

การพัฒนาตัวชี้วัดและระบบประเมินคุณภาพเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์

THE DEVELOPMENT OF QUALITY INDICATOR AND ASSESSMENT SYSTEM OF LEARNING OBJECT

สาวตรี จูเจีย

นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

Email: sawitree.j@lawasri.tru.ac.th

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ มั่งสิงห์

อาจารย์ประจำหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

Email: surasak.mu@spu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตัวชี้วัดคุณภาพเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ และเพื่อพัฒนาระบบประเมินคุณภาพเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 206 คน ประกอบด้วย กลุ่มผู้พัฒนาคุณภาพ กลุ่มนักการศึกษา/ผู้ออกแบบระบบการเรียนการสอน และกลุ่มผู้ใช้งาน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบบันทึกข้อมูลการสนทนากลุ่ม และแบบสอบถามเพื่อยืนยันตัวชี้วัด การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงผสมผสาน ทั้งการวิจัยเชิงคุณภาพและวิจัยเชิงปริมาณ หลักในการพัฒนาตัวชี้วัดเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เป็นการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำการสังเคราะห์ข้อมูล จำแนกมิติคุณภาพ และพิจารณาตัวชี้วัดในแต่ละมิติ โดยตัวชี้วัดที่ได้สามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติได้จริง หลักในการพัฒนาระบบประเมินคุณภาพเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เป็นการนำเอาตัวชี้วัดในแต่ละมิติที่ได้จากการพัฒนา มาจัดทำเป็นระบบประเมิน เพื่อให้สามารถนำมาใช้ในการประเมินคุณภาพเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ได้สะดวกมากขึ้น ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ตัวชี้วัดคุณภาพเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ มี 4 มิติ 35 ตัวชี้วัด ประกอบด้วย มิติคุณภาพด้านโครงสร้าง 22 ตัวชี้วัด มิติคุณภาพด้านการศึกษา 6 ตัวชี้วัด มิติคุณภาพด้านการเรียนการสอน 4 ตัวชี้วัด และมิติคุณภาพด้านเทคโนโลยี 3 ตัวชี้วัด ระบบประเมินคุณภาพเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ สามารถประเมินคะแนนตามตัวชี้วัดแต่ละมิติ สามารถวิเคราะห์ช่องว่าง และบอกจุดแข็ง ซึ่งเป็นจุดเด่นของแต่ละมิติคุณภาพ จุดที่ควรพัฒนา ซึ่งบอกมิติคุณภาพที่มีคะแนนค่อนข้างต่ำ ควรทำการพัฒนาเพิ่มเติม และจุดที่ควรปรับปรุงอย่างเร่งด่วน ซึ่งระบบถือว่าเป็นจุดด้อย ควรมีการปรับปรุงเพิ่มเติมให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น ระบบสามารถให้คำแนะนำ โดยแสดงรายละเอียดตามข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ช่องว่าง นอกจากนี้ระบบยังสามารถรายงานผลคะแนนประเมินคุณภาพเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เพื่อให้ทราบถึงระดับประสิทธิภาพของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ รวมไปถึงคำอธิบายลักษณะของระดับคุณภาพที่ได้ และส่วนที่ควรมีการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

คำสำคัญ : เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ มิติคุณภาพ ตัวชี้วัดคุณภาพ การวิเคราะห์องค์ประกอบ ระบบประเมินคุณภาพ

ABSTRACT

The objectives of this research were to develop quality Indicators and a quality assessment system for learning objects based on the developed quality indicators. The research sample consisted of 206 people from three groups, i.e. quality developer, educator/instruction designer, and system user. The employed research instruments were a note taking form for the focus group discussion and a questionnaire for quality indicators confirmation. Data analysis involved the analysis of quantitative and qualitative research data. Principles for developing the indicators of learning objects included a study of relevant documents and

research, a synthesis of information, classification of quality dimensions, and consideration of the indicators in each dimension. The indicators must be applicable in actual practice. Principles for development of the quality assessment system for learning objects included the taking of the developed quality indicators to be components of the quality assessment system in order to facilitate quality assessment of the learning objects.

The research results could be concluded that there were 4 dimensions of learning objects, with 35 quality indicators, namely, the structural quality dimension, with 22 indicators; the educational quality dimension, with 6 indicators; the instructional quality dimension, with 4 indicators; and the technological quality dimension, with 3 indicators. The developed quality assessment system could evaluate the quality of learning objects based on the developed quality indicators for each dimension. The system could analyze gaps, identify strengths which were the outstanding feature of each dimension and weakness of the learning object for subsequent improvement. The system could provide recommendations for improvement based on detailed gap analysis and evaluation results of the learning object. In addition, the system could report the scores of quality level of the evaluated learning object including description of the quality and the parts that should be improved even further.

KEYWORDS : Learning object, Quality dimension, Quality Indicator, Factor analysis, Quality assessment system

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สถาบันการศึกษามีบทบาทในการพัฒนาการศึกษาให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology: ICT) ที่ได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว และตอบสนองต่อพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 4 ว่าด้วยแนวการจัดการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545) ที่ระบุว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ...”

การเรียนรู้แบบเจตต์ เป็นหน่วยการเรียนรู้ในรูปแบบของสื่อดิจิทัล ที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง Wiley (2015) กล่าวว่า หากนำทฤษฎีการออกแบบการสอนมาใช้ในการสร้างการเรียนรู้แบบเจตต์ จะทำให้สื่อมีประสิทธิภาพมากขึ้น และผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ผู้ที่จะสามารถทำการออกแบบและพัฒนาระบบอีเลิร์นนิง และผลิตอีเลิร์นนิงแบบเจตต์ให้สามารถเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอน จะต้องมีความรู้

ความรู้ และความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาแล้วอย่างดี ต้องมีการนำหลักการจัดระบบ การออกแบบระบบ การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ เนื้อหา และแบบทดสอบ หลักสูตรรวมไปถึงผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้การออกแบบและพัฒนาอีเลิร์นนิงแบบเจตต์เป็นไปตามหลักวิชาการและมีประสิทธิภาพตรงตามแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งเป็นพื้นฐานของการเรียนการสอนในทุกรูปแบบ

ปัจจุบันคุณภาพในการจัดการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการบริหารจัดการคุณภาพ การควบคุมคุณภาพ และการพัฒนาโมเดลในด้านคุณภาพ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นโมเดลหรือมาตรฐานที่เน้นปรับปรุงคุณภาพ ในส่วนของกระบวนการเป็นหลัก แต่ในส่วนของคุณภาพตัวอีเลิร์นนิงแบบเจตต์นั้น ยังมีการกล่าวถึงค่อนข้างน้อย ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจ ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาตัวชี้วัดคุณภาพของอีเลิร์นนิงแบบเจตต์โดยเฉพาะการกำหนดมิติที่สำคัญสำหรับคุณภาพจากมุมมองของผู้ใช้งาน เพื่อพัฒนาตัวชี้วัดและระบบประเมินคุณภาพอีเลิร์นนิงแบบเจตต์ที่มีความชัดเจนยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อการพัฒนาตัวชี้วัดคุณภาพสารสนเทศ
 2. เพื่อการพัฒนาระบบประเมินคุณภาพสารสนเทศ
- เจกต์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย

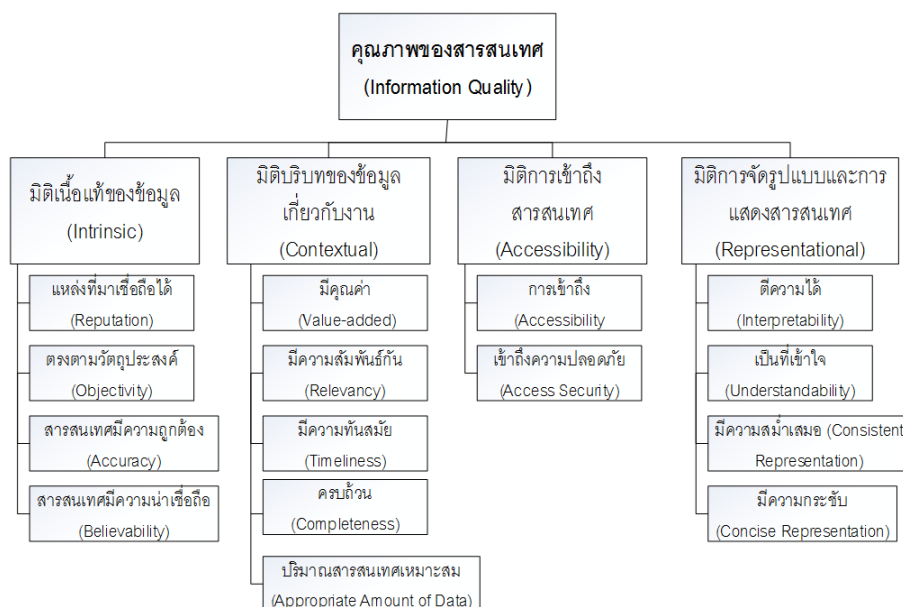
1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพสารสนเทศ

มีนักวิจัยหลายท่านได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับตัวบ่งชี้คุณภาพสารสนเทศ โดย Wang and Strong (1996) เป็นนักวิจัยรุ่นแรกๆ ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพของสารสนเทศ ซึ่งงานวิจัยดังกล่าวเป็นงานวิจัยที่ศึกษาจากศิษย์เก่าและนักศึกษาบริหารธุรกิจ在美国 เพื่อสรุปตัวชี้วัดคุณภาพสารสนเทศที่เป็นไปได้ทั้งหมด โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อจัดกลุ่มมิติคุณภาพของสารสนเทศ จากนั้นนำมาจัดหมวดหมู่และนิยามความหมายของตัวบ่งชี้อีกครั้ง ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า คุณภาพของสารสนเทศควรมี 4 มิติ 15 ตัวชี้วัด ได้แก่ (1) มิติเนื้อแท้ของข้อมูล (Intrinsic) (2) มิติบริบทของข้อมูลเกี่ยวกับงาน (Contextual) (3) มิติการเข้าถึงสารสนเทศ (Accessibility) (4) มิติการจัดรูปแบบและการแสดงสารสนเทศ (Representational) ดังแสดงในภาพที่ 1

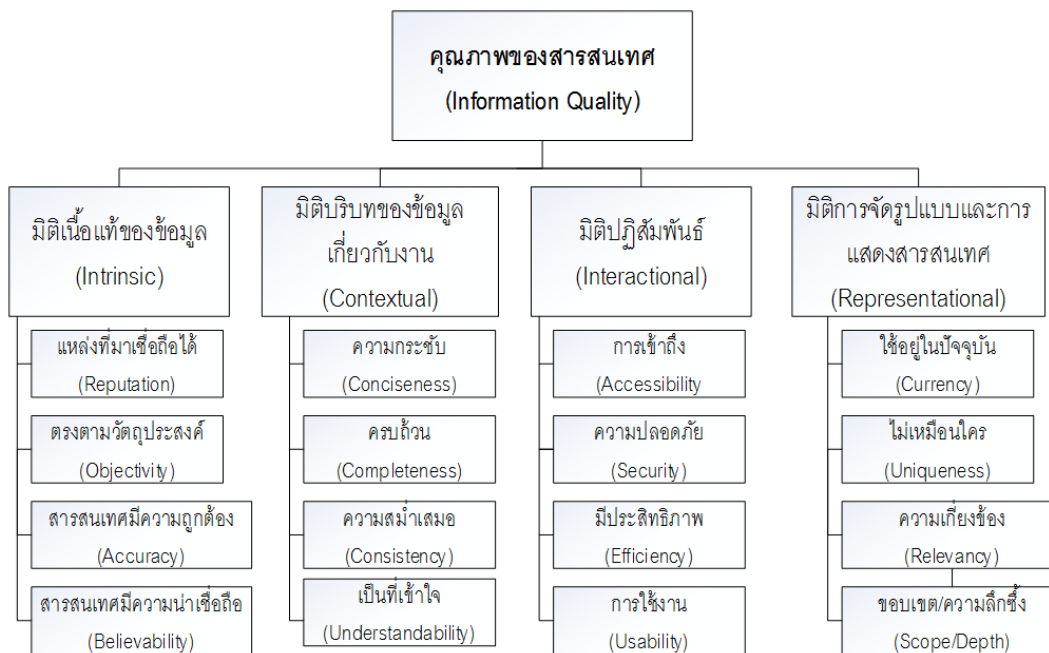
Knight (2011) ได้ทำการทบทวนวรรณกรรมจากกรอบงาน จำนวน 21 กรอบงาน ที่เกี่ยวข้องกับตัวแบบคุณภาพของสารสนเทศ ในมุมมองของผู้ใช้งาน ตั้งแต่ปี 1996 ถึง 2007 และสรุปกรอบงานในรูปของวงจรคุณภาพสารสนเทศได้ 4 มิติ 16 ตัวชี้วัด คือ (1) มิติเนื้อแท้ของข้อมูล (Intrinsic) (2) มิติบริบทของข้อมูลเกี่ยวกับงาน (Contextual) (3) มิติปฏิสัมพันธ์ (Interactional) (4) มิติการจัดรูปแบบและการนำเสนอสารสนเทศ (Representational) ซึ่งแตกต่างจาก Wang และ Strong ในส่วนของมิติการเข้าถึงสารสนเทศ โดย Knight ได้ให้ความสำคัญกับประสิทธิภาพ และการใช้งานด้วย จึงได้เปลี่ยนชื่อมิติจากการเข้าถึงสารสนเทศ เป็นมิติด้านปฏิสัมพันธ์ ดังแสดง ในภาพที่ 2

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังขยายกรอบคุณภาพของสารสนเทศ โดยการศึกษาเอกสารและงานวิจัยจำนวน 20 เรื่อง ที่มีการตีพิมพ์เผยแพร่ตั้งแต่ปี 1996 ถึงปี 2012 พบว่ามีตัวชี้วัดที่แตกต่างกันถึง 45 ตัวชี้วัด สาวิตรี จุเจีย และ สุรศักดิ์ มั่งสิงห์ (2559) ซึ่งตัวชี้วัดที่มีความถี่สูงสุด 9 ลำดับแรก โดยการกำหนดค่าความถี่จำนวนงานวิจัยตั้งแต่ 7 เรื่องขึ้นไป มีดังนี้

- 1) ความสามารถในการเข้าถึงได้ (Accessibility)
- 2) ความทันต่อการใช้งานหรือทันเวลา (Timeliness)
- 3) ความเกี่ยวข้องกัน (Relevancy)
- 4) ความสมบูรณ์ (Completeness)



ภาพที่ 1 มิติและตัวชี้วัดคุณภาพสารสนเทศ ที่มา: Wang and Strong (1996)



ภาพที่ 2 มิติและตัวชี้วัดคุณภาพสารสนเทศ ที่มา: Knight (2011)

- 5) ความสม่ำเสมอ (Consistency)
- 6) ความแม่นยำของข้อมูล (Accuracy)
- 7) เข้าใจง่าย (Ease of Understanding)
- 8) น่าเชื่อถือ (Believability)
- 9) ตรงตามวัตถุประสงค์ (Objectivity)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ โดยงานวิจัยที่น่าสนใจเป็นของ Javier Sanz-Rodriguez et al. (2010) ซึ่งได้กล่าวถึงปัจจัยที่นำมาใช้กับเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ สามารถแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านโครงสร้าง (Structural) ด้านเทคโนโลยี (Technology) และด้านการศึกษา (Educational) โดยมีสมการ ดังนี้

$$\text{Reusability} = \alpha \text{Structural}(o) + \beta \text{Educational}(o) + \gamma \text{Technology}(o)$$

ซึ่งสมการดังกล่าว หมายถึง ดัชนีที่สามารถนำมาใช้ = มิติด้านโครงสร้าง + มิติด้านการศึกษา + มิติด้านเทคโนโลยี

จากนั้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เพิ่มเติมอีกจำนวน 15 เรื่อง พบตัวชี้วัดคุณภาพ จำนวน 43 ตัวชี้วัด อีกทั้งยังมีการนำวิธี

