

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
เพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา
The Inquiry Instruction with E-learning Courseware to Develop Problem Solving Skills
and Learning Achievement on Programming

คณิศร เสมพืชม

Kanison Semphuech

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

Master Degree Student Program in Computer Education

Faculty of Industrial Education and Technology

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520

อัศพงษ์ สุขมาตย์*

Aukkapong Sukkamart

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

Faculty of Industrial Education and Technology

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520

Corresponding author e-mail: aukkapong.su@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม ด้วยวิธีการจับสลากมา 2 ห้องเรียน จำนวน 76 คน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง แบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน E_1/E_2 และสถิติทดสอบของ MANOVA โดยใช้สูตร Wilks's Lambda ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.87$) บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.73$) ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (E_1/E_2) เท่ากับ 84.69/88.28 และนักเรียนมีทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง สูงกว่าก่อนเรียน

คำสำคัญ : สืบเสาะหาความรู้ อีเลิร์นนิ่ง การคิดแก้ปัญหา การเขียนโปรแกรม วิทยาการคำนวณ

Abstract

The objective of this research was to study on the inquiry instruction with e-Learning courseware to develop problem solving skill and learning achievement on programming. The samples of this research were grade 10 students who had studied Computing Science in semester 2/2561 at Bodindecha (Sing Singhaseni) school, Then, the

samples had been selected by cluster random sampling method 2 classrooms of 76 students. The research instruments included the quality assessment of the learning management plans, the quality assessment of the e-Learning courseware, the problem-solving skill test and the learning achievement test. The data were analyzed by using arithmetic mean, standard deviation, E_1/E_2 and one-way MANOVA test using Wilks's Lambda. The results revealed that the quality of learning management plans was very good ($\bar{x} = 4.73$), the overall quality of e-Learning courseware was very good ($\bar{x} = 4.73$), the efficiency of e-Learning courseware (E_1/E_2) is equal to 84.69/88.28 and the problem solving skill and learning achievement of students after learning with inquiry instruction with e-Learning courseware were significantly higher than before learning.

Keywords: inquiry, e-Learning, problem solving, programming, Computing Science

บทนำ

สภาพการณ์ทางการเรียนรู้ปัจจุบันเน้นพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การปรับเปลี่ยนแนวคิดเพื่อสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาสอดคล้องกับนโยบายประเทศไทย 4.0 และกรอบแนวคิดที่เรียกว่า 21st Century ดังนั้นการศึกษายุคใหม่ต้องเน้นแสวงหาการเรียนรู้ได้เองอย่างท้าทาย มีพื้นฐานความรู้และทักษะการแก้ปัญหาในชีวิตจริงสามารถสร้างสรรค์ความรู้ใหม่ ต่อยอดความรู้เดิมคิดและประยุกต์ใช้ความรู้ให้เกิดประโยชน์สามารถสร้างนวัตกรรมและใช้ทรัพยากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการสร้างองค์ความรู้หรือสร้างมูลค่าให้เกิดขึ้นได้อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นทักษะที่จำเป็นของผู้เรียนในยุคนี้ (วรวิทย์ นิเทศศิลป์, 2551, น. 205) นอกจากนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 ยังได้ระบุถึงความสำคัญของทักษะในการ แก้ปัญหาไว้ในส่วนของสมรรถนะ

สำคัญของผู้เรียนที่ควรพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552, น.6-7)

จากการศึกษาผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) พบว่า คะแนนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างปีพ.ศ. 2556 – 2561 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 30.48, 32.54, 33.40, 31.62, 29.37 และ 30.51 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 50 และมีแนวโน้มลดลง (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2561) ทั้งนี้ เนื่องมาจากการจัดหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันมุ่งเน้นแต่ให้ความสำคัญด้านเนื้อหาวิชาการเพื่อใช้ในการสอบแต่ไม่สอนให้นักเรียนเกิดทักษะการคิด การแก้ปัญหา ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เชื่อมโยงในชีวิตประจำวัน

ดังนั้น สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้ตระหนัก

ถึงความสำคัญของการพัฒนาทักษะของผู้เรียนให้ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 จึงได้ปรับเปลี่ยนหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปสู่หลักสูตรวิทยาการคำนวณที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งผู้เรียนสามารถนำทักษะนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561, น.1-3)

จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอน สังเกตการสอนและสรุปอนุทินสะท้อนความคิดและความรู้สึกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) พบว่า ในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา ปัญหาอุปสรรคของนักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดความเข้าใจในคำสั่งโปรแกรมและการแก้ปัญหาในการเขียนโปรแกรม เนื่องจากเนื้อหาในส่วนนี้จะใช้คำสั่งโปรแกรมที่มองไม่เห็นเป็นรูปธรรม นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาและออกแบบโปรแกรมเพื่อนำไปใช้ในการเขียนโปรแกรมได้ บางเนื้อหาเป็นนามธรรมยากต่อการเข้าใจ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเนื้อหาเรื่องการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา ยังไม่เป็นที่น่าพอใจ อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนแบบเดิมๆ ที่ใช้วิธีการบรรยายหน้าชั้นเรียน ซึ่งครูเป็นผู้บรรยายทฤษฎี สาธิตการเขียนโปรแกรม ทำให้การปฏิสัมพันธ์โต้ตอบและการมีส่วนร่วมของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ไม่เต็มที่เท่าที่ควร ทำให้นักเรียนไม่เกิดความท้าทายในการเรียนขาดปฏิสัมพันธ์ ไม่สนใจเรียน นอกจากนี้ยังมีข้อจำกัด

ในเรื่องของเวลาในการเรียนและช่องทางการติดต่อสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียนมีน้อย เนื่องจากกิจกรรมของโรงเรียนทำให้มีการลดเวลาเรียนเพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกิจกรรมของทางโรงเรียน ซึ่งบางเนื้อหาให้นักเรียนต้องใช้เวลาในการทำ ความเข้าใจและทบทวนบทเรียน ทำให้เวลาเรียนแคในห้องเรียนจึงไม่เพียงพอสำหรับนักเรียน

จากปัญหาที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ จึงเห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เป็นรูปแบบที่เหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียน โดยผู้วิจัยได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เพื่อมาใช้เป็นเครื่องมือในการกำหนดกรอบการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน และเพื่อเตรียมความพร้อมของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นครูจึงเห็นความจำเป็นและมีความสนใจในการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) เพื่อช่วยให้เกิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจและเกิดความท้าทายในการเรียน สามารถคิดแก้ปัญหาได้เป็นลำดับขั้นตอน

และสามารถลงมือแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา เพื่อให้สามารถนำไปปรับใช้ได้ในชีวิตประจำวัน และนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งนักเรียนสามารถกลับไปทบทวนบทเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งซ้ำด้วยตนเอง เพื่อเพิ่มความเข้าใจและช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่สูงขึ้นและเป็นแนวทางให้กับผู้ที่สนใจเพื่อทำการศึกษาเพิ่มเติมหรือปรับใช้กระบวนการที่เกี่ยวข้องให้เกิดประโยชน์ในภายหน้า

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยเรื่องรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีประเด็นที่จะศึกษาดังนี้

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาที่มีคุณภาพ
2. เพื่อพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งกับหลังเรียน

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนมีทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียน

กรอบแนวคิดของการวิจัย

1. กรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, น.219-220) ได้กล่าวถึงกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นการสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นการสำรวจและค้นคว้า (Exploration) ขั้นการอธิบาย (Explanation) ขั้นการขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นการประเมิน (Evaluation)

2. กรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามกรอบแนวคิดของ ADDIE Model (Seels & Glasgow, 1990) มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้ การวิเคราะห์ (A : Analysis) การออกแบบ (D : Design) การพัฒนา (D : Development) การนำไปใช้ (I : Implementation) การประเมินผล (E : Evaluation)

3. กรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น.10) ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยการหาอัตราส่วนระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2)

4. กรอบแนวคิดในการพัฒนา

ทักษะการคิดแก้ปัญหา (Problem Solving)

ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของ Guilford (1967, pp.218 -219) ประกอบด้วยความสามารถทั้ง 5 ด้านดังนี้ การจำ (Memory) การรู้และการเข้าใจ (Knowledge and Understanding) การคิดแบบอบเนกนัย (Divergent Thinking) การคิดแบบเอกนัย (Convergent Thinking) การประเมิน (Evaluation)

