

## การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง ข้อมูล ตัวแปร และค่าคงที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

### THE DEVELOPMENT OF AN E-LEARNING COURSEWARE ON DATA, VARIABLES AND CONSTANTS FOR GRADE 12 STUDENTS

พงษ์ศักดิ์ ทองใส<sup>1</sup> วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์<sup>2</sup> และศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี<sup>3</sup>

Pongsak Tongsalai<sup>1</sup>, Wisuit Sunthonkanokpong<sup>2</sup> and Sirirat Petsangri<sup>3</sup>

<sup>1</sup>นักศึกษาลัทธิสุต รว.ม. (สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

<sup>2</sup>รองศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม <sup>3</sup>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

tongsalai@gmail.com, wisuit.su@kmitl.ac.th, and sirirat.pe@kmitl.ac.th

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง ข้อมูล ตัวแปรและค่าคงที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์กับกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง ข้อมูล ตัวแปรและค่าคงที่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวังน้ำเย็นวิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม จำนวน 3 ห้อง รวม 110 คน โดยกลุ่มแรกหาประสิทธิภาพเรียนของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 30 คน กลุ่มที่สองเรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 40 คน และกลุ่มที่สามเรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง ข้อมูล ตัวแปรและค่าคงที่สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.50- 0.73 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.60 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าทีชนิดสองกลุ่มเป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง ข้อมูล ตัวแปรและค่าคงที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x}$  =4.82, S.D.=0.39) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x}$  =4.83, S.D.=0.38)
2. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง ข้อมูล ตัวแปรและค่าคงที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 82.87/81.56
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

**คำสำคัญ:** บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ การประเมินคุณภาพ ประสิทธิภาพ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ข้อมูลตัวแปรและค่าคงที่

#### Abstract

The objectives of this research were 1) to develop a quality and effective e-Learning courseware entitled Data, Variables and Constants for Grade 12 students at Wangnamyenwittayakom School. 2) to compare posttest achievement scores of students learning with e-Learning courseware and those undertaking traditional learning. The samples in this study were Grade 12 students studying in Semester 1 of the Academic Year 2015 at Wangnamyenwittayakom School. Cluster Random Sampling method was employed to select 110 students from 3 classrooms. Frist group of students was to find the effectiveness (E1/E2) of the E-Learning courseware, the second group of students was required to study using e-learning courseware and the third group of students followed traditional learning. Instruments of the research consisted of a

developed E-learning courseware, a quality evaluation questionnaire and a multiple-choice achievement test. This test comprised of 30 items with the IOC between 0.67 and 1.00, the degree of difficulty at 0.50-0.73, the degree of discrimination at 0.20-0.60 and reliability coefficient at 0.85. The results of this research revealed that:

1. The quality content was evaluated by the experts and found in a very good level ( $\bar{x}=4.82$ , S.D.=0.39) and the quality of media development technique was also found in a very good level ( $\bar{x}=4.83$ , S.D.=0.38).
2. The effectiveness (E1/E2) of the e-Learning courseware was found at 82.87/81.56.
3. The achievement of students after learning with the developed e-Learning courseware entitled Data, Variables and Constants for Grade 12 students at Wangnamyenwittayakom School was found higher than the achievement of those undertaking traditional learning at a statistically significant level of .01.

**Keywords:** e-Learning courseware; Quality evaluation; Efficiency; Achievement of students; Data variable and constants.

## 1. บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีและวิทยาการทางด้านคอมพิวเตอร์ได้เจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นการจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพและก้าวหน้าเทคโนโลยี จึงถือเป็นความจำเป็นอย่างยิ่ง รัฐบาลได้เล็งเห็นและตระหนักถึงความสำคัญในการเร่งรัดพัฒนาการศึกษา อันจะนำไปสู่การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีศักยภาพในการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาประเทศ มีการกำหนดแนวคิดต่างๆ ในการจัดการศึกษา โดยยึดหลักสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ความเสมอภาคและการกระจายโอกาสทางการศึกษา ความเป็นเลิศและคุณภาพทางวิชาการ ความมีประสิทธิภาพ และความเป็นสากล โดยมุ่งภารกิจหลักๆ ที่ก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ๆ โดยพึ่งพาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแขนงต่างๆ การจัดการศึกษาระบบเปิดและการเรียนการสอนรายบุคคลจะเข้ามามีบทบาทมากขึ้นและเริ่มเข้ามาทดแทนการเรียนการสอนแบบปกติดั้งเดิมภายใต้การควบคุมคุณภาพทางวิชาการอย่างเป็นระบบทุกขั้นตอน เทคโนโลยีที่นำมาสมัยต่างๆ เช่นเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการสื่อสาร และเทคโนโลยีด้านการจัดการ จะถูกนำมาประยุกต์ใช้การจัดการศึกษามากขึ้น โดยผสมผสานกันอย่างกลมกลืน [1]

วงการศึกษในปัจจุบัน คำว่าอีเลิร์นนิ่งได้รับการกล่าวถึงอย่างแพร่หลาย เพราะว่าอีเลิร์นนิ่งเป็นระบบการเรียนการสอน ที่ถ่ายทอดเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดและการประเมินผล ผ่านตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บในการถ่ายทอด ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่มีคุณภาพในการเรียนรู้ จึงมีความสำคัญ เนื่องจากเป็นการทดแทนเนื้อหาในชั้นเรียนผ่านรูปแบบการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพ ด้วยการออกแบบตามหลักการเรียนรู้ อันจะส่งผลต่อประสิทธิผลทางการเรียน ประกอบกับอีเลิร์นนิ่ง ได้แพร่กระจายสู่การศึกษาในระดับ ด้วยสาเหตุที่ว่าเป็นระบบการเรียนการสอนที่ถ่ายทอดเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดและการประเมินผล ผ่านตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บในการถ่ายทอด จึงถือว่าการเรียนรู้ในรูปแบบนี้มีความยืดหยุ่นสูงสำหรับผู้สอนในการบูรณาการเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาเข้าไปในกระบวนการเรียนการสอน และยังลดข้อจำกัดของความพยายามที่จะใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ไม่ว่าจะเป็นสื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อการสื่อสารในเรื่องของการออกแบบเฉพาะตัว เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนรายบุคคลมากที่สุด โดยไม่มีข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ และช่องว่างในการสื่อสารระหว่างกันทั้งผู้สอนและผู้เรียน และผู้เรียนด้วยตนเอง [2] องค์ประกอบที่สำคัญของอีเลิร์นนิ่ง ได้แก่ ระบบบริหารจัดการ ซึ่งเป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือออกแบบไว้เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน และผู้บริหารระบบเครือข่าย ซึ่งมีเครื่องมือและระดับสิทธิในการใช้จัดการให้ ก็มีความแตกต่างกันไปตามแต่ละการใช้งานของแต่ละกลุ่ม มีประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์ เว็บบอร์ดหรือแชทสามารถให้ผู้เรียนเข้าไปดูคะแนนสอบ คู่มือติกรเข้าใช้งานระบบ เป็นต้น [3] ปัจจุบันมีซอฟต์แวร์จำนวนมากที่ช่วยในการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ได้แก่ Moodle, Atutor, Claroline, OpenLMS, eFront เป็นต้น ซึ่งแต่ละโปรแกรมก็มีความสามารถในการสร้างบทเรียนได้แตกต่างกันตามลักษณะของการใช้งาน โปรแกรม Moodle เป็นระบบการจัดการเรียนรู้ที่มีความสามารถสูง เป็นที่นิยมใช้งานกันอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะแวดวงการศึกษา [4] ดังนั้นการเรียนการสอนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง จึงเป็นการเรียนการสอนแบบใหม่ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาและทำแบบทดสอบของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งได้ทุกที่ทุกเวลา

ตามที่คุณเรียนต้องการ โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ช่วยส่งเสริมให้คุณเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้มากขึ้น สะดวก รวดเร็ว ทำให้ได้ผลลัพธ์และประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนรู้ของคุณ

การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ง30208 ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน วังน้ำเย็นวิทยาคม พบว่า เนื้อหาในบทเรียนมีความยาก ซับซ้อน เป็นเนื้อหาใหม่ และจัดการเรียนการสอนในเวลาที่ยาก ทำให้ นักเรียนที่เรียนอ่อนและมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ปานกลาง จะเรียนรู้ได้ช้าและไม่สามารถปฏิบัติตามกิจกรรมที่ครูจัดการเรียนการสอนได้ ทำให้การเรียนเกิดความล่าช้า นักเรียนไม่สามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ข้อมูล ตัวแปรและค่าคง การเรียนการสอนในห้องเรียนเดิมเป็นแบบครูสาธิตและให้นักเรียนปฏิบัติตาม พบว่าเมื่อนักเรียนเรียนเสร็จก็จะลืม ไม่สามารถจดจำคำสั่งและวิธีการกำหนดชนิดข้อมูล ค่าตัวแปรและค่าคงที่ได้ เนื่องจากมีขั้นตอนที่ยาก ซับซ้อน และไม่มีหนังสือเรียนประกอบการเรียนการสอน ด้วยเหตุผลและความจำเป็นดังกล่าว ผู้วิจัยจึงจัดทำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ข้อมูล ตัวแปรและค่าคงที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อใช้ในการเรียนการสอน และ ทบทวนได้ในภายหลัง นักเรียนสามารถเรียนรู้ อย่างอิสระ ภายใต้การดูแล การให้คำแนะนำของครูผู้สอนและจะส่งผลให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

