บทความวิจัย (Research Article)

การพัฒนารูปแบบบทเรียนบน TABLET PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
DEVELOPMENT OF TABLET-BASED LEARNING MODEL WITH PROBLEM BASED LEARNING

Received: December 26, 2016 **Revised:** February 23, 2017 **Accepted:** March 7, 2017

ภาสกร เรืองรอง[1*]
Passakorn Rueangrong[1*]

[1]คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
[1]Faculty of Education, Naresuan University, Phitsanulok 65000, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: ccpasskn@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ทางการศึกษา 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนด้วยรูปแบบบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานวิชาระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ทางการศึกษา 3) ศึกษาความพึงพอใจของนิสิตที่เรียนด้วยรูปแบบบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานวิชาระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ทางการศึกษา กลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตการศึกษาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ จำนวน 25 คน ที่ศึกษาในวิชาระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ปีการศึกษา 1/2558 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) บทเรียนบน Tablet PC วิชาระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ทางการศึกษา 2) แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบประเมินความพึงพอใจของนิสิตต่อรูปแบบบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การวิจัยดำเนินตามรูปแบบขั้นตอน ADDIE Model

ผลการวิจัย พบว่า 1) รูปแบบการเรียนด้วยบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ทางการศึกษา ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 88.8/86.8 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนหลังเรียนของนิสิตสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจ

ของนิสิตที่ได้เรียนรู้ด้วยรูปแบบบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{x}$ = 4.27)

คำสำคัญ: บทเรียนบนแท็บเล็ต พีซี การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน รูปแบบบทเรียนบนแท็บเล็ต พีซี

Abstract

The purposes of this study were 1) to develop and validate the efficiency of the Table-Based Learning Model with Problem-Based Learning (TBL-PBL) for Operating System in Educational Course of Bachelor of Education Program, Faculty of Education, Naresuan University, 2) to compare pretest and posttest learning achievement of students who studded by Tablet Based-Learning with Problem-Based Learning (TBL-PBL), and 3) and to study students level of satisfaction after study Tablet-Based Learning Model with Problem Based Learning (TBL-PBL). The samples in this study were 25 students in Bachelor of Education Program, Faculty of Education, Naresuan University, in the academic year 2015, District, Phitsanulok Thailand.

The research instruments of this study were 1) Tablet-Based Learning Model with Problem-Based Learning for Operating System in Education Course, 2) the learning achievement test, and 3) the satisfaction survey. This research was carried out by a step ADDIE Model.

The results of this research indicated that: 1) the efficiency of Tablet-Based Learning Model with Problem-Based Learning (TBL-PBL) was 88.8/86.8 which was higher than the standard criterion of 80/80, 2) for the learning achievement, the students' posttest score after learning with TBL-PBL were higher than those before learning at the statistically significant level of .05, and 3) and it was found that the students' satisfaction after using the TBL-PBL was at a "good" level.

Keywords: Tablet Based Learning, Problem Based Learning, Tablet Based Learning Model

บทนำ

Chan-o-cha (2016) กล่าวว่า ปัจจุบันประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่ Thailand 4.0 จากยุค Thailand 1.0 ที่เริ่มด้วยการเพราะปลูกและเกษตรกร จากนั้นยุค Thailand 2.0 ต่อเนื่องด้วยอุตสาหกรรมเบาจนเข้ามาที่ยุค Thailand 3.0 ที่เน้นอุตสาหกรรมหนักจน ณ ปัจจุบันที่กำลังเข้าสู่ Thailand 4.0 ที่เน้นการประกอบการที่ได้ผลประโยชน์สูง ใช้แรงงานน้อยลง โดยที่แรงงานจะต้องมีทักษะที่สูง มีความรอบรู้ นอกจากนี้ Ratanasuwan (2016) และ Jaroensettasin (2016) ได้กล่าวเพิ่มเติมว่า อย่างไรก็ตาม แรงงานที่มีทักษะสูงนั้นจำเป็นต้องมีพื้นฐานทักษะ

การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) ที่สามารถในการวิเคราะห์สื่อ (Analyze Media) โดยเข้าใจวิธีการใช้และการผลิตสื่อเพื่อให้ตรงกับเป้าประสงค์ที่กำหนด สามารถใช้สื่อเพื่อตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล และสามารถผลิตสื่อสร้างสรรค์ (Create Media Products) โดยมีความรู้ความเข้าใจต่อการใช้สื่ออย่างสร้างสรรค์และเหมาะสมตามคุณลักษณะเฉพาะของตัวสื่อ และมีความรู้ความเข้าใจต่อการใช้สื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทเรียนบน Tablet PC ในฐานะสื่อประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ จัดเป็นส่วนหนึ่ง e-Learning ที่สามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบ m-Learning ได้เป็นอย่างดี (Roungrong, 2013) บทเรียนบน Tablet PC มีความสะดวกสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา ตอบสนองความต้องการ ความแตกต่างระหว่างบุคคล ที่สามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจและความสามารถของตนเอง บทเรียนบน Tablet PC สามารถนำไปใช้ในวิชาที่ต้องการได้ ไม่ว่าจะเป็นเพื่อการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรม (Monash University's Education Centre, 2016); (DeNeen, 2016); (Roungrong, 2014); (Roungrong, 2015); (MOCA, 2016); (MICHAEL, 2016); (Laohajaratsang, 2016); (Trucano, 2016) ทั้งยังเป็นได้ทั้งสื่อหลักหรือสื่อเสริมในชั้นเรียนอย่างดี

