

ระบบการจัดการผังรายการโทรทัศน์โดยวีดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ กรณีศึกษา บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน)*

The Management System of Broadcast Television Schedule Based on Near Video on Demand: A Case Study of MCOT Public Company Limited

ศราวุธ แสงชาติ (Sarawut Sangchat)**

พงษ์พิพัฒน์ สายทอง (Pongpipat Saitong)***

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาและประยุกต์ใช้แนวคิดของทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบมาเป็นกรอบในการพัฒนาระบบการจัดการผังรายการโทรทัศน์โดยวีดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ กรณีศึกษา บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน) 2) พัฒนาระบบการจัดการผังรายการโทรทัศน์โดยวีดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ 3) ประเมินประสิทธิภาพระบบวีดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ 4) ศึกษาความพึงพอใจของพนักงานจัดผังรายการโทรทัศน์ต่อระบบวีดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้บริหารและพนักงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการผังรายการโทรทัศน์ พนักงานที่ทำงานด้านการออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน และพนักงานที่ทำงานด้านระบบวีดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ จำนวน 14 คน ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์เชิงลึก 2) ระบบการจัดการผังรายการโทรทัศน์ 3) แบบประเมินประสิทธิภาพ 4) แบบประเมินความพึงพอใจ

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผู้วิจัยได้สรุปประเด็นสำคัญออกมาเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้บริหารต้องการระบบที่มีความเสถียรยืดหยุ่นต่อการใช้งาน กลุ่มผู้พัฒนามองว่าการพัฒนาระบบจะต้องมีการออกแบบให้ใช้งานได้สะดวก ไม่ซับซ้อน และใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ในการพัฒนาระบบ และกลุ่มของพนักงานจัดผังรายการโทรทัศน์ต้องการระบบที่ใช้งานได้สะดวก ระบบมีการตอบสนองแบบเรียลไทม์และสามารถลดระยะเวลาในการทำงานลงได้ ผู้วิจัยจึงได้เก็บรวบรวมกลุ่มแนวคิดทั้งหมดมาเป็นกรอบในการออกแบบและพัฒนาระบบ

2. ระบบการจัดการผังรายการโทรทัศน์โดยวีดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 4 โมดูล ได้แก่ แดชบอร์ด เซิร์ฟเวอร์ ผังรายการโทรทัศน์ และวีดีโอ ไคลเอนต์ เพื่อเข้ามาแก้ปัญหาเกี่ยวกับการจัดผังรายการโทรทัศน์ในรูปแบบเดิม ซึ่งได้มาจากการสัมภาษณ์เชิงลึกจากกลุ่มผู้บริหาร กลุ่มผู้พัฒนาเว็บ

* บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ สาขาสื่ออุดมคติ คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

** นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสื่ออุดมคติ คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Student of Master of Science in Creative Media of Information Mahasarakham University.

Email: sangchat.sa@gmail.com

*** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประจำสาขาสื่ออุดมคติ คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Asst.Prof.Dr. in Creative Media of Information Mahasarakham University. Email: pongpipat.s@hotmail.com

แอปพลิเคชัน และพนักงานจัดผังรายการโทรทัศน์ โดยพัฒนาขึ้นในรูปแบบเว็บของแอปพลิเคชัน และใช้เทคนิคเว็บเรซสปอนด์ซีฟในการออกแบบ

3. การประเมินประสิทธิภาพของระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ มีคะแนนเฉลี่ย 4.60 ซึ่งอยู่ในระดับมีประสิทธิภาพดีมาก และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อการใช้ระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ มีคะแนนเฉลี่ย 4.47 ซึ่งอยู่ในระดับมีความพึงพอใจมาก

คำสำคัญ : หลักการออกแบบที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง, วิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้, ระบบการจัดการผังรายการโทรทัศน์

Abstract

The purpose of research aimed to 1) Study and apply theory of the Human-Centered Design as a framework for The Management System of Broadcast Television Schedule Based on Near Video on Demand: A Case Study of MCOT Public Company Limited. 2) Development of television program management system using short-range video-on-demand techniques. 3) Performance evaluation of Near Video on Demand 4) Satisfaction of TV programming staff on short-range video-on-demand systems. The sample used in this study was the executives and staff involved in the television program management. Web application designer and Near-Video On-Demand Employees total of 14 people by purposive sampling method. Research tools include: 1) In-depth interviews 2) Near-field video on-demand systems 3) The video on-demand system performance evaluation by the experts and 4) Satisfaction form assessment.

The research of that:

1. The researcher summarized the key points into 3 groups: Management requires a stable, flexible system. The development team requires the system must be easy and not complicated to use and use modern technology to develop the system and group of employees. The system has real-time response and can reduce work duration, so the researchers collected all the concepts as a framework for system design and development.

2. The management system of broadcast television schedule based on near video on-demand approach consists of 4 modules: Dashboard, Server, Schedule TV and Video Library. To solve the problem of the layout of television programs in the original format. This is based on in-depth interviews with executives. Web Application Developer Group and TV programming staff developed in a web-based format of the application and use web responsive techniques in design.

3. The near video on-demand performance evaluation was rated at 4.60, which is very good. Satisfaction of the sample on the use of near video on-demand system was 4.47 or very satisfied.

Keywords: Human-Centered Design, Near Video on Demand, System Management Broadcast Schedule Television

บทนำ

ในปัจจุบันความก้าวหน้าของเทคโนโลยีและระบบการสื่อสารได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็วจึงส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายใต้บริบทต่างๆ ในเกือบทุกด้าน โดยเฉพาะด้านอุตสาหกรรมการสื่อสารโทรคมนาคมที่ได้รับผลกระทบโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ซึ่งในหลายๆ ประเทศทั่วโลกต่างพากันปรับเปลี่ยนโทรทัศน์ระบบอนาล็อกไปเป็นโทรทัศน์ระบบดิจิทัลตามบริบทของแต่ละประเทศ และในประเทศไทยเองก็ได้มีการปรับเปลี่ยนโทรทัศน์ให้เป็นระบบดิจิทัล ซึ่งเห็นได้จากการที่คณะกรรมการกิจการกระจายเสียงกิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ หรือ กสทช. ได้จัดแผนแม่บทฉบับที่ 1 โดยกำหนดไว้ในแผนแม่บทของ กสทช. เรื่องการเปลี่ยนผ่านจากโทรทัศน์ระบบอนาล็อกเป็นโทรทัศน์ระบบดิจิทัลภายในระยะเวลา 4 ปี นับตั้งแต่ปี 2555-2559 กิจการโทรทัศน์ในประเทศไทยนั้น ถือได้ว่าเป็นกิจการที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจและสังคมโดยรวมของประเทศเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นสื่อที่มีอิทธิพลต่อประชาชนในหลายด้าน อาทิ ความคิด ความเชื่อ พฤติกรรม และการใช้ชีวิต การเปลี่ยนไปสู่โทรทัศน์ระบบดิจิทัลจึงส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพชีวิตของประชาชน

บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน) เป็นรัฐวิสาหกิจสังกัดสำนักนายกรัฐมนตรี และเป็นองค์กรที่ให้บริการทางด้านกิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมที่สำคัญในประเทศไทยในปัจจุบัน บมจ.อสมท ได้เริ่มให้บริการช่องรายการโทรทัศน์ภาคพื้นดินระบบดิจิทัลตามใบอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่เพื่อประกอบธุรกิจโทรทัศน์ภาคพื้นดินระบบดิจิทัลประเภทบริการธุรกิจระดับชาติจำนวน 2 ช่องรายการ คือ ช่องรายการทั่วไปแบบความคมชัดสูง (HD) และแบบความคมชัดปกติ (SD) ซึ่งสถานีโทรทัศน์ช่อง 9 เอ็มคอตเอชดี ได้ให้ความสำคัญกับการเพิ่มสัดส่วนรายการที่ บมจ.อสมท ผลิตเองอย่างต่อเนื่องทั้งรายการที่เช่าลิขสิทธิ์ จ้างผลิต และผลิตเอง โดย ณ มีนาคม 2559 บมจ.อสมท มีสัดส่วนรายการที่ดำเนินการเองร้อยละ 64.59 จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าในอนาคตจะมีจำนวนเนื้อหาที่จะนำมาออกอากาศเพิ่มมากขึ้นประกอบกับการที่ บมจ.อสมท ได้ให้บริการโทรทัศน์ทั้งระบบดิจิทัลและระบบอนาล็อกยิ่งทำให้กระบวนการหรือขั้นตอนของการจัดผังรายการโทรทัศน์มีความซับซ้อนมากขึ้น

การจัดผังรายการโทรทัศน์ในปัจจุบันนั้นจะใช้เครื่องจัดการผังรายการ โดยจะจัดตามผังรายการตามที่ได้มีการวางแผนมาแล้วหรือเป็นนโยบายของทางสถานีว่าช่วงเวลาใดจะออกอากาศรายการใดบ้าง เครื่องจัดการผังรายการเป็นซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่มีรูปแบบที่ตายตัวทำให้ไม่มีความยืดหยุ่นต่อการใช้งานจึงส่งผลให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องในการจัดผังรายการโทรทัศน์เกิดปัญหา เช่น ไม่สามารถกำหนดให้เนื้อหาสลับช่องการออกอากาศของรายการบางรายการได้เพราะบางเนื้อหานั้นมีลิขสิทธิ์สามารถออกอากาศได้เฉพาะช่อง ซึ่ง บมจ.อสมท นั้นมีทั้งช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัลและระบบอนาล็อกอีกทั้งยังออกอากาศผ่านทางเว็บไซต์ออนไลน์ จึงเป็นปัญหาในการจัดการผังรายการโทรทัศน์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าว ในการจัดการผังรายการโทรทัศน์ในปัจจุบัน

ระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ (Near Video on Demand) เป็นระบบที่ใช้เทคนิคในการสตรีมมิ่งสัญญาณภาพและเสียงของวิดีโอออนดีมานด์มาแสดงผลโดยทันที โดยระบบสตรีมมิ่งจะจัดเก็บสัญญาณภาพและเสียงไว้ในหน่วยความจำบัฟเฟอร์ก่อนส่งมายังเพลเยอร์ ซึ่งจะทำให้สัญญาณภาพและเสียงมีความเสถียร ไม่กระตุก

หรือหยุดนิ่งเป็นระยะ เนื่องจากเทคโนโลยีในปัจจุบันได้ถูกพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงได้นำเอาเทคโนโลยีเหล่านั้นมาพัฒนาเป็นระบบวิธีโอออนติมานด์ระยะไกลนี้ขึ้น เพื่อนำมาประยุกต์ใช้และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการจัดผังรายการโทรทัศน์ในบริษัทต่างๆ ตามที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญในการพัฒนาระบบการจัดการผังรายการโทรทัศน์โดยวิธีโอออนติมานด์ระยะไกล กรณีศึกษา บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน) ซึ่งคาดหวังว่าระบบวิธีโอออนติมานด์ระยะไกลที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนั้นจะสามารถนำไปแก้ปัญหของการจัดการผังรายการโทรทัศน์ในรูปแบบเดิมที่มีระบบการทำงานที่จำกัดและไม่ยืดหยุ่นต่อการใช้งาน อีกทั้งยังช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายรวมไปถึงช่วยลดระยะเวลาในการทำงานของบุคลากรในการจัดการผังรายการโทรทัศน์ได้ในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษาและประยุกต์ใช้แนวคิดของทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ มาเป็นกรอบในการพัฒนาระบบการจัดการผังรายการโทรทัศน์โดยวิธีโอออนติมานด์ระยะไกล กรณีศึกษา บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน)
2. พัฒนาระบบการจัดการผังรายการโทรทัศน์โดยวิธีโอออนติมานด์ระยะไกล
3. ประเมินประสิทธิภาพของระบบวิธีโอออนติมานด์ระยะไกล
4. ศึกษาความพึงพอใจของพนักงานจัดผังรายการโทรทัศน์ต่อระบบวิธีโอออนติมานด์ระยะไกล

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร
ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ผู้บริหารและพนักงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องเกี่ยวกับการจัดการผังรายการโทรทัศน์และผู้พัฒนาเว็บไซต์รวมจำนวน 14 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง
ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการผังรายการโทรทัศน์ และผู้ที่ทำงานในด้านระบบวิธีโอออนติมานด์ระยะไกล โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ผู้ให้สัมภาษณ์สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาระบบวิธีโอออนติมานด์ระยะไกล จำนวน 14 คน ได้แก่ พนักงานและผู้บริหารที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการผังรายการโทรทัศน์ของ บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน) จำนวน 6 คน ผู้บริหารของบริษัท โมโน เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) 2 คน พนักงานบริษัท วิเว็บพลัส จำกัด จำกัด 2 คน พนักงานบริษัท ทูโรฟรียู สเตชั่น จำกัด 1 คน ผู้บริหารบริษัท อิน คลาวด์ จำกัด 1 คน พนักงานบริษัท อียูไนท์ ชิสเต็ม จำกัด 1 คน และผู้บริหารของ บริษัท ไอโอพีทีวี จำกัด 1 คน

กลุ่มที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญสำหรับประเมินประสิทธิภาพระบบวิธีโอออนติมานด์ระยะไกล จำนวน 9 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบวิธีโอออนติมานด์ระยะไกล จำนวน 5 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและการพัฒนาเว็บไซต์จำนวน 4 คน โดยมาจาก ผู้บริหารบริษัท อสมท จำกัด (มหาชน) 1 คน ผู้บริหารและพนักงาน บริษัท โมโน เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) 2 คน พนักงานบริษัท วิเว็บพลัส จำกัด 2 คน

พนักงานบริษัท ทูโพรยู สเตชั่น จำกัด 1 คน พนักงานบริษัท อียูไนท์ ซิสเต็ม จำกัด 1 คน พนักงานบริษัท อิน คลาวด์ จำกัด 1 คน และผู้บริหารบริษัท ไอโอพีทีวี จำกัด 1 คน

กลุ่มที่ 3 กลุ่มทดลองใช้ระบบระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ ได้แก่ พนักงานจัดผังรายการโทรทัศน์ของ บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน) จำนวน 5 คน

3. ขอบเขตด้านเนื้อหาเพื่อพัฒนาระบบการจัดการผังรายการโทรทัศน์โดยวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ ผู้วิจัยทำการศึกษาเนื้อหาข้อมูล ดังนี้

- 1) ศึกษาสภาพของการจัดผังรายการโทรทัศน์ของบริษัท อสมท (มหาชน)
- 2) ศึกษาเกี่ยวกับระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ (Near Video on Demand)
- 3) ศึกษาเกี่ยวกับหลักการออกแบบและการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application)
- 4) ศึกษาเกี่ยวกับว้าวาสตรึมมิ่งเอนจิน (Wowza Streaming Engine)
- 5) วิเคราะห์ข้อมูลทางด้านทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ ได้แก่ ทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ (Human-Centred Design: HCD)

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แบบสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดผังรายการโทรทัศน์ที่เป็นผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) ซึ่งจะอยู่ในรูปแบบของข้อคำถามปลายเปิด เพื่อสอบถามถึงความต้องการที่อยากจะให้ระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้เข้าไปแก้ปัญหาของระบบจัดผังรายการเดิมในส่วนใดบ้าง เพื่อที่จะได้กรอบแนวความคิดในการพัฒนาและออกแบบระบบ

2) ระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ที่ผู้วิจัยได้ผลิตขึ้นหลังจากที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร และกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสัมภาษณ์เชิงลึกจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มพนักงานจัดผังรายการโทรทัศน์ของบริษัท อสมท จำกัด (มหาชน)

3) แบบประเมินประสิทธิภาพระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้จากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 คน

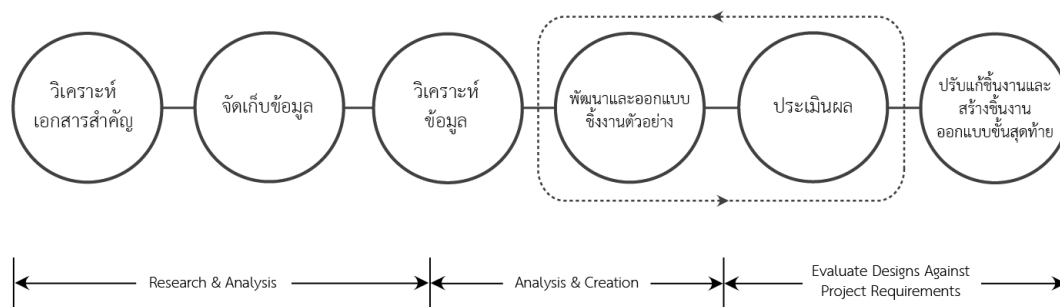
4) แบบสอบถามความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้ทดลองใช้ระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้จำนวน 5 คน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

ระบบการจัดการผังรายการโทรทัศน์โดยใช้เทคนิควิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ที่มีประสิทธิภาพสามารถกำหนดให้เนื้อหาสลับช่องทางการออกอากาศของรายการบางรายการได้ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานและประหยัดค่าใช้จ่าย

วิธีดำเนินการวิจัย

ในขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยผู้วิจัยจะประยุกต์ใช้แนวคิดของทฤษฎีการออกแบบโดยยึดผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (Human Centered Design: HCD) เข้ามาเป็นกระบวนการหลักในการพัฒนาขั้นตอนของวิธีวิจัย เพื่อพัฒนาระบบการจัดการผังรายการโทรทัศน์โดยวิดีโอออนไลน์ตามระยะใกล้ ที่สามารถลดขั้นตอนของการจัดการผังรายการโทรทัศน์ที่ซ้ำซ้อนให้ลดลง โดยผ่านการจัดการในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน โดยขั้นตอนของการดำเนินการวิจัยจะถูกแสดงไว้ในภาพประกอบที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยประยุกต์มาจากกระบวนการออกแบบของ Thienmongkol และ Thomassen



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาแบบวิดีโอออนไลน์ตามระยะใกล้ที่ผู้วิจัยประยุกต์ใช้บนพื้นฐานทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ (Human-Centred Design: HCD)

จากภาพที่ 1 จะเห็นได้ว่าหลังจากที่ผู้วิจัยทำการศึกษาถึงสภาพปัญหาของระบบการจัดการผังรายการโทรทัศน์ของบริษัท อสมท จำกัด (มหาชน) พร้อมทั้งกำหนดขอบเขตของปัญหาของการวิจัยเป็นที่เรียบร้อยแล้วในขั้นตอนต่อมาคือการออกแบบวิธีการดำเนินการวิจัยตามรายละเอียดย่อย 6 ระยะ ดังต่อไปนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลด้านเอกสารและทฤษฎีทางการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระยะที่ 2 สัมภาษณ์เชิงลึกเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามที่เกี่ยวกับการจัดผังรายการโทรทัศน์จากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง และวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ สรุปประเด็นปัญหา ความต้องการ และข้อคิดเห็นต่างๆ เพื่อนำมาใช้เป็นกรอบในการออกแบบและพัฒนาระบบวิดีโอออนไลน์ตามระยะใกล้

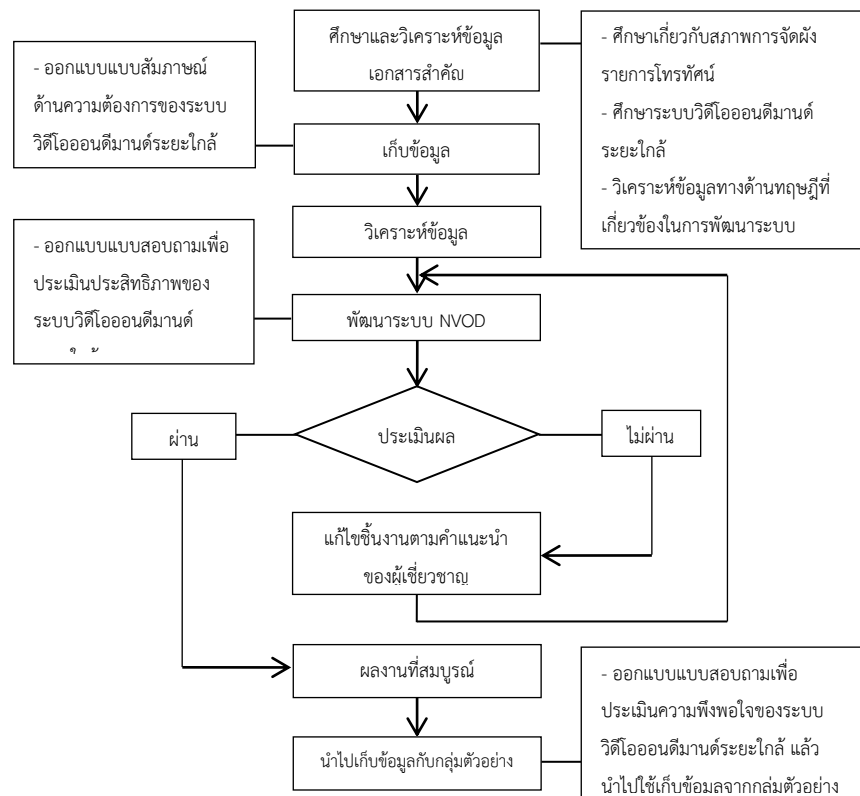
ระยะที่ 3 นำข้อมูลที่ได้จากระยะที่ 1-2 มาวิเคราะห์และสรุปข้อมูลเพื่อนำไปใช้เป็นกรอบในการออกแบบและพัฒนาระบบวิดีโอออนไลน์ตามระยะใกล้

ระยะที่ 4 ออกแบบและพัฒนาระบบวิดีโอออนไลน์ตามระยะใกล้ โดยอาศัยหลักการและทฤษฎีทางการออกแบบเข้ามาประยุกต์ใช้ ได้แก่ การออกแบบส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface : UI) และประสบการณ์ของผู้ใช้ (User Experience : UX)

ระยะที่ 5 ประเมินประสิทธิภาพของระบบวิดีโอออนไลน์ตามระยะใกล้ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ระยะที่ 6 ปรับปรุงแก้ไขระบบวิดีโอออนไลน์มาตรฐานระยะใกล้ให้สมบูรณ์ จากนั้นนำไปให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้และประเมินความพึงพอใจ

กรอบในการดำเนินงานวิจัยการพัฒนาระบบการจัดการผังรายการโทรทัศน์โดยวิดีโอออนไลน์ระยะใกล้ กรณีศึกษา บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน) ที่ผู้วิจัยนำมาประยุกต์ใช้กับกรอบแนวคิด HCD (Human-Centred Design) มีขั้นตอนและรายละเอียดในการจัดทำงานวิจัยดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2 กรอบในการดำเนินงานวิจัยที่ผู้วิจัยนำมาประยุกต์ใช้กับกรอบแนวคิด (Human-Centred Design: HCD)

ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเอกสารสำคัญ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพื่อหาแนวทางการพัฒนาและการออกแบบระบบวิดีโอออนไลน์ระยะใกล้สำหรับการจัดการผังรายการโทรทัศน์ โดยได้ศึกษาจากเอกสาร เว็บไซต์และจากผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์การทำงานในแต่ละด้าน รวมไปถึงการศึกษาแนวคิดทฤษฎีต่างๆ เช่น ทฤษฎีการออกแบบโดยยึดผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง แล้วนำเอาแนวคิดและทฤษฎีเหล่านั้นมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบระบบวิดีโอออนไลน์ระยะใกล้ เพื่อให้ได้ระบบที่มีประสิทธิภาพสอดคล้องต่อการใช้งานและตรงกับความต้องการของผู้ใช้

การเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลภาคสนาม ผู้วิจัยลงพื้นที่จริงเพื่อสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ พนักงานจัดผังรายการโทรทัศน์จำนวน 5 คน และผู้บริหารที่มีหน้าที่ดูแลในส่วนของการจัดผังรายการโทรทัศน์จำนวน 1 คน รวมทั้งหมด 6 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามแล้ว ผู้วิจัยก็นำเอาเนื้อหาที่ได้จากการสัมภาษณ์มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามแนวประเด็นคำถาม โดยผู้ให้สัมภาษณ์มีความคิดเห็นไปในทิศทางเดียวกันคือ 1) ผู้ให้สัมภาษณ์ทั้งหมดมีความต้องการระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ให้สามารถเข้ามาแก้ปัญหาการจัดผังรายการในรูปแบบเดิมที่ยืดหยุ่นต่อการใช้งาน และไม่สามารถทำงานได้ตามที่ต้องการ 2) ระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ต้องมีความเสถียร ใช้งานสะดวก และมีความยืดหยุ่นต่อการใช้งาน

การพัฒนาสื่อต้นแบบ

นำเอาข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ มาสรุปเพื่อใช้ในการพัฒนาระบบ โดยผู้วิจัยได้ออกแบบแผนผังเว็บไซต์ (Site Map) และโครงสร้างเว็บไซต์ (Layout) สำหรับการพัฒนาบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ โดยเน้นให้ใช้งานได้สะดวกมีความสวยงามตรงกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย เสร็จแล้วจะนำเอาไปพัฒนาต่อในโปรแกรม Adobe Dreamweaver และโปรแกรม Sublime Text เพื่อเขียนชุดคำสั่งหรือสคริปต์ต่างๆ

การประเมินประสิทธิภาพของระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้

การประเมินประสิทธิภาพของระบบจะประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 9 คน ซึ่งผลการประเมินประสิทธิภาพนี้จะถูกวิเคราะห์ให้ได้มายังข้อมูลข้อเสนอแนะต่างๆ แล้วนำระบบไปแก้ไขตามข้อเสนอแนะอีกครั้ง

การประเมินความพึงพอใจของระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้

ผู้วิจัยนำระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ที่เสร็จสมบูรณ์แล้วไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 5 คน โดยประเมินความพึงพอใจของระบบหลังจากได้ทดลองใช้งานระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้แล้ว ด้วยแบบประเมินความพึงพอใจ

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลภาคสนามที่ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ โดยรายละเอียดของผลการวิเคราะห์นั้นจะนำไปสู่องค์ความรู้ที่เป็นแนวทางในการออกแบบระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ไปจนถึงการประเมินความพึงพอใจและการประเมินประสิทธิภาพของระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้โดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลภาคสนาม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลภาคสนามจากแบบสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มเป้าหมายจำนวน 6 คน ได้แก่ พนักงานจัดผังรายการโทรทัศน์ จำนวน 5 คน และผู้บริหารที่มีหน้าที่ดูแลในส่วนของการจัดผังรายการโทรทัศน์จำนวน 1 คน โดยผู้วิจัยนำเอาข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาทำการวิเคราะห์เป็นกรอบในการพัฒนาระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ ดังนี้

1) ผู้ให้สัมภาษณ์ทั้งหมดมีความต้องการระบบวิดีโอออนไลน์มาตรฐานระยะใกล้ให้สามารถเข้ามาแก้ไขการทำงานของระบบจัดผังรายการเดิมที่ไม่ยืดหยุ่นต่อการใช้งาน และไม่สามารถทำงานได้ตามที่ต้องการได้

2) ระบบวิดีโอออนไลน์มาตรฐานระยะใกล้จะต้องมีความเสถียร ใช้งานสะดวก ซึ่งจะทำให้ได้ระบบวิดีโอออนไลน์มาตรฐานระยะใกล้ที่มีประสิทธิภาพ สามารถลดระยะเวลาในการทำงาน

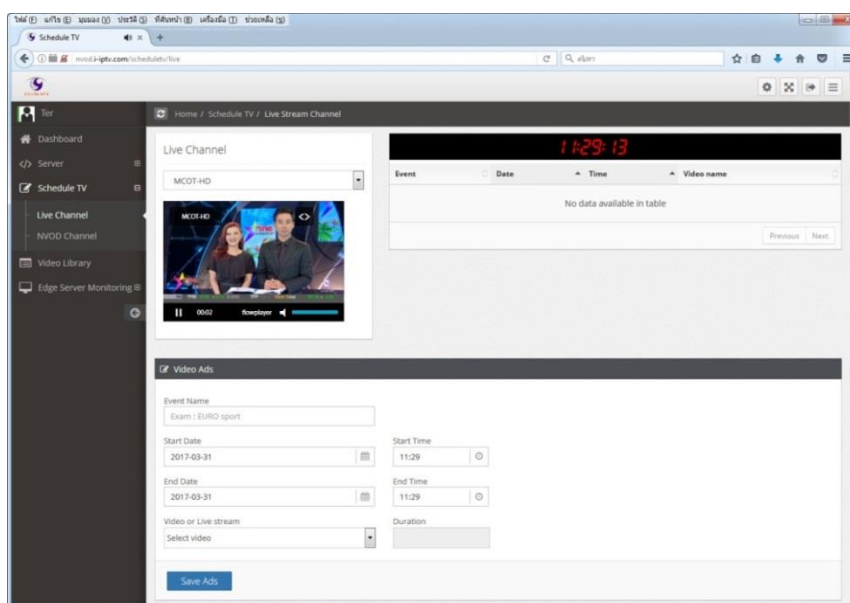
2. ผลการออกแบบระบบวิดีโอออนไลน์มาตรฐานระยะใกล้

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ของพนักงานจัดผังรายการโทรทัศน์ และผู้บริหารที่มีหน้าที่ดูแลในส่วนของการจัดผังรายการโทรทัศน์ จึงนำไปสู่การออกแบบระบบวิดีโอออนไลน์มาตรฐานระยะใกล้ โดยเน้นให้ระบบใช้งานสะดวกมีความสวยงามตรงกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย หลังจากนั้นนำระบบวิดีโอออนไลน์มาตรฐานระยะใกล้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน และด้านระบบวิดีโอออนไลน์มาตรฐานระยะใกล้ทั้งหมด 9 คน ประเมินประสิทธิภาพของระบบ ให้ได้มาซึ่งผลงานที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพก่อนที่จะนำระบบไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. ผลงานออกแบบสมบูรณ์

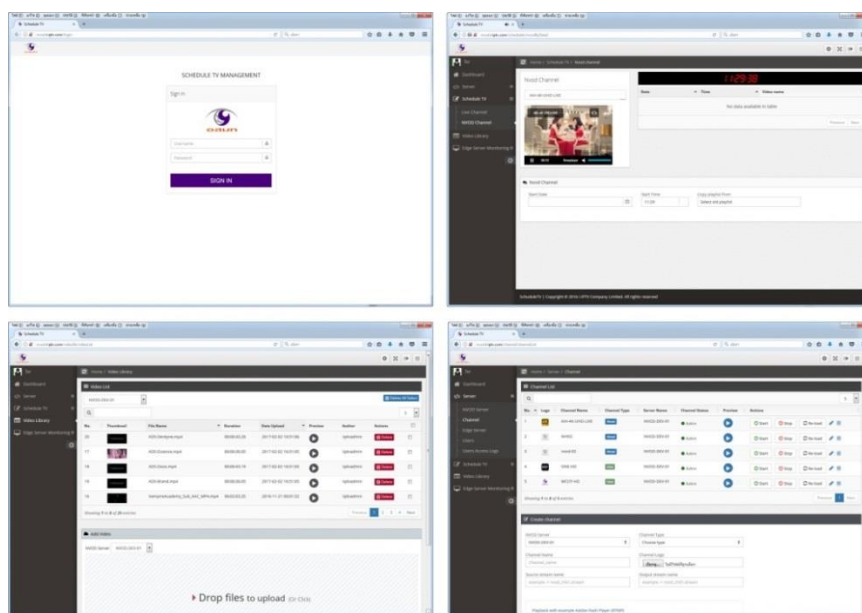
หลังจากประเมินหาประสิทธิภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญเสร็จแล้ว ผู้วิจัยก็ทำการแก้ไขระบบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญจนได้เป็นระบบที่สมบูรณ์ ดังนี้

1) หน้าจอที่แสดงผลผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser)



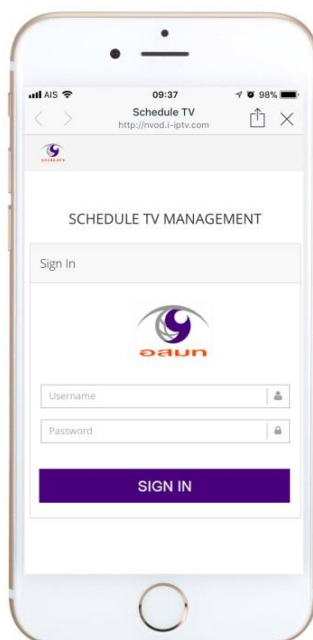
ภาพที่ 3 หน้าจอ Live Channel

หน้าจอ Live Channel เป็นหน้าจอที่ใช้สำหรับตรวจสอบรายการที่กำลังออกอากาศและรายการที่รอออกอากาศตามเวลาที่กำหนด อีกทั้งยังสามารถจัดการผังรายการได้แบบเรียลไทม์



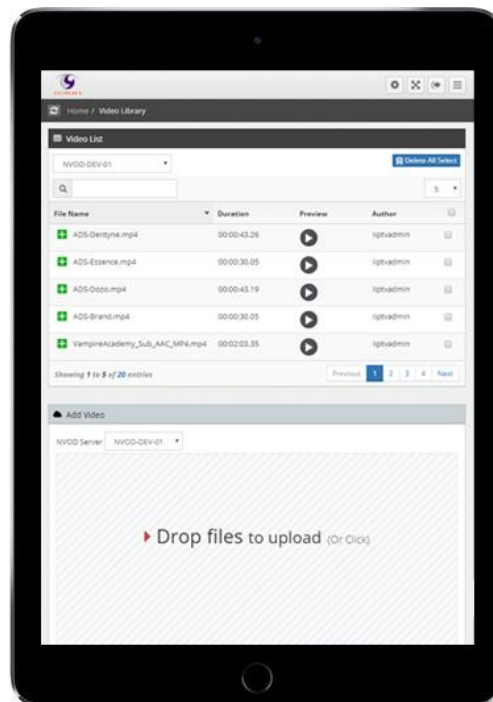
ภาพที่ 4 หน้าจออื่นๆ

2) หน้าจอที่แสดงผลผ่านสมาร์ทโฟน (Smart phone)



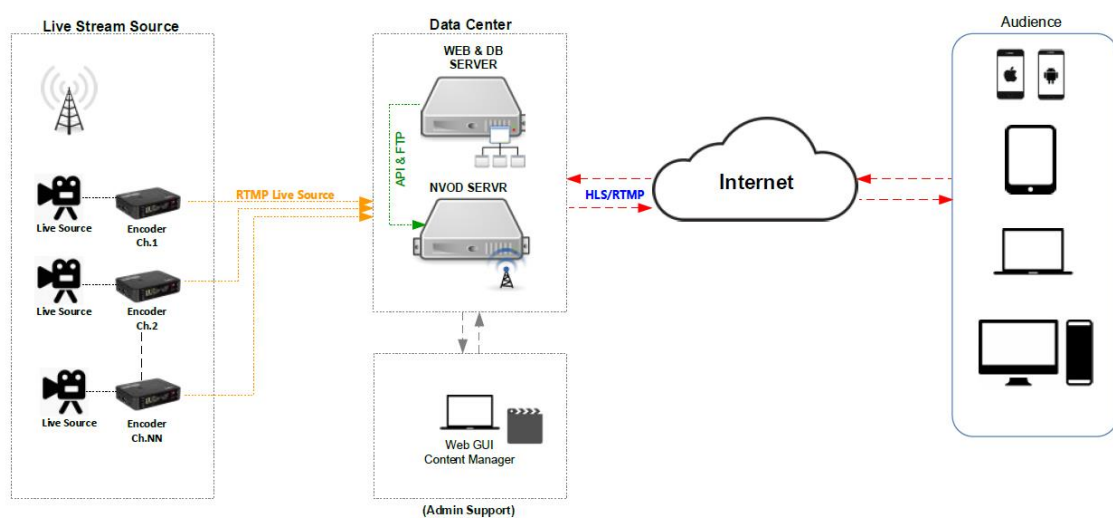
ภาพที่ 5 หน้าจอ Sing In ที่แสดงผลผ่านสมาร์ทโฟน

3) หน้าจอที่แสดงผลผ่านแท็บเล็ต (Tablet)



ภาพที่ 6 หน้าจอที่แสดงผลผ่านแท็บเล็ต

4. ขั้นตอนการทำงานของระบบการจัดการผังรายการโทรทัศน์โดยวีดิโอออนไลน์มานด์ระยะใกล้



ภาพที่ 7 การทำงานของระบบการจัดการผังรายการโทรทัศน์โดยวีดิโอออนไลน์มานด์ระยะใกล้

ระบบการจัดการผังรายการโทรทัศน์โดยวีดิโอออนไลน์มานด์ระยะใกล้ประกอบด้วย 4 โมดูลสำคัญดังนี้ หน้าจอแดชบอร์ดทำหน้าที่รายงานผลการทำงานของระบบในรูปแบบของกราฟต่างๆ หน้าจอเชิร์ฟเวอร์ทำหน้าที่จัดการและกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล เช่น สามารถเพิ่มหรือลบเชิร์ฟเวอร์และชื่อผู้ใช้งานได้ หน้าจอผังรายการ

โทรทัศน์จะเป็นหน้าจอหลักในการจัดผังรายการที่ร่อออกอากาศตามวันเวลาที่กำหนด ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนได้แบบเรียลไทม์ และหน้าจอวิดีโอ โลบาร์รีเป็นหน้าจอที่เอาไว้จัดการกับไฟล์วิดีโอออนดีมานด์ เช่น เพิ่ม ลบ แก้ไข หรือตรวจสอบความถูกต้องของไฟล์วิดีโอออนดีมานด์

การทำงานของระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการจัดผังรายการโทรทัศน์มีระบบการทำงานโดยอาศัยศูนย์กลางข้อมูล (Data Center) ทำหน้าที่เก็บไฟล์วิดีโอออนดีมานด์และสตรีมมิ่งสัญญาณเพื่อที่จะนำไปออกอากาศ โดยมีการทำงานร่วมกันอยู่สองส่วนคือ ในส่วนแรกจะทำหน้าที่สตรีมมิ่งสัญญาณการถ่ายทอดสดที่ส่งมาจากเครื่องถอดรหัส (Encoder) และในส่วนที่สองจะรับคำสั่งจากเว็บแอปพลิเคชัน (Web GUI) ว่าจะกำหนดให้มีการออกอากาศทางช่องทางไหนบ้าง หลังจากนั้นศูนย์กลางข้อมูลจะทำการส่งสัญญาณภาพและเสียงไปยังอุปกรณ์ปลายทางผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สรุปผล

1. สรุปผลการพัฒนาระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ โดยการวิเคราะห์จากเอกสารที่เกี่ยวข้องและทฤษฎีต่างๆ พร้อมทั้งวิเคราะห์ข้อมูลภาคสนามจากแบบสัมภาษณ์เชิงลึกที่เกี่ยวกับการจัดผังรายการโทรทัศน์จากกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งสรุปประเด็นสำคัญออกมาเป็น 3 กลุ่มดังนี้ กลุ่มผู้บริหารต้องการระบบที่มีความเสถียร ยืดหยุ่นต่อการใช้งาน กลุ่มผู้พัฒนามองว่าการพัฒนาระบบจะต้องมีการออกแบบให้ใช้งานได้สะดวกไม่ซับซ้อน และใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ในการพัฒนาระบบ และกลุ่มของพนักงานจัดผังรายการโทรทัศน์ต้องการระบบที่ใช้งานได้สะดวกระบบมีการตอบสนองแบบเรียลไทม์และสามารถลดระยะเวลาในการทำงาน ผู้วิจัยจึงได้เก็บรวบรวมกลุ่มแนวคิดทั้งหมดมาเป็นกรอบในการออกแบบและพัฒนาระบบ โดยประยุกต์ใช้แนวคิดของทฤษฎีการออกแบบโดยยึดผู้ใช้เป็นศูนย์กลางเข้ามาเป็นกระบวนการหลักในการพัฒนาขั้นตอนของวิธีวิจัย ซึ่งจะทำให้ได้ระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ที่ประกอบด้วย 4 โมดูลสำคัญได้แก่ แดชบอร์ด เซิร์ฟเวอร์ ผังรายการโทรทัศน์ และวิดีโอ โลบาร์รี เพื่อเข้ามาแก้ปัญหาเกี่ยวกับการจัดผังรายการโทรทัศน์ในรูปแบบเดิม ซึ่งจะทำให้ได้ระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ที่มีประสิทธิภาพ

2. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการพัฒนาระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันพบว่าประสิทธิภาพด้านการออกแบบและการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันอยู่ในระดับดี ($\bar{x}=4.45$) ส่วนผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้พบว่าประสิทธิภาพด้านระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ โดยรวมอยู่ในระดับมีประสิทธิภาพดีมาก ($\bar{x}=4.60$) จึงสรุปได้ว่าประสิทธิภาพของระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ทั้ง 2 ด้าน มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.15 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์มีประสิทธิภาพดีสามารถนำไปใช้งานได้จริง และเป็นประโยชน์ต่อองค์กร

3. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองใช้ระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ ดังนี้

เมื่อผู้วิจัยวิเคราะห์และสรุปผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้เสร็จเรียบร้อยแล้วจึงได้ทำการแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเสร็จแล้วจึงทำการทดลองใช้ระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้โดยให้พนักงาน บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน) แผนกจัดผังรายการทดลองใช้ระบบ แล้วทำการ

ประเมินความพึงพอใจ หลังจากนั้นนำค่าเฉลี่ยไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายพบว่าระดับความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{x}=4.47$)

อภิปรายผล

1. ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์ข้อมูลภาคสนามเพื่อให้ได้ข้อมูลสำคัญที่จะนำมาพัฒนาระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้จากการลงพื้นที่จริงเพื่อสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ กลุ่มผู้บริหาร กลุ่มผู้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน และพนักงานจัดผังรายการโทรทัศน์รวมทั้งหมด 14 คน ทำให้ผู้วิจัยพบว่ากลุ่มเป้าหมายมีความคิดเห็นไปในทิศทางเดียวกันคือต้องการระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ต้องมีความเสถียรสะดวกต่อการใช้งาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการพัฒนาและออกแบบระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ให้ให้ตรงตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะทำให้ได้ระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ที่มีประสิทธิภาพ ระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้เป็นระบบที่ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาประยุกต์ใช้และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการจัดผังรายการโทรทัศน์ในบริบทต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับ Yu-Wei Chen and Kuo-Tsang Huang (2008: 1043-1078) ได้ทำการศึกษาระบบการส่งสัญญาณวิดีโอแบบผสมสำหรับการให้บริการระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ โดยการส่งสัญญาณวิดีโอแบบผสมเพื่อลดความล่าช้าในการเริ่มต้นเปิดไฟล์วิดีโอออนดีมานด์ (Startup Latency) ของผู้รับบริการ โดยการใช้ไฟไนท์แบนด์วิดท์ (Finite Bandwidth) หลักการพื้นฐานคือการปรับเปลี่ยนสัญญาณที่ส่งไปตามความเร็วของอินเทอร์เน็ตทำให้สัญญาณที่ส่งมาไม่กระตุกหรือหยุดนิ่งเป็นระยะ

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันของกลุ่มเป้าหมาย จากการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้เกณฑ์แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ระดับพบว่า ประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันมีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี ส่วนประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก

3. ผลการทดลองของกลุ่มตัวอย่างพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีระดับความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับดี ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น อีกทั้งยังทำให้ได้ระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ที่มีประสิทธิภาพ มีความเสถียรของระบบและสะดวกต่อการใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับ Jin B. Kwon and Heron Y. Yeom (2003: 1106-1113) ที่ได้ทำการศึกษาระบบวิดีโอออนดีมานด์แบบทูล (TVOD) ที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถรับชมวิดีโอออนดีมานด์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้เป็นบริการที่สามารถปรับเปลี่ยนการสตรีมมิ่งได้ตลอดเวลาและสามารถส่งสัญญาณทั้งภาพและเสียงให้กับผู้ใช้บริการที่หลากหลายโดยการนำเอาสัญญาณมารวมกันไว้ที่แชร์สตรีม (Share Stream) เพื่อให้บริการวิดีโอออนดีมานด์ที่มีคุณภาพสูงให้กับผู้ใช้

4. คุณสมบัติพิเศษของระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้ พบว่าระบบวิดีโอออนดีมานด์ระยะใกล้สามารถตั้งเวลาให้บันทึกรายการโทรทัศน์ล่วงหน้าได้ และยังสามารถนำเอาคอนเทนต์นั้นมาจัดลงในผังรายการที่จะนำไปออกอากาศตามวันเวลาที่กำหนดได้ ซึ่งในอนาคตจะเป็นระบบที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายและเป็นประโยชน์ต่อองค์กรธุรกิจต่างๆ ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

- ทัศนลักษณ์ ปัตตพงศ์ภัช และพิศมัย จารุจิตติพันธ์. (2558). สภาพการดำเนินงานและสมรรถนะของการจัดการสถานีโทรทัศน์ในยุคดิจิทัล.วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์. 5(2), 189.
- รัฐติพงษ์ ชูนาค. (2545). พัฒนาการของการจัดผังรายการของสถานีโทรทัศน์ช่อง 9 อ.ส.ม.ท. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 3(14), 18.
- กสทช. (2555). กระบวนการเปลี่ยนผ่านไปสู่โทรทัศน์ระบบดิจิทัลของประเทศไทย. ค้นจาก <https://broadcast.nbtc.go.th/data/document/tv/file/executivesummary1.pdf>

ภาษาต่างประเทศ

- Thienmongkol. R. & Thomassen, A. (2013). New “System Theory: A design configuration of the new transit map for Khon Kaen city”. Journal of Fine and Applied Art, 5,1: 101-128
- Edwin T. Vane and Lynne S. Gross. (1994). Programming for TV, Radio and Cable. Boston: Focal Press.
- Chi-Chien Hsueh and others. (2000). An Efficient Near-Video-On-Demand System for Broadband Residential ADSL Network. IEEE International ConferenceMultimedia,2(30), 1667-1699, August.
- Blum R. and Lindheim D. (1987). Primetime: Network Television Programming. English: Print Book.
- Yu-Wei Chen and Kuo-Tsang Huang. (2008). Multiple Videos Broadcasting Scheme for Near Video-on-Demand Services. Signal Image Technology and Internet Based Systems. 22(3): 1043-1078; December.
- Jin B. Kwon and Heron Y. Yeom. (2003). VCR-oriented video broadcasting for near video-on-demand services. IEEE Transactions on Consumer Electronics.49(4): 1106-1113; November.