## 2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่อง ข้อมูล ตัวแปรและค่าคงที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีคุณภาพและ ประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่อง ข้อมูล ตัวแปรและค่าคงที่กับที่ เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

## 3. สมมติฐาน

นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่อง ข้อมูล ตัวแปรและค่าคงที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

## 4. กรอบแนวคิดของการวิจัย

### 4.1 การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนมาจากหลักการออกแบบของพรเทพ เมืองแมน [5] โดยมี 4 ขั้นตอนดังนี้

- 1) การวางแผน
- 2) การออกแบบบทเรียน
- 3) การสร้างบทเรียน
- 4) การประเมินผลและแก้ไขบทเรียน

### 4.2 การหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการหาคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งด้านเนื้อหาของจินตวีร์ คล้ายสังข์ [2] มาปรับปรุงแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

- 1) เนื้อหาของบทเรียน
- 2) กิจกรรมในการเรียนการสอน
- 3) วิธีการประเมินผลการเรียนรู้

แนวคิดการหาคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่งด้านเทคนิคการผลิตสื่อของจินตวีร์ คล้ายสังข์ [2] แบ่งออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้

- 1) การออกแบบมัลติมีเดีย
- 2) การออกแบบส่วนประสานต่อ
- 3) การออกแบบเนื้อหา
- 4) การออกแบบระบบนำทาง
- 5) การทดสอบใช้งาน
- 6) การเข้าถึงข้อมูล

#### 4.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ [8] มาเป็นกรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ซึ่งประกอบด้วยประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2)

#### 4.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom's Taxonomy Revised ของ Anderson และ Krathwohl [9] มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมุ่งเน้นทางด้านขอบเขตด้านปัญญา (Cognitive Domain) ซึ่งมีทั้งหมด 6 ระดับ แต่ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยนำมาใช้เพียง 3 ระดับ ได้แก่

- 1) จำ (Remembering)
- 2) เข้าใจ (Understanding)
- 3) ประยุกต์ใช้ (Applying)

### 5. ขอบเขตของการวิจัย

#### 5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนวังน้ำเย็นวิทยาคม จังหวัดสระแก้ว จำนวน 9 ห้อง รวมเป็นจำนวนนักเรียน 327 คน กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม จำนวน 3 ห้อง รวม 110 คน และแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

- กลุ่มแรก คือ กลุ่มนักเรียนที่ทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง จำนวน 30 คน
- กลุ่มทดลอง คือ กลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง จำนวน 40 คน
- กลุ่มควบคุม คือ กลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 40 คน

#### 5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

5.2.1 ตัวแปรอิสระ คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ 2 วิธี ได้แก่

- 1) วิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ข้อมูล ตัวแปร และค่าคงที่
- 2) วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง ข้อมูล ตัวแปร และค่าคงที่

5.2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ข้อมูล ตัวแปร และค่าคงที่

#### 5.3 เนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชาในบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 5 หัวข้อ ดังนี้

- 1) ข้อมูล
- 2) ตัวแปร
- 3) ค่าคงที่
- 4) การแปลงค่าข้อมูล
- 5) การสร้างโปรแกรมใช้งานคำนวณ

### 6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

6.1 บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ข้อมูล ตัวแปร และค่าคงที่

6.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง ข้อมูล ตัวแปร และค่าคงที่

6.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องข้อมูล ตัวแปรและค่าคงที่ จำนวน 30 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.50-0.73 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.60 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

### 7. การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวังน้ำเย็นวิทยาคม จังหวัดสระแก้ว ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ระหว่างวันที่ 18 พ.ค. 2558 ถึง 16 ต.ค. 2558 ด้วยการนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพ จำนวน 3 ครั้ง ดังนี้ 1) ทดสอบแบบเดียวกับนักเรียนจำนวน 3 คน เพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไขบทเรียน 2) ทดสอบแบบกลุ่มกับนักเรียน จำนวน 9 คน เพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไขบทเรียน และ 3)

ทดสอบแบบกลุ่มใหญ่ จำนวน 30 คน เพื่อนำผลการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพจากนั้นทดลองใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งการทดลองออกเป็น

1) กลุ่มทดลอง จำนวน 40 คน จัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง ข้อมูล ตัวแปรและค่าคงที่ โดยให้นักเรียนเข้าไปทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ และเข้าไปเรียนเนื้อหาจำนวน 5 หัวข้อ โดยในแต่ละหัวข้อมีกิจกรรม ใบงานและแบบฝึกหัดให้นักเรียนทำ เมื่อนักเรียนเรียนจบครบทุกหัวข้อแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) จำนวน 30 ข้อ

2) กลุ่มควบคุม จำนวน 40 คน จัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ และเรียนตามแผนการสอนตามที่ครูผู้สอนได้ดำเนินกิจกรรมในห้องเรียน ทำกิจกรรมและแบบทดสอบตามที่ครูผู้สอนกำหนด เมื่อเรียนครบทุกหัวข้อในหน่วยการเรียนรู้แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) จำนวน 30 ข้อ โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับกลุ่มทดลอง

จากนั้นนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้สถิติทดสอบค่าที่ชนิดสองกลุ่มเป็นอิสระต่อกัน (t-test Independent)

## 8. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง ข้อมูล ตัวแปรและค่าคงที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยหาค่า E1/E2
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์กับกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติโดยใช้สถิติทดสอบค่าที่ชนิดสองกลุ่มเป็นอิสระต่อกัน (t-test Independent)

## 9. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องข้อมูล ตัวแปรและค่าคงที่ ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาของบทเรียน	4.74	0.45	ดีมาก
2. กิจกรรมในการเรียนการสอน	5.00	0.00	ดีมาก
3. วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	4.89	0.32	ดีมาก
รวม	4.82	0.39	ดีมาก

จากตารางที่ 1 พบว่าคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องข้อมูล ตัวแปรและค่าคงที่ ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.82$ , S.D.=0.39)

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องข้อมูล ตัวแปรและค่าคงที่ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. การออกแบบมัลติมีเดีย	4.80	0.41	ดีมาก
2. การออกแบบส่วนต่อประสาน	4.67	0.48	ดีมาก
3. การออกแบบระบบนำทาง	4.92	0.28	ดีมาก
4. การทดสอบการใช้งาน	4.87	0.35	ดีมาก
5. การเข้าถึงข้อมูล	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.83	0.38	ดีมาก

จากตารางที่ 2 พบว่าคุณภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง ข้อมูล ตัวแปร และค่าคงที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.83$ , S.D.=0.38)

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องข้อมูล ตัวแปรและค่าคงที่

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
ระหว่างเรียน	30	50	41.43	82.87(E1)
หลังเรียน	30	30	24.47	81.56(E2)

จากตารางที่ 3 พบว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องข้อมูล ตัวแปรและค่าคงที่ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการ/ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E1/E2 เท่ากับ 82.87/81.56

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

รายการ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
กลุ่มทดลอง	40	22.68	3.85	3.091	.001*
กลุ่มควบคุม	40	20.33	2.88		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่อง ข้อมูล ตัวแปรและค่าคงที่ มีคะแนนทดสอบหลังเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 22.68 และนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีคะแนนทดสอบหลังเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 20.33 นำมาหาค่าสถิติโดยใช้ t-test ได้ค่า  $t=3.091$  สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

## 10. สรุปผลการวิจัย

1. บทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่อง ข้อมูล ตัวแปร และค่าคงที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.82 คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83
2. บทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่อง ข้อมูล ตัวแปร และค่าคงที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.87/81.56
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

## 11. อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่อง ข้อมูล ตัวแปร และค่าคงที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่อง ข้อมูล ตัวแปร และค่าคงที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.82 ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาบทเรียน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หน่วยที่ 4 เรื่อง ข้อมูล ตัวแปรและค่าคงที่ ตามหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนวังน้ำเย็นวิทยาคม ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2551 มีการจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อยให้ปริมาณของเนื้อหาเหมาะสม จัดลำดับความยากง่ายให้เหมาะสมกับผู้เรียน และผ่านการตรวจสอบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีความคิดเห็นสอดคล้องกัน จึงทำให้คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก

คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 ทั้งนี้ เนื่องจากการออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและทำการออกแบบบทเรียนตามหลักการออกแบบสื่อการเรียนการสอน และได้ศึกษารูปแบบของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งหลายๆ เรื่องจนได้รูปแบบที่เหมาะสมและมีการพัฒนาอย่างมีลำดับขั้นตอน จึงทำให้ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้ง 3 ท่านมีความเห็นสอดคล้องกัน จึงทำให้คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุชีรา มีอาษา [7] ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่อง การเรียงลำดับข้อมูล สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนนครนายกวิทยาคม มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{x} = 4.53$ ) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{x} = 4.57$ )

2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่อง ข้อมูล ตัวแปร และค่าคงที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมา ได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วว่าเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพในระดับดีมาก ได้มีการนำไปทดลองกับกลุ่มทดลองย่อย 3 คน และ 9 คน เพื่อหาข้อบกพร่อง ข้อเสนอแนะจากการทดลองเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งดียิ่งขึ้นแล้ว ก่อนที่จะนำไปทดลองทำการเรียนการสอน ดังนั้น เมื่อนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ปรากฏว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเท่ากับ 82.87/81.56 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุดารัตน์ เป็นมงคล [10] ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า

มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.31/83.06

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งกับกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการสร้างและพัฒนาให้มีคุณภาพอย่างเป็นระบบทำให้บทเรียนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพและประสิทธิภาพสูง เมื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัญชลี เตมา [11] ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสารเคมีในชีวิตประจำวัน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ลัดดาวัลย์ มามาตร [12] ได้ศึกษาและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องข้อมูลและสารสนเทศ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการสุ่มแบบกลุ่มจำนวน 2 ห้องเรียน 60 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สูงกว่านักเรียนด้วยวิธีการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

## 12. ข้อเสนอแนะ

### 12.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) ผู้สอนสามารถนำเอาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่อง ข้อมูล ตัวแปร และค่าคงที่ ไปขยายผลใช้กับนักเรียนในระดับกว้างในทุกชั้นเรียนโดยนักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง ทั้งนี้เพราะบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพและประสิทธิภาพอีกทั้งจากผลการทดลองใช้พบว่านักเรียนมีความสนใจในบทเรียนเป็นอย่างดี

2) จากการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่อง ข้อมูล ตัวแปร และค่าคงที่ ไม่ควรจำกัดเวลาในการเรียนเนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีความพร้อมและความสามารถไม่เท่ากันจึงควรพิจารณาตามความสามารถของนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยการกำหนดเวลาในการเรียนและการทำข้อสอบให้เหมาะสม

### 12.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องข้อมูล ตัวแปร และค่าคงที่ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือหรือใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เพื่อช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2) บทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องข้อมูล ตัวแปรและค่าคงที่ สามารถใช้เป็นแนวทางในการผลิตบทเรียนอีเลิร์นนิ่งในรายวิชาอื่นๆ

## กิตติกรรมประกาศ

การทำงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.) ที่ได้กรุณาให้ทุนสนับสนุนการศึกษาและทุนสนับสนุนงานวิจัยในครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

- [1] Teantong Monchai. 2001. *Courseware design and development for CAI*. Bangkok : King Mongkut's University of Technology North Bangkok.
- [2] Klaysang Jintawee. 2013. *E-Learning Courseware : Concept to practice for e-learning at all levels*. 2<sup>nd</sup> ed. Bangkok : V.Print (1991).
- [3] Laohajarussang Thanom. 2002. *Designing e-Learning : Principles of web design and creation for teaching and learning*. Bangkok : Arunkanpim.
- [4] Ruttanatrakul Arnut. 2010. *Install and Manage Windows Web Hosting for Organization*. Bangkok : Se-Education.
- [5] Muangman Pornthep. 2001. *Designing and Development CAI Multimedia with Authorware*. Bangkok : Se-Education.

- [6] Ritchie,D.C., & Hoffman, B. 1997. **Incorporating instructional design principles with the Word Wide Web.** In B.H. Khan (ED.) Web-Based Instruction (pp.135-138)
- [7] Meearsa Suchira Klinhom Lertlak and Mano Kitipong. 2009. Development of tutorial web based instruction on basic data management entitled data sorting. **Journal of Industrial Education**, 8(2), p.11-20.
- [8] Brahmawong Chaiyong. 2013. Developmental Testing of Media and Instructional Package. **Silpakorn Educational Research Journal**, 5(1), 7-20.
- [9] Anderson, L. W. and Krathwohl, D. R., et al. 2001. **A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives (Complete edition).** New York: Longman.
- [10] Penmongkhol Sudarat Pimdee Paitoon and Klinhom Lertlak. 2015. Development of Web-Base Instruction for Review on Data Communication Computer Network for High School Students. **Journal of Industrial Education**, 14(2), 167-173.
- [11] Tema Anchalee. 2008. **Web-based instruction on chemistry in daily life.** Master of Industrial Education, Educational Technology in Vocational and Technical Education, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.
- [12] Mamath Laddawan. 2011. **Web-based instruction on data and information for information and communication technology.** Master of Science in Science Education (Computer), King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.