

การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้การจัดการเรียนรู้  
แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ  
สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

DEVELOPMENT OF ANALYTICAL THINKING BY PROBLEM-BASE LEARNING  
WITH E-LEARNING ON TWO-DIMENSIONAL ARRAY  
FOR VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS

อรพินธ์ ม่วงสีงาม\* สมเกียรติ ตันติววงศ์วานิช และกฤษณา คิตดี

Orapin Muangseengarm\*, Somkiat Tuntiwongwanich, and Krissana Kiddee

E-mail: 61603112@kmitl.ac.th, somkiat.tu@kmitl.ac.th, and krissana.ki@kmitl.ac.th

ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

Department of Industrial Education, Faculty of Industrial Education and Technology

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520 Thailand

\*Corresponding author E-mail: bellnaca@gmail.com

(Received: June 19, 2020; Revised: August 31, 2020; Accepted: November 30, 2020)

#### ABSTRACT

The objectives of this research are: 1) to develop the learning management plans using problem-based learning management on quality analytical thinking ability; 2) to develop the quality and efficient e-learning lessons regarding two-dimensional arrays; 3) to compare the analytical thinking ability between students learning by problem-based learning management together with e-learning lessons and students learning by normal learning management. The samples are totally 60 vocational certificate students in 2<sup>nd</sup> Year of Saraburi Technical College, 2<sup>nd</sup> Semester, Academic Year 2019, selected by random sampling from 3 classrooms, 20 students each. Tools used in this research include Learning Management Plans, Quality Assessment on Learning Management Plans, E-learning Lessons, Quality Assessment on E-Learning Lessons, and Test of Analytical Thinking Ability Assessment, while the statistics applied in the research were Mean ( $\bar{x}$ ), Standard Deviation (S) and the comparison of Mean values between two independent groups, Independent sample t – test, with the statistical significance at the level of .05.

The results of research were found that: 1) the quality of learning management plans is in very good level ( $\bar{x}$  = 4.54, S = 0.38); 2) the overall quality of e-learning lessons in terms of content is in very good level ( $\bar{x}$  = 4.64, S = 0.23), the overall quality of media production in terms of technic is in very good level ( $\bar{x}$  = 4.74, S = 0.17); 3) the efficiency of e-learning lessons  $E_1/E_2$  = 81.20/84.67 which is higher than the set criteria at 80/80; and 4) students learning by problem-based learning management together with e-learning lessons have higher analytical thinking ability than students learning by normal learning management with the statistical significance at the level of .05.

**Keywords:** Problem-based learning management; Analytical thinking; E-learning

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน รายวิชาพื้นฐาน การเขียนโปรแกรม เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร (ป.ว.ช.) ชั้นปีที่ 2 ที่มีคุณภาพ 2) พัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่อง การสร้างอาร์เรย์สองมิติรายวิชาพื้นฐานการเขียนโปรแกรม เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร (ป.ว.ช.) ชั้นปีที่ 2 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ 3) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตร (ป.ว.ช.) ชั้นปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องอาร์เรย์สองมิติ รายวิชาพื้นฐานการเขียนโปรแกรมกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม จำนวน 3 ห้อง ห้องละ 20 คน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และ t - test แบบ Independent sample โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x}$  = 4.54, S = 0.38) 2) บทเรียนอีเลิร์นนิ่งมีคุณภาพด้านเนื้อหาในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x}$  = 4.64, S = 0.23) คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x}$  = 4.74, S = 0.17) 3) ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง  $E_1/E_2$  = 81.20/84.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 และ 4) นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ:** การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน; การคิดวิเคราะห์; อีเลิร์นนิ่ง

