชน (All of education) เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ที่มีมากขึ้นและหลากหลายในอนาคต รวมถึงต้องพัฒนาให้นักเรียนเป็นคนดีมีคุณธรรม ครูผู้สอนต้องสามารถจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญและให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อให้เกิดทักษะทางสังคม รู้จักการแก้ปัญหา และสร้างสรรค์ชิ้นงานใหม่ขึ้นมาได้ [1]

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนานักเรียนทุกคน ซึ่งถือว่าเป็นกำลังของชาติ เพื่อให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อการประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ ซึ่งการศึกษาควรได้รับการพัฒนา และศึกษาวิจัยอย่างต่อเนื่องเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ และมีส่วนเสริมสร้างให้นักเรียนพัฒนาทั้งทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์และสังคม และนักเรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง [2]

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนในปัจจุบันมีหลากหลายรูปแบบ เช่น สื่อการเรียนการสอนที่อยู่บนฐานของเทคโนโลยีเว็บ (Web-Based Instruction : WBI) เป็นต้น ซึ่งการเรียนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจะส่งผลให้มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับผู้สอน เนื่องจากสื่อเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจทักษะต่าง ๆ จากผู้สอนไปยังนักเรียนได้เป็นอย่างดี การเรียนการสอนที่อยู่บนฐานของเทคโนโลยีเว็บเป็นการผสมผสานกันผ่านเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนอินเทอร์เน็ตจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวิลด์ไวด์เว็บในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอน ที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนได้ [3] จะเห็นได้ว่าการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอนแบบเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นแนวคิดที่มุ่งเน้นให้ นักเรียนได้มีบทบาท มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นการสอนที่ยึดตัวนักเรียนเป็นตัวตั้ง โดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับนักเรียนและประโยชน์สูงสุด และมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียน มีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างตื่นตัวและได้ใช้กระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ อันจะนำนักเรียนไปสู่การเกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง โดยมีการจัดการเรียนรู้อยู่หลายรูปแบบ เช่น การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (Inquiry-based instruction) [4]

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เป็นการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่ง ที่สามารถเสริมสร้างประสบการณ์ให้นักเรียนในขณะที่มีกิจกรรมการเรียนการสอน โดยทุกขั้นตอนของการจัดเรียนการสอนนักเรียนจะมีส่วนร่วม มีการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ตามความสามารถและศักยภาพที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล ฉะนั้นเพื่อให้นักเรียนได้ประสบผลสำเร็จตามเป้าหมาย การจัดการเรียนการสอนจึงต้องอาศัยกระบวนการขั้นตอนต่าง ๆ เข้าไปช่วยในการจัดกิจกรรม ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นการอธิบาย ขั้นการขยายความรู้ และขั้นการประเมิน ซึ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมดังกล่าวเป็นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เป็นวิธีที่เหมาะสมกับนักเรียน ทำให้นักเรียนมีการปฏิสัมพันธ์กัน มีความสุขกับการเรียน [5]

ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนวิชาเทคโนโลยีวิทยาการคำนวณ 2 เป็นวิชาพื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอกใช้จัดการเรียนการสอนให้นักเรียน โดยในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การจัดการสารสนเทศ มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับข้อมูล การรวบรวมข้อมูล การประมวลผล และซอฟต์แวร์จัดการข้อมูล ซึ่งเนื้อหาส่วนใหญ่เป็นการเรียนแบบบรรยาย จากการจัดการเรียนการสอนได้พบปัญหาคือ นักเรียนเรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติจึงไม่กระตุ้นความสนใจ ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน อีกทั้งนักเรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้ต่างกัน ทั้งในด้านความต้องการ ความถนัด ความสนใจ และวิธีการเรียนรู้ นักเรียนที่สามารถเรียนรู้ได้เร็ว ก็จะเกิดปัญหาต้องรอนักเรียนที่สามารถเรียนรู้ได้ช้า ส่วนนักเรียนที่สามารถเรียนรู้ได้ช้าก็จะเกิดปัญหาในการเรียนไม่ทัน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่ำ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศ ขึ้นมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวและมุ่งหวังให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น อันจะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนและเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อระดับที่สูงขึ้นตามไปด้วย

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศ ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศ ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนผ่านบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับกลุ่มควบคุมที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติ

3. สมมติฐานของงานวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีแบบปกติ

4. กรอกแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

4.1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียน ผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ขั้นตอนในรูปแบบ ADDIE model [6] ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis)
2. การออกแบบ (Design)
3. การพัฒนา (Development)
4. การนำไปใช้ (Implementation)
5. การประเมินผล (Evaluation)

4.2 กรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ผู้วิจัยได้พัฒนาตามหลักการของ The institute for the promotion of teaching science and technology [7] โดยใช้การสืบเสาะเชิงโครงสร้าง (Structure inquiry) ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างความสนใจ (Engagement)
2. การสำรวจและค้นคว้า (Exploration)
3. การอธิบาย (Explanation)
4. การขยายความรู้ (Elaboration)
5. การประเมิน (Evaluation)

4.3 กรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้แนวคิดของ Songkarm [8] มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ

1. ด้านเนื้อหา ได้แก่ การเตรียมเนื้อหา การออกแบบเนื้อหา และการออกแบบข้อคำถามสำหรับการประเมิน

2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แก่ หลักการออกแบบพื้นฐาน หลักการออกแบบส่วนประกอบของมัลติมีเดีย และหลักการออกแบบปฏิสัมพันธ์

4.4 กรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนของ Promwong et al. [9] ซึ่งประกอบด้วย

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

4.5 กรอบแนวคิดในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Bloom) ผู้วิจัยได้นำ Anderson และ Krathwohl [10] ได้แบ่งวัตถุประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ระดับ (Revised bloom's taxonomy) ดังนี้

1. จำ (Remembering)

2. เข้าใจ (Understanding)

3. ประยุกต์ใช้ (Applying)

4. วิเคราะห์ (Analyzing)

5. ประเมินค่า (Evaluating)

6. สร้างสรรค์ (Creating)

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำมาใช้ 3 ระดับ คือ จำ (Remembering) เข้าใจ (Understanding) และประยุกต์ใช้ (Applying) เพื่อให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดในบทเรียน

5. ขอบเขตของการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ที่เรียนวิชาเทคโนโลยีวิทยาการคำนวณ 2 ของโรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก จำนวน 12 ห้องเรียน เป็นนักเรียนทั้งสิ้น 485 คน

5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ที่เรียนวิชาเทคโนโลยี วิทยาการคำนวณ 2 ของโรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก 3 ห้องเรียน จำนวน 120 คน กลุ่มละ 40 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) ซึ่งนักเรียนทั้ง 3 ห้องเป็นนักเรียนที่ต้องเรียนรายวิชาพื้นฐานเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างด้านหลักสูตรการเรียนการสอน

- กลุ่มที่ 1 หาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ จำนวน 40 คน
- กลุ่มที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ จำนวน 40 คน
- กลุ่มที่ 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยวิธีแบบปกติ จำนวน 40 คน

5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1. คุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจัดการสารสนเทศ แบ่งเป็น

ตัวแปรต้น คือ วิธีการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธี ได้แก่ วิธีการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ และวิธีการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติ

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจัดการสารสนเทศ

5.4 ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศ ที่พัฒนาขึ้นเป็นเนื้อหาของวิชาเทคโนโลยีวิทยาการคำนวณ 2 เรื่อง การจัดการสารสนเทศ แบ่งออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ข้อมูล
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การรวบรวมข้อมูล
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การประมวลผลข้อมูล
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ซอฟต์แวร์จัดการข้อมูล

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

6.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศ

6.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ

6.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจัดการสารสนเทศ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

7. การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

7.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศ ผู้วิจัยได้ออกแบบเครื่องมือประเมินทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อตามจุดประสงค์การเรียนรู้ จากนั้นนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและนำไปหาคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ทำการปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิแนะนำ และเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพไปหาประสิทธิภาพของสื่อในครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน และหาประสิทธิภาพครั้งที่ 2 จำนวน 6 คน โดยแบ่งเป็นนักเรียนกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่อง จากนั้นนำสื่อที่ได้ทำการแก้ไขข้อบกพร่องเสร็จสมบูรณ์แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 จำนวน 40 คน โดยให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาในบทเรียนแต่ละหัวข้อและทำแบบฝึกระหว่างเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หลังจากที่นักเรียนศึกษาเนื้อหาครบทุกหัวข้อจึงให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