5. กรอบแนวคิดในการวัดผล

สัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของ Benjamin Bloom ที่ได้รับการปรับปรุงใหม่โดย Anderson & Krathwohl (2001, pp.213-217) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งหมด 3 ระดับ เพื่อให้เหมาะสมกับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และสอดคล้องกับตัวชี้วัด ว. 4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ดังนี้ ความจำ (Remembering) เข้าใจ (Understanding) ประยุกต์ใช้ (Applying)

ระเบียบวิธีวิจัย

1. ขอบเขตของการวิจัย

1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ที่เรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่องการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) จำนวน 6 ห้องเรียน รวม 320 คน กลุ่มตัวอย่างที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่าง

แบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 76 คน จำแนกเป็นกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง จำนวน 32 คน กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง จำนวน 44 คน

1.2 ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วยตัวแปรต้น

คือ วิธีการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแผนของโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) จำแนกเป็นก่อนเรียนและหลังเรียน ตัวแปรตาม คือ ทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา

2. การใช้เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 1) แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง รูปแบบของแบบประเมินเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยมีองค์ประกอบของแผนในด้านต่างๆ คือ องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาในวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่องการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา 2) แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3) แบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหา มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ

มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.32 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.23 – 0.55 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) เท่ากับ 0.86 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.23 – 0.75 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.23 – 0.50 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) เท่ากับ 0.82

3. กระบวนการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา ได้ดำเนินการโดยใช้รูปแบบของ ของ ADDIE Model (Seels & Glasgow, 1990) โดยมีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis)

ดำเนินการศึกษาหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และจุดประสงค์การเรียนรู้ จากนั้นวิเคราะห์เนื้อหา วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา ซึ่งเนื้อหาแบ่งออกเป็น 3 หน่วยย่อย ได้แก่ เริ่มต้นกับ Google Apps Script การทำงานแบบลำดับ และการทำงานแบบมีทางเลือก

ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Design) ดำเนินการโดยออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ชื่อหัวเรื่อง จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และแบบฝึกหัด จากนั้นออกแบบผังงาน (Flow Chart) ของบทเรียนโดยมีการจัดลำดับเนื้อหาที่วิเคราะห์ออกมาเป็นหน่วยย่อย จัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหา คำนึงถึงการจัดกิจกรรมระหว่างบทเรียน

และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แล้วดำเนินการออกแบบโครงสร้างแบบเป็นลำดับขั้นตามบทดำเนินเรื่อง (Story Board) และออกแบบหน้าจอภาพ จัดพื้นที่และองค์ประกอบของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหาภาพ กราฟิก เสียง สี ตัวอักษร และส่วนประกอบอื่น ๆ

ขั้นที่ 3 การพัฒนา (Development)

ดำเนินการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา ตามที่ได้ออกแบบไว้ แล้วนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่สร้างเสร็จนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขจนกว่าจะสมบูรณ์ จากนั้นนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้ (Implementation)

ดำเนินการทดลองใช้ขั้นต้นเพื่อหาปัญหาและข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นของบทเรียน โดยนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง ด้วยการทดลองแบบ 1:1 โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง กลุ่มละ 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) จำนวน 3 คน แล้วนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) จำนวน 32 คน

ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

ดำเนินการประเมินผลโดยการนำผลทดลองที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง มาหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพของบทเรียน E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น.10)

4. วิธีการรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยแบ่งการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้ 1) นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี นำส่งให้ผู้อำนวยการโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง 2) หากคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งประกอบด้วยครูที่มีความเชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์มากกว่า 10 ปี และอาจารย์ในมหาวิทยาลัยประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม จำนวน 3 คน 3) หากคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา โดยการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ประกอบด้วยครูวิทยฐานะชำนาญการด้านคอมพิวเตอร์และอาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 3 คน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อประกอบด้วยอาจารย์ในมหาวิทยาลัยประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมที่มีความเชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน 4) หาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน

ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา โดยผู้วิจัยเริ่มชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีการใช้งานบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา จากนั้นให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน (Pre-test) เพื่อนำคะแนนไปใช้ในการเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีผู้วิจัยควบคุมชั้นเรียนเมื่อเสร็จสิ้นการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เพื่อนำคะแนนที่ได้หาค่าประสิทธิภาพ (E_1) และเมื่อนักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้เรียนจนเสร็จสิ้น ครบทุกหน่วยการเรียนรู้ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (Post-test) และหาค่าประสิทธิภาพ (E_2) จากนั้นจึงนำข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์ทางสถิติ

5. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยมีรายละเอียดดังนี้ 1) การหากคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้และบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา ที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้ 4.50 – 5.00 หมายถึง

ดีมาก 3.50-4.49 หมายถึง ดี 2.50-3.49 หมายถึง พอใช้ 1.00-1.49 หมายถึง ควรปรับปรุง (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2558, น. 245) 2) การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 3) การเปรียบเทียบ

ทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ใช้สถิติทดสอบของ MANOVA โดยใช้สูตร Wilks's Lambda (ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์, 2548, น.12-17) ผลการวิจัยสรุปผลที่ได้จากการวิจัย แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 1 ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ (n = 3)		ระดับคุณภาพ
	$\bar{x}$	S.D.	
1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
2. จุดประสงค์การเรียนรู้	4.83	0.29	ดีมาก
3. เนื้อหาสาระ	4.83	0.29	ดีมาก
4. กิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
5. สื่อการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
6. การวัดและประเมินผล	4.67	0.38	ดีมาก
โดยรวม	4.87	0.18	ดีมาก

จากตารางที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มีคุณภาพโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.87$, S.D. = 0.18) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านสื่อการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 5.00$, S.D. =

0.00) ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านการวัดและประเมินผลมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.67$, S.D. = 0.38)

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ (n=3)		ระดับคุณภาพ
	$\bar{x}$	S.D.	
1. ด้านเนื้อหา	4.76	0.28	ดีมาก
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.80	0.26	ดีมาก
โดยรวม	4.73	0.09	ดีมาก

จากตารางที่ 2 พบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา มีคุณภาพโดยภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.73$, S.D. = 0.09) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้าน

เนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.76$, S.D. = 0.28) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.80$, S.D. = 0.26)

ตาราง 3 ผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา

คะแนน	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	ร้อยละ
ระหว่างเรียน (E_1)	20	16.94	84.69
หลังเรียน (E_2)	20	17.66	88.28

จากตารางที่ 3 พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อ

แก้ปัญหา (E_1/E_2) เท่ากับ 84.69/88.28 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ตัวแปรตาม	คะแนนเต็ม	กลุ่มทดลอง (n=44)			
		ก่อนเรียน		หลังเรียน	
		$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
ทักษะการคิดแก้ปัญหา	15	6.00	2.10	10.84	2.11
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	20	9.57	3.28	12.43	3.33

จากตารางที่ 4 นักเรียนมีทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สูงกว่าก่อนเรียน ดังนั้นนักเรียนมีค่าเฉลี่ยทักษะการคิดแก้ปัญหาหลังเรียน ($\bar{x} = 10.84$, S.D. = 2.11) สูงกว่าก่อนเรียน

($\bar{x} = 6.00$, S.D. = 2.10) และนักเรียนมี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($\bar{x} = 12.43$,

S.D. = 3.33) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 9.57$, S.D.
= 3.28)

ตาราง 5 สถิติทดสอบความแตกต่างของทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
และหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

แหล่งความแปรปรวน	สถิติทดสอบ	F	Sig
Intercept	Pillai's Trace	712.50*	.00
	Wilks' Lambda	712.50*	.00
	Hotelling's Trace	712.50*	.00
	Roy's Largest Root	712.50*	.00
Group	Pillai's Trace	71.60*	.00
	Wilks' Lambda	71.60*	.00
	Hotelling's Trace	71.60*	.00
	Roy's Largest Root	71.60*	.00