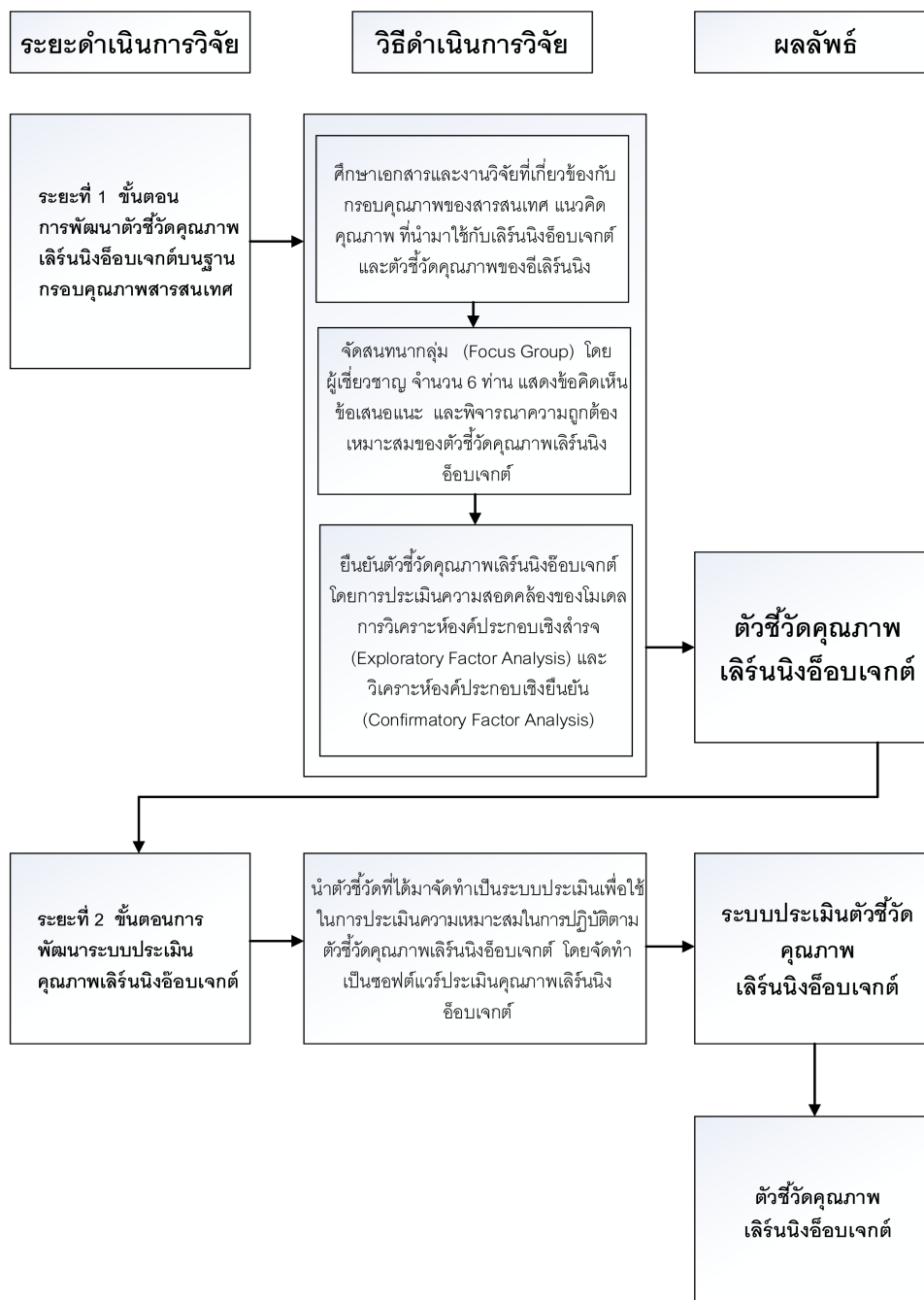
การที่หลากหลายมาใช้ในการหาคุณภาพของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ แต่ยังไม่เห็นเกณฑ์หรือตัวชี้วัดที่มีความชัดเจนเพียงพอที่จะนำมาใช้ในการประเมินคุณภาพของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ได้

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพอีเลิร์นนิ่ง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษางานวิจัยของ Advanced Distributed Learning [ADL] (2011) ซึ่งให้ข้อกำหนด SCORM (Sharable Content Object Reference Model) ระดับสูง ประกอบด้วย (1) เนื้อหาที่สามารถเข้าถึงจากหลายสถานที่และเข้าถึงได้ง่าย (Accessibility) (2) นำไปใช้งานได้กับทุกระบบ ไม่ขึ้นกับระบบใดระบบหนึ่ง (Interoperability) (3) เนื้อหาเป็นอิสระจากบริบทการเรียนรู้ (Durability) (4) สามารถนำไปใช้ซ้ำได้ (Reusability)

วิธีดำเนินการวิจัย

ในส่วนของการระเบียบวิธีการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้



ภาพที่ 3 ภาพรวมขั้นตอนการทำวิจัย

ระยะที่ 1 การพัฒนาตัวชี้วัดคุณภาพเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ได้ดำเนินการวิจัยใน 3 ขั้นตอนคือ

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกรอบคุณภาพของสารสนเทศ แนวคิดคุณภาพที่นำมาใช้กับเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ และตัวชี้วัดคุณภาพของอีเลิร์นนิ่ง ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมสังเคราะห์ข้อมูลดังนี้ (1) ตัวชี้วัดคุณภาพของสารสนเทศตั้งแต่ปี 1996 ถึงปี 2012 (2) สังเคราะห์แนวคิดคุณภาพที่นำมาใช้กับเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ตั้งแต่ปี 2004 ถึงปี 2013 และ (3) ศึกษาตัวชี้วัดคุณภาพของอีเลิร์นนิ่ง

2. จัดสนทนากลุ่ม (Focus Group) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 ท่าน แสดงข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมขององค์ประกอบ เพื่อให้ได้ตัวชี้วัดคุณภาพเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ที่มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากคำตอบที่ได้จากการสนทนา เพื่อให้ได้คำตอบตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา

3. ยืนยันตัวชี้วัดคุณภาพเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ โดยการประเมินความสอดคล้องของโมเดล การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) และวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis)

ผู้วิจัยได้จัดทำแบบสอบถามเพื่อรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งประกอบด้วย กลุ่มผู้พัฒนา (Developer) กลุ่มนักการศึกษา/ผู้ออกแบบระบบการเรียนการสอน (ISD) และกลุ่มผู้ใช้งาน (User) ที่อยู่ในสถาบันอุดมศึกษาจำนวน 206 คน จากนั้น นำแบบสอบถามมาตรวจสอบความสมบูรณ์และนำไปวิเคราะห์ค่า ดังนี้

1) วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ

เนื่องจากตัวชี้วัดดังกล่าวข้างต้น เป็นตัวชี้วัดที่พัฒนาขึ้นจากกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนั้นจึงนำมาผ่านกระบวนการสนทนากลุ่มเพื่อให้ได้ตัวชี้วัดออกมา ซึ่งถือได้ว่าเป็นตัวชี้วัดที่ถูกพัฒนาขึ้นใหม่ ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) เพื่อจัดกลุ่มตัวชี้วัดให้ถูกต้อง โดยยืนยันจากหลักสถิติ ซึ่งสถิติที่ใช้เรียกว่า Principal Component Factor Analysis เพื่อลดจำนวนตัวแปรย่อย ซึ่งจะนำไปใช้วัดคุณภาพของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการหมุนแกนแบบ Varimax Rotation ใช้

เกณฑ์การตัดสินใจแปรด้วยค่าไอเกน (Eigen Value) ที่สูงกว่า 1.0 และกำหนดค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ของตัวชี้วัดในปัจจุบันซึ่งต้องมีค่าสูงกว่า 0.40 นอกจากนี้ถ้าตัวแปรใดกระจายจากกลุ่มและไม่สามารถแปลความหมายได้จะทำการตัดตัวแปรนั้นออกจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยค่า Kaiser-Meyer-Okin (KMO) ต้องมากกว่า 0.80 ซึ่งถือว่ามีความเหมาะสมที่จะวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ

2) วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

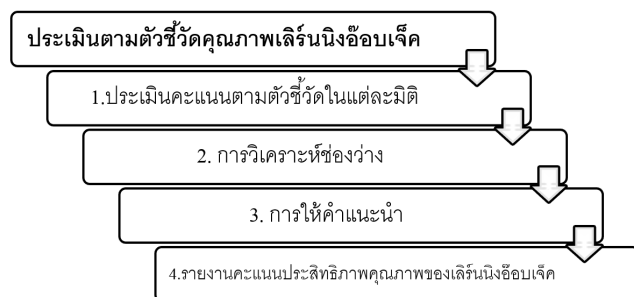
สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบและยืนยันเครื่องมือวัดที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบ ว่ายังมีโครงสร้างขององค์ประกอบหรือการเกาะกลุ่มของข้อคำถามตามเดิมหรือไม่ ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบทฤษฎี การวัดตัวแบบ ซึ่งเป็นการตรวจสอบว่าโครงสร้างของแบบสอบถามที่พัฒนาขึ้นสามารถนำมาสร้างเป็นตัวชี้วัดที่มีประสิทธิภาพตามทฤษฎีได้ โดยพิจารณาจากความสอดคล้องโดยรวมกับข้อมูลที่วัดได้จริง

จากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบความเหมาะสมในเชิงทฤษฎีการวัดตัวแบบ โดยพิจารณาว่าตัวชี้วัดที่ทำการพัฒนาขึ้นนั้น สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากน้อยเพียงใด และใช้สถิติในการตรวจสอบผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม AMOS พบว่า ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-Square) ดัชนีความเป็นปกติ (NFI) ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) ดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (GFI) ดัชนีวัดความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) และดัชนีความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ (RMSEA) ซึ่งทุกค่าอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ จึงถือได้ว่าตัวชี้วัดที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่เก็บจากกลุ่มตัวอย่าง เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการวัด

ระยะที่ 2 ขั้นตอนการพัฒนาระบบประเมินคุณภาพเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์

นำตัวชี้วัดที่ได้มาจัดทำเป็นระบบประเมินเพื่อใช้ประเมินความเหมาะสมในการปฏิบัติตามตัวชี้วัดคุณภาพเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ระบบจะทำการประเมินผลคะแนน และทำการวิเคราะห์ช่องว่างจุดอ่อน จุดแข็งของแต่ละองค์ประกอบ เมื่อพบจุดอ่อนในตัวชี้วัดใด ระบบจะเลือกคำแนะนำที่เหมาะสมโดยใช้เกณฑ์ที่ตั้งไว้ในกาให้คำแนะนำ และสรุปผลลัพธ์ ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้เห็นภาพรวมของการประเมินตามตัวชี้วัดคุณภาพเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์

และสามารถนำระบบประเมินไปใช้ได้สะดวกมากขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ภาพรวมในการทำงานของระบบประเมินคุณภาพโรงเรียนอ้อมเจ็ด

การประเมินตามตัวชี้วัดคุณภาพโรงเรียนอ้อมเจ็ด ระบบนี้พัฒนาขึ้นสำหรับผู้ออกแบบ และผู้พัฒนาระบบโรงเรียนอ้อมเจ็ด

1. ในการประเมินคะแนนตามตัวชี้วัด ในแต่ละมิติ ระบบจะทำการประเมินผลคะแนน จากการประเมินตามตัวชี้วัด ในแต่ละมิติ โดยแต่ละมิติจะให้ผู้ประเมินพิจารณาคะแนน 5 ระดับ ซึ่งแบ่งความสำเร็จในการปฏิบัติตามตัวชี้วัดดังนี้ ระดับ 5 = มากที่สุด ระดับ 4 = มาก ระดับ 3 = ปานกลาง ระดับ 2 = น้อย และระดับ 1 = ไม่มี

2. การวิเคราะห์ช่องว่าง (Gap Analysis) ในการวิเคราะห์ช่องว่าง ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์ดังต่อไปนี้

จุดแข็ง ค่าคะแนนตั้งแต่ 4.0 คะแนน ขึ้นไป

จุดที่ควรพัฒนา ค่าคะแนนเท่ากับ 3.0-3.9 คะแนน

จุดที่ควรปรับปรุงอย่างเร่งด่วน ค่าคะแนน เท่ากับ 0 – 2.9 คะแนน

3. การให้คำแนะนำ(Recommendation) ในส่วนนี้ ระบบจะทำการแสดงผลโดยให้รายละเอียดตามจุดแข็ง จุดที่ควรพัฒนา และจุดที่ควรปรับปรุงอย่างเร่งด่วน ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ช่องว่าง (Gap Analysis)

4. รายงานผลคะแนนประเมินคุณภาพโรงเรียนอ้อมเจ็ด ระบบจะดำเนินการประเมินผลคะแนน ในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เพื่อให้ทราบถึงระดับประสิทธิภาพของโรงเรียนอ้อมเจ็ด รวมไปถึงคำอธิบายลักษณะของระดับคุณภาพที่ได้ และส่วนที่ควรมีการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

ผลการวิจัย

จากผลการศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการสรุปผลการศึกษา ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาตัวชี้วัดคุณภาพโรงเรียนอ้อมเจ็ด

1. จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกรอบคุณภาพของสารสนเทศ แนวคิดคุณภาพที่นำมาใช้กับโรงเรียนอ้อมเจ็ด และตัวชี้วัดคุณภาพของโรงเรียนอ้อมเจ็ด สรุปได้ว่า มีตัวชี้วัดที่ควรนำมาพิจารณาอย่างน้อย 3 มิติ 86 ตัวชี้วัด ประกอบด้วย มิติคุณภาพด้านโครงสร้าง (Structural) จำนวน 67 ตัวชี้วัด มิติคุณภาพด้านการศึกษา (Educational) จำนวน 16 ตัวชี้วัด และมิติด้านเทคโนโลยี (Technology) จำนวน 3 ตัวชี้วัด

2. จากการจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 ท่าน แสดงข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และพิจารณาความถูกต้อง เหมาะสมของตัวชี้วัดคุณภาพโรงเรียนอ้อมเจ็ด สรุปได้ว่า มีมิติตัวชี้วัดจำนวน 4 มิติ 58 ตัวชี้วัด ประกอบด้วย มิติคุณภาพด้านโครงสร้าง (Structural) จำนวน 35 ตัวชี้วัด มิติคุณภาพด้านการศึกษา (Educational) จำนวน 11 ตัวชี้วัด มิติด้านการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional System Design) จำนวน 9 ตัวชี้วัด และมิติด้านเทคโนโลยี (Technology) จำนวน 3 ตัวชี้วัด

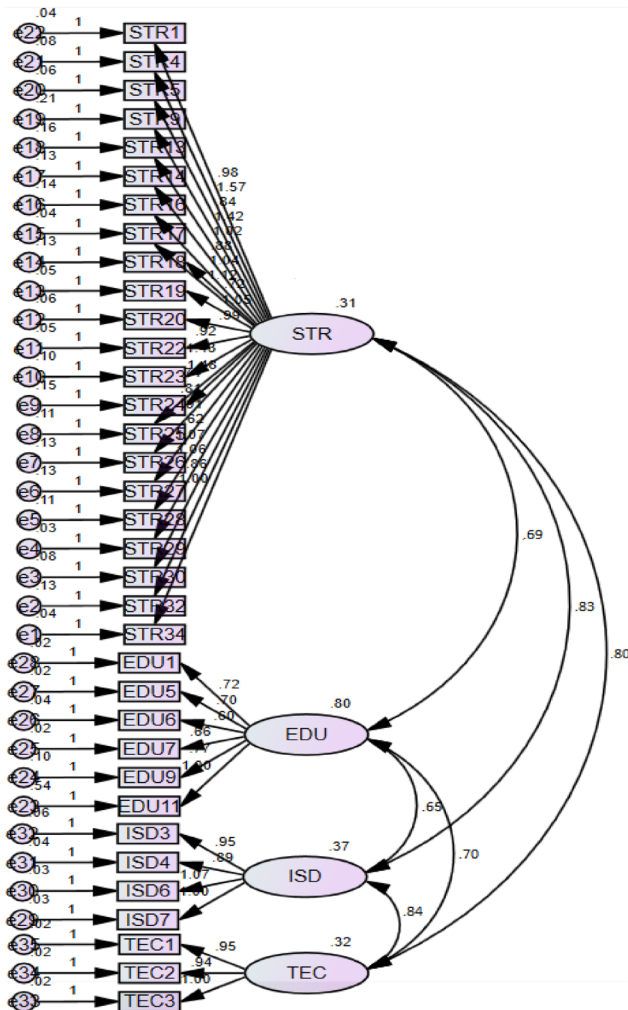
3. การยืนยันตัวชี้วัดคุณภาพโรงเรียนอ้อมเจ็ด ผู้วิจัยได้มีการตั้งสมมุติฐานไว้ว่า ตัวชี้วัดที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ซึ่งผลการยืนยันตัวชี้วัดคุณภาพโรงเรียนอ้อมเจ็ด มีดังต่อไปนี้

1) ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ เพื่อจัดกลุ่มตัวชี้วัดให้ถูกต้องโดยยืนยันจากหลักสถิติ ซึ่งสถิติที่ใช้เรียกว่า Principal Component Factor Analysis เพื่อลดจำนวนตัวแปรย่อย จากนั้นนำไปใช้วัดคุณภาพของโรงเรียนอ้อมเจ็ดโดยทำการหมุนแกนแบบ Varimax Rotation ใช้เกณฑ์การตัดสินใจแปรด้วยค่าไอเกน (Eigen Value) ที่สูงกว่า 1.0 และกำหนดค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ของตัวชี้วัด ในปัจจัยซึ่งต้องมีค่าสูงกว่า 0.40 นอกจากนี้ ถ้าตัวแปรใดกระจายจากกลุ่มและไม่สามารถแปลความหมายได้ จะทำการตัด

ตัวแปรนั้นนอกจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ สรุปได้ว่า มีมิติ ตัวชี้วัด 4 มิติ 35 ตัวชี้วัด โดยมีค่า Kaiser-Meyer-Okin (KMO) เท่ากับ 0.971 ซึ่งมากกว่า 0.80 จึงมีความเหมาะสมที่จะวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจในระดับดีมาก

2) จากนั้นดำเนินการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ซึ่งเป็นสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบและยืนยันเครื่องมือวัดที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบ ว่ายังมีโครงสร้างขององค์ประกอบ หรือการเกาะกลุ่มของข้อคำถามตามเดิมหรือไม่ ศุภกิจ วงศ์วิวัฒนกิจ (2555) โดยใช้โปรแกรม AMOS ในการตรวจสอบ ทัศนักรวัดตัวแบบ ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดงทัศนักรวัดตัวแบบคุณภาพของเลิร์นนิ่ง อ็อบเจกต์

จากภาพที่ 5 เป็นการแสดงทัศนักรวัดตัวแบบคุณภาพของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของมิติคุณภาพและตัวชี้วัด ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า ตัวชี้วัดคุณภาพเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์มี 4 มิติ 35 ตัวชี้วัด ประกอบด้วย มิติคุณภาพด้านโครงสร้าง (STR) จำนวน 22 ตัวชี้วัด มิติคุณภาพด้านการศึกษา (EDU) จำนวน 6 ตัวชี้วัด มิติคุณภาพด้านการเรียนการสอน (ISD) จำนวน 4 ตัวชี้วัด และมิติคุณภาพด้านเทคโนโลยี (TEC) จำนวน 3 ตัวชี้วัด โดยมีมิติ แต่ละมิติมีความสัมพันธ์ระหว่างกันการวิเคราะห์ผลทางสถิติ สรุปได้ว่าค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-Square) = 1.068 ดัชนีความเป็นปกติ (NFI) = 0.960 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) = 0.961 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (GFI) = 0.926 ดัชนีวัดความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) = 0.916 และดัชนีความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า พารามิเตอร์ (RMSEA) = 0.025 ซึ่งทุกค่าอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ จึงถือได้ว่าตัวชี้วัดที่พัฒนาขึ้น มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่เก็บจากกลุ่มตัวอย่าง มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการวัด ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

ระยะที่ 2 ขั้นตอนการพัฒนาแบบประเมินคุณภาพ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์

เป็นการนำเสนอขั้นตอนในการพัฒนาแบบประเมินคุณภาพของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ โดยมีรูปแบบดังต่อไปนี้

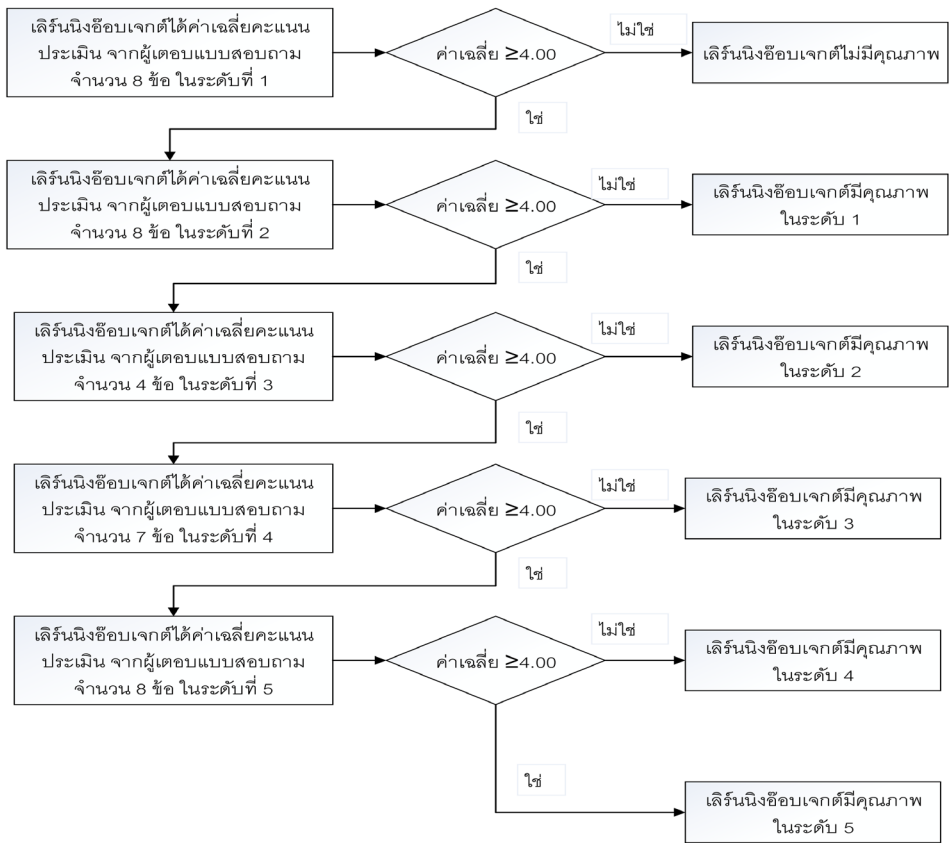
1. ระดับคุณภาพของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ผู้วิจัยได้ แบ่งระดับคุณภาพของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ออกเป็น 5 ระดับ โดยคำอธิบายความสามารถของแต่ละระดับแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คำอธิบายเบื้องต้นของระดับคุณภาพเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์