## 1. บทนำ

การจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 มีการจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย (Web-based) ซึ่งแตกต่างไปจากการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 20 ที่จัดการเรียนรู้ตามหนังสือเรียน (Text-based) [1] ในยุคศตวรรษที่ 21 เป็นยุคของการจัดการกระบวนการเรียนการสอนในรูปแบบผสมผสานร่วมกันกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ โดยเฉพาะการสอนแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการนำเอาสื่ออุปกรณ์และเทคโนโลยี มาสร้างเป็นชุดเครื่องมือการเรียนการสอนที่รวบรวมเอาสื่อทางด้านการศึกษาที่หลากหลายมาไว้รวมกัน ซึ่งเป็นการนำเอาสื่อเทคโนโลยีมัลติมีเดียมาทำการเชื่อมโยงถึงแหล่งข้อมูลโดยสามารถเข้าถึงได้โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในรายงานผลการประเมิน PISA 2003 การประเมินการแก้ปัญหาของนักเรียนนานาชาตินักเรียนไทยมีการแก้ปัญหาอยู่ในกลุ่มต่ำ ในส่วนของระดับสมรรถนะในการแก้ปัญหาของนักเรียนไทยมีความสามารถในการแก้ปัญหาการวิเคราะห์และสื่อความหมาย มีจำนวนต่ำกว่า 5% และความสามารถในการแก้ปัญหาในการใช้เหตุใช้ผลและการตัดสินใจ มีประมาณ 16% ซึ่งผลการประเมินยังได้ชี้ชัดถึงระดับของความสามารถในการแก้ปัญหาระดับพื้นฐานของเยาวชนที่จะเผชิญสถานการณ์ในชีวิตจริง จะชี้ให้เห็นว่าประเทศไทยมีนักเรียนกลุ่มอายุ 15 ปี อยู่ในกลุ่มเสี่ยงเป็นจำนวนมาก ซึ่งแสดงว่านักเรียนไทยยังไม่สามารถแก้ปัญหาในระดับพื้นฐานได้จะประสบความสำเร็จในชีวิตการทำงานหรือการศึกษาต่อในระดับสูง [2] และ

ในรายงานผลการประเมิน PISA 2012 การประเมินการแก้ปัญหาของนักเรียนพบว่า นักเรียนมากกว่า 50 % มีสมรรถนะการแก้ปัญหาอยู่ในระดับต่ำกว่ามาตรฐานซึ่งนักเรียนที่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาในระดับต่ำ และมีนักเรียนเพียง 2.5 % ที่มีระดับการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูงแต่ภาพรวมค่าเฉลี่ยของสมรรถนะการแก้ปัญหายังอยู่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD ค่อนข้างมาก และจากผลการประเมินดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงนักเรียนไทยยังมีระบบทางความคิดต่ำ มีความสามารถในการจัดการกับปัญหาต่ำกว่ามาตรฐาน และยังเป็นตัวบ่งบอกถึงคุณภาพของการศึกษาในประเทศ รวมไปถึงความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจและประชาคมโลกในอนาคต [3] และจาก

ผลการประเมิน PISA 2015 ได้มีการกำหนดกรอบและเปลี่ยนมาเป็นการประเมินด้านการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (Collaborative problem solving) สำหรับประเทศไทยกลุ่มโรงเรียนเน้นวิทยาศาสตร์ และกลุ่มโรงเรียนสาธิตของมหาวิทยาลัย มีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ย OECD ส่วนกลุ่มโรงเรียนอื่น ๆ ยังคงมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD และเนื่องจากเป็นทักษะที่สำคัญและจำเป็นต่อการศึกษาในอนาคต ซึ่งผลการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือโดยรวม พบว่า นักเรียนเกือบครึ่งสามารถทำข้อสอบการแก้ปัญหาแบบร่วมมือได้ถูก 45.1% และอีกครึ่ง หนึ่งนักเรียนตอบผิด 50.3% [4] เพราะฉะนั้น

การเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) จึงเป็นหนึ่งในรูปแบบ การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น ศูนย์กลางที่มีประสิทธิภาพ [5] โดยจะมุ่งเน้นไปที่การกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้และกระบวนการที่ใช้ค้นหาความรู้ใหม่เพื่อจะได้นำมาอธิบายถึงแนวทางการแก้ปัญหา [6] ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะทางด้านความคิด (เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิด แนวทางแก้ปัญหา เป็นต้น) ผ่านการเรียนรู้ และแก้ปัญหาจากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง [7] โดยปัญหาที่นำมาเป็นบริบทของการ เรียนรู้เป็นปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในสิ่งที่จำเป็นต่อการนำไปใช้แก้ปัญหาที่มากกว่าที่จะเรียนรู้ เพื่อการท่องจำ

ในส่วนของการที่จะพัฒนาคนให้มีความรู้ความสามารถ การคิดเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้คนแต่ละคนมีศักยภาพ ดังนั้น การจัดการกระบวนการเรียนการสอนจึงต้องมุ่งเน้นความสำคัญที่ตัวผู้เรียน โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหา เป็น มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามความถนัดและความสนใจ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุก กระบวนการเรียนรู้ พัฒนาทักษะการ แสวงหาความรู้และการนำความรู้มาประยุกต์ใช้เพื่อการพัฒนาศักยภาพของตนเองอย่าง เต็มที่ รวมทั้ง ปลูกฝังความมีคุณธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ [8]

Jarolimek [9] ได้กล่าวว่า วิธีการคิดวิเคราะห์สามารถสอนได้เพราะเป็นเรื่องความรู้ ความเข้าใจ และทักษะที่เกิดขึ้นจาก กิจกรรมทางสมองตามทฤษฎีของ Bloom ว่าด้วยการอธิบายขั้นตอนและการเริ่มจากความรู้ความเข้าใจ การนำไปใช้ซึ่งเป็น จุดมุ่งหมายของการสอนให้เกิดพฤติกรรมที่สลับระดับต่ำ ส่วนที่อยู่ในระดับสูงคือ การวิเคราะห์การสังเคราะห์ และการประเมินผลในส่วน ของการวิเคราะห์ยังได้แยกแยะพฤติกรรมการเรียนรู้คือความสามารถที่จะนำความคิดต่าง ๆ มารวมกันเพื่อนำเกิดมโนทัศน์ใหม่ๆ เพื่อให้เข้าใจสถานการณ์ต่าง ๆ

รายวิชาพื้นฐานการเขียนโปรแกรม เป็นรายวิชาพื้นฐานที่นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขา คอมพิวเตอร์ธุรกิจต้องเรียนรู้ ตามข้อกำหนดของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ซึ่งในรายวิชานี้มี จุดประสงค์รายวิชาเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรม วิเคราะห์งาน ใช้ผังงานและรหัสเทียม เพื่อ ลำดับขั้นตอนการทำงาน ในส่วนของสมรรถนะรายวิชานั้นนักเรียนจะต้องแสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการการเขียนโปรแกรมและ วิเคราะห์งานออกแบบเขียนผังงาน รหัสเทียม ขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ ซึ่งจากการสัมภาษณ์คุณครูผู้สอนรายวิชาหลักการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์แล้วพบปัญหาว่าในบทเรียนเรื่องอาร์เรย์นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ในหัวข้ออาร์เรย์สองมิติได้ และไม่สามารถลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหการเขียนโปรแกรมได้ ซึ่งในส่วนหน่วยย่อยของรายวิชานี้มีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะเป็น หนึ่งในจุดประสงค์และสมรรถนะรายวิชา

ดังนั้นจากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยมองเห็นถึงการแก้ปัญหาทางด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าควรมีการ ปรับปรุงการเรียนการสอนและเล็งเห็นถึงการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ผู้วิจัยมุ่งหวังที่จะช่วยแก้ปัญหาในการคิดวิเคราะห์โจทย์และลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาในการเรียนวิชาพื้นฐานการเขียนโปรแกรม ให้กับนักเรียนได้

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน รายวิชาพื้นฐานการเขียนโปรแกรม เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร (ป.ว.ช.) ชั้นปีที่ 2 ที่มีคุณภาพ

2.2 เพื่อพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่อง การสร้างอาร์เรย์สองมิติรายวิชาพื้นฐานการเขียนโปรแกรม เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร (ป.ว.ช.) ชั้นปีที่ 2 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