ปัจจุบันจากการศึกษาสภาพของการใช้บทเรียนบน Tablet PC ในสถาบันการศึกษา พบว่า ยังขาดการใช้ทฤษฎีทางการศึกษา ประยุกต์ร่วมกับบทเรียนบน Tablet PC ทฤษฎีทางการศึกษาเหล่านี้ ได้แก่ กระบวนการ รูปแบบ และวิธีการสอน อย่างไรก็ตาม ทฤษฎีทางการศึกษาเหล่านี้ ยังคงจำเป็นต้องใช้ตลอดไปแม้ว่าเทคโนโลยีจะพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปก็ตาม (Roungrong, 2013)

Keammani (2011) และ UK Learning Center (2009) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน Problem-based Learning (PBL) เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยที่ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์การเรียนจากผู้สอนในเบื้องต้น จากนั้นผู้เรียนจะต้องทำกิจกรรมแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อการเรียนการสอนที่อาจารย์กำหนดด้วยการระดมสมองในชั้นเรียนเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหา ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนจดจำ และเรียนรู้ที่จะแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง การเรียนรู้แบบ PBL มีขั้นตอนที่ 1 (Clarifying unfamiliar terms) ผู้เรียนทำความเข้าใจคำศัพท์และข้อความของปัญหาให้ชัดเจน โดยอาศัยความรู้พื้นฐานของสมาชิกในกลุ่มหรือการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารตำราหรือสื่ออื่นๆ ขั้นตอนที่ 2 (Problem Definition) ผู้เรียนระบุปัญหาหรือข้อมูลสำคัญ โดยทุกคนในกลุ่มเข้าใจปัญหา เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ใดที่กล่าวถึงในปัญหานั้น ขั้นตอนที่ 3 (Brainstorm) ผู้เรียนระดมสมองวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ และหาเหตุผลมาอธิบาย โดยอาศัยความรู้เดิมของสมาชิกกลุ่ม เป็นการช่วยกันคิดอย่างมีเหตุมีผล สรุปรวบรวมความรู้ เพื่อนำไปสู่การสร้างสมมติฐานที่สมเหตุสมผลเพื่อใช้แก้ปัญหานั้น ขั้นตอนที่ 4 (Analyzing the problem) วิเคราะห์ปัญหา ผู้เรียนอธิบายและตั้งสมมติฐานที่เชื่อมโยงกันกับปัญหาตามที่ได้ระดมสมองกัน แล้วนำผลการวิเคราะห์มาจัดลำดับความสำคัญ ขั้นตอนที่ 5 (Formulating learning issues) กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อค้นหาข้อมูลที่จะอธิบายผลการวิเคราะห์ที่ตั้งไว้ ขั้นตอนที่ 6 (Self - study) เรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนค้นคว้ารวบรวมสารสนเทศจากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ ขั้นตอนที่ 7 (Reporting) รายงานผลจากข้อมูลสารสนเทศใหม่ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนนำมาอภิปราย

วิเคราะห์ สังเคราะห์ ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ แล้วนำมาสรุปเป็นหลักการและแนวทางการเรียนรู้แบบ Problem-based Learning (PBL) ดังกล่าวนั้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถกำหนดปัญหาการเรียนรู้ให้ชัดเจน สามารถระบุปัญหา สามารถระดมสมองเพื่อวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ หาเหตุผลมาอธิบาย สามารถวิเคราะห์ปัญหา สามารถกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถรายงาน แล้วนำมาสรุปเป็นหลักการและแนวทาง แนวทาง เพื่อเขียนเป็นรายงานสรุป ที่เป็นข้อค้นพบความรู้หรือทฤษฎีต่างๆ ต่อไปได้

Naresuan University (2012) จัดให้มีหลักสูตรการศึกษาบัณฑิต และจัดการเรียนการสอนรายวิชาระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ทางการศึกษา เป็นวิชาบังคับสำหรับนิสิตในหลักสูตรคอมพิวเตอร์ Roungrong (2008) ได้ทำวิจัยสภาพการเรียนการสอนที่ผ่านมา พบว่า ผู้เรียนเป็นนิสิตชั้นปีที่ 1 ยังต้องปรับตัวให้พร้อมสำหรับการเรียนในระดับมหาวิทยาลัย นิสิตยังขาดประสบการณ์และทักษะการเรียนรู้เป็นทีม การระดมสมอง วิเคราะห์ปัญหา การกำหนดวัตถุประสงค์ และพบว่า ผู้เรียนที่มีทักษะพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์มาก่อนจะมีความสนใจที่จะเรียนและเรียนรู้ได้เร็วกว่า และผู้เรียนยังขาดทักษะการใช้ระบบปฏิบัติการเพื่อการศึกษา สื่อการสอนบทเรียนบน Tablet PC ข้างต้นสามารถนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา สามารถนำเสนอสื่อตัวหนังสือรูปภาพ วิดีโอ รวมทั้งสื่อประเภทสื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนเรียนรู้ต่างๆ ได้ (Roungrong, 2014); (Monash University's Education Centre, 2016); (DeNeen, 2016) จากขั้นตอนการเรียนรู้แบบ Problem-based Learning ข้างต้น จะได้นำไปประยุกต์กับบทเรียนบน Tablet PC โดยทำการสังเคราะห์รวบรวมสื่อและกิจกรรมการสื่อสารที่เกี่ยวข้องและวิเคราะห์หาสื่อและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อนำออกแบบและใช้ร่วมกับขั้นตอนการเรียนรู้แบบ Problem-based Learning ต่อไป (Roungrong, 2013)

ดังนั้น เพื่อสอดรับและตอบสนองต่อ Thailand 4.0 และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรคที่ 21 ตลอดจนแผนยุทธศาสตร์ 5 ปี มหาวิทยาลัยนเรศวรและการประยุกต์ใช้เรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้แบบ Problem-based Learning เพื่อเป็นแนวทางการแก้ไขปัญหาความแตกต่างระหว่างผู้เรียน โดยที่รูปแบบการเรียนรู้แบบ Problem-based Learning (PBL) ดังกล่าวข้างต้น เป็นการเรียนรู้ในลักษณะทีมโดยทีผู้เรียนจะต้องช่วยกันระดมสมองเพื่อวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ หาเหตุผลมาอธิบาย สามารถวิเคราะห์ปัญหา กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เรียนรู้ด้วยตนเอง รายงาน และร่วมกันฝึกปฏิบัติการ การเรียนรู้ทักษะระบบปฏิบัติการ ผู้วิจัยจึงได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนด้วยบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้แบบ Problem-based Learning เรื่อง ระบบปฏิบัติการทางการศึกษา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและศึกษาหาประสิทธิภาพของรูปแบบบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องระบบปฏิบัติการทางการศึกษา
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนด้วยรูปแบบบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องระบบปฏิบัติการทางการศึกษา

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนิสิตที่ เรียนด้วยรูปแบบบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องระบบปฏิบัติการทางการศึกษา

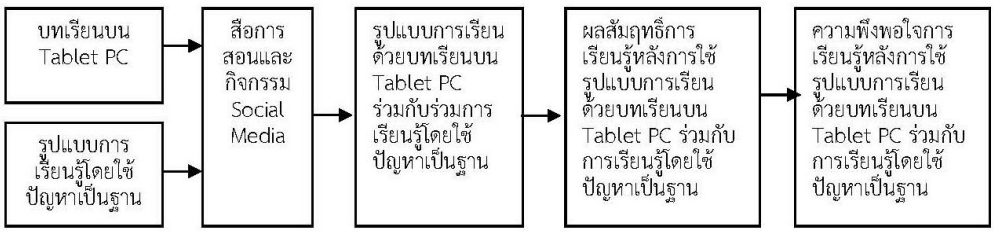
สมมุติฐาน

1. รูปแบบบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องระบบปฏิบัติการทางการศึกษา มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. นิสิตที่เรียนด้วยรูปแบบบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องระบบปฏิบัติการทางการศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ .05

3. นิสิตที่เรียนด้วยรูปแบบบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องระบบปฏิบัติการทางการศึกษา มีความพึงพอใจในระดับมาก

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนด้วยบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขอบเขตงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยแบบการวิจัยและพัฒนา The Research and Development (R&D) มีประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. ประชากร แบ่งเป็น ผู้เชี่ยวชาญ และนิสิตการศึกษาบัณฑิตชั้นปีที่ 1 ในรายวิชา ระบบปฏิบัติการเพื่อการศึกษา

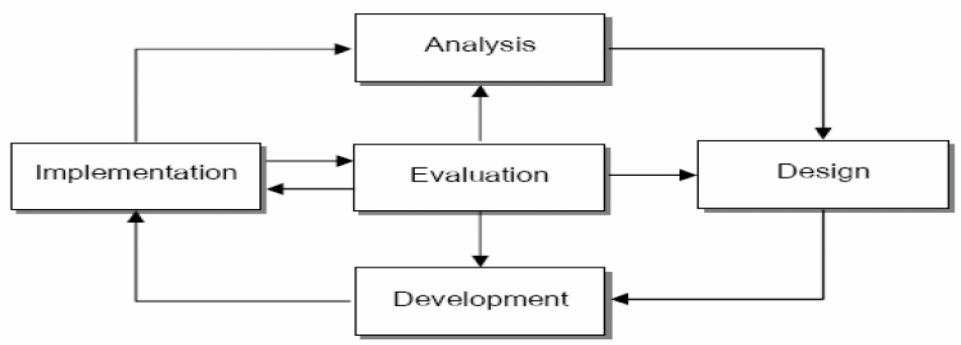
2. กลุ่มตัวอย่าง แบ่งเป็น ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 3 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน 3 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 คน นิสิตการศึกษาบัณฑิต ในรายวิชา ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ทางการศึกษา ปีการศึกษา 1/2558 จำนวน 25 คน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร คัดเลือกโดยการกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) (Suwannawong, 1995)

3. ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ตัวแปรต้น รูปแบบการเรียนด้วยบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ตัวแปรตาม ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และความพึงพอใจหลังการใช้ รูปแบบการเรียนด้วยบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

4. ขอบเขตเนื้อหา เรื่องระบบปฏิบัติการทางการศึกษา ได้แก่ 1) ระบบปฏิบัติการเบื้องต้น 2) การใช้งานระบบปฏิบัติการ OsX และ 3) การใช้งานระบบปฏิบัติการ iOS

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัย ตามขั้นตอน ADDIE Model (Kemp, et al., 1998); (Wikipedia, 2016); (Indiana State University, 2016) ดังนี้ 1) การวิเคราะห์ (A: Analysis) 2) การออกแบบ (D: Design) 3) การพัฒนา (D: Development) 4) การทดลองใช้ (I: Implementation) และ 5) การประเมินผล (E: Evaluation)



ภาพ 2 แสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบน Tablet PC ตามแนวทางของ ADDIE Model

เมื่อพิจารณารูปแบบการพัฒนาสื่อ ADDIE Model ดังนี้ (Wikipedia, 2016); (Kemp, et al., 1998) จะมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1.1 วิเคราะห์ คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ศึกษาเนื้อหาวิชา และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่องระบบปฏิบัติการทางการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์

1.2 การวิเคราะห์ผู้เรียน (Audience Analysis) ซึ่งในวิจัยนี้ผู้เรียนเป็นนิสิตในหลักสูตรการศึกษาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่เรียนในวิชาระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ทางการศึกษา มีทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์ Tablet PC ในระดับพื้นฐานได้

1.3 การวิเคราะห์เทคโนโลยีที่ใช้ในบทเรียน (Technology Analysis) ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบของบทเรียนบน Tablet PC ซึ่งจะต้องใช้เทคโนโลยี Adobe Captivate จะประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้

1.3.1 สื่อสำหรับนำเสนอ (Presentation Media) หมายถึง ตัวบทเรียนที่นำเสนอด้วยข้อความภาพ วิดีโอ บรรยายและมีภาพเคลื่อนไหว เพื่ออธิบายเนื้อหาบทเรียน

1.3.2 การปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) หมายถึง การโต้ตอบที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมให้ผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบ และสามารถดูผลลัพธ์ได้

1.3.3 ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอน (Course Support) การบริการต่างๆ ที่มีอยู่ใน Social Media เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ Social Media เพื่อให้ผู้เรียนได้ติดต่อสื่อสารกันได้

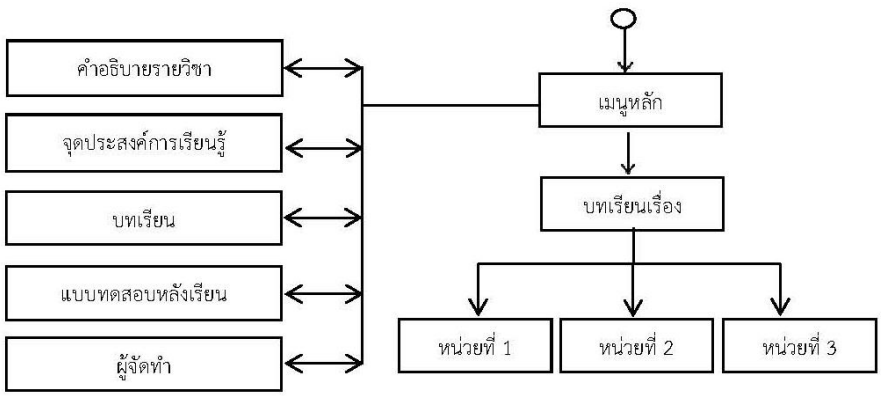
1.4 การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยอาศัยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนในขั้นตอนที่ผ่านมาเป็นแนวทางในการรวบรวมเนื้อหา ให้สอดคล้องกับความต้องการมากที่สุด โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน เป็นผู้ตรวจสอบเนื้อหาก่อนที่จะนำไปสร้างเป็นบทเรียนบน Tablet PC

1.5 การวิเคราะห์กิจกรรม ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยวิเคราะห์และเลือกใช้กิจกรรม Social Media ได้แก่ กิจกรรมการสืบค้นข้อมูล กิจกรรม Facebook กิจกรรม Youtube เป็นต้น

1.6 การวิเคราะห์สื่อ (Media Analysis) ทำการพิจารณาเลือกสื่อประกอบบทเรียนบน Tablet PC ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหาบทเรียน โดยใช้แบบสอบถามความเหมาะสมของสื่อร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2. การออกแบบ (Design) ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ จำนวน 4 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 การออกแบบบทเรียนบน Tablet PC เพื่อใช้ประยุกต์ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดย เขียนเป็นแผนผัง (Flow chart) เริ่มตั้งแต่ต้นจนจบบทเรียน และเขียนรายละเอียด ในรูปของสตอรี่บอร์ด (Storyboard) เพื่อเป็นแนวทางในการเขียนโปรแกรม ดังภาพประกอบ



ภาพ 3 แสดงแผนผังโครงสร้างการทำงานของส่วนบทเรียน

2.2 การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design) โดยการจัดพื้นที่ของจอภาพของ Tablet PC Tablet PC มีข้อจำกัดจึงต้องออกแบบให้เป็นสัดส่วนในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ ปุ่มควบคุมบทเรียนและส่วนอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการนำเสนอบทเรียน ซึ่งนับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งสำหรับบทเรียนที่จะช่วยเร้าความสนใจของผู้เรียนให้ติดตามบทเรียน โดยไม่เกิดความเมื่อยล้าหรือเบื่อหน่ายโดยง่าย นอกจากจะเป็นการเร้าความสนใจในบทเรียนแล้ว การจัดหน้าจอภาพที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคย และคล่องตัวสามารถใช้บทเรียนได้โดยไม่มีอุปสรรคใดๆ

3. การพัฒนา (Development) ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

3.1 การเตรียมการ (Preparation) ต้องเตรียมวัสดุต่างๆ เช่น ภาพ ข้อความและเสียง โดยจัดหาจากแหล่งต่างๆ หรือใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างขึ้นมาแล้วเก็บบันทึกไว้ก่อนเพื่อนำไปใช้พัฒนาบทเรียนในขั้นต่อไป

3.2 การสร้างบทเรียน (Develop the Lesson) หลังจากการเตรียมข้อความภาพ เสียง และเตรียมโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ประกอบบทเรียนแล้ว ดำเนินการสร้างบทเรียนบน Tablet PC ตามบทดำเนินเรื่องทีละเฟรมๆ จนครบทุกเฟรม โดยใช้ซอฟท์แวร์คอมพิวเตอร์ Adobe Captivate รุ่นทดลอง และซอฟท์แวร์คอมพิวเตอร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง หลังจากนั้นจะเป็นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละเฟรมเข้าด้วยกันตามผังงานที่ออกแบบไว้ในขั้นตอนแรก จัดรูปแบบการนำเสนอเขียนโปรแกรมการจัดการบทเรียนและจัดหน้าจอภาพตามที่ออกแบบไว้ ในขั้นตอนนี้จึงเป็นการใช้ข้อมูลที่เตรียมการมาทั้งหมดในขั้นตอนแรก เพื่อสร้างบทเรียนบน Tablet PC รวมทั้งการสร้างคำถามระหว่างบทเรียน แบบทดสอบ การประเมินผลคะแนนและการจัดการฐานข้อมูลขั้นต้นตามลักษณะของบทเรียนที่วิเคราะห์เนื้อหามาตั้งแต่ขั้นตอนแรก หลังจากการพัฒนาบทเรียนบน Tablet PC แล้ว จะได้นำไปประเมินหาคุณภาพบทเรียนจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญไปปรับแก้บทเรียนต่อไป การประเมินคุณภาพบทเรียนแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านสื่อ ด้านการสอน ด้านเนื้อหา

3.3 การทำเอกสารประกอบบทเรียน (Documentation) โดยจัดทำเป็นคู่มือการใช้งาน เป็นการชี้แนะให้ผู้เรียนทราบถึงข้อแนะนำต่างๆ รวมถึงแผนการเรียนรู้ (Learning Map) เพื่อแนะแนวทางการเรียน

3.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนดังนี้

3.4.1 นำผลจากขั้นวิเคราะห์ (Analysis) ได้แก่ วิเคราะห์ คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ศึกษาเนื้อหาวิชา กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มาสร้างตารางวิเคราะห์แบบทดสอบ

3.4.2 สร้างแบบทดสอบตามที่กำาหนดไว้ในตารางวิเคราะห์ข้อสอบโดยให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละบทเรียน สร้างข้อสอบเป็นแบบชนิดเลือกตอบ จำานวน 4 ตัวเลือก

3.4.3 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาดัชนีความสอดคล้อง IOC ค่าดัชนีความสอดคล้อง จากนั้นนำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.4.4 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนิสิต กลุ่มตัวอย่าง ที่ผ่านการเรียนวิชาระบบปฏิบัติการเพื่อการศึกษามาแล้ว จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4.5 นำคะแนนที่ได้เป็นรายข้อมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยมีเกณฑ์ความยากของข้อสอบกำหนดไว้ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และอำนาจจำแนกของข้อสอบที่กำหนดไว้ 0.20 ขึ้นไป แล้วเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนก ตามเกณฑ์ที่กำหนด

3.4.6 นำแบบทดสอบที่ผ่านการหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ แล้วมาหาความเชื่อมั่นแบบทดสอบโดยใช้สูตรของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน KR-20 และสร้างเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อนำไปใช้งานวิจัยจริง

3.6 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจมีขั้นตอน ดังนี้

3.3.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวข้อง และเทคนิคการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.3.2 ศึกษาวิธีการสร้าง แบบสอบถามความพึงพอใจ มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ ตามหลักของลิเคอร์ท (Likert) เพื่อให้ทราบแนวทางและหลักการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์การตัดสิน ดังนี้ (Srisa-ard, 2002)

พึงพอใจมากที่สุด	มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.51 – 5.00 คะแนน
พึงพอใจมาก	มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.51 – 4.50 คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.51 – 3.50 คะแนน
พึงพอใจน้อย	มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.51 – 2.50 คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.50 คะแนน

3.3.3 นำแบบความพึงพอใจของนิสิตที่ได้เรียนรู้ด้วยรูปแบบบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาดัชนีความสอดคล้อง IOC ค่าดัชนีความสอดคล้อง จากนั้นนำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC โดยเลือกใช้ข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

4. การทดลองใช้ (Implementation) เมื่อได้บทเรียนบน Tablet PC ที่ใช้ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สมบูรณ์แล้ว ขั้นต่อไปเป็นการนำบทเรียนนั้นไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย โดยการทดลองใช้กลุ่มย่อย (Small-group Implementation) เป็นการทดลองใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างประมาณ 6-10 และแก้ไขปรับปรุงจนเป็นที่พอใจแล้วจึงนำไปใช้งานกับกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย จำนวน 25 คน

5. การประเมินผล (Evaluation) การประเมินประสิทธิภาพบทเรียนโดยทำการทดลองใช้ภาคสนาม (Field Test) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองเพื่อทำการประเมินผลบทเรียนซึ่งวิธีการประเมินผลบทเรียน คือ การหาประสิทธิภาพ (E1/ E2) ซึ่งสามารถทำได้โดยการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ทำได้จากแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน และคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบระหว่างเรียนกับคะแนนที่ผู้เรียนทำได้จากแบบทดสอบหลัง

เรียน ตลอดจนการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตหลังจากการที่เรียนด้วยรูปแบบบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาและศึกษาหาประสิทธิภาพของรูปแบบบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องระบบปฏิบัติการทางการศึกษา ดังนี้

1.1 ผลการพัฒนารูปแบบบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องระบบปฏิบัติการทางการศึกษา ขอนำเสนอเป็นแผนภาพพอสังเขป ดังนี้

ภาพ 4 แสดงรูปแบบการทำงานบทเรียน

การศึกษาตามรูปแบบบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องระบบปฏิบัติการทางการศึกษา มีการจัดแบ่งเป็น 3 ลำดับ ประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอน ของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

ลำดับที่ 1 Problem Analysis เป็นกระบวนการกลุ่มที่ ประกอบไปด้วย ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหาให้ชัดเจน รับทราบจุดประสงค์การเรียนรู้จากอาจารย์ ศึกษาขั้นตอนการเรียนรู้จากบทเรียนบน Tablet PC ขั้นตอนที่ 2 ระบุปัญหาที่จะทำการศึกษา ขั้นตอนที่ 3 ระดมสมอง ขั้นตอนที่ 4 วิเคราะห์ปัญหาโดยประกอบไปด้วยการเรียนรู้กลุ่มย่อยที่ผู้เรียนจะต้องเข้าชั้นเรียน การประชุมกลุ่ม การใช้เครื่องมือ Social Media Facebook line เพื่อการกิจกรรมการสื่อสาร การวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปมติภายในกลุ่มภาย ขั้นตอนที่ 5 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้

ลำดับที่ 2 Self-Directed Learning เป็นขั้นตอนที่ 6 การเรียนรู้ด้วยตนเองจากสื่อการสอนบทเรียนบน Tablet PC และสื่อเสริมรู้จาก YouTube, WWW, Google Search ที่กำหนดไว้

ลำดับที่ 3 Report เป็นขั้นตอนที่ 7 การรายงานและนำเสนอองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาด้วยตนเองในขั้นตอนที่ 6 จากนั้นนำองค์ความรู้มาประชุมกลุ่มอีกครั้งเพื่อระดมสมองประมวลผลและหาข้อสรุปเป็นมติของกลุ่ม และสร้างเนื้อหาความรู้เรื่องระบบปฏิบัติการเพื่อการศึกษาเพิ่มเติมลงใน Blog เพื่อใช้เป็นหลักฐานข้อมูลความรู้ที่จะนำเข้าสู่ขั้นตอนที่ 1 ของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานต่อไป

1.2 ผลการศึกษาหาประสิทธิภาพของรูปแบบบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องระบบปฏิบัติการทางการศึกษา จากนิสิตในรายวิชาระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ทางการศึกษา ปีการศึกษา 1/2558 จำนวน 25 คน แบ่งเป็น เพศชาย จำนวน 15 คน และเพศหญิง จำนวน 10 คน

ตาราง 1 แสดงผลการพัฒนาและศึกษาหาประสิทธิภาพของรูปแบบบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องระบบปฏิบัติการทางการศึกษา

ประสิทธิภาพสื่อ	E1	E1	E1	E2
	89.6	87.6	89.2	86.8
E1		88.8		

จากตาราง 1 ผลการศึกษาหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนระบบเครือข่าย พบว่า มีค่า E1 และ E2 เท่ากับ 88.8/86.8 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนบนเครือข่าย มีประสิทธิภาพมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนด้วยรูปแบบบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องระบบปฏิบัติการทางการศึกษา ดังนี้

ตาราง 2 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนด้วยรูปแบบบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องระบบปฏิบัติการทางการศึกษา

การประเมินผลสัมฤทธิ์	N	$\overline{X}$	∑ D	∑ D2	T
ก่อนเรียน	25	0.88	202	1684	28.61117**
หลังเรียน	25	8.96			

** ค่า t มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนด้วยรูปแบบบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องระบบปฏิบัติการทางการศึกษา พบว่ามีผลสัมฤทธิ์การเรียนที่ได้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

3. ความพึงพอใจของนิสิตที่ได้เรียนรู้ด้วยรูปแบบบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องระบบปฏิบัติการทางการศึกษา มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.27) เป็นไปตามสมมุติฐานที่กำหนดไว้ แบ่งเป็นดังนี้ ด้านกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของนิสิตในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.25) ด้านการใช้สื่อและสิ่งอำนวยความสะดวกบนระบบเครือข่าย มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของนิสิตในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.28)

อภิปรายผล

1. จากการพัฒนาและศึกษาหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนด้วยบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 เนื่องจากการดำเนินการพัฒนาและหาประสิทธิภาพเป็นขั้นตอน ตามรูปแบบ ADDIE Model (Indiana State University, 2016; Wikipedia, 2016; Kemp, et al., 1998) ได้แก่

การวิเคราะห์ (Analysis) ได้แก่ การศึกษาค้นคว้าข้อมูล เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การวิเคราะห์สภาพการเรียนการสอน วิเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอน วิเคราะห์พื้นฐานความรู้ของผู้เรียน การวิเคราะห์ทักษะผู้เรียน การวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียน วิเคราะห์บริบทสภาพห้องเรียน วิเคราะห์เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องการการเรียนรู้ วิเคราะห์สื่อการสอนทั้งแบบ On line และ Off Line วิเคราะห์กิจกรรม วิเคราะห์ รูปแบบสอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิเคราะห์สื่อการสอนบทเรียนบน Tablet PC วิเคราะห์โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้พัฒนาบทเรียนบน Tablet PC

การออกแบบ (Design) ผู้วิจัยออกแบบเนื้อหาบทเรียน เน้นกระบวนการนำเสนอเป็นลำดับตั้งแต่ลำดับตั้งแต่ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดหน่วยการเรียนรู้ กำหนดหัวข้อการเรียนรู้ ออกแบบบทเรียนบน Tablet PC ออกแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ออกแบบหน้าจอภาพ กำหนดขนาดจอภาพ กำหนดเมนูการเชื่อมต่อภายในบทเรียน นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังเน้นกระบวนการนำเสนอในรูปแบบสื่อผสมที่ทำให้นิสิตเข้าใจในเนื้อหาง่ายยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Boonphun and Roungrong (2014) ที่พัฒนาบทเรียนบน Tablet PC เพื่อส่งเสริมการสะกดคำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมปีที่ 2 ที่พบว่า บทเรียนประสิทธิภาพประสิทธิภาพเท่ากับ 84.86/81.76

การพัฒนา (Development) การสร้างบทเรียน ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา สื่อการสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และตามเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ตามที่ได้วิเคราะห์ไว้ การทำเอกสารประกอบบทเรียน การนำรูปแบบบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การทดลองใช้ (Implementation) ได้แก่ การทดลองใช้กลุ่มย่อย กลุ่มเป้าหมาย และกลุ่มทดลอง

และการประเมิน (Evaluation) ได้แก่ การประเมินคุณภาพรูปแบบบทเรียน การประเมินประสิทธิภาพรูปแบบบทเรียน การประเมินผลสัมฤทธิ์หลังการใช้งานรูปแบบบทเรียน

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้รูปแบบบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องมาจากมีการประยุกต์ใช้งานระหว่างบทเรียนบน Tablet PC กับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งสอดคล้องกับ Roungrong (2009) ที่ได้ศึกษางานวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้การเรียนรู้แบบ Problem-based Learning กับสื่อและกิจกรรมบนระบบเครือข่าย รายวิชา 355543 การประยุกต์โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา โดยสามารถสรุปการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้ มีการจัดแบ่งเป็น 3 ลำดับ ที่ประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้ ลำดับที่ 1 Problem Analysis เป็นกระบวนการกลุ่มที่ประกอบไปด้วย ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจคำศัพท์และข้อความของปัญหาให้ชัดเจน (Clarifying unfamiliar terms) ในขั้นนี้ผู้สอนจำเป็นที่จะต้องให้ประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียนเสียก่อน จากนั้นจึงจะอธิบายปัญหา ลักษณะของปัญหา และสาเหตุของปัญหาต่างๆ ขั้นตอนที่ 2 ระบุปัญหาหรือข้อมูลสำคัญ (Problem Definition) จากการให้ประสบการณ์และอธิบายธรรมชาติต่างๆ ของปัญหา ในขั้นตอนที่ 1 แล้ว ผู้เรียนก็จะเรียนรู้และกำหนดสาเหตุปัญหาได้รวดเร็วแม่นยำมากขึ้น ในขั้นนี้ผู้สอนจึงจะเริ่มกำหนดปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดจากปัญหาให้ผู้เรียนให้เริ่มศึกษาปัญหานั้นๆ ขั้นตอนที่ 3 ระดมสมอง (Brainstorm) ในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องแบ่งกลุ่มระดมสมองเพื่อวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ สาเหตุและแนวทางแก้ไขปัญหา ตามที่อาจารย์เป็นผู้กำหนด การแบ่งกลุ่มส่งผลให้ผู้เรียนจะได้มุมมองของปัญหาที่แตกต่างจากสมาชิกภายในกลุ่ม ขั้นตอนที่ 4 วิเคราะห์ปัญหา (Analysis the problem) ในขั้นนี้ผู้เรียนได้แสดงศักยภาพของตนเองให้สมาชิกภายในกลุ่มได้เห็น โดยนำเสนอแนวความคิดของตนเองเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปของสาเหตุ แนวทางการแก้ไข และผลลัพธ์การแก้ไขกลุ่มต่อไป จากขั้นที่ 3 สมาชิกจะได้นำสาเหตุ แนวทางการแก้ไขและผลลัพธ์การแก้ไขมาหาข้อสรุปเพื่อตั้งเป็นสมมุติฐานต่อไป ขั้นตอนที่ 5 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Formulating learning objective) จากสมมุติฐานที่กำหนดใน ขั้นตอนที่ 4 ผู้เรียนจะได้นำมาตั้งเป็นวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ในขั้นนี้จะเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนโดยเป็นผู้กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้เอง ลำดับที่ 2 Self-Directed Learning เป็นขั้นตอนที่ 6 เรียนรู้ด้วยตนเอง (Self - study) ในขั้นนี้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองตามศักยภาพและความสามารถของตนเอง อย่างไรก็ตามผู้เรียนจะต้องศึกษาด้วยตนเองจากสื่อบทเรียนบน Tablet PC และสื่อสังคม Google Search, YouTube, Facebook, line ที่อาจารย์เตรียมไว้ให้ จากนั้นจึงดำเนินการทดลองแก้ไขปัญหาตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ลำดับที่ 3 Report เป็น ขั้นตอนที่ 7 รายงานผล (Reporting) ผลที่ได้จากการศึกษา จากสมมุติฐานและสื่อที่อาจารย์เตรียมไว้ให้ ส่งผลให้ผู้เรียนทราบปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหา อย่างไรก็ตามผู้เรียนจะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กลุ่มได้กำหนดไว้ เมื่อได้ผลลัพธ์การแก้ไขปัญหาแล้วจึงรายงานต่ออาจารย์ผู้สอน โดยที่ผู้สอนกำหนดให้รายงานผ่านทาง e-mail ซึ่งงานวิจัยดังกล่าวพบว่าผู้เรียนมีนัยสำคัญที่ .05

นอกจากนี้ ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนหลังการศึกษาด้วยรูปแบบบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีค่านัยสำคัญที่ .05 สอดคล้องกับ Roungrong (2014) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Development of Tablet-Based Learning model with Cooperative Learning โดยมีนิสิตสาขาคอมพิวเตอร์เป็นกลุ่มตัวอย่างพบว่าหลังจากนิสิตเรียนรู้โดยใช้ Tablet-Based Learning model with Cooperative Learning แล้วมีผลสัมฤทธิ์ที่มีค่านัยสำคัญเท่ากับ .05 จากการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบบทเรียน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน Problem based Learning (PBL) ข้างต้นพบว่า ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการของระบบปฏิบัติการ จดจำคำสั่งต่างๆ และมีทักษะใช้ระบบปฏิบัติการ ได้ดีขึ้นกว่าการเรียนการสอนแบบเดิม ส่งให้นิสิตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

3. จากผลวิจัยการศึกษาความพึงพอใจของนิสิตที่ได้เรียนรู้ด้วยรูปแบบบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องระบบปฏิบัติการทางการศึกษา พบว่าความมีพึงพอใจในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ Roungrong (2014); Roungrong (2015) และ Laohajaratsang (2016) กล่าวว่า เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาหรือที่เราเรียก Tablet PC มีขนาดเล็กกะทัดรัด ทำงานด้วยเทคโนโลยีและระบบปฏิบัติการที่ทันสมัยมีประสิทธิภาพ สามารถพกพาไปในที่ไหนๆ ได้อย่างสะดวก มีระบบติดต่อสื่อสารแบบไร้สายทั้ง WIFI, 3G และ 4G สามารถสื่อสารเรียนรู้บทเรียน และสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนด้วยกันด้วยกิจกรรมการสื่อสารบนระบบเครือข่าย Social Media อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวกรวดเร็ว นอกจากนี้ Tablet PC ยังมีหน่วยความจำสำรองที่สามารถบรรจุข้อมูลได้จำนวนมาก มีระบบพลังงานสำรอง (แบตเตอร์รี่) ที่สามารถใช้งานได้อย่างยาวนาน มีโปรแกรมประยุกต์งานต่างๆ ที่แจกฟรี รวมทั้งบทเรียนบน Tablet PC ด้วย ที่ทำงานได้อย่างมีอย่างประสิทธิภาพ จึงส่งผลให้ผู้เรียนสะดวกสบายสามารถพกพา Tablet PC ที่ติดตั้งบทเรียนแล้วไปเรียนที่ไหน เมื่อไร ก็ได้ ตามความพร้อมและความสนใจ เป็นการเรียนรู้แบบ Any time Any where อย่างแท้จริง จึงส่งผลให้นิสิตมีความพึงพอใจรูปแบบบทเรียนบน Tablet PC ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องระบบปฏิบัติการทางการศึกษา พบว่า ความมีพึงพอใจในระดับมาก

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากขึ้นโดยการแสดงความคิดเห็นผ่าน Social Media เช่น Facebook line เพื่อกระตุ้นให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้มากขึ้น

2. ควรนำบทเรียนนี้ไปพัฒนาให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาสำหรับผู้เรียนในระดับชั้นอื่นๆ เพื่อเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ต่อไป

3. ควรนำวิธีสอนและรูปแบบการเรียนรู้สอนอื่นมาประยุกต์ใช้ร่วมกับการเรียนรู้บน Tablet PC เพื่อให้เกิดการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

References

Boonphun, K., & Roungrong, P. (2014). Development of tablet-based learning to promote to read words for the spelling for Pratomsuksa 1 students. *Journal of Community Development Research (Humanities and Social Sciences),* 7(2), 1-11. [in Thai]

Chan-o-cha, P. (2016). *Startup Thailand 2016 under the theme "Unite to Rise energize Startup to move on Thailand's economy."* Retrieved September 27, 2016, from http://www.admissionpremium.com/news/1377 [in Thai]

DeNeen, J. (2016). *21 Reasons to use tablets in the 21st century classroom.* Retrieved September 27, 2016, from http://www.teachthought.com/uncategorized/reasons-to-use-tablets-in-the-21st-century-classroom

Indiana State University. (2016). *ADDIE Model.* Retrieved September 27, 2016, from http://www.indstate.edu/education/iits/addie-model

Jaroensettasin, T. (2016). *Educational Thailand 4.0 in the context for sustainable development.* Retrieved September 27, 2016, from http://www.thaigov.go.th/index.php/th/news-ministry/2012-08-15-09-39-20/item/106545 [in Thai]

Jinayon, S. (2014). *Policy framework and strategic plan Goals and action plans during the year 2009-2013.* Retrieved March 1, 2016, from https://www.ecpe.nu.ac.th/web/download/yuttasartNU.pdf [in Thai]

Kamani, T. (2011). *Teaching science: Knowledge to the learning process effective.* Bangkok: Chulalongkorn University Press. [in Thai]

Kemp, Jerrold E. Morrison, Gary R. Ross, & Steven M. (1998). *Designing effective instruction.* Upper Saddle River, NJ: Merrill.

Laohajaratsang, T. (2016). *The effects of tablet-based learning on pre-service teachers' learning experiences at Chiang Mai University*. Retrieved September 27, 2016, from http://ieeexplore.ieee.org/document/6820165/

MOCA. (2016). *Mobile classroom application.* Retrieved September 29, 2016, from http://www.pressmart.com/moca/MICHAEL TRUCANO

Monash University's Education Centre. (2016). *Benefit of tablet-based learning and teaching.* Retrieved September 27, 2016, from http://monash.edu/eeducation

Naresuan University. (2016). *Plan 5 year for Naresuan University (2012-2016).* Retrieved September 27, 2016, from http://www.nu.ac.th [in Thai]

Naresuan University. (2016). *Bachelor degree student guide 2012 academic year.* Phitsanulok: Ratanasuwan Printing. [in Thai]

Ratanasuwan, D. (2016). *Thailand to further education.* Retrieved September 27, 2016, from http://www.moe.go.th/websm/2016/aug/340.html [in Thai]

Roungrong, P. (2008). *The survey of context and problem for teaching.* Phisanulok: Faculty of Education, Naresuan University. [in Thai]

Roungrong, P. (2009). *The application of Problem-based Learning with media and activity on network for subject of 355543 application programs computer for education* (Research report). Phisanulok: Faculty of Education, Naresuan University. [in Thai]

Roungrong, P. (2013). *Develop of tablet learning.* Bangkok: Pronticha Printing. [in Thai]

Roungrong, P. (2014). *Development of tablet-based learning model with cooperative learning.* In International Conference on Education 2014 (pp.153-177). Hungary: Szombathely.

Roungrong, P. (2014). *Tablet PC: Thai educational media in the 21st century.* In the Conference on Education and Human Development in Asia (COHDA 2014) (pp. 1-11). Japan: Hiroshima.

Roungrong, P. (2015). *The development of tablet-based learning model with Gagne's nine events of instruction.* In 18th International Academic Conference (IISES 2015) (pp. 617-627). United Kingdom: London.

Srisa-ard, B. (2002). *Basic research* (7th ed.). Bangkok: Suweeriyasan. [in Thai]

Suwannawong, S. (1995). *Theories and techniques in sampling*. Bangkok: Odian Store. [in Thai]

Trucano, M. (2016). *Tablets in education.* Retrieved September 29, 2016, from http://blogs.worldbank.org/edutech/tablets-education

UK Centre for Materials Education. (2016). *Learning materials in a problem-based course guides for lecturers v.2009.* Retrieved March 14, 2016, from http://www.materials.ac.uk/guides/pbl.asp

Wikipedia. (2016). *ADDIE Model.* Retrieved March 30, 2016, from http://en.wikipedia.org/wiki/ADDIE_Model