ความสามารถ	คำอธิบาย
ระดับที่ 1 ขั้นเริ่มต้น (Initial)	เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์มีคุณภาพในระดับ 1 เริ่มแสดงให้เห็นถึงการมีรูปแบบคุณภาพ และแนวทางที่จะนำไปสู่การพัฒนาให้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์มีคุณภาพดียิ่งขึ้น
ระดับที่ 2 ขั้นกำหนดรูปแบบ (Definition)	เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์มีคุณภาพในระดับ 2 แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาและกำหนดรูปแบบ การแสดงผลให้มีความเหมาะสมและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้
ระดับที่ 3 ขั้นกำหนดมาตรฐาน (Standard)	เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์มีคุณภาพในระดับ 3 แสดงให้เห็นว่าเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์มีการพัฒนาให้ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ การเรียนรู้และมีความเป็นมาตรฐาน
ระดับที่ 4 ขั้นพร้อมใช้ (Availability)	เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์มีคุณภาพในระดับ 4 เป็นระดับที่เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ให้ความสำคัญ กับผู้ใช้งาน สามารถตอบสนองการให้บริการได้อย่างเหมาะสม
ระดับที่ 5 ขั้นทำให้เหมาะสม (Optimize)	เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์มีคุณภาพในระดับ 5 เป็นระดับที่ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์แสดงให้เห็นถึง เป้าหมายในการเรียนรู้ สร้างคุณค่า และตอบสนองเป้าหมายในการเรียนรู้อย่างแท้จริง

ระดับคุณภาพของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ มี 5 ระดับ ประกอบด้วย ขั้นเริ่มต้น ขั้นกำหนดรูปแบบ ขั้นกำหนดมาตรฐาน ขั้นพร้อมใช้ และขั้นทำให้เหมาะสม ซึ่งขั้นตอนในการพิจารณา

แต่ละระดับนั้น จะดำเนินการพิจารณาจากระดับต่ำสุดก่อน (ระดับที่ 1) โดยดำเนินการพิจารณาจากข้อคำถาม หากได้เกิน 4.00 หรือ 80% ถือว่าผ่านในระดับนั้น ซึ่งเขียนได้ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แสดงระดับการตรวจสอบคุณภาพของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์จากคะแนนประเมินของผู้ตอบแบบสอบถาม

2. เครื่องมือประเมิน ผู้วิจัยได้พัฒนาตัวชี้วัดที่ได้จากการแบบบันทึกข้อมูลการสนทนากลุ่ม และแบบสอบถามเพื่อการยืนยันตัวชี้วัด การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงผสมผสาน ทั้งการวิจัยเชิงคุณภาพและวิจัยเชิงปริมาณ โดยในระดับที่ 1 ขึ้นเริ่มต้น มีตัวชี้วัดทั้งสิ้น 8 ตัวชี้วัด ระดับที่ 2 ขึ้นกำหนดรูปแบบมีตัวชี้วัดทั้งสิ้น 8 ตัวชี้วัด ระดับที่ 3 ขึ้นกำหนดมาตรฐาน มีตัวชี้วัดทั้งสิ้น 4 ตัวชี้วัด ระดับที่ 4 ขึ้นพร้อมใช้ มีตัวชี้วัดทั้งสิ้น 7 ตัวชี้วัด และระดับที่ 5 ขึ้นทำให้เหมาะสม มีตัวชี้วัดทั้งสิ้น 6 ตัวชี้วัด

3. การพัฒนาระบบประเมินคุณภาพการเรียนรู้แบบออนไลน์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบประเมินคุณภาพในรูปแบบเว็บไซต์ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน โดยผู้ใช้งานสามารถวิเคราะห์ช่องว่างในแต่ละมิติตัวชี้วัดได้ รวมไปถึงได้เห็นจุดแข็งจุดที่ควรพัฒนา และจุดที่ควรปรับปรุงโดยเร่งด่วน นอกจากนี้ระบบยังสามารถให้คำแนะนำในจุดที่ควรพัฒนา และจุดที่ควรปรับปรุงโดยเร่งด่วน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้แบบออนไลน์ อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล ซึ่งผู้วิจัยได้แสดงผลหน้าจอ ดังภาพที่ 7 ต่อไปนี้

ระบบประเมินคุณภาพการเรียนรู้แบบออนไลน์

Assessment System of Learning Object

คำชี้แจง

ระบบประเมินคุณภาพการเรียนรู้แบบออนไลน์นี้ จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการประเมินระดับคุณภาพของเรียนรู้แบบออนไลน์ ตัวชี้วัดที่ใช้ในการประเมินระบบนี้ ได้ถูกพัฒนาขึ้นตามกระบวนการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยของนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ความสามารถของระบบ

- 1 ระบบสามารถประเมินระดับคุณภาพของเรียนรู้แบบออนไลน์
- 2 ระบบสามารถแสดงรายงานระดับคุณภาพของเรียนรู้แบบออนไลน์
- 3 ระบบสามารถแนะนำแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงระบบให้ดีขึ้นได้

คำอธิบายในการทำแบบประเมิน

- 1 ผู้ใช้ สามารถลงทะเบียนก่อนเข้าใช้งานระบบประเมิน
- 2 ดำเนินการประเมินคุณภาพการเรียนรู้แบบออนไลน์ให้ครบถ้วนตามตัวชี้วัด
- 3 ระดับคุณภาพการเรียนรู้แบบออนไลน์ หมายถึง การประเมินว่าเรียนรู้แบบออนไลน์ของ ท่าน มีคุณภาพตามตัวชี้วัดและข้อมูลน้อยเพียงใด โดยสามารถแบ่งระดับการตอบได้ดังนี้
 - ระดับ 5 หมายความว่า มีความสำเร็จในการปฏิบัติตามตัวชี้วัดมากที่สุด
 - ระดับ 4 หมายความว่า มีความสำเร็จในการปฏิบัติตามตัวชี้วัดมาก
 - ระดับ 3 หมายความว่า มีความสำเร็จในการปฏิบัติตามตัวชี้วัดปานกลาง
 - ระดับ 2 หมายความว่า มีความสำเร็จในการปฏิบัติตามตัวชี้วัดน้อย
 - ระดับ 1 หมายความว่า ไม่มีความสำเร็จในการปฏิบัติตามตัวชี้วัด
- 4 หลังจากได้ทำการประเมินและระดับคุณภาพการเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว ก็จะสามารถดูรายงานในส่วนของการวิเคราะห์ผล ตลอดจนดูรายงานระดับคุณภาพการเรียนรู้แบบออนไลน์

ภาพที่ 7 แสดงหน้าหลักของระบบ

จากภาพที่ 7 แสดงหน้าหลักของระบบประเมินคุณภาพการเรียนรู้แบบออนไลน์ โดยจะปรากฏค่าชี้แจง ความสำคัญของระบบ และคำอธิบายในการประเมิน เพื่อให้ผู้ใช้ทำความเข้าใจก่อนที่จะดำเนินการใช้ระบบประเมินคุณภาพการเรียนรู้แบบออนไลน์

ระบบประเมินคุณภาพการเรียนรู้แบบออนไลน์

Assessment System of Learning Object

แบบประเมินคุณภาพการเรียนรู้แบบออนไลน์

ชื่อ - สกุล :

หน่วยงานที่สังกัด :

อีเมล :

ภาพที่ 8 แสดงหน้าข้อมูลการลงทะเบียน

จากภาพที่ 8 ในส่วนนี้ผู้ใช้งานต้องกรอกข้อมูล ประกอบด้วย ชื่อ-นามสกุล หน่วยงานที่สังกัด และอีเมล เพื่อเข้าสู่ระบบประเมิน

ระบบประเมินคุณภาพการเรียนรู้แบบออนไลน์

Assessment System of Learning Object

ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม

ชื่อ - สกุล : สาวีตรี จุเจริญ

หน่วยงานที่สังกัด : มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

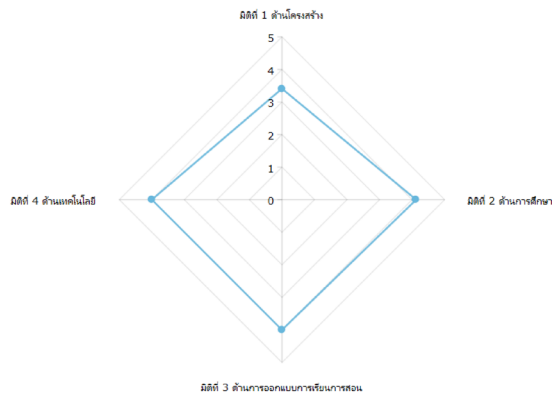
อีเมล : jew_21@hotmail.com

มิติที่ 1 มิติคุณภาพด้านโครงสร้าง (Structural)