7.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศ โดยทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 จำนวน 40 คน ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ โดยเริ่มจากการจัดกลุ่มนักเรียน และชี้แจงวิธีการเรียนด้วยบนเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ ที่ประกอบไปด้วย 5 กิจกรรมดังต่อไปนี้

- กิจกรรมที่ 1 การสร้างความสนใจ นักเรียนดูสื่อวีดิทัศน์จากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อสร้างความสนใจให้เกิดความสงสัย อยากค้นหาคำตอบ
- กิจกรรมที่ 2 การสำรวจและค้นคว้า นักเรียนศึกษาค้นคว้า เนื้อหา จากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยที่ตัวสื่อมีการใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยายเนื้อหา และมีเกมทบทวนความรู้ท้ายหน่วย เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียน
- กิจกรรมที่ 3 การอธิบาย นักเรียนพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และร่วมกันสรุปเนื้อหากับเพื่อนในกลุ่ม หลังจากนั้นให้ทำใบงานผ่านทางบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- กิจกรรมที่ 4 การขยายความรู้ นักเรียนแต่ละกลุ่ม ส่งตัวแทนออกมาสรุปเนื้อหา พร้อมทั้งอธิบายใบงานของตนเองให้เพื่อนในห้องฟัง
- กิจกรรมที่ 5 การประเมิน ครูช่วยสรุปเนื้อหาในส่วนที่ยังไม่ชัดเจน หลังจากนั้นให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยผ่านทางบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เมื่อนักเรียนเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากนั้นทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 3 จำนวน 40 คน ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ โดยการชี้แจงวิธีการเรียนด้วยแบบปกติ โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้บรรยายเมื่อเรียนจบครบทุกหน่วยการเรียนรู้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

8.1 วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

8.2 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศ โดยวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบฝึกระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้สูตร E_1/E_2

8.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการจัดการสารสนเทศ ระหว่างกลุ่มที่เรียนบนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะกับกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติ โดยใช้สถิติ t-test แบบ Independent samples

9. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 คุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศ

Assessment list	$\overline{X}$	S	Quality level
1. Content	4.74	0.44	Very good
2. Technical of media production	4.42	0.49	Good
Total	4.59	0.50	Very good

จากตารางที่ 1 สรุปผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้านนั้น แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศ ในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.59, S = 0.50) เมื่อพิจารณาแต่ละด้านของรายการประเมินพบว่า ในด้านด้านเนื้อหามีคุณภาพดีมาก ($\overline{X}$ = 4.74, S = 0.44) ในด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพดี ($\overline{X}$ = 4.42, S = 0.49)

ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศ

Score	Student (n=40)			Criterion
	Full score	Average score	Percentage	
During class exercises	20	17.28	88.53	80 (E_1)
Post-test	20	16.56	82.81	80 (E_2)

จากตารางที่ 2 พบว่าประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศ ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ E_1 = 88.53 และ E_2 = 82.81 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ E_1/E_2 คือไม่ต่ำกว่า 80/80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การจัดการสารสนเทศ ระหว่างกลุ่มที่เรียนผ่านบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ

Test	n	Full score	$\overline{X}$	S	t	Sig
Experimental group	40	20	16.56	1.03	14.83	0.00*
Control group	40	20	11.63	1.84		

จากตารางที่ 3 พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

10. สรุปผลการวิจัย

10.1 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศ ผลสรุปรวมการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 โดยด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.74 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49

10.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศ ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ E_1 เท่ากับ 88.53 และ E_2 เท่ากับ 82.81 ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพ เป็นไปตามเกณฑ์ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80

10.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

11. อภิปรายผล

11.1 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศ

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศ โดยภาพรวม พบว่าอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.59, S = 0.50) เนื่องจาก ผู้วิจัยได้ออกแบบเนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ แบ่งเนื้อหาออกเป็นหมวดหมู่ ภาษาที่ใช้เหมาะสม แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหา สื่อมัลติมีเดียเข้าใจง่าย สวยงาม สมดุลกลมกลืนดึงดูดความสนใจ โดยได้รับการตรวจสอบแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านแบบทดสอบ ตรวจสอบข้อคำถามของแบบทดสอบ และแบบสอบถาม ดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องในส่วนของคำถามในแบบทดสอบ และแบบสอบถาม จากนั้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบอีกครั้ง เมื่อจำแนกเป็นรายด้านได้พบว่า ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.74, S = 0.44) เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินงานตามขั้นตอนที่วางแผนเอาไว้ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์เนื้อหาที่ควรจะมีในบทเรียน กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหา และสร้างแบบทดสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด Songkarm [8] กล่าวว่า การออกแบบบทเรียนจะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จากนั้นสร้างบทเรียนและสร้างแบบทดสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และนำมาใช้ทดลองกับนักเรียน จากนั้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมิน และปรับปรุงแก้ไขและนำมาใช้จริง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Pradidereekun [11] ได้พัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวัฏจักร 5E ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สื่อมีคุณภาพด้านเนื้อหาและภาษาอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$ = 4.54, S = 0.52)

ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ผลการวิจัยพบว่า สื่อมีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.42, S = 0.49) เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนและมัลติมีเดียให้ใช้งานได้ง่ายและสะดวก โดยมีข้อความ รูปภาพ เสียง และวิดีทัศน์ที่กระตุ้นให้นักเรียนสนใจ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Thianthong [12] ได้กล่าวว่า การพัฒนาบทเรียนจะเริ่มต้นจากการวิเคราะห์ การออกแบบการพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมินผลทำให้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ การให้ผลป้อนกลับ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Jitwimolnimit [13] ได้สร้างบทเรียนออนไลน์โดยใช้วิธีการสอบแบบสืบเสาะความรู้ วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต สื่อมีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.39, S = 0.55)

11.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศ

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศ มีผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อ มีค่าเท่ากับ 88.53/82.81 สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้คือ 80/80 ทั้งนี้เพราะว่าในการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ มาใช้กระตุ้นในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนจึงทำให้นักเรียนมีความตั้งใจและสนใจเรียน โดยในสื่อได้นำเสนอเนื้อหา ข้อความ รูปภาพ วิดีโอและแบบฝึกทักษะที่ช่วยเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจแก่นักเรียนมาก ผู้สอนได้แบ่งเนื้อหาในบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ทีละหน่วยย่อย และเกิดความเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น เมื่อนักเรียนศึกษาหน่วยการเรียนนั้นจบแล้วนักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย ได้ทันที ทำให้จำเรื่องราวการเรียนได้ดีกว่าเรียนไปหลายหน่วยแล้วมาสอบทีเดียว ดังนั้น จึงส่งผลให้นักเรียนยังคงสามารถจดจำบทเรียนได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้บทเรียนมีค่าประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Promwong et al. [9] ได้กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อการศึกษา เป็นการตรวจสอบหรือทดสอบคุณภาพของสื่อการศึกษาที่สร้างขึ้น โดยกำหนดเกณฑ์มาตรฐานสำหรับการทดสอบ ซึ่งเป็นการบอกว่าสื่อการศึกษานั้นเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่สร้างหรือไม่และผลที่เกิดจากการใช้สื่อการศึกษานั้นมีคุณภาพต่อนักเรียนมาน้อยเพียงใด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hmeetong [14] การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องภาษาซีชาร์ปเบื้องต้นมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 84.72/81.48 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

11.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ กับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การจัดการสารสนเทศ กับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะเท่ากับ 16.56 และนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.63 ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เป็นสื่อการเรียนที่มีความน่าสนใจ กระตุ้นให้นักเรียนอยากเข้ามาศึกษาไม่ว่าจะเป็นในเวลาเรียน หรือการทบทวนย้อนหลังนอกเวลาเรียน ตัวสื่อมีการใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วีดีโอ เสียงบรรยายเนื้อหา เกมทบทวนความรู้ท้ายหน่วย และการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนได้ทันที รวมถึงได้มีการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ สร้างบรรยากาศการจัดการเรียนการสอนให้ตื่นเต้น นักเรียนเกิดการสืบค้นหาความรู้ได้ด้วยตนเอง เกิดการเชื่อมโยงความรู้เดิม และเกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ใหม่ เป็นการเสริมสร้างประสบการณ์ตรงให้กับนักเรียน ส่งผลให้นักเรียนเกิดการพัฒนา และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ ซึ่งผู้สอนจะใช้หนังสือเป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอน ทำให้ไม่เกิดการกระตุ้นนักเรียน ขาดโอกาสในการทบทวนความรู้เพิ่มเติมนอกเวลาเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Tafai [15] การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบเว็บเควสท์สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่องระบบเครือข่ายและการสื่อสาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งอาจเนื่องมาจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง นักเรียนต้องสืบเสาะสำรวจตรวจสอบ และศึกษาค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนเกิดความเข้าใจ และเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมายสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเองได้

12. ข้อเสนอแนะ

12.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. นักเรียนต้องมีความพร้อม ตั้งใจฟังคำอธิบายวิธีการเรียน และขั้นตอนต่างๆ ต้องให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม มีความรับผิดชอบจึงจะประสบผลสำเร็จในการจัดการเรียนการสอน

2. ผู้สอนควรให้คำแนะนำและชี้แจงขั้นตอนการใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะให้นักเรียนเข้าใจอย่างละเอียด เพื่อเป็นการกระชับเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

3. เป็นแนวทางสำหรับผู้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ที่จะพัฒนาให้น่าสนใจและเพิ่มประสิทธิภาพของบทเรียนให้สูงขึ้น ซึ่งจะส่งผลดีต่อระบบการเรียนการสอนโดยรวม

12.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ไปใช้ในการเรียนการสอนร่วมกับเนื้อหาวิชาอื่นๆ หรือร่วมกับสื่อการเรียนรู้อื่นที่หลากหลายยิ่งขึ้น เช่น สื่อการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (M-learning) ยูบิควิตัส (Ubiquitous) หรือ สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง (AR) เป็นต้น

2. ควรพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของเนื้อหาอื่น ๆ ในรายวิชาเดียวกันหรือ วิชาที่มีเนื้อหาใกล้เคียงกันนอกเหนือจากเรื่อง ข้อมูลและสารสนเทศ

เอกสารอ้างอิง

[1] Dechakup, P., & Yindisuk, P. (2015). **Learning Management in 21st Century**. Chulalongkorn University Printing. 43-46. (in Thai)

[2] Ministry of Education Thailand. (2008). **Basic Education Core Curriculum A.D. 2008**. 1-3. (in Thai)

[3] Loahacharussang, T. (2001). Web-based instruction Innovation for the quality of teaching and learning. **Journal of Education.** 28(1), 87-94. (in Thai)

[4] Kammanee, T. (2016). **Instructional Theory : Knowledge for Effective Learning Process**. Chulalongkorn University Printing. 110-112. (in Thai)

[5] Deephu, S. (2011). "Development of teaching and learning activities in pursuit of knowledge (5Es) in the course 4000101 Science in daily life at the bachelor's degree." Master's thesis, Phetchabun Rajabhat University. 1. (in Thai)

[6] Seels, B. & Glasgow, Z. (1998). **Making Instructional Design Decisions** (2nd. ed.). OH: Columbus. Prentice Hall. 176.

[7] The institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2003). "Science learning management manual." **Journal of The Delivery And supplies and equipment.** 42-44. (in Thai)

[8] Songkarm, N. (2014). **Design & Development Multimedia for Learning**. 3rd ed. Chulalongkorn University Printing. 78-125. (in Thai)

[9] Promwong, C., & others,. (1977). **Teaching media system**. Chulalongkorn University Printing. 134-140. (in Thai)

[10] Anderson, L.W., & Krathwohl, D. R. (2001). **A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives**. New York: Longman. 213-217.

[11] Pradidereekun, M. (2017). "The Develop of Web-Based Instruction using Inquiry Method with 5E Learning Cycle to Enhance Critical Leaning and Learning Achievement in Science Subject of Pratomsuksa 5 Students." Master's thesis, Rajabhat Mahasarakham University. 77. (in Thai)

[12] Thianthong, M. (2005). "Multimedia and Hyper Media." Bangkok: King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok. 3. (in Thai)

[13] Jitwimolnimit, R. (2010). "The Construction of Online Learning by Inquiry Process in Computer Subject Topic Data Searching on Internet." Master's thesis, King Mongkut's University of Technology Thonburi. 83. (in Thai)

[14] Hmeetong, T. (2015). "The Development of Web-Base Instruction for Inquiry Learning on Basic C# Programming of Grade 10 Students in Debsirin School." Master's thesis, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. 74. (in Thai)

[15] Tafai, C. (2015). "Effects of Inquiry Cycle Instruction Using Webqueston Achievement and Critical Thinking." Master's thesis, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. 115. (in Thai)