2.3 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตร (ป.ว.ช.) ชั้นปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการ เรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องอาร์เรย์สองมิติ รายวิชาพื้นฐานการเขียนโปรแกรมกับนักเรียนที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้แบบปกติ

## 3. สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนระดับประกาศนียบัตร (ป.ว.ช.) ชั้นปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ รายวิชาพื้นฐานการเขียนโปรแกรม มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ ปกติ

#### 4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิค ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 4 ห้องเรียน รวมเป็น 80 คน

4.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ที่ได้จากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยการสุ่มห้องเรียนมา 3 ห้อง จำนวนห้องเรียนละ 20 คน และจัดเป็นกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มหาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

กลุ่มที่ 3 กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

4.3 เนื้อหาวิชา คือ เนื้อหาในกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยได้ทำการเรียบเรียงไว้ในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ รายวิชาพื้นฐานการเขียนโปรแกรม ประกอบไปด้วย 3 หัวข้อ ดังนี้

หัวข้อที่ 1 อาร์เรย์สองมิติ

หัวข้อที่ 2 การสร้างอาร์เรย์สองมิติ

หัวข้อที่ 3 การค้นหาข้อมูลในอาร์เรย์สองมิติ

#### 4.4 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ

ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

#### 5. วิธีดำเนินการวิจัย

##### 5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

##### 5.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนตามแนวคิดของ Sirimahasakorn [10] ซึ่งประกอบไปด้วยกระบวนการ 3 ขั้นตอน คือ 1) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ 2) กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะทำให้จุดประสงค์การเรียนรู้บรรลุผล 3) กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หลังจากขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ในขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ของการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานของ Hmelo-Silver [11] มาใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน อันได้แก่ 1) ขั้นการนำเสนอปัญหา โดยครูนำเสนอปัญหาให้แก่นักเรียนเพื่อกระตุ้นความสนใจและการมองเห็นปัญหาของนักเรียน เช่น สมมติการสร้างอาร์เรย์เป็นเหมือนกับการเรียงข้อมูลต่อกันเหมือนขบวนรถไฟ 2) ขั้นการนำเสนอข้อเท็จจริง โดยให้นักเรียนลองอธิบายรูปแบบการเรียงต่อกันของข้อมูล ชนิดของข้อมูลที่จะใช้ 3) ขั้นการตั้งสมมติฐาน โดยให้นักเรียนลองเขียนผังลำดับการทำงานจากปัญหา 4) ขั้นการค้นหาคำตอบ โดยเสนอแนวทางการแก้ปัญห ในขั้นตอนนี้จะมีการนำเอาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้พัฒนาขึ้นมาใช้ 5) ขั้นการนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้แก้ปัญหา โดยให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ากับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์และองค์ความรู้ที่ครูสอนมาทำการประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา และ 6) ขั้นสรุปผล/ประเมินผล โดยครูสุ่มให้นักเรียนออกนำเสนอผลงานแล้วทำการประเมินผล

##### 5.1.2 แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาและสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยใช้แนวคิดของ Siriban [12] ซึ่งประเด็นที่จะประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ 2) ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้ 3) ด้านเนื้อหาสาระ 4) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ 5) ด้านสื่อการเรียนรู้ 6) การวัดและประเมินผล

##### 5.1.3 บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้วยกระบวนการ ADDIE ของ Seels and Glasgow [13] ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) การวิเคราะห์ (Analysis) 2) การออกแบบ (Design) 3) การพัฒนา (Development) 4) การนำไปทดลองใช้ (Implementation) และ 5) การประเมินผล (Evaluation)

#### 5.1.4 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยใช้แนวคิดของ Teeranatanakul et al. [14] ซึ่งจะครอบคลุมคุณภาพที่ต้องการประเมิน โดยสร้างแบบประเมิน 2 ด้านคือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และ ใช้แนวคิดของ Phromwong [15] ในการหาประสิทธิภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้แนวคิดการหาอัตราส่วนระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ )

#### 5.1.5 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้ทำการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งจะครอบคลุมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน 3 ด้าน ตามแนวคิดของ Bloom [16] ได้แก่ 1) วิเคราะห์ความสำคัญ 2) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ 3) วิเคราะห์หลักการ ในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบนั้น ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจและให้ข้อเสนอแนะ รวมทั้งนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วนำไปคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.5 ถึง 1.0 และเมื่อผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิแล้วผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่มีคุณภาพแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ที่ผ่านการเรียนเนื้อหาดังกล่าวมาแล้ว เพื่อนำคำตอบของของนักเรียนมาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ซึ่งผลการวิเคราะห์แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบมีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าตั้งแต่ 0.20-0.50 และมีค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ 0.71

### 5.2 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ มีขั้นตอนการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

5.2.1 หากคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประกอบไปด้วยครูวิทยฐานะชำนาญการรายวิชาคอมพิวเตอร์ และอาจารย์ประจำคณะเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

5.2.2 หากคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ โดยการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประกอบไปด้วย ครูวิทยฐานะชำนาญการรายวิชาคอมพิวเตอร์ และหากคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประกอบไปด้วย อาจารย์ประจำคณะเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

5.2.3 หาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 โดยใช้ระยะเวลาในการทดลอง 2 สัปดาห์ โดยผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีการใช้งานบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ โดยที่ผู้วิจัยให้นักเรียนเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่ละหัวข้อแล้วทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เก็บสะสมรวมกันเป็นคะแนนของกระบวนการ แล้วทำการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ และหลังจากจบกระบวนการทดลองแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ แล้วนำประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ไปเปรียบเทียบกันโดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพ เทียบกับเกณฑ์ 80/80

5.2.4 หากผลสัมฤทธิ์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ นำมาผลมาเปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ

### 5.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

5.3.1 วิเคราะห์หากคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง จากคะแนนที่ได้จากแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

5.3.2 วิเคราะห์หากคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ จากคะแนนที่ได้จากแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

5.3.3 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 โดยคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ ) ของ Phromwong [15]

5.3.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง 2 กลุ่ม คือกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ การวิจัยครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากับ 2 กลุ่มเท่ากัน โดยใช้สถิติ  $t$  - test แบบ Independent sample ชนิดความแปรปรวนรวม

## 6. ผลการวิจัย

6.1 ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	4.78	0.19	ดีมาก
2. จุดประสงค์การเรียนรู้	4.78	0.58	ดีมาก
3. เนื้อหาสาระ	4.27	0.23	ดี
4. กิจกรรมการเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
5. สื่อการเรียนรู้	4.53	0.50	ดีมาก
6. การวัดและประเมินผล	4.33	0.58	ดี
รวมทุกด้าน	4.54	0.38	ดีมาก

จากตารางที่ 1 พบว่า คุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.54, S = 0.38$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.78, S = 0.19$ ) ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านการวัดและประเมินผล มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.33, S = 0.58$ )

6.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา	4.64	0.23	ดีมาก
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.74	0.17	ดีมาก
รวมทุกด้าน	4.69	0.35	ดีมาก

จากตารางที่ 2 พบว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติมีคุณภาพโดยรวมในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.69, S = 0.35$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.64, S = 0.23$ ) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.74, S = 0.17$ )

6.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ

ตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียน ( $E_1/E_2$ )
ระหว่างเรียน ( $E_1$ )	20	50	40.60	81.20	81.20/84.67
หลังเรียน ( $E_2$ )	20	50	42.33	84.67	

จากตารางที่ 3 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ ได้คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนเท่ากับ 40.60 คิดเป็นร้อยละ 81.20 และมีคะแนนจากหลังเรียนอยู่ที่ 42.33 คิดเป็นร้อยละ 84.67 แสดงว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติมีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 81.20/84.67 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80

6.4 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ระหว่าง 2 กลุ่ม คือกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ และกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ และกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่ม	N	$\bar{X}$	S	df	t	p
กลุ่มทดลอง	20	19.40	1.42	38	3.89	0.000*
กลุ่มควบคุม	20	17.55	1.57	38	3.89	0.000*

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ นักเรียนกลุ่มทดลองหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.40 ( $S = 1.42$ ) ซึ่งสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนรู้แบบปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.55 ( $S = 1.57$ ) สามารถสรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ ของนักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง กับนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

## 7. อภิปรายผล

### 7.1 ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ ให้มีคุณภาพ

แผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ จากการประเมินด้วยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.54, S = 0.38$ ) ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน โดยยึดแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามกรอบแนวคิดของ Hmelo-Silver [11] ที่เน้นให้นักเรียนได้ศึกษาปัญหา แล้วดำเนินการตามกระบวนการทั้ง 6 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นการนำเสนอปัญหา จากโจทย์และสถานการณ์ต่าง ๆ 2) ขั้นการนำเสนอข้อเท็จจริง หลังจากทำความเข้าใจปัญหาจะต้องอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับปัญหาได้ 3) ขั้นการตั้งสมมติฐาน วิเคราะห์ เชื่อมโยงในโครงสร้างของปัญหาโดยอาศัยความรู้เดิม กระบวนการและกลไกที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา วิธีการแก้ปัญหา 4) ขั้นการค้นหาคำตอบ เสนอแนวทางแก้ไขปัญหา ค้นหาคำตอบจากแหล่งความรู้จากบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง 5) ขั้นการนำความรู้ที่ได้นำมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหา นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาเขียนผังงานการแก้ปัญหาและเขียนโปรแกรม 6) ขั้นสรุปผล/ประเมินผล จะต้องสรุปถึงหลักการต่าง ๆ ที่ได้จากการศึกษาปัญหานี้ รวมทั้งแนวทางในการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ทั่วไปได้ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพตามกรอบแนวคิดของ Siriban [12] ซึ่งทำให้แผนการจัดการเรียนรู้มีความครบถ้วนของ องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ วัตถุประสงค์การ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล โดยทุกขั้นตอนอยู่ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาและนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบคุณภาพก่อนนำไปใช้ในงานวิจัยและยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Khiadsang [17] ได้จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.73$ )

### 7.2 ผลการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาพื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

#### 7.2.1 คุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ

บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติมีคุณภาพโดยรวมในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.69, S = 0.35$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า 1) ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.64, S = 0.23$ ) เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาเนื้อหาของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ ตามเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหาของ Teeranatanakul et al. [14] จึงทำให้ได้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ ที่มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก 2) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.74, S = 0.17$ ) เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามหลักของ ADDIE ของ Seels and Glasgow [13] ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน 1) การวิเคราะห์ โดยเริ่มจากจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชา เนื้อหาวิชาพื้นฐานการเขียนโปรแกรม เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ 2) การออกแบบ ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ คือ ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ชื่อหัวเรื่อง จุดประสงค์ เนื้อหา แบบทดสอบ รวมทั้งออกแบบหน้าจอภาพ จัดพื้นที่และองค์ประกอบของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอ

เนื้อหา ภาพ กราฟฟิก เสียง สี ตัวอักษร และส่วนประกอบอื่น ๆ รวมทั้งคำนึงถึงความเร็วในการแสดงผล 3) การพัฒนา ดำเนินการ สร้างบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ โดยใช้โปรแกรม Adobe Captivate 4) การนำไปใช้ นำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 5) การประเมินผล หลังจากให้ผู้วิจัยนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกระบวนการทั้ง 5 ขั้นตอนรวมทั้งมีการประเมินและปรับปรุงคุณภาพของบทเรียนตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิ จึงทำให้ได้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ ที่มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Phisitkulthornkit [18] ได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชา การเขียนโปรแกรม เรื่อง คำสั่งวนซ้ำ ตามกระบวนการทั้ง 5 ขั้นตอนของ ADDIE ทำให้ได้บทเรียนออนไลน์ที่มีคุณภาพด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก

### 7.2.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ผลปรากฏว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 81.20/84.67 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์กำหนด เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามกระบวนการของ ADDE และผ่านการประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก นอกจากนี้ยังมีการทดลองใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งกับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาถึงข้อบกพร่องของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งในด้านต่าง ๆ เช่น กราฟฟิกที่ใช้ ความเหมาะสมของเสียง และข้อเสนอแนะอื่น ๆ นำไปปรับปรุงแก้ไขก่อนจะนำมาใช้จริงในงานวิจัย จึงทำให้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติมีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chaibubpha [19] ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การใช้คำสั่งภาษาโลโก้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอรัญประเทศ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนออนไลน์มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 82.98/81.14

### 7.3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ระหว่าง 2 กลุ่ม คือกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ และกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

หลังการทดลองผู้วิจัยได้เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ระหว่าง 2 กลุ่ม คือกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ และกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ นั้นมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ เนื่องจากผู้วิจัยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมีการให้นักเรียนเน้นให้นักเรียนได้ศึกษาปัญหา แล้วดำเนินตามกระบวนการทั้ง 6 ขั้นตอนคือ การนำเสนอปัญหา จากโจทย์และสถานการณ์ต่าง ๆ การนำเสนอข้อเท็จจริง หลังจากทำความเข้าใจปัญหาจะต้องอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ การตั้งสมมติฐาน วิเคราะห์เชื่อมโยงในโครงสร้างของปัญหาโดยอาศัยความรู้เดิม กระบวนการและกลไกที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา วิธีการแก้ปัญหา การค้นหาคำตอบ เสนอแนวทางแก้ไขปัญหา ค้นหาคำตอบจากแหล่งความรู้จากบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง การนำความรู้ที่ได้นำมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหา นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาเขียนผังงานการแก้ปัญหาและเขียนโปรแกรม และสรุปผล/ประเมินผล จะต้องสรุปถึงหลักการต่าง ๆ ที่ได้จากการศึกษาปัญหานี้ ซึ่งจากการศึกษาวิเคราะห์ปัญหาตามลำดับกระบวนการนั้นทำให้ช่วยส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนให้สูงขึ้นและยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sasdeewong [20] ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการรูปแบบการพัฒนาความคิดทางคณิตศาสตร์และแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลัก สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 8. ข้อเสนอแนะ

### 8.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

8.1.1 ครูผู้สอนสามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ไปใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาพื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือเรื่องที่เกี่ยวข้องและมีลักษณะใกล้เคียงกัน ในห้องเรียนอื่น ๆ นอกจากนี้จะต้องกำหนดโจทย์สถานการณ์ปัญหาให้มีความเหมาะสม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและต้องการที่จะค้นหาคำตอบ



8.1.2 ครูผู้สอนสามารถนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง อาร์เรย์สองมิติ ไปประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายได้ เนื่องจากไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ นักเรียนอาจจะเรียนจากที่บ้านหรือสถานที่อื่นนอกจากภายในโรงเรียนได้

## 8.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

8.2.1 ควรมีการวิจัยเพื่อวัดเจตคติของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เพื่อประเมินความรู้สึกรักของนักเรียนซึ่งแสดงออกมาเป็นพฤติกรรมในลักษณะชอบ ไม่ชอบ เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย พอใจ ไม่พอใจ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อไปในอนาคต

8.2.2 ควรเพิ่มการนำเสนอในรูปแบบสื่อมัลติมีเดียให้หลากหลายรูปแบบมากขึ้น เช่น เกม และสถานการณ์จำลอง เป็นต้น เพื่อกระตุ้นความสนใจและให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

- [1] Nilsuk. P. (2013). "Educational innovation for enhancing the potential of learners in the 21<sup>st</sup> century to the ASEAN Economic Community." **Chandrakasem Rajabhat University Graduate Studies Journal**. 8(1), 21-34. (in Thai)
- [2] Klaynil. S. (2006). **The capacity to solve problems for the world of tomorrow**. Bangkok : Seven Printing Group Co., Ltd. 35-36. (in Thai)
- [3] The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2014). **PISA 2012 Assessment Mathematics Reading and Science What do students know? And what can be done**. Bangkok : Aroonkarpim Limited Partnership. 179-183. (in Thai)
- [4] The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2017). **Preliminary summary**. Bangkok : Aroonkarpim Limited Partnership. 21-22. (in Thai)
- [5] Othman, H., Salleh, M. B. & Sulaiman, A. (2013). **5 Ladders of Active Learning : An Innovative Learning Steps in PBL Process**. 245-253. [Online]. Available <http://eprints.uthm.edu.my/id/eprint/4019> Retrieved May 12 2019.
- [6] Lekhakula. A. (2008). **Problem-Based Learning**. Songkla : Prince of Songkla University. 5. (in Thai)
- [7] Rarombut. M. (2002). "Development of quality of learning by using PBL (Problem-Based Learning)". **Academic journal**. 5(2), 11-17. (in Thai)
- [8] National Economic and Social Development Board (NESDB). (2007). **Economic Development Plan and National Society, Issue 10 (2007-2011)**. 47. [Online]. Available [https://www.nesdc.go.th/ewt\\_news.php?nid=5747&filename=develop\\_issue](https://www.nesdc.go.th/ewt_news.php?nid=5747&filename=develop_issue) Retrieved June 10 2019. (in Thai)
- [9] Phophat. A. (2007). "A study on the achievement in analytical thinking of Mathayomsuksa III student by using activities learning packages on concept mapping." Master's thesis, Srinakharinwirot University. 16. (in Thai)
- [10] Sirimahasakorn. B. (2002). **Lesson Plan by Child-centered learning**. Bangkok : Book Point Publisher. 6. (in Thai)
- [11] Chanoyont. S. (2009). "Effects of problem-based learning on web with different types of scaffolding upon science subject learning achievement of ninth grade students." Master's thesis, Chulalongkorn University. 235-266. (in Thai)
- [12] Siriban. R. (2010). "Guidelines for writing quality learning management plans." **Ministry of Education Academic journal**. 2(11), 19-23. (in Thai)
- [13] Thienthong. M. (2002). **Courseware design and development for CAI**. Bangkok : Computer Education Faculty of Industrial Education and Technology. King Mongkut's University of Technology North Bangkok. 131-136. (in Thai)

- [14] Teeranatanakul, P., Kiattikomol, P. & Yampinij, S. (2003). **Design and production of computer lessons for teaching**. Bangkok : Pimdee Co., Ltd. 197-204. (in Thai)
- [15] Phromwong. C. (2013). “Developmental Testing” **Silpakorn Educational Research Journal**. 5(1), 7-19. (in Thai)
- [16] Bloom, B.S. (Ed). (1956). **Taxonomy of education objective : The classification of educational goal – Handbook I : Cognitive domain**. New York : Mckay. 201-207.
- [17] Khiadsang. P. (2019). “The Effect of Problem-Based Learning with E-Learning for Enhance Learning Achievement on Problem Solving in Programing of Mathayomsuksa 4 Students.” Master’s thesis, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. 104-106. (in Thai)
- [18] Phisitkulthornkit. W. (2015). “The development of e-learning courseware on loop programming for mathayomsuksa 5 students.” **Journal of Industrial Education**. 14(3), 237-243. (in Thai)
- [19] Chaibubpha. P. (2015). “A Development of an E-Learning Courseware on Using Logo Command Language for Grade 8 Students at Aranprathet School.” **Journal of Industrial Education**. 14(3), 252-258. (in Thai)
- [20] Sasdeewong. S. (2012). “Development of learning processes by integrating strategies for advancing children’s mathematical thinking and problem-based learning approach to enhance analytical thinking and mathematical problem solving abilities of eighth grade students.” Master’s thesis, Chulalongkorn University. 175-179. (in Thai)