ที่	ตัวชี้วัด	ระดับคุณภาพการเรียนรู้แบบออนไลน์				
		5	4	3	2	1
ด้านที่ 1 คุณภาพด้านเนื้อหา (Intrinsic Quality)						
1	มีความแม่นยำถูกต้อง เพียงพอ (Accuracy)	☐	☒	☐	☐	☐
2	มีความเป็นจริง ทำให้เกิดความไว้วางใจ (Trustworthiness)	☐	☐	☒	☐	☐
3	มีปริมาณข้อมูลเหมาะสมเพียงพอที่จะนำมาใช้งานได้ (Appropriate Amount of Data)	☐	☒	☐	☐	☐
ด้านที่ 2 คุณภาพด้านบริบทของงาน (Contextual Quality)						
4	มีขอบเขตที่แน่นอน (Scope)	☐	☐	☒	☐	☐
5	มีลักษณะเฉพาะ/ลักษณะพิเศษ (Characteristically)	☐	☐	☐	☒	☐
6	สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ (Reusability)	☐	☐	☒	☐	☐
ด้านที่ 3 คุณภาพด้านการจัดรูปแบบและการแสดงผล (Representational Quality)						
7	สามารถแปลความได้ง่ายไม่ซับซ้อน (Interpretability)	☐	☐	☒	☐	☐
8	การนำเสนอเนื้อหามีความเหมาะสมไม่ซับซ้อน (Representational consistency)	☐	☒	☐	☐	☐
9	การแสดงผลไม่มีอคติต่อฝ่ายใดหรือบุคคลใด (Unbiased)	☐	☒	☐	☐	☐
10	การนำเสนอมีความกระชับ (Conciseness)	☐	☒	☐	☐	☐
11	การแสดงผลง่ายต่อการอ่าน (Easy to Read)	☐	☐	☒	☐	☐
12	มีการแสดงผลที่ชัดเจน (Explicit)	☐	☐	☒	☐	☐
13	หัวข้อครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่แสดง (Topic to be covered)	☐	☐	☐	☒	☐

ภาพที่ 9 เมนูการประเมินคุณภาพการเรียนรู้แบบออนไลน์

จากภาพที่ 9 ผู้ใช้ดำเนินการประเมินตัวชี้วัดตามมิติคุณภาพการเรียนรู้แบบออนไลน์ ในทุกตัวชี้วัดทั้ง 4 มิติคุณภาพ เพื่อให้ได้ผลการประเมินที่มีความถูกต้องแม่นยำ



คะแนนประเมินคุณภาพโดยรวม : 3.88
ซึ่งหมายความว่า มีประสิทธิภาพในภาพรวมอยู่ในระดับ : มีประสิทธิภาพระดับมาก

ผลการประเมินคุณภาพตามตัวชี้วัดคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียน	ค่าเฉลี่ย
มิติที่ 1 มีคุณภาพด้านโครงสร้าง (Structural)	3.41
มิติที่ 2 มีคุณภาพด้านการศึกษา (Educational)	4.13
มิติที่ 3 มีคุณภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional System Design)	4.00
มิติที่ 4 มีคุณภาพด้านเทคโนโลยี (Technology)	4.00

ภาพที่ 10 แสดงผลการประเมินแต่ละมิติ

จากภาพที่ 10 ในส่วนนี้จะแสดงผล การประเมินคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนตามตัวชี้วัดในแต่ละมิติ โดยระบบจะแสดงแผนภาพ ค่าคะแนนประเมินในภาพรวมและค่าคะแนนเฉลี่ยในแต่ละมิติคุณภาพ

ระบบประเมินคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียน
Assessment System of Learning Object

ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาปรับปรุงตัวชี้วัดคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียน

มิติที่ 1 มีคุณภาพด้านโครงสร้าง (Structural)
จุดที่ควรพัฒนา (คุณภาพอยู่ในระดับ 3.0-3.9)
คุณภาพเนื้อหา
 "การเรียนรู้ของนักเรียนควรมีความหมาย ตรงกับความเป็นจริง และมีปริมาณที่เหมาะสมต่อการใช้งาน"
คุณภาพด้านบริหารของงาน
 "ควรมีการกำหนดขอบเขตของเรียนรู้ของนักเรียนที่ชัดเจนมากขึ้น กำหนดรูปแบบหรือลักษณะที่มีความพิเศษแตกต่างออกไป และพัฒนาให้สามารถนำกลับมาใช้งานใหม่ได้"
คุณภาพด้านการจัดรูปแบบและการแสดงผล
 "ควรมีการนำเสนอเนื้อหาของเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความเหมาะสม กระชับ ชัดเจน ไม่ซับซ้อน ง่ายในการอ่านมากยิ่งขึ้น"
คุณภาพด้านความร่วมมือ
 "เนื้อหาของเรียนรู้ของนักเรียนควรพัฒนาให้เข้าถึงได้รวดเร็ว ทันต่อความต้องการ และพัฒนาให้มีความทันสมัยมากยิ่งขึ้น"
คุณภาพในการนำไปใช้ประโยชน์
 "การเรียนรู้ของนักเรียนควรพัฒนาให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ และนำไปใช้งานได้มากขึ้น"

มิติที่ 2 มีคุณภาพด้านการศึกษา (Education)
จุดที่ควรพัฒนา (คุณภาพอยู่ในระดับ 3.0-3.9)
 "การเรียนรู้ของนักเรียนมีความหมายในตัวเอง และก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย"
 "มีการกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ผ่านเรียนรู้ของนักเรียน ผู้ใช้งานมีการปฏิบัติกิจกรรมและการประเมินผลความก้าวหน้าในการเรียน"

ภาพที่ 11 แสดงผลข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาปรับปรุงตามตัวชี้วัดคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียน

จากภาพที่ 11 เป็นการแสดงผลข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาและปรับปรุงตามตัวชี้วัดคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียน โดยระบบจะแสดงจุดแข็ง จุดที่ควรพัฒนา และจุดที่ควรปรับปรุงอย่างเร่งด่วน ของแต่ละมิติเพื่อให้ผู้ใช้สามารถทราบเป้าหมายและทิศทางในการพัฒนาคุณภาพของเรียนรู้ของนักเรียน



ภาพที่ 12 แสดงผลการประเมินระดับคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนในภาพรวม

จากภาพที่ 12 ผู้ใช้สามารถทราบผลการประเมินระดับคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนในภาพรวม คำอธิบายลักษณะของระดับคุณภาพ ที่ได้ และส่วนที่ควรมีการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสรุปผลตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. ผลการพัฒนาตัวชี้วัดคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนได้ตัวชี้วัดคุณภาพทั้งสิ้น 4 มิติ 35 ตัวชี้วัด ดังต่อไปนี้
มิติที่ 1 มีคุณภาพด้านโครงสร้าง ประกอบด้วยตัวชี้วัดจำนวน 22 ตัวชี้วัด ดังนี้ (1) มีความแม่นยำถูกต้อง เพียงตรง (2) มีความเป็นจริง ทำให้เกิดความไว้วางใจ (3) มีปริมาณข้อมูลเหมาะสมเพียงพอ ที่จะนำมาใช้งานได้ (4) มีขอบเขตที่แน่นอน (5) มีลักษณะเฉพาะ/ลักษณะพิเศษ (6) สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ (7) สามารถแปลความได้ง่าย (8) การนำเสนอเนื้อหา

ความเหมาะสม ไม่ซับซ้อน (9) การแสดงผลไม่มีอคติต่อฝ่ายใดหรือบุคคลใด (10) การนำเสนอมีความกระชับ (11) การแสดงผลง่ายต่อการอ่าน (12) มีการแสดงผลที่ชัดเจน (13) หัวข้อครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่แสดง (14) เนื้อหาทันต่อความต้องการ (15) เนื้อหาสามารถตรวจสอบและยืนยันได้ (16) สามารถเข้าถึงเนื้อหาได้อย่างรวดเร็ว (17) เวลาที่ระบบใช้ในการตอบสนองมีความเหมาะสม (18) เนื้อหามีความเป็นอิสระจากกัน (19) มีการปรับปรุงให้ทันสมัยเข้ากับยุคปัจจุบัน (20) สามารถนำไปใช้งานได้ง่าย (21) มีคุณค่าสามารถสกัดความรู้ไปใช้ประโยชน์ (22) นำเอาความรู้ที่ได้จากการศึกษาไปใช้งาน