*p< .05

จากผลการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (MANOVA) พบว่า ผ่านข้อตกลงเบื้องต้นทุกข้อ ซึ่งผลการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นรายข้อ ปรากฏผล ดังนี้ ข้อที่ 1 เรื่องความสัมพันธ์ของตัวแปร โดยใช้ Barlett's Test พบว่า Sig < ∞ แสดงว่าตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์กันจนเกิดภาวะร่วมเชิงเส้นพหุ (Multicollinearity) ข้อ 2 เรื่องเมตริกความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม โดยใช้ Box's M Test พบว่า Sig > ∞ แสดงว่าเมตริกความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วมมีความเท่ากันและข้อ 3 เรื่อง การแจกแจงเป็นปกติของข้อมูล โดยใช้ Shapiro-Wilk พบว่า Sig

> ∞ แสดงว่า ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ (Normality) จึงดำเนินการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณแบบทางเดียว (one-way MANOVA) ต่อไป

จากตารางที่ 5 พบว่า ค่าความแปรปรวนของทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า มีอย่างน้อยทักษะการคิดแก้ปัญหาหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองที่เปลี่ยนแปลงสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 6 ผลค่าสถิติทดสอบความแตกต่างของทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

Source	Dependent Variable	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	ทักษะการคิดแก้ปัญหา	515.56	1	515.56	116.10*	.00
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	180.41	1	180.41	16.55*	.00
Intercept	ทักษะการคิดแก้ปัญหา	6239.56	1	6239.56	1405.14*	.00
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	10648.00	1	10648.00	976.68*	.00
Group	ทักษะการคิดแก้ปัญหา	515.56	1	515.56	116.10*	.00
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	180.41	1	180.41	16.55*	.00
Error	ทักษะการคิดแก้ปัญหา	381.89	86	4.44		
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	937.59	86	10.90		
Total	ทักษะการคิดแก้ปัญหา	7137.00	88			
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	11766.00	88			
Corrected Total	ทักษะการคิดแก้ปัญหา	897.44	87			
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	1118.00	87			

*p< .05

จากตารางที่ 6 พบว่า ความแปรปรวนของทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเนื่องจากในการวิเคราะห์ทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งเป็นก่อนเรียนและหลังเรียนจึงไม่ต้องทดสอบรายคู่ ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเปลี่ยนแปลงไปหลังจากการทดลองสูงกว่าก่อนเรียน

ผลการวิจัย

ผลการวิจัย พบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก 2) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา ทั้งด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก และประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 84.69/88.28 3) นักเรียนมีทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา จากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.87$, S.D. = 0.18) ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยยึดแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ตามกรอบแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและใช้ทฤษฎีในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพตามกรอบแนวคิดของรวิวัฒน์ สิริบาล (2553, น.19-23) ทำให้แผนการจัดการเรียนรู้มีความครบถ้วนสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ มีความถูกต้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระ มีความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล

โดยทุกขั้นตอนการสร้างอยู่ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาและนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบคุณภาพและให้ข้อเสนอแนะสำหรับนำไปปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ในงานวิจัย จึงทำให้แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพเหมาะสมในการนำไปใช้จัดการเรียนรู้แก่นักเรียนต่อไป ซึ่งการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปตามขั้นตอน โดยเริ่มจากการสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการแนะนำบทเรียน กิจกรรมจะประกอบไปด้วยการซักถามปัญหา การทบทวนความรู้เดิม และการใช้สถานการณ์กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและอยากค้นหาคำตอบ จากนั้นจึงดำเนินการสำรวจและค้นคว้า (Exploration) โดยขั้นนี้ครูจะให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา ที่ครูเตรียมไว้ โดยมีครูทำหน้าที่เป็นเพียงผู้แนะนำเพื่อให้ นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง หลังจากทีนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการอธิบาย (Explanation) ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้จะนำความรู้ที่รวบรวมมาในขั้นที่แล้วมาเป็นพื้นฐานในการทำกิจกรรมในขั้นเรียน แล้วจึงขยายความรู้ (Elaboration) โดยเน้นให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่ ซึ่งกิจกรรมส่วนใหญ่เป็นการอภิปรายภายในกลุ่มของตนเอง โดยมีคอยครูตรวจสอบความถูกต้องและให้คำแนะนำ และกิจกรรมขั้นสุดท้ายเป็นการประเมิน (Evaluation) โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ในสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้ว และหาข้อสรุปที่จะได้นำไปเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไป

ทั้งนี้จะรวมการประเมินผลของครูต่อการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของสุรินทร์ บุญพัฒนาภรณ์ (2560, น. 16) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูเปลี่ยนจากผู้สอนเป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้ เป็นผู้อำนวยความสะดวก เปลี่ยนจากการสอนมาเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้จัดตามความเหมาะสมรายบุคคลมากขึ้น นักเรียนเปลี่ยนการแข่งขันในการเรียนรู้ เป็นการเรียนรู้โดยอาศัยความร่วมมือ สืบเสาะหาความรู้ด้วยกันมากขึ้น และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของธนพงศ์ หมีทอง (2558, น.69) ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบ

สืบเสาะ เรื่อง ภาษาซีอาร์ปเบื้องต้น มีคุณภาพในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.53$)

2. บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.69/88.28 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาและออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามหลักของ ADDIE Model (Seels & Glasgow, 1990) ทำให้การพัฒนาบทเรียนมีรูปแบบที่เป็นมาตรฐาน คือ มีการวิเคราะห์หลักสูตรตลอดจนเนื้อหาอย่างละเอียด โดยรวบรวมเนื้อหาจากหนังสือ ตำราเรียน เอกสาร รวมทั้งเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องก่อนนำมาวิเคราะห์เป็นหน่วยย่อย มีการออกแบบบทเรียนโดยนำเนื้อหามาเขียนเป็นการดำเนินเนื้อเรื่องแบบเป็นลำดับขั้น (Story Board) มีการประเมินและปรับปรุงคุณภาพของบทเรียนตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และหาข้อบกพร่องโดยทดลองใช้กับนักเรียนเพื่อศึกษาถึงข้อบกพร่องด้านสำนวนภาษา กราฟิกที่ใช้ ความเหมาะสมของระยะเวลา และข้อเสนอแนะอื่น ๆ นำไปปรับปรุงแก้ไขก่อนใช้จริงในงานวิจัย จึงทำให้ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวรรณะ คัทจันทร์ (2558, น.82) ได้ศึกษาผลของการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 80.86/83.11 และยังสอดคล้องกับแกมมาญจน์ แสงหล่อ (2560, น. 286) ได้พัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ตามสภาพแวดล้อม

การเรียนรู้ส่วนบุคคลบนอินเทอร์เน็ตผ่านทางเครือข่ายสังคม สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่าบทเรียน อีเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.33/81.89 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์

3. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สิ่งสำคัญที่ทำให้นักเรียนมีทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น เนื่องจากการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งทำให้นักเรียนเข้าถึงบทเรียนในแต่ละหน่วยได้ดียิ่งขึ้น สามารถเรียนทบทวนได้ทุกที่ทุกเวลา อีกทั้งยังสามารถควบคุมบทเรียนได้ด้วยตนเองและเนื่องจากบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้สร้างตรงตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกิดจากกระบวนการค้นพบด้วยตนเองของ Bruner (อ้างในกิตานันท์ มลิทอง, 2548, น.24-26) มาใช้ในการพัฒนาให้เหมาะสมกับพัฒนาการและระดับความรู้ของปัญญาของผู้เรียน รวมถึงวิธีการเรียนการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ ที่นักเรียนได้ลงมือทำและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จึงทำให้ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย สอดคล้องกับแนวคิดของ Dewey (1997, p.140) นักปรัชญาทางการศึกษา ที่เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้น เมื่อผู้เรียนได้เป็นผู้ลงมือกระทำ (Learning by Doing) ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง ฝึกคิด ฝึกลงมือทำ ฝึกทักษะกระบวนการต่างๆ ฝึกการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

และฝึกทักษะการเสาะแสวงหาความรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม และยังสอดคล้องกับความเห็นของ Piaget กับ Vygotsky (อ้างในสุรางค์ โค้วตระกูล, 2541) ได้กล่าวไว้ว่า การเปลี่ยนแปลงทางพุทธิปัญญาของผู้เรียนจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ลงมือกระทำ สอดคล้องกับงานวิจัยของ พิมพ์ลักษณ์ ว่องอภิวรรณกุล (2554, น.51) ได้พัฒนาบทเรียนแบบการสืบเสาะหาความรู้สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของผกาทิพย์ ยันตะศิริ (2556, น. 130-131) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การเรียนการสอนที่เน้นแต่เนื้อหาสาระอาจจะไม่เหมาะสมกับเรียนในปัจจุบัน ครูควรนำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ไปปรับใช้ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์และมีส่วนร่วมกับกิจกรรมในชั้นเรียน และเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน
2. ครูสามารถนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา ไปประยุกต์ใช้

กับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายได้ เนื่องจากไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่

3. ครูสามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ไปใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาที่เน้นการปฏิบัติและมีเวลาจัดกิจกรรมในชั้นเรียนไม่เพียงพอ

4. ครูควรสร้างความเข้าใจในขั้นตอนการจัดกิจกรรมและการใช้สื่ออีเลิร์นนิ่งให้ชัดเจน เพื่อให้เกิดความเข้าใจและสามารถวางแผนการสอนได้ถูกต้องและเหมาะสม รวมถึงเตรียมความพร้อมในการเข้าถึงสื่อการเรียนรู้และความพร้อมของอุปกรณ์

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ครูควรศึกษาและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยผ่านกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC: Professional Learning Community)

2. ควรศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งกับตัวแปรตามอื่น ๆ เช่น ความคงทนในการเรียนรู้ ทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นต้น

3. ควรเพิ่มการนำเสนอในรูปแบบสื่อมัลติมีเดียให้หลากหลายรูปแบบ เช่น เกม และสถานการณ์จำลอง เป็นต้น เพื่อกระตุ้นความสนใจและให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการ
ส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทาง

วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.)
(Premium) จากสถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

เอกสารอ้างอิง

- กิตานันท์ มลิทอง. (2548). *เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- แกมกาญจน์ แสงหล่อ. (2560). การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ตามสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ส่วนบุคคลบนอินเทอร์เน็ตผ่านทางเครือข่ายสังคม สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี. *วารสารวิจัยทางการศึกษา*, 12(1), 286–299.
- ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. (2548). *การวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปรและการวิเคราะห์จำแนกประเภท*. ค้นเมื่อ 20 มีนาคม 2560, สืบค้นจาก <http://watpon.com>
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 5(1), 7-19.
- ชนพงศ์ หมิทอง. (2558). *การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเรื่อง ภาษาซีชาร์ปเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ผกาทิพย์ ยันตะสิริ. 2556. *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบพุทธะกับแบบสืบเสาะหาความรู้ (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต)*. สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- พิมพ์ลักษณ์ ว่องอภิวัดน์กุล. (2554). *การพัฒนาบทเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายเพื่อพัฒนามโนทัศน์ เรื่อง โลกของเราและตรีโกณมิติ. วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร*, 1(1), 39–54.
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. (2558). *วิธีการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 10)*. กรุงเทพฯ: มินิ เซอร์วิส ซัพพลาย.
- รวิวัฒน์ สิริบาล. (2553). *แนวทางการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ. วารสารวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ*, 2(11), 19-23.
- วรรณะ คัทจันทร์. (2558). *ผลของการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งผลต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสร้างผลงานด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วรวิทย์ นิเทศศิลป์. (2551). *สื่อและนวัตกรรมการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: บริษัท สกายบุ๊คส์ จำกัด.

- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2561). *ผลการสอบ O-NET*. ค้นเมื่อ 31 มีนาคม 2562, สืบค้นจาก <https://www.admissionpremium.com/content/3488>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ)*. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุธินันท์ บุญพัฒนาภรณ์. (2560). จากผลการประเมิน PISA สู่บทบาทผู้เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนรู้. *วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร*, 7(1), 16-29.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2541). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. (2001). *A Taxonomy for learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Education Objectives*. New York: Longman.
- Guilford, J.P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Dewey, J. (1997). *Democracy and Education*. New York: The Free Press.
- Seels, B., & Glasgow, Z. (1990). *Exercises in instructional design*. Columbus, OH: Merrill.