มิติที่ 2 มิติคุณภาพด้านการศึกษา ประกอบด้วยตัวชี้วัดจำนวน 6 ตัวชี้วัด ดังนี้ (1) มีความหมายในตัวเอง (2) มีการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ (3) ผู้ใช้มีการปฏิบัติกิจกรรม (4) มีการประเมินผลความก้าวหน้าในการเรียนรู้ (5) เอื้อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย (6) สนับสนุนความสามารถของผู้เรียน

มิติที่ 3 มิติคุณภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอน ประกอบด้วยตัวชี้วัดจำนวน 4 ตัวชี้วัด (1) มีความเข้าใจและใส่ใจในรายละเอียดต่างๆ (2) มีความสามารถติดตามผลการเรียนรู้ (3) มีความสามารถในการใช้งานร่วมกัน (4) ผู้ใช้มีเป้าหมายที่ชัดเจนในการใช้

มิติที่ 4 มิติคุณภาพด้านเทคโนโลยี ประกอบด้วยตัวชี้วัดจำนวน 3 ตัวชี้วัด (1) มีการพึ่งพาฮาร์ดแวร์ (2) มีการพึ่งพาซอฟต์แวร์ (3) มีการพึ่งพารูปแบบ

2. ผลการพัฒนาระบบประเมินคุณภาพการเรียนรู้ของเลิร์นนิ่งออบเจกต์ ผู้วิจัยได้นำตัวชี้วัดที่ได้มาพัฒนามาต่อยอดโดยจัดทำเป็นระบบประเมินในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อความสะดวกในการใช้งาน ซึ่งระบบมีความสามารถดังนี้

- 1) ระบบสามารถประเมินคะแนนตามตัวชี้วัดแต่ละมิติ
- 2) ระบบสามารถวิเคราะห์ช่องว่าง และบอกจุดแข็งจุดที่ควรพัฒนา และจุดที่ควรปรับปรุงอย่างเร่งด่วนได้
- 3) ระบบสามารถให้คำแนะนำ โดยระบบจะแสดงผลรายละเอียดตาม จุดแข็ง จุดที่ควรพัฒนา และจุดที่ควรปรับปรุงอย่างเร่งด่วน ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ช่องว่าง
- 4) ระบบสามารถรายงานคะแนนประเมินประสิทธิภาพคุณภาพของเลิร์นนิ่งออบเจกต์ เติบโตปริมาณและเชิงคุณภาพ รวมไปถึงการรายงานผลคะแนนประเมิน เพื่อให้ทราบถึง

ระดับประสิทธิภาพของเลิร์นนิ่งออบเจกต์ เพื่อใช้ตรวจสอบคุณภาพ และปรับปรุงคุณภาพของเลิร์นนิ่งออบเจกต์ต่อไป

อภิปรายผล

ผลการวิจัยมีประเด็นที่น่าสนใจดังนี้

1. ผลการวิจัยพบตัวชี้วัดคุณภาพเลิร์นนิ่งออบเจกต์ทั้งสิ้น 4 มิติ ประกอบด้วยมิติคุณภาพด้านโครงสร้าง มิติคุณภาพด้านการศึกษา มิติคุณภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอน และมิติคุณภาพด้านเทคโนโลยี สอดคล้องกับงานวิจัยของ Javier Sanz-Rodriguez et al. (2010) ซึ่งได้กล่าวถึงปัจจัยที่นำมาใช้กับเลิร์นนิ่งออบเจกต์ สามารถแบ่งเป็น 3 ด้าน ซึ่งสอดคล้องกันในมิติด้านโครงสร้างด้านเทคโนโลยี และด้านการศึกษา และในการศึกษาเอกสารงานวิจัยอีกหลายฉบับซึ่งให้ความสำคัญกับกระบวนการในการออกแบบการเรียนการสอน ดังนั้นมิติคุณภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอน จึงถือว่ามีความสำคัญต่อการวัดคุณภาพของเลิร์นนิ่งออบเจกต์เช่นกัน

2. ตัวชี้วัดคุณภาพเลิร์นนิ่งออบเจกต์ที่นำมาใช้นี้มีทั้งสิ้น 35 ตัวชี้วัด ซึ่งตัวชี้วัดบางตัว ที่ปรากฏในงานวิจัยของ Wang และ Strong (1996) Knight (2011) และตัวชี้วัดคุณภาพสารสนเทศอื่นๆ ที่รวบรวมในบทความ สาวิตรี จุเจีย และสุรศักดิ์ มั่งสิงห์ (2559) ได้ปรากฏในตัวชี้วัดคุณภาพเลิร์นนิ่งออบเจกต์ในงานวิจัยฉบับนี้ด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการวิจัยที่ได้ตัวชี้วัดคุณภาพเลิร์นนิ่งออบเจกต์ที่สามารถนำไปใช้ได้จริง

1.2 ผลการวิจัยดังกล่าวสามารถเป็นแนวทางให้หน่วยงาน หรือบุคลากรที่พัฒนาเลิร์นนิ่งออบเจกต์สามารถนำระบบประเมินไปประยุกต์ใช้ได้

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

งานวิจัยดังกล่าวเป็นการนำตัวชี้วัดเดิมที่มีอยู่แล้วมาวิเคราะห์หาตัวชี้วัดที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง ถ้าสามารถสังเคราะห์ตัวชี้วัดใหม่ที่มีคุณภาพสูงกว่าตัวชี้วัดเดิม จะเป็นงานวิจัยที่ดีมาก

เอกสารอ้างอิง

- ศุภกิจ วงศ์วิวัฒนกิจ. 2555. **พจนานุกรมศัพท์การวิจัย และสถิติ**. กรุงเทพฯ : ด้านสุขภาพการพิมพ์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545**. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค.
- สาวิตรี จูเจีย และ สุรศักดิ์ มั่งสิงห์. 2559. “แนวคิดพื้นฐานของตัวชี้วัดคุณภาพสารสนเทศ.” **วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** ฉบับที่ 24 : 1-13.
- Advanced Distributed Learning. 2011. “SCORM Users Guide for Instructional Designers.” Retrieved January 14, 2016, from https://adlnet.gov/wp/content/uploads/2011/12/SCORM_Users_Guide_for_ISDs.pdf
- Javier S.R.,et al. 2010. An Automatic Indicator of Learning Objects Based on Metadata That Satisfies Completeness Criteria. **Proceeding of the First International Conference**, May 2010. Athens : Greece.

- Javier S.R.,Juan M.D.,Salvador S.A. 2010. “Ranking Learning Objects through Integration of Different Quality Indicators.” **IEEE Transactions on learning technologies** 4 : 358-363.
- Knight S. A. 2011. The combined conceptual life cycle model of information quality in user perceptions of IQ on the web. **Proceeding of the 16th International Conference on Information Quality**, November 2011. University of South Australia. Adelaide : Australia.
- Wang R.Y., Strong D.M. 1996. “Beyond accuracy : What data quality means to data consumers.” **Journal of Management Information Systems** 4 : 5-33.
- Wiley D.A. 2015. “Connecting Learning Object to instruction design theory: A Definition, a metaphor and a taxonomy.” Retrieved November 12, 2016, from http://wesrac.usc.edu/wired/bldg-7_file/wiley.pdf



สาวิตรี จูเจีย

สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร จากมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต และกำลังศึกษาในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ปัจจุบันดำรงตำแหน่งอาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ มั่งสิงห์

สำเร็จการศึกษา D.Eng. (Computer Science) จาก Asian institute of Technology M.S. (Computer Science) จาก Naval Postgraduate School ประเทศสหรัฐอเมริกา วศ.ม. (อุตสาหกรรม) จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ B.S.E. (Structures, Materials Fluids) จาก University of South Florida ประเทศสหรัฐอเมริกา

ปัจจุบันดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม