วารสารวิชาการ

การจัดการเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

Journal of Technology Management
Rajabhat Maha Sarakham University

ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2566

ISSN 2730-3756 (Print)
ISSN 2730-3764 (Online)

Technology

Management

RMU

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

วารสารวิชาการ "การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม"
Journal of Technology Management Rajabhat Mahasarakham University
ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 เดือน กรกฎาคม – ธันวาคม 2566

เจ้าของ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง ผู้รักษาการแทนอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ติดต่อประสานส่งบทความตีพิมพ์หรือบอกรับวารสาร

กองบรรณาธิการ วารสารวิชาการ “การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม”
ที่อยู่ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
เลขที่ 80 ถนนนครสวรรค์ ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000
โทรศัพท์/โทรสาร : 0-4302-0227 มือถือ : 09-2675-5694
อีเมล์ : journalitmi@gmail.com
URL: https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/itm-journal

สถานที่พิมพ์ ร้านคลุ้ม
ที่อยู่ เลขที่ 555 ถนนศรีสวัสดิ์ดำเนิน ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000
โทรศัพท์/โทรสาร : 0-4372-1956 มือถือ : 08-7948-8085
อีเมล์ : Clum_555@live.com

กำหนดเผยแพร่

ปีละ 2 ฉบับ (ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน และ ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม)

วัตถุประสงค์ของวารสาร

1. เพื่อนำเสนอบทความทางวิชาการและบทความวิจัยที่มีคุณภาพ ที่แสดงถึงประโยชน์ทั้งเชิงทฤษฎี (Theoretical Contributions) ที่นักวิจัยหรือผู้ที่สนใจสามารถนำไปพัฒนาหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ และประโยชน์ในเชิงปฏิบัติการ (Managerial Contributions) นักวิจัยหรือผู้สนใจนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์หรือต่อยอดการวิจัยที่ครอบคลุมเนื้อหาที่เป็นทางด้านการจัดการเทคโนโลยี ได้แก่ เทคโนโลยีดิจิทัลหรือเทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น เทคโนโลยีทางการศึกษา และการจัดการเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. เพื่อเป็นแหล่งในการเผยแพร่แลกเปลี่ยนความรู้ แนวคิดและประสบการณ์ทางวิชาชีพของอาจารย์ นักศึกษา และนักวิชาการ ในด้านนวัตกรรมใหม่ ๆ เกี่ยวกับการจัดการเทคโนโลยี

นโยบายพิจารณากลั่นกรองบทความ

1. บทความวิจัยจะต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ว่าไม่เคยตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสาร เอกสารการประชุม หรือสิ่งพิมพ์ใดมาก่อน (ยกเว้นรายงานการวิจัยและวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์) และไม่อยู่ในระหว่างการพิจารณารอตีพิมพ์ในวารสารอื่น

2. บทความที่รับพิจารณาตีพิมพ์ต้องผ่านการกลั่นกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง (Peer Review) อย่างน้อย 3 คน และได้รับความเห็นชอบจากกองบรรณาธิการ

3. ผู้เขียนต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กองบรรณาธิการวารสารกำหนด และยินยอมให้บรรณาธิการแก้ไขบทความเพื่อความสมบูรณ์ได้ในขั้นตอนสุดท้ายก่อนเผยแพร่

กระบวนการพิจารณากลั่นกรองบทความ

บทความที่จะได้รับการพิจารณาตีพิมพ์จะต้องผ่านกระบวนการพิจารณาจากกองบรรณาธิการและผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง (Peer Review) ดังนี้

1. กองบรรณาธิการจะแจ้งให้ผู้เขียนทราบ เมื่อกองบรรณาธิการได้รับบทความเรียบร้อยแล้ว

2. กองบรรณาธิการจะตรวจสอบบทความว่าอยู่ในขอบเขตเนื้อหาวารสารหรือไม่ รวมถึงคุณภาพทางวิชาการและประโยชน์ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ โดยใช้เวลาพิจารณาประมาณ 15 วัน

3. ในกรณีที่กองบรรณาธิการพิจารณาเห็นควรรับบทความไว้พิจารณาตีพิมพ์ กองบรรณาธิการจะดำเนินการส่งบทความเพื่อกลั่นกรองต่อไป โดยจะส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง อย่างน้อย 3 คน ประเมินคุณภาพของบทความว่าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมจะลงตีพิมพ์หรือไม่ ซึ่งกระบวนการกลั่นกรองนี้ทั้งผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เขียนจะไม่ทราบข้อมูลซึ่งกันและกัน (Double-blind peer review) โดยใช้เวลาพิจารณาประมาณ 45 วัน

4. เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความแล้ว กองบรรณาธิการจะตัดสินใจโดยอิงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ บทความนั้น ๆ ควรนำลงตีพิมพ์ หรือควรส่งให้ผู้เขียนแก้ไขก่อนส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินอีกครั้ง หรือปฏิเสธการตีพิมพ์ และจะแจ้งผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิให้ผู้เขียนรับทราบ ภายในระยะเวลา 15 วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับผลการพิจารณา โดยผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวถือเป็นที่สิ้นสุด

บทบรรณาธิการ

วารสารวิชาการ “การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม” (Journal of Technology Management Rajabhat Mahasarakham University) เป็นวารสารที่ตีพิมพ์เผยแพร่บทความวิจัย บทความวิชาการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอบทความทางวิชาการและบทความวิจัยที่มีคุณภาพ ที่แสดงถึงประโยชน์ทั้งเชิงทฤษฎี (Theoretical Contributions) ที่นักวิจัยหรือผู้ที่สนใจสามารถนำไปพัฒนาหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่และประโยชน์ในเชิงปฏิบัติการ (Managerial Contributions) นักวิจัยหรือผู้สนใจนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์หรือต่อยอดการวิจัยที่ครอบคลุมเนื้อหาที่เป็นทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลหรือเทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น เทคโนโลยีทางการศึกษา และการจัดการเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และเพื่อเป็นแหล่งในการเผยแพร่แลกเปลี่ยนความรู้ แนวคิดและประสบการณ์ทางวิชาชีพของอาจารย์ นักศึกษา และนักวิชาการ ในด้านการจัดการเทคโนโลยี

วารสารวิชาการ “การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม” ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กำหนดเผยแพร่เดือนกรกฎาคม ถึง เดือนธันวาคม 2566 มีบทความจำนวน 12 เรื่อง เป็นผลงานที่ได้รับการพิจารณาลงตีพิมพ์ในวารสาร ผ่านการพิจารณากลั่นกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง (Peer Review) อย่างน้อย 3 คน และได้รับความเห็นชอบจากกองบรรณาธิการ โดยเจ้าของบทความยินยอมให้บรรณาธิการแก้ไขบทความเพื่อความสมบูรณ์ได้ในขั้นตอนสุดท้ายก่อนเผยแพร่

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง ผู้รักษาการแทนอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามที่สนับสนุนและส่งเสริมการจัดทำวารสารวิชาการ “การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม” และให้เกียรติเป็นที่ปรึกษาในการจัดทำวารสารในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ กองบรรณาธิการ และผู้ทรงคุณวุฒิกลั่นกรองบทความ ที่ให้เกียรติร่วมพิจารณาบทความในครั้งนี้

ขอขอบคุณผู้วิจัย เจ้าของวารสาร เอกสาร บทความวิจัย ทั้งที่กล่าวถึงและไม่ได้กล่าวถึง รวมทั้งหน่วยงานและองค์กรที่สนับสนุนการจัดทำวารสารวิชาการ “การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม” สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ มา ณ โอกาส นี้

บรรณาธิการ

สารบัญ

Using K-means Techniques for Clustering Depressed Patients in Mahasarakham Province

Supakron Srisanga[1], Arisara Pahdungcharoen[2], Nanthicha Wonghong[3], Kanjana Hinthaw[4], Anupong Sukprasert[5] and Warawut Narkbunnum[6*]

Mahasarakham Business School, Mahasarakham University[1,2,3,4,5,6]

E-Mail: warawut.n@acc.msu.ac.th[6]

(Received: November 13, 2023; Revised: December 2, 2023; Accepted: December 7, 2023)

ABSTRACT

This study used advanced data mining techniques to examine the patterns of depression and service use among patients in Mahasarakham Province. The focus was to understand how people with depression access and use medical services in this area. Data collected from the Mahasarakham Provincial Public Health Office were meticulously analyzed using the K-means clustering method. This analysis involved a dataset consisting of five key variables used in the clustering process. This study successfully identified six unique clusters of patients, each showing different symptoms and degrees of depression. These findings provide essential insights into the diverse manifestations of depression within Mahasarakham's patient population, contributing valuable information for healthcare providers and policymakers to optimize service delivery and treatment approaches.

Keywords : Depression, Data Mining Technique, Clustering, K-means clustering

Introduction

Depression is a psychiatric illness characterized by diminished emotional responsiveness to a range of stimuli in individuals with schizophrenia. Individuals who possess a diminished awareness of their happiness tend to exhibit a decreased inclination toward actively engaging in life experiences. Numerous factors contribute to the development of depression. Whether depression arises from genetic factors or external societal influences, according to the World Health Organization, the global prevalence of depression stands at 4.4% at present. Nevertheless, studies have indicated a significantly higher occurrence of depression among medical students, ranging from 11.5% to 48.2%, which is approximately 3 to 10 times greater than the general population [1]. Depression has been recognized as a significant public health concern in Thailand, affecting the entire population. It has also been documented to manifest concurrently with a range of physical health conditions, with a higher prevalence among women and the elderly [2]. This research employed data mining theory to examine a representative sample of patients diagnosed with depression in Mahasarakham Province. The objective was to identify inherent patterns or structures among depression patients in Mahasarakham using the principle of the clustering technique. The primary objective was to investigate the clustering patterns of depressed patients in the province through the application of K-means clustering. The utilization of clustering techniques to determine the age group This study aims to investigate the prevalence of depressive symptoms among

different groups in Mahasarakham Province, with a focus on district and gender as the primary variables of interest.

1. Objective

1.1 To identify the optimal value of k for clustering using the k-means clustering technique

1.2 To explore Mahasarakham depressive symptoms further by k-mean clustering

2. Related work

Data Mining [3] involves a diverse array of methodologies aimed at obtaining meaningful insights from extensive databases. The techniques encompassed in this list include association rule mining, classification, clustering, regression analysis, time series analysis, anomaly detection, text mining, neural networks, dimensionality reduction, ensemble approaches, and other related methodologies. The utilization of data mining is of crucial significance for supporting informed decision-making processes and uncovering latent patterns within datasets across diverse domains, such as business [4,5] and healthcare [6,7] The selection of a particular methodology is contingent upon the inherent characteristics of the data as well as the specific objectives of the research. Data clustering [8] is a widely employed data mining approach that aims to categorize data points into clusters or groups based on their intrinsic features. The K-means technique is one of the most utilized clustering algorithms. The following is a comprehensive exposition of the concept of data clustering utilizing the K-means algorithm.

K-Means clustering is a popular unsupervised machine learning algorithm used for partitioning a dataset into distinct groups or clusters based on [9] The K-means method is a partitioning technique that divides data into K clusters, where K is a predetermined number that the user selects. The Euclidean distance is employed for the computation of the distances between each data point and the initially assigned centroids. The Euclidean distance, also known as the Euclidean metric, refers to the direct line connecting two elements or the shortest distance between two items. It is widely recognized as the easiest method for measuring the distance

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \tag{1}$$

The primary concept underlying the K-means algorithm is to reduce the intra-cluster variance while simultaneously maximizing the inter-cluster variance. Figure 1 illustrates the operational procedure of the K-Means algorithm.

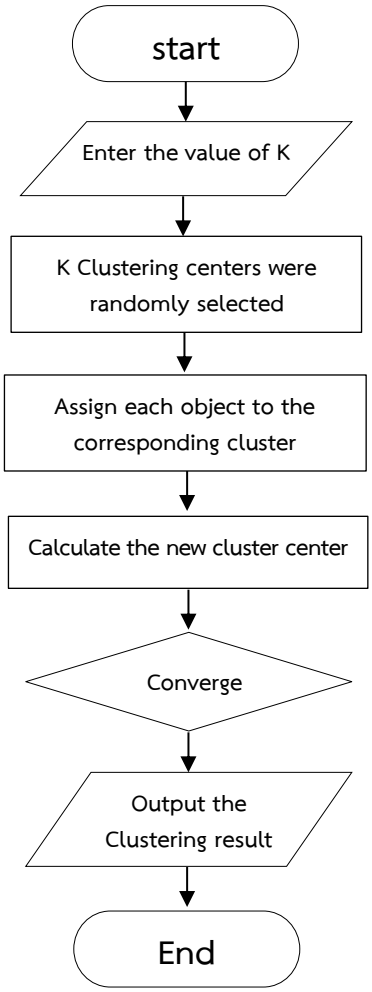


Figure 1 flowchart of the traditional k-means method

Figure 1 displays the flowchart of the traditional k-means method. The time complexity of the K-means algorithm is represented as O (nkfl), where k represents the number of clusters, n represents the number of items in the dataset (X), f signifies the number of features (dimensions) of each object (xi), and l is the number of iterations performed by the algorithm. [11]

This study uses data mining and K-means clustering techniques to evaluate depression patterns in Mahasarakham Province. It is based on prior research in the field of mental health. This corresponds to research on mental clustering for the comprehension of depressive symptoms [12,14] Furthermore, this study enhances the research conducted regarding the use of healthcare services, thus supporting the customized medicine approach, and highlighting the significance of demographic aspects in mental health.

Research Methodology

1. Research proposed

The initial stage of this research endeavor involves conducting a comprehensive search and gathering relevant material. The data utilized in this study was acquired from the Mahasarakham Provincial Public Health Office, with due consideration to the privacy and confidentiality of the individuals involved. Upon acquiring the data, the researcher proceeded to preprocess the data to render it appropriate for utilization in clustering methodologies. The present study employs the K-means clustering technique to investigate the association among individuals diagnosed with depression in Mahasarakham province. The proposed workflow is shown in Figure 2.

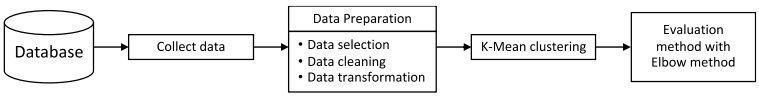


Figure 2 The typical system's workflow

2. Cross Standard Process for Data Mining

The implementation of data mining methods involves the utilization of the Standard Process in Data Mining (CRISP-DM), as illustrated in Figure 3.

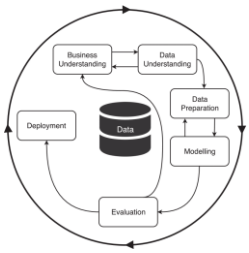


Figure 3 The CRISP-DM process model of data mining [15].

Figure 3 illustrates the sequential arrangement of the six phases of CRISP-DM within a conventional data mining application. During the early 2000s, several process models and approaches were established, drawing upon CRISP-DM as a foundational framework.

2.1 Business Understanding: According to data from depression access to services (Workload) in Mahasarakham province in fiscal year 2022, the number of patients who came for diagnostic and treatment services was 13,780 [16] In considering this issue, the researcher conducted a study aimed at categorizing people who have depression in the province of Mahasarakham, to optimize the grouping of distinct datasets.

2.2 Data Understanding: The researcher has obtained a dataset relating to people who were diagnosed with depression in Mahasarakham Province. This dataset excludes any personally identifiable information such as first names, last names, or national identification numbers, hence

precluding the possibility of individual identification. The data utilized for this study was acquired from the Mahasarakham Provincial Public Health Office and subsequently organized in an Excel spreadsheet for data categorization, that displays a collection of 10 attributes, encompassing features such as HOSCODE, HOSNAME, Date of birth, gender, Nation, TYPEAREA, HOSP_DX, DIAGCODE, 2Q, and 9Q assessment score. The 2-Question (2Q) and 9-Question (9Q) assessments are concise tools used for diagnosing depression [17] and assess a broader range of symptoms like sleep disturbances, energy levels, and feelings of worthlessness, aiding in both diagnosis and severity assessment.

2.3 Data Preparation

The process described relates to the preparation of data for analysis using data mining techniques. The data preparation process consists of 3 processes.

2.3.1 Data Selection: The process of data selection is a crucial technique that prioritizes the identification and inclusion of pertinent data for subsequent data analysis. The patient's date of birth and sex, as well as the name of the service facility, are requested. The assessment score for the diagnostic code (DIAGCODE) 9Q transforms the subsequent stage.

2.3.2 Data Cleaning: The process of data cleaning revealed that, upon conducting the survey and examining the data through exploratory analysis, it was observed that the obtained data did not contain any zero values. This characteristic renders this data segment suitable for analyzing the segmentation data.

2.3.3 Data Transformation: The data followed a process of transformation, as shown in Table 1.

Table 1 The list of data attributes used in research

No.	Name	Data type	Value	Description
1	age	integer	1 = 1 to 12, 2 = 13 to 19, 3 = 20 to 39, 4 = 40 to 59, 5 = > 60	Age (year)
2	gender	Integer	1 = male, 2 = female	sex
3	district	Integer	1 = Phayakkhaphum, 2 = Kantharawichai, 3 = Kosum Phisai, 4 = Mueang Mahasarakham, 5 = Chiang Yuen, 6 = Wapi Pathum, 7 = Na Chueak, 8 = Borabue, 9 = Na Dun, 10 = Kae Dam	district
4	DIAGCODE	Integer	1 = (F32.0, F32.1, F32.2, F32.3, F32.8 and F32.9) 2 = (F33.0, F33.1, F33.2, F33.3, F33.4, F33.8 and F33.9) 3 = (F34.0, F34.1, F34.8 and F34.9) 4 = (F38.0, F38.1 and F38.8) 5 = (F39.0)	Diagnosis code
5	9Q	integer	1 = < 7 score, 2 = 8 – 12 score, 3 = 13 – 18 score and 4 = > 19 score	9Q assessment score

Table 1 depicts the subsequent manner: 1) The patient's date of birth was transformed into AGE and subsequently classified into five age groups. 2) The concept of gender was classified into two distinct categories. 3) The service area was designated and categorized into

10 districts based on their respective names. 4) The diagnosis code (DIAGCODE) was categorized into five distinct groups. 5) The 9Q evaluation score data was classified into four groups.

2.4 Modeling

This study presents an algorithm for constructing models utilizing clustering techniques, namely the K-means Clustering method, within the RapidMiner Studio Version 10 software. The objective of this algorithm is to generate models that can be employed for patient segmentation. The present study aims to investigate the prevalence of depression in Mahasarakham province through the utilization of an optimal K value. This will be achieved by determining the K value and calculating the average value within the centroid distance.

Results

Based on the upward trajectory of depression indicated in the Introduction section. The findings of the present study highlight the significance of individualized intervention and assistance for different subcategories of depression-affected populations. The first objective of the study, which aimed at identifying the optimal k value using the k-means clustering technique, the analysis revealed that the most suitable k value is 6, as illustrated in Table 2.

Table 2 Average Within Centroid Distance of each group (K)

K	Average Within Centroid Distance	K	Average Within Centroid Distance
2	2.383	9	0.576
3	1.507	10	0.536
4	1.378	11	0.552
5	1.197	12	0.517
6 *	0.729	13	0.499
7	0.694	14	0.386
8	0.639	15	0.379

* Optimal K for K-Means

Following the information provided in Table 2 , the K-means clustering technique was employed to cluster the data. The parameter K was set to a value of 15, and the average “Average Within Centroid Distance” was calculated. This calculation was performed to visualize the data distribution through the creation of a scatter plot. To determine the optimal k value, a plot is utilized to identify the elbow point [18]

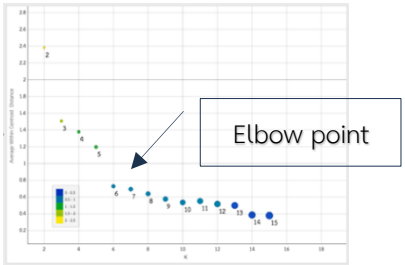


Figure 4 Scatter Plot Technique

The scatter plot technique reveals in Figure 4 that the point with the highest k value is characterized by a strong peak. The graphic illustrates that the value of k is 6. The optimal approach for partitioning data of individuals diagnosed with depression in Mahasarakham Province. To achieve objective number 2, the aim is to conduct a more in-depth investigation into depression symptoms in Mahasarakham using the k-means clustering technique. This can be seen by referring to the heatmap illustrated in Figure 5.

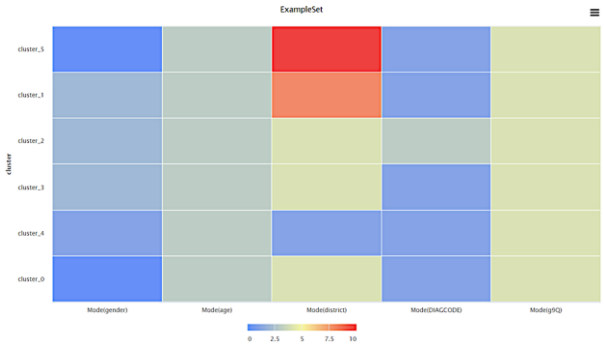


Figure 5 The prevalence of individuals diagnosed with depression within each respective data group (Heatmap)

Figure 5 illustrates a graphical representation of the frequency distribution (mode) of data of depressed patients in Mahasarakham Province, categorized by category. Heatmap charts employ color intensity as a means of representing data segments, rather than relying on frequency. Color-coded heatmaps illustrate the correlation between variables and clusters; areas displaying higher correlations are indicated by warm or red colors. However, in cases where the regions with minimal correlation present cold or blue colors. For example, the correlation between cluster_5 and the district with the highest correlation, heatmaps could show clear clustering of patients based on their symptom profiles. Each cluster would represent a group of patients with similar symptom patterns, indicating different subtypes or severities of depression.

Based on the findings from the k-means clustering model in the study of depression in Mahasarakham Province, the researchers identified six distinct clusters of individuals with

depressive conditions, each exhibiting unique characteristics. These clusters provided valuable insights into the intricate nature of depression in the region:

Cluster_0: Comprised mostly of residents aged 20 to 39 from Mueang Mahasarakham District, with an unspecified gender distribution. This group showed severe depression symptoms and high 9Q scores. Cluster_1: Mainly females aged 20 to 39 from the Borabue District, consistently diagnosed with depression and exhibiting elevated 9Q scores. Cluster_2: Females from Mueang Mahasarakham District, also aged 20 to 39, indicated long-term emotional disorders with high 9Q scores despite issues with diagnostic codes. Cluster_3: Similar to Cluster_1 and 2, primarily composed of women aged 20 to 39 from Mueang Mahasarakham District, characterized by a depression diagnosis and persistent high 9Q scores. Cluster_4: Mostly males aged 20 to 39 from the Phayakkhaphum District, marked by a high prevalence of depression and elevated 9Q scores. Cluster_5: Mirrored the gender distribution of Cluster_0, with residents aged 20 to 39 in the Kae Dam District and high 9Q scores indicative of depression.

Discussion

The investigation of depression in Mahasarakham Province employed the k-means clustering approach to detect six unique clusters, thereby providing valuable insights into demographic patterns and the intensity of depression. This strategy is advantageous because it focuses on specific subgroups for effective intervention and provides detailed demographic information. However, it has certain limitations, such as limited applicability and problems with diagnostic codes. The significant discoveries include the aggregation of specific age and gender cohorts within different clusters, implying that sociocultural forces affect mental well-being, as well as regional discrepancies indicating possible environmental or socioeconomic factors contributing to mental health inequalities. These findings highlight the need for customized mental health solutions and highlight areas that require further research and policy development.

It is crucial to emphasize that the study placed a high priority on ensuring data anonymity and confidentiality, avoiding the inclusion of personally identifiable information. This approach was undertaken to uphold ethical standards and protect privacy. This research study has contributed to a nuanced and comprehensive comprehension of the demographic and diagnostic complexities associated with depression in the province of Mahasarakham. The insights can be regarded as a valuable resource for mental health professionals and policymakers who are seeking to effectively tackle the complex challenges presented by depressive conditions in the specified region. Additionally, it is emphasized that customized interventions and assistance are crucial for specific subgroups within the demographic affected by depression.

Suggestion

To determine whether the patterns discovered in Mahasarakham Province are universally applicable in other areas, further research should prioritize broaden the study's geographical coverage. This would make it possible to apply the findings to a wider range of situations. In

addition, a thorough examination of the effects of socio-economic factors and an understanding of the importance of environmental influences on the identified clusters could provide a deeper understanding of the complex nature of depression. In addition, it would be highly beneficial to conduct longitudinal studies to monitor the evolution of depressed symptoms within these clusters over time. In addition, qualitative approaches can be used to gain insight into the individual experiences of people within each cluster, which could enhance the quantitative data. Implementing and assessing focused intervention tactics that align with cluster attributes discovered in this investigation would be a pivotal measure in enhancing mental health care outcomes.

References

[1] Phomprasith, S., Karawekpanyawong, N., Pinyopornpanish, K., Jiraporncharoen, W., Maneeton, ... Lawanaskol, S. (2022). Prevalence and Associated Factors of Depression in Medical Students in a Northern Thailand University: A Cross-Sectional Study. *Healthcare,* 10(3), 1-13.https://doi.org/10.3390/HEALTHCARE10030488

[2] World Health Organization. (2023). *Depressive disorder (depression).* Retrieved October 25, 2023, from https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/depression

[3] Gupta, M. K., & Chandra, P. (2020). A comprehensive survey of data mining. *International Journal of Information Technology (Singapore),* 12(4), 1243–1257. https://doi.org/10.1007/S41870-020-00427-7/TABLES/7

[4] Kolukuluri, M., Keerthana Devi, V., Tejaswini, S. S., & Anusha, K. (2023). Business Intelligence Using Data Mining Techniques And Predictive Analytics. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 13, 6923–6932. https://doi.org/10.47750/PNR.2022.13.S07.837

[5] Dogan, A., & Birant, D. (2021). Machine learning and data mining in manufacturing. *Expert Systems With Applications,* 166, 114060. https://doi.org/10.1016/J.ESWA.2020.114060

[6] Laijawala, V., Aachaliya, A., Jatta, H., & Pinjarkar, V. (2020). Mental Health Prediction using Data Mining: A Systematic Review. *SSRN Electronic Journal.* https://doi.org/10.2139/SSRN.3561661

[7] de la Fuente-Tomas, L., Arranz, B., Safont, G., Sierra, P., Sanchez-Autet, M., Garcia-Blanco, A., & Garcia-Portilla, M. P. (2019). Classification of patients with bipolar disorder using k-means clustering. *PLOS ONE,* 14(1), e0210314. https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0210314

[8] Weißer, T., Saßmannshausen, T., Ohrndorf, D., Burggräf, P., & Wagner, J. (2020). A clustering approach for topic filtering within systematic literature reviews. *MethodsX,* 7, 100831. https://doi.org/10.1016/J.MEX.2020.100831

[9] Towards Data Science. (2018). *K-means Clustering: Algorithm, Applications, Evaluation Methods, and Drawbacks*. Retrieved October 25, 2023, from https://towardsdatascience.com/k-means-clustering-algorithm-applications-evaluation-methods-and-drawbacks-aa03e644b48a

[10] Ghazal, T. M., Hussain, M. Z., Said, R. A., Nadeem, A., Hasan, M. K., Ahmad, M., Khan, M. A., & Naseem, M. T. (2021). Performances of K-Means Clustering Algorithm with Different Distance Metrics. *Intelligent Automation & Soft Computing*, *30*(2), 735–742. https://doi.org/10.32604/IASC.2021.019067

[11] Ashabi, A., Bin Bin Sahibuddin, S., & Salkhordeh Salkhordeh Haghighi, M. (2020). The systematic review of K-means clustering algorithm. *ACM International Conference Proceeding Series*, 13–18. https://doi.org/10.1145/3447654.3447657

[12] Baghdadi, N. A., Alsayed, S. K., Malki, G. A., Balaha, H. M., & Farghaly Abdelaliem, S. M. (2023). An Analysis of Burnout among Female Nurse Educators in Saudi Arabia Using K-Means Clustering. European Journal of Investigation in Health, Psychology & Education (EJIHPE), 13(1), 33–53. https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=161434209&site=ehost-live

[13] Sheha, M. A., Mabrouk, M. S., & Sharawy, A. A. (2022). Feature Engineering: Toward Identification of Symptom Clusters of Mental Disorders. *IEEE Access*, 10, 134136–134156. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3232075

[14] Zeng, Y., & Cheng, F. (2021). Medical and Health Data Classification Method Based on Machine Learning. *Journal of Healthcare Engineering*. https://doi.org/10.1155/2021/2722854

[15] Martinez-Plumed, F., Contreras-Ochando, L., Ferri, C., Hernandez-Orallo, J., Kull, M., Lachiche, N., Ramirez-Quintana, M. J., & Flach, P. (2021). CRISP-DM Twenty Years Later: From Data Mining Processes to Data Science Trajectories. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 33(8), 3048–3061. https://doi.org/10.1109/TKDE.2019.2962680

[16] Depression patients have access to services in Mahasarakham province. (n.d.). *Department of Mental Health*.

[17] Levis, B., Sun, Y., He, C., Wu, Y., Krishnan, A., Bhandari, ... & Thombs, B. D. (2020). Accuracy of the PHQ-2 Alone and in Combination With the PHQ-9 for Screening to Detect Major Depression: Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA*, 323(22), 2290–2300. https://doi.org/10.1001/JAMA.2020.6504

[18] Shi, C., Wei, B., Wei, S., Wang, W., Liu, H., & Liu, J. (2021). A quantitative discriminant method of elbow point for the optimal number of clusters in clustering algorithm. *Eurasip Journal on Wireless Communications and Networking,* 2021(1), 1–16. https://doi.org/10.1186/S13638-021-01910-W/FIGURES/6

การพัฒนาระบบบริหารจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติ

The Development of a Dental Clinic Management System and Notification Appointments Automatic

พัชรี ศรีพุทธา[1], อภิชาติ เหล็กดี[2*] และ อตินันต์ แท่นทอง[3]

Patcharee Sriputta[1], Apichat Lagdee[2*] and Atinan Tantong[3]

สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และดิจิทัล คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม[1,2*,3]

Major of Computer Technology and Digital Faculty of Information Technology

Rajabhat Mahasarakham University[1,2*,3]

E-Mail : Patcahree.sri@lives.rmu.ac.th[1], apichat.la@rmu.ac.th[2*], atinan.bam04@gmail.com[3]

(Received: November 14, 2023; Revised: December 12, 2023; Accepted: December 13, 2023)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบการจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติด้วยโมบายแอปพลิเคชันและ Line API 2) ประเมินคุณภาพระบบการจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติ 3) ศึกษาความพึงพอใจต่อระบบการจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมาย คัดเลือกกลุ่มเป้าหมายโดยใช้วิธีแบบเจาะจง ได้แก่ (1) ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานระบบคลินิกทันตกรรม รวมจำนวน 5 คน (2) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานระบบจัดการคลินิกทันตกรรม รวมจำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ระบบบริหารจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติ แบบประเมินคุณภาพของระบบ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบการจัดการคลินิกทันตกรรม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ

ผลการวิจัย พบว่า 1) ระบบบริหารจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติประกอบด้วย 2 ส่วน คือ (1) ส่วนของพนักงาน และ (2) ส่วนของทันตแพทย์ สามารถจัดการข้อมูลส่วนตัวทันตแพทย์ ค้นหาข้อมูลผู้ป่วยและตรวจสอบเรียกดูรายงานข้อมูลผู้ป่วย บันทึกข้อมูลการรักษาของผู้ป่วย เรียกดูรายงานข้อมูลการรักษาผู้ป่วย และเพิ่มข้อมูลการนัดหมายผู้ป่วย 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่าโดยรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.15, SD. =0.37) และ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจผู้ใช้ระบบมีผลการประเมินโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.59, SD. = 0.09) คิดเป็นร้อยละ 86.15

คำสำคัญ : ระบบคลินิกทันตกรรม, ระบบทันตแพทย์, การนัดหมายอัตโนมัติ

Abstract

The objectives of this research are to 1) develop a dental clinic management system and automatic appointment reminders with a mobile application and Line API, 2) evaluate the quality of a dental clinic management system and automatic appointment reminders, 3) Study satisfaction with dental clinic management systems and appointment reminders. The target group was selected using a specific method, including (1) computer experts and those involved with dental clinic systems, a total of 5 people, and (2) The target group used to study satisfaction with using the dental clinic management system included 30 people. Tools used in the research were a dental clinic management system and automatic appointment reminders, a system performance evaluation form, and a satisfaction questionnaire for users of the dental clinic management system. Statistics used in data analysis are mean, standard deviation, and percentage.

The results of the research found that 1) the dental clinic management system and automatic appointment reminders consist of 2 parts: (1) the employee part and (2) the dentist part. Able to manage personal dentist information, Search for patient information, and review patient information reports. Record the patient's treatment information, View patient treatment data reports, and add patient appointment information. 2) The results of experts' evaluation of the system's efficiency found that overall, it was at a high level ($\bar{x}$= 4.15, SD. =0.37) and 3) the study of system user satisfaction had results. Overall evaluation is at the highest level ($\bar{x}$= 4.59, SD. = 0.09) accounting for 86.15 percent.

Keywords : Dental clinic management system, Dentist system, Automatic appointment scheduling

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทมากยิ่งขึ้นและเป็นส่วนสำคัญในการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ รวมถึงความสามารถในการเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ด้วยความสามารเหล่านี้ทำให้มีการนำมาใช้ในการประยุตก์ใช้ในการด้านต่าง ๆ เช่น ด้านธุรกิจ ด้านการเงินการธนาคาร ด้านการแพทย์ เป็นต้น [1] ซึ่งมีความหลากหลายเป็นอย่างมากที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาและต่อยอดเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งนี้มีการนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการบันทึกข้อมูล จัดเก็บข้อมูล และประมวลผลข้อมูลเป็นต้น ทำให้มีการคิดค้นเพื่อพัฒนาโปรแกรมและระบบซอฟต์แวร์เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของแต่ละธุรกิจเนื่องจากในปัจจุบันการทำงานมีการใช้คอมพิวเตอร์อย่างแพร่หลายในการบริหารงานและใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ให้เกิดความสะดวกสบายและความทันสมัยตลอดเวลา การนำเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์มาช่วยนี้มีความจำเป็นสำคัญอย่างยิ่งในการดำเนินธุรกิจ [2,3] รวมถึงทำให้การดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น สำหรับการนำเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้กับคลินิกทันตกรรมนั้น จะส่งผลให้ธุรกิจดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและทันสมัย ซึ่งในปัจจุบันมีคลินิกทันตกรรม เป็นคลินิกประเภทที่เน้นการบริการทางด้านการทันตกรรมทั่วไปซึ่งประกอบไปด้วย การวินิจฉัยโรคทางทันตกรรม การขูดหินปูนและขัดฟัน การอุดฟันและถอนฟัน รวมไปถึงการตรวจสุขภาพช่องปากและฟัน [4] เพื่อให้มีสุขอนามัยที่ดียิ่งขึ้น

ปัจจุบันคลินิกทันตกรรมทั่วไปนั้นกำลังได้รับความนิยมอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากกลุ่มเป้าหมายนั้นมีการขยายตัวออกไปอย่างแพร่หลาย ทั้งวัยรุ่น วัยผู้ใหญ่และกลุ่มผู้สูงอายุ ซึ่งกลุ่มอายุของผู้ใช้บริการส่วนใหญ่นั้นเป็นนักเรียน นักศึกษา รองลงมาเป็น คนทำงานและผู้สูงอายุ จึงทำให้ธุรกิจคลินิกทันตกรรมทั่วไปนั้นมีการแข่งขันกันมากขึ้น [5,6] จากการขยายตัวดังกล่าวยังพบว่าระบบที่ใช้ในคลินิกทันตกรรมยังไม่สามารถรองรับการขยายตัวดังกล่าวได้ จากการลงพื้นที่สอบถามกลุ่มผู้เข้ารับบริการและคลินิกสุรศักดิ์ทันตกรรม ยังคงใช้ระบบการเก็บข้อมูลในรูปแบบของเอกสารและการจดบันทึกข้อมูลโดยพนักงาน เมื่อมีจำนวนผู้ใช้บริการที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้การจัดเก็บข้อมูลเกิดความยุ่งยากซับซ้อน คลาดเคลื่อน ยากต่อการค้นหาและอาจเกิดการสูญหายจึงเป็นปัญหาการเก็บข้อมูลผู้ป่วย ปัญหาการเก็บประวัติการรักษาที่อยู่ในรูปแบบของเอกสาร เมื่อมีผู้ป่วยเข้ามาใช้บริการทำให้การค้นหาข้อมูลใช้เวลาค่อนข้างนานในการค้นหา เนื่องจากมีข้อมูลเป็นจำนวนมากเกี่ยวกับเอกสารที่จัดเก็บในระยะยาวก็อาจเกิดการชำรุด สูญหาย ไม่สามารถทราบละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับผู้ป่วยและการรักษาได้

จากปัญหาดังกล่างผู้วิจัยจึงได้มีการพัฒนาระบบบริหารจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายแบบอัตโนมัติขึ้น โดยการใช้แอปพลิเคชันไลน์และไลน์ API เพื่อเป็นต้นแบบในการแก้ไขปัญหาการจัดเก็บข้อมูลให้กับคลินิกสุรศักดิ์ทันตแพทย์ ซึ่งเป็นระบบที่ใช้งานง่ายและสะดวก จะช่วยจัดเก็บข้อมูล

พื้นฐานต่าง ๆ เช่น ข้อมูลผู้ป่วย ข้อมูลการรักษา ข้อมูลการนัดหมาย ข้อมูลบุคลากร ให้เป็นระบบและถูกต้อง สามารถดึงข้อมูลไปใช้งานได้ตลอดเวลา ลดปัญหาการสูญหายของข้อมูล เพื่อทำให้ทราบรายละเอียดต่าง ๆ ในการดำเนินงานลดปัญหาการทำงานที่ซับซ้อน มีการเก็บข้อมูลทั้งหมดลงในฐานข้อมูลของระบบ สามารถเสดงผลได้เมื่อมีการเรียกใช้งานและสามารถแจ้งเตือนการนัดหมายให้กับผู้ป่วยอย่างอัตโนมัติ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ป่วยไม่ลืมการนัดหมาย และเข้าพบแพทย์ได้อย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้คลินิกทันตกรรมรองรับการขยายตัวของกลุ่มลูกค้าได้เพิ่มขึ้น

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติ

1.2 เพื่อประเมินคุณภาพระบบบริหารจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติ

1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบบริหารจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติ

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 คลินิกทันตกรรม

ทันตกรรมการรักษาทั่วไป (General practitioner) [4,5,6] ทันตกรรมแบบทั่วไป หมายถึง การตรวจสภาพช่องปากและฟันการทำความสะอาดและการรักษาสภาพเหงือกและฟัน เพื่อให้มีสุขอนามัยที่ดีและสามารถมีอายุการใช้งานได้นานๆ ซึ่งประกอบไปด้วย

1) การตรวจวินิจฉัยโรคทางทันตกรรม การตรวจวินิจฉัยเป็นขั้นตอนเบื้องต้นที่มีความสำคัญมากที่สุด ซึ่งจะทำให้ทันตแพทย์สามารถวางแผนการรักษาได้อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพสูงสุด การตรวจวินิจฉัยนี้สามารถทำได้จากการซักประวัติคนไข้ตรวจในช่องปากด้วยตาเปล่า ในบางกรณีอาจมีความจำเป็นในการถ่ายภาพเอกซเรย์และพิมพ์ปากเพื่อวางแผนการรักษา

2) การขูดหินปูนและขัดฟัน การขูดหินปูน คือ การกำจัดหินปูนทำได้โดยการขูดเอาก้อนหินปูนทั้งชนิดใต้เหงือกและเหนือเหงือกออกจนหมด การขูดหินปูนใช้เครื่องมือ 2 ชนิด ชนิดแรกใช้แรงมือขูด ชนิดที่สองเป็นเครื่องขูดหินปูนไฟฟ้า ใช้การสั่นของเครื่องมืออัลตร้าโซนิคในการกะเทาะเอาหินปูนให้หลุดออกจากผิวฟัน การใช้เครื่องมือไฟฟ้าช่วยให้การขูดหินปูนทำได้รวดเร็วกว่าเดิม ทั้งยังให้ความสะดวกในการทำงานอีกด้วย การขัดฟัน เป็นการขัดคราบหลังจากการขูดหินปูนออกแล้ว เพื่อกำจัดคราบสีจากอาหารที่ติดอยู่บนผิวของเนื้อฟันอีกที ฟลูออไรด์ เป็นสารช่วยป้องกัน และลดการผุของฟัน ช่วยให้โครงสร้างของเคลือบฟันแข็งแรง ต้านทานต่อฟันผุได้ดีขึ้น สาเหตุการเกิดหินปูน หินปูนเกิดขึ้นมาจากแบคทีเรียชนิดหนึ่ง ซึ่งซ่อนตัวอยู่ตามซอกฟันน้ำตาลจากเศษอาหารที่ติดฟัน จะทำให้เชื้อนี้เจริญเติบโต พร้อมกับผลิตกรดบางอย่างขึ้นมาซึ่งสามารถทำลายแร่ธาตุที่เป็นส่วนประกอบสำคัญของผิวเคลือบฟันได้ จากนั้นแบคทีเรียดังกล่าว ก็จะสร้างหินปูนขึ้นมาปกคลุมตัวเองอีกชั้นหนึ่ง โดยไม่หลุดลอกหรือถูกชะล้างไปไหน หากปล่อยไว้นานวันหินปูนเหล่านี้ก็จะยิ่งพอกพูนหนาขึ้น ขณะที่ผิวเคลือบฟันและเนื้อฟันค่อย ๆ ผุกร่อนลง

3) การอุดฟัน การอุดฟันคือวิธีการรักษาฟันที่ถูกทำลายจากการผุให้สามารถใช้งานได้และกลับมารูปทรงเดิม เวลาทำการอุดฟัน ทันตแพทย์จะเอาเนื้อฟันที่ผุออกและทำความสะอาด จากนั้นจึงเติมวัสดุอุดฟันลงไป การอุดฟันสามารถช่วยป้องกันการผุเพิ่มขึ้นด้วยการปิดช่องทางที่แบคทีเรียสามารถเข้าไปได้ วัสดุที่ใช้ในการอุดฟันได้แก่ ทอง พอร์เซเลน คอมโพสิตเรซิน (การอุดฟันด้วยวัสดุสีเหมือนฟัน) และอมัลกัม (วัสดุอุดฟันทำจากโลหะปรอท เงิน ทองแดง และสังกะสี)

4) การถอนฟัน การถอนฟันเป็นการนำเอาฟันออกมาจากเบ้ากระดูกขากรรไกร ซึ่งสาเหตุที่จะต้องถอนนั้น มีหลายสาเหตุ คือ เกิดอุบัติเหตุ หรือเกิดความเสียหายขึ้นกับฟันมากเกินกว่าที่ทันตแพทย์จะ

ซ่อมแซมแก้ไขได้ฟันผุรุนแรง จนเกิดความเสียหายขึ้นกับโพรงประสาทฟัน เป็นโรคเหงือกอย่างรุนแรงมีปัญหาฟันคุดและเพื่อเตรียมพื้นที่สำหรับการจัดฟัน

นอกจากนี้ ยังมีเหตุผลอื่น ๆ อีก เช่น การถอนฟันน้ำนมของเด็ก ที่ไม่ยอมหลุดออก เพื่อให้ฟันแท้ได้ขึ้นมา การถอนเนื่องจากมีอาการติดเชื้อ หรือถอนเพื่อเข้ารับการบำบัดรักษาโรคร้ายแรงบางอย่าง เมื่อได้รับการวินิจฉัยว่าจะต้องถอนฟัน ทันตแพทย์ จะซักประวัติการดูแลรักษาสุขภาพของคนไข้อย่างละเอียด ทั้งประวัติด้านการรักษาฟัน โรคประจำตัว และประวัติการใช้ยารักษาโรคต่าง ๆ นอกจากนั้น ยังต้อง X-ray ฟันเพื่อดูภาพรวม และหาแนวทางที่เหมาะสมที่สุด ในการถอนฟัน

2.2 วงจรการพัฒนาระบบด้วย SDLC 7 ขั้นตอน

วงจรการพัฒนาระบบด้วย SDLC (Software Development Life Cycle) เป็นกระบวนการหรือขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมาเพื่อให้การพัฒนาซอฟต์แวร์เป็นไปอย่างมีระเบียบและมีความสมดุล โดยมีทั้งหมด 7 ขั้นตอนหลักต่อไปนี้ [7]

1) การวางแผน (Planning) ขั้นตอนแรกใน SDLC คือการวางแผนโครงการ ที่รวมถึงการกำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขต และข้อกำหนดของโครงการ รวมทั้งวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการในด้านการเงินและเทคนิค

2) การวิเคราะห์ (Analysis) ในขั้นตอนนี้ ทีมพัฒนาซอฟต์แวร์จะสำรวจและวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ และแนวทางการดำเนินการที่เหมาะสม การสร้างเอกสารข้อมูลของระบบเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนนี้

3) การออกแบบ (Design) หลังจากที่ความต้องการถูกทราบแล้ว ขั้นตอนการออกแบบจะกำหนดโครงสร้างและส่วนประสมของระบบ รวมถึงออกแบบฐานข้อมูลและอินเทอร์เฟสผู้ใช้

4) การสร้าง (Construction) ในขั้นตอนนี้ ทีมพัฒนาซอฟต์แวร์จะเริ่มสร้างและเขียนโปรแกรมตามข้อกำหนดและออกแบบที่กำหนดไว้ การทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนนี้

5) การทดสอบ (Testing) หลังจากสร้างซอฟต์แวร์เสร็จสมบูรณ์ จะมีการทดสอบเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและประสิทธิภาพของระบบ รวมถึงแก้ไขข้อผิดพลาดและปรับปรุงตามผลการทดสอบ

6) การใช้งาน (Deployment) หลังจากที่ระบบได้รับการทดสอบและพร้อมใช้งาน ระบบจะถูกนำเข้าใช้งานจริง ๆ ในสภาพการใช้งานปกติ โครงการการพัฒนาถึงขั้นนี้จะถือว่าเสร็จสิ้น

7) การบำรุงรักษา (Maintenance) หลังจากการใช้งาน ระบบจะต้องถูกดูแลรักษาเพื่อให้สามารถทำงานอย่างเสถียร การบำรุงรักษารวมถึงการแก้ไขข้อผิดพลาด ปรับปรุงความสมบูรณ์ และเพิ่มความสามารถในระบบ

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล (Database System) [8,18] เป็นโครงสร้างที่ออกแบบมาเพื่อจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบและมีวัตถุประสงค์ในการเก็บรักษาข้อมูล ค้นหาข้อมูล แก้ไขข้อมูล และประมวลผลข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ ระบบฐานข้อมูลช่วยให้องค์กรและบริษัทสามารถจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่และความซับซ้อนอย่างระเบียบเพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและมีความถูกต้อง นอกจากนี้ยังช่วยให้สามารถแบ่งปันข้อมูลระหว่างหน่วยงานและแต่ละส่วนขององค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หนึ่งในแนวคิดสำคัญของระบบฐานข้อมูลคือแบบจัดการข้อมูลแบบระบบ (Database Management System หรือ DBMS) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์หรือระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการจัดการและควบคุมข้อมูลในระบบฐานข้อมูล DBMS ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียกดู แก้ไข ลบ และเพิ่มข้อมูลในฐานข้อมูลได้อย่างง่ายและปลอดภัย แนวคิดนี้เกิดขึ้นเนื่องจากความจำเป็นในการจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลใหญ่ ๆ ที่มีโครงสร้างที่ซับซ้อน เพื่อให้เกิดการเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและป้องกันการสูญหายของข้อมูล ระบบ

ฐานข้อมูลมักจะใช้ภาษาคิวรี่ (Query Language) เช่น SQL (Structured Query Language) เพื่อทำการค้นหาและดึงข้อมูลออกมา

อีกแนวคิดที่สำคัญคือแบบข้อมูลเชิงความสัมพันธ์ (Relational Data Model) ที่ถูกพัฒนาโดยแบบข้อมูลเชิงความสัมพันธ์เน้นการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบตาราง (Table) ที่มีแถวและคอลัมน์ แบบนี้ช่วยให้ข้อมูลเป็นโครงสร้างและระเบียบมากขึ้น และทำให้สามารถดึงข้อมูลจากหลายตารางและทำการเชื่อมโยงข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบฐานข้อมูลที่ใช้แบบข้อมูลเชิงความสัมพันธ์เรียกว่าระบบฐานข้อมูลเชิงความสัมพันธ์[8] (Relational Database Management System หรือ RDBMS) และเป็นรูปแบบที่สำคัญในระบบฐานข้อมูลในปัจจุบัน.

2.4 ซอฟต์แวร์หรือเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาของ Mobile Application และ, Line API

1) Visual Studio Code (VS Code) [9] เป็นโปรแกรมแก้ไขซอร์สโค้ดที่พัฒนาโดยไมโครซอฟท์สำหรับ Windows, Linux และ macOS มีการสนับสนุนสำหรับการดีบัก การแก้ไขโค้ดอัตโนมัติ และการสนับสนุนภาษาการเขียนโปรแกรมต่างๆ เช่น JavaScript, TypeScript, Python, Java, C++ และอื่นๆ

2) Angular [10] เป็นเว็บเฟรมเวิร์กเชิงส่วนประกอบ (Component-Based Web Framework) ที่พัฒนาโดย Google โดยใช้ภาษา TypeScript เป็นหลัก Angular ช่วยให้นักพัฒนาสามารถสร้างแอปพลิเคชันเว็บแบบ Single Page Application (SPA) ได้อย่างมีประสิทธิภาพและยืดหยุ่น Angular มีองค์ประกอบหลัก 4 ประการ ได้แก่ Components เป็นหน่วยพื้นฐานของการสร้างแอปพลิเคชัน Angular แต่ละคอมโพเนนต์ประกอบด้วย HTML, CSS และ TypeScript คอมโพเนนต์สามารถทำงานร่วมกันเพื่อสร้างแอปพลิเคชันที่ซับซ้อนได้ Modules เป็นหน่วยโครงสร้างของ Angular แต่ละโมดูลประกอบด้วยคอมโพเนนต์ บริการ และฟังก์ชันการทำงานอื่น ๆ Services เป็นคลาสที่ทำหน้าที่จัดการข้อมูลและการทำงานเบื้องหลัง Routing เป็นระบบการจัดการเส้นทางของแอปพลิเคชัน Angular ช่วยให้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับแอปพลิเคชันได้อย่างราบรื่น Angular มีคุณสมบัติและความสามารถมากมายที่ช่วยเพิ่มความสามารถของนักพัฒนาในการสร้างแอปพลิเคชันเว็บที่ซับซ้อนและมีประสิทธิภาพ คุณสมบัติที่สำคัญบางประการ Angular เป็นเครื่องมือที่ทรงพลังและยืดหยุ่นที่สามารถช่วยนักพัฒนาในการสร้างแอปพลิเคชันเว็บที่มีประสิทธิภาพและใช้งานง่าย

3) LINE API [11] เป็นชุดของ API ที่ช่วยให้นักพัฒนาสามารถเชื่อมต่อแอปพลิเคชันของตนกับ LINE Platform LINE API ครอบคลุมหลากหลายฟังก์ชันการใช้งาน เช่น Messaging API ช่วยให้นักพัฒนาสามารถสร้างแชทบอทเพื่อโต้ตอบกับผู้ใช้ LINE Messaging Extension API ช่วยให้นักพัฒนาสามารถสร้างฟีเจอร์เพิ่มเติมสำหรับแชทบอท เช่น การเล่นเกม การซื้อของออนไลน์ เป็นต้น Payment API ช่วยให้นักพัฒนาสามารถรับชำระเงินจากผู้ใช้ LINE Location API ช่วยให้นักพัฒนาสามารถเข้าถึงข้อมูลตำแหน่งของผู้ใช้ LINE Beacon API ช่วยให้นักพัฒนาสามารถส่งข้อความหรือแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้ LINE ที่อยู่ใกล้เคียง

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Wenju Cao and Yi Wan [12] ได้พัฒนาระบบนัดหมายผ่านเว็บเพื่อลดการรอของผู้ป่วยนอก กรณีศึกษานี้เกิดขึ้นที่ประเทศจีน ซึ่งการรอลงทะเบียนพบแพทย์นั้นใช้เวลานานซึ่งเป็นปัญหาในประเทศจีนอย่างมาก โดยเฉพาะในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ เพื่อแก้ไขปัญหานี้จึงได้มีการพัฒนาระบบนัดหมายบนเว็บสำหรับโรงพยาบาลซีจิง ประเทศจีน โดยการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบนัดหมายทางเว็บในการให้บริการลงทะเบียนผู้ป่วยนอกซึ่งเป็นผู้ป่วยทั้งหมด 5,641 รายที่ใช้บริการจองออนไลน์ และได้มีการสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 500 ราย และ 369 ราย แบ่งเป็นผู้ป่วยจำนวน 500 รายที่เข้าคิวตามปกติที่โรงพยาบาล ได้รับคำตอบกลับ และผู้ป่วยที่ลงทะเบียนจำนวน 369 ราย ทั้งสองวิธีนี้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในด้านอายุ ระดับความพึงพอใจ และระยะเวลารอคอยทั้งหมด ($P < 0.001$) อย่างไรก็ตาม เพศ ถิ่นที่อยู่ในเมือง และระยะเวลารอคอยที่ถูกต้องไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) และปัญหาที่พบมากที่สุดคือการลงทะเบียนออนไลน์ การไม่มั่นใจในการใช้อินเทอร์เน็ต และการขาดความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ เป็นสาเหตุหลัก และสัดส่วนที่ไม่

ใช้ระบบนัดหมายผ่านเว็บ คือ 14.4% สำหรับผู้ที่ใช้ระบบนัดหมายบนเว็บ และอัตราการไม่เข้างานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

Alazzam, Alassery, and Almulihi [13] ได้พัฒนาแอปพลิเคชันมือถือเพื่อการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ป่วยและแพทย์ในประชากรในชนบท การศึกษานี้อธิบายถึงกระบวนการสร้างและการพัฒนาซอฟต์แวร์แอปพลิเคชันมือถือที่ช่วยให้ผู้ป่วย-แพทย์-และผู้เชี่ยวชาญมีปฏิสัมพันธ์ในพื้นที่ชนบทของประเทศอิรัก และช่วยให้ผู้ป่วยได้รับคำแนะนำทางการแพทย์ที่รวดเร็วโดยไม่จำเป็นต้องรับข้อมูลที่ไม่จำเป็นในการรักษา เนื่องจากแพทย์ทั่วไป หรือผู้เชี่ยวชาญสามารถให้บริการผ่านแอปพลิเคชัน การสร้างแอปพลิเคชันดำเนินการโดยใช้กระบวนการ Design Thinking เพื่อให้ได้ MVP3 (ผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานได้ขั้นต่ำ) และกระบวนการ Running Lean เพื่อดำเนินการวนซ้ำและเข้าถึงแอปพลิเคชันที่เพิ่มมูลค่าให้กับผู้ใช้ สำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์แอพพลิเคชั่น ได้มีการนำโมเดลการพัฒนาเชิงวิวัฒนาการและกิจกรรมบางอย่างของกรอบงานการต่อสู้แบบ Agile มาใช้ ช่วยให้บุคคลในชนบทที่ต้องการการรักษาพยาบาลโดยผู้เชี่ยวชาญสามารถเดินทางได้ทันท่วงที ป้องกันไม่ให้พวกเขาไปเมื่อไม่จำเป็น หรือไม่ต้องรอนานเกินไปเมื่อสถานการณ์วิกฤติอย่างแท้จริง แพทย์ที่รับคำปรึกษาเชื่อว่าการทำงานโดยจ่ายเงินสำหรับการให้คำปรึกษานั้นสร้างแรงจูงใจได้มากกว่า เนื่องจากเป็นการพัฒนาความมุ่งมั่นที่สูงขึ้นสำหรับพวกเขา และพวกเขาต้องการแจ้งให้แพทย์เหล่านั้นที่มีความกระตือรือร้นในการสมัครทราบมากขึ้น การจัดหมวดหมู่คำถามทั่วไปที่จัดการและระบุการคัดแยกโดยอัตโนมัตินั้นเป็นการพัฒนาแบบค่อยเป็นค่อยไป

ชินกร สายทอง และ ศุภณัฐเกษกุล [14] ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการคลินิก กรณีศึกษาคลินิกสรวิชญ์ การพยาบาลและการผดุงครรภ์ จังหวัดบุรีรัมย์ มีการพัฒนาระบบโดยใช้ภาษาพีเอชพีและจาวาสคลิปต์ ระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล และ Bootstrap ผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบพบว่า มีการทำงาน 3 ส่วนคือ 1) ผู้ดูแลระบบ สามารถเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานและยาได้ และสามารถตรวจสอบรายงานต่าง ๆ ในระบบได้ 2) เจ้าหน้าที่คลินิก สามารถเพิ่มข้อมูลผู้ป่วย ทำบัตรและออกบัตรให้กับผู้ป่วย บันทึกข้อมูลเวชระเบียนแล้วจัดการคิวการตรวจ และสามารถพิมพ์ฉลากยา พิมพ์ใบเสร็จ และใบนัดให้กับผู้ป่วยได้ 3) พยาบาล สามารถดูข้อมูลผู้ป่วยตามลาดับคิว บันทึกการวินิจฉัยและยาที่ต้องจ่ายให้กับผู้ป่วย บันทึกข้อมูลการนัดและสาเหตุการนัดได้ ซึ่งการทางานของระบบจะช่วยให้การจัดการข้อมูลในคลินิกมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ปายีอรี นาแว, ศรุต แมเร๊าะ และ ดินาถ หลำสุบ [6] ได้พัฒนาระบบจัดการข้อมูลการเข้ารับบริการคลินิกทันตกรรมโรงพยาบาลเทพา ซึ่งพัฒนาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้ภาษา PHP ร่วมกับภาษา HTML5 และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล MariaDB ผู้ใช้งานระบบแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ใช้ระบบทันตแพทย์และผู้รับบริการ ระบบสามารถจัดการข้อมูลทันตแพทย์ข้อมูลผู้รับบริการ ข้อมูลช่วงเวลา จองคิว บันทึกการรักษา เรียกดูประวัติการรักษา และออกรายงาน โดยระบบสามารถเพิ่มประสิทธิ ภาพในการให้บริการของทันตแพทย์ และเพิ่มความสะดวกให้กับผู้รับบริการในการจองคิวเข้ารับบริการทางทันตกรรม

พรรพฤษา จันทะแจ่ม และ วีนารัตน์ แสวงกิจ [5] ได้พัฒนาแอปพลิเคชันจัดการการนัดหมายการเข้ารับบริการออนไลน์ กรณีศึกษาคลินิกทันตกรรม จากผลการวิจัยพบว่า แอปพลิเคชันสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนเจ้าหน้าที่คลินิกและส่วนผู้ใช้บริการ ในส่วนของเจ้าหน้าที่คลินิก สามารถจัดการข้อมูลบริการต่าง ๆ วันหยุดของคลินิก และจัดการการนัดหมาย ดูข้อมูลและยกเลิกการนัดหมาย ตรวจสอบประวัติการเข้ารับบริการ รวมถึงจัดการการชำระเงิน และดูรายงานรายได้และสถิติการเข้ารับบริการต่าง ๆ ได้ ส่วนผู้ใช้บริการสามารถส่งคำขอเข้ารับบริการ และจัดการข้อมูลการนัดหมายได้ ตรวจสอบสถานะการนัดหมายได้ผ่านมือถือได้ ผลการประเมินแอปพลิเคชันโดยผู้ใช้งานพบว่า แอปพลิเคชันใช้งานง่ายและสะดวก โดยมีค่าเฉลี่ยในระดับมาก รองลงมา ได้แก่ ด้านนำไปใช้ประโยชน์ และการออกแบบ ตามลำดับ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 ระบบบริหารจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติ โดยผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการพัฒนาระบบดังนี้

1.1.1 Program Visual Studio Code ซอฟต์แวร์ในการจัดการภาษา (Code Editor)

1.1.2 Angular เฟรมเวิร์กในการออกแบบระบบ

1.1.3 PHP, HTML,CSS,MySQL เป็นภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

1.1.4 Program Xampp ซอฟต์แวร์ในการจัดการฐานข้อมูล

1.1.5 API Line Platform ทำหน้าที่เป็นตัวกลางที่จะเชื่อมต่อ Server เข้ากับ LINE Official Account ทำให้สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างบริการที่ผู้พัฒนาต้องการ ผ่านข้อความและโต้ตอบกับผู้ใช้ในลักษณะ Chatbot

1.1.6 Application line

1.2 แบบประเมินประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติ

1.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบบริหารจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติ

2. กลุ่มเป้าหมาย

2.1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานระบบคลินิกทันตกรรม รวมจำนวน 5 คน ประกอบด้วย

2.1.1 คณาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และดิจิทัล คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่มีความเชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์มีคุณวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาเอก หรือตำแหน่งทางวิชาการผู้ช่วยศาสตราจารย์ จำนวน 3 คน

2.1.2 บุคลากรทางการแพทย์และพนักงานประจำคลินิกสุรศักดิ์ทันตกรรม จำนวน 2 คน

2.2 กลุ่มนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และดิจิทัล คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 30 คน

ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยและพัฒนาระบบตามวงจรการพัฒนาระบบ SDLC ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ต่อไปนี้

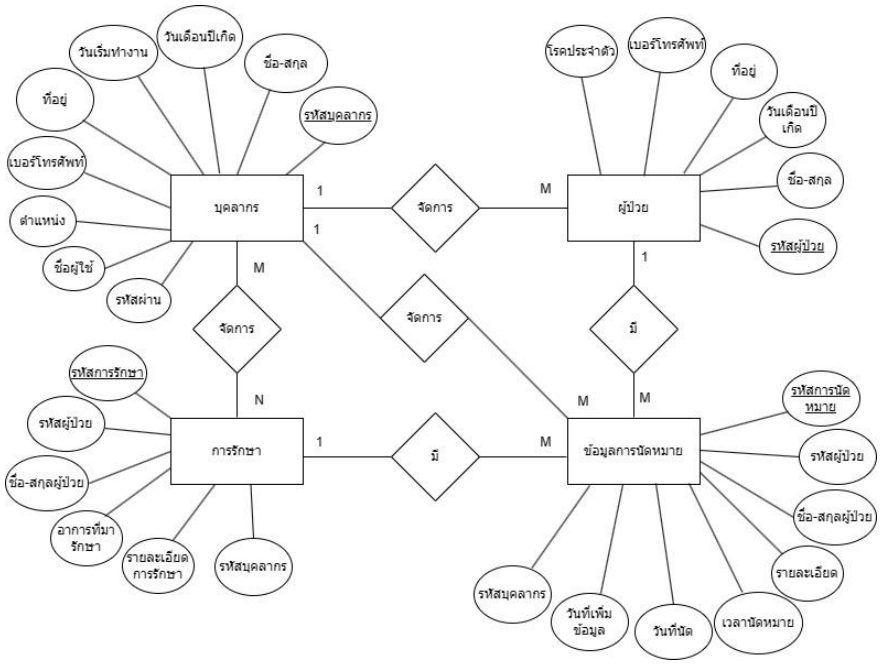
ระยะที่ 1 ทำการศึกษาองค์ประกอบและวิธีการดำเนินงานเดิมของคลินิกทันตกรรม รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลภายในคลินิกทันตกรรม โดยศึกษาถึงความเป็นไปได้ และกำหนดปัญหา ศึกษาแนวทางและหลักการ แนวคิด งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การทำกรอบแนวทางใกนาพัฒนาระบบ รวมถึงร่างองค์ประกอบของระบบการจัดเก็บข้อมูลคลินิกทันตกรรมม ความเกี่ยวข้องของผู้ใช้ระบบและปัญหาที่พบในการดำเนินงาน ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลพบว่า โดยส่วนใหญ่ ยังคงใช้ระบบการเก็บข้อมูลในรูปแบบของเอกสารและการจดบันทึกข้อมูลโดยพนักงาน เมื่อมีจำนวนผู้ใช้บริการที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้การค้นหาข้อมูลใช้เวลาค่อนข้างนานในการค้นหาและทำให้การจัดเก็บข้อมูลเกิดความยุ่งยากซับซ้อน คลาดเคลื่อน ยากต่อการค้นหาและการรักษาได้ การจัดเก็บข้อมูลประวัติการรักษา ข้อมูลทั่วไป รวมถึงโอกาสเกิดการสูญหายและเสี่ยงต่อการชำรุดของข้อมูลได้ง่าย

ระยะที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาระยะที่ 1 มีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

1) รวบรวมข้อมูลและความต้องการ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความต้องการและรายละเอียดของผู้เกี่ยวข้องกับระบบ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการสอบถามถึงความต้องการของผู้เกี่ยวข้องกับการใช้งานระบบด้านการเก็บข้อมูล และวิธีการเข้ารับการรักษาของผู้ป่วยตั้งแต่เข้าคลินิกทันตกรรม ตลอดถึงการลงบันทึกการรักษาของแพทย์ทันตกรรม ซึ่งเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานจริงและลักษณของระบบงานที่เพิ่มเข้ามาในขณะปฏิบัติงาน ทำให้การออกแบบระบบสามารถทำให้มีความแม่นยำและตรงตามความต้องการของผู้เกี่ยวข้องระบบและผู้ใช้ระบบบ

2) การกำหนดความต้องการใหม่ของผู้เกี่ยวข้องกับระบบบริหารจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติ ที่จะดำเนินการพัฒนาให้สามารถบริหารจัดการทั้งระบบคลินิกทันตกรรม รวมถึงความสามารถในการแจ้งเตือนการนัดหมายได้อย่างอัตโนมัติ โดยที่พนักงานไม่ต้องจดจำหรือมีความกังวลว่าลืมแจ้งวันเวลานัดหมายกับผู้ป่วย ซึ่งเป็นการบริการถึงความพร้อมของคลินิกในการให้บริการลูกค้าหรือผู้ป่วย เพื่อช่วยให้คลินิกทันตกรรมนั้นมีความโดดเด่นและสามารถจัดการระบบได้อย่างรวดเร็วและมีความถูกต้องแม่นยำ จากการศึกษาความเป็นไปได้แล้วนั้นจึงนำไปสู่การออกบบบโดยอาศัยหลักการทฤษฎี UML และทฤษฎี Database Management เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ เพื่อให้เข้าใจและเห็นภาพระบบงานใหม่ได้ง่าย สำหรับการวิเคราะห์นั้นแบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ Use Cass Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, Class Diagrams และ ER Diagram

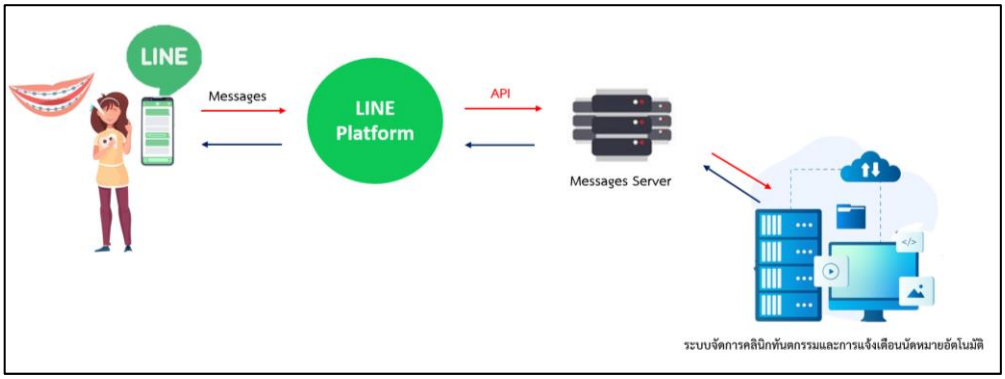
ระยะที่ 3 ออกแบบระบบ หลังจากได้ดำเนินการศึกษาองค์ประกอบปัญหาและวิเคราะห์ความต้องการของระบบ จึงทำการสังเคราะห์และออกแบบความสัมพันธ์ในการทำงานดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์การทำงานระบบการจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติ

จากภาพที่ 1 ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1. พนักงานคลินิก ทำหน้าที่ในการบันทึกข้อมูลผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษา ส่วนที่ 2 ทันตแพทย์ บันทึกข้อมูลการรักษาผู้ป่วยและบันทึกการนัดหมาย ส่วนที่ 3 ผู้ป่วย ได้รับการแจ้งเตือนการนัดหมายอัตโนมัติไปที่แอปพลิเคชันไลน์ของผู้ป่วยอัตโนมัติโดยใช้หลักการทำงาน API

(Application Programing Interface) ในการตรวจสอบวันที่ก่อนวันนัดหมาย 1 วัน เพื่อทำการแจ้งเตือนอัตโนมัติ ซึ่งช่วยให้ผู้ป่วยสามารถเข้าพบทันตแพทย์ได้ตามวันที่นัดหมาย และลดภาระการโทรแจ้งของพนักงาน



ภาพที่ 2 หลักการออกแบบการแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่าน API LINE Platform

ระยะที่ 4 พัฒนาระบบการจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติ ผู้วิจัยพัฒนาระบบตามขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เมื่อดำเนินการเรียบร้อยได้ทำการทดสอบระบบและประเมินประเมินคุณภาพระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ (Testing) เพื่อหาคุณภาพของระบบที่พัฒนา ผู้วิจัยได้เลือกวิธีการหาคุณภาพระบบโดยใช้วิธีการทดสอบระบบแบล็คบล็อค (Black Box Testing) ซึ่งเป็นการทดสอบโดยเน้นความถูกต้องข้อมูลนำเข้า (Input) และผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ (Output) เป็นหลัก จะมีประเด็นหลัก ๆ ที่สำคัญดังนี้ [15,16]

1) การประเมินด้านความสามารถในการทำงานตามระบบของผู้ใช้งาน (Functional Testing) เป็นการทดสอบด้านหน้าที่และความถูกต้องในการทำงานของระบบ แต่ละส่วนในลักษณะภาพรวม นับตั้งแต่ส่วนนำเข้า ส่วนประมวลผล จนถึงส่วนแสดงผล

2) การประเมินด้านการใช้งานของโปรแกรม (Usability Test) ความเหมาะสมของระบบ ความง่ายในการเข้าใช้งาน ความเหมาะสมของเนื้อหาที่แสดงผลรวถึงการออกบบในการใช้งานมีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน

3) การประเมินด้านผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม (Result Test) เป็นการทดสอบด้านการใช้งาน เช่น ความง่ายในการติดตั้งการใช้งานในส่วนต่างๆ การปฏิสัมพันธ์การนำเสนอ และการแสดงผลลัพธ์และคู่มือ เป็นต้น

4) การทดสอบด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Testing) เป็นความเหมาะสมของการตรวจสอบการเข้าใช้งาน เช่น ระบบการพิสูจน์สิทธิ์การรักษาความปลอดภัย และการเข้ารหัสในแต่ละสิทธิ์ของการเข้าใช้งาน เป็นต้น

5) การประเมินด้านคู่มือการใช้งาน (Documentation) เป็นความเหมาสมของคู่มือ การจัดทำเล่มคู่มือมีความชัดเจนและเหมาะสมในการนำไปใช้งาน ทั้งภาษาที่ใช้รวมถึงภาพที่ใช้ในการเชื่อมโยงมีความถูกต้อง เป็นต้น

ระยะที่ 5 เก็บรวบรวมข้อมูลและประเมินผลการดำเนินงานและแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ และส่งหนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญพร้อมคู่มือการใช้งานระบบให้ผู้เชี่ยวชาญ นำระบบที่พัฒนานำเสนอผู้เชี่ยวชาญทดลองใช้ จากนั้นทดสอบการใช้งานระบบและประเมินคุณภาพระบบ รวบรวมข้อมูลคะแนนและข้อคิดเห็นที่ได้จากการทดสอบระบบ จากนั้นนำข้อคิดเห็นที่ได้จากการทดสอบระบบเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะตามความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบ จากนั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีทางสถิติ และสรุปผลการทดลอง

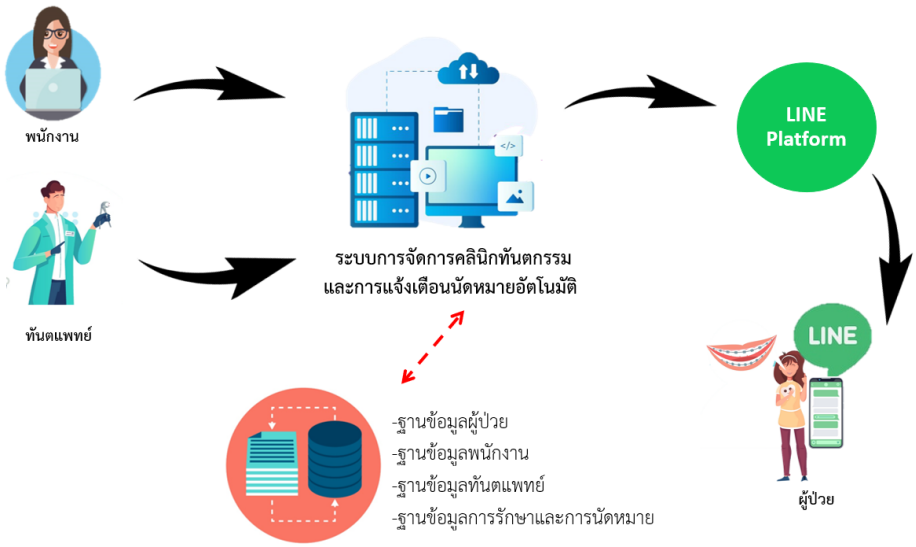
4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน [17] ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบการจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติ

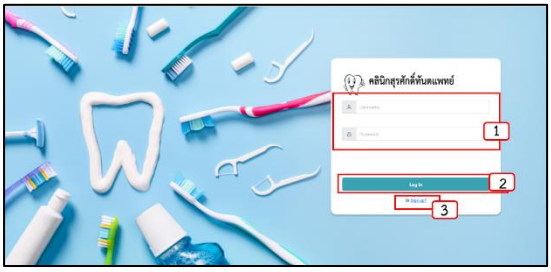
1.1 ผลการออกแบบองค์ประกอบระบบการจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติ พบว่า การวิเคราะห์และออกแบบระบบประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนพนักงาน ส่วนทันตแพทย์ผู้รักษา และส่วนของผู้ป่วย ซึ่งส่วนของผู้ป่วยนั้นจะรับข้อมูล ID Line เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อกับไลน์ของคลินิกทันตกรรม และรับการแจ้งเตือนการนัดหมายเพื่อเข้าพบแพทย์ในวันเวลาที่นัดหมาย ซึ่งระบบนี้จะทำการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลเพื่อให้สามารถจัดเก็บข้อมูลและเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว



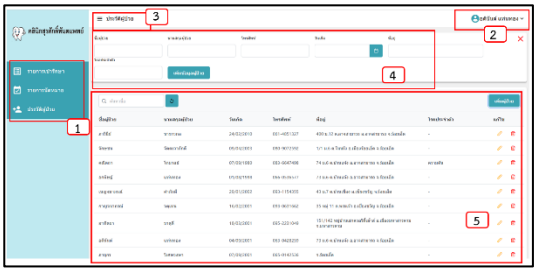
ภาพที่ 3 องค์ประกอบระบบการจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติ

1.2 ผลการพัฒนาระบบการจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบการจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติ โดยการนำไปใช้งานนั้น ผู้วิจัยได้นำไปใช้กับคลินิกสุรศักดิ์ทันตแพทย์ เป็นกรณีศึกษาโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ส่วนของพนักงาน คือ พนักงานสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลประวัติผู้ป่วย เพิ่มรายการอาการเข้ารักษา พิมพ์ใบนัดหมาย และแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของสมาชิกของตนเองได้และดูรายงานระบบได้ ส่วนที่ 2 ส่วนของทันตแพทย์ สามารถเพิ่ม แก้ไขรายละเอียดการรักษา เพิ่มข้อมูลการนัดหมาย และแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของตนเองได้ และดูรายงานระบบได้ ส่วนที่ 3 ส่วนผู้ป่วยจะสามารถรับการแจ้งเตือนอันโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์ก่อนวันนัดหมาย 1 วัน เพื่อเป็นการแจ้งเตือนให้ผู้ป่วยสามารถมาตามนัดได้



(ก) หน้าเข้าสู่ระบบ



(ข) หน้าระบบ

ภาพที่ 4 หน้าเข้าสู่ระบบและหน้าระบบ

จากภาพที่ 4 หน้าเข้าสู่ระบบ เป็นการกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้ระบบโดยแบ่งเป็นสิทธิ์ของพนักงานและทันตแพทย์

(ก) หน้านัดหมาย

(ข) ข้อความแจ้งเตือนผู้ป่วยคนที่ 1

(ค) ข้อความแจ้งเตือนผู้ป่วยคนที่ 2

ภาพที่ 5 หน้าการนัดหมายและการแจ้งเตือนอัตโนมัติไปยังแอปพลิเคชันไลน์ผู้ป่วย

จากภาพที่ 5 หน้าการนัดหมายผู้ป่วยมีรายละเอียดดังนี้ หน้านัดหมายจากระบบ เมื่อพนักงานจะทำการแจ้งเตือนผู้ป่วยสามารถกดปุ่มการแจ้งเตือนผู้ป่วยทั้งหมด 1 ครั้ง ระบบจะทำการส่งข้อความอัตโนมัติไปยังผู้ป่วยผ่าน API LINE อัตโนมัติ โดยที่พนักงานไม่จำเป็นต้องจดจำหรือค้นหาว่าจะแจ้งเตือนผู้ป่วยคนใดบ้าง หากระบบตรวจพบว่ามีการนัดหมายผู้ป่วยคนใดในวันถัดไประบบจะแจ้งเตือนไปถึงผู้ป่วยอย่างอัตโนมัติ

2. ผลการประเมินคุณภาพระบบการจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติ

ผู้วิจัยดำเนินการประเมินคุณภาพของระบบการจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้น กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และดิจิทัล และได้นำระบบที่พัฒนาให้ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 คน ประเมินคุณภาพของระบบโดยผลการประเมินแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพระบบการจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติ

รายการ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	$\bar{X}$	SD.	ระดับคุณภาพ
1. การประเมินด้านความสามารถในการทำงานตามระบบของผู้ใช้งาน (Functional Test)			
1.1 สามารถจัดการข้อมูลผู้ใช้งานได้	4.00	0.00	มาก
1.2 สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลของผู้ป่วยได้	4.00	0.00	มาก
1.3 สามารถเพิ่มอาการและรายละเอียดการรักษาได้	4.00	0.00	มาก
1.4 สามารถเพิ่มรายการนัดหมายได้	4.00	0.00	มาก
1.5 สามารถพิมพ์ใบนัดหมายได้	4.00	0.00	มาก
เฉลี่ย	4.00	0.00	มาก
2. การประเมินด้านการใช้งานของโปรแกรม (Usability Test)			
2.1 ความง่ายในการใช้งาน	4.00	0.00	มาก
2.2. ความสะดวกในการใช้งาน	4.00	0.00	มาก
2.3. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.00	0.00	มาก
2.4. ความสอดคล้องและตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน	4.00	0.00	มาก
2.5. การออกแบบให้ใช้งานง่าย เมนูไม่ซับซ้อน	4.00	0.00	มาก
2.6. ความเหมาะสมของเนื้อหา	4.00	0.00	มาก
2.7. ความเหมาะสมโดยภาพรวม	4.00	0.00	มาก
เฉลี่ย	4.00	0.00	มาก
3. การประเมินด้านความสามารถในการทำงานตามระบบของผู้ใช้งาน (Fun3ctional Test)			
3.1 ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูล	4.33	0.58	มาก
3.2 ความถูกต้องในการเข้าใช้งานของพนักงานและหมอ	4.33	0.58	มาก
3.3 ความถูกต้องในการเชื่อมโยงหน้าโปรแกรม	4.33	0.58	มาก
3.4 ความถูกต้องของหน้าบันทึกการรักษา	4.67	0.58	มาก
3.5 ความถูกต้องของหน้าการนัดหมายผู้ป่วย	4.33	0.58	มาก
เฉลี่ย	4.42	0.00	มาก
4. การประเมินด้านความปลอดภัย (Security Test)			
4.1 ความเหมาะสมของการเข้าระบบของผู้ใช้	4.33	0.58	มาก
4.2 ความเหมาะสมของระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล	4.67	0.58	มาก
4.3 ความเหมาะสมในการเข้ารหัส Password	4.00	1.00	มาก
เฉลี่ย	4.33	0.71	มาก
5. การประเมินด้านคู่มือการใช้งาน (Documentation)			
5.1 ความสมบูรณ์ของเนื้อหา	4.00	0.00	มาก
5.2 ความถูกต้องของเอกสาร	4.00	0.00	มาก
5.3 ความสวยงามและความเรียบร้อยของรูปเล่ม	4.00	0.00	มาก
5.4 ภาษาและรูปแบบภาพที่ใช้ในการเชื่อมโยงมีความถูกต้อง	4.00	0.00	มาก
5.5 คู่มือการใช้งานมีความเหมาะสมต่อระบบ	4.00	0.00	มาก
เฉลี่ย	4.00	0.00	มาก
โดยรวม	4.15	0.37	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพระบบการจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติ พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.15, SD. = 0.37) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับมากความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด คือ การประเมินด้านความสามารถในการทำงานตามระบบของผู้ใช้งาน เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยคือ การประเมินด้านความสามารถในการทำงานตามระบบของผู้ใช้งาน การประเมินด้านความปลอดภัย การประเมินด้านการใช้งานของโปรแกรม การประเมินด้านคู่มือการใช้งาน

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบการจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติ

ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาความพึงพอใจผู้ใช้ระบบการจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้น กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และดิจิทัล โดยผู้วิจัยดำเนินการสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ จำนวน 30 คน โดยมีการทดสอบก่อนเรียนหลังการเรียนรู้ และสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อระบบ โดยผลการประเมินแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อระบบการจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติ

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ค่าร้อยละ	ระดับความพึงพอใจ
1. การเข้าใช้งานเข้าใจง่าย	4.80	0.40	82.00	มากที่สุด
2. มีความน่าสนใจในการออกแบบระบบ	4.70	0.45	85.33	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมในการใช้สีพื้นหลัง	4.70	0.45	89.33	มากที่สุด
4. ความชัดเจนของภาษาที่ใช้สื่อความหมาย	4.70	0.45	88.67	มากที่สุด
5. มีความชัดเจนในการวางองค์ประกอบ	4.70	0.45	87.33	มากที่สุด
6. การใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ในหน้าจอ	4.70	0.45	83.33	มากที่สุด
7. ความพึงพอใจของระบบ	4.70	0.45	89.33	มากที่สุด
8. ขั้นตอนการทำงานของระบบไม่ซับซ้อน	4.80	0.40	84.00	มากที่สุด
9. ความเร็วในการตอบสนองผู้ใช้	4.70	0.45	86.00	มากที่สุด
โดยรวม	4.59	0.09	86.15	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อระบบการจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติ พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.59, SD. = 0.09, ค่าร้อยละ 86.15) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยคือ การเข้าใช้งานเข้าใจง่าย ขั้นตอนการทำงานของระบบไม่ซับซ้อน มีความน่าสนใจในการออกแบบระบบ ความเหมาะสมในการใช้สีพื้นหลัง ความชัดเจนของภาษาที่ใช้สื่อความหมาย มีความชัดเจนในการวางองค์ประกอบ การใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ในหน้าจอ ความเร็วในการตอบสนองผู้ใช้

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการดำเนินงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงการจัดการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์สารสนเทศและ API ของ LINE Platform มาประยุตก์ใช้งานร่วมกันเพื่อให้เกิดประโยชน์ในการอำนวยความสะดวกในคลินิกทันตกรรมได้ง่ายยิ่งขึ้น รวมถึงสามารถจัดเก็บข้อมูลได้อย่างอัตโนมัติ โดยมีผลการวิจัยดังนี้

1. ผลการพัฒนาระบบการจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติ ประกอบไป 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ส่วนของพนักงาน คือ พนักงานสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลประวัติผู้ป่วย เพิ่มรายการอาการเข้ารักษา พิมพ์ใบนัดหมาย และแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของสมาชิกของตนเองได้และดูรายงานระบบได้ ส่วนที่ 2 ส่วนของหมอ คือ หมอสามารถเพิ่ม แก้ไขรายละเอียดการรักษา เพิ่มข้อมูลการนัดหมาย และแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของสมาชิกของตนเองได้และดูรายงานระบบได้ มีความสะดวกต่อผู้ใช้งานและประหยัดเวลาใน

การค้นหาข้อมูลผู้ป่วย สอดคล้องกับงานวิจัยของ พรรพฤษา จันทะแจ่ม และ วีนารัตน์ แสวงกิจ [5] ได้พัฒนาแอปพลิเคชันจัดการการนัดหมายการเข้ารับบริการออนไลน์ กรณีศึกษาคลินิกทันตกรรม จากผลการวิจัยพบว่า แอปพลิเคชันสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนเจ้าหน้าที่คลินิกและส่วนผู้ใช้บริการ ในส่วนของเจ้าหน้าที่คลินิก สามารถจัดการข้อมูลบริการต่าง ๆ วันหยุดของคลินิก และจัดการการนัดหมาย ดูข้อมูลและยกเลิกการนัดหมาย ตรวจสอบประวัติการเข้ารับบริการ รวมถึงจัดการการชำระเงิน และดูรายงานรายได้และสถิติการเข้ารับบริการต่าง ๆ ได้ ส่วนผู้ใช้บริการสามารถส่งคำขอเข้ารับบริการ และจัดการข้อมูลการนัดหมายได้ ตรวจสอบสถานะการนัดหมายได้ผ่านมือถือได้ ผลการประเมินแอปพลิเคชันโดยผู้ใช้งานพบว่าแอปพลิเคชันใช้งานง่ายและสะดวก โดยมีค่าเฉลี่ยในระดับมาก รองลงมา ได้แก่ ด้านนำไปใช้ประโยชน์ และการออกแบบ ตามลำดับ

2. ผลการประเมินคุณภาพระบบการจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$=4.15, SD.=0.37) เหตุผลที่เป็นเช่นนี้เพราะระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง รวดเร็วสอดคล้องและตรงตามความต้องการของผู้ใช้สามารถแก้ปัญหาการทำงานในระบบเดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานของ พรรพฤษา จันทะแจ่ม และ วีนารัตน์ แสวงกิจ [5] และยังสอดคล้องกับงานของ ปายือรี นาแว, ศรุต แมเร๊าะ และ ดินาถ หลำสุบ [6] ได้พัฒนาระบบการจัดการคลินิกโนนสะอาดรักษาสัตว์ ผลการวิจัยพบว่า ระบบการจัดการคลินิกโนนสะอาดรักษาสัตว์พัฒนาระบบที่สร้างขึ้นเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการทำงานที่ขึ้นกว่าระบบเดิม เพื่อให้มีความยืดหยุ่นในการทำงาน ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในการทำงาน เพื่อช่วยในเรื่องระยะเวลาในการทำงาน เพิ่มข้อมูลและรายละเอียดต่าง ๆ และสามารถตรวจสอบตัวตนของผู้ใช้รับบมีความปลอดภัยและประสิทธิภาพ

3. ผลการสอบถามความพึงพอใจระบบการจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.59, SD.=0.09) เหตุที่เป็นเช่นนี้ เนื่องมาจากระบบที่พัฒนาขึ้นนั้น มีความถูกต้องของเนื้อหา มีความง่ายในการใช้งาน มีประสิทธิภาพ และตอบสนองได้ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัย พรรพฤษา จันทะแจ่ม และ วีนารัตน์ แสวงกิจ [5] ได้พัฒนาระบบจัดการข้อมูลการเข้ารับบริการคลินิกทันตกรรมโรงพยาบาลเทพา ซึ่งพัฒนาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้ภาษา PHP ร่วมกับภาษา HTML5 และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล MariaDB ผู้ใช้งานระบบแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ใช้ระบบ ทันตแพทย์และผู้รับบริการ ระบบสามารถจัดการข้อมูลทันตแพทย์ข้อมูลผู้รับบริการ ข้อมูลช่วงเวลา จองคิว บันทึกการรักษา เรียกดูประวัติการรักษา และออกรายงาน โดยระบบสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการของทันตแพทย์ และเพิ่มความสะดวกให้กับผู้รับบริการทางทันตกรรม

จากผลการวิจัยที่พบนั้น ยังไม่มีคลินิกทันตกรรมที่นำเทคโนโลยี AIP LINE Platform มาใช้ในการพัฒนาให้เข้าถึงผู้ป่วยมากเท่าที่ควรมีเพียงระบบการนัดหมายที่ได้นำมาใช้ในการพัฒนา สำหรับระบบการจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัตินี้ พัฒนาขึ้นจากความต้องการของคลินิกที่ได้จากการลงพื้นที่สัมภาษณ์และจากการค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าส่วนมากจะมีการพัฒนาระบบสารสนเทศที่ช่วยในการบริหารจัดการคลินิก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้น โดยระบบที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถช่วยให้ผู้ป่วยสามารถเข้าพบทันตแพทย์ได้ตามวันเวลาที่กำหนด เข้าถึงผู้ป่วยได้สะดวกมากยิ่งขึ้น และมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.59, SD.=0.09) โดยคิดเป็นร้อยละ 86.15 จากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ

ข้อเสนอแนะ

1. การพัฒนาระบบการจัดการคลินิกทันตกรรมและการแจ้งเตือนนัดหมายอัตโนมัติ สามารถทำให้เกิดการบริหารจัดการภายในคลินิกทันตกรรมได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และทันสมัย ทำให้สามารถติดตามผู้ป่วยได้อย่างตรงเป้าหมาย ซึ่งทำให้ผู้ป่วยสามารถมาพบทันตแพทย์ได้ตามวันเวลาที่นัดหมาย โดยพนักงานไม่ต้องโทรติดต่อหรือประสานงานกับผู้ป่วยโดยตรง ทำให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานในหน้าที่เกี่ยวข้องส่วนอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ยิ่งขึ้น รวมถึงทันตแพทย์ยังสามารถนำผลบันทึกการรักษามาใช้ในการวิเคราะห์ถึงลักษณะของอาการป่วยที่ผู้ป่วยเข้าพบได้อย่างอัตโนมัติ พร้อมทั้งยังสามารถต่อยอดระบบนี้ให้สามารถวิเคราะห์ลักษณะการป่วยที่พบมากที่สุดในกลุ่มอายุเท่าไหร่ โดยใช้หลักการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ต่อไปได้

2. การวิจัยครั้งต่อไปควรปรับปรุงและพัฒนาระบบด้านการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ป่วย กลุ่มผู้ป่วย อาการที่เข้ารับการรักษา ตลอดถึงการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้ป่วยต่อไป ทำให้ทันตแพทย์สามารถวิเคราะห์และวางแผนการปรับปรุงการให้บริการของคลินิกตนเองได้และตอบโจทย์ความต้องของผู้ป่วยที่เข้ารับบริการมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] Kurniawati, M. A. (2022). Analysis of the impact of information communication technology on economic growth: empirical evidence from Asian countries. *Journal of Asian Business and Economic Studies*, 29(1), 2-18.

[2] ชายแดน มิ่งเมือง และอดิศร นามเกตุ (2565). แอปพลิเคชันการแจ้งเตือนวัดหมดอายุอาหารและเครื่องสำอาง. *วารสารวิชการการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*. 9(2), 108-116.

[3] อิทธิชัย อินลุเพท. (2565). การพัฒนาระบบบริหารจัดการโครงการวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย. *วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*. 8(1), 128 – 140.

[4] เดนทัล คอร์ปอเรชั่น. (2560). *รายงานประจำปี 2560 บริษัท เดนทัล คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)*. สืบค้น 20 ตุลาคม 2566, จาก https://dentalcorpthailand.com/ir/wp-content/uploads/2017/05/Dental-Corporation-Annual-Report-2017-for-Web.pdf

[5] พรรพฤษา จันทะแจ่ม และ วีนารัตน์ แสวงกิจ. (2566). การพัฒนาแอปพลิเคชันจัดการการนัดหมายการเข้ารับบริการออนไลน์ กรณีศึกษา คลินิกทันตกรรม. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน*, 1(4), 31-43.

[6] ปายือรี นาแว, ศรุต แมเร๊าะ และดินาถ หลำสุบ. (2564). ระบบจัดการข้อมูลการเข้ารับบริการคลินิกทันตกรรมโรงพยาบาลเทพา. *วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา*, 2(1), 11 – 21.

[7] J. Kim, H. Kim, and H. Kim. (2023). A Review of Software Development Life Cycle Models. *Journal of Software Engineering Research and Development*, 10(1), 1-15.

[8] แอปมาสเตอร์. (2566). *ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDMS) คืออะไร.* สืบค้น 25 ตุลาคม 2566, จาก https://appmaster.io/th/blog/rabbkaarcchadkaarthaankh-muulechingsamphanth-rdbms

[9] Microsoft. (2023). *Visual Studio Code documentation.* สืบค้น 25 ตุลาคม 2566, จากhttps://code.visualstudio.com/docs

[10] จีราวุธ วารินทร์. (2562). *พัฒนาเว็บแอพพลิเคชันด้วย ANGULAR + BOOTSTRAP*. กรุงเพทฯ: ศูนย์หนังสือจุฬามหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์.

[11] LINE Developers. (2023). *LINE API documentation*. สืบค้น 25 ตุลาคม 2566, จาก https://developers.line.me/en/docs/: https://developers.line.me/en/docs/

[12] Cao, W., Wan, Y., Tu, H., Shang, F., Liu, D., Tan, Z., ... & Xu, Y. (2011). A web-based appointment system to reduce waiting for outpatients: a retrospective study. *BMC health services research*, *11*(1), 1-5.

[13] Alazzam, M. B., Alassery, F., & Almulihi, A. (2021). Development of a mobile application for interaction between patients and doctors in rural populations. *Mobile information systems*, *2021*, 1-8. https://doi.org/10.1155/2021/5006151

[14] ชินกร สายทอง และ ศุภณัฐ เกษกุล. (2562). *ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการคลินิก กรณีศึกษา คลินิกสรรวิชญ์ การพยาบาลและการผดุงครรภ์ จังหวัดบุรีรัมย์* (โครงงานวิทยาศาสตรบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, บุรีรัมย์.

[15] Beizer, B. (1990). *Black-box testing: Techniques for functional testing of software and systems.* New York: International Thomson Computer Press.

[16] Myers, G. J. (2004). *The art of software testing* (2nd ed.) New York: Wiley.

[17] มนต์ชัย เทียนทอง. (2548). *สถิติและวิธีการวิจัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศ*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[18] Codd, E.F. (1970). A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks. *Communications of the ACM*, 13, 377-387. https://doi.org/10.1145/362384.362685.

ระบบจำแนกประเภทประวัติย่อของผู้สมัครงานด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง

Resume Classification System using Machine Learning Method

วรวิทย์ สังฆทิพย์[1*] , วิษณุรัตน์ วงสีทา[2] และ พัณกร ผายเงิน[3]

Worawith Sangkatip[1*], Witsanurat Wongsritha[2], and Pannakorn Pai-ngeon[3]

ภาควิชาสื่อนฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม[1*]

บริษัท ซีพีเอฟ ไอทีเซ็นเตอร์ จำกัด[2,3]

Department of New Media, Faculty of Informatics, Mahasarakham University[1]

CPF IT CENTER CO., LTD.[2,3]

E-Mail : worawith.s@msu.ac.th[1*], witsanurat.won@axonstech.com[2], pannakorn.pai@axonstech.com[3]

(Received: June 20, 2023; Revised: September 19, 2023; Accepted: July 19, 2023)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างแบบจำลองและการหาประสิทธิภาพแบบจำลองการจำแนกประเภทประวัติย่อของผู้สมัครงาน 2) พัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันแนะนำตำแหน่งงานด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบเว็บแอปพลิเคชันแนะนำตำแหน่งงานด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ชั้นปีที่ 4 ที่จะออกปฏิบัติงานสหกิจศึกษา จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) ชุดข้อมูลประวัติย่อของผู้สมัครงาน 2) ระบบเว็บแอปพลิเคชันแนะนำตำแหน่งงาน 3) แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้งานระบบเว็บแอปพลิเคชันแนะนำตำแหน่งงาน ได้ใช้อัลกอริทึมจำแนกประเภทประวัติย่อของผู้สมัครงาน 5 วิธี ได้แก่ วิธีนาอีฟเบย์ วิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีน วิธีเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด วิธีต้นไม้ตัดสินใจ วิธีเพอร์เซปตรอนแบบหลายชั้น โดยใช้สมการในการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง ได้แก่ ค่าความแม่นยำ ค่าความระลึก ค่าเอฟวันสกอร์ และค่าความถูกต้อง และสถิติที่ใช้ศึกษาความพึงพอใจ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) การสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบจำลองการจำแนกประเภทประวัติย่อของผู้สมัครงาน พบว่า วิธีเพอร์เซปตรอนแบบหลายชั้น และวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีน ให้ประสิทธิภาพสูงที่สุด ค่าความแม่นยำ 99.64% ค่าความระลึก 99.59% ค่าเอฟวันสกอร์ 99.56% และค่าความถูกต้อง 99.59% 2) การพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันแนะนำตำแหน่งงานด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง ระบบสามารถทำงานได้จริงตามที่ออกแบบไว้ โดยมีองค์ประกอบของระบบ 5 ระบบ ได้แก่ ระบบสมาชิก ระบบประมวลผลไฟล์ PDF ประวัติย่อของผู้สมัครงาน ระบบประมวลผลข้อมูลร่วมกับแบบจำลอง ระบบแสดงชื่อตำแหน่งงานที่สอดคล้องกับประวัติย่อของผู้สมัครงาน และระบบแสดงตำแหน่งงานว่างจากบริษัทจัดหางาน 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบเว็บแอปพลิเคชันแนะนำตำแหน่งงานด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47

คำสำคัญ : การจำแนกประเภท, ประวัติย่อ, การเรียนรู้ของเครื่อง, การประมวลผลภาษาธรรมชาติ

Abstract

The objective of this research is to 1) create the model and evaluate the performance of a model for classifying job applicants' resumes, 2) develop a web application system for job position recommendations with machine learning method, and 3) study user satisfaction with the web application system for job position recommendations with machine learning method. The sample group consists of 30 fourth-year students majoring in Information Technology at Rajabhat Maha Sarakham University who will be undertaking an internship. The research tools used include

1) a dataset of job applicants' resumes, 2) a web application system for job position recommendations, and 3) a questionnaire to assess user satisfaction with the web application system for job position recommendations. The algorithms used to classify job applicants' resumes include Naïve Bayes, Support Vector Machines, Decision Trees, K-Nearest Neighbors, and Multilayer Perceptron. The evaluation metrics used for the model include Precision, Recall, F1-Score, and Accuracy. The statistics used to study satisfaction were mean and standard deviation.

The research findings revealed the following: 1) The creation and evaluation of the model for classifying job applicants' resumes showed that Multilayer Perceptron and Support Vector Machine methods achieved the highest performance with a precision of 99.64%, recall of 99.59%, F1-score of 99.596%, and accuracy of 99.59%. 2) Development of a web application system for recommending job positions with machine learning methods. The system can work as designed. It consists of five components: a membership system, a PDF file processing system for job applicants' resumes, a data processing system integrated with a model, a system that displays job titles corresponding to job applicants' resumes, and a system that shows job vacancies from recruitment companies. 3) The assessment of user satisfaction with the web application system for job position recommendations with the machine learning method indicated an extremely high satisfaction level, with an average score of 4.69 and a standard deviation of 0.47.

Keywords : Classification, Resume, Machine Learning, Natural Language Processing

บทนำ

สหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Cooperative and Work Integrated Education : CWIE) [1] คือ หลักสูตรการเรียนการสอนในลักษณะร่วมผลิตระหว่างสถาบันอุดมศึกษาและสถานประกอบการ ได้แก่ ภาครัฐ เอกชน และชุมชน เพื่อให้ได้บัณฑิตพร้อมสู่โลกแห่งการทำงานจริงได้ทันที มีสมรรถนะตรงกับความต้องการของตลาดงาน สามารถพัฒนาอาชีพในปัจจุบันและเตรียมพร้อมรองรับตำแหน่งงานในอนาคต โดยให้นักศึกษาได้เรียนรู้ในสถาบันอุดมศึกษาควบคู่กับการปฏิบัติงานจริงในหน่วยงานภายนอก (Work-based Learning) ในทุกรูปแบบ ที่ทำให้นักศึกษามีสมรรถนะ ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) ทัศนคติ (Attitudes) และค่านิยม (Values) และคุณลักษณะตรงกับความต้องการของตลาดงาน โดย CWIE เป็นคำที่ครอบคลุมถึงสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน ในรูปแบบต่างๆ เช่น Sandwich Course, Practicum, Postcourse Internship เป็นต้น

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มีการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบของสหกิจศึกษา หรือสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน จากการดำเนินงานในขั้นตอนการคัดเลือกนักศึกษาชั้นปีที่ 4 เพื่อเตรียมออกปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ได้มีการจับคู่กับสถานประกอบการ (Matching) โดยจะคัดเลือกนักศึกษาเบื้องต้นที่มีความรู้ ทักษะ ความสามารถที่เหมาะสมกับตำแหน่งงานที่สถานประกอบการเสนองานมา เพื่อส่งให้สถานประกอบการทำการทดสอบและสัมภาษณ์ในขั้นตอนต่อไป พบว่า ในขั้นตอนนี้อาจารย์ผู้รับผิดชอบจะทำการคัดเลือกนักศึกษาจากประวัติย่อของผู้สมัครงาน (Resume) โดยดูข้อมูลจากผลการศึกษา ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในการอบรบของนักศึกษาแต่ละคน จากนั้นประเมินว่านักศึกษาคนใดจะเหมาะกับตำแหน่งงานที่สถานประกอบการต้องการ ประกอบกับนักศึกษาก็ต้องการทราบถึงความรู้ ความสามารถของตนเองมีว่าตรงกับตำแหน่งงานด้านใด ซึ่งเกิดความล่าช้า และอาจเกิดความผิดพลาดในการคัดเลือกนักศึกษาไม่ตรงกับตำแหน่งงานและความต้องการของสถานประกอบการได้

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการทดลองสร้างแบบจำลอง (Model) จากชุดข้อมูลประวัติย่อของผู้สมัครงานด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เพื่อจำแนกประเภท (Classification) ตำแหน่งงาน และพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันประมวลผลร่วมกับแบบจำลอง เพื่อแนะนำตำแหน่งงานที่เหมาะสมจากประวัติย่อของผู้สมัครงาน ซึ่งจะช่วยให้นักศึกษา ซึ่งจะช่วยให้อาจารย์และนักศึกษาสามารถตรวจสอบตำแหน่งงานที่เหมาะสมจากประวัติย่อของผู้สมัครงานได้อย่างรวดเร็ว ส่งผลให้การคัดเลือกนักศึกษาด้านความรู้ ด้านความสามารถ ตรงกับตำแหน่งงานและตรงกับความต้องการของสถานประกอบการอย่างแม่นยำมากยิ่งขึ้น

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อสร้างแบบจำลองและการหาประสิทธิภาพแบบจำลองการจำแนกประเภทประวัติย่อของผู้สมัครงาน

1.2 เพื่อพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันแนะนำตำแหน่งงานด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง

1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบเว็บแอปพลิเคชันแนะนำตำแหน่งงานด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Goindani, Liu, and Jijkoun [2] ได้นำเสนอ การจำแนกประเภทอุตสาหกรรมของนายจ้างโดยใช้การโพสต์รับสมัครงาน โดยใช้ชุดข้อมูลการโพสต์รับสมัคร งานวิจัยนี้สนใจอยู่สองชุดข้อมูล คือ ชุดข้อมูลการขนส่ง และชุดข้อมูลการดูแลสุขภาพ มีข้อมูลการโพสต์ 10,000 รายการ โดยการจำแนกประเภทเป็นแบบ Binary Classification ใช้อัลกอริทึมจำแนกประเภท 2 วิธี คือ Support Vector Machine (SVM) และ Gradient Boosted Decision Trees (GBDT) ผลการจำแนกประเภทพบว่า วิธี GBDT ให้ประสิทธิภาพมากกว่า SVM

Daryani et al. [3] ได้นำเสนอ ระบบคัดกรองประวัติย่อของผู้สมัครงานให้สอดคล้องกับรายละเอียดงานโดยใช้วิธีการ Natural Language Processing และวิธี Similarity โดยระบบแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) การสกัดข้อความจากประวัติย่อของผู้สมัครงานแบบที่เป็นข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้าง โดยใช้เทคนิคทางด้าน NLP ได้แก่ Tokenization, Stemming, POS Tagging, Named Entity Recognition และ 2) สร้างระบบแนะนำประวัติย่อของผู้สมัครงานให้เหมาะสมกับรายละเอียดงาน โดยใช้วิธี ได้แก่ Vectorization, TF-IDF และการหาความคล้ายคลึง เช่น Cosine Distance สำหรับการทดสอบระบบใช้ข้อมูลโพสต์รายละเอียดงานจาก Amazon.com โดยสกัดข้อมูลจากประวัติย่อของผู้สมัครงานมาเก็บไว้ จากนั้นทำให้อยู่ในรูปแบบของ Vectorization เพื่อหาความคล้ายคลึงระหว่างประวัติย่อของผู้สมัครงานกับรายละเอียดงานด้วย Cosine Distance และจัดลำดับและแสดงผลคะแนนความคล้ายคลึงด้วย

Chowdhary and Bhatia [4] ได้นำเสนอ วิธีการเรียนรู้ของเครื่องสำหรับระบบแนะนำประวัติย่อของผู้สมัครงานแบบอัตโนมัติ โดยต้องการที่จะแยกหมวดหมู่ประวัติย่อของผู้สมัครงานที่ถูกส่งเข้ามาให้กับฝ่ายบุคคลและแนะนำประวัติย่อของผู้สมัครงานที่สอดคล้องกับรายละเอียดงาน (Job Description) ที่ฝ่ายบุคคลต้องการแบบอัตโนมัติ โดยใช้ชุดข้อมูลประวัติย่อของผู้สมัครงาน จาก Kaggle เพื่อทำการทดลองจำแนกประเภท แบ่งวิธีการออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ 1) จำแนกประเภทของประวัติย่อของผู้สมัครงาน และ 2) แนะนำประวัติย่อของผู้สมัครงานที่สอดคล้องกับรายละเอียดงาน ใช้วิธีการจำแนกประเภท ได้แก่ Random Forest, Multinomial Naïve bayes, Logistic Regression, Linear Support Vector Classifier ผลการวัดประสิทธิภาพบว่า วิธี Linear Support Vector Classifier ได้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) สูงที่สุด 78.53% และการแนะนำประวัติย่อของผู้สมัครงานให้ตรงกับรายละเอียดงานจะใช้ Cosine similarity และใช้วิธี *K*-NN ที่มีความใกล้เคียงกับรายละเอียดงาน

Javed Mehedi Shamrat et al. [5] ได้นำเสนอ วิธีการส่งประกาศตำแหน่งงานเวียนไปยังอีเมล์ให้ตรงกับความต้องการของแต่ละคน (Personalization) โดยใช้อัลกอริทึม Decision Tree ช่วยในการตัดสินใจ โดยวิเคราะห์จากโครงสร้างของ Decision Tree เพื่อพิจารณา เช่น ตำแหน่งงาน ประสบการณ์ เงินเดือนที่ต้องการ สาขาที่สนใจ

เป็นต้น ในการวัดประสิทธิภาพใช้ 12 รายการทดสอบ พบว่า ได้ค่า Accuracy เฉลี่ย 99.52% พร้อมกับทดสอบส่งอีเมล์ด้วย

Van Huynh et al. [6] ได้นำเสนอ วิธีการทำนายตำแหน่งงานจากโมเดลการเรียนรู้เชิงลึกไปจนถึงการพัฒนาแอปพลิเคชัน ใช้ชุดข้อมูลที่เกี่ยวกับตำแหน่งงานด้านไอที มีตำแหน่งงาน 25 รายการ และรายละเอียดงาน 10,000 รายการ ในการทดลองใช้โมเดลทางด้าน Deep Learning ได้แก่ Bi-GRU-CNN, Bi-GRU-LSTM-CNN และใช้ Ensemble Model ผลการทดลองพบว่า ได้ค่า F1-score ของ Ensemble Model เท่ากับ 72.59%

Tran, Vo, and Luu [7] ได้นำเสนอวิธีการทำนายชื่อตำแหน่งงานจากรายละเอียดงาน โดยใช้วิธีการจำแนกประเภทแบบหลายเลเบล ชุดข้อมูลรวบรวมจากรายละเอียดงานในเว็บไซต์ต่าง ๆ มีทั้งหมด 68 ตำแหน่งงาน และรายละเอียดงาน 22,000 รายการ ในการทดลองใช้อัลกอริทึมทางด้าน Deep Learning ได้แก่ วิธีการด้าน Pre-trained Embeddings และ วิธีการด้าน Transformer Models ผลการทดลองพบว่า วิธี BERT ให้ค่า F1-Score สูงที่สุด 62.20% กับชุดข้อมูล Development Set และได้ค่า F1-Score 47.44% กับชุด Test set

กนิษฐา อินธิชิต, ภควัฒน์ ปิยวงษ์ และสุภาพร สุขใส [8] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันช่วยตัดสินใจในการเลือกเรียนสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ ผลการวิจัยพบว่า แอปพลิเคชันสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ผู้ใช้ตอบแบบทดสอบแล้วเก็บมาเป็นคะแนน และนำคะแนนไปเปรียบเทียบสาขาวิชาที่เหมาะสมกับผู้ใช้และแสดงผลในรูปแบบข้อความเรียงลำดับสาขาวิชาตามคะแนนที่ได้สูงสุด 3 อันดับแรก ผลการประเมินแอปพลิเคชันมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และผู้ใช้มีความพึงพอใจแอปพลิเคชันอยู่ในระดับมากที่สุด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 ชุดข้อมูล (Dataset) ที่ใช้ในการทดลองสร้างแบบจำลอง (Model) ได้แก่ ชุดข้อมูลประวัติย่อของผู้สมัครงาน (Resume) [9] จากเว็บไซต์ Kaggle.com

1.2 ระบบเว็บแอปพลิเคชันแนะนำตำแหน่งงานด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง

1.3 แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้งานระบบเว็บแอปพลิเคชันแนะนำตำแหน่งงานด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง

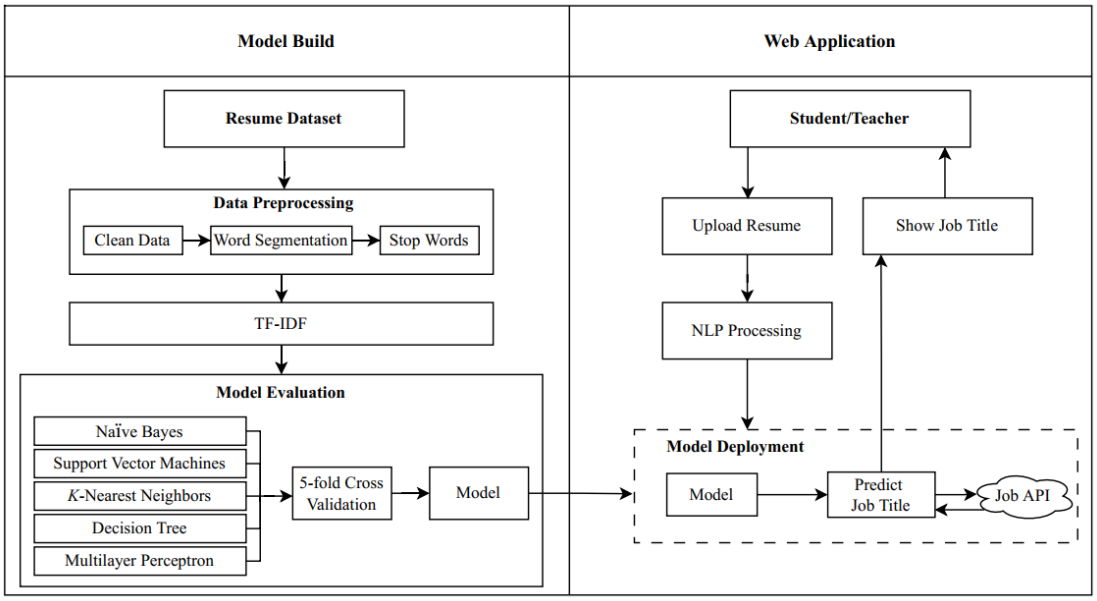
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร คือ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ชั้นปีที่ 4 ที่จะออกปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในปีการศึกษา 2/2565 จำนวน 68 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ชั้นปีที่ 4 ที่จะออกปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในปีการศึกษา 2/2565 จำนวน 30 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling)

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ในขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ออกแบบกรอบการวิจัย เพื่อให้เห็นภาพรวมของการทดลองสร้างแบบจำลองและพัฒนาระบบ ดังภาพที่ 1

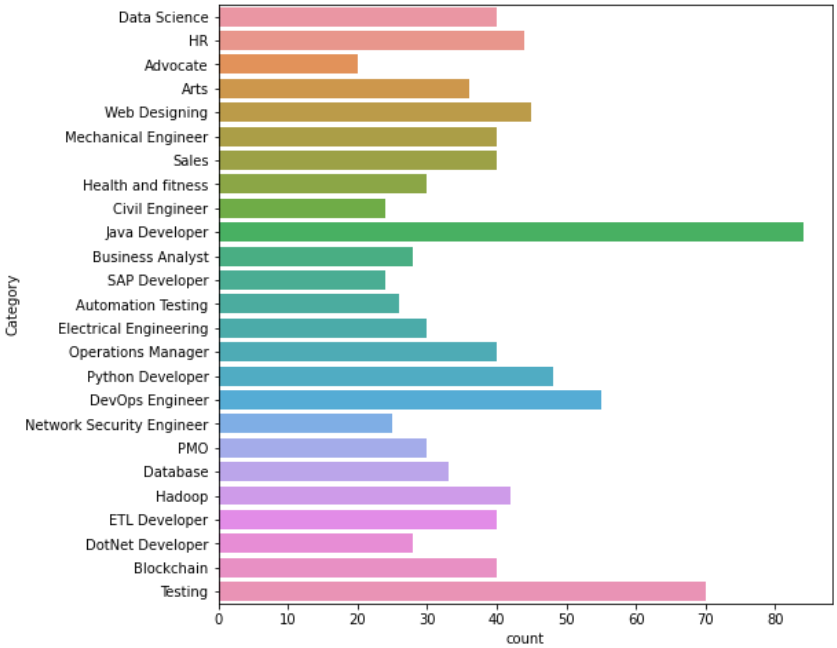


ภาพที่ 1 กรอบการวิจัยของระบบจำแนกประเภทตำแหน่งงานด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง

จากภาพที่ 1 กรอบการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) การสร้างแบบจำลอง เป็นส่วนของการนำข้อมูลประวัติย่อของผู้สมัครงาน มาใช้ทดลองเพื่อสร้างแบบจำลองและประเมินประสิทธิภาพแบบจำลอง ผลลัพธ์ที่ได้จากส่วนนี้คือแบบจำลองที่มีประสิทธิภาพที่จะนำไปใช้งานกับเว็บแอปพลิเคชัน และ 2) การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เป็นส่วนของการออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อให้ผู้ใช้งานอัปโหลดไฟล์ประวัติย่อของผู้สมัครงานให้ระบบประมวลผลจากแบบจำลองที่ผ่านการเรียนรู้มาแล้ว ทำการแนะนำตำแหน่งงานที่สอดคล้องกับประวัติย่อของผู้สมัครงานของผู้ใช้งาน โดยแต่ละขั้นตอนของการดำเนินการวิจัย สามารถอธิบายได้ ดังต่อไปนี้

3.1 การเข้าถึงข้อมูลและรวบรวมข้อมูล (Data Access and Data Collection)

ชุดข้อมูลที่นำใช้ในการทดลองสร้างแบบจำลองในการแนะนำตำแหน่งงาน โดยใช้ชุดข้อมูล resume อยู่ในรูปแบบของไฟล์ CSV และชุดข้อมูล Resume เป็นภาษาอังกฤษ จากเว็บไซต์ Kaggle.com [9] ซึ่งเป็นเว็บไซต์ที่เผยแพร่ชุดข้อมูลมาตรฐานไว้สำหรับการนำมาทดลองด้านการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ชุดข้อมูลประกอบไปด้วยข้อมูลจำนวน 962 แถว และคอมลัมน์จำนวน 2 คอมลัมน์ โดยแต่ละคอลัมน์ประกอบไปด้วยคอลัมน์ Category เป็นคอลัมน์ที่เก็บประเภทตำแหน่งงานของประวัติย่อของผู้สมัครงานไว้ และคอลัมน์ Resume เป็นคอลัมน์ที่เก็บข้อความของประวัติย่อของผู้สมัครงาน อยู่ในรูปแบบของประโยคแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured data) เมื่อวิเคราะห์ชุดข้อมูลพบว่า มีจำนวนประเภทของตำแหน่งงาน ทั้งหมด 25 ตำแหน่งงาน สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 2 และแสดงตัวอย่างข้อความที่อยู่ในประวัติย่อของผู้สมัครงานได้ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 2 การกระจายของประวัติย่อของผู้สมัครงานแต่ละตำแหน่งงาน

Category	Resume
Data Science	Skills * Programming Languages: Python (pandas, numpy, scipy, scikit-learn, matplotlib), Sql, Java, JavaScript/JQuery. * Machine learning: Regression, SVM, NaÃƒÂ¨ve Bayes, KNN, Random Forest, Decision Trees, Boosting techniques, Cluster Analysis, Word Embedding, Sentiment Analysis, Natural Language processing, Dimensionality reduction, Topic Modelling (LDA, NMF), PCA & Neural Nets. * Database Visualizations: Mysql, SqlServer, Cassandra, Hbase, ElasticSearch D3.js, DC.js, Plotly, kibana, matplotlib, ggplot, Tableau. * Others: Regular Expression, HTML, CSS, Angular 6, Logstash, Kafka, Python Flask, Git, Docker, computer vision - Open CV and understanding of Deep learning.Education Details Data Science Assurance Associate Data Science Assurance Associate - Ernst & Young LLP
Data Science	Areas of Interest Deep Learning, Control System Design, Programming in-Python, Electric Machinery, Web Development, Analytics Technical Activities q Hindustan Aeronautics Limited, Bangalore - For 4 weeks under the guidance of Mr. Satish, Senior Engineer in the hangar of Mirage 2000 fighter aircraft Technical Skills Programming Matlab, Python and Java, LabView, Python WebFrameWork-Django, Flask, LTSPICE-intermediate Languages and and MIPOWER-intermediate, Github (GitBash), Jupyter Notebook, Xampp, MySQL-Basics, Python Software Packages Interpreters-Anaconda, Python2, Python3, Pycharm, Java IDE-Eclipse Operating Systems Windows, Ubuntu, Debian-Kali Linux Education Details January 2019 B.Tech. Electrical and Electronics Engineering Manipal Institute of Technology January 2015 DEEKSHA CENTER January 2013 Little Flower Public
Data Science	Skills Ã¢Â€Â¢ R Ã¢Â€Â¢ Python Ã¢Â€Â¢ SAP HANA Ã¢Â€Â¢ Tableau Ã¢Â€Â¢ SAP HANA SQL Ã¢Â€Â¢ SAP HANA PAL Ã¢Â€Â¢ MS SQL Ã¢Â€Â¢ SAP Lumira Ã¢Â€Â¢ C# Ã¢Â€Â¢ Linear Programming Ã¢Â€Â¢ Data Modelling Ã¢Â€Â¢ Advance Analytics Ã¢Â€Â¢ SCM Analytics Ã¢Â€Â¢ Retail Analytics Ã¢Â€Â¢Social Media Analytics Ã¢Â€Â¢ NLP Education Details January 2017 to January 2018 PGDM Business Analytics Great Lakes Institute of Management & Illinois Institute of Technology January 2013 Bachelor of Engineering Electronics and Communication Bengaluru, Karnataka New Horizon College of Engineering, Bangalore Visvesvaraya Technological University Data Science Consultant Consultant - Deloitte USI Skill Details

ภาพที่ 3 ตัวอย่างข้อความในประวัติย่อของผู้สมัครงาน

3.2 การเตรียมข้อมูล (Data Preprocessing)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเตรียมชุดข้อมูลตามขั้นตอนของกระบวนการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing) [10] จะเห็นได้ว่ามีวิเคราะห์ชุดข้อมูลประวัติย่อของผู้สมัครงาน ในส่วนของข้อความของประวัติย่อของผู้สมัครงานจะมีตัวอักษรพิเศษ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.2.1 ทำความสะอาดข้อความ (Clean Data)

ในขั้นตอนนี้ทำการลบข้อความที่เป็นตัวอักษรพิเศษ เช่น ! € @ % # * & ~ $. เป็นต้น และลบข้อความ HTML Tag ที่ติดมากับข้อความประวัติย่อของผู้สมัครงาน เช่น , <p>, <a> เป็นต้น จะได้ดังภาพที่ 4

Category	Resume	Resume_clean
Data Science	Skills Ã¢Â€Â¢ Python Ã¢Â€Â¢ Tableau Ã¢Â€Â¢ Data Visualization Ã¢Â€Â¢ R Studio Ã¢Â€Â¢ Machine Learning Ã¢Â€Â¢ Statistics IABAC Certified Data Scientist with versatile experience over 1+ years in managing business, data science consulting and leading innovation projects, bringing business ideas to working real world solutions. Being a strong advocator of augmented era, where human capabilities are enhanced by machines, Fahed is passionate about bringing business concepts in area of machine learning, AI, robotics etc., to real life solutions.Education Details January 2017 B. Tech Computer Science & Engineering Mohali, Punjab Indo Global College of Engineering Data Science Consultant Data Science Consultant - Datamites Skill Details MACHINE LEARNING- Exprience - 13 months PYTHON- Exprience - 24 months SOLUTIONS- Exprience - 24 months DATA SCIENCE- Exprience - 24 months DATA VISUALIZATION- Exprience - 24 months Tableau- Exprience - 24 monthsCompany Details company - Datamites description - Ã¢Â€Â¢ Analyzed and processed complex data sets using advanced querying, visualization and analytics tools. Ã¢Â€Â¢ Responsible for loading, extracting and validation of client data. Ã¢Â€Â¢ Worked on manipulating, cleaning & processing data using	skills python tableau data visualization studio machine learning statistics iabac certified data scientist versatile experience years managing business data science consulting leading innovation projects bringing business ideas working real solutions strong advocator augmented era human capabilities enhanced machines fahed passionate bringing business concepts area machine learning robotics real life solutionseducation details january tech computer science engineering mohali punjab indo global college engineering data science consultant data science consultant datamites skill details machine learning exprience months python exprience months solutions exprience months data science exprience months data visualization exprience months tableau exprience monthscompany details company datamites description analyzed processed complex data sets advanced querying visualization analytics tools responsible loading extracting validation client data worked manipulating cleaning processing data python tableau data visualization company heretic solutions pvt description worked closely business identify issues data propose solutions effective decision making manipulating cleansing processing data python excel analyzed raw data drawing conclusions developing recommendations machine learning tools statistical techniques produce solutions problems

ภาพที่ 4 ข้อความที่ได้หลังทำความสะอาดข้อความ

3.2.2 การตัดคำ (Word Segmentation)

หลังจากการทำความสะอาดข้อมูลแล้วจะได้ข้อความแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured data) จำเป็นต้องนำข้อความเหล่านี้มาแปลงให้เป็นข้อมูลแบบมีโครงสร้าง (Structured data) เพื่อให้สามารถนำไปใช้สร้างแบบจำลองได้ โดยกระบวนการตัดคำได้ใช้ไลบรารี่ Natural Language Toolkit (NLTK) [11] มาช่วยในการตัดคำ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการตัดคำ

ข้อความก่อนตัดคำ	ข้อความหลังตัดคำ
Database Used: SQL Server	Used | : | SQL | Server | . |
IT SKILLS Languages: C (Basic), JAVA (Basic) Web	IT | SKILLS | Languages | : | C | (| Basic |) | , | JAVA | (| Basic |) | Web |
Skill Details BOOTSTRAP- Exprience - 24 months	Skill | Details | BOOTSTRAP | - | Experience | - | 24 | months |

3.2.3 การกำจัดคำหยุด (Stop Words)

ในขั้นตอนนี้เป็นการกำจัดคำหยุดที่ไม่มีนัยสำคัญออก ซึ่งจำนวนคำหยุดที่ปรากฏในข้อความมีความถี่ค่อนข้างสูง คำหยุดอาจเป็นคุณลักษณะที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา อาจส่งผลกระทบในการจำแนกประเภทข้อมูลได้ ตัวอย่างคำหยุด เช่น has, hasn't, have, haven't, having, he, he's, hello, help, how, howbeit, however, i'd, i'll, i'm, i've, ie, if, ignored, is, isn't, it, it'd, its, obviously, of, oh, ok, and, can, for, the เป็นต้น

3.2.4 การทำ TF-IDF (Term Frequency – Inverse Document Frequency)

ในขั้นตอนการทำ TF-IDF เป็นวิธีการที่พิจารณาองค์ประกอบของคำภายในประโยค หรือประโยคในเอกสารเป็นหลัก โดยจะไม่นำลำดับของคำภายในเอกสารมาใช้วิเคราะห์ มี 2 องค์ประกอบด้วยกัน คือ Term Frequency (TF) และ Inverse document Frequency (IDF) [12] สามารถอธิบายการทำงานได้ ดังนี้

1) ขั้นตอนการทำ Term-Frequency (TF) เป็นค่าที่บอกความถี่ของคำแต่ละคำที่ปรากฏในเอกสารเอกสารหนึ่ง โดยคิดคำนวณจากการนำจำนวนครั้งที่คำนั้นๆ ปรากฏในเอกสารมาหารด้วยจำนวนคำทั้งหมดในเอกสาร คำนวณได้ดังสมการ

$$TF(t,d) = \frac{count\ of\ term\ in\ document}{number\ of\ word\ in\ document} \tag{1}$$

2) ขั้นตอนการทำ Inverse Document Frequency (IDF) เป็นการคำนวณค่าน้ำหนัก (weight) ความสำคัญของแต่ละคำ โดยจะนำคำที่พบเจอได้บ่อย ๆ (ในหลายๆเอกสาร) จะมีค่า IDF ต่ำ ซึ่งบ่งบอกว่าคำเหล่านั้นจะไม่สามารถดึงเอาจุดเด่นของเอกสารที่คำเหล่านั้นปรากฏอยู่ออกมาได้ดี ค่า IDF สามารถคำนวณได้ดังสมการ

$$IDF(t) = \log\frac{N}{df(t)} \tag{2}$$

3) ขั้นตอนการทำ TF-IDF โดยการนำเอาทั้งสองค่ามารวมกัน จะได้การคำนวณ TF-IDF ดังสมการ

$$TF - IDF(t,d) = TF(t,d)\ x\ IDF(t) \tag{3}$$

โดยที่

t คือ คำที่ปรากฏในเอกสาร
d คือ เอกสารที่ใช้พิจารณา
df คือ จำนวนของเอกสารที่มีคำคำนั้นปรากฏอยู่
N คือ จำนวนเอกสารทั้งหมด

3.3 การสร้างแบบจำลอง (Model Build)

การสร้างแบบจำลองด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง เพื่อใช้ในการจำแนกประเภทประวัติย่อของผู้สมัครงานจากชุดข้อมูล Resume โดยใช้ภาษา Python บน Google Colab [13] ในการทดลองสร้างแบบจำลองและประเมินประสิทธิภาพแบบจำลอง และงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้วิธีการจำแนกประเภท 5 วิธี เนื่องจากเป็นวิธีที่ได้รับความสนใจจากการวิจัยด้านการเรียนรู้ของเครื่อง [14] สามารถอธิบายการทำงานแต่ละวิธีได้ ดังนี้

3.3.1 วิธีนาอีฟเบย์ (Naïve Bayes) เป็นวิธีการจำแนกประเภทข้อมูลที่ใช้ตัวชี้วัดความน่าจะเป็น (Probability) เพื่อช่วยในกระบวนการคำนวณหรือคาดการณ์ผลลัพธ์ในการจำแนกข้อมูล วิธีนี้ใช้ทฤษฎีทางสถิติและการประมาณค่าความน่าจะเป็นจากข้อมูลที่มีอยู่เพื่อตัดสินใจในการจำแนกประเภท

3.3.2 วิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีน (Support Vector Machines - SVM) เป็นวิธีการจำแนกประเภทข้อมูลที่มีความสามารถในการสร้างแบ่งแยกระหว่างกลุ่มข้อมูลที่ซับซ้อนหรือไม่เป็นเชิงเส้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ วิธีการนี้ใช้หลักการหาเส้นแบ่ง (Hyper Plane) ที่มีระยะห่างระหว่างข้อมูลสองกลุ่มที่ไกลที่สุด (Margin) มากที่สุด เพื่อแยกกลุ่มข้อมูลออกเป็นสองส่วน ใน SVM, เส้นแบ่งที่ใช้สร้างกลุ่มข้อมูลเรียกว่าไฮเปอร์เพลน (Hyper Plane)

ซึ่งสามารถเป็นได้ในหลายมิติ และสามารถแบ่งข้อมูลเป็นสองกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ ยิ่งมีระยะห่างระหว่างข้อมูลสองกลุ่มที่ไกลที่สุดมากเท่าไร ก็จะยิ่งมีความมั่นใจในการแยกและจำแนกกลุ่มข้อมูลเพิ่มขึ้น

3.3.3 วิธีเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด (K-Nearest Neighbors) เป็นวิธีที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มข้อมูลโดยคำนึงถึงคุณลักษณะที่ใกล้เคียงกันที่สุดของ *k* กลุ่มข้อมูลที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด วิธีการนี้ใช้การคำนวณค่าระยะห่างระหว่างจุดข้อมูลโดยใช้วิธี Euclidean Distance ซึ่งเป็นการวัดระยะห่างระหว่างข้อมูลสองจุด ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณระยะห่างจะแสดงให้เห็นถึงความคล้ายคลึงกันของข้อมูล เมื่อระยะห่างน้อยแสดงถึงความคล้ายคลึงกันของข้อมูลที่มากขึ้น

3.3.4 วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) เป็นเทคนิคในการแบ่งประเภทข้อมูลโดยใช้ลักษณะต่าง ๆ ของข้อมูลเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ โครงสร้างของต้นไม้ประกอบด้วยโหนด (Node) ที่แบ่งประเภทข้อมูลตามลักษณะที่กำหนด โหนดล่างสุดของต้นไม้ (Leaf Node) จะเป็นผลลัพธ์หรือประเภทที่แบ่งได้จากข้อมูลที่ส่งเข้ามาในต้นไม้

3.3.5 วิธีเพอร์เซปตรอนแบบหลายชั้น (Multilayer Perceptron) เป็นวิธีหนึ่งของอัลกอริทึมโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Networks) ที่มีโครงสร้างแบบหลายๆ ชั้น ใช้สำหรับประมวลผลหรือจำแนกประเภทข้อมูลที่มีความซับซ้อน โดยโครงสร้างประกอบด้วย Input Layer ในการรับข้อมูลมาที่ชั้นของ Hidden Layer และชั้นของ Hidden Layer จะเชื่อมต่อกับทุกโหนดไปยังชั้น Output Layer โครงข่ายประสาทเทียมมีการเรียนรู้ค่าน้ำหนัก (Weights) การคำนวณค่าน้ำหนัก และฟังก์ชันการแปลงด้วยฟังก์ชันซิกมอยด์ (Sigmoid Function) ฟังก์ชันไฮเปอร์โบลิกแทนเจนต์ (Hyperbolic Tangent Function)

3.4 การประเมินประสิทธิภาพแบบจำลอง (Model Evaluation)

การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองใช้ด้วยวิธี k-fold Cross Validation [15] โดยทำการสุ่มข้อมูลออกเป็น k ส่วนเท่า ๆ กัน งานวิจัยนี้แบ่งเป็น 5 ส่วน หรือ 5-Fold เพื่อใช้สลับเป็นชุดข้อมูลเรียนรู้ (Train Data) และชุดข้อมูลการทดสอบ (Test Data) โดยการทดลองครั้งแรกกำหนดให้ส่วนที่ 1 เป็นชุดทดสอบและส่วนที่เหลือคือ k-1 เป็นชุดเรียนรู้ ทำจนกระทั่งข้อมูลทุกส่วนได้เป็นชุดเรียนรู้และชุดทดสอบจนครบ สำหรับการประมวลผลจะประมวลผลทั้งหมด k ครั้ง หรือประมวลผลจำนวน 5 ครั้ง โดยวิธีนี้จะส่งผลให้ได้แบบจำลองได้ผ่านการเรียนรู้และการทดสอบกับชุดข้อมูลทั้งหมด ในการทดลองแต่ละครั้งจะได้ประสิทธิภาพของแบบจำลอง โดยงานวิจัยนี้ได้กำหนดให้มีการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองแต่ละวิธีด้วยการวัดแบบเทรชโฮลด์ (Threshold) ในรูปแบบของตารางคอนฟิวชันเมทริกซ์ (Confusion Matrix) โดยใช้เมทริกซ์การประเมินประสิทธิภาพ ได้แก่ ค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) ค่าเอฟวันสกอร์ (F1-Score) และค่าความถูกต้อง (Accuracy) ดังต่อไปนี้

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \tag{4}$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \tag{5}$$

$$F1 = 2x\frac{Precision x Recall}{Precision+Recall} \tag{6}$$

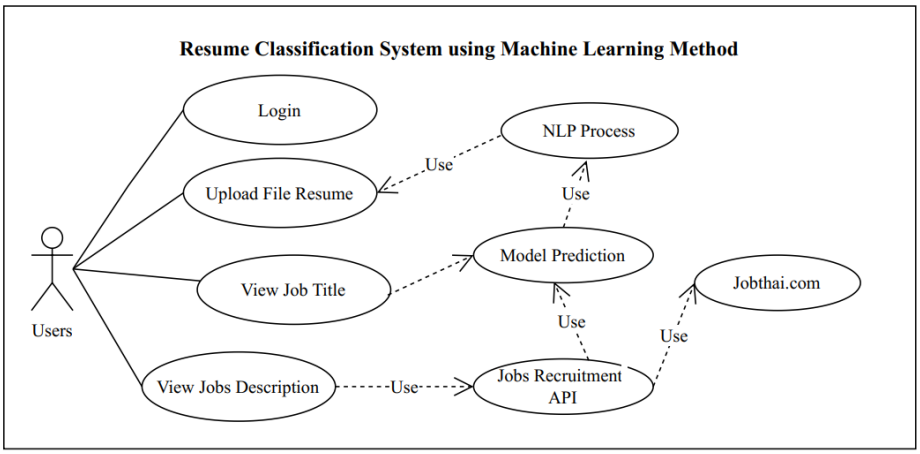
$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FN+FP} \tag{7}$$

โดยที่

TP (True Positive) คือ แบบจำลองทำนายว่า จริง เทียบกับ ผลเฉลยคือ จริง
TN (True Negative) คือ แบบจำลองทำนายว่า ไม่จริง เทียบกับ ผลเฉลยคือ ไม่จริง
FN (False Negative) คือ แบบจำลองทำนายว่า ไม่จริง เทียบกับ ผลเฉลยคือ จริง
FP (False Positive) คือ แบบจำลองทำนายว่า จริง เทียบกับ ผลเฉลยคือ ไม่จริง

3.5 การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแนะนำตำแหน่งงานด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง

ในส่วนของการออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบตามวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) 5 ขั้นตอน ในขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบใช้ทฤษฎีการออกแบบแผนภาพ UML (Unified Modeling Language) และใช้แผนภาพ Use Case Diagram อธิบายการทำงานของผู้ใช้งานกับความสามารถของระบบ ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 Use Case Diagram ระบบเว็บแอปพลิเคชันแนะนำตำแหน่งงานด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง

จากภาพที่ 5 แสดง Use Case ของเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาให้ผู้ใช้งานสามารถอัปโหลดไฟล์ประวัติย่อของผู้สมัครงานและระบบจะประมวลผลจากแบบจำลองที่ได้จากการเรียนรู้ของเครื่อง เพื่อแนะนำตำแหน่งงานที่สอดคล้องกับประวัติย่อของผู้สมัครงานของผู้ใช้งาน และระบบยังสามารถแสดงรายละเอียดตำแหน่งงานว่างจากบริษัทต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับตำแหน่งงานที่ระบบแนะนำด้วย

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบแนะนำตำแหน่งงานสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน 5 ระดับของลิเคิร์ท (Likert Scale) [16] ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

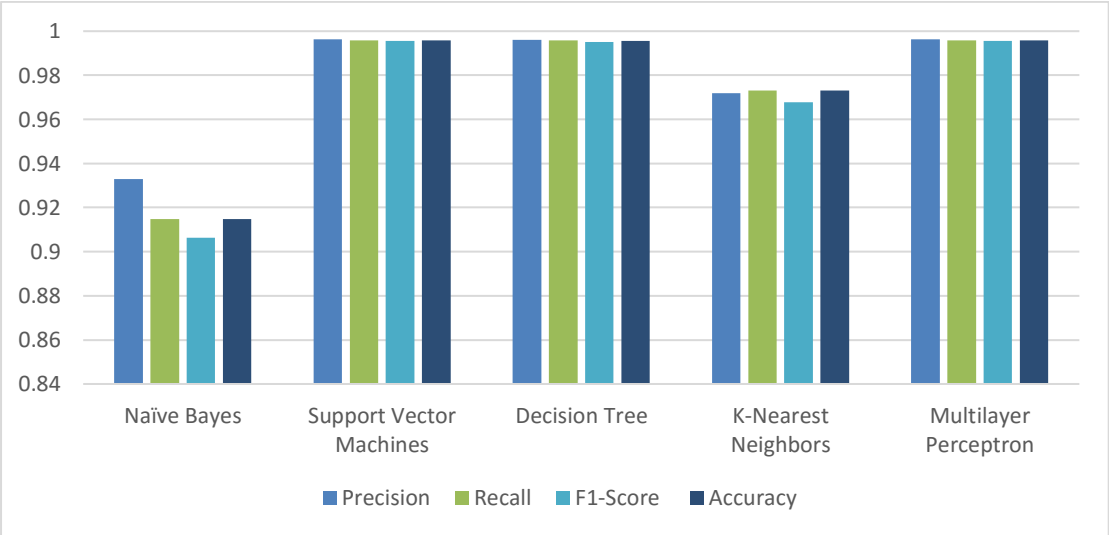
1. ผลการสร้างแบบจำลองและหาประสิทธิภาพแบบจำลองการจำแนกประเภทประวัติย่อของผู้สมัครงาน

ผู้วิจัยได้ทำการทดลองสร้างแบบจำลองจากชุดข้อมูล Resume ที่ผ่านขั้นตอนการเตรียมข้อมูลแล้ว ในขั้นตอนการสร้างแบบจำลองได้ใช้วิธีการจำแนกประเภทข้อมูล 5 วิธี ได้แก่ วิธีนาอีฟเบย์ (Naïve Bayes) วิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีน (Support Vector Machines) วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) วิธีเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด (K-Nearest Neighbors) และเพอร์เซปตรอนแบบหลายชั้น (Multilayer Perceptron) โดยประเมินประสิทธิภาพด้วยวิธี 5-fold Cross Validation และใช้ค่าเมทริกซ์ คือ ค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) ค่าเอฟวันสกอร์ (F1-Score) และค่าความถูกต้อง (Accuracy) จากนั้นจะได้ผลการประเมินประสิทธิภาพของแต่ละวิธี ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของวิธีการจำแนกประเภท

Method	Precision	Recall	F1-Score	Accuracy
Naïve Bayes	0.9329	0.9148	0.9064	0.9148
Support Vector Machines	0.9964	0.9959	0.9955	**0.9959**
Decision Tree	0.9961	0.9959	0.9952	0.9957
K-Nearest Neighbors	0.9719	0.9730	0.9677	0.9730
Multilayer Perceptron	0.9964	0.9959	0.9956	**0.9959**

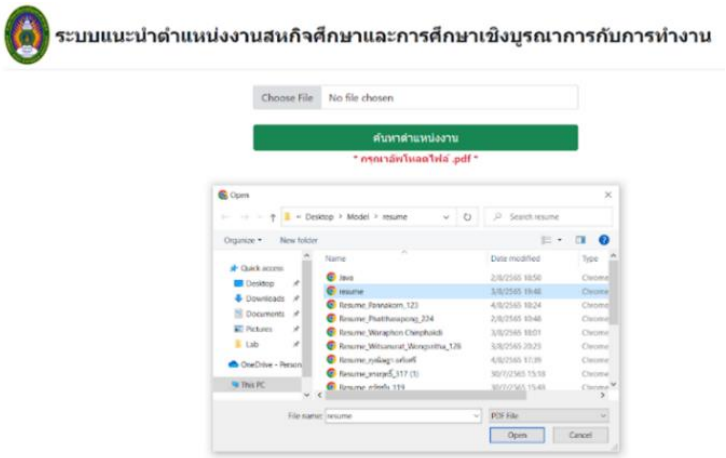
จากตารางที่ 2 ผลการการประเมินประสิทธิภาพของวิธีการจำแนกประเภทตำแหน่งงานทั้ง 5 วิธี พบว่า วิธี Multilayer Perceptron และวิธี Support Vector Machines มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) เท่ากันที่ 99.59% มากกว่าวิธีการอื่น ๆ รองลงมาได้แก่ วิธี Decision Tree มีค่าความถูกต้อง 99.57% วิธี *K*-Nearest Neighbors มีความความถูกต้อง 97.30% และวิธี Naïve Bayes มีความความถูกต้องน้อยที่สุด 91.48% ตามลำดับ สามารถแสดงกราฟเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแต่ละวิธีการจำแนกประเภทได้ ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของแต่ละวิธีการจำแนกประเภทข้อมูล

2. ผลการพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันแนะนำตำแหน่งงานด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง

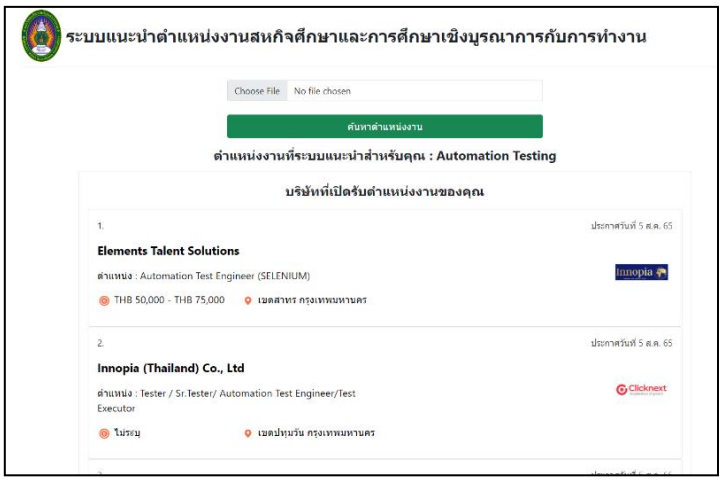
2.1 ผลการออกแบบองค์ประกอบระบบเว็บแอปพลิเคชันแนะนำตำแหน่งงาน พบว่า ระบบเว็บแอปพลิเคชันแนะนำตำแหน่งงานสามารถทำงานได้จริงตามที่ออกแบบไว้ โดยมีองค์ประกอบของระบบ 4 ระบบ ได้แก่ ระบบสมาชิก ระบบประมวลผลไฟล์ PDF ประวัติย่อของผู้สมัครงาน ระบบประมวลผลข้อมูลร่วมกับแบบจำลอง ระบบแสดงชื่อตำแหน่งงานที่สอดคล้องกับประวัติย่อของผู้สมัครงาน และระบบแสดงตำแหน่งงานว่างจากบริษัทจัดหางาน ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 หน้าอัปโหลดไฟล์ PDF ประวัติย่อของผู้สมัครงาน

จากภาพที่ 7 หน้าระบบอัปโหลดไฟล์ PDF ประวัติย่อของผู้สมัครงาน ระบบจะประมวลผลดึงข้อความจากไฟล์และนำข้อความที่ได้ไปประมวลผลร่วมกับแบบจำลองที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด เพื่อใช้ในการจำแนกประเภทตำแหน่งงานต่อไป

2.2 ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันตามวงจรการพัฒนาระบบ พบว่า ผู้ใช้สามารถที่จะอัปโหลดไฟล์ประวัติย่อของผู้สมัครงานเพื่อให้ระบบทำการประมวลผลข้อมูลในประวัติย่อของผู้สมัครงาน และแนะนำตำแหน่งงานที่สอดคล้องกับประวัติย่อของผู้สมัครงานให้ผู้ใช้งานได้ ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 เว็บแอปพลิเคชันแนะนำตำแหน่งงานที่สอดคล้องกับประวัติย่อของผู้สมัครงาน

จากภาพที่ 8 หลังจากที่ระบบแนะนำตำแหน่งงานให้กับผู้ใช้งานแล้ว ระบบยังเชื่อมต่อกับเว็บไซต์ของบริษัทจัดหางานเพื่อดึงตำแหน่งงานว่างและข้อมูลรายละเอียดของตำแหน่งงานมาให้ผู้ใช้งานด้วย เช่น ชื่อบริษัท ชื่อตำแหน่งงานที่เปิดรับสมัคร เงินเดือน วันที่ประกาศ

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบเว็บแอปพลิเคชันแนะนำตำแหน่งงานด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง

ผู้วิจัยได้นำเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นให้กลุ่มตัวอย่างใช้งาน คือ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ชั้นปีที่ 4 จำนวน 30 คน โดยให้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ จากนั้นนำผลการตอบแบบสอบถามมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ความเหมาะสมในการอัปโหลดไฟล์ประวัติย่อของผู้สมัครงาน	4.77	0.43	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของตำแหน่งงานที่แสดงสอดคล้องกับประวัติย่อของผู้สมัครงาน	4.60	0.50	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของการประมวลผลแบบจำลอง (Model) ในการแสดงตำแหน่งงาน	4.77	0.43	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมในการแสดงตำแหน่งงานว่างของสถานประกอบการที่สอดคล้องกับประวัติย่อของผู้สมัครงาน	4.63	0.49	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของการแสดงรายละเอียดของตำแหน่งงานว่างของสถานประกอบการ	4.56	0.75	มากที่สุด
6. การออกแบบหน้าจอมีสัดส่วนที่เหมาะสม	4.73	0.45	มากที่สุด
7. ความเหมาะสมในการใช้ขนาดตัวอักษร	4.73	0.45	มากที่สุด
8. สีของตัวอักษรมีความชัดเจนอ่านง่าย	4.67	0.48	มากที่สุด
9. สีของพื้นหลังมีความเหมาะสม	4.70	0.47	มากที่สุด
โดยรวม	**4.69**	**0.47**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของระบบแนะนำตำแหน่งงานสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิบูรณาการกับการทำงาน พบว่า อยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.69, SD. = 0.47) เมื่อพิจารณเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีผลการประเมินสูงสุด คือ ความเหมาะสมในการอัปโหลดไฟล์ประวัติย่อของผู้สมัครงาน และ ความเหมาะสมของการประมวลผลแบบจำลอง (Model) ในการแสดงตำแหน่งงาน ($\bar{X}$ = 4.77, SD. = 0.43)

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการสร้างแบบจำลองและหาประสิทธิภาพแบบจำลองการจำแนกประเภทตำแหน่งงาน โดยใช้ชุดข้อมูล Resume เพื่อทำการทดลองสร้างแบบจำลอง ใช้วิธีการจำแนกประเภท 5 วิธี และประเมินประสิทธิภาพของแต่ละวิธีด้วย 5-Fold Cross Validation พบว่า วิธีที่ให้ประสิทธิภาพมากที่สุด ได้แก่ วิธีเพอร์เซปตรอนแบบหลายชั้น และวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีน มีค่าความถูกต้อง เท่ากันที่ 99.59% ทั้งนี้เนื่องจากวิธีเพอร์เซปตรอนแบบหลายชั้น เป็นอัลกอริทึมโครงข่ายประสาทเทียม ที่มีโครงสร้างแบบหลายชั้น เหมาะสำหรับประมวลผลหรือจำแนกประเภทข้อมูลที่มีความซับซ้อนได้ดี จึงส่งผลให้การจำแนกประเภทตำแหน่งงานได้ค่าความถูกต้องสูง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Pradeep Kumar Roy และคณะ [4] ได้นำเสนอ วิธีการเรียนรู้ของเครื่องสำหรับระบบแนะนำประวัติ

ย่อของผู้สมัครงานแบบอัตโนมัติได้ พบว่า วิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมทชีน ได้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) สูงที่สุด 78.53%

2. ผลการพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันแนะนำตำแหน่งงานด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง ได้พัฒนาระบบตามวงจรการพัฒนาระบบ SDLC 5 ขั้นตอน และนำแบบจำลองที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดที่ได้จากขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง มาใช้งานร่วมกับเว็ปแอปพลิเคชันเพื่อแนะนำตำแหน่งงานที่สอดคล้องกับประวัติย่อของผู้สมัครงานของผู้ใช้งาน สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Daryani at al [3] ได้นำเสนอระบบคัดกรองประวัติย่อของผู้สมัครงานให้สอดคล้องกับรายละเอียดงาน

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของระบบเว็บแอปพลิเคชันแนะนำตำแหน่งงานด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง พบว่า อยู่ในระดับ มากที่สุด ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 ทั้งนี้อาจเนื่องจากภายในระบบมีการประมวลผลด้วยแบบจำลองที่มีประสิทธิภาพในการจำแนกประเภทของตำแหน่งงาน จึงส่งผลให้ระบบสามารถแนะนำตำแหน่งงานได้อย่างถูกต้องกับประวัติย่อของผู้สมัครงานของผู้ใช้งาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ กนิษฐา อินธิชิต, ภควัฒน์ ปิยวงษ์ และสุภาพร สุขใส [8] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันช่วยตัดสินใจในการเลือกเรียนสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจแอปพลิเคชันอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งต่อไปควรหาชุดข้อมูลประวัติย่อของผู้สมัครงานที่เป็นภาษาไทย มาทำการทดลองสร้างแบบจำลองเพิ่มเติม และเลือกใช้วิธีการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) เพื่อจำแนกประเภทให้แม่นยำมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2565). *โครงการส่งเสริมการจัดสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Cooperative and Work Integrated Education หรือ CWIE).* สืบค้น 11 มกราคม 2566, จาก https://www.mhesi.go.th/index.php/flagship-project/6820-CWIE.html

[2] Goindani, M., Liu, Q., Chao, J., & Jijkoun, V. (2017). Employer Industry Classification Using Job Postings. *IEEE International Conference on Data Mining Workshops*, ICDMW, 2017-November, 183–188. Retrieved from https://doi.org/10.1109/ICDMW.2017.30

[3] Daryani, C., Chhabra, G. S., Patel, H., Chhabra, I. K., & Patel, R. (2020). AN AUTOMATED RESUME SCREENING SYSTEM USING NATURAL LANGUAGE PROCESSING AND SIMILARITY. *Topics In Intelligent Computing And Industry Design*, 2(2): 99-103. Retrieved from https://doi.org/10.26480/ETIT.02.2020.99.103

[4] Roy, P. K., Chowdhary, S. S., & Bhatia, R. (2020). A Machine Learning approach for automation of Resume Recommendation system. *Procedia Computer Science*, 167, 2318–2327. Retrieved from https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2020.03.284

[5] Javed Mehedi Shamrat, F. M., Tasnim, Z., Ghosh, P., Majumder, A., & Hasan, M. Z. (2020). Personalization of Job Circular Announcement to Applicants Using Decision Tree Classification Algorithm. 2020 IEEE *International Conference for Innovation in Technology*, INOCON 2020. Retrieved from https://doi.org/10.1109/INOCON50539.2020.9298253

[6] van Huynh, T., van Nguyen, K., Nguyen, N. L. T., & Nguyen, A. G. T. (2020). Job Prediction: From Deep Neural Network Models to Applications. *Proceedings - 2020 RIVF International Conference on Computing and Communication Technologies,* RIVF 2020. Retrieved from https://doi.org/10.1109/RIVF48685.2020.9140760

[7] Tran, H. T., Vo, H. H. P., & Luu, S. T. (2021). Predicting Job Titles from Job Descriptions with Multi-label Text Classification. *Proceedings - 2021 8th NAFOSTED Conference on Information and Computer Science,* NICS 2021, 513–518. Retrieved from https://doi.org/10.1109/NICS54270.2021.9701541

[8] กนิษฐา อินธิชิต, ภควัฒน์ ปิยวงษ์ และสุภาพร สุขใส, (2565). การพัฒนาแอปพลิเคชันช่วยตัดสินใจในการเลือกเรียนสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ. *วารสารวิชาการ การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม* , 9(2), 97–107. สืบค้นจาก https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/itm-journal/article/view/247879/168306

[9] Kaggle. (2021). *Resume Dataset.* Retrieved January 11, 2023, from https://www.kaggle.com/datasets/snehaanbhawal/resume-dataset

[10] Zhu, C. (2021). *The basics of natural language processing.* Machine Reading Comprehension, 27–46. Retrieved from https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90118-5.00002-3

[11] NLTK. (2023). *nltk.tokenize.casual module.* Retrieved January 11, 2023, from https://www.nltk.org/api/nltk.tokenize.casual.html

[12] Jabri, S., Dahbi, A., Gadi, T., & Bassir, A. (2018). Ranking of text documents using TF-IDF weighting and association rules mining. *Proceedings of the 2018 International Conference on Optimization and Applications,* ICOA 2018, 1–6. Retrieved from https://doi.org/10.1109/ICOA.2018.8370597

[13] Google. (n.d.). *Colaboratory.* Retrieved January 11, 2023, from https://research.google.com/colaboratory/faq.html

[14] Shalev-Shwartz, S., & Ben-David, S. (2013). Understanding machine learning: From theory to algorithms. In Understanding Machine Learning: *From Theory to Algorithms* (Vol. 9781107057). Retrieved from https://doi.org/10.1017/CBO9781107298019

[15] Kohavi, R. (n.d.). *A Study of Cross-Validation and Bootstrap for Accuracy Estimation and Model Selection.* Retrieved January 11, 2023, from http//roboticsStanfordedu/"ronnykLikert,

[16] Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 22 140, 55.

การพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์

The Development of Event Registration Data Management System MSU Open House, Mahasarakham University with QR code Technology.

นพนัย เนื่องอุดม

Noppanai Nuengudom

สำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Computer Center, Mahasarakham University

E-Mail: noppanai.n@msu.ac.th

(Received: July 24, 2023; Revised: August 24, 2023; Accepted: August 28, 2023)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์ เพื่อรองรับการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียนที่สนใจเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม 2) ประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์ โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้ ด้านตรงตามความต้องการ ด้านสามารถทำงานได้ตามหน้าที่ ด้านความง่ายต่อการใช้งาน ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์ กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 คน คัดเลือกโดยใช้วิธีเฉพาะเจาะจง และ นักเรียน ผู้ปกครองและบุคคลภายนอก ที่ลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม จำนวน 1,471 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบประเมินประสิทธิภาพระบบสารสนเทศ และ แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เทคโนโลยีที่เลือกใช้ในงานวิจัยนี้คือ รหัสคิวอาร์ ซึ่งผู้วิจัยมองเห็นว่ารหัสคิวอาร์จะช่วยให้กระบวนการเข้าร่วมกิจกรรมเป็นไปอย่างรวดเร็ว มีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ ลดความผิดพลาดในการป้อนข้อมูล ประหยัดทรัพยากรและมีความปลอดภัย

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์ พบว่า ผู้ใช้งานระบบทั้งหมด แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ (1) นักเรียน (2) บุคคลภายนอก ผู้ปกครอง (3) เจ้าหน้าที่ (4) ผู้บริหาร 2) ประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.78±0.30 พบว่า ด้านตรงตามความต้องการและด้านความง่ายต่อการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด โดยผู้วิจัยสามารถนำเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์ไปใช้ประโยชน์ในด้านการระบุข้อมูลตัวบุคคลในกิจกรรมอื่นๆได้ เพื่อความง่ายและรวดเร็วต่อการใช้งานของการจัดกิจกรรม และ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบที่มีต่อระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70±0.53 พบว่าข้อที่อยู่ในระดับมากที่สุด คือ ระบบใช้งานง่ายสะดวกและไม่ซับซ้อน ซึ่งเป็นผลเชิงประจักษ์ของการนำเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์มาใช้งาน ทำให้ลดขั้นตอนในการลงทะเบียนและบริหารจัดการข้อมูลได้ง่าย สะดวกและไม่ซับซ้อนของขั้นตอนการเข้าร่วมกิจกรรม และผลการศึกษาความพึงพอใจที่น้อยที่สุด คือ ความครบถ้วน ถูกต้องของข้อมูล ซึ่งอาจจะเกิดจากการเผยแพร่ข้อมูลและรายละเอียดในการจัดกิจกรรม ทางผู้วิจัยจะได้นำข้อมูลนี้ไปนำเสนอคณะกรรมการผู้รับผิดชอบในการจัดกิจกรรมในครั้งต่อไปให้มีความครบถ้วนและถูกต้องของข้อมูลต่อไป

คำสำคัญ : การพัฒนาระบบสารสนเทศ, ฐานข้อมูลการลงทะเบียน, MSU Open House, เทคโนโลยีรหัสคิวอาร์

Abstract

This research aims to 1) design and develop a registration data management system for participating in the MSU Open House activity at Maha Sarakham University with QR code technology To support participation in activities of students interested in studying at Maha Sarakham University, 2) evaluate the efficiency of the registration data management system for MSU Open House activities, Maha Sarakham University with QR code technology. The evaluation is divided into four areas: The aspect meets needs; Able to work according to duties; Ease of use; Information security; and 3) Study the satisfaction of users of the registration information management system for participating in MSU Open House activities, Maha Sarakham University with QR code technology. The target group is seven experts selected using specific methods and students, parents and outsiders. One thousand four hundred seventy-one people registered to participate in the activity. The tools used in the research include a performance evaluation form and a system user satisfaction questionnaire. Statistics used in research include mean and standard deviation. The technology chosen for this research is QR codes. The researcher foresees that the QR code will help the process of participating in activities quickly. It is accurate and reliable, reduces data entry errors, saves resources, and is safe.

The results of the research found that 1) Results of the design and development of the registration information management system for participating in the MSU Open House activity, Maha Sarakham University with QR code technology, it was found that all system users were divided into 4 groups: (1) students, (2) third party, parents, (3) officials, (4) administrators, 2) 2) Efficiency of the registration information management system for participating in the MSU Open House activity, Mahasarakham University, with QR code technology. Overall, it is at the highest level. The total average was 4.78±0.30. It was found that the aspects met the needs and Ease of use is at the highest level. The researcher can use QR code technology to identify personal information in other activities for Ease and speed of organizing activities and 3) results of a study of system users' satisfaction with the registration information management system for participating in MSU Open House activities, Maha Sarakham University. With QR code technology, Overall, it is at the highest level. With an average value of 4.70±0.53, it was found that the item at the highest level was that the system was easy to use, convenient and not complicated. This is the empirical result of using QR code technology. This makes it easy to reduce the steps for registering and managing information, a Convenient and uncomplicated process for participating in activities. The study's least satisfying result was the information's completeness and accuracy. This may result from the dissemination of information and details in organizing activities. The researcher will bring this information to present to the committee responsible for organizing the following activity to ensure the completeness and accuracy of the information

Keywords : Information System Development, Registration Database, MSU Open House, QR Code Technology.

บทนำ

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เป็นสถาบันที่มุ่งมั่นในการสั่งสมแสวงหาความเป็นเลิศทางวิชาการ โดยศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่น ผสมผสานกับวิทยาการที่เป็นสากล ทำให้เกิดความงอกงามทางสติปัญญา สามารถพัฒนาตนเองให้เพียบพร้อมด้วยวิชาการ จริยธรรมและคุณธรรม [1] การจัดการเรียนการสอนมุ่งผลิตบัณฑิตให้มีคุณภาพตามมาตรฐาน มีคุณลักษณะพึงประสงค์และมีความเป็นผู้ประกอบการ พัฒนางานวิจัย และนวัตกรรมสู่ความเป็นเลิศ [2] โดยมีสำนักคอมพิวเตอร์เป็นหน่วยงานให้บริการที่สนับสนุนกิจกรรมในด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของมหาวิทยาลัย

สำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสนับสนุนมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เป็น Smart University โดยสนับสนุนการให้บริการโครงสร้างพื้นฐานที่มีประสิทธิภาพ พัฒนาและให้บริการระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนพันธกิจหลักของหน่วยงานและมหาวิทยาลัยมหาสารคาม อย่างมีเสถียรภาพ ปลอดภัยน่าเชื่อถือ และมีงานบริการนวัตกรรมดิจิทัล ซึ่งเป็นฝ่ายงานที่ให้บริการเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสนับสนุน การเรียนการสอน การวิจัย บริการวิชาการ ศิลปวัฒนธรรม และการบริหารจัดการ

งานบริการนวัตกรรมดิจิทัล มีภารกิจด้านการให้บริการนวัตกรรมดิจิทัลสมัยใหม่ และให้บริการระบบสารสนเทศที่สนับสนุนการให้บริการของสำนักคอมพิวเตอร์ ได้แก่ พัฒนาระบบการให้บริการสำหรับนิสิตและบุคลากรด้านต่าง ๆ ตามนโยบายของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม พัฒนาระบบเพื่อสนับสนุนกิจกรรมการเรียนการสอน งานวิจัย เพื่อสนับสนุนหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม และงานด้านอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

จากภารกิจดังกล่าว สำนักคอมพิวเตอร์จึงได้รับมอบหมายให้เข้าร่วมพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนกิจกรรมของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ร่วมกับกองบริการการศึกษา ในการจัดกิจกรรม MSU Open House 2022 ซึ่งเป็นกิจกรรมเปิดบ้านมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่สนใจเข้าศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้เข้าเยี่ยมชมการจัดกิจกรรมแนะแนวของแต่ละคณะภายในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยสำนักคอมพิวเตอร์ได้รับมอบหมายให้พัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์ ในการจัดเก็บข้อมูลนักเรียนและผู้ที่สนใจเข้าร่วมกิจกรรมในครั้งนี้ แทนระบบงานเดิมซึ่งใช้ Google Form ในการจัดเก็บข้อมูลและมีการใช้งานร่วมกับเอกสาร ทำให้มีปัญหาและความล่าช้าในเก็บรวบรวมข้อมูลและการรายงานผลข้อมูลในการจัดกิจกรรม ผู้วิจัยจึงได้เสนอแนวคิดในการนำรหัสคิวอาร์ มาช่วยในการพัฒนาระบบงานใหม่ ที่จะมาช่วยในการลดขั้นตอนการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม จะช่วยให้ขั้นตอนในการเข้าร่วมกิจกรรมรวดเร็วมากยิ่งขึ้น มีความถูกต้องของข้อมูล โดยมีรูปแบบการใช้งานระบบแบบออนไลน์ สามารถแสดงผลข้อมูลผู้เข้าร่วมกิจกรรมและจำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้แบบเรียลไทม์ เพื่ออำนวยความสะดวกและรวดเร็วในการจัดเก็บข้อมูล รายงานผล และสามารถนำข้อมูลไปใช้งานต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพในการติดตามสถานะการเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เก็บรวบรวมสถิติจำนวนนักเรียนที่สนใจเข้าศึกษาแยกตามคณะ เก็บข้อมูลนักเรียนแยกตามจังหวัด โรงเรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และวางแผนในการออกแนะแนวการศึกษา ในการเข้าศึกษาที่มหาวิทยาลัยมหาสารคามของกองบริการการศึกษาต่อไป

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์ เพื่อรองรับการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียนที่สนใจเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

1.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์

1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบบริหารจัดการข้อมูล (Data Management System) คือ ชุดของกระบวนการ และเทคโนโลยีที่ถูกออกแบบมาเพื่อเก็บรวบรวม จัดเก็บ ประมวลผล และจัดการข้อมูลในลักษณะที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัย เพื่อให้สามารถนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจ วิเคราะห์ วางแผน และดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ในองค์กรหรือธุรกิจต่าง ๆ

ศุภวรรณ อาจกล้า [3] ได้ศึกษาเรื่อง ระบบจัดเก็บข้อมูลผู้เข้าร่วมกิจกรรม (Activities Database): เครื่องมือเพื่อการบริการ/จัดการ กิจกรรมส่งเสริมการใช้บริการสารสนเทศ สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการด้านข้อมูลผู้เข้าร่วมกิจกรรม ด้วยการออกแบบฐานข้อมูลให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลผู้ใช้บริการรายบุคคล และรายกลุ่ม เพื่อการนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ในการวางแผนการจัดกิจกรรมและบริการในครั้งต่อ ๆ ไป จากการนำระบบดังกล่าวมาใช้ ทำให้ผู้ใช้บริการสามารถตรวจสอบรายการกิจกรรมของสำนักหอสมุดผ่านช่องทางออนไลน์ และเลือกสมัครเข้าร่วมกิจกรรมได้ตามความสนใจ นอกจากนี้ระบบดังกล่าวยังสามารถสนับสนุนการปฏิบัติงานของบุคลากรผู้ปฏิบัติงานในการบริการจัดการการจัดกิจกรรม เรียกดูข้อมูลการจัดกิจกรรมย้อนหลัง ตรวจสอบตารางกิจกรรมปัจจุบัน อีกทั้งยังสามารถบันทึกจัดเก็บข้อมูล และรายงานผลข้อมูลผู้เข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสำนักหอสมุด ได้นำมาใช้ในการวิเคราะห์การจัดกิจกรรมส่งเสริมการใช้ทรัพยากรสารสนเทศ การจัดบริการที่เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บริการสำนักหอสมุด

ศุภชัย ชัยประเสริฐ, เพ็ญศรี อมรศิลปชัย, และปฐมาภรณ์ เถาว์พัน [4] ได้ศึกษาเรื่องระบบสารสนเทศงานกิจกรรมนักศึกษาผ่านเว็บแอพพลิเคชั่น : กรณีศึกษา วิทยาลัยเทคโนโลยีพนมวันท์ โดยพบว่าการพัฒนาระบบสารสนเทศขึ้นเพื่อใช้งานและแก้ไขปัญหาซึ่งครอบคลุมในส่วนของการจัดกิจกรรมของการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา การรายงานการเข้าร่วมกิจกรรม การประเมินผลหลังการเข้าร่วมกิจกรรมและการพิมพ์ใบรายงานผลการเข้าร่วมกิจกรรมของวิทยาลัยเทคโนโลยีพนมวันท์ โดยสามารถจำแนกข้อมูลจำนวนมากได้อย่างรวดเร็ว สามารถจัดทำรายงานให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้งานแต่ละประเภทได้ง่ายกว่า มีวัตถุประสงค์ คือลดการใช้ทรัพยากรในการจัดกิจกรรม ประหยัดงบประมาณในหน่วยงาน

2.2 เทคโนโลยีรหัสคิวอาร์ (QR Code) คือ รูปแบบของรหัสมาตรฐานที่ใช้ในการเก็บข้อมูลแบบสองมิติ (2D) โดยประกอบด้วยตัวอักษรและตัวเลขหลายตัว ที่ถูกเรียงต่อกันเป็นแบบสีดำและสีขาว ทำให้สร้างรูปแบบกราฟิกสองมิติ ซึ่งข้อมูลสามารถถูกอ่านและแปลงเป็นข้อความหรือข้อมูลอื่น ๆ ได้โดยอุปกรณ์อ่าน QR Code

รณกร แสงสุวรรณ, เพ็ญณี หวังเมธีกุล, และสุนิดา รัตโนทยานนท์ [5] ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบบันทึกชื่อเข้าชั้นเรียนด้วยคิวอาร์โค้ด Development of a Classroom Attendance Checking System Using QR Code โดยพบว่าระบบบันทึกชื่อเข้าชั้นเรียนด้วยคิวอาร์โค้ดช่วยลดระยะเวลาการบันทึกชื่อเข้าชั้นเรียนของอาจารย์ในแต่ละรายวิชา ลดความเสี่ยงการสูญหายของข้อมูล และง่ายต่อการค้นหาประมวลผล

เล็ก เบาราญ [6] ได้ศึกษาเรื่องระบบการจัดการลงทะเบียนคอร์สสัมมนาด้วยเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด โดยพบว่า ระบบช่วยให้การลงทะเบียนคอร์สสัมมนาทำได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน ทำให้สามารถใช้งานได้กับอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอแตกต่างกัน ผู้ใช้งานระบบสามารถเพิ่มคอร์สสัมมนา จองคอร์สสัมมนา ลงทะเบียนเข้างาน ด้วยคิวอาร์โค้ด และเรียกดูรายงานได้อย่างง่ายสะดวกและรวดเร็ว

จากการศึกษาทฤษฎีข้างต้น สรุปได้ว่า ระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์ สามารถที่จะพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเพื่อให้รองรับต่อจำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่มีจำนวนมากและเจ้าหน้าที่สามารถติดตามรายงานผล สรุปผล รายงานสถิติต่าง ๆ ของผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ผ่านระบบแบบออนไลน์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์ โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านตรงตามความต้องการ 2) ด้านสามารถทำงานได้ตามหน้าที่ 3) ด้านความง่ายต่อการใช้งาน 4) ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล และเป็นแบบประเมินแบบมาตราส่วน 5 ระดับ ดังนี้ 1) ระดับมากที่สุด 2) ระดับมาก 3) ระดับปานกลาง 4) ระดับน้อย 5) ระดับน้อยที่สุด และ มีค่าความเชื่อมั่นจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ที่ 0.93

1.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคามด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์ เป็นแบบประเมินแบบมาตราส่วน 5 ระดับ ดังนี้ 1) ระดับมากที่สุด 2) ระดับมาก 3) ระดับปานกลาง 4) ระดับน้อย 5) ระดับน้อยที่สุด และ มีค่าความเชื่อมั่นจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ 0.91

2. กลุ่มเป้าหมาย

2.1 ผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์ คัดเลือกโดยใช้วิธีเฉพาะเจาะจง จำนวน 7 คน ภายในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยเป็นอาจารย์คณะวิทยาการสารสนเทศ จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้สอนเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนไม่น้อยกว่า 5 ปี นักวิชาการคอมพิวเตอร์ชำนาญการ จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นผู้มีประสบการในการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศไม่น้อยกว่า 5 ปี นักวิชาการการศึกษาชำนาญการ จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นผู้มีประสบการณ์ในการจัดกิจกรรม MSU Open House ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

2.2 ผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์ คัดเลือกโดยกลุ่มตัวอย่างผู้ที่ตอบแบบประเมินความพึงพอใจจากระบบ จำนวน 1,471 คน จากจำนวนประชากรผู้ใช้งานที่ลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมทั้งหมด 5,030 คน

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 วิเคราะห์กระบวนการทำงานของระบบงานเดิม ศึกษากระบวนการทำงานที่ใช้ในระบบงานเดิม จะทำให้เข้าใจถึงปัญหาที่มีอยู่ สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง และตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานมากที่สุด กระบวนการทำงานที่เกี่ยวข้องในระบบงานเดิมจะมี 4 กระบวนการ ดังนี้

3.1.1 จัดเตรียมฟอร์มลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House เจ้าหน้าที่กองบริการการศึกษา ที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการรับลงทะเบียน จัดเตรียมแบบฟอร์มใน Google Forms เพื่อให้นักเรียนและผู้สนใจเข้าร่วมกิจกรรมลงทะเบียน

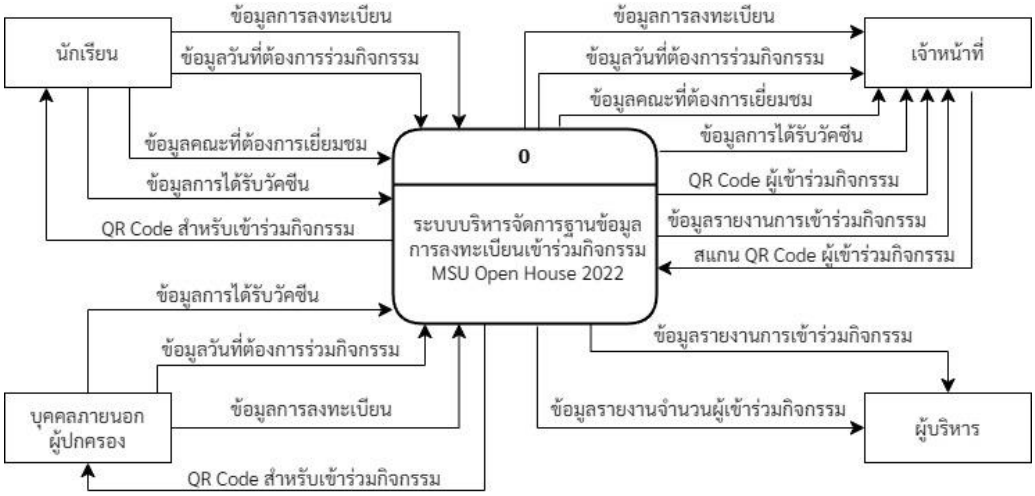
3.1.2 เปิดให้ลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมในช่วงเวลาที่กำหนด กองบริการการศึกษา ประชาสัมพันธ์ให้นักเรียนและผู้ที่สนใจเข้าร่วมกิจกรรม ลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมผ่าน Google Forms ในช่วงเวลาที่กำหนด

3.1.3 ตรวจสอบข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม เจ้าหน้าที่กองบริการการศึกษา ตรวจสอบข้อมูลรายชื่อผู้ที่จะเข้าร่วมกิจกรรมผ่าน Google Forms โดยดูรายชื่อทั้งหมดได้จาก Google Sheets

3.1.4 สรุปจำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรม เจ้าหน้าที่กองบริการการศึกษา สรุปรายชื่อข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมที่กรอกข้อมูลครบถ้วนถูกต้อง ผ่านทาง Google Sheets โดยแยกข้อมูลออกตามวันที่และคณะที่สนใจเข้าเยี่ยมชมในวันจัดกิจกรรม MSU Open House

3.2 ออกแบบระบบงานใหม่ ระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์ ซึ่งเป็นระบบงานใหม่ จะออกแบบให้สามารถทำงาน

ผ่านเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้บราวเซอร์เพื่อแสดงผลระบบทั้งหมด ซึ่งจะทำงานร่วมกับฐานข้อมูล และกระบวนการทำงานโดยรวมของระบบงานใหม่ แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 Context Diagram แสดงองค์ประกอบโดยรวมของระบบ

จากภาพที่ 1 เป็นภาพแสดงกระบวนการทำงานโดยรวมของระบบ Context Diagram แสดงองค์ประกอบโดยรวมของระบบ โดยมีขั้นตอนการทำงานของระบบดังนี้ 1) นักเรียนและบุคคลภายนอกหรือผู้ปกครองที่สนใจเข้าร่วมกิจกรรมลงทะเบียนผ่านหน้าเว็บไซต์แบบออนไลน์ โดยกรอกข้อมูลพื้นฐานในการสมัคร หลังจากนั้นระบบจะสร้างรหัสคิวอาร์ให้ผู้ลงทะเบียนเข้าร่วม 2) ผู้ลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม นำรหัสคิวอาร์ที่ระบบสร้างให้ นำไปสแกนในวันจัดกิจกรรม 3) เจ้าหน้าที่ประจำจุดลงทะเบียนและคณะต่างๆ ตรวจสอบข้อมูลและรับสแกนรหัสคิวอาร์ 4) เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบและผู้บริหารเข้าดูรายงานผลข้อมูลแบบเรียลไทม์บนระบบแบบออนไลน์

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

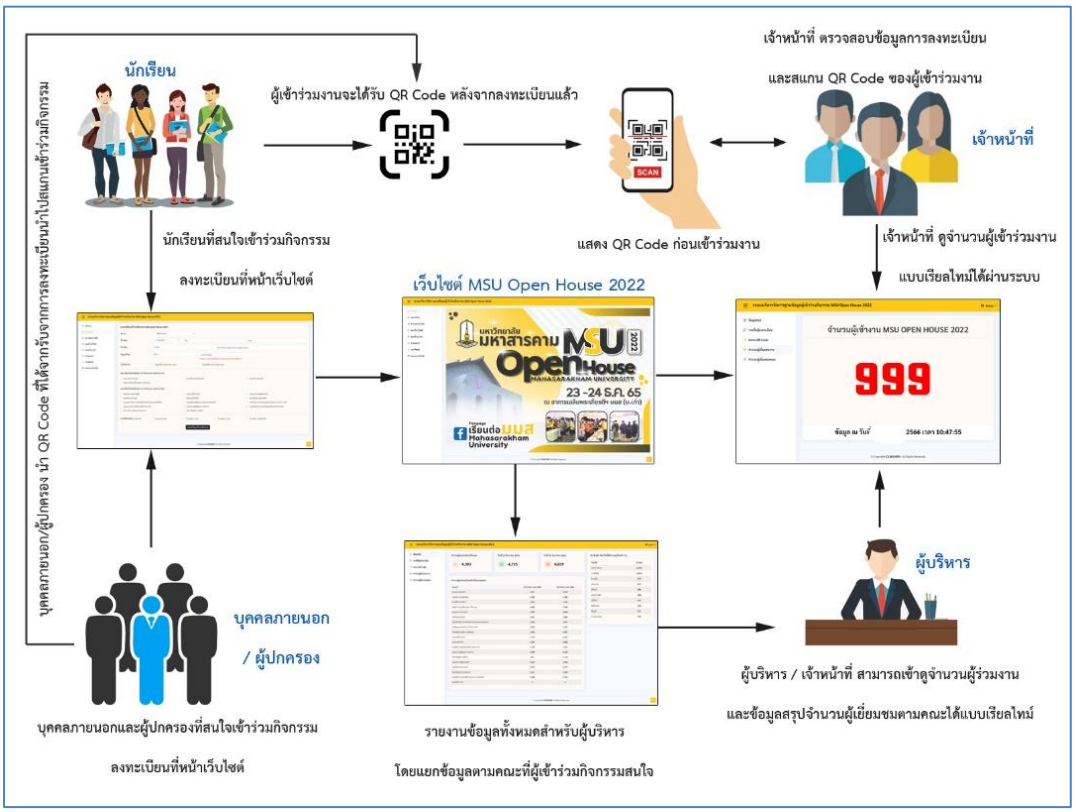
ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน [7] ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายความว่า ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์ เพื่อรองรับการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียนที่สนใจเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

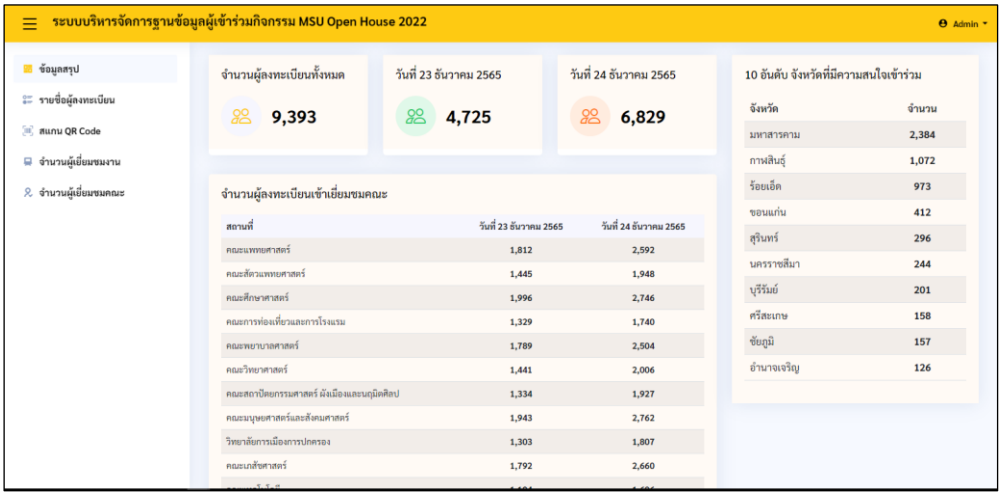
1.1 ผลการออกแบบองค์ประกอบของระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์



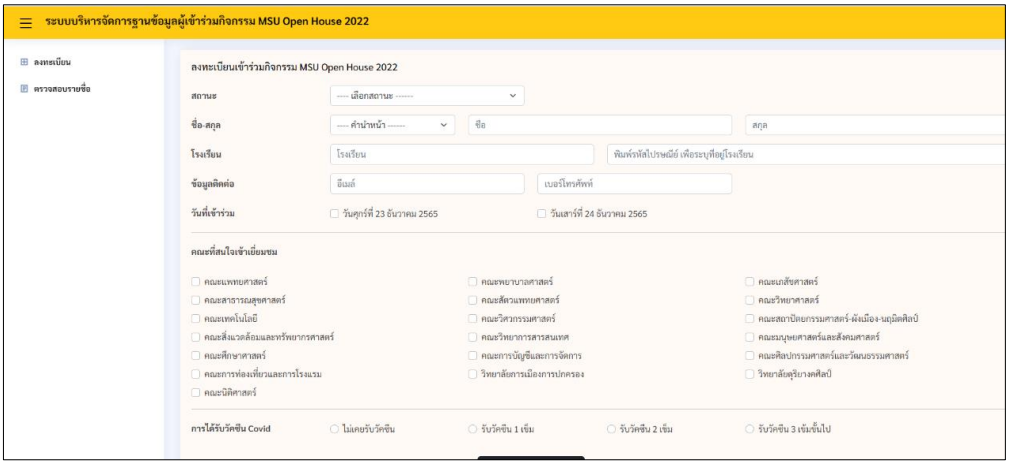
ภาพที่ 2 กระบวนการทำงานโดยรวมของระบบงานใหม่

จากภาพที่ 2 เป็นภาพแสดงกระบวนการทำงานโดยรวมของระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์ โดยผู้ใช้งานระบบทั้งหมดแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มผู้ใช้งาน ได้แก่ 1) นักเรียน 2) บุคคลภายนอก ผู้ปกครอง 3) เจ้าหน้าที่ 4) ผู้บริหาร โดยนักเรียนและบุคคลภายนอกหรือผู้ปกครองที่สนใจเข้าร่วมกิจกรรมจะลงทะเบียนในระบบ เพื่อนำข้อมูลรหัสคิวอาร์ไปแสดงเพื่อเข้าร่วมกิจกรรม โดยมีเจ้าหน้าที่ประจำจุดจัดงานและคณะต่าง ๆ ทำหน้าที่บันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรม โดยจะมีการตรวจสอบข้อมูลผู้ลงทะเบียนและข้อมูลการได้รับวัคซีนของผู้เข้าร่วมงาน จากนั้นระบบจะประมวลผลข้อมูลเพื่อส่งต่อให้ผู้บริหารสามารถตรวจสอบข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมได้ทันที จากนั้นนำไปออกแบบและพัฒนาระบบงานใหม่

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์ ตามแนวทางของวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle) SDLC จนครบทุกกิจกรรม และเปิดใช้งานในการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม ในวันที่ 23 – 24 ธันวาคม 2565 ณ อาคารเฉลิมพระเกียรติฯ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ดังภาพที่ 3 และ ภาพที่ 4



ภาพที่ 3 หน้าเว็บแอปพลิเคชันแสดงรายงานข้อมูลผู้เข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House



ภาพที่ 4 หน้าเว็บแอปพลิเคชันแสดงหน้าลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสรุปผลการประเมินประสิทธิภาพระบบสารสนเทศของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบสารสนเทศโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านตรงตามความต้องการ	4.83	0.25	มากที่สุด
2. ด้านสามารถทำงานได้ตามหน้าที่	4.80	0.36	มากที่สุด
3. ด้านความง่ายต่อการใช้งาน	4.83	0.24	มากที่สุด
4. ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล	4.66	0.35	มากที่สุด
โดยรวม	**4.78**	**0.30**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบสารสนเทศโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ระบบมีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านตรงตามความต้องการและด้านความง่ายต่อการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่เข้าร่วมกิจกรรม ในวันที่ 24 – 25 ธันวาคม 2565 ที่มีต่อระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบโดยผู้เข้าร่วมกิจกรรม

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ระบบมีรูปแบบการใช้งานง่ายและชัดเจน	4.72	0.51	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมในการแสดงผลของข้อมูล	4.68	0.53	มากที่สุด
3. ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	4.68	0.55	มากที่สุด
4. ความครบถ้วน ถูกต้องของข้อมูล	4.67	0.55	มากที่สุด
5. ความเป็นปัจจุบันของข้อมูล	4.69	0.53	มากที่สุด
6. ผลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมมีความถูกต้องของข้อมูล	4.72	0.51	มากที่สุด
7. ความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบ	4.69	0.55	มากที่สุด
8. ความเร็วในการแสดงผลและรายงานผล	4.69	0.54	มากที่สุด
9. มีการจัดการระดับความปลอดภัยหรือการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลได้อย่างเหมาะสม	4.69	0.55	มากที่สุด
10. การออกแบบหน้าจอของระบบมีความเหมาะสม	4.68	0.53	มากที่สุด
11. ความสะดวกในการใช้งานของระบบ	4.70	0.52	มากที่สุด
12. ความสะดวกในการดูข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม	4.72	0.51	มากที่สุด
13. ระบบใช้งานง่ายสะดวกและไม่ซับซ้อน	4.73	0.50	มากที่สุด
14. รูปแบบของรายงานใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	4.73	0.50	มากที่สุด
โดยรวม	**4.70**	**0.53**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบโดยผู้เข้าร่วมกิจกรรม พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53) เมื่อพิจารณา พบว่าข้อที่อยู่ในระดับมากที่สุด คือ ระบบใช้งานง่ายสะดวกและไม่ซับซ้อน, รูปแบบของรายงานใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์ พบว่า ผู้ใช้งานระบบทั้งหมด แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มผู้ใช้งาน ได้แก่ 1) นักเรียน 2) บุคคลภายนอก ผู้ปกครอง 3) เจ้าหน้าที่ 4) ผู้บริหาร และผลการประเมินประสิทธิภาพระบบสารสนเทศความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของระบบโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากระบบมีองค์ประกอบของการนำเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์มาช่วยในการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม จึงส่งผลให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีการยืนยันตัวตนที่สะดวกและรวดเร็วขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ วันชัย สีหะวงษ์, ภูริทัต ปัญญาวัน, สุภัทรา เกิดเมฆ, วิทยา ศรีกุล, และสนั่น จันทร์พรม [8] ได้ศึกษาเรื่อง ระบบตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนด้วยรหัสคิวอาร์

พบว่า การทำงานของระบบสามารถช่วยให้การตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนใช้เวลาน้อยลง ส่วนข้อมูลที่ส่งผ่านระบบมีการจัดการข้อมูลเพื่อความสะดวกรวดเร็ว และสอดคล้องกับ เล็ก เบาราญ [6] ได้ศึกษาเรื่องระบบการจัดการลงทะเบียนคอร์สสัมมนาด้วยเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด โดยพบว่า ระบบช่วยให้การลงทะเบียนคอร์สสัมมนาทำได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น และเรียกดูรายงานได้อย่างง่ายสะดวกและรวดเร็ว

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์ ผลการศึกษาพบว่า โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณา พบว่าข้อที่อยู่ในระดับมากที่สุด คือ ระบบใช้งานง่ายสะดวกและไม่ซับซ้อน ซึ่งสอดคล้องกับ ถกล นิรันดร์วิโรจน์ [9] ที่ได้กล่าวถึงประโยชน์ของจัดระบบสารสนเทศช่วยให้ผู้บริหารการศึกษามีความรู้ถูกต้องทันสมัย ตรงตามความต้องการและเรียกใช้ข้อมูลหรือสารสนเทศได้สะดวก สามารถตัดสินใจในการวางแผนปฏิบัติงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นผลเชิงประจักษ์ของการนำเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์มาใช้งาน ทำให้ลดขั้นตอนในการลงทะเบียนและบริหารจัดการข้อมูลได้ง่ายสะดวกและไม่ซับซ้อนของขั้นตอนการเข้าร่วมกิจกรรม และผลการศึกษาความพึงพอใจที่น้อยที่สุด คือ ความครบถ้วน ถูกต้องของข้อมูล ซึ่งอาจจะเกิดจากการเผยแพร่ข้อมูลและรายละเอียดในการจัดกิจกรรม ปรับปรุงด้วยการตรวจสอบข้อมูลและเผยแพร่ข้อมูลให้ถูกต้องครบถ้วน

ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์ สามารถทำให้ลดขั้นตอนการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่มีจำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรมจำนวนมาก และสามารถจัดเก็บข้อมูลของผู้เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลในการจัดกิจกรรมออกแนะแนวการศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ดังนั้นหากทางมหาวิทยาลัยมหาสารคาม มีนโยบายในการส่งเสริมให้มีการนำเทคโนโลยีดิจิทัลสมัยใหม่ เข้ามาใช้ในการจัดกิจกรรมในการจัดเก็บข้อมูลผู้เข้าร่วมกิจกรรม จะส่งผลให้คณะและหน่วยงานที่จัดกิจกรรมมีข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ

การวิจัยในครั้งต่อไปควรนำเทคโนโลยีสมัยใหม่อย่างเช่น RFID และมีระบบการแจ้งเตือนสถานะการยืนยันตัวตนและการเข้าร่วมกิจกรรมให้ผู้ลงทะเบียนทราบล่วงหน้าก่อนวันจัดกิจกรรม เพื่อแจ้งเตือนให้ผู้ลงทะเบียนทราบเมื่อใกล้ถึงวันจัดกิจกรรม แต่ผู้วิจัยยังไม่ได้ดำเนินการในการวิจัยครั้งนี้ จึงแนะนำให้มีการวิจัยในครั้งต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. (ม.ป.ป). *ปณิธาน.* สืบค้นเมื่อ 10 กรกฎาคม 2566, จาก https://www.msu.ac.th/อัตลักษณ์-มมส/ปรัชญา-ปณิธาน

[2] มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. (ม.ป.ป). *พันธกิจ.* สืบค้นเมื่อ 10 กรกฎาคม 2566, จาก https://www.msu.ac.th/วสยทศน-พนธกจ

[3] ศุภวรรณ อาจกล้า. (2561). ระบบจัดเก็บข้อมูลผู้เข้าร่วมกิจกรรม (Activities Database): เครื่องมือเพื่อการบริการ/จัดการกิจกรรมส่งเสริมการใช้บริการสารสนเทศ สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. *PULINET Journal*. 5(1), 215- 222.

[4] ศุภชัย ชัยประเสริฐ, เพ็ญศรี อมรศิลปชัย และปฐมาภรณ์ เถาว์พัน. (2561). การพัฒนาระบบสารสนเทศงานกิจกรรมนักศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชัน กรณีศึกษา วิทยาลัยเทคโนโลยีพนมวันท์. ใน *การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตแห่งชาติ ครั้งที่ 47.* (น. 1155-1166). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

[5] รณกร แสงสุวรรณ, เพ็ญณี หวังเมธีกุล, สุนิดา รัตโนทยานนท์. (2562). การพัฒนาระบบบันทึกชื่อเข้าชั้นเรียนด้วยคิวอาร์โค้ด Development of a Classroom Attendance Checking System Using QR Code. *วารสารแม่โจ้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยแม่โจ้.* 5(2), 27-40.

[6] เล็ก เบาราญ. (2560). *ระบบการจัดการลงทะเบียนคอร์สสัมมนาด้วยเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด.* (สารนิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. สืบค้นจาก https://tdc.thailis.or.th

[7] พิสุทธา อารีราษฎร์. (2550). *การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา.* มหาสารคาม: อภิชาติการพิมพ์.

[8] วันชัย สีหะวงษ์, ภูริทัต ปัญญาวัน, สุภัทรา เกิดเมฆ, วิทยา ศรีกุล และสนั่น จันทร์พรม. (2565). ระบบตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนด้วยรหัสคิวอาร์. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติการ งานวิจัยและพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 14 (น.84-87),* ลพบุรี: คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.

[9] ถกล นิรันดร์วิโรจน์. (2526). *ประโยชน์ของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทบวงมหาวิทยาลัย*. กรุงเทพฯ: สำนักงานมาตรฐานอุดมศึกษา.

การพัฒนาระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชัน กรณีศึกษา: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

The Development of an Information System for Examination Warehouse System in Education Through a Web Application Case Study: Faculty of Education Northeastern University

จารุกิตติ์ สายสิงห์

Jarukitt Saiysing

มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

North Eastern University

E-Mail : Jarukitt.sai@neu.ac.th

(Received: September 30, 2023; Revised: October 10, 2023; Accepted : November 2, 2023)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชัน กรณีศึกษา: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2) ประเมินประสิทธิภาพระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชัน กรณีศึกษา: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือและ 3) ศึกษาความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชัน กรณีศึกษา: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี และระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู คณะศึกษาศาสตร์ ที่ใช้ในการศึกษาความพึงพอใจการใช้งานระบบ รวมจำนวน 150 คน และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เพื่อที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพระบบ จำนวน 3 คน เครื่องมือในการวิจัย คือ แบบประเมินประสิทธิภาพระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชัน แบบสอบถามความพึงพอใจและแบบสอบถามการยอมรับของผู้ใช้งานระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชัน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและการพัฒนาระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้จริง โดยมีการพัฒนาระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพประกอบด้วย 5 ระบบหลัก ได้แก่ (1) ระบบยืนยันตัวตนผู้เข้าใช้งาน (2) ระบบคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพครู (3) ระบบคลังข้อสอบวัดแววความเป็นครู (4) ระบบแสดงผลการทดสอบ และ (5) ระบบแสดงประวัติการเข้าทดสอบ นักศึกษาและศิษย์เก่าบุคลากรภายในคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือสามารถเข้าถึงนำข้อมูลได้ตามขอบเขตสิทธิ์การใช้งานตามที่ระบบได้กำหนดไว้ และตรงตามความต้องการของผู้ใช้ 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชันจากผู้เชี่ยวชาญมีผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.80, SD. = 0.33) และ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจผู้ใช้งานระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชันจากกลุ่มเป้าหมาย มีผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.76, SD. = 0.13) และ 4) ผลการศึกษาการยอมรับของผู้ใช้งานระบบที่มีต่อระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.68 , SD. = 0.02)

คำสำคัญ : การพัฒนา, ระบบสารสนเทศ, คลังข้อสอบ, เว็บแอปพลิเคชัน, มาตรฐานวิชาชีพทางการศึกษา

Abstract

The objectives of this research were 1) to design and develop an information system for professional standard examinations in education through a web application; Case study: Faculty of Education, Northeastern University 2) to Evaluate the effectiveness of the information system for professional standards in education through a web application. Case study: Faculty of Education, Northeastern University, and 3) study on satisfaction with using information systems for professional standard exams in education through a web application. Case Study: Faculty of Education, Northeastern University. The target group includes undergraduate students and graduate certificate students in the teaching profession. Faculty of Education and a group of experts to evaluate the effectiveness of the system. The target group used in the system usage satisfaction study totalled 150 people. User satisfaction questionnaire and acceptance questionnaire Development of an information system for professional standard examinations in education through a web application. The statistics used to analyze the data are mean and standard deviation.

The research results showed that 1) the design and development of the information system for the professional standard examination library in education through a web application can be used in practice. The information system for professional standards exams has been developed consisting of 5 main systems, namely (1) user authentication system, (2) teacher professional standard exam inventory system, (3) Teacher Assessment System, (4) Test display system, and (5) Test attendance history display system. Students and alumni staff within the Faculty of Education Northeastern University can access and bring information according to the scope of the license as specified by the system and meet users' needs. 2) The results of the assessment of the performance of the Professional Standards Examination Library Information System in Education through the web application from experts had the highest overall assessment results ($\bar{x}$= 4.80, S.D. = 0.33) and 3) the results of the user satisfaction study of the Professional Standards Examination Library Information System in Education through the web application from the target group. The overall assessment results were the highest ($\bar{x}$ = 4.76, SD. = 0.13), and 4) the acceptance of system users was the highest ($\bar{x}$= 4.68, SD. = 0.02).

Keywords : Development, Information Systems, Exam Library, Web Application, Educational professional standards

บทนำ

ระบบสารสนเทศเป็นส่วนหนึ่งของการเพิ่มสมรรถนะและขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในปัจจุบันประเทศต่าง ๆ รวมทั้งประเทศไทยได้ตระหนักถึงความสำคัญของความรู้ใหม่ รวมทั้งเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ที่เกิดขึ้นจากการวิจัยและพัฒนาที่เข้ามามีบทบาทในวิถีชีวิตของมนุษย์มากขึ้น การวิจัยจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการผลิตความรู้ใหม่ และการแปรรูปของความรู้ใหม่ไปสู่การพัฒนาสังคม การพัฒนาเศรษฐกิจพอเพียงและเศรษฐกิจที่เน้นขีดความสามารถในเชิงการแข่งขันกับประเทศต่าง ๆ [1]

มาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาเป็นเกณฑ์หรือแนวทางที่ใช้ในการประเมินและพัฒนาคุณภาพของผู้ประกอบวิชาชีพในด้านการศึกษา มาตรฐานเหล่านี้มักถูกใช้ในการประเมินความสามารถและความพร้อมในการปฏิบัติงานของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการสอน การเรียนการสอน หรือสาขาวิชาต่าง ๆ ในสถาบันการศึกษา มาตรฐาน

เหล่านี้อาจแตกต่างกันไปตามประเทศและสถาบันการศึกษาที่ต่างกัน ดังนั้น ข้อกำหนดและรายละเอียดของมาตรฐานอาจมีความแตกต่างกันไปตามบริบทที่แตกต่างกัน มาตรฐานวิชาชีพสอน ผู้สอนต้องมีความรู้และทักษะทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่สอน ผู้สอนต้องมีความสามารถในการวางแผนการสอนและการสื่อสารเนื้อหาให้กับนักเรียน ผู้สอนต้องมีความสามารถในการปรับตัวและใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับความต้องการและความรู้ของนักเรียน มาตรฐานวิชาชีพผู้นำ ผู้นำในสถาบันการศึกษาต้องมีความสามารถในการวางแผนและการบริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ในสถาบัน ผู้นำต้องสามารถสร้างและสนับสนุนวัฒนธรรมองค์กรที่สนับสนุนการเรียนรู้และพัฒนาความสามารถของบุคลากรและนักเรียน

ผู้นำต้องมีความรับผิดชอบในการพัฒนานโยบายการศึกษาและใช้มาตรฐานวิชาชีพในการปรับปรุงคุณภาพการศึกษา มาตรฐานวิชาชีพบุคลากรสนับสนุนการศึกษา บุคลากรที่สนับสนุนการศึกษาต้องมีความรู้และทักษะที่เหมาะสมในบทบาทของพวกเขา เช่น บุคลากรห้องสมุด บุคลากรสุขภาพ และบุคลากรที่ให้บริการนักเรียน บุคลากรสนับสนุนการศึกษาต้องมีความคิดริเริ่มและสามารถทำงานร่วมกับผู้สอนและนักเรียนเพื่อสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ มาตรฐานวิชาชีพการประเมินและวิจัย ผู้ประเมินต้องมีความรู้และทักษะในการใช้เครื่องมือและเทคนิคการประเมินในการวัดความรู้และความสามารถของนักเรียน การวิจัยทางการศึกษาต้องเป็นมาตรฐานวิชาชีพและสามารถใช้ในการพัฒนากระบวนการการเรียนรู้และการสอน มาตรฐานวิชาชีพความรับผิดชอบสังคม บุคลากรทางการศึกษาต้องมีความรับผิดชอบทางสังคมในการส่งเสริมการศึกษาและพัฒนาสังคม ผู้สอนและผู้นำต้องสร้างโอกาสในการเรียนรู้และมีส่วนร่วมในโครงการที่สนับสนุนความเท่าเทียมและความยุติธรรมในการศึกษา มาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาสามารถมีอยู่ในรูปแบบที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับสถาบันและประเทศ การปรับใช้และปรับปรุงมาตรฐานด้านการศึกษานี้เป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้การศึกษามีคุณภาพและสามารถตอบสนองต่อความต้องการของนักเรียนและสังคมในยุคที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีเป้าประสงค์สร้างบัณฑิตและพัฒนากำลังคนที่มีสมรรถนะสอดคล้องกับความต้องการของตลาดงานและตอบโจทย์การพัฒนาเชิงพื้นที่และของภูมิภาค เพิ่มรายได้และสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจด้วยเทคโนโลยี นวัตกรรมดิจิทัลและการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) และส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้เกิดองค์ความรู้สูงสุดต่อผู้เรียน เพื่อที่จะนำความรู้ไปใช้ในการประกอบการทำงานหลังสำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัย โดยมหาวิทยาลัยมีการใช้เทคโนโลยีในกระบวนการเรียนการสอน ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยและนวัตกรรมในการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการเรียนการสอน รวมถึงการใช้แอปพลิเคชันในการส่งเสริมการเรียนรู้และสื่อสารระหว่างคณาจารย์และนักศึกษาอย่างสะดวกสบายและรวดเร็ว มหาวิทยาลัยได้เน้นในการพัฒนาความรู้และทักษะของอาจารย์ในการสอนและวิธีการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับนักศึกษาในสมัยปัจจุบัน นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้อาจารย์มีการสอนแบบนวัตกรรมและนำเทคโนโลยีมาใช้ในกระบวนการสอน การสร้างสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่เติบโตและสร้างสรรค์ให้นักศึกษามีสิทธิ์ในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และความคิดนวัตกรรม การสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรมทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษาที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย นอกจากนี้มหาวิทยาลัยส่งเสริมสร้างชุมชนที่สนับสนุนการเรียนรู้และการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ ซึ่งสามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และการเรียนรู้ร่วมกันได้ (แผนพัฒนาความเป็นเลิศแผนการผลิตกำลังคนระดับสูงเฉพาะทางตามความต้องการของประเทศของมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระยะ 5 ปี พ.ศ. 2567 – 2571, 2565) [2]

จากเหตุผลและแนวทางการส่งเสริมด้านการเรียนการสอนเพื่อให้เป็นการทบทวนความรู้ ความเข้าใจ และประเมินความสามารถด้านการเรียนของผู้เรียน และสะท้อนผลของการจัดการสอนของคณาจารย์สายวิชาการของมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จึงควรมีการจัดทำคลังข้อสอบทดสอบประเมินความรู้ของผู้เรียนด้านการศึกษา อีกทั้งยังเป็นการเตรียมตัวเพื่อเข้ารับการสอบเพื่อบรรจุเป็นครูผู้ช่วยตามสายงานที่ได้ศึกษาด้านหลักสูตร

ทางวิชาชีพครู ปัจจุบันคณะศึกษาศาสตร์ มีการจัดการเรียนการสอนด้านการศึกษา แต่ยังไม่ได้มีการรวบรวมข้อสอบด้านการศึกษาเพื่อเป็นคลังข้อสอบให้นักศึกษาได้ทดสอบหรือประเมินความรู้ด้านมาตรฐาน

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดในการวิจัยเพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชันกรณีศึกษา: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อใช้ในคณะศึกษาศาสตร์ เพื่อทดสอบเนื้อหาด้านมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษา ด้านการวัดแววความเป็นครู ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการเตรียมตัวเพื่อรับการสอบเพื่อบรรจุเข้ารับราชการ หรือเพื่อขอใบประกอบวิชาชีพครู โดยการพัฒนาระบบครั้งนี้มุ่งเน้นไปที่การเข้าใช้งานที่สะดวก รวดเร็ว และสามารถเข้าใช้งานได้ผ่านอุปกรณ์สื่อสารที่หลากหลาย อีกทั้งเป็นการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชันกรณีศึกษา: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชันกรณีศึกษา: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชันกรณีศึกษา: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ได้ศึกษาข้อมูล สืบค้น และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำข้อมูลมาประกอบและพัฒนางานวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาดังต่อไปนี้

2.1 คลังข้อสอบออนไลน์

อัชณา วุฒิพรพงษ์ [3] กล่าวว่า คลังข้อสอบ หมายถึง แหล่งที่จัดเก็บหรือรวบรวมข้อสอบไว้เป็นหมวดหมู่ เพื่อให้ง่ายต่อนำไปใช้งานในจุดมุ่งหมายต่าง ๆ

บุญชม ศรีสะอาด [4] กล่าวว่า คลังข้อสอบ หมายถึง ระบบของการสรางและสะสมจัดเก็บขอสอบที่ดีมีคุณภาพมาตรฐานจำนวนมาก สามารถเลือกมาใชได้ตามตองการ

นพพร ศิริกุล [5] กล่าวว่า คลังข้อสอบ หมายถึง แหล่งเก็บรวบรวมข้อสอบที่มีมีคุณภาพเป็นระบบสามารถนำมาใช้ได้อย่างสะดวกเพื่อประโยชน์ในการวัดผล

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า คลังข้อสอบหมายถึง สถานที่หรือแหล่งเก็บรวบรวมข้อทดสอบที่มีคุณภาพ มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบ โดยมีความมุ่งหมายให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วในการนำข้อทดสอบเหล่านั้นมาใช้ในการวัดและประเมินผลการศึกษา ส่วนคลังข้อสอบออนไลน์ หมายถึง สถานที่หรือแหล่งเก็บรวบรวมข้อสอบที่มีคุณภาพ มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบสามารถเข้าถึงโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2 การพัฒนาระบบสารสนเทศ (Information System Development)

การพัฒนาระบบสารสนเทศเป็นการสร้างระบบงานใหม่หรือปรับเปลี่ยนระบบงานเดิมที่มีอยู่แล้วให้สามารถทำงานเพื่อแก้ปัญหาการดำเนินงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานโดยอาจนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบเนื่องจากในการพัฒนาระบบสารสนเทศขึ้นมาใช้นั้นการพัฒนาการใช้งานต้องพัฒนาในส่วนของการประมวลผลและส่วนของข้อมูลไปพร้อมๆกันและฐานข้อมูลเป็นส่วนสำคัญสำหรับระบบสารสนเทศที่ใช้ในคอมพิวเตอร์ดังนั้น การออกแบบระบบงานสารสนเทศจึงต้องให้ความสำคัญกับการออกแบบฐานข้อมูลและการออกแบบส่วนประมวลผล [6]

2.3 เว็บแอปพลิเคชัน

แอปพลิเคชัน ที่ถูกเขียนขึ้นมาเพื่อเป็นบราว์เซอร์ สำหรับการใช้งานเว็บเพจ ซึ่งถูกปรับแต่งให้แสดงผลแต่ส่วนที่จำเป็น เพื่อเป็นการลดทรัพยากรในการประมวลผล ของตัวเครื่องสมาร์ทโฟน หรือ แท็บเล็ต ทำให้โหลดหน้าเว็บไซต์ได้เร็วขึ้น อีกทั้งผู้ใช้งานยังสามารถใช้งานผ่าน Internet และ Intranet ในความเร็วต่ำได้ ข้อดีของเว็บแอปพลิเคชัน นั้น คือ ในส่วนของการใช้งานที่สามารถใช้งานได้ง่าย สะดวกทุกที่ ทุกเวลา ถ้าหากไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ต้องการใช้เว็บบราว์เซอร์ก็สามารถใช้แอปพลิเคชันประเภทนี้ได้ รวมถึงมีการอัพเดท แก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆ อยู่ตลอดเวลา และใช้งานได้ทุกแพลตฟอร์ม [7]

2.4 ภาษา JavaScript

ภาษาสคริปต์ ทีมีการเขียนโค้ดแบบโพรโทไทป์ (Prototyped-based Programming) ส่วนมากใช้ในส่วนของหน้าเว็บเพื่อประมวลผลข้อมูลฝั่งของผู้ใช้งาน แต่ก็ยังมีใช้ในการเพิ่มเติมความสามารถของการเขียนสคริปต์โดยฝังอยู่ในโปรแกรมอื่น ๆ ด้วย [8]

2.5 ภาษา PHP

ภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีในลักษณะแบบเซิร์ฟเวอร์-ไซด์ สคริปต์ โดยลิขสิทธิ์อยู่ในลักษณะโอเพนซอร์ส ภาษาพีเอชพีใช้สำหรับพัฒนาเว็บไซต์ และแสดงผลออกมาในรูปแบบ HTML โดยมีรากฐานโครงสร้างคำสั่งมาจากภาษาคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ภาษาซี ภาษาจาวา และ ภาษาเพิร์ล ซึ่งภาษาพีเอชพี นั้นง่ายต่อการเรียนรู้ ซึ่งเป้าหมายหลักของภาษานี้ คือให้นักพัฒนาเว็บไซต์สามารถเขียนเว็บเพจ ที่มีการตอบโต้ได้อย่างรวดเร็ว [9]

2.6 ฐานข้อมูล PHP MyAdmin

โปรแกรมที่ถูกพัฒนาโดยใช้ภาษา PHP เพื่อใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL แทนการพิมพ์คำสั่ง เนื่องจากถ้าจะใช้ฐานข้อมูลที่เป็น MySQL บางครั้งจะมีความลำบากและยุ่งยากในการใช้งาน ดังนั้นจึงมีเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล MySQL ขึ้นมา เพื่อให้สามารถจัดการตัว DBMS ที่เป็น MySQL ได้ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้นโดย PHP MyAdmin ก็ถือเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งในการจัดการฐานข้อมูล [10]

2.7 วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)

กระบวนการทางความคิด (Logical Process) ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ โดยระบบที่จะพัฒนาอาจเริ่มด้วยการพัฒนาระบบใหม่หรือนำระบบเดิมที่มีอยู่แล้วมาปรับเปลี่ยนให้ดียิ่งขึ้นภายในวงจรนี้จะแบ่งกระบวนการพัฒนาออกเป็นระยะ ได้แก่ ขั้นตอนการสำรวจระบบ (System Investigation) ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ (System Design) ระยะการสร้างและพัฒนา (Implementation Phase) การทดลองใช้และติดตั้งระบบ (System Implementation) และการบำรุงรักษาระบบและการประเมินผล (System Maintenance and Review) โดยแต่ละระยะจะประกอบไปด้วยขั้นตอนต่าง ๆ แตกต่างกันไปตาม Methodology ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้ได้ประยุกต์ ใช้วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (System Development Life Cycle : SDLC) ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ 5 ขั้น ดังนี้ 1) ขั้นตอนการวางแผนระบบ (Systems Planning) 2) ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis) 3) ขั้นตอนการออกแบบระบบ (Systems Design) 4) ขั้นตอนการพัฒนาระบบ (Systems Development) 5) ขั้นตอนการติดตั้งและดำเนินการใช้ระบบ (Systems Implementation & Operation) [11, 12]

2.8 วิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุโดยใช้ยูเอ็มแอล (Unified Modeling Language : UML)

การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุเป็นวิธีที่นิยมกันมากในปัจจุบันและมีแนวโน้มที่จะทดแทนการออกแบบระบบแบบเดิม กระบวนการพัฒนาระบบตามแบบวิธี Rational Unified Process หรือ Rational Objectory Process เป็นกระบวนการที่ครอบคลุมกระบวนการพัฒนาระบบทั้งหมด โดยการพิจารณาทั้งงานด้านการบริหารและงานด้านเทคนิค กระบวนการพัฒนาจะมีลักษณะการทำซ้ำ (Iterative) และการเพิ่มขึ้น (Incremental) ดังนั้นงานที่ทำจะไม่มีมากในคราวเดียวกันในตอนสุดท้ายของโครงงาน แต่จะมีการแบ่งงานออกเป็นช่วง ๆ (Phase) ในช่วงของการสร้างระบบ (Construction Phase) การทดสอบ และการรวบรวมส่วนย่อยเข้ากับ

ระบบรวม จะมีการทำซ้ำหลาย ๆ ครั้ง เพื่อจะให้ได้โปรแกรมที่มีคุณภาพและตรงตามความต้องการในการทำซ้ำแต่ละรอบจะประกอบด้วยการวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การเขียนโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างและการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Implement) และการทดสอบระบบ (Testing) โดยสามารถแสดงได้ ดังนี้ [13]

ศุภชัย ชัยประเสริฐ, เพ็ญศรี อมรศิลปชัย และปฐมาภรณ์ เถาว์พัน [14] ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศงานกิจกรรมนักศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชัน กรณีศึกษา วิทยาลัยเทคโนโลยีพนมวันท์ พบว่า ระบบสารสนเทศงานกิจกรรมนักศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชัน กรณีศึกษา วิทยาลัยเทคโนโลยีพนมวันท์ แบ่งผู้ใช้ออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ ผู้ดูแลกิจกรรม และนักศึกษา กระบวนการทำงานประกอบด้วย 1) ระบบการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม 2) ระบบอนุมัติการเข้าร่วมกิจกรรม และ 3) ระบบประเมินผลกิจกรรม ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.59, SD. = 0.52) และด้านความพึ่งพอใจต่อการใช้ระบบโดยภาพ รวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.57, SD. = 0.53)

ฉัตรนภา พรหมมา [15] ได้ศึกษาเรื่อง รูปแบบเครือข่ายการบริหารจัดการงานวิจัยแบบบูรณาการของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์และองค์ท้องถิ่น โดยใช้ระบบวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ผลการวิจัยทำให้ได้รูปแบบเครือข่ายการบริหารจัดการงานวิจัยแบบบูรณาการของมหาวิทยาลัยและองค์กรท้องถิ่นประกอบด้วย ระบบการพัฒนาระบบการบริหารจัดการที่เป็นเครือข่ายความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์กับองค์กรท้องถิ่น ตั้งแต่ต้นทางระหว่างทาง และปลายทาง ได้แก่ การพัฒนาโจทย์ และข้อเสนอโครงการวิจัย การติดตามสนับสนุนและเผยแพร่ผลงานสู่การใช้ประโยชน์ตามลำดับ ผลการประเมินการทดลองใช้รูปแบบเครือข่ายการบริหารจัดการงานวิจัยแบบบูรณาการ โดยใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลมีความสอดคล้องกัน นอกจากนี้ยังพบว่า องค์กรที่มีการทดลองปฏิบัติตามรูปแบบการบริหารจัดการที่พัฒนา มีความแตกต่างกันอย่างเป็นรูปธรรมระหว่างก่อนและหลังการใช้ระบบบริหารจัดการงานวิจัย

จารุกิตติ์ สายสิงห์ [16] ได้ศึกษาเรื่อง การประเมินประสิทธิภาพระบบจัดเก็บฐานข้อมูลบุคลากรทางการศึกษา พบว่า ระบบจัดเก็บฐานข้อมูลบุคลากรทางการศึกษาประกอบด้วย 16 ส่วน ได้แก่ ระบบแสดงข้อมูลบุคลากรทั้งหมด ระบบแสดงข้อมูลบุคลากรแบบแยกสังกัด ระบบสมัครสมาชิก ระบบล็อกอิน ระบบเพิ่มข้อมูลความเชี่ยวชาญ ระบบเพิ่มข้อมูลด้านคุณวุฒิ ระบบเพิ่มข้อมูลด้านงานบริหาร ระบบเพิ่มข้อมูลด้านงานสอน ระบบเพิ่มข้อมูลด้านเอกสารหรือตำรา ระบบเพิ่มข้อมูลด้านงานวิจัย ระบบเพิ่มข้อมูลด้านการตีพิมพ์งานวิจัย ระบบเพิ่มข้อมูลด้านบริการวิชาการ ระบบเพิ่มข้อมูลด้านทำนุศิลปวัฒนธรรม ระบบเพิ่มข้อมูลด้านวิทยากร-ถ่ายทอดความรู้ ระบบเพิ่มข้อมูลด้านผลงานหรือรางวัล และระบบเพิ่มข้อมูลด้านเกียรติบัตร-ประกาศนียบัตร และ ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบ จากผู้เชี่ยวชาญมีผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.56, SD. = 0.50)

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดการดำเนินการดังนี้

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 แบบประเมินประสิทธิภาพระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชันกรณีศึกษา: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชันกรณีศึกษา: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1.3 แบบสอบถามการยอมรับของผู้ใช้ระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชันกรณีศึกษา: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2. กลุ่มเป้าหมาย

2.1 กลุ่มเป้าหมายเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบ จำนวน 3 คน คือ คณาจารย์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่มีความเชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ มีประสบการณ์ด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศหรือเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

2.2 กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาความพึงพอใจการใช้งานของระบบ จำนวน 150 คน คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี และระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยวิธีเจาะจง เฉพาะนักศึกษาที่ใช้งานระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชันกรณีศึกษา: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย การดำเนินการวิจัยและพัฒนาระบบประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาความเป็นไปได้ กำหนดปัญหาและความต้องการ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีเป้าประสงค์สร้างบัณฑิตและพัฒนากำลังคนที่มีสมรรถนะสอดคล้องกับความต้องการของตลาดงานและตอบโจทย์การพัฒนาเชิงพื้นที่และของภูมิภาค เพิ่มรายได้และสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจด้วยเทคโนโลยี นวัตกรรมดิจิทัลและการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) และส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้เกิดองค์ความรู้สูงสุดต่อผู้เรียน เพื่อที่จะนำความรู้ไปใช้ในการประกอบการทำงานหลังสำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัย โดยมหาวิทยาลัยมีการใช้เทคโนโลยีในกระบวนการเรียนการสอน ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยและนวัตกรรมในการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการเรียนการสอน รวมถึงการใช้แอปพลิเคชันในการส่งเสริมการเรียนรู้และสื่อสารระหว่างคณาจารย์และนักศึกษาอย่างสะดวกสบายและรวดเร็ว สะท้อนผลของการจัดการสอนของบุคลากรสายวิชาการของมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จากเหตุผลและแนวทางการส่งเสริมด้านการเรียนการสอนเพื่อให้เป็นการทบทวนความรู้ ความเข้าใจ และประเมินความสามารถด้านการเรียนของผู้เรียน และสะท้อนผลของการจัดการสอนของคณาจารย์สายวิชาการของมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จึงควรมีการจัดทำคลังข้อสอบทดสอบประเมินความรู้ของผู้เรียนด้านการศึกษา อีกทั้งยังเป็นการเตรียมตัวเพื่อเข้ารับการสอบเพื่อบรรจุเป็นครูผู้ช่วยตามสายงานที่ได้ศึกษา แต่ปัจจุบันคณะศึกษาศาสตร์ ที่จัดการเรียนการสอนด้านการศึกษา ยังไม่ได้มีการรวบรวมข้อสอบด้านการศึกษาเพื่อเป็นคลังข้อสอบให้นักศึกษาได้ทดสอบ

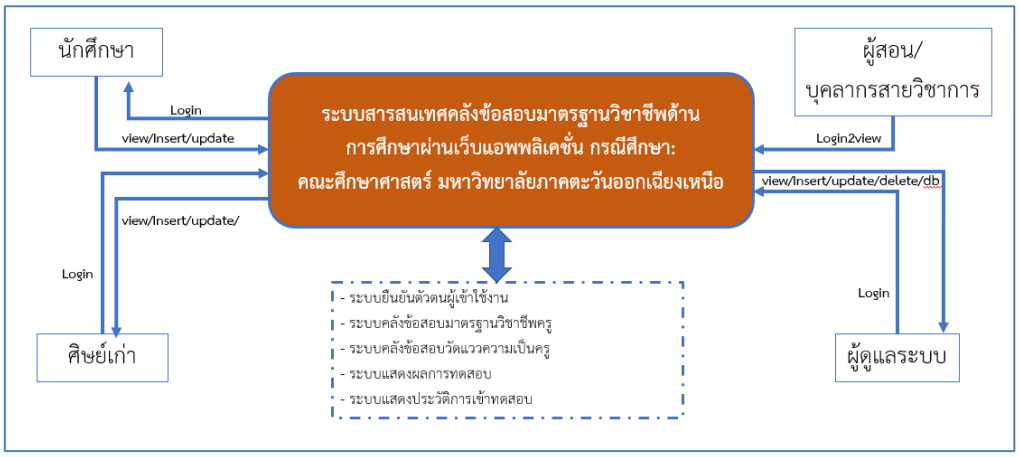
3.2 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในขั้นที่ 1 โดยวิเคราะห์ดังนี้

3.2.1 รวบรวมข้อมูลและความต้องการ ในการรวบรวมข้อมูลและความต้องการ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความต้องการและรายละเอียดของผู้ใช้งานของระบบ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการสอบถามถึงความต้องการของผู้ใช้งานของระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชัน การวิเคราะห์จะเกี่ยวข้องกับการออกแบบโครงสร้างของระบบและความสัมพันธ์ในการทำงานในขั้นตอนต่าง ๆ ในระบบเพื่อให้สอดคล้องกับระบบปฏิบัติงานจริงและลักษณะของระบบงานที่ควรจะมีเพิ่มเข้าไปทำให้การออกแบบสามารถทำให้แม่นยำและตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน

3.2.2 การกำหนดความต้องการใหม่ ออกแบบระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชันจะพัฒนาขึ้นให้สามารถที่จะประมวลผลการทำงานได้อย่างรวดเร็ว มีฟังก์ชันในการเรียกดูข้อมูล แต่ละระบบทั้งฝั่งของนักศึกษา ศิษย์เก่าและบุคลากร เจ้าหน้าที่ และผู้ดูแลระบบอย่างชัดเจนเพื่อช่วยผู้ใช้งานเข้าถึงข้อมูลได้ตรงตามด้านที่ต้องการจากการศึกษาความเป็นไปได้แล้วนั้น จึงทำการออกแบบโดยอาศัยหลักการทฤษฎี UML (Unified Modeling Language) เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่เพื่อให้เข้าใจและเห็นภาพระบบงานใหม่ [10] ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการรวมถึงความเป็นไปได้ของระบบสารสนเทศจึงทำการสรุปผลการวิเคราะห์ออกมาในรูปแบบความสัมพันธ์ของข้อมูลระบบดังภาพที่ 1

3.3 ออกแบบระบบโดยทำการออกแบบ

หลังจากได้ดำเนินการศึกษาปัญหาและวิเคราะห์ความต้องการของระบบจึงได้ทำการออกแบบความสัมพันธ์ในการทำงานของระบบไว้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์การทำงานระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชันกรณีศึกษา: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

3.4 พัฒนาระบบ

ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชันกรณีศึกษา: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือขึ้นตามขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยการพัฒนาระบบใช้ภาษาทางคอมพิวเตอร์ (PHP) และบริหารจัดการฐานข้อมูลด้วย (phpMyAdmin) เมื่อเสร็จเรียบร้อยจึงได้ทำการทดสอบระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ (Testing) ขั้นตอนการทดสอบการใช้งานแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้ 1) การทดสอบขั้นแอลฟ่า (Alpha Test) และ 2) การทดสอบขั้นเบต้า (Beta Test)

3.5 เก็บรวบรวมข้อมูล

3.5.1 แต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

3.5.2 ส่งหนังสือขอแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญพร้อมคู่มือให้ผู้เชี่ยวชาญ

3.5.3 นำระบบที่พัฒนาขึ้นไปนำเสนอและให้ผู้เชี่ยวชาญทดลองใช้

1) ทดสอบการใช้งานระบบ และประเมินประสิทธิภาพของซอฟท์แวร์

2) รวบรวมข้อมูลคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟท์แวร์

3) ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะตามความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบ

3.5.4 รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการทางสถิติ

3.5.5 สรุปผลการทดลอง

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน [17] ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง

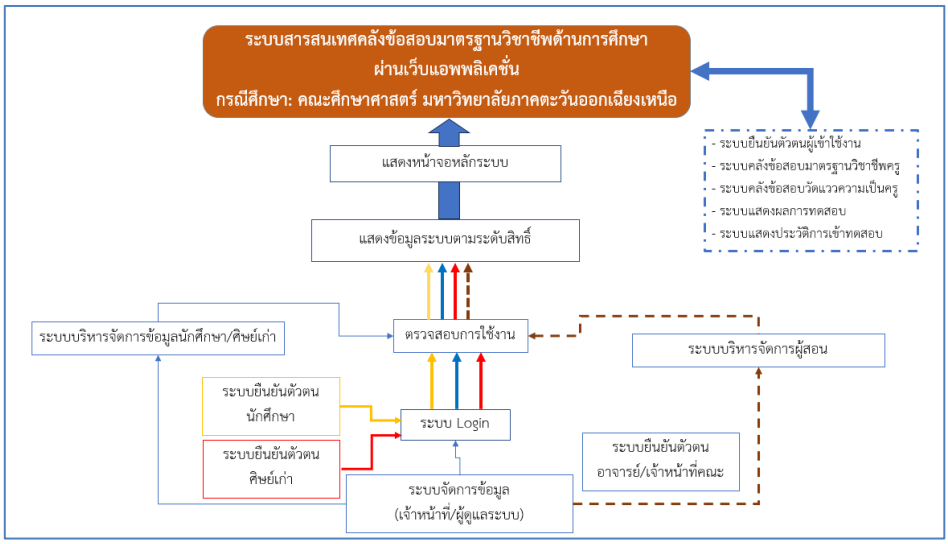
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.01 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

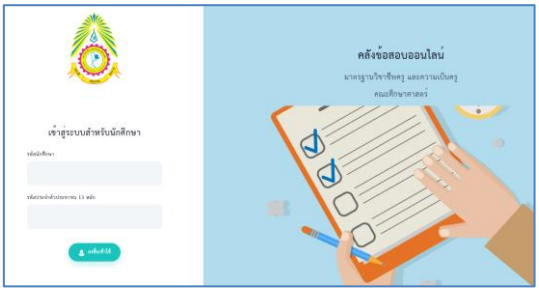
1. ผลการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชัน กรณีศึกษา: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชัน กรณีศึกษา: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือขึ้นตามขั้นตอนการวิจัย โดยได้นำข้อมูลจากการศึกษาและวิเคราะห์ มาจัดทำระบบขึ้นและสามารถใช้งานได้ตามขอบเขตงานที่กำหนดไว้ ดังนี้



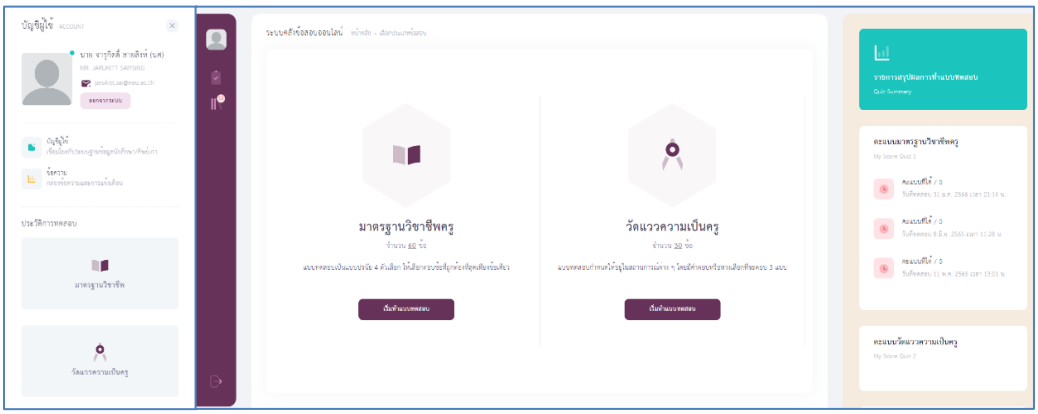
ภาพที่ 2 แสดงโมดูลที่ได้จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

จากภาพที่ 2 เมื่อผู้วิจัยทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบเสร็จสิ้น จึงได้โมดูลการทำงานของระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชันกรณีศึกษา: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งประกอบด้วยโครงสร้างโมดูลและระบบต่าง ๆ



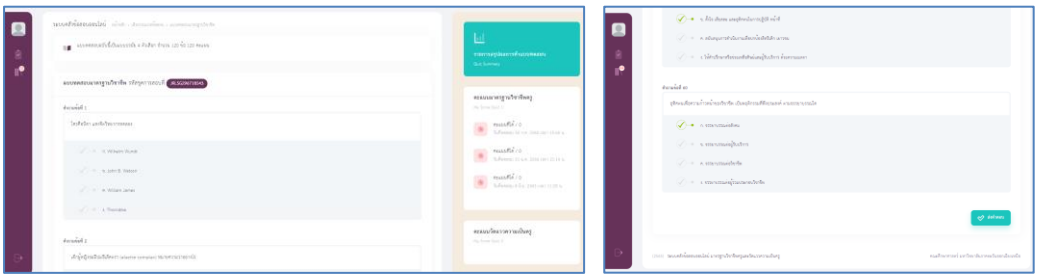
ภาพที่ 3 หน้าหลักของระบบ

จากภาพที่ 3 หน้าจอหลักของระบบโดยจะเข้าได้งานด้วยระดับสิทธิ์ที่กำหนดประกอบด้วย ระดับสิทธิ์สำหรับนักศึกษา/ศิษย์เก่า ระดับสิทธิ์สำหรับอาจารย์ และระดับสิทธิ์สำหรับเจ้าหน้าที่ดูและระบบ



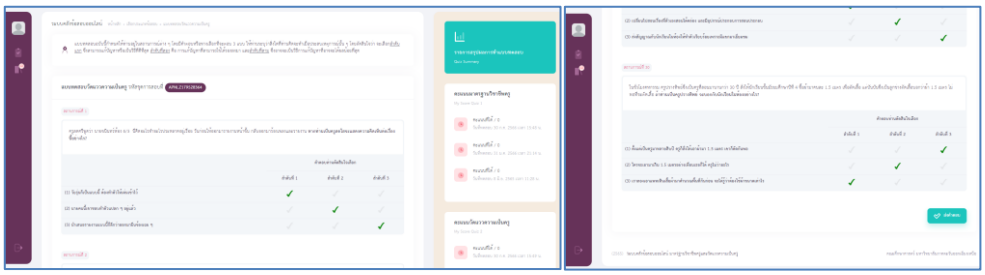
ภาพที่ 4 หน้าจอหลักของนักศึกษา/ศิษย์เก่า

จากภาพที่ 4 แสดงข้อมูลระดับสิทธิ์นักศึกษาและศิษย์เก่า เข้าหน้าหลักของระบบ ประกอบด้วยเมนูทดสอบมาตรฐานวิชาชีพครู ทดสอบวัดแววความเป็นครู แสดงประวัติข้อมูลคะแนนการทดสอบแต่ละครั้ง



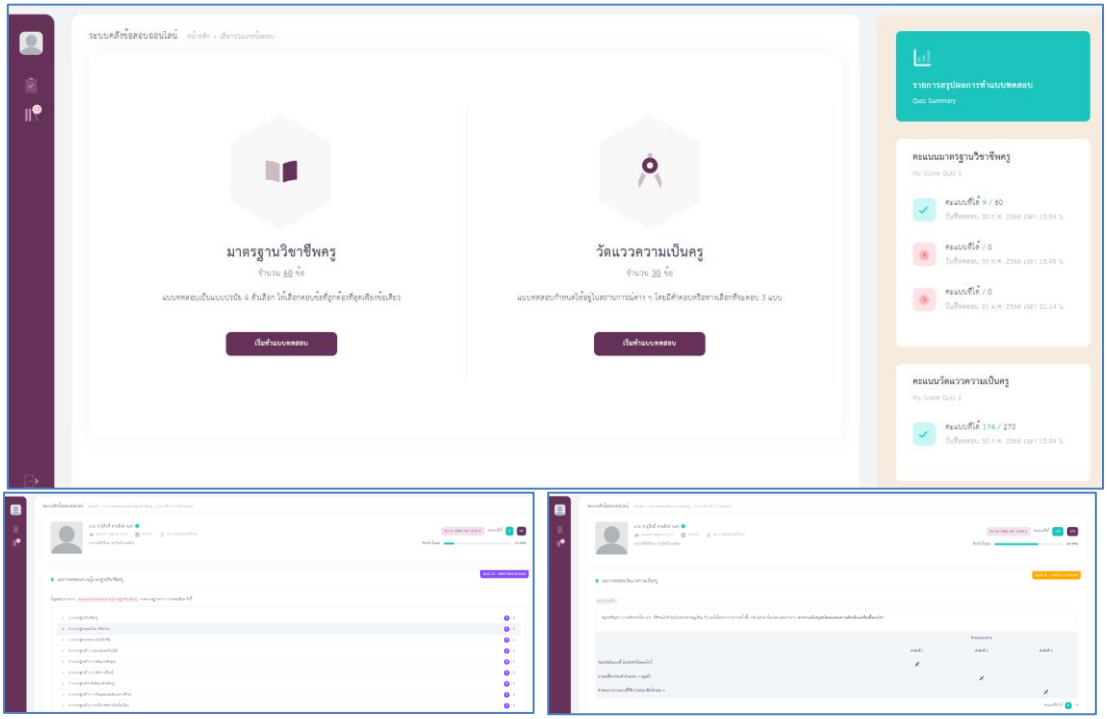
ภาพที่ 5 หน้าจอคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพ (ซ้าย) และหน้าจอแสดงเมื่อทำข้อสอบเสร็จ (ขวา)

จากภาพที่ 5 แสดงการเริ่มทำข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพ และแสดงหน้าจอเมื่อทำข้อสอบครบทุกข้อจะแสดงปุ่มให้ส่งคำตอบ ระบบจะทำการประมวลผลและแสดงผลคะแนนการทดสอบให้ผู้ทำข้อสอบทราบทันที



ภาพที่ 6 หน้าจอคลังข้อสอบวัดแววความเป็นครู (ซ้าย) และหน้าจอแสดงเมื่อทำข้อสอบเสร็จ (ขวา)

จากภาพที่ 6 แสดงการเริ่มทำข้อสอบวัดแววความเป็นครู และแสดงหน้าจอเมื่อทำข้อสอบครบทุกข้อจะแสดงปุ่มให้ส่งคำตอบ ระบบจะทำการประมวลผลและแสดงผลคะแนนการทดสอบให้ผู้ทำข้อสอบทราบทันที



ภาพที่ 7 หน้าจอแสดงคะแนนสอบมาตรฐานวิชาชีพครู และคะแนนสอบวัดแววความเป็นครู

จากภาพที่ 7 เมื่อผู้ใช้ระดับสิทธิ์นักศึกษาทำข้อสอบในระบบคลังข้อสอบเสร็จ สามารถตรวจสอบผลการทดสอบได้โดยหน้าจอจะแสดงเมนูคะแนนมาตรฐานวิชาชีพครู และคะแนนวัดแววความเป็นครู นอกจากนี้ระบบยังแสดงประวัติการเข้าระบบเพื่อทำข้อสอบในแต่ละครั้งอีกด้วย

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชันกรณีศึกษา: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผู้วิจัยดำเนินการประเมินประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นโดยนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบ จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุป ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	$\bar{x}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. การประเมินด้านฟังก์ชันการทำงานของระบบ	4.92	0.14	มากที่สุด
2. การประเมินด้านการใช้งานของระบบ	4.71	0.41	มากที่สุด
3. การประเมินด้านผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ	4.83	0.29	มากที่สุด
4. การประเมินด้านความปลอดภัย	4.67	0.58	มากที่สุด
5. คู่มือการใช้งานระบบ	4.87	0.23	มากที่สุด
โดยรวม	**4.80**	**0.33**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ประสิทธิภาพของระบบโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.80, SD. = 0.33) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ทุกด้านมีผลการประเมินที่ระดับมากที่สุด และด้านที่มีผลการประเมินสูงที่สุด คือ ด้านฟังก์ชันการทำงานของระบบ มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.92, SD. = 0.14)

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชันกรณีศึกษา: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการนำเสนอระบบและทดลองใช้ระบบที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มนักศึกษา จำนวน 150 คน ประกอบด้วย นักศึกษาระดับปริญญาตรี และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพครู คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยวิธีเจาะจงเฉพาะนักศึกษาที่ใช้งานระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชันกรณีศึกษา เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้นจากนั้นนำผลมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชันกรณีศึกษา: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

รายการประเมินความพึงพอใจ	$\bar{x}$	SD.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบหน้าจอใช้งานระบบ	4.68	0.47	มากที่สุด
2. ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบ	4.78	0.42	มากที่สุด
3. ด้านเกิดประโยชน์ต่อผู้ใช้งานระบบ	4.95	0.21	มากที่สุด
4. ด้านระบบสนับสนุนผู้ใช้งานระบบ	4.62	0.49	มากที่สุด
โดยรวม	**4.76**	**0.13**	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบประเมินการจัดการเรียนการสอนของบุคลากรสายวิชาการผ่านเว็บแอปพลิเคชัน: กรณีศึกษามหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่พัฒนาขึ้น พบว่า ผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.76, SD. = 0.13) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทุกรายการมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ตามตารางที่ 2

4. ผลการศึกษาการยอมรับของผู้ใช้ระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชันกรณีศึกษา: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผู้วิจัยได้นำระบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้งานจริงกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี และระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู จำนวน 150 คน จากนั้นผู้ใช้งานระบบได้ทำการตอบแบบสอบถามการยอมรับของผู้ใช้ต่อระบบที่พัฒนาขึ้น มีผลการวิเคราะห์ แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความคิดเห็นที่มีต่อการยอมรับของผู้ใช้ระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชันกรณีศึกษา: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับการยอมรับ
1. ด้านการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use)	**4.72**	**0.45**	**มากที่สุด**
1.1 มีคู่มือสำหรับการแนะนำการใช้งาน	4.59	0.49	มากที่สุด
1.2 ขั้นตอนการใช้งานไม่ซับซ้อน มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน	4.69	0.48	มากที่สุด
1.3 ระบบมีความเร็วในการใช้งานหรือเข้าถึงข้อมูล และมีความเสถียรในระบบเครือข่าย	4.99	0.12	มากที่สุด
1.4 ระบบใช้การอธิบายด้วยภาพ ตัวอักษร การจัดวางองค์ประกอบเหมาะสมเข้าใจได้ง่าย	4.37	0.48	มาก
1.5 สามารถใช้ระบบได้ทุกที่ และใช้งานได้ทั้งบนคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะหรือแบบเคลื่อนที่	4.99	0.08	มากที่สุด
2. ด้านการรับรู้ถึงประโยชน์จากการใช้งาน (Perceived Usefulness)	**4.63**	**0.48**	**มากที่สุด**
2.1 ระบบมีข้อมูลที่เกี่ยวกับบุคลากรครบถ้วน	4.37	0.49	มาก
2.2 ระบบเชื่อมโยงข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.38	0.49	มาก
2.3 ระบบมีฟังก์ชันการทำงานครบถ้วนในการจัดการข้อมูล	4.41	0.49	มาก
2.4 ระบบประมวลผลข้อมูลได้อย่างถูกต้อง	5.00	0.00	มากที่สุด
2.5 ระบบมีการรักษาความปลอดภัย	4.99	0.08	มากที่สุด
โดยรวม	**4.68**	**0.02**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้ใช้ยอมรับต่อระบบโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.68, SD. = 0.02) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านระบบประมวลผลข้อมูลได้อย่างถูกต้อง อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 5.00, SD. = 0.00) และมีด้านที่มีระดับการยอมรับสูงสุดเท่ากัน 3 ด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.99, SD. = 0.08) เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากในการออกแบบและพัฒนาระบบ ผู้วิจัยได้พิจารณาโครงสร้างของความสัมพันธ์ของข้อมูลและองค์ประกอบในแต่ละส่วนของการจัดการข้อมูล และระบบนิเวศของข้อมูลด้านการศึกษา โดยได้วิเคราะห์ข้อเด่น และข้อด้อยของระบบจัดการข้อมูลและการประมวลผลข้อมูลของคลังข้อสอบของหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีมาตรฐานและคลอบคลุมทุกมิติ รวมทั้งศึกษาความต้องการของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องและได้นำระบบที่พัฒนาขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านทดลองใช้และประเมินประสิทธิภาพของระบบ ส่งผลให้เกิดการยอมรับจากผู้ใช้งานระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชันมีความน่าเชื่อถือในการเข้าใช้งานของนักศึกษาและคณาจารย์ในคณะศึกษาศาสตร์

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการวิจัยออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชัน โดยได้พัฒนาระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชันขึ้น ซึ่งในการเข้าใช้งานระบคลังข้อสอบฯ ประกอบด้วยระบบหลักสำคัญ ได้แก่ 1) ระบบยืนยันตัวตนผู้เข้าใช้งาน 2) ระบบคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพครู 3) ระบบคลังข้อสอบวัดแววความเป็นครู 4) ระบบแสดงผลการทดสอบ และ 5) ระบบแสดงประวัติการเข้าทดสอบ ทั้งนี้เนื่องจากระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมีคุณสมบัติและความสามารถที่พร้อมต่อการนำไปใช้งาน เนื่องมาจากผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ปัญหาของการทำงานในแต่ละขั้นตอนว่ามีปัญหาด้านใดบ้างครบถ้วน จากนั้นทำการออกแบบโครงสร้างความต่อเนื่องของข้อมูลระบบและพัฒนาระบบขึ้นตามกระบวนการโดยใช้ทฤษฎี SDLC และทฤษฎี UML ทุกขั้นตอนมีการตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขทดสอบโมดูลของแต่ละระบบไปพร้อม ๆ กับการเขียนโปรแกรม จากนั้นนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ทดลองใช้งานรวมถึงตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพของการทำงานระบบในแต่ละด้านและทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำเสนอแนะจึงส่งผลให้การพัฒนาระบบสำเร็จสมบูรณ์อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของจารุกิตติ์ สายสิงห์ [18] ได้จัดทำ

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบจัดเก็บฐานข้อมูลบุคลากรทางการศึกษาแบบ 360 องศา โดยมีการออกแบบและพัฒนาระบบและจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เช่นกันผลการวิจัยพบว่า ระบบจัดเก็บฐานข้อมูลบุคลากรทางการศึกษาแบบ 360 องศา สามารถใช้งานได้จริง บุคลากรภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือสามารถเข้าถึงนำข้อมูลบุคลากรได้ตรงตามความต้องการ ซึ่งระบบดังกล่าวประกอบด้วย 16 ส่วน ผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานระบบ จากกลุ่มเป้าหมาย มีผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.73, SD. = 0.18) และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของนิตยปภา จันทะปัสสา [19] การพัฒนาระบบสารสนเทศการบริหารงานบุคคลโรงเรียนบ้านดอนตูมดอนโด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 ผลการวิจัย สภาพก่อนการพัฒนาระบบสารสนเทศ บุคลากรขาดความรู้ความเข้าใจและขาดทักษะในการจัดระบบสารสนเทศสารสนเทศงานบุคคลที่มีอยู่ไม่ถูกต้องสมบูรณ์ ข้อมูลไม่เป็นปัจจุบัน การดำเนินงานยังจัดกระทำมือมีการดำเนินการล่าช้า ไม่ทันกับความต้องการและการเรียกใช้ ขาดวัสดุอุปกรณ์ที่ทันสมัยในการดำเนินการ และไม่มีผู้รับผิดชอบดูแลรักษา หลังการดำเนินการพัฒนาระบบสารสนเทศการบริหารงานบุคคลตามขั้นตอนการพัฒนาระบบสารสนเทศ โดยใช้กลยุทธ์ในการพัฒนา คือการประชุมปฏิบัติการและการนิเทศ มาใช้ในการบริหารงานบุคคล ทำให้บุคลากรมีความรู้ความเข้าใจและทักษะในการใช้โปรแกรมมีวัสดุอุปกรณ์ที่ทันสมัยในการให้บริการและมีผู้ดูแล บำรุงรักษาระบบ ทำให้ใช้งานได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้การพัฒนาระบบสารสนเทศบรรลุเป้าหมายที่วางไว้สามารถนำผลที่ได้ไปประกอบการบริหารงาน แต่ยังมีจุดที่จะต้องพัฒนาต่อไป คือต้องมีการนิเทศ และจัดประชุมเชิงปฏิบัติการอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอให้บุคลากร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานของบุคลากร ตลอดจนต้องพัฒนาโปรแกรมให้ครอบคลุมทุกงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการภายในองค์กรให้ดียิ่งขึ้น

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชัน โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พบว่า ระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชันกรณีศึกษามีประสิทธิภาพการทำงานโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากผู้วิจัยได้นำกระบวนการออกแบบและวิเคราะห์มาช่วยตั้งแต่เริ่มต้นระบบงานตามขั้นตอนการทำงาน จากนั้นนำไปออกแบบและพัฒนา เมื่อเสร็จสมบูรณ์แล้วนำระบบที่พัฒนาขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญทำการทดลองใช้งานระบบ และทำการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบในแต่ละด้าน พบว่า ผลการประเมินประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.80, SD. = 0.33) ผลการวิจัย พบว่า สามารถนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้ให้นักศึกษาที่ต้องการใช้งานคลังข้อสอบในคณะศึกษาศาสตร์และเข้าใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้บุคคลากรภายในมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือยังสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ตามสิทธิ์การใช้งานของระบบที่พัฒนาขึ้น นอกจากนี้ผลการประเมินประสิทธิภาพในแต่ละด้านสามารถสรุปได้ดังนี้ ผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.80, SD. = 0.33) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านที่มีผลการประเมินสูงที่สุด คือ ด้านการประเมินด้านฟังก์ชันการทำงานของระบบ มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.92, SD. = 0.14) รองลงมาคือด้านคู่มือการใช้งานระบบ มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.87, SD. = 0.23) สอดคล้องกับงานวิจัยของจารุกิตติ์ สายสิงห์ [16] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การประเมินประสิทธิภาพระบบจัดเก็บฐานข้อมูลบุคลากรทางการศึกษา มีวัตถุประสงค์ 1) การพัฒนาระบบจัดเก็บฐานข้อมูลบุคลากรทางการศึกษาสามารถใช้งานได้จริง บุคลากรภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือสามารถเข้าถึงนำข้อมูลบุคลากรได้ตรงตามความต้องการ ซึ่งระบบดังกล่าวประกอบด้วย 16 ส่วน ได้แก่ ระบบแสดงข้อมูลบุคลากรทั้งหมด ระบบแสดงข้อมูลบุคลากรแบบแยกสังกัด ระบบสมัครสมาชิก ระบบล็อกอิน ระบบเพิ่มข้อมูลความเชี่ยวชาญ ระบบเพิ่มข้อมูลด้านคุณวุฒิ ระบบเพิ่มข้อมูลด้านงานบริหาร ระบบเพิ่มข้อมูลด้านงานสอน ระบบเพิ่มข้อมูลด้านเอกสารหรือตำรา ระบบเพิ่มข้อมูลด้านงานวิจัย ระบบเพิ่มข้อมูลด้านการตีพิมพ์งานวิจัย ระบบเพิ่มข้อมูลด้านบริการวิชาการ ระบบเพิ่มข้อมูลด้านทำนุศิลปวัฒนธรรม ระบบเพิ่มข้อมูลด้านวิทยากร-ถ่ายทอดความรู้ ระบบเพิ่มข้อมูลด้านผลงานหรือรางวัล และระบบเพิ่มข้อมูลด้านเกียรติบัตร-ประกาศนียบัตร 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบ จากผู้เชี่ยวชาญมีผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.56, SD. = 0.50)

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชัน พบว่า ผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจระบบโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.76, SD. = 0.13) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทุกรายการมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด สาเหตุเช่นนี้เนื่องมาจากผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลคลังข้อสอบได้สะดวกรวดเร็ว ผ่านอุปกรณ์สื่อสารที่หลาย สามารถทดสอบความรู้ความสามารถของตนเองได้ทันทีตามความต้องการ สอดคล้องกับการศึกษาของดาวรถา วีระพันธ์ [20] ศึกษาเกี่ยวกับระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บแอปพลิเคชัน ผลการศึกษาพบว่า 1) ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บแอปพลิเคชันประกอบด้วย ระบบจัดการผู้ใช้ จัดการข้อมูลรายวิชา ระบบติดตามการเรียนการสอน ระบบการวัดและประเมินผลและระบบการติดต่อสื่อสาร ระบบสารสนเทศแบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 3 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบ ผู้สอน และผู้เรียน 2) ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศโดยผู้เชี่ยวชาญภาพรวม อยู่ในระดับมาก และ 3) ความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้งานระบบทั้งกลุ่มผู้สอนและผู้เรียนมีความพึงพอใจภาพรวม อยู่ในระดับมาก

4. ผลการศึกษาการยอมรับของผู้ใช้ระบบที่มีต่อระบบสารสนเทศคลังข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพด้านการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.68 , SD. = 0.02) และด้านการยอมรับที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ ระบบประมวลผลข้อมูลได้อย่างถูกต้อง อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00, SD. = 0.00) และเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากในการพัฒนาระบบ ผู้วิจัยได้ศึกษาและพิจารณาโครงสร้างความสัมพันธ์ข้อมูลและองค์ประกอบในการจัดการข้อมูลรวมถึงสภาพแวดล้อมนิเวศของข้อมูลทางการศึกษา โดยได้วิเคราะห์ข้อเด่นและข้อด้อยของระบบคลังข้อสอบของหน่วยงานอื่น ๆ รวมทั้งศึกษาความต้องการของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องและได้นำระบบที่พัฒนาขึ้นทั้งหมด ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบ นอกจากนี้ในการพัฒนาระบบในแต่ละโมดูลได้เน้นในด้านความถูกต้องในการทำงาน การไหลและสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละระบบสารสนเทศที่มีความเกี่ยวข้องกันอย่างครบถ้วนความสมบูรณ์ของระบบตลอดจนความเชื่อมั่นในความปลอดภัยของระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อนำไปใช้งานจริงในองค์กร สอดคล้องกับงานวิจัยขององค์อร สงวนญาติ และคณะ [21] ได้ศึกษาผลผลิตของโครงการ (Out Put) พบว่า ผลการดำเนินงานของโครงการ Education Hub ที่เกิดขึ้นต่อนักเรียนมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากความคิดเห็นต่อผลผลิตของโครงการที่เกิดขึ้นกับนักเรียนมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และความคิดเห็นต่อพัฒนาการ ของตนเอง มีความพึงพอใจในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการป้องกันการเข้าถึงข้อมูลบางอย่างส่วนบุคคลไม่ควรเปิดเผยก่อนได้รับการยินยอม
2. การดำเนินการวิจัยในครั้งต่อไปควรเชื่อมโยงข้อมูลกับงานทะเบียนและประมวลผล

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2563). นโยบายและยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ.2563-2570. สืบค้น 10 กรกฎาคม 2566, จาก https://backend.tsri.or.th/files/trf/2/docs/Policy_and_Strategy_of_Thailand_HESI_2563-2570_and_Thailand_SRI_Plan_2563-2565.pdf

[2] มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำนักแผนและพัฒนา. (2565). *ความเป็นเลิศแผนการผลิตกำลังคนระดับสูงเฉพาะทางตามความต้องการของประเทศของมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระยะ 5 ปี พ.ศ. 2567 – 2571.* ขอนแก่น: สำนักแผนและพัฒนา มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.

[3] อัชณา วุฒิพรพงษ์. (2557). *การพัฒนาระบบคลังข้อสอบสำหรับการตระหนักรู้ด้านความปลอดภัยทางไซเบอร์.* (การค้นคว้าอิสระปริญญารมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

[4] บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น.* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน์.

[5] นพพร ศิริกุล. (2554). *การพัฒนาระบบจำแนกความสามารถผู้เรียนโดยใช้คลังข้อสอบ.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.

[6] โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2560). *การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.* กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[7] เอ็ม.ดี.ซอฟต์ จำกัด.(2562). *ทำความรู้จักกับ Web Application (เว็บแอพพลิเคชั่น).* สืบค้น 10 กรกฎาคม 2566 จาก https://mdsoft.co.th/ความรู้/359-web-application.html

[8] วิกิพีเดีย. (2562). *จาวาสคริปต์.* สืบค้น 10 กรกฎาคม 2566, จาก https://th.wikipedia.org/wiki/จาวาสคริปต์

[9] บัญชา ปะสีละเตสัง. (2553). *การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันด้วย PHP ร่วมกับ MySQL และ Dreamweaver*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[10] เอโอซอฟต์. (2562). *PhPMyAdmin คืออะไร.* สืบค้น 10 กรกฎาคม 2566, จาก https://www.aosoft.co.th/article/310/phpMyAdmin-คืออะไรA3.html

[11] Stair, R.M. (1996). *Principle of Information Systems.* Kentucky: Lexington.

[12] กิตติภักดี วัฒนะกุล, และจาลอง ครูอุตสาหะ. (2544). *วงจรชีวิตของการพัฒนาระบบฐานข้อมูล (Database Life Cycle : DBLC).* กรุงเทพฯ: เคทีพีคอมพ์ แอนด์คอนซัลท์.

[13] ชาลี และเทพฤทธิ์. (2544) *วิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุโดยใช้ยูเอ็มแอล (Unified Modeling Language : UML).* กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[14] ศุภชัย ชัยประเสริฐ, เพ็ญศรี อมรศิลปชัย และปฐมาภรณ์ เถาว์พัน. (2561). การพัฒนาระบบสารสนเทศงานกิจกรรมนักศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชัน กรณีศึกษา วิทยาลัยเทคโนโลยีพนมวันท์. ใน *การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตแห่งชาติ ครั้งที่ 47.* (น. 1155-1166). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

[15] ฉัตรนภา พรหมมา. (2549). *รูปแบบเครือข่ายการบริหารจัดการงานวิจัยแบบบูรณาการของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์และองค์ท้องถิ่น.* อุตรดิตถ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.

[16] จารุกิตติ์ สายสิงห์. (2565). การประเมินประสิทธิภาพระบบจัดเก็บฐานข้อมูลบุคลากรทางการศึกษา. *วารสารวิชาการและวิจัยมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ,* 12(1), 1-15.

[17] มนต์ชัย เทียนทอง. (2548). *สถิติและวิธีการวิจัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศ.* กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[18] จารุกิตติ์ สายสิงห์. (2563). ระบบจัดเก็บฐานข้อมูลบุคลากรทางการศึกษาแบบ 360 องศา. *วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม*, 7(2), 59-71.

[19] นิตยปภา จันทะปัสสา. (2562). การพัฒนาระบบสารสนเทศการบริหารงานบุคคลโรงเรียนบ้านดอนตูมดอนโด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1. *วารสารวิชาการและวิจัยมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*, 9(1), 82-89.

[20] ดาวรถา วีระพันธ์. (2561). ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บแอปพลิเคชัน. *วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม,* 5(1), 145-154.

[21] องค์อร สงวนญาติ และคณะ. (2560). *การประเมินโครงการเพื่อพัฒนารูปแบบการบูรณาการการเรียนรู้ระหว่างห้องเรียนพิเศษโปรแกรมนานาชาติ (IP) กับหลักสูตรการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานตามโครงการ Education Hub กระทรวงศึกษาธิการในประเทศไทย.* กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.

การพัฒนาระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

A Development of Hospital Notification Systems Using Internet of Things Technology

จุฑามณี รุ้งแก้ว[1*], วีระชัย อ่อนมณี[2] และ ปิยะ พรหมลา[3]

Jutamanee Rungkaew[1*], Werachai Oonmanee[2] and Piya Phrommala[3]

สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และดิจิทัล คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ[1*,2,3]

Computer Technology and Digital Faculty of Liberal Arts and Science Sisaket Rajabhat University[1*,2,3]

Email : jutamanee.r@sskru.ac.th[1*], werachai.oonm58@sskru.ac.th[2], piya.prom58@sskru.ac.th[3]

(Received: August 2, 2023; Revised: November 10, 2023; Accepted: November 13, 2023)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง 2) ประเมินประสิทธิภาพระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง และ 3) ศึกษาความพึงพอใจระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คน ผู้ใช้ทั่วไปจำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินประสิทธิภาพระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง และแบบสอบถามความพึงพอใจระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) การพัฒนาระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ระบบมีองค์ประกอบหลัก 2 ส่วน ประกอบด้วยส่วนของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ส่วนของฮาร์ดแวร์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU ควบคุมระบบแจ้งเตือนพยาบาล การพัฒนาซอฟต์แวร์ใช้โปรแกรม Visual Studio Code เขียนโปรแกรม และ โปรแกรม Xampp จำลองเครื่องคอมพิวเตอร์เป็น web server และภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรมคือ PHP และ JAVA Script กระบวนการทำงานของระบบ อุปกรณ์ NodeMCU จะรับค่ามาประมวลผลด้วยโปรแกรม สามารถส่งข้อมูลการแจ้งเตือนได้ 2 รูปแบบ 1) ส่งการแจ้งเตือนไปยังห้องพยาบาลที่ชุดควบคุม (สถานีบริการ) 2) ส่งผ่านอุปรกรณ์เครือข่ายไร้สายช่องทางอีเมลและแอปพลิเคชันไลน์ 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง พบว่า ในภาพรวมระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ย 4.92 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง พบว่า ในภาพรวมระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ย 4.41

คำสำคัญ : ระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาล, อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง, ชุดควบคุม (สถานีบริการ)

Abstract

This research aims to 1) develop a hospital notification system using Internet of Things technology, 2) evaluate the effectiveness of hospital notification systems using Internet of Things technology, and 3) Study satisfaction with hospital notification systems using Internet of Things technology. The sample group included 10 experts and 50 general users. The research tool is a form to evaluate the efficiency of hospital notification systems using Internet of Things technology and questionnaires on satisfaction with hospital notification systems using Internet of Things technology. Statistics used in research include mean and standard deviation.

The research results found that 1) Development of hospital notification systems using Internet of Things technology. The system has two main components consisting of hardware and software. The hardware part uses a NodeMCU microcontroller to control the nurse alert system. Software development uses the Visual Studio Code program to write programs and the Xampp program to simulate a computer as a web server, and the programming languages are PHP and JAVA Script. The system's working process, the NodeMCU device, receives values and processes them with the program. Alert information can be sent in 2 formats: 1) Send notifications to the nursing room at the control unit. (Service station) 2) Send via wireless network equipment, email channels and LINE applications. 2) Results of evaluating the efficiency of hospital notification systems using Internet of Things technology. It was found that overall the system's efficiency was at a very good level, with an average of 4.92. 3) Results of the study of satisfaction with the hospital notification system using Internet of Things technology. It was found that overall the system had good efficiency, with an average of 4.41.

Keywords : Hospital Notification Systems, The Internet of Things, Control Unit (Master Station)

บทนำ

ปัจจุบัน การบริหารความเสี่ยง ความปลอดภัย และคุณภาพของโรงพยาบาล เมื่อเกิดอุบัติเหตุในกรณีฉุกเฉินในระดับต่าง ๆ ผู้ป่วยจะได้รับการรักษาเบื้องต้นในกลุ่มงานแรกคือกลุ่มงานอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (ER) [1] ซึ่งการดูแลรักษาผู้ป่วยในบางกรณีที่ต้องการความช่วยเหลือจากกลุ่มงานที่มีความชำนาญในกรณีเร่งด่วน หรือต้องการความช่วยเหลือจากเจ้าหน้าที่หลายกลุ่มงาน เพื่อช่วยเหลือผู้ป่วยกรณีฉุกเฉินในระดับต่าง ๆ ที่มีจำนวนมากจนเกินจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานอยู่ในขณะนั้นในกลุ่มงานที่ประสบเหตุ จึงต้องมีการเรียกรวมพยาบาลในกลุ่มงานต่าง ๆ ให้มาทำการช่วยเหลือให้ถูกต้องตามขั้นตอนการดูแลรักษาอย่างรวดเร็ว ซึ่งการเรียกรวมพยาบาลของกลุ่มงานในโรงพยาบาล คือ การเรียกรวมโดยการกดเบอร์ภายใน เรียกผ่านระบบโทรศัพท์ขอความช่วยเหลือไปยังแต่ละกลุ่มงานซึ่งมีกลุ่มงานที่อยู่ในพื้นที่ของโรงพยาบาล การเรียกรวมโดยการกดกริ่งไปยังกลุ่มงานต่าง ๆ เป็นการเรียกรวมที่โรงพยาบาลจัดทำขึ้นใช้เองภายในโรงพยาบาล เป็นระบบที่ต้องมีการวางระบบแบบเดินสายสัญญาณไปยังกลุ่มงานต่าง ๆ ที่มีระยะไกลกัน ทำให้ใช้งบประมาณในการจัดทำและการดูแลค่อนข้างสูง จำนวนจุดที่ติดตั้งมีจำนวนหลายจุดหลายกลุ่มงาน ทำให้จำนวนสายสัญญาณมีจำนวนมาก บางครั้งระบบเกิดความเสียหายไม่สามารถใช้งานได้ หรือใช้งานได้แค่บางจุด ทำให้ผู้ป่วยในกรณีที่มีความต้องการกลุ่มงานที่เชี่ยวชาญการรักษาด้านนั้นโดยตรง หรือกรณีผู้ป่วยมีจำนวนมาก และต้องการเจ้าหน้าที่เพิ่มเพื่อช่วยเหลือเจ้าหน้าที่ที่ให้การรักษาผู้ป่วยอยู่ในขณะนั้นให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลรักษาอย่างรวดเร็ว จึงจำเป็นต้องมีการจัดการความเสี่ยงที่เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพให้ได้มากที่สุด

นักวิจัยได้จัดทำระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ซึ่งในแต่ละอาคารในโรงพยาบาลมีเครื่องเรียกพยาบาล เรียกว่า Master control สามารถเรียกเหตุฉุกเฉินและแจ้งเหตุในขณะนั้นขอความช่วยเหลือไปยัง ชุดควบคุม (สถานีบริการ) และผู้ที่รับทราบการแจ้งคือเจ้าหน้าที่ผู้ที่ได้รับการแจ้งเหตุที่เข้าเวรในช่วงเวลานั้นเวรตามตารางการทำงานของโรงพยาบาลเท่านั้น ผู้ที่ออกเวรไปแล้วจะไม่ได้รับการแจ้งขอความช่วยเหลือนั้น ยังเป็นการบันทึกโดยการเขียนเป็นรายงานออกมาให้ผู้บริหารทราบเหตุที่เกิด ซึ่งเป็นภาระงานที่ต้องรับผิดชอบของผู้ปฏิบัติงานในขณะนั้น ดั้งนั้นคณะผู้จัดทำวิจัยจึงได้พัฒนาระบบการรับข้อมูลการแจ้งเตือนเพื่อเพิ่มช่องทางการสื่อสารขอความช่วยเหลือ ผ่านทางช่องทาง ชุดควบคุม (สถานีบริการ) แอปพลิเคชันไลน์ และอีเมลจะทำการเก็บข้อมูลห้อง หรือหน่วยงานที่มีเครื่องเรียกสัญญาณเครื่องลูกที่ส่งมายังเครื่อง Master เมื่อส่งสัญญาณ

มาแล้วเครื่อง Master Control จะส่งกระแสไฟ 24V มายัง เครื่องแปลงกระแส จากเครื่องแปลงกระแสไฟจะส่งมายังเครื่องรับข้อมูล อุปกรณ์ NodeMCU จะทำการส่งข้อมูลการแจ้งเตือนไปยัง แอปพลิเคชันไลน์ และอีเมล และบันทึกข้อมูลการแจ้งเตือนด้วยโปรแกรมระบบฐานข้อมูล ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บสามารถจัดทำเป็นรายงานประกอบการจัดการความเสี่ยงโรงพยาบาลได้ว่ามีการบริหารจัดการความเสี่ยงอย่างทันสมัย โดยนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ซึ่งเป็นการนำนวัตกรรมใหม่ ๆ มาใช้โดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยปรับใช้ให้เข้ากับความต้องการของทางโรงพยาบาล

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

1.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 Hardware

ESP8266 [2] คือ WiFi ไมโครชิปขนาดเล็ก ในการพัฒนาระบบ NodeMCU ทำหน้าที่ต่อกับสวิตช์หรือรีเลย์เพื่อควบคุมการเปิดปิดการทำงานของอุปกรณ์ การส่งข้อมูลแจ้งเตือนในโรงพยาบาลผ่าน WiFi เข้า server ต่อด้วยจัดการแจ้งเตือนผ่าน Line, email ตัวบอร์ดใช้โมดูล ESP-12E และมาพร้อมกับ Flash Memory 4 Mbits พร้อมกับอินเทอร์เฟซการสื่อสาร 4 แบบ คือ SPI, I2C, UART และ I2S พร้อม Digital I/O pin 16 ขา และ Analog Input pin (ADC) 1 ขา RAM 160KB แบ่งออกเป็น 64KB สำหรับคำสั่งและ 96KB สำหรับข้อมูล การ flash firmware และจ่ายไฟเลี้ยงทำได้ง่ายโดยผ่าน port mini USB บนบอร์ด

ภาพที่ 1 Node MCU v2 ESP8266-12

Relay Module 5V 10A [3] รีเลย์ (Relay) คือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในวงจรควบคุมอัตโนมัติ ทำหน้าที่เปรียบเสมือนสวิตช์ไฟ ที่ใช้แรงดันไฟฟ้าในการเปิดและปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อควบคุมวงจรต่าง ๆ ส่วนประกอบสำคัญของรีเลย์

1) ขดลวด (Coil) ทำหน้าที่รับแรงดันไฟฟ้าจากวงจรตัวควบคุมหรือ Controller เพื่อเหนี่ยวนำกระแสไฟฟ้าให้เปลี่ยนเป็นพลังงานแม่เหล็กในการทำให้ดึงดูดหน้าสัมผัส (Contact) ให้เปลี่ยนตำแหน่ง

2) หน้าสัมผัส (contact) ทำหน้าที่เหมือนสวิตช์ ที่กำหนด ทิศทางการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์

ภาพที่ 2 Relay Module 4 Channels

เครื่อง Master Station Control

Prezon (2561) [4] กล่าวว่า ชุดควบคุม ระบบเรียกพยาบาล รุ่น JNS-12, JNS-24, JNS-36 แสดงสถานะทั้งแสงและเสียง และสามารถสนทนาได้ ชุดควบคุม ระบบเรียกพยาบาล Master Station Control Panel สามารถสนทนากับผู้ป่วยได้

ชุดควบคุม (Master Station) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สื่อสารระหว่างผู้ป่วยกับพยาบาล สามารถติดต่อพูดคุยกับชุดเรียกพยาบาลหรือ Sub Station ได้ มีลำโพงเสียงภายในตัวเครื่อง มีสัญญาณเสียงและไฟแสดงหมายเลขห้องหรือเตียงผู้ป่วยเมื่อชุดเรียกพยาบาลมีการใช้งาน

ภาพที่ 3 ชุดควบคุม (Master Station)

2.2 Software

โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล MySQL [5] เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล Relational Database Management System (RDBMS) เป็นฐานข้อมูลที่สามารถจัดเก็บ ค้นหา เรียงข้อมูล และดึงข้อมูล MySQL มีความสามารถให้ผู้ใช้งานเข้าดึงข้อมูลได้หลาย ๆ คนในเวลาเดียวกันได้และมีการเข้าถึงข้อมูลที่รวดเร็ว มีการกำหนดการเข้าใช้งานของผู้ใช้ในแบบต่าง ๆ อย่างเหมาะสมปลอดภัย MySQL ถูกใช้งานเมื่อปี 1996 แต่โปรแกรมนี้พัฒนาตั้งแต่ปี 1979 และชนะรางวัล Linux Journal Reader’s Choice Award 3 ปีซ้อน ปัจจุบัน MySQL ได้ใช้งานแพร่หลายโดยเป็นโปรแกรม Open Source License แต่ก็มีแบบ Commercial License ให้ใช้ด้วย โดยคุณสมบัติแตกต่างกันออกไป สามารถติดต่อกับ MySQL โดยการเขียนโปรแกรมภาษาต่าง ๆ ได้

JavaScript คือ [6] ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์เขียนร่วมกับภาษา HTML เพื่อให้เว็บไซต์น่าสนใจ

โปรแกรมภาษา PHP [7] ภาษาใช้สำหรับทำงานด้านฝั่งของเซิร์ฟเวอร์ (Server-Side Scripting) สำหรับการพัฒนาเว็บไซต์

API [8] API เอพีไอ Application Programming Interface คือระบบบริการข้อมูลกลางระหว่าง Client และการทำงานฝั่ง Server Side หน้าที่หลักของเอพีไอ คือคอยรับคำสั่งจากฝั่ง Client ซึ่งก็คือ application ต่าง ๆ application ในที่นี้หมายความถึงทั้ง Web app, Mobile app, Desktop app, Etc. เราเรียกคำสั่งที่ได้จากฝั่ง Client ว่าการ Request เมื่อเกิดคำสั่งหรือการร้องขอใด ๆ ตัว API จะรับคำสั่งนั้น ๆ นำไปประมวลผลและสรุปเป็นก้อนข้อมูลที่ตรงกับการร้องขอและส่งข้อมูลเหล่านั้นกลับไปที่ส่วนของ Client หรือ Application อีกครั้ง เราเรียกการทำงานในขั้นตอนนี้ว่า Response

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทรงพล นามคุณ และคณะ [10] ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบแจ้งเตือนการออกจากเตียงผ่านเซ็นเซอร์ไร้สายระยะไกล โดยออกแบบระบบเซ็นเซอร์วัดแรงกดแบบไร้สายใช้เซ็นเซอร์ชนิด FSR เมื่อมีการกดจะทำให้ค่าความต้านทานจากตัวเซ็นเซอร์เปลี่ยนไป โดยออกแบบอุปกรณ์ตรวจวัดให้เป็นที่รองขาเตียงเพื่อความสะดวกในการติดตั้งทำงานแบบไร้สาย ใช้โดยใช้โมดูล ESP32 LoRa SX1278 เป็นตัวประมวลผลข้อมูลและส่งสัญญาณการแจ้งเตือนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตด้วยสัญญาณ Lora กับอุปกรณ์เกตเวย์โดยการแจ้งเตือนมีสองรูปแบบ คือ ออฟไลน์ผ่านอุปกรณ์แจ้งเตือนแบบไร้สายที่สามารถพกพาหรือติดตั้งไว้ใกล้กับผู้ดูแลและการแจ้งเตือนแบบออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตด้วย Line Notify

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วน 5 ระดับ มีค่าความเชื่อมั่น 0.5

1.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วน 5 ระดับ มีค่าความเชื่อมั่น 0.5

2. กลุ่มเป้าหมาย

2.1 ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง จำนวน 10 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ เป็นนักวิชาการคอมพิวเตอร์จำนวน 2 คน พยาบาลจำนวน 5 คน และ หัวหน้ากลุ่มงานเทคโนโลยี 3 คน

2.2 ผู้ใช้ทั่วไป เพื่อประเมินความพึงพอใจของระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง จำนวน 50 คน

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

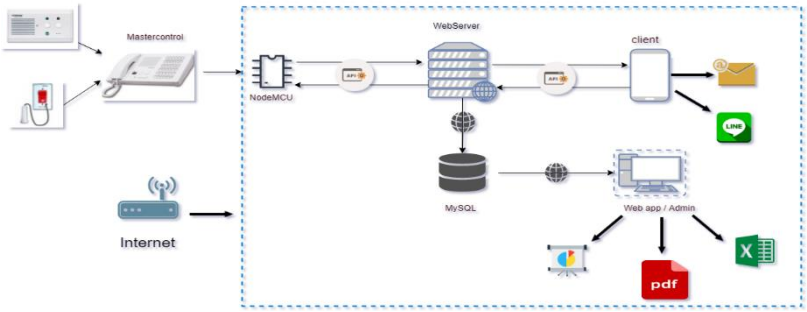
ใช้การทฤษฎีการวิเคราะห์และออกแบบระบบ [11] (SDLC 7 ขั้นตอน)

3.1 การศึกษาปัญหาขององค์กร (Problem Recognition) ศึกษาปัญหาและความต้องการระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาล โดยวิธีการสอบถาม หัวหน้ากลุ่มงาน และ พยาบาล

3.2 การศึกษาความเหมาะสม (Feasibility Study) ความพร้อมด้านเทคโนโลยี ความพร้อมด้านทักษะการใช้เทคโนโลยีบุคลากร และการวิเคราะห์ความคุ้มค่า

3.3 การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

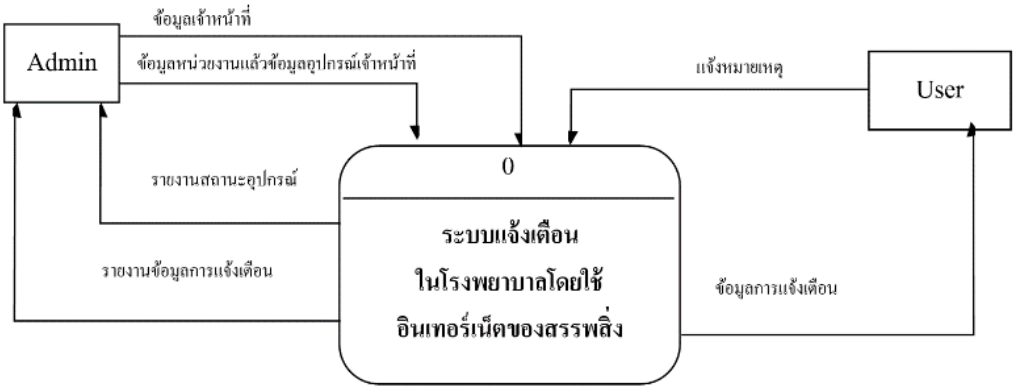
3.3.1 วิเคราะห์และออกแบบสถาปัตยกรรมระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง



ภาพที่ 4 สถาปัตยกรรมระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

สถาปัตยกรรมระหว่าง Web Server, บอร์ด NodeMCU และ Application Line, E-mail การทำงานของบอร์ด NodeMCU จะรับข้อมูลการกดเรียกจากเจ้าหน้าที่ แล้วส่งข้อมูลไปประมวลผลที่ Web Server ซึ่งทำงานด้วย PHP, MySQL และ JavaScript โดยเมื่อประมวลผลเสร็จสิ้นแล้วจะทำการส่งข้อมูลไปยัง Application Line, E-mail เพื่อทำการแจ้งเตือนการกดเรียกหรือกดยกเลิกต่อไป

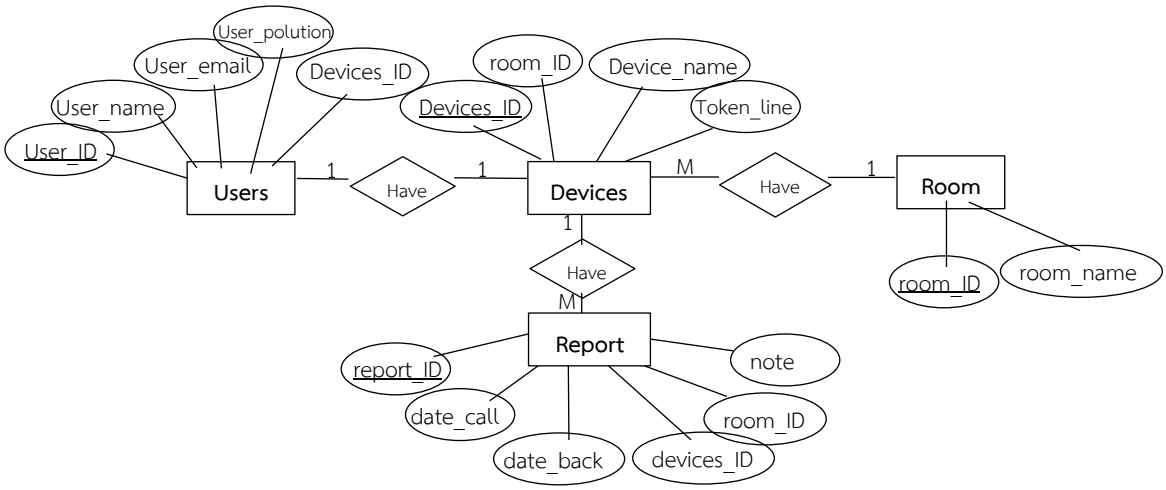
3.3.2 ศึกษาการไหลของข้อมูล Data Flow Diagram



ภาพที่ 5 แผนภาพ (Context Diagram)

Context Diagram ระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง มี Entity ที่เกี่ยวข้องกับระบบ 2 Entity คือ Entity Admin ประกอบด้วย Input Data Flow 1) ข้อมูลเจ้าหน้าที่ 2) ข้อมูลหน่วยงาน และข้อมูลอุปกรณ์ Output Data Flow 1) รายงานสถานะอุปกรณ์ 2) รายงานข้อมูลการแจ้งเตือน และ Entity User ประกอบด้วย Input Data Flow 1) แจ้งหมายเหตุ Output Data Flow 1) ข้อมูลการแจ้งเตือน

3.3.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ฐานข้อมูล



ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์ของตาราง ฐานข้อมูล E-R Diagram

ประกอบด้วย 4 เอ็นติตี้ Users มีความสัมพันธ์กับเอนติตี้ Devices แบบ 1:1 เอนติตี้ Devices มีความสัมพันธ์กับเอนติตี้ Rooms แบบ M:1 และ เอนติตี้ Devices มีความสัมพันธ์กับ เอนติตี้ Report แบบ 1:M

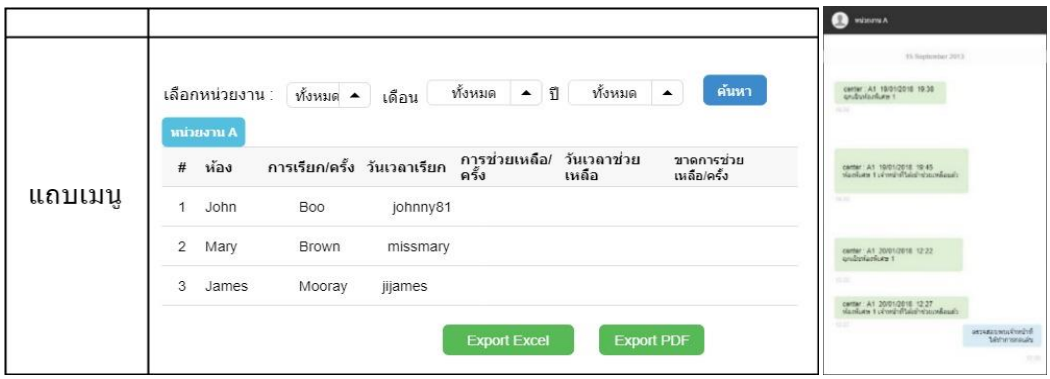
3.4 การออกแบบระบบ (System Design)

3.4.1 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)

การออกแบบฐานข้อมูลแบ่งเป็นตาราง ข้อมูลเจ้าหน้าที่ (Users) ตารางข้อมูลหน่วยงานและอุปกรณ์ (Devices) ตารางข้อมูลการรายงาน (Report) ตารางข้อมูลห้อง (Rooms) ตารางข้อมูลผู้ดูแลระบบ (Admin)

3.4.2 ออกแบบหน้าจอติดต่อกับผู้ใช้โปรแกรม (User Interface)

การสร้างหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้งาน ระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้ 1) การสร้างหน้าจอติดต่อผู้ใช้โปรแกรมสำหรับผู้ดูแลระบบในการจัดการข้อมูล 2) การสร้างหน้าจอติดต่อผู้ใช้โปรแกรมสำหรับผู้ใช้งานทั่วไป



ภาพที่ 7 การสร้างการออกแบบหน้าจอติดต่อกับผู้ใช้โปรแกรม

3.5 การพัฒนาและทดสอบ (Development and Test) แบ่งเป็น 2 ส่วน ฮาร์ดแวร์พัฒนาโดยเขียนโปรแกรมด้วยชุดคำสั่งภาษา C ควบคุมการทำงานของ NodeMCU เพื่อรับข้อมูลการกดเรียกจากผู้ป่วย แล้วส่ง

ข้อมูลไปประมวลผลที่ Web Server เขียนโปรแกรมภาษา PHP ภาษาใช้สำหรับทำงานด้านฝั่งของเซิร์ฟเวอร์ (server-side scripting) นักวิจัยใช้ภาษา PHP สำหรับการพัฒนาเว็บไซต์เพื่อบริหารจัดการฐานข้อมูล โดยโปรแกรมบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL ที่จัดเก็บข้อมูล ผู้ใช้ ประเภทอุปกรณ์ ห้อง การแจ้งเตือน และใช้ API เชื่อมกับ Application Line, E-mail

3.6 การติดตั้ง (Implementation) ติดตั้งส่วนของอุปกรณ์ ดังภาพที่ 8 และ ติดตั้งส่วนของเว็บเซอร์เวอร์ (Web- Server)

3.7 การซ่อมบำรุงระบบ (System Maintenance) บำรุงรักษาระบบโดยหัวหน้ากลุ่มงานเทคโนโลยี

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ [9]

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

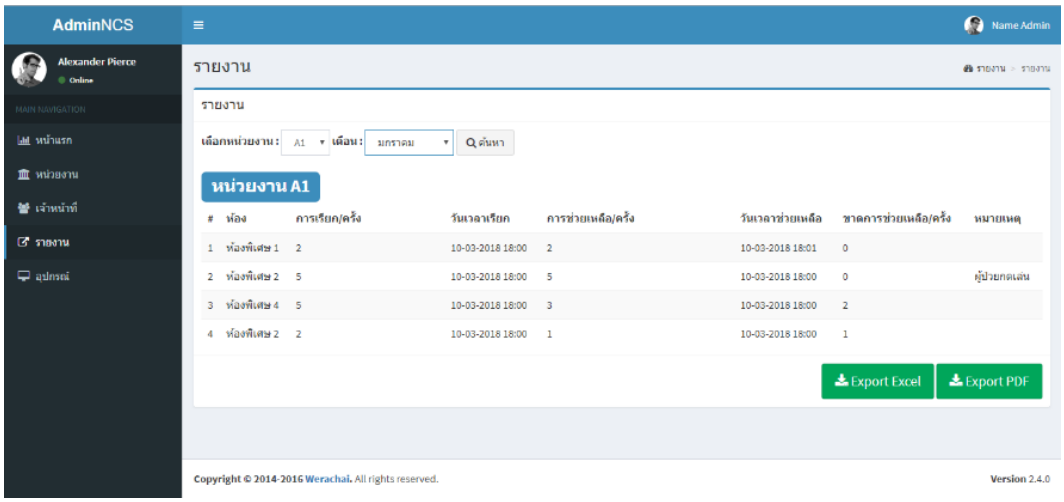
1.1 ผลการออกแบบองค์ประกอบอุปกรณ์ของระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง แสดงดังภาพที่ 8

ภาพที่ 8 องค์ประกอบอุปกรณ์ของระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

จากภาพที่ 8 องค์ประกอบอุปกรณ์ของระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ประกอบด้วยการติดตั้งอุปกรณ์ระบบเรียกพยาบาลกรณีฉุกเฉิน สายกดเรียกพยาบาล (Call Cord) ชุดเรียกพยาบาล (Sub Station) สวิตช์ดึงเรียกพยาบาลในห้องน้ำ (Emergency Switch) ชุดควบคุม (Master Station) NodeMCU เป็นตัวกลางที่รับคำสั่งและควบคุมอุปกรณ์

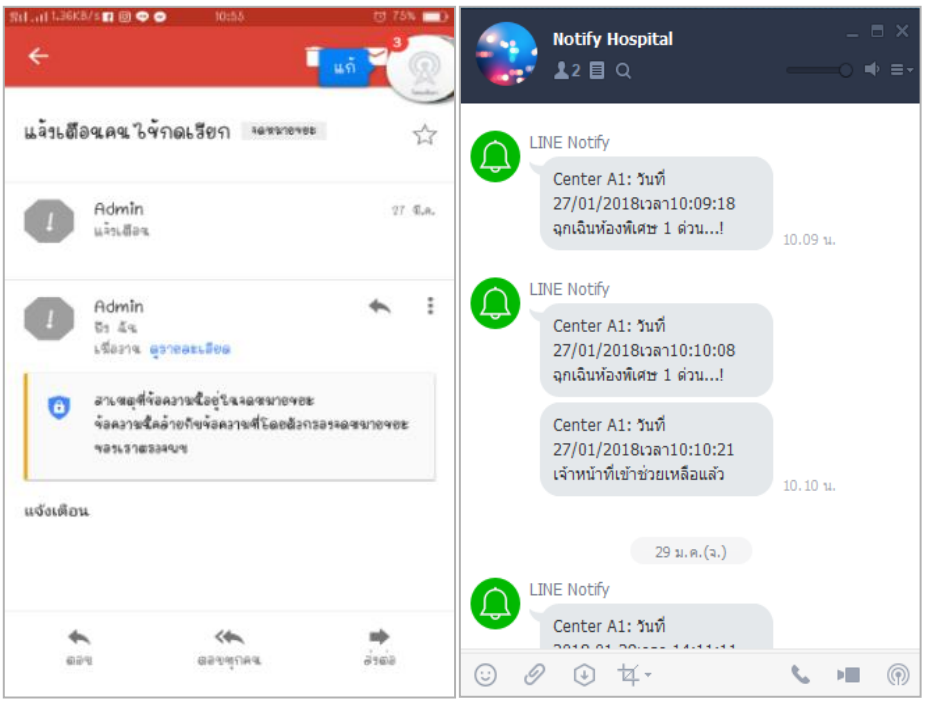
1.2 ผลการพัฒนาระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ตามขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 1 โดยนำข้อมูลจากการศึกษา และวิเคราะห์ มาจัดทำระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง และเครื่องมือของกิจกรรม หลังจากการพัฒนาระบบตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ การออกแบบฮาร์ดแวร์สำหรับควบคุมการทำงานของระบบแจ้งเตือนพยาบาลฉุกเฉินด้วย NodeMCU การออกแบบฮาร์ดแวร์จะนำอุปกรณ์ที่ใช้งานต่อเข้าด้วยกันโดยมีอุปกรณ์หลัก ๆ คือ NodeMCU เป็นตัวกลางที่รับคำสั่งและควบคุมอุปกรณ์

NodeMCU จะรับข้อมูลการกดเรียกจากเจ้าหน้าที่ แล้วส่งข้อมูลไปประมวลผลที่ Web Server ซึ่งทำงานด้วย PHP , MySQL และ JavaScript และแสดงหน้าจอบนโปรแกรมเว็บบราวเซอร์ โดยเมื่อประมวลผลเสร็จสิ้นแล้วจะทำการส่งข้อมูลไปยัง Application Line , E-mail เพื่อทำการแจ้งเตือนการกดเรียกหรือกดยกเลิกต่อไป



ภาพที่ 9 ระบบแสดงหน้าจอรายงานผลผ่านโปรแกรมเว็บบราวเซอร์

จากภาพที่ 9 แสดงภาพหน้าแสดงข้อมูลของระบบ ประกอบไปด้วยฟังก์ชัน ค้นหาข้อมูลที่ต้องการทราบ ปุ่มส่งออกเป็น Microsoft Excel และปุ่มส่งออกเป็น Microsoft PDF รายงานข้อมูลของระบบในรูปแบบตาราง



ภาพที่ 10 ระบบแสดงหน้าจอการส่งข้อมูลไปยัง Application Line และ E-mail

1.3 ผลการทดสอบระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการแจ้งเตือน

การทดสอบ	ครั้งที่				
	1	2	3	4	5
เวลาส่ง	10.10.05	10.12.12	10.15.19	10.18.25	10.21.10
เวลารับผ่าน ชุดควบคุม (สถานีบริการ)	10.10.06	10.12.13	10.15.21	10.18.26	10.21.12
ระยะห่างช่วงเวลา	1 วินาที	1 วินาที	2 วินาที	1 วินาที	2 วินาที
เวลารับ ผ่าน Application Line	10.10.08	10.12.15	10.15.21	10.18.27	10.21.13
ระยะห่างช่วงเวลา	3 วินาที	3 วินาที	3 วินาที	2 วินาที	3 วินาที
เวลารับ ผ่าน E-mail	10.10.12	10.12.21	10.15.27	10.18.34	10.21.20
ระยะห่างช่วงเวลา	7 วินาที	9 วินาที	8 วินาที	9 วินาที	10 วินาที

จากตารางที่ 1 พบว่า การทดสอบการกดแจ้งเหตุฉุกเฉินจากจุดติดตั้งเครื่องกด เรียกขอความช่วยเหลือ ครั้งที่ 1-5 ทดสอบระบบการแจ้งเตือนจากระบบเรียกพยาบาลในกรณีฉุกเฉิน ผ่านการแจ้งเตือนไปยังห้องพยาบาลที่ชุดควบคุม (สถานีบริการ) อุปกรณ์สื่อสารไร้สายช่องทางแอปพลิเคชันไลน์และอีเมล ระบบทำงานได้ดีต่อเนื่อง โดยการแจ้งเตือนที่มีความเร็วสูงสุด คือ การแจ้งเตือนไปยังห้องพยาบาลที่ชุดควบคุม (สถานีบริการ) การแจ้งเตือนผ่านไลน์ และการแจ้งเตือนผ่านอีเมล ตามลำดับ

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้ระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งที่พัฒนาขึ้น กับจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คน เป็นบุคลากรของโรงพยาบาลโนนารายณ์ จ.สุรินทร์ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินระดับประสิทธิภาพระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. สามารถแจ้งเตือนผ่านไลน์ได้	5.00	0.00	มากที่สุด
2. สามารถแจ้งเตือนผ่านอีเมลได้	4.80	0.42	มากที่สุด
3. โปรแกรมสามรถใช้งานได้อย่างถูกต้อง	4.90	0.31	มากที่สุด
4. โปรแกรมสามารถเข้าใช้งานได้อย่างรวดเร็ว	4.90	0.31	มากที่สุด
5. โปรแกรมสามารถ เพิ่ม ลบแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานได้	5.00	0.00	มากที่สุด
6. โปรแกรมสามารถรายงานผลได้อย่างถูกต้อง	5.00	0.00	มากที่สุด
7. ระบบเชื่อมต่อกับเครื่องมาสเตอร์คอนโทรลได้	4.80	0.42	มากที่สุด
8. การออกแบบโปรแกรมมีความเหมาะสมในการใช้งาน	4.90	0.31	มากที่สุด
9. การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง	5.00	0.00	มากที่สุด
10. โดยภาพรวมการทำงานของระบบมีความถูกต้อง	4.90	0.31	มากที่สุด
โดยรวม	**4.92**	**0.21**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินระดับประสิทธิภาพต่อระบบจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้ใช้งานได้ประเมินด้านระดับประสิทธิภาพ ในการใช้งานระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ด้วย NodeMCU V2 ESP8266 มีประสิทธิภาพ ในภาพรวมอยู่ระดับดีมาก ($\bar{X}$= 4.92, SD. = 0.21) ในหัวข้อประเมินที่มากที่สุด มี 4 หัวข้อ คือ สามารถแจ้งเตือนผ่านไลน์ได้ ระบบสามารถ เพิ่ม ลบแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานได้ ระบบสามารถรายงานผลได้อย่างถูกต้อง การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง ($\bar{X}$= 5.00, SD. = 0.00) รองลงมามี 3 หัวข้อ

คือ ระบบใช้งานได้อย่างถูกต้อง ระบบสามารถเข้าใช้งานได้อย่างรวดเร็ว การออกแบบโปรแกรมมีความเหมาะสมในการใช้งาน ($\bar{x}$= 4.90, SD. = 0.31) และ ลำดับสุดท้าย มี 2 ประเด็น คือ สามารถแจ้งเตือนผ่านอีเมลได้ระบบเชื่อมต่อกับเครื่องมาสเตอร์คอนโทรลได้ ($\bar{x}$= 4.80, SD. = 0.42) ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

รายการ	$\bar{x}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ระบบใช้งานง่าย	4.68	0.47	มากที่สุด
2. ระบบส่งการแจ้งเตือนอย่างรวดเร็ว	4.40	0.49	มาก
3. ระบบแจ้งเตือนนำไปสู่การช่วยเหลืออย่างรวดเร็ว	4.18	0.48	มาก
4. มีข้อความอธิบายการใช้งานประกอบ	4.70	0.46	มากที่สุด
5. มีภาพอธิบายการใช้งานประกอบ	4.00	0.40	มาก
6. ความพึงพอใจของการใช้บริการในภาพรวม	4.34	0.48	มาก
7. มีประโยชน์ต่อผู้ใช้บริการ	4.58	0.50	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.41**	**0.47**	**มาก**

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้ พบว่า ในการใช้งานระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ในภาพรวมอยู่ระดับดี ($\bar{x}$= 4.41, SD. = 0.47) ในรายการประเมินที่มากที่สุด คือ มีข้อความอธิบายการใช้งานประกอบ ($\bar{x}$= 4.70, SD. = 0.46) รองลงมา คือ ระบบใช้งานง่าย ($\bar{x}$ = 4.68, SD. = 0.47) อันดับ 3 คือ มีประโยชน์ต่อผู้ใช้บริการ ($\bar{x}$= 4.58, SD. = 0.50) และรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ มีภาพอธิบายการใช้งานประกอบ ($\bar{x}$= 4.00, SD. = 0.40)

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาระบบระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง มีผลการทดสอบการใช้งานแจ้งเตือนไปยังห้องพยาบาลที่ชุดควบคุม (สถานีบริการ) การแจ้งเตือนผ่านไลน์ และการแจ้งเตือนผ่านอีเมลปรากฏว่าสามารถแจ้งเตือนได้ทุกครั้ง สามารถใช้งานการส่งการแจ้งเตือนได้อย่างรวดเร็ว ผลการทดสอบประสิทธิภาพระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งโดยผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ย 4.92 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของระบบโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากระบบมีองค์ประกอบเมื่อตรวจพบความผิดปกติระบบสามารถแจ้งไปยังผู้ดูแลผ่านอุปกรณ์ไร้สาย ที่ทำงานบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผ่านช่องทางอีเมล และ Line Notify และสามารถส่งผ่านไปยังห้องพยาบาลที่ชุดควบคุม (สถานีบริการ) จึงส่งผลให้ระบบแจ้งเตือนในโรงพยาบาลโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ ทรงพล นามคุณ และคณะ [10] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบแจ้งเตือนการออกจากเตียงผ่านเซ็นเซอร์ไร้สายระยะไกล พบว่า จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถทราบถึงเหตุฉุกเฉินที่จะเกิดขึ้นกับคนไข้ตามจุดหรือห้องต่าง ๆ ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่และรู้ได้ทันทีเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน โดยระบบจะรับค่ามาจากห้องหรือจุดต่าง ๆ ส่งค่ามายังอุปกรณ์ที่มีอยู่แล้วภายในโรงพยาบาล และอุปกรณ์ NodeMCU V2 ESP8266 จะรับค่ามาประมวลผลผ่านระบบที่ผู้จัดทำโครงงานสร้างขึ้นและส่งออกข้อมูลการแจ้งเตือนผ่านสมาร์ทโฟน โดยใช้แอปพลิเคชันไลน์เป็นตัวแจ้งเตือนให้เจ้าหน้าที่ได้รู้ จุดมุ่งหมายที่สำคัญเพื่อยกระดับของสถานพยาบาลเพื่อความปลอดภัยของคนไข้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ควรพัฒนาระบบที่ได้จัดทำขึ้นนี้ ให้เป็นประโยชน์กับประชาชนและผู้รับบริการของทางโรงพยาบาลนั้น ๆ อย่างต่อเนื่อง ควรเพิ่มเติม ระบุประเภทของการแจ้งเตือน หรือระดับความรุนแรง อาจจะใช้สีเป็นตัวบ่งบอก เช่นสีแดง รุนแรงมาก สีเหลือง ปานกลาง สีเขียนไม่รุนแรง เป็นต้น เพราะการแจ้งเตือนอาจจะมีหลายสาเหตุ และระดับความรุนแรงแตกต่างออกไป จะทำให้การตอบสนองต่อการแจ้งเตือนเปลี่ยนไป

2. อุปกรณ์ NodeMCU สามารถนำไปประยุกต์เพื่อใช้งานกับระบบแจ้งเตือนอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

[1] ไพโรจน เครือกาญจนา, สันต์ หัตถีรัตน์, ปรีชา ศิริทองถาวร, สมชาย กาญจนสุต, ทิพา ชาคร, ณธิดา สุเมธโชติเมธา, และ อุบล ยี่เฮ็ง. (2557). *ระบบการดูแลรักษาผู้ป่วยฉุกเฉิน (Emergency Care System)* . สืบค้น 4 พฤศจิกายน 2565, จาก http://training.dms.moph.go.th/rtdc/storage/app/uploads/public/59b/9e7/9c3/59b9e79c3482c145822366.pdf

[2] Tech Talk 2 Apply. (2021). *NodeMCU V2 ESP8266*, สืบค้น 2 พฤศจิกายน 2565. จาก https://techtalk2apply.com/what-is-esp8266/

[3] บุลวัชร์ เจริญยืนนาน. (2564). *รีเลย์ (Relay) คืออะไร.* สืบค้น 2 พฤศจิกายน 2565, จากhttps://misumitechnical.com/technical/electrical/relay-working-principles/

[4] Prezon. (2561). *เครื่อง Master Station Control รุ่น JNS-12*. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะครุศาสตร์.

[5] อนรรฆนงค์ คุณมณี. (2557). *Basic & workshops php + AJAX และ JQUERY*. ไอดีซีฯ นนทบุรี.

[6] Designil. (2561). *สอนเว็บดีไซน์ HTML5 CSS3 WordPress Web Design*. สืบค้น 2 พฤศจิกายน 2565. จาก https://www.designil.com/category/design/web-design.

[7] Mateo Crisco. (2560). *โปรแกรมภาษา PHP*. กรุงเทพฯ: สำนักงานสารนิเทศ.

[8] Taninut Bm. (2561). *API เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ 4-6*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เอมพันธ์.

[9] บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องตน*. (พิมพครั้งที่ 7). กรงเทพฯ: สุวีริยาสาสน.

[10] ทรงพล นามคุณ และคณะ. (2565). การพัฒนาระบบแจ้งเตือนการออกจากเตียงผ่านเซ็นเซอร์ไร้สายระยะไกล. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 5(2), 49-58.

[11] เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ. (2562). *วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)*. สืบค้น 2 พฤศจิกายน 2565, จาก https://dol.dip.go.th/th/category/2019-02-08-08-57-30/2019-03-15-11-06-29

การพัฒนาระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์บ้านไสใหญ่ด้วยวิธีการอไจล์

The Development of Financial Accounting Information System Savings Group Ban Sai Yai Using Agail Software Development Methodology

วิสุตร์ เพชรรัตน์[1*], เตชิตา สุทธิรักษ์[2], พัทธนันท์ อธิตัง[3], กุลวดี จันทร์วิเชียร[4] และ วราพร กาญจนคลอด[5]

Wisut Petcharat[1*], Taechita Sutthirak[2], Pattanun Artitung[3], Kunwadee Janwichian[4] and Waraporn Kanjanaklod[5]

คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช[1*,2,3,4,5]

Faculty of Management Sciences, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University[1*,2,3,4,5]

E-Mail : wisut_pet@nstru.ac.th[1]*, taechita_sut@nstru.ac.th[2], pattanun_ati@nstru.ac.th[3], kunwadee_sri@nstru.ac.th[4], waraporn_wic@nstru.ac.th[5]

(Received: September 24, 2023; Revised: November 3, 2023; Accepted: November 13, 2023)

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์บ้านไสใหญ่ด้วยวิธีการอไจล์ 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์บ้านไสใหญ่ด้วยวิธีการอไจล์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์บ้านไสใหญ่ด้วยวิธีการอไจล์ กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย เจ้าหน้าที่ เลขานุการ ประธาน และสมาชิกที่ใช้ระบบ จำนวน 50 คน เครื่องมือในการวิจัย คือ ระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์บ้านไสใหญ่ แบบประเมินประสิทธิภาพระบบสารสนเทศ และแบบสอบถามความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์บ้านไสใหญ่ใช้กระบวนการพัฒนาระบบแบบอไจล์ (Agile System Development Methodology) และกระบวนการสกรัม (Scrum) พัฒนาด้วยภาษา PHP ร่วมกับ Bootstrap Framework ในการควบคุมการแสดงผล จัดเก็บข้อมูลบนฐานข้อมูล MariaDB ระบบที่พัฒนาสามารถรองรับการทำงานตามกลุ่มผู้ใช้ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่ เลขานุการ ประธาน และสมาชิก 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ระบบสามารถรองรับการทำงานของกลุ่มผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและผลประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย 4.58) และ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์พบว่า ระบบสารสนเทศรองรับการใช้งานของกลุ่มผู้ใช้ ระบบสามารถช่วยอำนวยความสะดวกในการข้อมูลจัดการสมาชิก และยังช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดทำบัญชี ทำให้เกิดความถูกต้อง ชัดเจน น่าเชื่อถือของข้อมูลในเรื่องบัญชีและการเงิน โดยความพึงพอใจการใช้งานของกลุ่มผู้ใช้โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย 4.72)

คำสำคัญ : สัจจะออมทรัพย์, ระบบสารสนเทศ, อไจล์, บัญชีการเงิน

Abstract

The objectives of this research study were to 1) design and develop the financial accounting information system of the Satja Savings Ban Sai Yai Group using agile methods. 2) to evaluate the efficiency of the financial accounting information system of the Satja Savings Ban Sai Yai Group using the agile method. Agile 3) To study satisfaction with the use of the financial

accounting information system of the Sajja Savings Group, Ban Sai Yai, using the Agile method. The sample group consisted of 50 officials, secretaries, presidents, and members who used the system. The research tool is the financial accounting information system of the Baan Sai Yai Savings Group, efficiency evaluation form and a questionnaire on satisfaction with information systems. Statistics used in data analysis include mean and standard deviation.

The research results found that 1) The financial accounting information system of the Sajja Savings Ban Sai Yai Group uses the Agile System Development Methodology and Scrum process, developed in PHP language together with the Bootstrap Framework to control the display. Data is stored on the MariaDB database. The developed system can support work by user groups consisting of officers, secretaries, presidents, and members. 2) Experts' evaluation of the efficiency of the financial accounting information system of the Sajja Savings Group found that the system can support the work of the user group effectively. The overall system efficiency evaluation is very good (average 4.58). 3) The results of the study of satisfaction with using the financial accounting information system of the Sajja Savings Group found that the information system supports user groups. The system can facilitate member management information. It also helps facilitate accounting. Resulting in accuracy, clarity, and reliability of information regarding accounting and finance. The overall satisfaction of the user group is at a very good level (average 4.72).

Keywords : Saving Group, Information System, Agile, Financial Accounting

บทนำ

ในปัจจุบันการนำซอฟต์แวร์หรือระบบสารสนเทศซึ่งใช้คอมพิวเตอร์ทำหน้าที่รวบรวม ประมวลผล จัดเก็บ วิเคราะห์ และกระจายสารสนเทศเพื่อวัตถุประสงค์ที่เฉพาะ มีการนำข้อมูลเข้า มีกระบวนการประมวลผลข้อมูล และการส่งออกข้อมูล สิ่งสำคัญของระบบสารสนเทศ คือข้อมูลที่จะก่อให้เกิดสารสนเทศจากการประมวลผล ทำให้ได้สารสนเทศมาใช้ประโยชน์ และช่วยให้องค์กรสามารถนำสารสนเทศมาใช้ประกอบการตัดสินใจและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อให้องค์กรบรรลุเป้าหมายที่ต้องการได้ [1,2] การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในด้านต่าง ๆ ทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากขึ้นในสถาบันการเงิน เช่น ธนาคาร ได้นำระบบสารสนเทศบัญชีการเงินมาใช้เพื่อสนับสนุนกิจกรรมทางด้านการเงิน เช่น การวางแผน การดำเนินงาน การควบคุมกิจกรรมทางด้านการเงิน การแสดงจำนวนเงินที่เข้าสู่กิจการ การแสดงแหล่งที่มาของค่าใช้จ่าย การจัดการเงินทุน การจัดการสินเชื่อ และการจัดทำรายงานงบทางการเงิน ทำให้กระบวนการต่าง ๆ มีความสะดวกรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากขึ้น [3] การนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนากลุ่มออมทรัพย์ของชุมชนเป็นการบูรณาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสร้างนวัตกรรมสู่ชุมชน ส่งผลให้กลุ่มออมทรัพย์สามารถวางแผน และดำเนินงานเกี่ยวกับบัญชีการเงินของกลุ่มออมทรัพย์ได้ [4] กลุ่มสัจจะออมทรัพย์เป็นสถาบันการเงินของชุมชนซึ่งในปัจจุบันกลุ่มสัจจะออมทรัพย์ในจังหวัดนครศรีธรรมราชมีจำนวนถึง 221 กลุ่ม มีเงินสะสมมากกว่า 1,500 ล้านบาท มีจำนวนสมาชิกมากกว่า 80,000 คน [5] จากข้อมูลพบว่ากลุ่มสัจจะออมทรัพย์ส่วนใหญ่มีจำนวนเงินหมุนเวียนที่เพิ่มขึ้นทั้งจากผลตอบแทนในรูปแบบดอกเบี้ย และผลกำไรจากการดำเนินงานที่สะสม ในกลุ่มสัจจะออมทรัพย์ส่วนใหญ่มีนโยบายในการให้บริการที่คล้ายกันในลักษณะธนาคารชุมชน หรือสถาบันการเงินชุมชนมีการจัดการกิจกรรมทางด้านบัญชีการเงินของกลุ่ม เช่น งานระบบสมาชิก งานรับฝากเงินออม งานด้านสินเชื่อหรือเงินกู้ งานจัดทำรายงานงบการเงิน งบกำไรขาดทุน เพื่อการตรวจสอบทางการเงินและใช้ประโยชน์ในการดำเนินงาน ในกิจกรรมดังกล่าวทำให้เกิดข้อมูล และสารสนเทศขึ้นจำนวนมากขึ้นด้วยเช่นกัน

กลุ่มสัจจะออมทรัพย์บ้านไสใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราชเป็นกลุ่มสัจจะออมทรัพย์ที่เกิดขึ้นจากการรวมตัวกันของคนในชุมชนเพื่อเป็นแหล่งเงินทุนให้กับชุมชนบ้านไสใหญ่ อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช มีการดำเนินงานโดยคณะกรรมการของกลุ่ม มีจำนวนสมาชิกมากกว่า 300 คน มูลค่าทุนหมุนเวียนมากกว่า 10 ล้านบาท มีข้อมูล และสารสนเทศเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่องจากการบริการของกลุ่ม เช่น เงินออมปกติ เงินกู้สามัญ เงินกู้ฉุกเฉิน เงินกู้สินค้า เงินกู้เพื่อการลงทุน รวมทั้งจำนวนสมาชิก จำนวนเงินสะสมที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้ประสบปัญหาในด้านต่าง ๆ เช่น งานจัดการสมาชิกจะต้องมีการสมัครสมาชิกใหม่เปลี่ยนแปลงข้อมูลสมาชิกเดิม การยกเลิกการเป็นสมาชิก ใช้ระบบการจดบันทึกข้อมูลลงในเอกสารทำให้ข้อมูลไม่ตรงกัน และเกิดความผิดพลาด งานเงินออม งานสินเงินกู้ และการผ่อนชำระที่จะต้องทำการจดบันทึกข้อมูลลงในเอกสารเช่นเดียวกัน ที่สำคัญ คือ การสร้างรายงานทางด้านบัญชีและรายงานทางด้านการเงินที่ต้องประมวลผลข้อมูลจากเอกสารที่บันทึกไว้ จะเห็นได้ว่าทุกกระบวนการยังคงใช้การจดบันทึกและใช้คนในการประมวลผล ยังไม่มีการนำระบบสารสนเทศมาใช้งานทำให้การดำเนินการดังกล่าวมีความล่าช้า และเกิดข้อผิดพลาดขึ้นได้

จากความสำคัญและปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาระบบสารสนเทศบัญชีการเงินด้วยวิธีการอไจล์ (Agile System Development Methodology) กับกลุ่มสัจจะออมทรัพย์บ้านไสใหญ่ อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อให้ได้ระบบสารสนเทศบัญชีการเงินที่สามารถจัดการ งานระบบสมาชิก งานระบบเงินออม งานระบบเงินกู้ และรายงานข้อมูลทางบัญชีและรายงานทางการเงิน ได้อย่างถูกต้องมีความสะดวก และรวดเร็วในการดำเนินงาน สามารถค้นคืนสารสนเทศนำมาใช้ประโยชน์กับกิจการของกลุ่มสัจจะออมทรัพย์ได้

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์บ้านไสใหญ่ด้วยวิธีการอไจล์

1.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์บ้านไสใหญ่ด้วยวิธีการอไจล์

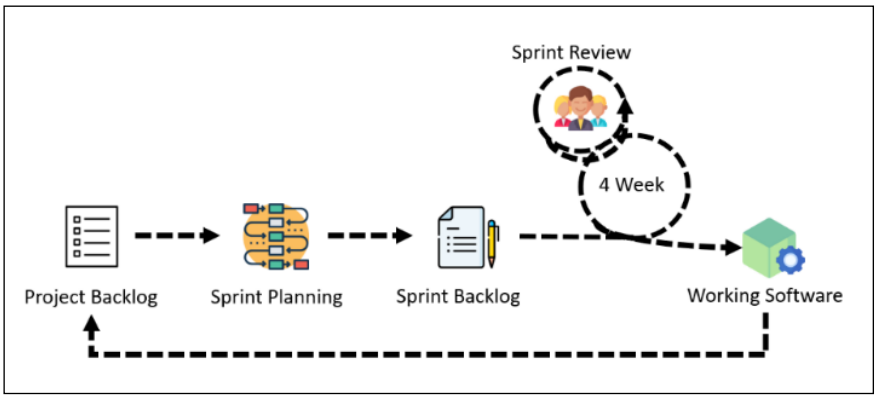
1.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์บ้านไสใหญ่วิธีการอไจล์

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การจัดทำบัญชีและบัญชีกลุ่มสัจจะออมทรัพย์ ในการจัดทำระบบบัญชีกลุ่มสัจจะออมทรัพย์เพื่อการผลิตโดยทั่วไปนั้นได้จัดประเภทบัญชีไว้ดังนี้ 1) บัญชีหลักจะประกอบไปด้วย บัญชีกลุ่มสัจจะออมทรัพย์เพื่อการผลิตเป็นบัญชีที่ได้ปรับปรุงจากหลักบัญชีสากลให้เป็นรูปแบบที่ง่ายขึ้นเพื่อความเหมาะสมกับผู้จัดทำ คือ ระบบบัญชีคู่มาใช้โดยได้กำหนดให้มีบัญชีหลัก 3 เล่มด้วยกัน คือ บัญชีเงินสด บัญชีรายวันรับ และบัญชีรายวันจ่าย 2) ทะเบียนคุมคำขอกู้ บันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับจำนวนผู้มายื่นคำขอกู้เพื่อสรุปวงเงินที่ขอกู้และวงเงินที่คณะกรรมการกองทุนอนุมัติให้ผู้กู้ในแต่ละเดือน แต่ลละครั้ง หรือแต่ละปี 3) ทะเบียนคุมลูกหนี้รายตัว ใช้บันทึกควบคุมลูกหนี้เงินกู้รายตัวเพื่อประโยชน์ ในการควบคุมและติดตามหนี้โดยแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของลูกหนี้ เช่น วงเงินให้กู้ การรับชำระและยอดเงินคงเหลือ 4) ทะเบียนคุมเงินฝากสัจจะสะสมรายบุคคลและภาพรวมของกลุ่มฯ ใช้บันทึกควบคุมที่สมาชิกนำมาฝากไว้กับกลุ่มเพื่อเป็นเงินออมตามระเบียบฯ หรือ เงื่อนไขที่คณะกรรมการกลุ่มกำหนดเพื่อประโยชน์ในการควบคุมและตรวจสอบกับยอดเงินฝากธนาคาร และการจ่ายเงินคืนให้สมาชิก 5) ทะเบียนคุมเงินทุนประเภทต่าง ๆ ใช้บันทึกเพื่อควบคุมเงินทุนที่เกิดขึ้นจากการบริหารจัดการของกลุ่มฯ ตามประเภทเงินทุนตามระเบียบฯ ที่จัดสรรจากผลกำไรประจำปี เพื่อประโยชน์ในการควบคุม และตรวจสอบกับยอดเงินฝากธนาคารและการจ่ายตามระเบียบฯและเพื่อประโยชน์ในการเก็บยอดเงินในการสรุปแสดงฐานะการเงินในงบการเงินประจำปี 6) ทะเบียนคุมทรัพย์สิน ใช้บันทึกรายละเอียดทรัพย์สินที่กลุ่มจัดซื้อมาใช้ประโยชน์ และการบริการจัดการกลุ่มฯ เพื่อแสดงมูลค่าของทรัพย์สินในการแปลงเงินสดเป็นทรัพย์สิน เพื่อได้ทราบอายุการใช้งานของทรัพย์สิน เพื่อจะได้วางแผนการจัดซื้อทรัพย์สินใช้ประโยชน์ต่อไป [6]

2.2 ระบบสารสนเทศด้านการเงิน (Financial Information System) เป็นระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นเพื่อประยุกต์ใช้สำหรับสนับสนุนกิจกรรมทางด้านการเงินขององค์การ ตั้งแต่การวางแผน การดำเนินงาน และการควบคุมทางด้านการเงิน เพื่อให้การจัดการทางการเงินเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ระบบสารสนเทศด้านบัญชี (Accounting Information System) เป็นระบบที่ถูกออกแบบขึ้นมาเพื่อแปลงหรือประมวลผล ข้อมูลทางการเงินให้เป็นสารสนเทศที่มีประโยชน์ในการตัดสินใจต่อผู้ใช้ [7] ระบบสารสนเทศด้านการบัญชีและระบบสารสนเทศด้านการเงินจะมีความสัมพันธ์กัน เนื่องจากข้อมูลทางการบัญชีจะเป็นข้อมูลสำหรับการประมวลผลและการตัดสินใจทางการเงิน โดยนักการเงินจะนำตัวเลขทางการบัญชีมาประมวลผลตามที่ตนต้องการ เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจได้

2.3 วิธีการพัฒนาระบบแบบอไจล์ (Agile System Development Methodology) เป็นอีกทางเลือกที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน โดยมีกระบวนการที่นิยมนำมาใช้คือ สกรัม (Scrum) เป็นกระบวนการที่เน้นการทำงานเป็นทีม กระบวนการดังกล่าวทำให้ได้ระบบสารสนเทศมาใช้งานอย่างรวดเร็วทันต่อความต้องการและตรงกับความต้องการและเป็นกระบวนการที่มีแนวโน้มในการนำมาใช้เพิ่มขึ้นสามารถพัฒนาระบบสารสนเทศได้อย่างรวดเร็ว และมีความคล่องตัวสูง โดยมีหลักการในการพัฒนาระบบที่เน้นการทำงานที่รวดเร็ว มีการเตรียมพร้อมที่จะตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา โดยเฉพาะความต้องการของผู้ใช้วิธีพัฒนาแบบนี้ทำให้มีการผู้ใช้อยู่ตลอดเวลาทำให้เกิดความเข้าใจตรงกันมากขึ้นการส่งมอบงานในแต่ละครั้งจะเป็นการพัฒนาในส่วนย่อย ๆ ให้กับผู้ใช้ ทีละรายการจนเสร็จสิ้นกระบวนการ [8,9] ดังแสดงภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กระบวนการสกรัม (Scrum Process)
ที่มา : ดัดแปลงจาก Wiboonrat, .M [8]

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Phutornpukdee [10] ได้วิเคราะห์และการออกแบบระบบสารสนเทศและการออกแบบรายงานเพื่อการจัดการข้อมูลของกลุ่มออมทรัพย์ ผลการวิจัยพบว่า สามารถวิเคราะห์และการออกแบบออกมาในรูปแบบเชิงวัตถุและออกแบบรายงานข้อมูลสำคัญในการดำเนินงานของกลุ่มออมทรัพย์ ได้แก่ รายงานข้อมูลสมาชิก รายงานการฝากถอนรายบุคคล รายงานสรุปบัญชีส่งเงิน รายงานงบดุล รายงานงบกำไรขาดทุน และรายงานการจัดสรรงบประมาณและมีผลการประเมินความพึงพอใจต่อระบบสารสนเทศของกลุ่มออมทรัพย์เพิ่มขึ้น

ธนภัทร กันทาวงศ์ และคณะ [11] ได้พัฒนาระบบการทำบัญชีกองทุนออมทรัพย์หมู่บ้านเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำบัญชีชุมชนในจังหวัดเชียงราย ผลการวิจัยพบว่า ระบบสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำบัญชีชุมชน ประกอบด้วย การบันทึกข้อมูลสมาชิก การบันทึกเงินฝาก-ถอนเงิน การบันทึกการกู้ยืมเงิน การบันทึกการส่งยอดธนาคาร การแสดงรายงานงบการเงิน และการคำนวณจ่ายเงินปันผล โดยความเหมาะสมของระบบภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ในงานวิจัยดังกล่าวได้พัฒนาระบบสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับระบบบัญชีการเงินด้วยวิธีการพัฒนาระบบ SDLC และระบบสารสนเทศไม่ได้อยู่ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันมีการพัฒนาระบบสารสนเทศให้อยู่ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน และนำวิธีการพัฒนาระบบที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน เช่น วิธีการแบบอไจล์ในงานวิจัยของ รัตน์ชฎาพร ศรีสุระ และคณะ [12] ได้พัฒนาแพลตฟอร์มออนไลน์เพื่อเสริมศักยภาพวิสาหกิจชุมชนบ้านท่าก่อ จังหวัดอุบลราชธานี โดยใช้แนวคิดแบบอไจล์ ผลการวิจัยพบว่า แนวคิดการพัฒนาระบบสารสนเทศตามแนวคิดอไจล์ (Agile) ด้วยกระบวนการสกรัม (Scrum) มีการจัดกลุ่มสารสนเทศตามสินค้าและบริการ 8 กลุ่ม ได้แก่ ของฝาก ของที่ระลึก ผลไม้ อาหารตามฤดูกาล โปรแกรมการท่องเที่ยว หลักสูตรอบรมระยะสั้น องค์ความรู้และภูมิปัญญา โดยผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก และผู้ทดลองใช้งานแพลตฟอร์มออนไลน์ มีการยอมรับเทคโนโลยีและนำไปใช้ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

สุพัตรา วะยะลุน และคณะ [13] ได้พัฒนาระบบสารสนเทศพิพิธภัณฑ์พระพุทธรูปไม้โบราณ พระพรหมวชิรญาณ วัดอาม็อง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ โดยใช้วิธีการอไจล์แบบสกรัม ผลการวิจัยพบว่า การออกแบบและวิเคราะห์ระบบโดยใช้วิธีการอไจล์แบบสกรัม มีผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพ ตอบสนองความต้องการกับผู้ใช้งาน

จากงานวิจัยดังกล่าวปรากฏว่าวิธีการพัฒนาระบบแบบอไจล์ได้ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ และตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาระบบบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์ให้ครอบคลุมการทำงานทั้งบัญชีและการเงิน โดยให้อยู่ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน นำวิธีการอไจล์มาพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อให้ได้ระบบที่ตรงกับความต้องการ และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 ระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์บ้านไสใหญ่ อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีรรมราช

1.2 แบบประเมินประสิทธิภาพระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์ มีค่าความเชื่อมั่น 0.76

1.3 แบบสอบถามความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์ มีค่าความเชื่อมั่น 0.78

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรเป็นสมาชิกกลุ่มสัจจะออมทรัพย์บ้านไสใหญ่ อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 360 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างคัดเลือกจากประชากรด้วยวิธีเฉพาะเจาะจงประกอบด้วย เจ้าหน้าที่ เลขานุการ ประธาน และสมาชิกที่ใช้ระบบ จำนวน 50 คน

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์ ผู้วิจัยจึงได้แบ่งการดำเนินการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย

3.1 การออกแบบและพัฒนาระบบ

3.1.1 ศึกษาปัญหาและระบบเดิม ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มสัจจะออมทรัพย์เพื่อศึกษากระบวนการและรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นโดยกลุ่มสัจจะออมทรัพย์บ้านไสใหญ่

3.1.2 ออกแบบระบบใหม่ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการจากกลุ่มและนำข้อมูลสภาพปัญหาปัจจุบันไปออกแบบระบบใหม่เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาในปัจจุบันและรองรับความต้องการของกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.1.3 พัฒนาระบบแบบอไจล์ (Agile System Development Methodology) โดยใช้กระบวนการสกรัม (Scrum)

3.2 ประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์ เมื่อพัฒนาระบบเสร็จตามกระบวนการออกแบบและพัฒนาระบบแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ประเมินประสิทธิภาพด้วยแบบประเมินประสิทธิภาพระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์

3.3 ศึกษาความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์ หลังจากใช้งานระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์ด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศ จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินระดับประสิทธิภาพ และความพึงพอใจของระบบ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงแบนมาตรฐาน โดยใช้แบบสอบถามตามมาตรวัด 5 ระดับ และนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน [1] ดังแสดงตารางที่ 1

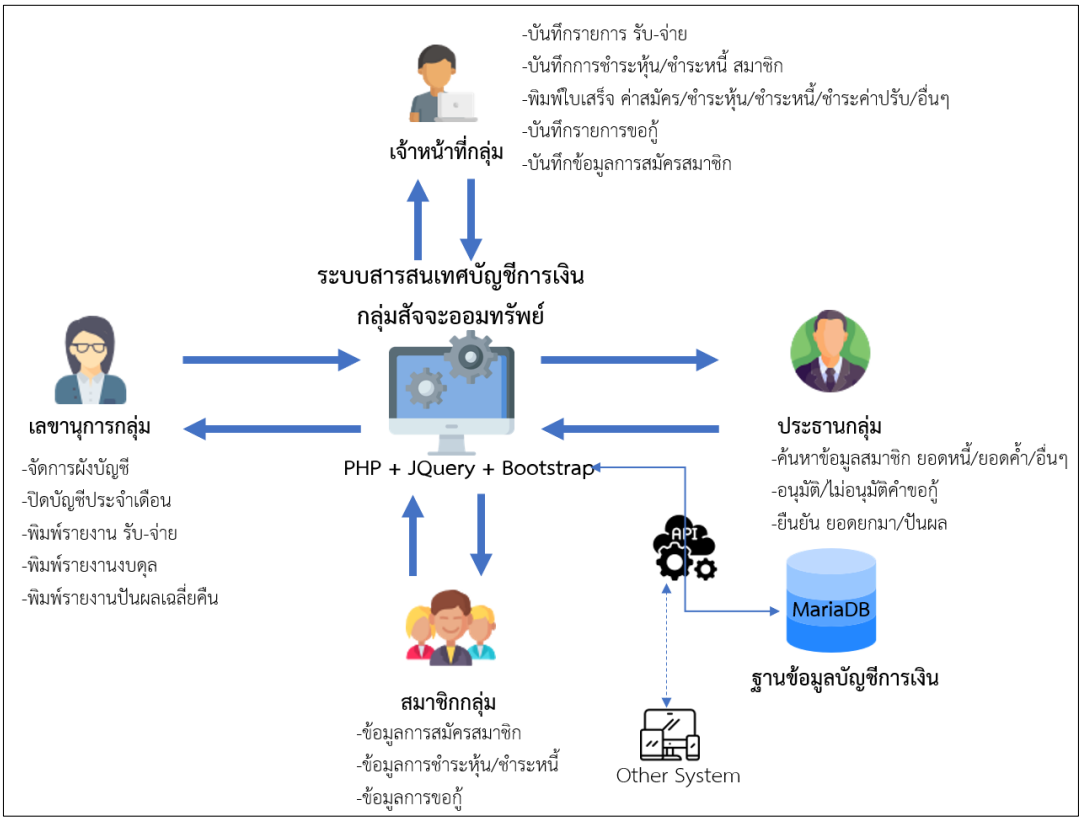
ตารางที่ 1 เกณฑ์การประเมิน

ค่าเฉลี่ย	เชิงปริมาณ	เชิงความหมาย
4.51 – 5.00	ดีมาก	ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจในระดับดีมาก
3.51 – 4.50	ดี	ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจในระดับดี
2.51 – 3.50	ปานกลาง	ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจในระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	น้อย	ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจในระดับน้อย
1.01 – 1.50	น้อยที่สุด	ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

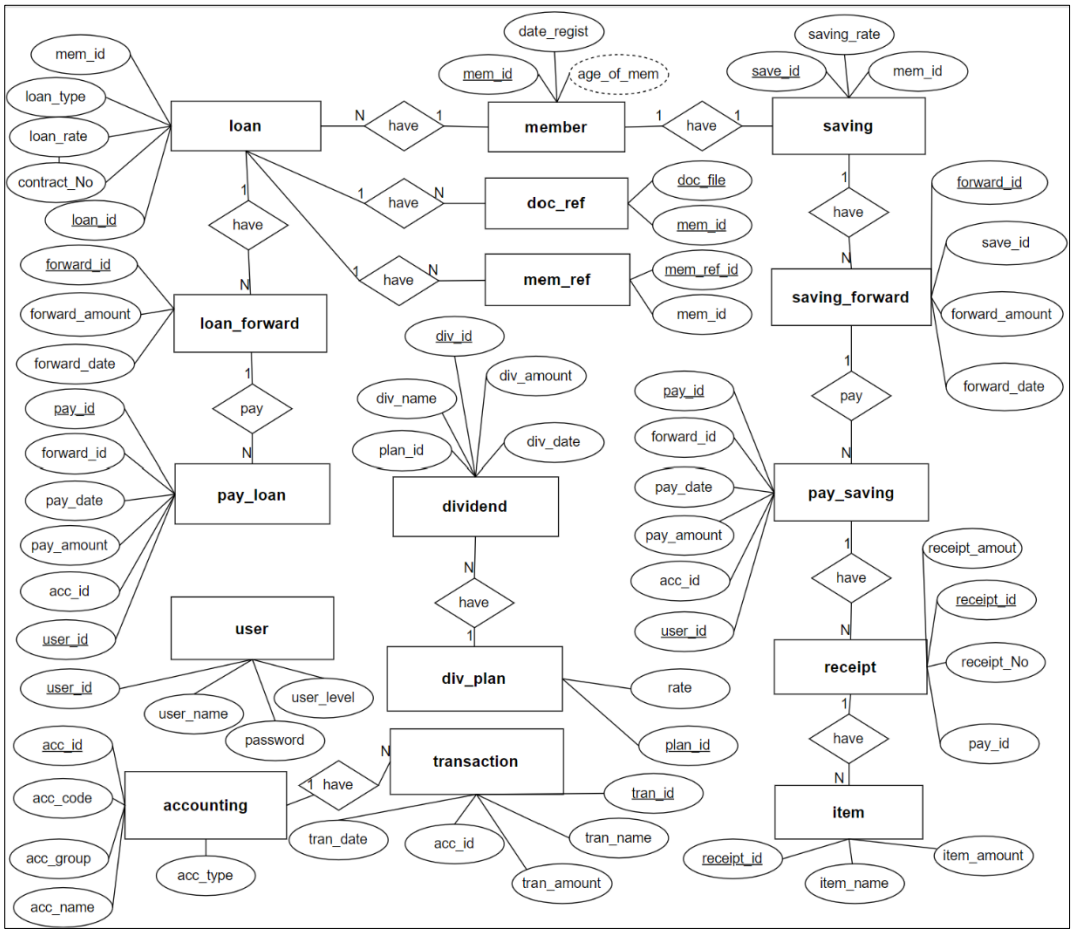
1. ผลการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์บ้านไสใหญ่ด้วยวิธีการอไจล์

1.1 ผลการออกแบบระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์พบว่า ในแต่ละส่วนงานนั้นมีการดำเนินงานโดยคณะกรรมการของกลุ่ม ซึ่งกลุ่มมีจำนวนสมาชิกที่จะต้องใช้บริการจำนวน 360 คนทำให้เกิดปัญหาที่สำคัญดังนี้ 1) ความไม่สะดวกและผิดพลาดในการบันทึกข้อมูลสมาชิกข้อมูลในสมุดแต่ละเล่มไม่ตรงกัน 2) ความไม่สะดวกและผิดพลาดในการคำนวณอายุของสมาชิก 3) ความไม่สะดวกและผิดพลาดในการตรวจสอบข้อมูลการชำระค่าหุ้นของสมาชิก 4) ความไม่สะดวกและผิดพลาดในการตรวจสอบข้อมูลการกู้ยืม รายการผู้ค้ำประกันในการกู้ยืม 5) ความไม่สะดวกและผิดพลาดในการคำนวณดอกเบี้ยและค่างวดในการผ่อนชำระ 6) ความไม่สะดวกและผิดพลาดในการจัดทำบัญชีรับ-จ่ายในแต่ละเดือน 7) ความไม่สะดวกและผิดพลาดในการจัดทำบัญชีงบดุล 8) ความไม่สะดวกและผิดพลาดในการปันผลรายปี 9) ความไม่สะดวกในการค้นคืนข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลสภาพปัญหาปัจจุบันไปใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบใหม่ (Architecture) โดยออกแบบระบบให้อยู่ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้อย่างสะดวกผ่านโปรแกรม Web Browser ใช้ภาษาโปรแกรม PHP ทำงานร่วมกับ Bootstrap Framework และ JQuery เพื่อให้สามารถรองรับการทำงานได้หลากหลายอุปกรณ์ และเก็บข้อมูลบนระบบจัดการฐานข้อมูล MariaDB ดังแสดงภาพที่ 2



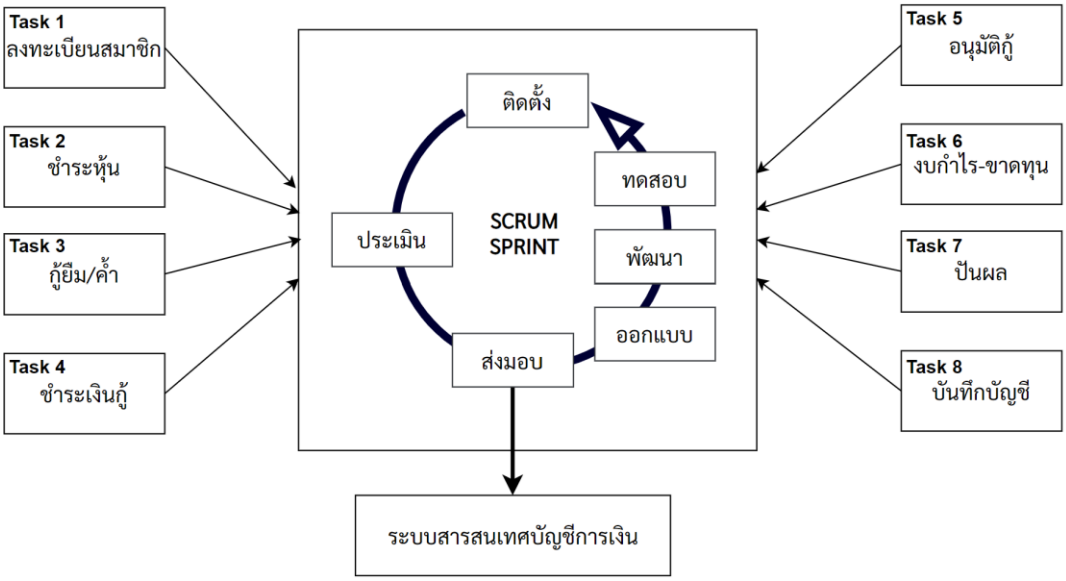
ภาพที่ 2 สถาปัตยกรรมระบบใหม่ (Architecture)

จากภาพที่ 2 ผู้วิจัยได้นำผลการออกแบบสถาปัตยกรรมไปเป็นแนวคิดในการออกแบบฐานข้อมูล เพื่อจัดเก็บข้อมูลประกอบด้วยตารางข้อมูลที่สำคัญ ดังนี้ 1) member จัดเก็บข้อมูลสมาชิก การสมัครสมาชิก อายุสมาชิก และข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับสมาชิก 2) loan จัดเก็บข้อมูลเงินกู้ประเภทการกู้ อัตราดอกเบี้ย เลขที่สัญญาเงินกู้ 3) mem_ref จัดเก็บข้อมูลผู้ค้ำประกันเงินกู้ของสมาชิก 4) doc_ref จัดเก็บข้อมูลหลักทรัพย์ค้ำประกันของสมาชิก 5) loan_forward จัดเก็บข้อมูลการยกยอดเงินกู้ และดอกเบี้ยในแต่ละเดือนของสมาชิก 6) pay_loan จัดเก็บข้อมูลการชำระเงินกู้ของสมาชิก 7) saving จัดเก็บข้อมูลหุ้นและเงินฝากของสมาชิก 8) saving_forward จัดเก็บข้อมูลการยกยอดค่าหุ้น และเงินฝากของสมาชิก 9) pay_saving จัดเก็บข้อมูลเงินฝากประจำของสมาชิก 10) user จัดเก็บข้อมูลเจ้าหน้าที่ และผู้ดูแลระบบ 11) accounting จัดเก็บข้อมูลรหัสบัญชี และผังบัญชี 12) transaction จัดเก็บข้อมูลรายการรับ-จ่าย 13) receipt จัดเก็บข้อมูลใบเสร็จรับเงิน 14) dividend จัดเก็บข้อมูลปันผล และเฉลี่ยคืน 15) div_plan จัดเก็บข้อมูลอัตราการปันผล และเฉลี่ยคืน ดังแสดงภาพที่ 3



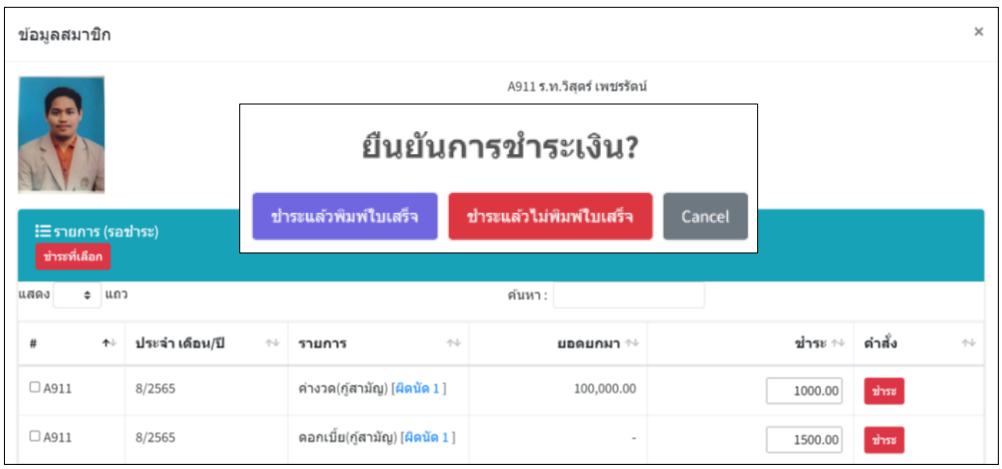
ภาพที่ 3 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล (Entity Relationship Diagram)

หลังจากได้ผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบแล้ว ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบด้วยวิธีพัฒนาระบบแบบอไจล์ โดยใช้กระบวนการสกรัมสามารถออกแบบได้เป็น 8 งาน (Task) เพื่อเข้าสู่กระบวนการสกรัม ในแต่ละงานที่เข้าสู่กระบวนการนี้เรียกว่า Sprint แล้วพัฒนาระบบตามกระบวนการดังภาพที่ 4 เมื่อได้ระบบสารสนเทศที่ถูกต้องตรงกับความต้องการของผู้ใช้แล้วจึงเข้าสู่กระบวนการทดสอบ ติดตั้ง และประเมินผลต่อไป



ภาพที่ 4 Task และ Sprint

1.2 ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์ พบว่าระบบสารสนเทศที่ได้ประกอบด้วย 3 ส่วนประกอบด้วย 1) เจ้าหน้าที่กลุ่มสัจจะออมทรัพย์ สามารถเข้าสู่ระบบด้วยชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่หน้าแรกของระบบสารสนเทศบัญชีการเงิน และสามารถจัดการข้อมูล สมาชิก การชำระค่าหุ้น การชำระเงินกู้ การชำระค่าปรับ การพิมพ์ใบเสร็จรับเงิน 2) เลขานุการกลุ่มสัจจะออมทรัพย์ สามารถจัดการข้อมูลผังบัญชีหรือการลงรหัสบัญชีแยกประเภท เมื่อมีการปิดบัญชีประจำเดือนเลขากลุ่มออมทรัพย์สามารถพิมพ์รายงาน รับ-จ่ายรายเดือน 4) ประธานกลุ่มสัจจะออมทรัพย์ สามารถจัดการข้อมูลอนุมัติเงินการกู้ยืม ตรวจสอบข้อมูลและพิมพ์รายรับ-จ่ายรายเดือน 4) สมาชิกกลุ่มสัจจะออมทรัพย์ สามารถตรวจสอบข้อมูลยอดกู้ได้ ตัวอย่างหน้าจอดังแสดงภาพที่ 5-7



ภาพที่ 5 ตัวอย่างหน้าจอ จัดการสมาชิก ชำระค่าหุ้น ชำระเงินกู้ ชำระค่าปรับ

ภาพที่ 6 ตัวอย่างหน้าจอ การลงรหัสผังบัญชี

ลำดับ	ชื่อ	ชื่อสกุล	การชำระค่าหุ้น				การชำระหนี้สามัญ						การชำระหนี้ฉุกเฉิน					
			หุ้นยกมา พ.ย.	รับค่าหุ้น ธ.ค.	รวมหุ้น ธ.ค.	ปรับ	หนี้ยกมา พ.ย.	ผ่อน ธ.ค.	ด/บ ธ.ค.	ปรับ ธค.	กู้เพิ่ม ธ.ค.	คงเหลือ หนี้ ธ.ค.	หนี้ยกมา พ.ย.	ผ่อน ธ.ค.	ด/บ ธ.ค.	ปรับ ธค.	กู้เพิ่ม ธ.ค.	คงเหลือ หนี้ ธ.ค.
A001	ด.ต.ปริญญา	เหมเมือง(หุ้น)	15,000	500	15,500		-		-			-	-		-			-
A002	นางศุภจินต์	อ่อนแก้ว(หุ้น)	15,000	500	15,500		1,000	1,000	1,000			-	-					-
A003	นางสุพรรณี	สงพราหมณ์	15,000	500	15,500		-					-	-					-
A004	นางบุญศรี	อารีย์ (หุ้น)	15,000	500	15,500		1,000	1,000	1,000			-						
A005	นางวิไลจิตร	อนันตเสนีย์	15,000	500	15,500		-					-	-					-
A006	ด.ช.นนท์	รัตนบุษยาพร	15,000	500	15,500													
A007	ร.ต.ต.วิชา	กาญจนะกำเหนิด	15,000	500	15,500		-					-	-					-
A008	นางณิชกานต์	เกตุทอง	15,000	500	15,500		-		-			-	-					-
A009	ด.ช.นันต์	รัตนบุษยาพร	15,000	500	15,500		-					-	-					-
A010	ด.ต.ณรงค์	ชาติแดง	15,000	500	15,500		-					-	-					-
A011	นางปรียานรณ์	ยิ้มปาน	15,000	500	15,500		1,000	1,000	1,000			-	5,000	1,000	75			4,000
A012	ด.ช.กันทราภร	ศรีไชติ	15,000	500	15,500		-					-	-					-
A013	ด.ช.นัทธ์	รัตนบุษยาพร	15,000	500	15,500		-					-	-					-
A014	นางอารีย์	กาญจนะกำเหนิด	15,000	500	15,500		-					-	-					-

ภาพที่ 7 ตัวอย่างหน้าจอ การพิมพ์รายงาน รับ-จ่าย

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์บ้านไสใหญ่ด้วยวิธีการอไจล์

ผู้วิจัยนำระบบสารสนเทศบัญชีออมทรัพย์กลุ่มสัจจะออมทรัพย์ที่พัฒนาขึ้นไปประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์บ้านไสใหญ่ด้วยวิธีการอไจล์

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านตรงตามความต้องการ	4.63	0.75	ดีมาก
2. ด้านสามารถทำงานได้ตามหน้าที่	4.58	0.76	ดีมาก
3. ด้านความง่ายต่อการใช้งาน	4.70	0.68	ดีมาก
4. ด้านประสิทธิภาพ	4.49	0.65	ดี
5. ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล	4.52	0.70	ดีมาก
โดยรวม	**4.58**	**0.71**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์โดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า ประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย 4.58) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านความง่ายต่อการใช้งานค่าเฉลี่ยสูงสุด (ค่าเฉลี่ย 4.70) รองลงมาเป็นด้านตรงตามความต้องการ (ค่าเฉลี่ย 4.63)

ด้านสามารถทำงานได้ตามหน้าที่ (ค่าเฉลี่ย 4.58) ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล(ค่าเฉลี่ย 4.52) และด้านประสิทธิภาพ (ค่าเฉลี่ย 4.49) ตามลำดับ

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์บ้านไสใหญ่ด้วยวิธีการอไจล์

ผู้วิจัยนำระบบสารสนเทศบัญชีออมทรัพย์กลุ่มสัจจะออมทรัพย์บ้านไสใหญ่ด้วยวิธีการอไจล์ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย จากนั้นสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อระบบสารสนเทศบัญชีออมทรัพย์กลุ่มสัจจะออมทรัพย์บ้านไสใหญ่ด้วยวิธีการอไจล์ แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์บ้านไสใหญ่ด้วยวิธีการอไจล์

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านเนื้อหา			
1.1 เมนูการใช้งานง่าย	4.53	0.78	ดีมาก
1.2 ความถูกต้อง ชัดเจน น่าเชื่อถือของข้อมูล	4.78	0.66	ดีมาก
1.3 สามารถค้นหาหรือเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการ	4.77	0.65	ดีมาก
เฉลี่ย	**4.69**	**0.70**	**ดีมาก**
2. ด้านการออกแบบ			
2.1 การจัดรูปแบบง่ายต่อการใช้งาน	4.73	0.70	ดีมาก
2.2 ข้อความสื่อความหมายชัดเจน	4.65	0.58	ดีมาก
2.3 ความเร็วในการแสดงผลข้อมูล	4.50	0.68	ดี
เฉลี่ย	**4.63**	**0.65**	**ดีมาก**
3. ด้านการนำไปใช้งาน			
3.1 ช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดทำบัญชี	4.80	0.67	ดีมาก
3.2 ช่วยอำนวยความสะดวกในเรื่องการเงิน	4.77	0.77	ดีมาก
3.3 ช่วยอำนวยความสะดวกในการข้อมูลจัดการสมาชิก	4.88	0.59	ดีมาก
3.4 ช่วยอำนวยความสะดวกในการรายงานสรุปข้อมูล	4.85	0.57	ดีมาก
เฉลี่ย	**4.83**	**0.65**	**ดีมาก**
โดยรวม	**4.72**	**0.67**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์ จากกลุ่มตัวอย่าง 50 คน พบว่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจการใช้งานโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย 4.72) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการนำไปใช้งานมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (ค่าเฉลี่ย 4.83) รองลงมาเป็นด้านเนื้อหา (ค่าเฉลี่ย 4.69) ด้านการออกแบบ (ค่าเฉลี่ย 4.63) ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ช่วยอำนวยความสะดวกในการข้อมูลจัดการสมาชิกมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (ค่าเฉลี่ย 4.88) ช่วยอำนวยความสะดวกในการรายงานสรุปข้อมูล (ค่าเฉลี่ย 4.85) ช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดทำบัญชี (ค่าเฉลี่ย 4.80) ความถูกต้อง ชัดเจน น่าเชื่อถือของข้อมูล (ค่าเฉลี่ย 4.78) ช่วยอำนวยความสะดวกในเรื่องการเงิน และสามารถค้นหาหรือเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการ (ค่าเฉลี่ย 4.77) การจัดรูปแบบง่ายต่อการใช้งาน (ค่าเฉลี่ย 4.73) ข้อความสื่อความหมายชัดเจน (ค่าเฉลี่ย 4.65) เมนูการใช้งานง่าย (ค่าเฉลี่ย 4.53) และความเร็วในการแสดงผลข้อมูล (ค่าเฉลี่ย 4.50) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

1. การออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์บ้านไสใหญ่ด้วยวิธีอไจล์ พบว่าระบบที่พัฒนาสามารถรองรับการทำงานตามกลุ่มผู้ใช้โดยมีองค์ประกอบ 4 ส่วน ได้แก่ 1) เจ้าหน้าที่กลุ่มสัจจะออมทรัพย์ สามารถจัดการข้อมูล สมาชิก การชำระค่าหุ้น การชำระเงินกู้ การชำระค่าปรับ การพิมพ์ใบเสร็จรับเงิน 2) เลขานุการ สามารถจัดการข้อมูลผังบัญชี การลงรหัสบัญชี การพิมพ์รายงาน รับ-จ่าย รายเดือน 3) ประธานกลุ่มสัจจะออมทรัพย์ สามารถจัดการ อนุมัติ และพิมพ์รายรับ-จ่าย รายเดือน และ 4) สมาชิกกลุ่มสัจจะออมทรัพย์ สามารถตรวจสอบข้อมูล ยอดกู้ ยอดฝากได้ พบว่า ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นนั้นตอบสนองผู้ใช้ได้ตรงตามความต้องการ เนื่องมาจากการพัฒนาระบบแบบอไจล์ (Agile System Development Methodology) โดยใช้กระบวนการสกรัม (Scrum) สามารถแบ่งวงรอบการพัฒนาระบบออกเป็น 8 Sprint เมื่อเสร็จสิ้นแต่ละวงรอบจะนำระบบที่ได้ไปเสนอต่อกลุ่มผู้ใช้ ทำให้การพัฒนาระบบสารสนเทศตรงกับความต้องการมากที่สุด อีกทั้งระบบสารสนเทศอยู่ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันเนื่องจากพัฒนาด้วยภาษา PHP ในการพัฒนาระบบร่วมกับ Bootstrap Framework เพื่อควบคุมการแสดงผล จัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบบนฐานข้อมูล MariaDB สอดคล้องกับงานวิจัยของ รัตน์ชฎาพร ศรีสุระ และคณะ [12] ได้พัฒนาแพลตฟอร์มออนไลน์เพื่อเสริมศักยภาพวิสาหกิจชุมชนบ้านท่าก่อ จังหวัดอุบลราชธานี โดยใช้แนวคิดแบบอไจล์ ผลการวิจัยพบว่า แพลตฟอร์มออนไลน์ของวิสาหกิจชุมชนบ้านท่าก่อพัฒนาโดยใช้แนวคิดการพัฒนาระบบสารสนเทศตามแนวคิดอไจล์ (Agile) ด้วยกระบวนการสกรัม (Scrum) โดยมีการจัดกลุ่มสารสนเทศตามสินค้า และบริการ 8 กลุ่ม ได้แก่ ของฝาก ของที่ระลึก ผลไม้ อาหารตามฤดูกาล โปรแกรมการท่องเที่ยว หลักสูตรอบรมระยะสั้น องค์ความรู้และภูมิปัญญา โดยผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพของแพลตฟอร์มออนไลน์ ด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านระบบสารสนเทศโดยรวมอยู่ในระดับมาก และผู้ทดลองใช้งานแพลตฟอร์มออนไลน์มีการยอมรับเทคโนโลยี และนำไปใช้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

2. การประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์บ้านไสใหญ่ด้วยวิธีอไจล์ พบว่า ประสิทธิภาพของระบบโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย 4.58) เนื่องมาจากระบบมีความง่ายต่อการใช้งานสามารถทำงานได้ตามหน้าที่ ตรงตามความต้องการของกลุ่มผู้ใช้ มีการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล และระบบได้พัฒนาด้วยกระบวนการอไจล์ทำให้ต้องส่งมอบระบบในทุก ๆ วงรอบการพัฒนาหรือ (Sprint) มีระยะเวลา 3-4 สัปดาห์ทำให้ระบบที่พัฒนาได้รับการปรับปรุงแก้ไขโดยกลุ่มผู้ใช้จนตรงกับความต้องการมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของสุพัตรา วะยะลุน และคณะ [13] ได้พัฒนาระบบสารสนเทศพิพิธภัณฑ์พระพุทธรูปไม้โบราณ พระพรหมวชิรญาณ วัดอาม็อง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ โดยใช้วิธีการอไจล์แบบสกรัม ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของระบบ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก การออกแบบและวิเคราะห์ระบบโดยใช้วิธีการอไจล์แบบสกรัมมีผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพ ตอบสนองความต้องการกับผู้ใช้งาน

3. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อการใช้งานระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มออมทรัพย์บ้านไสใหญ่ด้วยวิธีอไจล์ พบว่า การใช้งานของกลุ่มผู้ใช้โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย 4.72) ระบบสามารถช่วยอำนวยความสะดวกในการข้อมูลจัดการข้อมูลสมาชิกเจ้าหน้าที่กลุ่มสัจจะออมทรัพย์สามารถ เพิ่ม ค้นหา แก้ไข และลบข้อมูลได้จากระบบ และยังช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดทำบัญชีและงบการเงิน ทำให้เกิดความถูกต้องชัดเจน น่าเชื่อถือของข้อมูลในเรื่องบัญชีและการเงิน นอกจากนี้ การออกแบบหน้าจอด้วย Bootstrap Framework ทำให้ง่ายต่อการใช้งานต่อกลุ่มผู้ใช้ ดังจะเห็นได้จากผลการประเมินการจัดรูปแบบง่ายต่อการใช้งาน (ค่าเฉลี่ย 4.73) ข้อความสื่อความหมายชัดเจน (ค่าเฉลี่ย 4.65) และเมนูการใช้งานง่าย (ค่าเฉลี่ย 4.53) เนื่องมาจากระบบสารสนเทศที่ออกแบบและพัฒนาตามความต้องการของกลุ่มผู้ใช้ และง่ายต่อการใช้งาน สามารถใช้งานได้ง่ายในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน ไม่ต้องทำการติดตั้ง สามารถประมวลผลได้อย่างถูกต้อง สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนภัทร กันทาวงศ์ และคณะ [11] ที่ได้พัฒนาระบบการทำบัญชีกองทุนออมทรัพย์หมู่บ้านเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำบัญชีชุมชนในจังหวัดเชียงราย ผลการวิจัยพบว่า ระบบที่พัฒนาสามารถเพิ่มประสิทธิภาพ การบันทึกข้อมูลสมาชิก

การบันทึกเงินฝาก-ถอนเงิน การบันทึกการกู้ยืมเงิน การบันทึกการส่งยอด ธนาคาร การแสดงรายงานงบการเงิน และการคำนวณจ่ายเงินปันผล โดยความเหมาะสมของระบบภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด แต่อย่างไรก็ตาม ในส่วนของความเร็วในการแสดงผลข้อมูลมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.50) เนื่องจากการใช้งานระบบ และทดสอบระบบในสถานที่จริงที่มีสภาพแวดล้อมที่ควบคุมได้ยาก เช่น ความเร็วการเชื่อมต่อ และคอมพิวเตอร์ที่นำมาทดสอบส่งผลกระทบโดยตรงต่อการประมวลผลและแสดงผลข้อมูลโดยจะต้องพัฒนา และปรับปรุงต่อไป

ข้อเสนอแนะ

การนำผลการวิจัยไปใช้ การนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้หรือใช้งานจริงควรมีโครงสร้างพื้นฐาน ระบบคอมพิวเตอร์ มีข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มสัจจะออมทรัพย์ เช่น อัตราดอกเบี้ยต่าง ๆ และเงื่อนไขการฝาก ถอน กู้ยืม และการชำระ มีความแตกต่างกันไปตามข้อกำหนดของกลุ่มสัจจะออมทรัพย์นั้น ๆ เพื่อให้รองรับการทำงานที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ในส่วนของการนำแนวทางการพัฒนาระบบด้วยวิธีอไจล์ไปประยุกต์ใช้ควรสร้างความมีส่วนร่วม และความร่วมมือจากกลุ่มผู้ใช้เพื่อให้สามารถปรับปรุงระบบสารสนเทศให้ตรงกับความต้องการมากที่สุด

การวิจัยในครั้งต่อไปควรพัฒนาระบบสารสนเทศบัญชีการเงินให้สามารถแสดงผลได้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพทย์มือถือ แท็บเล็ต ให้กลุ่มผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบข้อมูลได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว นอกจากนี้ยังสามารถนำเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมในปัจจุบันอย่าง Artificial Intelligence หรือ AI มาช่วยประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลทางบัญชีการเงินจะทำให้ระบบมีความทันสมัยและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] วิสุตร์ เพชรรัตน์, เตชิตา สุทธิรักษ์, กุลวดี จันทร์วิเชียร, อรรณพ ขำขาว, และพัทธนันท์ อธิตัง. (2564). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานฝึกประสบการณ์ วิชาชีพ สาขาวิชาการจัดการคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัย ราชภัฏนครศรีธรรมราช. *วารสารรัชต์ภาคย์*, 15(39), 109–123.

[2] Stair, R.M. (2012). *Fundamentals of information systems: instructor's edition.* Boston: Course Technology/Cengage Learning.

[3] ปิยดา พฤกสวัสดิ์นนท์, วรรนา มั่นศรีจันทร์, วิกานดา ฉิมจินดา, มะลิวรรณ พฤกษชัยกุล, และวาสุกาญจน์ งามโฉม. (2566). การพัฒนาระบบการบัญชีสำหรับสถาบันการเงินชุมชน ตำบลบางระกำ อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel. *วารสารสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์แห่งรัตนโกสินทร์*, 5(1), 65-75.

[4] จินตนา แก้ววิจิตร, เบญจา ทองพันธ์, และกมลชนก มรรคเจริญ. (2566). แนวทางการพัฒนาการบริหารกองทุนออมทรัพย์สวัสดิการชุมชน ตำบลโพธิ์ทอง อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช. *วารสารนาคบุตรปริทรรศน์*, 15(2), 118–127.

[5] กรมพัฒนาชุมชน. (2565). *BigData กรมพัฒนาชุมชน 2564.* กรมพัฒนาชุมชน. สืบค้น 1 มิถุนายน 2565, จาก http://cddata.cdd.go.th/apps/bigdata/

[6] ยงยุทธ พันตารักษ์. (2566). *คู่มือการใช้บัญชีอิเลคทรอนิกส์กลุ่มออมทรัพย์เพื่อการผลิต สำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัดกำแพงเพชร.* สืบค้นเมื่อ 31 กรกฎาคม 2566, จาก https://singburi.cdd.go.th/wp-content/uploads/sites/65/2017/11/คู่มือบัญชีออมทรัพย์-2558.doc

[7] ฤติมา มุ่งหมาย & วรนุช กุอุทา. (2564). การพัฒนาระบบสารสนเทศทางการบัญชีเพื่อการบริหารจัดการและสนับสนุนการตัดสินใจของกลุ่มผลิตภัณฑ์แปรรูปอาหารจากเนื้อสัตว์จังหวัดอุบลราชธานี. *วารสารวิทยาการจัดการปริทัศน์*, 23(1), 43-56.

[8] Wiboonrat, M. (2018). Agile Project Management for Data Centers. *International Journal of Science and Innovative Technology,* 1(1), 16-26.

[9] Tilley, S. R. (2020). *Systems analysis and design (12th edition).* Centage.

[10] Phutornpukdee, M. (2020). Analysis and Design of Information System and Report Designs for Information Management of Saving Group. *TEST Engineering & Management*, 83, 23658–23667.

[11] ธนภัทร กันทาวงศ์, กัสมา กาซ้อน, วัฒนา ยืนยง, ปานฉัตร อาการักษ์, และนิรุตติ์ ชัยโชค. (2566). การพัฒนาระบบการทำบัญชีกองทุนออมทรัพย์หมู่บ้านเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำบัญชีชุมชนในจังหวัดเชียงราย. *วารสารสหวิทยาการมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 6(2), 588–610.

[12] รัตน์ชฎาพร ศรีสุระ, สุพัตรา วะยะลุน, รัตนภรณ์ แซ่ลี้, และวนษา สินจังหรีด. (2565). การพัฒนาแพลตฟอร์มออนไลน์เพื่อเสริมศักยภาพวิสาหกิจชุมชนบ้านท่าก่อ จังหวัดอุบลราชธานี โดยใช้แนวคิดแบบอไจล์. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์,* 7(2), 66-79.

[13] สุพัตรา วะยะลุน, พงศกร พงษปรีชา, ศุภชัย งาหอม, และ ศุภกิตติ์ หนองใหญ. (2565). การพัฒนาระบบสารสนเทศพิพิธภัณฑ์พระพุทธรูปไม้โบราณ พระพรหมวชิรญาณ วัดอาม็อง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์. *วารสารศิลปะและวัฒนธรรมลุ่มแม่น้ำมูล,* 1(1), 16-30.

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์กลุ่มกสิกรรมธรรมชาติเชื่อมโยงการตลาดสินค้าเกษตรและอาหารปลอดภัย จังหวัดชัยภูมิ

Development of Geographic Information System for Database Management in Natural Farming Group to Marketing of Agriculture Goods and Food Safe at Chaiyaphum Province

สำราญ วานนท์[1*] และ รจนา เมืองแสน[2]

Samran Wanon[1*] and Rojjana Muangsan [2]

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ[1*,2]

Faculty of Business Administration, Rajabhat Chaiyaphum University[1*,2]

E-Mail : samran@cpru.ac.th

(Received: October 25, 2023; Revised: November 15, 2023; Accepted: November 21, 2023)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษารวบรวมข้อมูลเกษตรกรที่ยึดหลักกสิกรรมธรรมชาติของจังหวัดชัยภูมิ 2) พัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์กลุ่มกสิกรรมธรรมชาติเชื่อมโยงการตลาดสินค้าเกษตรและอาหารปลอดภัย จังหวัดชัยภูมิ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจการใช้ระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์กลุ่มกสิกรเชื่อมโยงรมกับตลาดสินค้าเกษตรและอาหารปลอดภัย จังหวัดชัยภูมิ กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 30 คน ประกอบด้วยเกษตรกรผู้ผลิตสินค้าเกษตรปลอดภัย 15 คน และผู้ที่มาใช้บริการตลาดสีเขียวจังหวัดชัยภูมิ 15 คน โดยวิธีเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์กลุ่มกสิกรรมธรรมชาติเชื่อมโยงการตลาดสินค้าเกษตรและอาหารปลอดภัย จังหวัดชัยภูมิ และ แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบสารสนเทศ เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ศึกษารวบรวมข้อมูลเกษตรกรที่ยึดหลักกสิกรรมธรรมชาติของจังหวัดชัยภูมิ พบว่าจากการรวบรวมข้อมูลเกษตรกรจำนวน 32 ราย ผลิตภัณฑ์ 148 รายการ แล้วนำมาออกแบบโครงสร้างระบบสารสนเทศ 2) ผลการพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศกำหนดผู้ใช้ระบบ 3 ส่วนคือส่วนของผู้ใช้งานทั่วไป ส่วนของเกษตรกร และส่วนของผู้ดูแลระบบ ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{x}$ = 4.42, SD. = 0.52) และ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.41, SD. = 0.26)

คำสำคัญ : ระบบฐานข้อมูล, สารสนเทศภูมิศาสตร์, สินค้าเกษตร, อาหารปลอดภัย

Abstract

This research aims to 1) study and collect data on farmers who adhere to natural farming principles in Chaiyaphum Province, 2) develop a geographic information database system for natural farming groups to link agricultural product marketing and food safety, Chaiyaphum Province, and 3) study satisfaction using the Kasikorn Group's geographic information database system to connect the government with agricultural and food safety markets, Chaiyaphum Province. The target group is 30 people, comprising 15 farmers who produce safe agricultural products and 15 who come to use the services of the Chaiyaphum Green Market by purposive selection. The tool used in the research is the Geographic Information Database System of the Natural Agriculture Group, linking the marketing of agricultural products and food safety in Chaiyaphum Province and

satisfaction questionnaires. Data were collected using questionnaires. Data were analyzed using statistics, mean, and standard deviation.

The research results found that 1) data was studied and collected on farmers who adhered to natural farming principles in Chaiyaphum Province. It was found that from collecting data from 32 farmers, 148 products were used to design the information system structure. 2) The results of developing the information database system define three types of system users: general users, Farmers' section and the administrator section. The system has efficiency at a very appropriate level ($\bar{x}$ = 4.42, SD.= 0.52) , and 3) The results of the study of overall system user satisfaction were at a high level ($\bar{x}$ = 4.41, SD.= 0.26).

Keywords : Database System, Geographic Information, Agriculture Goods, Safety Food

บทนำ

สถานการณ์ของประเทศไทยในปัจจุบันต้องเผชิญกับผลกระทบจากวิกฤตการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ซึ่งส่งผลกระทบไปถึงวิกฤตทางด้านเศรษฐกิจ ด้านการสาธารณสุขด้านการคมนาคมและอื่น ๆ ก่อให้เกิดวิกฤตทางสังคมขนาดหนักไปทั่วทั้งโลก จากรายงานของ McKinsey & Company (March 26, 2020) จะพบว่าโลกมีผลผลิต (Productivity) ลดลงถึง 30% นั่นหมายถึง โลกจะขาดอาหารและเศรษฐกิจจะมีการเติบโตลดลง -1.5% ของ World GDP อีกทั้งวิกฤตด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทั้งเรื่องภัยแล้งและน้ำท่วมที่คาดว่าจะมีความรุนแรงขึ้นทั้งในเชิงความผันผวน ความถี่ และขอบเขตที่กว้างมากขึ้น ซึ่งจะสร้างความเสียหายต่อชีวิตและโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นทำให้เศรษฐกิจฐานราก (Local Economy) ของประเทศเกิดความเสียหาย เพิ่มปัญหาความยากจน และความเหลื่อมล้ำทางสังคม ตลอดจนระบบการผลิตทางการเกษตรที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกับความมั่นคงด้านอาหารและน้ำขณะที่ระบบนิเวศต่าง ๆ มีแนวโน้มเสื่อมโทรมลง และมีแนวโน้มที่จะสูญเสียความสามารถในการรองรับความต้องการมนุษย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากเหตุการณ์ต่าง ๆ ส่งผลให้ประชาชนคนไทยเป็นจำนวนมากเป็นผู้ว่างงานหรือเป็นผู้เสมือนว่างงาน หลายคนออกจากเมืองอุตสาหกรรมกลับสู่ท้องถิ่นภูมิลำเนาบ้านเกิดเพื่อทำการเกษตรเลี้ยงชีพ [1]

จังหวัดชัยภูมิเป็นจังหวัดหนึ่งที่ได้รับผลกระทบจากสถานการณ์ปัจจุบัน หากแต่ประชาชนของจังหวัดชัยภูมิส่วนใหญ่มีการเกษตรเป็นพื้นฐาน มีการทำนาในเขตราบลุ่มแม่น้ำชี การปลูกพืชไร่ พืชสวน ไม้ผล ไม้ยืนต้น ประชาชนส่วนใหญ่ยังยึดการทำเกษตรแบบพืชเชิงเดี่ยวที่ต้องใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีในการผลิต ส่งผลให้ต้นทุนสูง ผลผลิตที่ได้ราคาต่ำกว่าทุนที่ลงไปเป็นเหตุให้เกษตรกรยังยากจนและเป็นหนี้ต่อไป แต่เหนือสิ่งอื่นใดนั้นคือปัญหาการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีในผลผลิตทางการเกษตรเป็นเวลานานย่อมทำให้สภาพแวดล้อมที่มีสารเคมีตกค้าง อาหารที่ปนเปื้อนด้วยสารเคมีทางการเกษตร จากข้อมูลการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมี ตั้งแต่ปี 2561-2563 จากตัวเลขยังมีปริมาณที่สูงอยู่ โดยจะเห็นการนำเข้าสารเคมีเป็นรายปีตั้งแต่ 2561-2563 ดังตัวเลขแสดงต่อไปนี้ ปี 2561 เป็นจำนวน 170,932,622.49 กก. ปี 2562 เป็นจำนวน 131,308,048.01 กก.และ ปี2563 เป็นจำนวน 98,449,035.43 กก. นำเข้าปุ๋ยเคมีในปี 2561 เป็นจำนวน 5,629,703.45 ตัน ปี 2562 เป็นจำนวน 5,022,101.20 ตัน และ ปี 2563 ข้อมูลถึง 30 เมษายน เป็นจำนวน 1,395,802.30 ตัน [2]

จังหวัดชัยภูมิได้มีการรวมตัวของเกษตรกรที่ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยการสนับสนุนจากหลายหน่วยงาน สร้างเป็นกลุ่มกสิกรรมธรรมชาติจังหวัดชัยภูมิ [3] มีวัตถุประสงค์ให้เกษตรกรมีพออยู่พอกินพึ่งตนเองได้ที่เหลือก็แบ่งปันแจกจ่าย สร้างเครือข่ายสร้างรายได้ สร้างอาหารปลอดภัยให้กับผู้บริโภค แต่ปัจจุบันกลุ่มกสิกรรมธรรมชาติใช้ช่องทางในการจำหน่ายผลผลิตโดยการนำมายังตลาดที่มีการจัดเตรียมไว้ให้และผู้บริโภคเองก็ต้องเดินทางไปยังตลาดด้วยจึงส่งผลทำให้เกิดต้นทุนที่สูงขึ้น ทั้งนี้จังหวัดชัยภูมิยังขาดการเก็บรวบรวม

ฐานข้อมูลเป็นสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อให้ง่ายต่อการประชาสัมพันธ์เชื่อมโยงตลาดออนไลน์จากผู้ผลิตสู่ผู้บริโภคให้กว้างขวางมากขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้บริโภคในปัจจุบันที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการซื้อขายสินค้ากันมากขึ้น และเพื่อให้ประชาชนได้มีข้อมูลในการศึกษาเป็นแหล่งเรียนรู้ จากความสำคัญที่กล่าวมาทีมผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์กลุ่มกสิกรรมธรรมชาติเชื่อมโยงการตลาดสินค้าเกษตรและอาหารปลอดภัย จังหวัดชัยภูมิ ช่วยให้เกษตรกรพึ่งตนเองได้อย่างยั่งยืนสอดคล้องกับบริบทของโลกหลัง COVID-19 ที่จะไม่เหมือนเดิมอีกต่อไป

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อศึกษารวบรวมข้อมูลเกษตรกรที่ยึดหลักกสิกรรมธรรมชาติของจังหวัดชัยภูมิ

1.2 เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์กลุ่มกสิกรรมธรรมชาติเชื่อมโยงการตลาดสินค้าเกษตรและอาหารปลอดภัย จังหวัดชัยภูมิ

1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจการใช้ระบบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์กลุ่มกสิกรรมธรรมชาติเชื่อมโยงการตลาดสินค้าเกษตรและอาหารปลอดภัย จังหวัดชัยภูมิ

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) คือ กระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ใช้กำหนดข้อมูลและสารสนเทศ ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในแผนที่แปลงของเกษตรกรใช้งานรวมกับ Google Map API โดยใช้ตำแหน่งของเส้นรุ้ง (Latitude) เส้นแวง (Longitude) [4] สังเกตค่าจากการจัดการบันทึกคุณสมบัติของวัตถุค่าต่าง ๆ ถือเป็นข้อมูลที่สามารถแบ่งประเภทดังต่อไปนี้ [5]

1) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งที่ตั้งของข้อมูลต่าง ๆ บนพื้นโลกที่สามารถอ้างอิงกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ มีลักษณะรูปแบบเป็น จุด เส้น พื้นที่

2) ข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Data หรือ Non-Spatial Data) เป็นข้อมูลที่อธิบายถึงคุณลักษณะของชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ และเชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงพื้นที่โดยอาศัยรหัสร่วมในการบ่งชี้อย่างจำเพาะเจาะจงในการเชื่อมโยง ประกอบด้วยข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเชิงคุณภาพ

หลักการกสิกรรมธรรมชาติ กสิกรรมธรรมชาติสามารถแยกคำออกจากกันเพื่อให้ความหมายที่กว้างมากขึ้น คือ คำว่า "กสิกรรม" และ "ธรรมชาติ" ซึ่งคำว่า "กสิกรรม" นั้นหมายถึง การเพาะปลูกทำไร่ ทำนา ปลูกพืชผักสวนครัว เลี้ยงสัตว์ การอนุรักษ์พันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ โดยคนเป็นผู้กระทำการสิ่งเหล่านั้นด้วยวิธีการต่าง ๆ ส่วนคำว่า "ธรรมชาติ" ในความหมายโดด ๆ มีความหมายว่า สรรพสิ่งทั้งหลายในโลกนี้ ซึ่งเกิดขึ้นมาเองพร้อมกลับการกำเนิดของโลกมนุษย์เรา โดยไม่มีผู้ใดเป็นคนสร้างหรือเติมแต่งแต่อย่างใด ซึ่งต้องผ่านกาลเวลาที่ยาวนานเพื่อจะเกิดธรรมชาติใดธรรมชาติหนึ่งขึ้นมา เมื่อนำคำทั้งสองคำมารวมกันก็จะได้คำใหม่ขึ้นมาเป็นคำว่า "กสิกรรมธรรมชาติ" ซึ่งจะได้ความหมายที่ขยายขึ้นกว่าเดิมและความหมายใหม่นี้ได้แก่ การเพาะปลูกทำไร่ ทำนา ปลูกพืชผักสวนครัว เลี้ยงสัตว์ การอนุรักษ์พันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ โดยคนเป็นผู้กระทำการสิ่งเหล่านั้นด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่ไม่ฝืนจากที่มันเคยเป็นดั้งเดิม [6]

เกษตรปลอดภัย ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้ เกษตรปลอดภัย (GAP) หรือการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีเป็นระบบการผลิตที่อนุญาตให้ใช้สารเคมีทางการเกษตร ปุ๋ยเคมี ในกระบวนการผลิตได้แต่ต้องใช้ในปริมาณที่ถูกต้องตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะทำให้ผลิตผล/สินค้าเกษตรที่เมื่อเก็บเกี่ยวแล้วอาจมีปริมาณสารพิษตกค้างอยู่ในระดับต่ำแต่มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ซึ่งแตกต่างกับเกษตรอินทรีย์ที่ไม่อนุญาตให้ใช้สารเคมีสังเคราะห์ใด ๆ [7]

อาหารปลอดภัย (Food Safety) หมายถึง การรับประกัน (Assurance) ว่าอาหารจะไม่ทำให้เกิดอันตรายเนื่องจากเชื้อโรค (จุลินทรีย์) สารเคมี หรือวัตถุปนเปื้อนทางกายภาพ ในขณะเตรียมหรือบริโภค Griffith (2006)

รายงานว่าความปลอดภัยของอาหารสัมพันธ์โดยตรงกับสุขอนามัยของอาหาร (Food Hygiene) ซึ่งสุขอนามัยของอาหารที่ดีนั้นเกิดขึ้นจากการสุขาภิบาลอาหาร (Food Sanitation) ที่ดี อันหมายถึงการจัดการควบคุมอาหารให้สะอาดปลอดภัยจากเชื้อโรค พยาธิและสารพิษต่าง ๆ ที่อาจเป็นอันตรายต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพอนามัย และการดำเนินชีวิตของผู้บริโภค [8]

แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model) เป็นทฤษฎีที่เป็นตัวชี้วัดความสำเร็จของการใช้เทคโนโลยี ถูกพัฒนามาจากทฤษฎีการกระทำด้วยเหตุผล (Theory of Reasoned Action) ที่อธิบายเกี่ยวกับการยอมรับการใช้เทคโนโลยีของผู้ใช้งานเมื่อได้รับการนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ โดยมีปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยี ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ 1) การรับรู้ถึงประโยชน์ที่ได้รับ (Perceived Usefulness) เป็นระดับความเชื่อของบุคคลต่อการใช้เทคโนโลยีว่าจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของตนได้ และ 2) การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use) คือระดับความเชื่อว่าการใช้งานนั้นไม่ต้องการความพยายามในการใช้งาน [9] ในปัจจุบันมีการนำแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการพัฒนานวัตกรรม หรือเทคโนโลยีใหม่อย่างแพร่หลาย

กฤษนัยน์ เจริญจิตร และคณะ [10] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบภูมิสารสนเทศเพื่อติดตามพื้นที่นาข้าวเกษตรอินทรีย์ ภายใต้แนวคิดนิเวศบริการ โดยประยุกต์ข้อมูลดาวเทียมและหุ่นยนต์อากาศยานขนาดเล็ก ผลการวิจัยพบว่า จากการจัดสร้างแผนที่ออโธสีรายละเอียดสูงของพื้นที่นาข้าวในแต่ละช่วงฤดูกาล โดยประยุกต์ภาพถ่ายทางอากาศจากกล้องมัลติสเป็กตรอล (Multispectral Camera : Visisble, Red Edge, Near Infrared) จากหุ่นยนต์อากาศยานขนาดเล็ก (sUAV) โดยกำหนดการสร้างแผนที่ รายละเอียดไม่ต่ำกว่า 10 เซนติเมตร ซึ่งประยุกต์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Data Sciences Mapping) ประกอบไปด้วย จัดสร้างแผนที่ออโธสีรายละเอียดสูงของ พื้นที่นาข้าวในแต่ละช่วงฤดูกาล (Growing Stage) ได้แก่ ระยะต้นกล้า ระยะแตกกอ ระยะการเกิดช่อดอก ระยะตั้งท้องและระยะเมล็ดข้าวสุกแก่ ซึ่งเป็นการสำรวจทางอากาศที่สะดวก รวดเร็ว และ ประหยัดค่าใช้จ่ายกว่าแรงงานคน ซึ่งในแต่ละช่วงฤดูการจะประเมินพื้นที่ได้แก่ แผนที่ระบบทางน้ำ แผนที่วัชพืช แผนที่ความชื้น และ จัดทำแผนที่คาดการณ์ผลผลิตของนาข้าว โดยใช้แบบจำลอง คณิตศาสตร์ ข้อมูลสำรวจระยะไกลรายละเอียดสูงจาก sUAS และการสำรวจภาคสนาม โดยแบ่งพื้นที่ ตัวอย่างเป็นจำนวน 6 แปลง แปลงที่ 1 มีพื้นที่นาข้าว 215 ไร่ แปลงที่ 2 มีพื้นที่นาข้าว 37 ไร่ แปลงที่ 3 มีพื้นที่นาข้าว 11 ไร่ แปลงที่ 4 มีพื้นที่นาข้าว 9 ไร่ แปลงที่ 5 มีพื้นที่นาข้าว 27 ไร่ และแปลงที่ 6 มีพื้นที่นาข้าว 32 ไร่ จากการเปรียบเทียบด้วยภาพถ่ายทางอากาศรายละเอียดสูงพบว่าพื้นที่ปลูกข้าวเคมีและพื้นที่ปลูกข้าวอินทรีย์ไม่มีความแตกต่างกัน แต่สามารถประเมินการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศเกษตรได้ ดังนั้นการนำหุ่นยนต์สำรวจทางอากาศขนาดเล็กเข้ามาติดตามพื้นที่นาข้าวทำให้ได้ข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการพื้นที่เกษตรในอนาคตได้

สุรีรักษ์ วงษ์ทิพย์ [11] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง เครือข่ายสังคมออนไลน์ : กลยุทธ์การสื่อสารการตลาดออนไลน์เพื่อดึงดูดผู้บริโภคในยุคดิจิทัล ผลการวิจัยพบว่า ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศมีความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้การสื่อสารข้อมูลผ่านสื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในทุกองค์กร ซึ่งผู้ใช้สื่อสังคมออนไลน์ได้มีการสร้างเครือข่ายสังคม (Social Network) เพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูล เหตุการณ์ เรื่องราว ภาพ หรือ เพื่อสร้างความสัมพันธ์ในสังคม (Social Relation) ทั้งนี้จากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีดังกล่าวยังส่งผลต่อพฤติกรรมของผู้บริโภคโดยจากเดิมนิยมซื้อสินค้าที่ร้านค้าหรือห้างสรรพสินค้า มาเป็นการซื้อสินค้าผ่านสื่อออนไลน์ซึ่งสามารถซื้อได้ทุกที่ ทุกเวลา และไม่มีวันหยุด จึงช่วยให้ผู้บริโภคมีความสะดวก สบาย และประหยัดเวลามากยิ่งขึ้น ดังนั้นองค์กรจึงควรให้ความสำคัญในการพัฒนาสื่อสังคมออนไลน์เพื่อใช้เป็นช่องทางสื่อสารและให้ความรู้เกี่ยวกับสินค้าหรือบริการ ช่องทางในการสอบถามความคิดเห็น และเป็นช่องทางการจัดกิจกรรมทางการตลาดขององค์กรให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค

กิตติยา ปัญญาเยาว์ และคณะ [13] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ระบบสารสนเทศเพื่อส่งเสริมผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษาชุมชนบ้านสร้าง อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา การวิจัยพบว่า ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.19 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.77 มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี และความพึงพอใจของผู้ใช้งานสองกลุ่ม คือ ผู้ค้าร่วมพบว่าค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยรวมเท่ากับ 0.52 มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด และสมาชิกผู้ใช้ระบบ (ลูกค้า) พบว่าค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.79 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยรวมเท่ากับ 0.43 มีระดับความพึงพอใจ มากที่สุด

เสาวคนธ์ หนูขาว [14] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศทางการตลาดเพื่อพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ของเกษตรกรและผู้ประกอบการในพื้นที่ตำบลเขาคันทรง อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี เพื่อยกระดับสู่การเป็นผู้ประกอบการออนไลน์ ผลการวิจัยพบว่า ผู้ใช้งานระบบตลาดกลางออนไลน์สำหรับสินค้าเกษตร สินค้าชุมชนศรีราชา จังหวัดชลบุรี มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก

ชัยวิชิต ไพรินทราภา [15] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบสนับสนุนทางการตลาดเพื่อเพิ่มช่องทางการจำหน่ายสินค้า กรณีศึกษา กลุ่มผ้าทอมือปกาเกอะญอ บ้านป่าตึงงาม ต.ปิงโค้ง อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของระบบสนับสนุนทางการตลาดเพื่อเพิ่มช่องทางการจำหน่ายสินค้ากลุ่มผ้าทอมือปกาเกอะญอในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

ชูศักดิ์ ยาทองไชย และวิไลรัตน์ ยาทองไชย [16] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ผ้าทอพื้นบ้านสินค้าระดับพรีเมี่ยมกลุ่มชาติพันธุ์เขมร ผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ผ้าทอพื้นบ้านสินค้าระดับพรีเมี่ยมกลุ่มชาติพันธุ์เขมร ทำงานในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันที่มีการทำงานหลัก 4 กระบวนการ คือ จัดการข้อมูลพื้นฐาน สั่งซื้อสินค้า ชำระเงิน และ รายงานผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบโดยรวมอยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 ระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์กลุ่มกสิกรรมธรรมชาติเชื่อมโยงการตลาดสินค้าเกษตรและอาหารปลอดภัย จังหวัดชัยภูมิ

1.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์กลุ่มกสิกรรมธรรมชาติเชื่อมโยงการตลาดสินค้าเกษตรและอาหารปลอดภัย จังหวัดชัยภูมิ

2. กลุ่มเป้าหมาย

2.1 สถานที่ทำการวิจัย ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเกษตรกรหรือผู้ผลิตอาหารปลอดภัย ที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์ในตลาดนัดสีเขียวจังหวัดชัยภูมิหรือ กลุ่มเกษตรกรที่ร่วมโครงการศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร (ศพก.)

2.2 กลุ่มเป้าหมาย ที่ใช้ในการวิจัยคือ เกษตรกรผู้ผลิตสินค้าเกษตรปลอดภัย 15 คน ผู้ที่มาใช้บริการตลาดสีเขียวจังหวัดชัยภูมิ 15 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) รวมทั้งสิน 30 คน

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเป็นรูปแบบเชิงปฏิบัติการ ในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์กลุ่มกสิกรรมธรรมชาติเชื่อมโยงการตลาดสินค้าเกษตรและอาหารปลอดภัย จังหวัดชัยภูมิ โดยมีขั้นตอนดำเนินการแบ่งออกเป็น 3 ระยะดังต่อไปนี้

ระยะที่ 1 เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิต กลุ่มผู้จำหน่าย สินค้าเกษตรปลอดภัย กลุ่มเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบในการส่งเสริมการเกษตร ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตการตลาด

ระยะที่ 2 พัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์กลุ่มกสิกรรมธรรมชาติเชื่อมโยงการตลาดสินค้าเกษตรและอาหารปลอดภัย จังหวัดชัยภูมิ ดำเนินการตามวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC)

ระยะที่ 3 ศึกษาความพึงพอใจการใช้ระบบฐานข้อมูลภูมิศาสตร์กลุ่มกสิกรรมธรรมชาติเชื่อมโยงการตลาดสินค้าเกษตรและอาหารปลอดภัย จังหวัดชัยภูมิ จากกลุ่มเป้าหมายโดยการใช้แบบสอบถาม ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือจากการทบทวนวรรณกรรม มาปรับข้อคำถามบางส่วน เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทที่ศึกษาในครั้งนี้ นำร่างแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา และหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

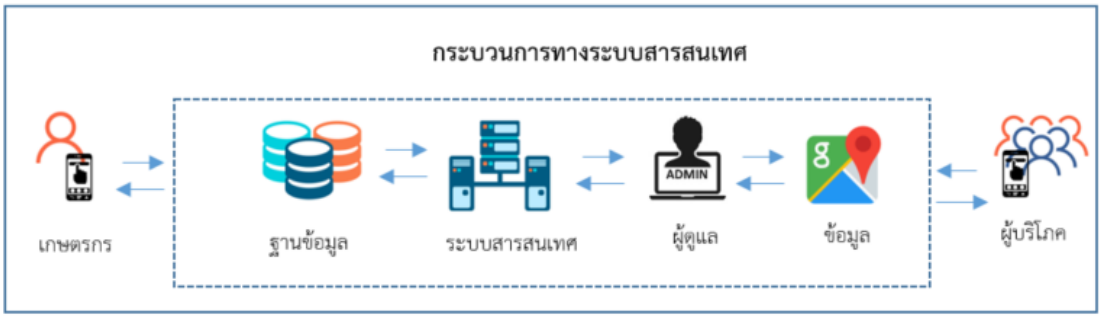
ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เทียบกับเกณฑ์การให้ความหมายค่าเฉลี่ย 5 ระดับ [12] คือ

4.51 - 5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจ มากที่สุด
3.51 - 4.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจ มาก
2.51 - 3.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจ ปานกลาง
1.51 - 2.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจ น้อย
1.00 - 1.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจ น้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลศึกษารวบรวมข้อมูลเกษตรกรที่ยึดหลักกสิกรรมธรรมชาติของจังหวัดชัยภูมิ

จากการดำเนินการวิจัยระยะที่ 1 ผลการศึกษาจากการสัมภาษณ์ สังเกต รวบจากเอกสาร วิเคราะห์จนได้ข้อมูลเกษตรกรจำนวน 32 ราย มีผลิตภัณฑ์ที่จะนำเข้าสู่ระบบจำนวน 148 ผลิตภัณฑ์ นำมาออกแบบโครงสร้างระบบสารสนเทศ ออกเป็น 3 ส่วนหลัก ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชันซึ่งประกอบไปด้วยส่วน 1) ส่วนของผู้บริโภคหรือผู้ใช้งานทั่วไป 2) ส่วนของผู้นำเข้าข้อมูลหรือเกษตรกร และ 3) ส่วนของผู้ดูแลระบบ

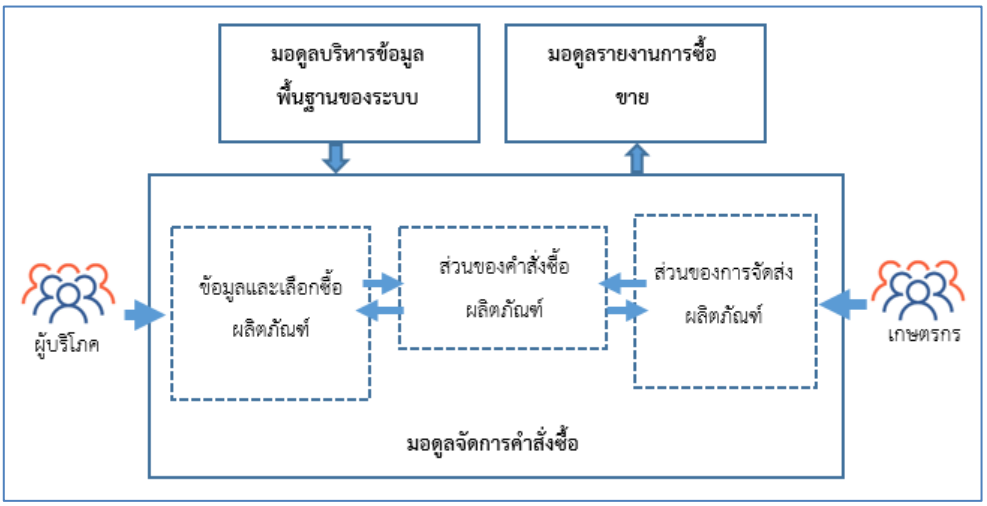


ภาพที่ 1 กระบวนการทางระบบสารสนเทศ

2. ผลการพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์กลุ่มกสิกรรมธรรมชาติเชื่อมโยงการตลาดสินค้าเกษตรและอาหารปลอดภัย จังหวัดชัยภูมิ

2.1 องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์กลุ่มกสิกรรมธรรมชาติเชื่อมโยงการตลาดสินค้าเกษตรและอาหารปลอดภัย จังหวัดชัยภูมิ

ระบบฐานข้อมูลสารสนเทศประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ๆ ได้แก่ 1) มอดูลบริหารข้อมูลพื้นฐานของระบบ 2) มอดูลรายงานการซื้อขาย และ 3) มอดูลจัดการคำสั่งซื้อ แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 องค์ประกอบระบบฐานข้อมูลสารสนเทศ

จากภาพที่ 2 ระบบฐานข้อมูลสารสนเทศ มีองค์ประกอบ 3 ส่วน ดังนี้

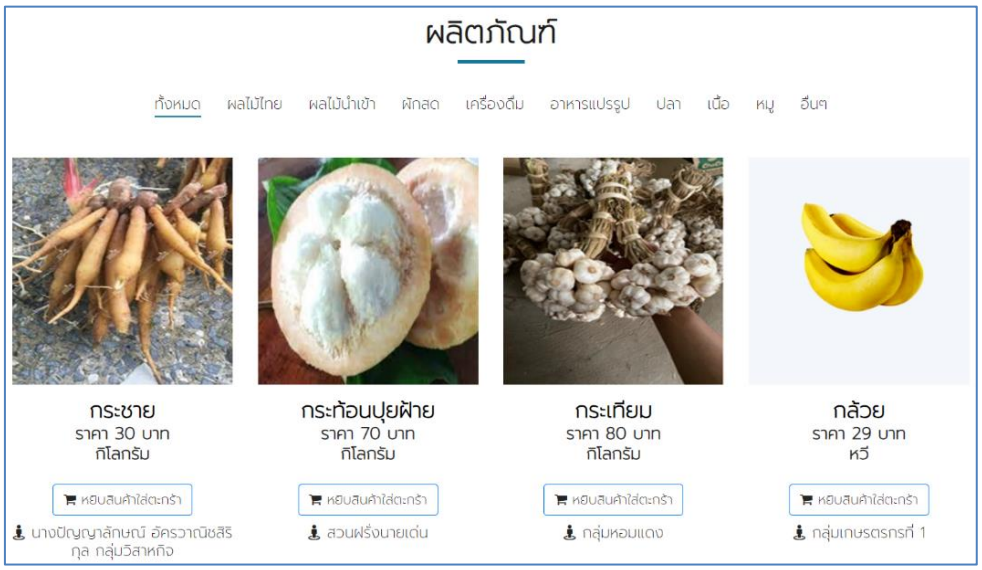
1) มอดูลบริหารข้อมูลพื้นฐานของระบบ ทำหน้าที่ในการบริหารจัดการข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ ในระบบ เช่นข้อมูลผู้บริโภค ข้อมูลเกษตรกร เป็นต้น องค์ประกอบนี้จะดูแลโดยผู้ดูแลระบบ

2) มอดูลรายงานซื้อขายผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบและเข้าถึงข้อมูลส่วนนี้

3) มอดูลจัดการคำสั่งซื้อ เป็นองค์ประกอบที่มีส่วนติดต่อประสานกับฝั่งของผู้บริโภค และฝั่งของเกษตรกร ผู้บริโภคสามารถเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ ส่งคำสั่งซื้อไปยังเกษตรกร เกษตรกรสามารถรับคำสั่งซื้อพร้อมกับจัดส่งผลิตภัณฑ์ให้กับผู้บริโภค ทั้งนี้อาจจะมีสินค้าบางประเภทอายุสั้นจำเป็นจะต้องรับด้วยตนเองที่ตลาดเขียวชัยภูมิทุกวันศุกร์ช่วงเช้า

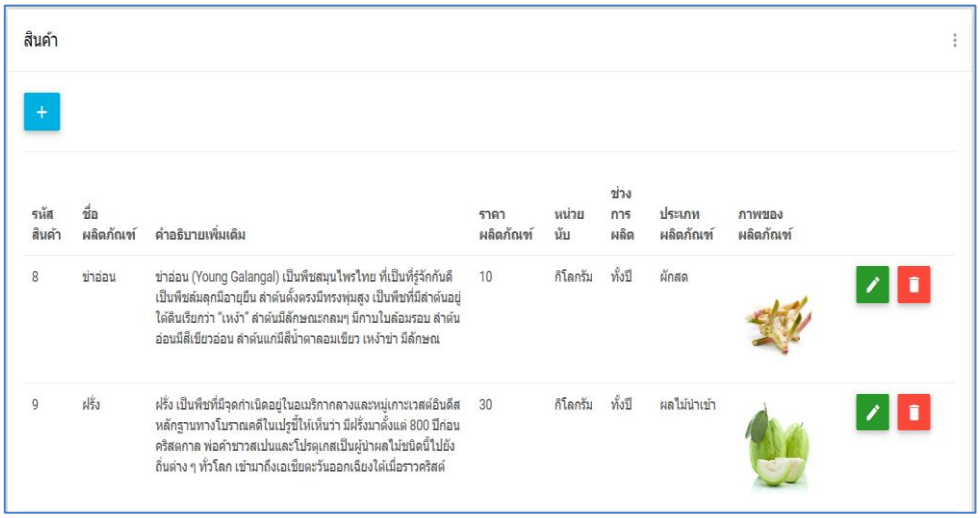
2.2 ผลการพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์กลุ่มกสิกรรมธรรมชาติเชื่อมโยงการตลาดสินค้าเกษตรและอาหารปลอดภัย จังหวัดชัยภูมิ ประกอบด้วยการทำงานของระบบแยกเป็น 3 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่ 1) ส่วนของผู้บริโภคหรือผู้ใช้งานทั่วไป 2) ส่วนของผู้นำเข้าข้อมูลหรือเกษตรกร และ 3) ส่วนของผู้ดูแลระบบ แสดงผลการพัฒนาดังต่อไปนี้

2.1) ส่วนของผู้บริโภคหรือผู้ใช้งานทั่วไป ส่วนติดต่อประสานงานกับผู้ใช้จะเป็นส่วนของผลิตภัณฑ์ที่แสดงข้อมูลรายละเอียดของแต่ละผลิตภัณฑ์ที่สามารถเลือกซื้อหรือส่งคำสั่งซื้อขายได้กับเกษตรกรโดยตรง



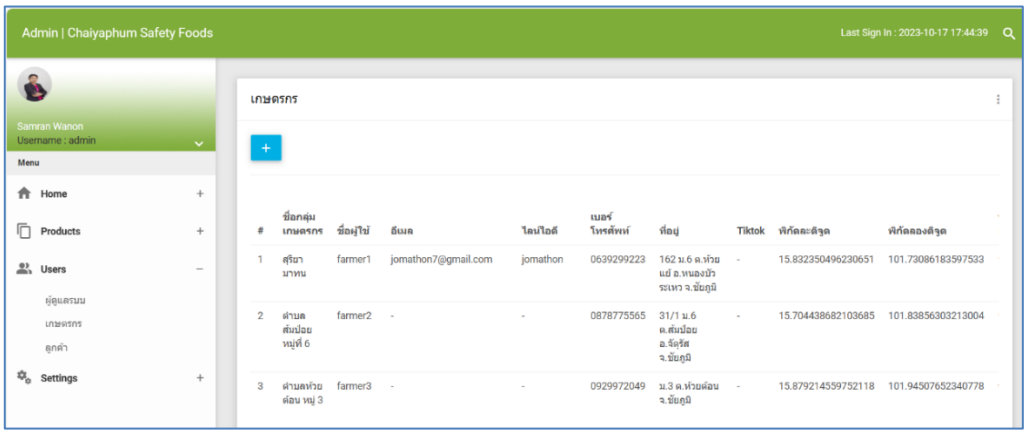
ภาพที่ 3 ส่วนติดต่อสำหรับผู้บริโภคหรือผู้ใช้งานทั่วไป

2.2) ส่วนของผู้นำเข้าข้อมูลหรือเกษตรกร เป็นส่วนที่ผู้ขายหรือเกษตรกรดูรายละเอียดคำสั่งซื้อ บริหารจัดการผลิตภัณฑ์ที่จะนำเข้าระบบ



ภาพที่ 4 ส่วนติดต่อสำหรับผู้นำเข้าข้อมูลหรือเกษตรกร

2.3) ส่วนของผู้ดูแลระบบ บริหารระบบภาพรวมทั้งหมดแยกเป็นส่วนข้อมูลของเกษตรกร ข้อมูลผู้ใช้งานทั่วไปหรือลูกค้า ข้อมูลผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 5 ส่วนติดต่อสำหรับผู้ดูแลระบบ

ฐานข้อมูลเกษตรกรและผลิตภัณฑ์ ที่ได้นำเข้าสู่ระบบสารสนเทศโดยการรวบรวมจากเกษตรกรหรือผู้ผลิตอาหารปลอดภัย ที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์ในตลาดนัดสีเขียวจังหวัดชัยภูมิ จำนวนเกษตรกร 32 ราย มีผลิตภัณฑ์ที่นำเข้าสู่ระบบจำนวน 148 ผลิตภัณฑ์ ประกอบไปด้วยรายละเอียดของแปลงเกษตรกรข้อมูลติดต่อ ข้อมูลแผนที่ และข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่จำหน่าย ผู้บริโภคสามารถเลือกซื้อสินค้าและส่งคำสั่งซื้อสินค้าได้โดยตรงจากระบบ หรือสามารถดูข้อมูลเกษตรกรได้โดยตรง เมื่อพัฒนระบบสารสนเทศเสร็จผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินประสิทธิภาพของระบบฐานข้อมูลสารสนเทศ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบฐานข้อมูลสารสนเทศพบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก แสดงผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบฐานข้อมูลสารสนเทศ

ประสิทธิภาพระบบสารสนเทศ	$\bar{x}$	SD.	แปลความ
1. ด้านประสิทธิการทำงานของระบบ	4.42	0.52	เหมาะสมมาก
2. ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ	4.25	0.25	เหมาะสมมาก
3. ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ	4.44	0.48	เหมาะสมมาก
4. ด้านคู่มือการใช้งานระบบ	4.33	0.38	เหมาะสมมาก
โดยรวม	**4.37**	**0.40**	**เหมาะสมมาก**

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจการใช้ระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์กลุ่มกสิกรรมธรรมชาติเชื่อมโยงการตลาดสินค้าเกษตรและอาหารปลอดภัย จังหวัดชัยภูมิ

ผู้วิจัยได้นำระบบสารสนเทศไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายจากนั้น ทำการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจต่อระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์กลุ่มกสิกรรมธรรมชาติเชื่อมโยงการตลาดสินค้าเกษตรและอาหารปลอดภัย จังหวัดชัยภูมิ นำเสนอดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อการใช้ระบบสารสนเทศ

ความพึงพอใจการใช้ระบบสารสนเทศ	$\bar{x}$	SD.	แปลความ
1. ด้านการเข้าถึงข้อมูลของระบบ	4.31	0.25	พึงพอใจมาก
2. ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ	4.32	0.18	พึงพอใจมาก
3. ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ	4.54	0.26	พึงพอใจมากที่สุด
4. ด้านคู่มือการใช้งานระบบ	4.46	0.36	พึงพอใจมาก
โดยรวม	**4.41**	**0.26**	**พึงพอใจมาก**

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการศึกษาความพึงพอใจการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กลุ่มกสิกรรมธรรมชาติกับตลาดสินค้าเกษตรและอาหารปลอดภัย จังหวัดชัยภูมิ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.41, SD. = 0.26) เมื่อพิจารณาเป็นด้าน พบว่า ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.54, SD. = 0.26) รองลงมาความพึงพอใจระดับมากซึ่งเรียงจากมากไปน้อย คือด้านคู่มือการใช้งานระบบ ($\bar{X}$ = 4.46, SD. = 0.36) ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ ($\bar{X}$ = 4.32, SD. = 0.18) และด้านการเข้าถึงข้อมูลของระบบ ($\bar{X}$ = 4.31, SD. = 0.25) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

1) ผลการพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์กลุ่มกสิกรรมธรรมชาติเชื่อมโยงการตลาดสินค้าเกษตรและอาหารปลอดภัย จังหวัดชัยภูมิ ผู้วิจัยได้ศึกษารวบรวมข้อมูลเกษตรกรที่ยึดหลักกสิกรรมธรรมชาติของจังหวัดชัยภูมิ ออกแบบโครงสร้างระบบสารสนเทศออกเป็น 3 ส่วนหลัก ประกอบไปด้วยส่วน 1) ส่วนของผู้บริโภคหรือผู้ใช้งานทั่วไป 2) ส่วนของผู้นำเข้าข้อมูลหรือเกษตรกร และ 3) ส่วนของผู้ดูแลระบบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ กิตติยา ปัญญาเยาว์ และคณะ [13] ที่ได้กำหนดสิทธิการใช้ระบบสารสนเทศให้กับผู้ใช้งาน 3 สิทธิ คือ สิทธิผู้แลระบบ สิทธิของผู้ใช้งานทั่วไปหรือสมาชิก และ สิทธิสำหรับผู้ค้าร่วม

2) ผลการประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า ผลของความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากมีวิธีการพัฒนาระบบงานด้วยวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) และทำการทดสอบระบบโดยวิธีการทดสอบแบบ Black Box Testing มีการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เสาวคนธ์ หนูขาว [14] ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศทางการตลาดเพื่อพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ของเกษตรกรและผู้ประกอบการในพื้นที่ตำบลเขาคันทรง อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี เพื่อยกระดับสู่การเป็นผู้ประกอบการออนไลน์

3) ผลการศึกษาความพึงพอใจในการทดลองใช้งานระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์กลุ่มกสิกรรมธรรมชาติเชื่อมโยงการตลาดสินค้าเกษตรและอาหารปลอดภัย จังหวัดชัยภูมิ โดยผู้ใช้พบว่า ความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยด้านที่ระดับความพึงพอใจมากที่สุดคือด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ รองลงมามีความพึงพอใจมากเท่ากันทั้ง 3 ด้าน คือด้านคู่มือการใช้งานระบบ ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ และด้านการเข้าถึงข้อมูลของระบบ ซึ่งเป็นการยืนยันว่าระบบสามารถค้นหาผลิตภัณฑ์ เกษตรกร ซื้อขายผลิตภัณฑ์ตรวจสอบข้อมูลซื้อขายทั้งลูกค้าและเกษตรกร ได้ด้วยตนเองและเหมาะสมในการนำไปใช้ประโยชน์ เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากระบบสารสนเทศได้ผ่านกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์และผ่านกระบวนการประเมินประสิทธิภาพด้วยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งสอดคล้องกับ ชัยวิชิต ไพรินทราภา [15] ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบสนับสนุนทางการตลาดเพื่อเพิ่มช่องทางการจำหน่ายสินค้า กรณีศึกษา กลุ่มผ้าทอมือปกาเกอะญอ บ้านป่าตึงงาม ต.ปิงโค้ง อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ ผลการศึกษาพบว่า ผู้ใช้บริการให้ความสำคัญกับข้อมูลที่ได้จากระบบ เช่น ขนาด ความยาว สีสัน เนื่องจากมีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าจากระบบ และสอดคล้องกับ ชูศักดิ์ ยาทองไชย และวิไลรัตน์ ยาทองไชย [16] ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ผ้าทอพื้นบ้านสินค้าระดับพรีเมี่ยม กลุ่มชาติพันธุ์เขมร พบว่าความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบโดยรวมและรายด้านทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาของเว็บไซต์ ด้านการออกแบบเว็บไซต์ และด้านกระบวนการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ผลจากการวิจัยการพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์กลุ่มกสิกรรมธรรมชาติเชื่อมโยงการตลาดสินค้าเกษตรและอาหารปลอดภัย จังหวัดชัยภูมิ ผู้วิจัยนำเสนอข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการนำผลการวิจัยไปใช้และการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การใช้งานระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์กลุ่มกสิกรรมธรรมชาติเชื่อมโยงการตลาดสินค้าเกษตรและอาหารปลอดภัย จังหวัดชัยภูมิ สามารถเข้าได้ผ่าน URL : https://chaiyaphumfood.com โดยผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้ทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ทโฟน

1.2 ผู้ใช้งานที่เป็นเกษตรกรที่จะเข้ามาใช้งานระบบที่เป็นรายใหม่จะต้องให้ผู้ดูแลระบบเพิ่มข้อมูลให้ก่อนหลังจากนั้นก็จะสามารถเข้าใช้งานและปรับปรุงข้อมูลของตนเองได้

1.3 ผู้ใช้จะต้องมีความเร็วของอินเทอร์เน็ตในการให้บริการ 3G ขึ้นไปหรือการเชื่อมต่อผ่านระบบเครือข่ายไร้สายที่ดีและมีความเสถียร

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

การทำวิจัยในครั้งต่อไป ควรพิจารณาเพิ่มความสามารถของระบบสารสนเทศส่วนการรับชำระค่าผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มความสะดวกต่อการใช้งานยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักข่าวกรมประชาสัมพันธ์. (2564). *คนรุ่นใหม่ศรีสะเกษแห่ทำ “โคก หนอง นา โมเดล” ลั่น! ไม่ใช่ทางเลือกแต่เป็นทางรอดของสังคมไทย.* สืบค้น 10 มิถุนายน 2566, จาก https://nbtworld.prd.go.th/th/news/detail/TCATG210729201417030.

[2] สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. (มปป). *DOA Open Data.* สืบค้น 10 มิถุนายน 2566, จาก https://info.doa.go.th/opendata/stats.php

[3] สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดชัยภูมิ. (2562). *แผนพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์จังหวัดชัยภูมิ.* สืบค้น 10 มิถุนายน 2566, จาก https://www.opsmoac.go.th/chaiyaphum-strategic-files-421891791803.

[4] ปารวี ภัทรกวิน และเกริก ภิรมย์โสภา. (2017). การประยุกต์ใช้กูเกิลแมปของโรคพิษสุนัขบ้าในมนุษย์และสัตว์. *The Thirteenth National Conference on Computing and Information Technology.* ครั้งที่ 13, กรุงเทพมหานคร. 667-673.

[5] อุเทน กองทิพย์. (2555). *ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับการศึกษาท้องถิ่น.* กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

[6] แก้ววิเศษ ธรรมวงสา. (2553). *การจัดการการเรียนรู้กสิกรรมธรรมชาติแบบเกษตรกรสู่เกษตรกรของศูนย์เรียนรู้กสิกรรมธรรมชาติสองสลึง อำเภอแกลง จังหวัดระยอง.* (สารนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[7] สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. (มปป). *เข้าใจใหม่ เกษตรอินทรีย์ & GAP.* สืบค้น 5 พฤษภาคม 2566, จาก https://warning.acfs.go.th/th/articles-and-research/view/?page=73.

[8] นันธิดา แดงขาว, ฉวีวรรณ สุขศร, และอรรถสิทธิ์ โอพั่ง. (2561). อาหารปลอดภัยในอุตสาหกรรมบริการ. *วารสารรวิทยาลัยดุสิตธานี.* 12(2), 417 – 433.

[9] Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly,* 13(3), 319-340. doi: 10.2307/249008

[10] กฤษนัยน์ เจริญจิตร, กาญจนา หริ่มเพ็ง, สัมปตี สงวนพวก, และปรีชา บุญขาว. (2561). *การพัฒนาระบบภูมิสารสนเทศเพื่อติดตามพื้นที่นาข้าวเกษตรอินทรีย์ ภายใต้แนวคิดนิเวศบริการ โดยประยุกต์ข้อมูลดาวเทียมและหุ่นยนต์อากาศยานขนาดเล็ก* (รายงานวิจัย). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

[11] สุรีรักษ์ วงษ์ทิพย์. (2561). เครือข่ายสังคมออนไลน์ : กลยุทธ์การสื่อสารการตลาดออนไลน์ เพื่อดึงดูดผู้บริโภคในยุคดิจิทัล. *วารสารบริหารธุรกิจเทคโนโลยีมหานคร.* (15)1, 21 – 36.

[12] บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องตน (พิมพครั้งที่ 7). กรงเทพฯ: สุวีริยาสาสน.

[13] กิตติยา ปัญญาเยาว์ และคณะ. (2563). *ระบบสารสนเทศเพื่อส่งเสริมผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษาชุมชนบ้านสร้าง อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา* (รายงานวิจัย). พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล สุวรรณภูมิ ศูนย์พระนครศรีอยุธยา.

[14] เสาวคนธ์ หนูขาว. (2566). การพัฒนาระบบสารสนเทศทางการตลาดเพื่อพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ของเกษตรกรและผู้ประกอบการในพื้นที่ตำบลเขาคันทรง อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี เพื่อยกระดับสู่การเป็นผู้ประกอบการออนไลน์. *วารสารบริหารธุรกิจ.* (13)1, 61 – 76.

[15] ชัยวิชิต ไพรินทราภา. (2565). การพัฒนาระบบสนับสนุนทางการตลาดเพื่อเพิ่มช่องทางการจำหน่ายสินค้า กรณีศึกษา กลุ่มผ้าทอมือปกาเกอะญอ บ้านป่าตึงงาม ต.ปิงโค้ง อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่. *วารสารรลวะศรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.* 6(1), 48 – 67.

[16] ชูศักดิ์ ยาทองไชย และวิไลรัตน์ ยาทองไชย. (2564). การพัฒนาระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ผ้าทอพื้นบ้านสินค้าระดับพรีเมี่ยม กลุ่มชาติพันธุ์เขมร. *วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.* 8(1), 7 – 19.

การพัฒนาแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะจักรวาล สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน

Development of Augmented Reality Application on Solar System for the Hearing Impaired

พิเชนทร์ จันทร์ปุ่ม[1*], สุธิรา จันทร์ปุ่ม[2], สุรเชษฐ์ เหลื่อมเภา[3] และ วินิจ สุขวงศ์[4]

Pichain Junpoom[1*], Suthira Junpoom[2], Surachet Lueamphao[3] and Winit Sookawong[4]

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร[1*,2,3,4]

Computer Department Faculty of Science and Technology Sakon Nakhon Rajabhat University[1*,2,3,4]

pichain@snru.ac.th[1*], suthira@snru.ac.th[2], surachet.lu61@snru.ac.th[3], winit.so61@snru.ac.th[4]

(Received: July 29, 2023; Revised: November 20, 2023; Accepted: November 21, 2023)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะจักรวาล สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน 2) ประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อการใช้งานแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน และนักศึกษาผู้บกพร่องทางการได้ยิน จำนวน 20 คน เครื่องมือการวิจัย คือ แอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะจักรวาล สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน แบบประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) แอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของมาร์กเกอร์ สำหรับสแกน เพื่อแสดงข้อมูลระบบสุริยะจักรวาล โมเดล 3 มิติ เสียงบรรยาย และวิดีโอภาษามือ และส่วนของแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่ทำงานบนสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับมาก และ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมาย อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : แอปพลิเคชัน, เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม, ระบบสุริยะจักรวาล, ผู้บกพร่องทางการได้ยิน

Abstract

The objectives of this research are to 1) develop an augmented reality technology application on the topic of the solar system. for the hearing impaired, 2) evaluate the effectiveness of augmented reality technology applications, and 3) study the satisfaction of the target group with the use of augmented reality technology applications. The target group is three experts and 20 hearing-impaired students. The research tool is an augmented reality technology application on the solar system for the hearing impaired, a performance evaluation form and a questionnaire on satisfaction with using augmented reality technology applications. Statistics used in research are mean and standard deviation.

The research results found that 1) The augmented reality application consists of two parts: a scanning marker to display solar system data, a 3D model, audio, and a sign language video and augmented reality applications that run on smartphones running the Android operating system.

2) Results of efficiency evaluation by experts at a high level, and 3) results of the study of satisfaction of the target group at a high level.

Keywords : Application, Augmented Reality, Solar System, Hearing Impaired

บทนำ

การศึกษาเป็นพื้นฐานสำคัญที่ทำให้คนในชาติได้รับการพัฒนาและนำพาให้ประเทศชาติเจริญเท่าเทียมนานาอารยะประเทศ ประเทศไทยได้เล็งเห็นความสำคัญดังกล่าวจึงได้มีการออกกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการเพื่อให้คนพิการได้รับ การศึกษาเสมอภาคกับคนทั่วไป ซึ่งการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการมุ่งเน้นพัฒนาความสามารถคนพิการให้เต็มศักยภาพของแต่ละบุคคลและจัดในรูปแบบที่หลากหลายตั้งแต่การให้บริการช่วยเหลือระยะแรกเริ่มหรือแรกพบความพิการจนถึงตลอดชีวิต [1] ปัจจุบันสื่อการเรียนการสอนสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยินยังมีอยู่น้อย ซึ่งสื่อที่มีอยู่ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นตัวอักษรและรูปภาพ 2 มิติ ในขณะที่สอนจะต้องใช้ภาษามือในการอธิบาย โดยผ่านล่ามภาษามือ ซึ่งถ้าไม่เข้าใจวิธีการและการสื่อสารออกมาไม่ชัดเจนไม่ถูกต้อง อาจทำให้ความหมายผิดเพี้ยนไปจากสิ่งที่ต้องการสื่อสาร ได้ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการเรียนการสอนไม่ดีเท่าที่ควร

เทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality: AR) เป็นเทคโนโลยีที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริงเข้ากับโลกเสมือน (Virtual) ผ่านอุปกรณ์ทางด้านฮาร์ดแวร์ร่วมกับการใช้ซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ทำให้สามารถมองเห็นภาพที่มีลักษณะเป็นวัตถุ (Object) แสดงผลในจอภาพกลายเป็นวัตถุ 3 มิติ ลอยอยู่เหนือพื้นผิวจริง มีการแสดงผลที่แสดงวัตถุมีการเคลื่อนไหว ดูมีมิติ มีความตื่นเต้นเร้าใจ [2] เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หรือเออาร์ สามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1) แบบที่ใช้ภาพสัญลักษณ์(Marker base) และ 2) แบบที่ใช้ระบบพิกัด (Location base) ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างข้อมูลบนโลกเสมือนจริง ภาพสัญลักษณ์ที่ใช้นิยมเรียกว่า มาร์คเกอร์ (Marker) หรืออาจจะเรียกว่าเออาร์โค้ดก็ได้ โดยใช้กล้องเว็บแคมในการรับภาพ เมื่อซอฟต์แวร์ที่ใช้งานประมวลผลรูปภาพพบสัญลักษณ์ที่กำหนดไว้ ก็จะแสดงข้อมูลภาพสามมิติที่ถูกระบุไว้ในโปรแกรมให้เห็น ทำให้ผู้เรียนสามารถที่จะหมุนดูภาพที่ปรากฏได้ทุกทิศทาง หมุนได้ 360 องศา [3] การนำเทคโนโลยีความจริงเสริม (AR) มาพัฒนาให้เป็นสื่อการเรียนการสอนจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในยุคปัจจุบัน เนื่องจากเด็กสามารถเรียนรู้และเลียนแบบภาพเคลื่อนไหวที่เกิดจากเทคโนโลยีความจริงเสริม ซึ่งเป็นสิ่งที่ดึงดูดใจการเรียนรู้ให้กับเด็กที่บกพร่องทางการได้ยิน เป็นประโยชน์ต่อการสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ด้านภาษาให้กับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้ โดยเฉพาะเทคโนโลยีความจริงเสริม ซึ่งมีจุดเด่นหลากหลายสามารถนำมาพัฒนาเป็นสื่อเพื่อการเรียนรู้และสร้างเสริมพัฒนาการทางด้านภาษามือและการสื่อสารของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้เป็นอย่างดี [1]

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะจักรวาล ที่สามารถใช้สมาร์ทโฟน หรือแท็บเลตในการแสดงลักษณะสามมิติ เพื่อให้ผู้บกพร่องทางการได้ยิน มีสื่อในการเรียนรู้ที่ส่งเสริมจินตนาการ ให้ความรู้สึกเสมือนจริงมากขึ้น และทำให้การเรียนรู้น่าสนใจ ส่งผลให้ผู้บกพร่องทางการได้ยินมีพัฒนาการทางการเรียนรู้ และพัฒนาการด้านอื่นๆ ต่อไป

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะจักรวาล สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน

1.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะจักรวาล สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน

1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อการใช้งานแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะจักรวาล สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality : AR)

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม [4] นิยามโดย Ronald T. Azuma ซึ่งเป็นผู้คิดค้น และทำงานกับ Augmented Reality ที่เป็นเทคโนโลยีที่ผสานโลกโลกแห่งความจริงและโลกเสมือน (Real and virtual environment) เข้าด้วยกัน โดยวิธีการซ้อนภาพสองมิติ หรือสามมิติ เช่น ไฟล์เสียง และวีดีทัศน์ ข้อมูลเป็นตัวอักษรที่อยู่ในโลกเสมือน ให้อยู่บนภาพที่เห็นจริง ที่สามารถตอบโต้ได้ทันที (Interactive in real time)

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เป็นเทคโนโลยีที่มีความสามารถในการแสดงกราฟิกจำลองเสมือนจริง 3 มิติ อาศัยเทคนิคการแสดงทัศนศาสตร์คอมพิวเตอร์ (Computer Vision) ร่วมกับเทคนิคการประมวลผลภาพดิจิตอลที่ใช้ในการติดตาม (Tracking) และการรู้จำรูปแบบ (Pattern Recognition) ด้วยเครื่องหมายเออาร์ (AR marker) เพื่อเข้ารหัสทวิภาค (Binary Code) ด้วยวิธีขีดแบ่ง (Thresholding) เพื่อใช้ในการคำนวณตำแหน่งระหว่างกล้องกับเครื่องหมายเออาร์ รวมทั้งเพื่อระบุและนำคุณลักษณะจากการเข้ารหัส (Identification marker; Ids) มาจับคู่กับเทมเพลตในหน่วยความจำคอมพิวเตอร์ หรือฐานข้อมูลในรูปแบบการส่งข้อมูลสัญญาณวิดีโอต่อเนื่องชนิดการถ่ายทอดสด (Live-Video Steams) โดยกระบวนการภายในของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมประกอบด้วย 3 กระบวนการ ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) 2) การคำนวณค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ (Pose Estimation) 3) การสร้างภาพ 2 มิติ จากโมเดล 3 มิติ (3D Rendering)

หลักการทำงานเพื่อการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม สามารถแบ่งเป็น 4 ส่วน ดังนี้ [5]

1) วัตถุสัญลักษณ์ คือ ส่วนที่กำหนดมุมมอง และตำแหน่งในการวางวัตถุเสมือน หรือกราฟิก ให้กับส่วนประมวลผล

2) ส่วนรับภาพ ทำหน้าที่รับภาพจากวัตถุสัญลักษณ์ เพื่อส่งไปยังส่วนประมวลผล อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับรับภาพ เช่น กล้องวิดีโอ กล้องโทรศัพท์มือถือ กล้องเว็บแคม ซึ่งสามารถเชื่อมต่อสัญญาณไปยังหน่วยประมวลผลได้

3) ส่วนการประมวลผล ทำหน้าที่ในการวิเคราะห์วัตถุสัญลักษณ์ แล้วสืบค้นข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลวัตถุเสมือนจริง หรือกราฟิกที่เชื่อมโยงกัน เพื่อเตรียมการแสดงวัตถุเสมือน หรือกราฟิกนั้น โดยทำการประมวลผลผ่านซอฟต์แวร์ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสามารถแบ่งตามประเภทการวิเคราะห์ภาพออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ วิเคราะห์ภาพวัตถุสัญลักษณ์แบบที่เป็นมาร์คเกอร์ (Marker Based AR) และวัตถุสัญลักษณ์แบบอาศัยลักษณะต่างๆ ที่อยู่ในภาพ (Marker-Less Based AR)

4) ส่วนแสดงผล ทำหน้าที่แสดงผลสภาพแวดล้อมจริง และวัตถุเสมือน หรือกราฟิก ที่ส่วนการประมวลผลขึ้นมาแสดง อุปกรณ์ที่ใช้แสดงผล เช่น จอคอมพิวเตอร์ จอโทรศัพท์มือถือ จอแสดงผลแบบสวมศรีษะ

2.1.2 สื่อการเรียนรู้สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน

สื่อการเรียนการสอนสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยินเป็นสิ่งสำคัญเพราะเป็นตัวช่วยในการสนับสนุนการเรียนรู้ โดยกระตุ้นให้เกิดความสนใจและอยากที่จะเรียนรู้สามารถแบ่งสื่อทางการเรียนรู้ของผู้บกพร่องทางการได้ยิน ดังนี้

1) สื่อที่รับรู้ได้ด้วยการเห็น ผู้บกพร่องทางการได้ยินสามารถรับรู้หรือเรียนรู้ด้วยการเห็น การดูและการอ่าน เช่น ตัวอักษรรูปภาพวัตถุ ท่าทางเป็นต้นซึ่งเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะรับรู้ภาษามือ ได้ดีที่สุด

2) สื่อที่มีทั้งภาพและเสียง ผู้บกพร่องทางการได้ยินสามารถมองเห็นภาพได้ แต่มีข้อจำกัดในการรับรู้จากเสียง เมื่อใช้สื่อที่มีทั้งภาพและเสียง ควรจัดให้มีคำบรรยายแทนเสียง (Closed Caption) ใต้ภาพ และเพื่อความสะดวกสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน ควรมีล่ามภาษามือสำหรับช่วยสื่อความหมายช่วยให้เข้าใจยิ่งขึ้น

3) สื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบมัลติมีเดียจ ะช่วยส่งเสริมและพัฒนาการรับรู้ของผู้บกพร่องทางการได้ยิน ที่อาศัยประสาทสัมผัสทางตาได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้พบว่าในรูปชุดโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อสอนคอมพิวเตอร์สำหรับคนหูหนวก ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถศึกษาและทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง

ผู้บกพร่องทางการได้ยินใช้ภาพในการรับรู้เป็นสำคัญ เนื่องจากผู้บกพร่องทางการได้ยินต้องอาศัยประสาทสัมผัสทางตาในการรับรู้ภาพ การใช้ภาพเพื่อสื่อความหมายและอธิบายข้อความต่าง ๆ ทำให้เข้าใจได้ และเกิดการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้ดี ส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์กระตุ้นให้เกิดจินตนาการอย่างต่อเนื่อง เกิดมโนทัศน์ได้ง่ายกว่าการใช้ถ้อยคำ ทำให้การเรียนการสอนง่ายแก่การทำความเข้าใจมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังเป็นสิ่งเร้าที่จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ การใช้สื่อปฏิสัมพันธ์เพื่อเป็นสื่อในการเรียนการสอนใช้ได้ดีในด้านความคิด รวบยอด ซึ่งสามารถนำมาช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เพราะเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินสามารถเข้าถึงบทเรียนต่าง ๆ ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง [1]

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุทธิกานต์ บ่อจักรพันธ์ อรทัย จิตรักษ์ และนภัสกรณ์ นามดี [6] ได้วิจัยเรื่อง แอปพลิเคชันเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อการสอน เรื่อง เรขาคณิต สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) แอปพลิเคชันเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อการสอน เรื่อง เรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ (E1/E2) เท่ากับ 80.74/82.59 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ 2) นักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อการสอน เรื่อง เรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับที่ .05 3) ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อการสอน เรื่อง เรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.5407 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อการสอน เรื่อง เรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับพอใจมาก

วรรณศิลป์ ภู่เด่นใส และ สุนันทา ศรีม่วง [7] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอพพลิเคชันเสมือนจริงเรื่องระบบสุริยะ ด้วยเทคโนโลยีอัคเมนต์เตดเรียลริตี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอพพลิเคชันเสมือนจริง สำหรับโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ด้วยเทคโนโลยีอัคเมนต์เตดเรียลริตี้ 2) เพื่อประเมินคุณภาพของแอพพลิเคชันเสมือนจริง เรื่องระบบสุริยะ ด้วยเทคโนโลยีอัคเมนต์เตดเรียลลิตี้และ เป็นการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนมัลติมีเดียเรื่อง ระบบสุริยะ 3) ศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งาน ผลการวิจัยพบว่า 1) แอพพลิเคชันเสมือนจริงเรื่องระบบสุริยะ พบว่า เทคโนโลยีอัคเมนต์เตดเรียลริตี้ที่พัฒนาขึ้นนั้นจะประกอบไปด้วย แอพพลิเคชัน และหนังสือประกอบ ซึ่งสามารถนาไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนได้ เนื่องจากสามารถเพิ่มภาพเสมือนของโมเดลสามมิติหรือวีดีโอลงไปในภาพที่ถ่ายมาจากกล้อง เว็บแคม หรือกล้องในโทรศัพท์สมาร์ทโฟน ด้วยเทคนิคทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก 2) การศึกษาผลการทดลองใช้พบว่า คุณภาพของแอพพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด และ 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

วรรณิสา เสวกวิหารี และ สุขสถิต มีสถิตย์ [8] ได้ทำการวิจัยเรื่อง แอปพลิเคชันเทคโนโลยีภาพเสมือนจริง หลวงปู่มั่น ภูริทัตโต ในจังหวัดสกลนคร ผลการวิจัยพบว่า 1) แอปพลิเคชันเทคโนโลยีภาพเสมือนจริง หลวงปู่มั่น ภูริทัตโต ในจังหวัดสกลนคร ที่พัฒนาขึ้น สามารถให้ข้อมูลสถานที่ในจังหวัดสกลนครซึ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับหลวงปู่มั่น ทั้ง 7 แห่ง ด้วยภาพเสมือนจริงของสถานที่ พร้อมเสียงบรรยาย และเส้นทางไปยังสถานที่เหล่านี้ 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 อยู่ในระดับมาก และ 3) ผลการ

ประเมินความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ บุคคลทั่วไปที่ใช้สมาร์ตโฟน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จำนวน 30 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 อยู่ในระดับมาก

ณัฐกานต์ ภาคพรต และ หทัยรัตน์ ศรีสวัสดิ์ [9] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนา และประเมินสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง ผ่านกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งมีความเชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 2 ท่าน ด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง จำนวน 2 ท่าน และด้านการจัดการเรียนการสอน จำนวน 1 ท่าน ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) สัญลักษณ์นำเข้า (Trigger) มีลักษณะเป็นสัญลักษณ์หรือภาพถ่ายที่สื่อถึงข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ 2) ข้อมูลนำเสนอ (Overlay) เป็นเนื้อหาข้อมูลที่ผู้สอนต้องการถ่ายทอด เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน และ 3) อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ (Mobile Device) เช่น สมาร์ทโฟน Smartphone) และแท็บเล็ต (Tablet) ผลการประเมินสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ผ่านการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่าสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาความเป็นไปได้ และกำหนดปัญหา โดยศึกษาเกี่ยวกับ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ระบบสุริยะจักรวาล และการพัฒนาสื่อสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน

1.2 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในขั้นที่ 1 โดยวิเคราะห์เนื้อหาเรื่อง ระบบสุริยะจักรวาล

1.3 ออกแบบแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม โดยทำการออกแบบส่วนประกอบของแอปพลิเคชัน

1.4 พัฒนาแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม โดยเริ่มจากสร้างภาพมาร์คเกอร์ สร้างโมเดล 3 มิติ สร้างวิดีโอภาษามือ สร้างแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม สร้างแบบประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชัน และสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน

1.5 นำแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินประสิทธิภาพ ปรับปรุงและแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

1.6 ทดลองใช้แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริมกับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักศึกษาผู้บกพร่องทางการได้ยิน หลังจากกลุ่มเป้าหมายทดลองใช้แอปพลิเคชันแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมาย

1.7 เก็บรวบรวมข้อมูล และทำการวิเคราะห์ข้อมูล จากนั้นทำการสรุปผล

2. เครื่องมือการวิจัย

2.1 แอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะจักรวาล สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน

2.2 แบบประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะจักรวาล สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะจักรวาล สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน

3. กลุ่มเป้าหมาย

3.1 ผู้เชี่ยวชาญ เป็นอาจารย์สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จำนวน 3 คน

3.2 นักศึกษาผู้บกพร่องทางการได้ยิน สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จำนวน 20 คน

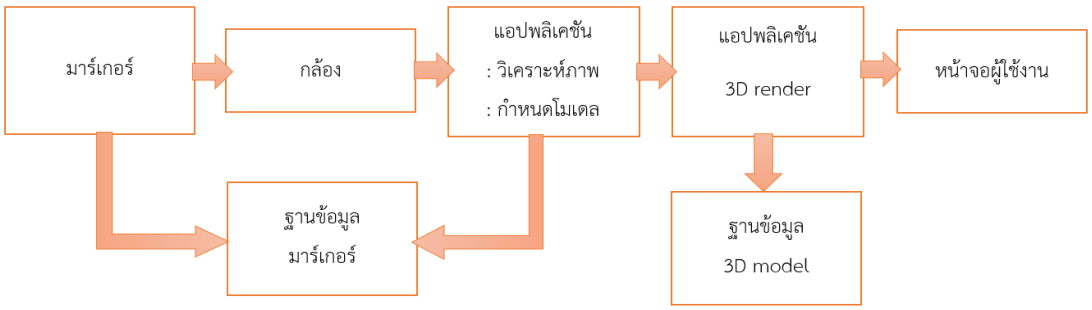
4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ [10]

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะจักรวาล สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน

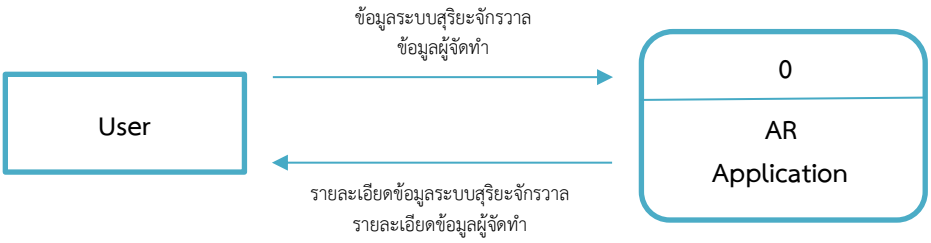
ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะจักรวาล สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน ตามขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 1 โดยนำข้อมูลจากการศึกษา มาวิเคราะห์ และออกแบบส่วนประกอบของแอปพลิเคชัน แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ส่วนประกอบของแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความจริงเสริม

จากภาพที่ 1 ส่วนประกอบของแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความจริงเสริม แบ่งเป็นส่วนเนื้อหา ประกอบด้วย มาร์คเกอร์ กล้อง แอปพลิเคชัน วิเคราะห์ภาพ กำหนดโมเดล และฐานข้อมูลมาร์คเกอร์ ส่วนผู้ใช้ประกอบด้วย แอปพลิเคชัน 3D render ฐานข้อมูล 3D model และหน้าจอผู้ใช้งาน

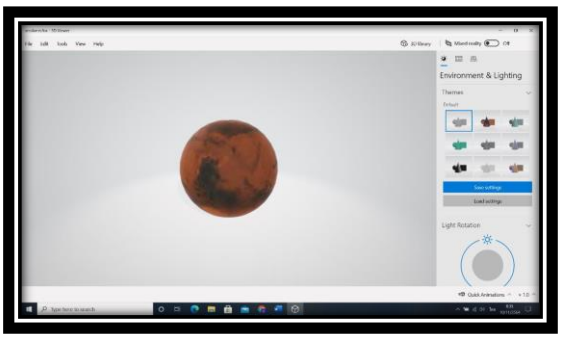
เมื่อดำเนินการออกแบบส่วนประกอบของแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบผลการวิเคราะห์เชิงโครงสร้างของแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงด้วยแผนภาพ Context Diagramed แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 Context Diagramed ของแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริง

จากการออกแบบในข้างต้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม โดยสร้างภาพมาร์คเกอร์ ดาวเคราะห์ 8 ดวง สำหรับใช้แสดงแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม จากนั้นสร้างโมเดล 3 มิติ ดาวเคราะห์ และสร้างวิดีโอภาษามือสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน เพื่อใช้ในการอธิบายดาวเคราะห์แต่ละดวง แอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสามารถทำงานผ่านสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอย์ แสดงผลดังภาพที่ 3-5

ภาพที่ 3 ตัวอย่างภาพมาร์คเกอร์ ดาวเคราะห์



ภาพที่ 4 ตัวอย่างโมเดลดาวเคราะห์ 3 มิติ

ภาพที่ 5 เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

จากภาพที่ 3 แสดงภาพมาร์คเกอร์ ดาวเคราะห์ ซึ่งทำเป็นหนังสือเล่มเล็ก สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน ใช้ประกอบในการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม ภาพที่ 4 ตัวอย่างโมเดลดาวเคราะห์ที่ใช้สำหรับแสดงผลภาพสามมิติ เมื่อใช้แอปพลิเคชันเทคโนโลยีความจริงเสริม และภาพที่ 5 แสดงผลการใช้แอปพลิเคชันร่วมกับหนังสือทำมือ ซึ่งจะแสดงโมเดลดาวเคราะห์ และแสดงวิดีโอภาษามือ เพื่ออธิบายเนื้อหา

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

ผู้วิจัยดำเนินการนำแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่พัฒนาขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม จากนั้นนำผลการประเมินประสิทธิภาพมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านเนื้อหาระบบสุริยะจักรวาล	4.25	0.50	มาก
2. ด้านการออกแบบแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม	4.40	0.42	มาก
3. ด้านการใช้งานแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม	4.66	0.40	มากที่สุด
โดยรวม	**4.44**	**0.44**	**มาก**

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะจักรวาล สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีระดับความคิดเห็น โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการใช้งานแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม มีระดับความคิดเห็นมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 รองลงมาคือด้านการออกแบบแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 และด้านเนื้อหาระบบสุริยะจักรวาล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา	4.40	0.68	มาก
2. ภาษาที่ใช้บรรยายเข้าใจง่าย และถูกต้อง	4.30	0.65	มาก
3. ข้อมูลต่างๆ มีความครบถ้วนถูกต้อง	4.40	0.68	มาก
4. ขนาดและรูปแบบของตัวอักษร ในการนำเสนอเหมาะสม	4.35	0.67	มาก
5. การออกแบบโมเดลมีความสมจริง	4.60	0.59	มากที่สุด
6. เนื้อหามีสาระและมีประโยชน์	4.75	0.44	มากที่สุด
7. ข้อมูลความรวดเร็วในการทำงานของแอปพลิเคชัน	4.55	0.51	มากที่สุด
8. ความง่ายต่อการใช้งานของแอปพลิเคชัน	4.60	0.50	มากที่สุด
โดยรวม	**4.49**	**0.59**	**มาก**

จากตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมาย พบว่า นักศึกษาผู้บกพร่องทางการได้ยินมีระดับความคิดเห็น โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า เนื้อหามีสาระและมีประโยชน์ มีระดับความคิดเห็นมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 รองลงมาคือ การออกแบบโมเดลมีความสมจริง และความง่ายต่อการใช้งานของแอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และข้อที่น้อยที่สุด คือ ภาษาที่ใช้บรรยายเข้าใจง่าย และถูกต้อง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30

อภิปรายผลการวิจัย

1. แอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะจักรวาล สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยินประกอบด้วย องค์ประกอบ 2 ส่วน คือ ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของมาร์กเกอร์ สำหรับสแกน เพื่อแสดงข้อมูลระบบสุริยะจักรวาล โมเดล 3 มิติ เสียงบรรยาย และวิดีโอภาษามือ และส่วนของแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่ทำงานบนสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สอดคล้องกับ สุทธิกานต์ บ่อจักรพันธ์ อรทัย จิตรักษ์ และนภัสกรณ์ นามดี [6] ได้วิจัยเรื่อง แอปพลิเคชันเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อการสอน เรื่อง เรขาคณิต สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า แอปพลิเคชันเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อการสอนที่สร้างขึ้นมีเนื้อหาที่ถูกต้อง ชัดเจนอ่านง่าย มีโมเดลเรขาคณิตที่เป็น 3 มิติ ที่สามารถเคลื่อนไหว ข้อมูลของรูปเรขาคณิตแต่ละรูปที่เหมาะสมกับวัยของนักเรียน ซึ่งได้นำเอาทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่มาปรับใช้ เพื่อเร้าความสนใจ โดยใช้โมเดลเรขาคณิต 3 มิติ เพื่อก่อให้เกิดการตอบสนองให้ผู้เรียนสนใจและเกิดกระบวนการเรียนรู้ และสอดคล้องกับวรรณศิลป์ ภู่เด่นใส และสุนันทา ศรีม่วง [7] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันเสมือนจริง เรื่องระบบสุริยะ ด้วยเทคโนโลยีอัคเมนต์เตดเรียลริตี้ ผลการวิจัย พบว่า แอปพลิเคชันเสมือนจริง เรื่องระบบสุริยะ ด้วยเทคโนโลยีอัคเมนต์เตดเรียลริตี้ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย แอพพลิเคชัน และหนังสือประกอบ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนได้ เนื่องจากสามารถเพิ่มภาพเสมือนของโมเดลสามมิติ หรือวีดีโอลงไปในภาพที่ถ่ายมาจากกล้อง เว็บแคม หรือกล้องในโทรศัพท์สมาร์ทโฟน ด้วยเทคนิคทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็น โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 ทั้งนี้เนื่องจากแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่พัฒนา มีการออกแบบที่เหมาะสมกับผู้บกพร่องทางการได้ยินสามารถ เพื่อให้สามารถใช้งานได้ง่าย และสะดวก ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์และส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้บกพร่องทางการได้ยิน สอดคล้องกับ ณัฐกานต์ ภาคพรต และหทัยรัตน์ ศรีสวัสดิ์ [8] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ผลการประเมินสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ผ่านการประเมินของ

ผู้เชี่ยวชาญ พบว่าสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อการใช้งานแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม พบว่า นักศึกษาผู้บกพร่องทางการได้ยิน มีระดับความคิดเห็น โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อหาเรื่องระบบสุริยะจักรวาลเป็นเรื่องที่น่าสนใจ เมื่อนำมาพัฒนาด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมยิ่งทำให้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น ประกอบกับมีวิดีโอล่ามภาษามือที่ช่วยส่งเสริมให้การเรียนรู้ของผู้บกพร่องทางการได้ยินมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาได้มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ วรรณิสา เสวกวิหารี และสุขสถิต มีสถิตย์ [9] ได้ทำการวิจัยเรื่อง แอปพลิเคชันเทคโนโลยีภาพเสมือนจริง หลวงปู่มั่น ภูริทัตโต ในจังหวัดสกลนคร พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน โดยกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. แอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง ระบบสุริยะจักรวาล สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน พัฒนาขึ้นรองรับสมาร์ทโฟนที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เวอร์ชั่น 10 ขึ้นไป เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาในการติดตั้งแอปพลิเคชัน ควรแจ้งให้ผู้ใช้ทราบก่อนการใช้งานแอปพลิเคชัน

2. ในการวิจัยครั้งต่อไป ผู้วิจัยสามารถพัฒนาแอปพลิเคชันที่สามารถรองรับระบบปฏิบัตการแอนดรอย์ ระบบปฏิบัติการไอโอเอส และระบบปฏิบัติการอื่น เพื่อให้รองรับกับอุปกรณ์ที่หลากหลาย ผู้ใช้สามารถเลือกใช้ได้ง่ายและสะดวก

เอกสารอ้างอิง

[1] เกยูร วงศ์ก้อม.(2563). *การพัฒนาชุดส่งเสริมพัฒนาการทางภาษาและการสื่อสาร เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม* (รายงานการวิจัย). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.

[2] ญาตาวี ทิพย์เที่ยงแท้. (2565). *อิทธิพลของเทคโนโลยีความจริงเสริมที่มีต่อความตั้งใจซื้อสินค้ากลุ่มเครื่องสำอางผ่านทัศนคติต่อเทคโนโลยี.* (สารนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล.

[3] ดุสิต ขาวเหลือง, และอภิชาติ อนุกูลเวช. (2562). *การพัฒนาสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดของนักศึกษาอาชีวศึกษาที่มีระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่างกัน* (รายงานการวิจัย). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

[4] อัครเทพ อัคคีเดช. (2563). *การพัฒนาสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเรื่อง เครื่องดนตรีสากล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์.* (ปริญญานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

[5] กัญญารัตน์ ทองชุม. (2561). *การพัฒนาแอปพลิเคชันคันจิด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality โดยกระบวนการเรียนรู้เชื่อมโยงภาพ.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.

[6] สุทธิกานต์ บ่อจักรพันธ์, อรทัย จิตรักษ์, และนภัสกรณ์ นามดี. (2562). แอปพลิเคชันเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อการสอน เรื่องเรขาคณิต สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 5* (472-479). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

[7] วรรณศิลป์ ภู่เด่นใส และสุนันทา ศรีม่วง.(2560). การพัฒนาแอพพลิเคชันเสมือนจริง เรื่องระบบสุริยะ ด้วยเทคโนโลยีอัคเมนต์เตดเรียลริตี้. *วารสารโครงงานวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ,* 3(1), 63-69.

[8] วรรณิสา เสวกวิหารี และสุขสถิต มีสถิตย์. (2562). แอปพลิเคชันเทคโนโลยีภาพเสมือนจริง หลวงปู่มั่น ภูริทัตโต ในจังหวัดสกลนคร. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 5* (2450-2456). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

[9] ณัฐกานต์ ภาคพรต และหทัยรัตน์ ศรีสวัสดิ์. การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อพัฒนาการเรียนรู้. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี,* 9(3), 15-23.

[10] บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพครั้งที่ 10). กรงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สกลนคร เมือง 3 ธรรม สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน

Development of Electronic Book Sakon Nakhon City 3 Dharma for Hearing Impaired

สุธิรา จันทร์ปุ่ม[1*], พิเชนทร์ จันทร์ปุ่ม[2], นันท์สินี ขุนเรศ[3] และ อรสา คำฤทธิ์[4]

Suthira Junpoom[1*], Pichain Junpoom[2], Nansinee Khunres[3] and Orasa KhamlitPichain[4]

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร[1*, 2, 3, 4]

Computer Department Faculty of Science and Technology Sakon Nakhon Rajabhat University[1*,2,3,4]

Email : suthira@snru.ac.th[1*], pichain@snru.ac.th[2], nansinee.61@snru.ac.th[3], orasa.kh61@snru.ac.th[4]

(Received: July 29, 2023; Revised: November 30, 2023; Accepted: November 21, 2023)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สกลนคร เมือง 3 ธรรม สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน 2) ประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ ที่มีประสบการณ์ในการสอนนักศึกษาผู้บกพร่องทางการได้ยิน จำนวน 3 ท่าน และนักศึกษาผู้บกพร่องทางการได้ยินมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จำนวน 20 คน คัดเลือกโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือการวิจัย คือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สกลนคร เมือง 3 ธรรม สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน แบบประเมินคุณภาพ และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สกลนคร เมือง 3 ธรรม สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยินที่พัฒนาขึ้น พบว่า มีองค์ประกอบ 4 ส่วน ได้แก่ (1) ข้อความ (2) ภาพ (3) ภาพเคลื่อนไหว และ (4) วิดีโอภาษามือ มีเนื้อหา 3 ส่วน คือ ดินแดนธรรมะ ดินแดนวัฒนธรรม และดินแดนธรรมชาติ ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอภาษามือ 2) ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.66) และ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจโดยผู้ใช้ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ =4.58)

คำสำคัญ : หนังสืออิเล็กทรอนิกส์, สกลนคร, ธรรม, ผู้บกพร่องทางการได้ยิน

Abstract

This research aims to 1) develop an electronic book titled Sakon Nakhon, City of 3 Dharmas, for the hearing impaired, 2) Evaluate the quality of electronic books, and 3) Study the satisfaction of users of electronic media movies. The target group was three computer experts with experience teaching hearing-impaired students and 20 hearing-impaired students at Sakon Nakhon Rajabhat University, selected by purposive sampling. The research tool is an electronic book on Sakon Nakhon, City of 3 Dhammas, for the hearing impaired, a Quality assessment form, and a satisfaction questionnaire. Statistics used in research are mean and standard deviation.

The research found that 1) The results of developing the electronic book on Sakon Nakhon, City of 3 Dhammas for the hearing impaired were developed. It was found that there were four components: (1) text, (2) images, (3) animations, and (4) sign language videos. There were three parts of the content: dharma land, cultural land, and natural land, which consisted of text, slides, animation, and sign language videos. 2) Results of quality assessment by experts are at the highest

level ($\bar{X}$ = 4.66) , and 3) results of the study of satisfaction by users are at the highest level ($\bar{X}$ = 4.58).

Keywords : electronic book, Sakon Nakhon, dharma, hearing impaired

บทนำ

จากข้อมูลแผนพัฒนาการท่องเที่ยวแห่งชาติ ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2560-2564) ได้ประเมินสถานการณ์และแนวโน้มอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว พบว่า อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทยมีแนวโน้มเติบโตอย่างต่อเนื่องด้วยศักยภาพของทำเลที่ตั้ง ความหลากหลายของทรัพยากรท่องเที่ยว และความเป็นไทย ปัจจุบันการท่องเที่ยวถือเป็นส่วนหนึ่งของคุณภาพชีวิตของมนุษย์ หลายประเทศมีนโยบายในการส่งเสริมให้ประชาชนทุกคนมีโอกาสที่จะสามารถเดินทางท่องเที่ยวได้ ซึ่งรวมถึงคนพิการที่ถือเป็นประชาชนส่วนหนึ่งด้วย สำหรับประเทศไทยนั้นการท่องเที่ยวเพื่อคนพิการยังเป็นเรื่องที่มีผู้สนใจน้อย ทั้งตัวคนพิการเองและหน่วยงานที่สนับสนุนคนพิการ เพราะทุกฝ่ายยังเห็นว่าปัจจัยที่ใช้ในชีวิตประจำวันซึ่งเป็นความต้องการพื้นฐานและการส่งเสริมอาชีพมีความสำคัญกว่าการท่องเที่ยว [1]

จังหวัดสกลนครได้ชื่อว่า เมือง 3 ธรรม กล่าวคือ จังหวัดสกลนคร มีบูรพาจารย์ที่เป็นอริยสงฆ์ อาทิ หลวงปู่มั่น ภูริทัตโต หลวงปู่ฝั้น อาจาโร ซึ่งได้รับความเลื่อมใสและการสักการบูชามิเสื่อมคลาย รวมทั้งการมีสถานที่สำคัญทางศาสนา จึงมีพุทธศาสนิกชนและประชาชนทั่วไปมาเที่ยวชมอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น จึงได้ชื่อว่าเป็น “เมืองแห่งธรรมะ” สกลนครมีภูมิประเทศสวยงามอุดมสมบูรณ์ด้วยพืชพันธุ์ที่หลากหลายของเทือกเขาภูพานอันเป็นที่ตั้งของอุทยานแห่งชาติ 3 แห่ง นอกจากนั้นยังมีหนองหาร เป็นแหล่งน้ำจืดที่กว้างใหญ่เป็นอันดับ 2 ของประเทศไทย มีขนาดพื้นที่ 123 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วยเกาะต่าง ๆ กว่า 20 เกาะ จึงได้ชื่อว่าเป็น “เมืองแห่งธรรมชาติ” อีกประการหนึ่งก็คือ เป็นเมืองที่มีแหล่งชุมชนตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์และเป็นเมืองเก่าแก่ มีชนเผ่าพื้นเมืองจำนวน 6 เผ่า ได้แก่ เผ่าภูไท เผ่าญ้อ ไทโส้ ไทกะเลิงไทโย้ย ไทลาวอิสาน และ 2 เชื้อชาติ คือ คนไทยเชื้อสายจีน คนไทยเชื้อสายเวียดนาม ซึ่งแต่ละชนเผ่าและแต่ละเชื้อชาติ มีวัฒนธรรมที่โดดเด่นสืบทอดและยึดมั่นจากรุ่นสู่รุ่นเรื่อยมาและอยู่ด้วยกันด้วยความรัก สามัคคี เป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกันมาจนทุกวันนี้ จึงเป็นที่มาของ “เมืองแห่งวัฒนธรรม” [2] ที่สามารถนำมาเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาการท่องเที่ยวของจังหวัดสกลนครได้

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือ e-Book ส่วนใหญ่ออกแบบมาสำหรับคนปกติทั่วไป ไม่ได้คำนึงถึงกลุ่มคนพิการทางการได้ยิน ทำให้คนพิการทางการได้ยินไม่มีโอกาสเข้าถึงสื่อในรูปแบบใหม่ เนื่องจากมีข้อจำกัดในการรับรู้ ทำให้กลุ่มคนพิการทางการได้ยินไม่มีโอกาสเข้าถึงสื่อในรูปแบบใหม่นี้ คนพิการทางการได้ยินจำเป็นต้องได้รับสื่อหรือช่องทางในการรับรู้เพิ่มมากขึ้นเพื่อทดแทนช่องทางการรับรู้ที่สูญเสียไป ดังนั้นการพัฒนาสื่อเพื่อการรับรู้ของคนพิการทางการได้ยินจำเป็นต้องมีการผสมผสานสื่อในหลากหลายรูปแบบเพื่อช่วยให้คนพิการทางการได้ยินสามารถรับรู้ได้ง่ายขึ้น เช่น ภาษามือ รูปภาพ สัญลักษณ์ การโต้ตอบที่สามารถสื่อความหมายได้ ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวนี้สามารถพัฒนาได้สะดวกมากขึ้นในปัจจุบัน เนื่องจากความพร้อมในด้านเทคโนโลยี และระบบการสื่อสารโทรคมนาคมที่ก้าวหน้า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จึงเป็นอีกช่องทางหนึ่งในการรวบรวมข้อดีต่าง ๆ ของสื่อหลากหลายรูปแบบ ซึ่งหากมีการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับคนพิการทางการได้ยินโดยเฉพาะจะเป็นประโยชน์ต่อคนพิการทางการได้ยินในการรับรู้ข้อมูลข่าวสารได้มากขึ้น [3] และที่มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนครมีนักศึกษาที่เป็นผู้บกพร่องทางการได้ยินจำนวนหลายคนมาศึกษาที่มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร และมีความชื่นชอบในการท่องเที่ยว แต่ประสบปัญหากับการสื่อสาร และข้อมูลการท่องเที่ยวของสกลนครก็มีสำหรับคนปกติทั่วไป ไม่เหมาะกับผู้บกพร่องทางการได้ยิน

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะทำการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สกลนคร เมือง 3 ธรรม สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน เพื่อให้มีสื่อการเรียนรู้ที่มีเหมาะสมสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน

โดยการผสมผสานสื่อที่หลากหลาย โดยเฉพาะวิดีโอภาษามือ ที่จะช่วยให้ผู้บกพร่องทางการได้ยินสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้เกิดความรู้ความเข้าใจยิ่งขึ้น และเป็นแนวทางในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยินในครั้งต่อไป

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สกลนคร เมือง 3 ธรรม สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน

1.2 เพื่อประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สกลนคร เมือง 3 ธรรม สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน

1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สกลนคร เมือง 3 ธรรม สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือ E-Book ย่อมาจากคำว่า Electronic Book หมายถึง หนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีลักษณะคล้ายหนังสือจริง สามารถเปิดอ่านได้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ และมีลักษณะพิเศษ คือ สามารถสื่อสารกับผู้อ่านในลักษณะของมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง แต่ยังคงรักษารูปแบบความเป็นหนังสือไว้ไม่ว่าจะเป็นรูปร่าง หรือลักษณะการเปิดอ่าน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่สนับสนุนการเรียนให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาวิชาได้เร็วและดีขึ้น กล่าวคือ เป็นสื่อที่รวมเอาจุดเด่นของสื่อแบบต่าง ๆ มา รวมอยู่ในสื่อตัวเดียว คือ สามารถแสดงภาพ แสง เสียง ภาพเคลื่อนไหว และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ มีลักษณะไม่ตายตัว สามารถแก้ไขปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ สามารถเชื่อมโยงไปสู่ข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ โดยใช้ความสามารถของไฮเปอร์เท็กซ์ และถ้าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ทำให้มีการกระจายสื่อได้รวดเร็ว กว้างขว้าง และสามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนให้สามารถศึกษาได้ทุกที่ทุกเวลา[4]

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภท [5] ดังนี้

1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบเน้นข้อความ (Text-Based E-Book) เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ที่คงรูปแบบของหนังสือแบบดั้งเดิม คือ ประกอบด้วยข้อความและภาพ แต่ได้ดัดแปลงให้อยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้สะดวกต่อการเข้าถึง และความยืดหยุ่นของการใช้งาน เป็นการแปลงหนังสือจากปกติเป็นสัญญาณดิจิทัลทำให้เพิ่มศักยภาพการนำเสนอ ไม่ว่าจะเป็นการคั่นหน้าหนังสือ การสืบค้นและการคัดเลือก เป็นต้น ช่วยให้ผู้อ่านสามารถย้อนกลับเพื่อทบทวนเนื้อหา หากไม่เข้าใจและสามารถเลือกอ่านได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตนเองสะดวก ช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพ ลดเวลาลดค่าใช้จ่าย สนองความต้องการและความสามารถของบุคคล มีประสิทธิผลที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย นอกจากนี้ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่สนใจข้อใดก่อนก็ได้ และสามารถย้อนกลับไปกลับมาในเอกสาร หรือกลับมาที่จุดเริ่มต้นได้ อย่างสะดวกรวดเร็ว

2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมัลติมิเดีย (Multimedia E-Book) หมายถึง เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้คุณสมบัติ ที่ประกอบไปด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วีดีทัศน์ เสียง ตลอดจนแอนิเมชันต่าง ๆ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สามารถปรับเปลี่ยน แก้ไข เพิ่มเติมข้อมูลได้ง่าย สะดวกและรวดเร็ว ทำให้สามารถปรับปรุงบทเรียนให้ทันสมัยได้

3) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive E-Book) หมายถึง เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่เน้นคุณสมบัติของปฏิสัมพันธ์ระหว่างเอกสารและผู้เรียนเพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้ โดยเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เหล่านี้ มีวิธีเก็บในลักษณะพิเศษ คือ จากไฟล์ข้อมูลหนึ่งผู้อ่านสามารถ เรียกดูข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทันทีหากข้อมูลที่กล่าวมานี้เป็นข้อความที่เป็นตัวอักษร เรียกการเชื่อมโยงลักษณะนี้ว่า ข้อความหลายมิติ

(Hypertext) และหากข้อมูลนั้นมีการเชื่อมโยงกับเสียงและภาพเคลื่อนไหว จะเรียกการเชื่อมโยงลักษณะนี้ว่า สื่อประสมหรือสื่อหลายมิติ (Hypermedia)

4) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบเน้นแหล่งข้อมูล (Resource-Based E-Book) หมายถึง เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่เน้นคุณสมบัติของการรวบรวมและเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่กำลังศึกษาจากแหล่งข้อมูลอื่น ๆ ที่เชื่อมโยงอยู่ได้ไม่จำกัด เสริมสร้างให้ผู้เรียนเป็นผู้มีเหตุผล และมีการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เพราะการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนต้องดำเนินการอย่างมีขั้นตอน มีระเบียบและมีเหตุผล ถือเป็นการฝึกลักษณะนิสัยที่ดีให้กับผู้เรียน

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วศิน ทองมี, นรวิชญ์ โต๊ะเจริญ และเพียงฤทัย หนูสวัสดิ์ [6] ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติกุยบุรี มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติกุยบุรี ผ่านสื่อมัลติมีเดียในลักษณะของสื่ออินโฟกราฟิก สื่อวิดีโอ และสื่อโมชั่นกราฟฟิก ซึ่งทำการเผยแพร่ข้อมูลในส่วนต่างๆ ได้แก่ ข้อมูลที่เกี่ยวกับป่าไม้ สัตว์ป่า และพื้นที่หรือบริเวณเขตภายในอุทยาน เพื่อใช้ในการประชาสัมพันธ์ข้อมูลและส่งเสริมการท่องเที่ยวของอุทยาน 2) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติกุยบุรี ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติกุยบุรี ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของสื่ออินโฟรกราฟิก นำเสนอเนื้อหา 4 เรื่อง ได้แก่ ข้อมูลประวัติและความเป็นมา ข้อมูลที่ตั้งและอาณาเขต ข้อมูลสัตว์ป่า และข้อมูลพันธ์พืช และส่วนของสื่อวิดีโอ จำนวน 1 เรื่อง ความพึงพอใจจากการใช้งานของผู้ใช้ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28

เหนือขวัญ บัวเผื่อน [7] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) เรื่อง การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมตามเส้นทางรถม้าสำหรับนักท่องเที่ยวที่ใช้ภาษาจีน มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างข้อมูลการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมตามเส้นทางรถม้าฉบับภาษาจีนในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) และเพื่อประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านรูปแบบหนังสือ พบว่า มีคุณภาพระดับดีมากในประเด็น ความเหมาะสมของขนาดและรูปแบบตัวอักษร (ค่าเฉลี่ย=4.70) เทคนิคการนำเสนอ (ค่าเฉลี่ย=4.70) และความเหมาะสมของสีบนหน้าจอ (ค่าเฉลี่ย=4.50) โดยภาพรวมคุณภาพด้านรูปแบบหนังสืออยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ย=4.44) ด้านภาษา พบว่า มีคุณภาพระดับดีมากในประเด็น การเรียบเรียงภาษาและสำนวน (ค่าเฉลี่ย=4.80) การใช้ภาษาสื่อสารชัดเจน (ค่าเฉลี่ย=4.70) และภาษาของชื่อสถานที่เข้าใจง่าย (ค่าเฉลี่ย=4.60) โดยรวมคุณภาพด้านภาษาอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย=4.64) ส่วนด้านสื่อประชาสัมพันธ์พบว่า ในภาพรวมมีคุณภาพระดับดีทุกประเด็น (ค่าเฉลี่ย=3.82) โดยประเด็นภาพสวยงาม สื่อสารได้ตรงเนื้อหามีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.20 รองลงมา คือ รูปแบบสื่อประชาสัมพันธ์ (มัลติมีเดีย) มีความทันสมัยและสามารถนำไปใช้ได้กับนักท่องเที่ยวทุกเพศทุกวัย (ค่าเฉลี่ย=4.00) และเนื้อเรื่อง เนื้อหา มีความน่าสนใจ ตัวอักษรมีความชัดเจนเนื้อหาสื่อถึงความเป็นชุมชนและวัฒนธรรม (ค่าเฉลี่ย=3.80) ตามลำดับ

ศิริพร น้อยอำคา [8] ได้ทำการวิจัยเรื่อง รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ กรณีศึกษา : รายวิชาการออกแบบ และพัฒนาเว็บไซต์ 2) เพื่อประเมินคุณภาพรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ และ 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนิสิตที่มีต่อรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์เป็นหนังสือที่อยู่ในรูปแบบดิจิทัล ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ (1) หน้าที่และลักษณะเหมือนหนังสือ (2) การนำเสนอของหนังสือด้วยเทคโนโลยีซอฟต์แวร์ และ (3) ปฏิสัมพันธ์ 2) คุณภาพของรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่าระดับคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก และ3) นิสิตมีความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์โดยรวมอยู่ในระดับดี

สุพิชฌาย์ ป่าตุ้ม, พิมพ์ลภัส ปินตาศรี และ พิมพ์ชนก สุวรรณศรี [9] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน EPUB3 เรื่อง วัฒนธรรมไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน EPUB3 เรื่อง วัฒนธรรมไทย 2) ประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจในการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผลการวิจัยพบว่า 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน EPUB3 เรื่อง วัฒนธรรมไทย มีการแบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็น 4 บท คือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนได้ด้วยตนเอง สามารถเลือกฟังเสียงบรรยายเนื้อหาได้จากปุ่มควบคุม สามารถใช้งานได้ทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ โน้ตบุค มือถือ ไอแพด และแท็บเล็ต 2) ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพโดยรวมเฉลี่ย เท่ากับ 4.53 อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก 3) ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิสก์ โดยรวมเฉลี่ย เท่ากับ 4.26 ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ เป็นการวิจัยประยุกต์ (Applied Research) มีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย 7 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาความเป็นไปได้ และกำหนดปัญหา โดยศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน และเนื้อหาสกลนคร 3 ธรรม

1.2 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในขั้นที่ 1 โดยวิเคราะห์เนื้อหาที่จะทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สกลนคร 3 ธรรม

1.3 ออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยนำเนื้อหาที่ทำการวิเคราะห์ มากำหนด ได้ 3 ส่วน คือ ธรรม ธรรมชาติ และ วัฒนธรรม และนำไปออกแบบสตอร์รี่บอร์ด

1.4 พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

2) ส่วนของเนื้อหา นำเนื้อหาที่ได้กำหนดไว้ 3 ส่วน คือ ธรรม ธรรมชาติ และวัฒนธรรม มาจัดพิมพ์ด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เวิรด์ จากนั้นนำมาจัดวางองค์ประกอบของเนื้อหาโดยโปรแกรมอินดีไซด์ ที่ใช้สำหรับการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จัดวางเนื้อหาพร้อมภาพประกอบ

3) ส่วนของภาพประกอบ แบ่งออกเป็นภาพวาด ซึ่งใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวาดภาพประกอบ และภาพถ่าย ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการตกแต่งภาพถ่าย

4) ส่วนของวิดีโอภาษามือ นำเนื้อหาไปทำเป็นวิดีโอภาษามือ โดยทำการถ่ายทำวิดีโอภาษามือ ในห้องปฏิบัติการสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ของสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ และนำวิดีโอไปตัดต่อด้วยโปรแกรมสำหรับตัดต่อวิดีโอ

1.5 นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นไปเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.6 การทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับกลุ่มทดลองขนาดเล็ก เพื่อทดสอบระบบและหาข้อผิดพลาดก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

1.7 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบประเมินประสิทธิภาพ และแบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมาย จากนั้นนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ และสรุปผล

2. เครื่องมือการวิจัย

2.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สกลนคร เมือง 3 ธรรม สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน

2.2 แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สกลนคร เมือง 3 ธรรม สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สกลนคร เมือง 3 ธรรม สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน โดยเป็นแบบประเมินแบบประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale)

3. กลุ่มเป้าหมาย

3.1 ผู้เชี่ยวชาญ เป็นอาจารย์สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จำนวน 3 คน

3.2 นักศึกษาผู้บกพร่องทางการได้ยิน สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จำนวน 20 คน

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน [10] ดังนี้

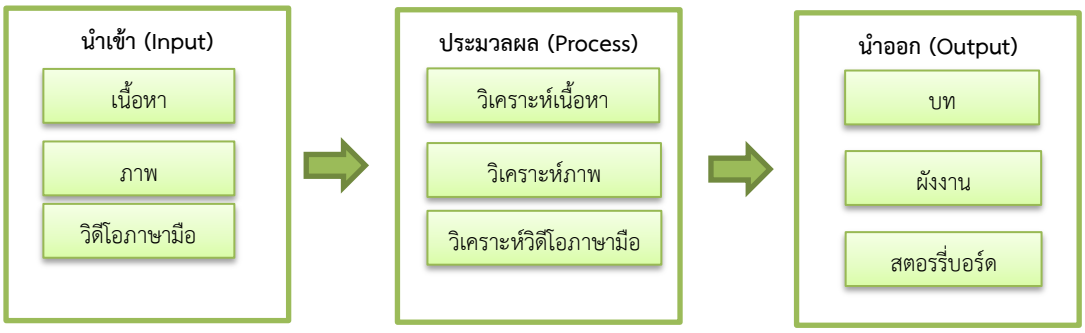
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายความว่า ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สกลนคร เมือง 3 ธรรม สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน

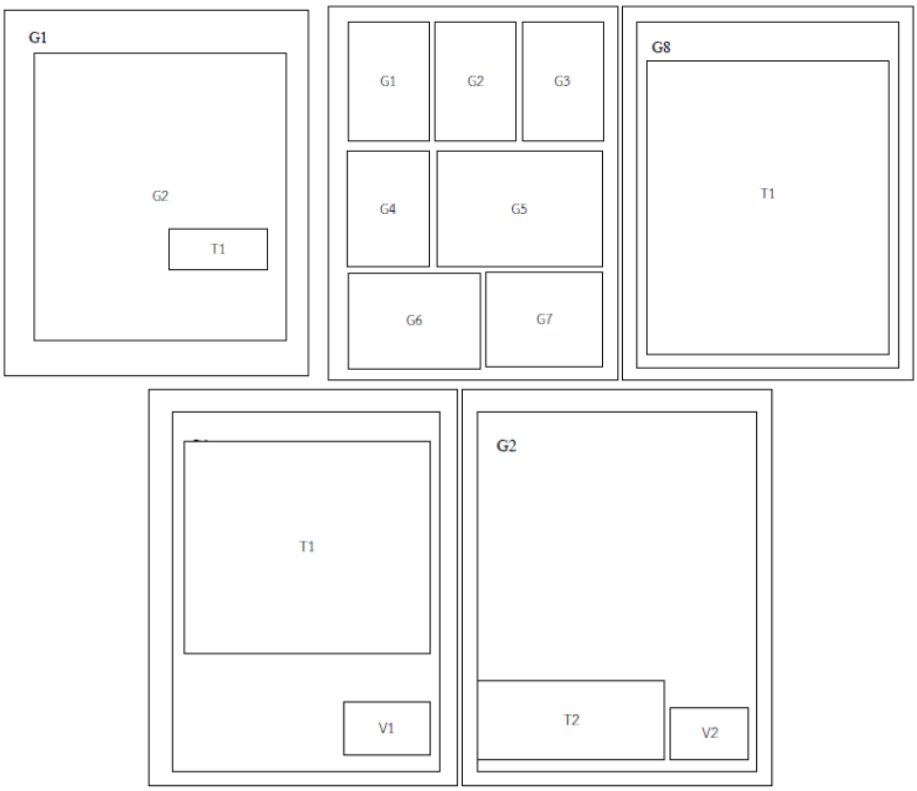
1.1 ผลการออกแบบองค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สกลนคร เมือง 3 ธรรม สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน ตามขั้นตอนการวิจัยในขั้นตอนที่ 1 โดยนำข้อมูลที่ได้มาทำการสังเคราะห์องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนภาพการสังเคราะห์องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สกลนคร เมือง 3 ธรรม สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน

จากนั้นทำการออกแบบสตอรี่บอร์ด แสดงดังภาพที่ 2

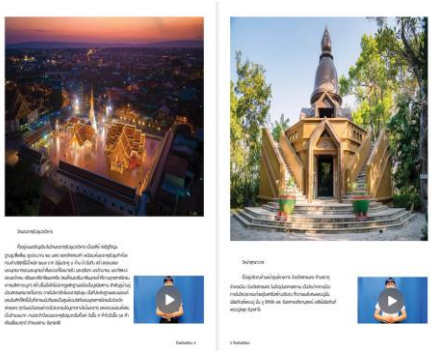


ภาพที่ 2 สตอร์รี่บอร์ด

จากภาพที่ 2 แสดงการออกแบบสตอร์รี่บอร์ด หนังสือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สกลนคร เมือง 3 ธรรม สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน ในส่วนของปก ส่วนของสารบัญ และส่วนของเนื้อหา โดยมีองค์ประกอบของ T หมายถึง ข้อความ G หมายถึง ภาพนิ่ง หรือ ภาพเคลื่อนไหว และ V หมายถึง วิดีโอ

1.2 ผลการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สกลนคร เมือง 3 ธรรม สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน แสดงดังภาพที่ 2

ภาพที่ 3 ปกหนังสืออิเล็กทรอนิกส์



ภาพที่ 4 ส่วน ดินแดนธรรม

ภาพที่ 5 ส่วน ดินแดนธรรมชาติ

ภาพที่ 6 ส่วน ดินแดนวัฒนธรรม

จากภาพที่ 3 - 6 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สกลนคร เมือง 3 ธรรม สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน นำเสนอเนื้อหาแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ดินแดนธรรม ดินแดนธรรมชาติ และดินแดนวัฒนธรรม โดยในแต่ละส่วนจะมีองค์ประกอบของข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอภาษามือ โดยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนามีจำนวนทั้งสิ้น 36 หน้า ผู้บกพร่องทางการได้ยินสามารถชมวิดีโอภาษามือ ที่ผู้บรรยายเป็นผู้บกพร่องทางการได้ยินที่ใช้ภาษามืออธิบายข้อมูลของสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละแห่ง วิดีโอภาษามือนี้เป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้ผู้บกพร่องทางการได้ยินเข้าใจถึงข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวได้มากกว่าการอ่านจากป้าย หรือหนังสือแนะนำการท่องเที่ยวแบบทั่วไป

2. ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สกลนคร เมือง 3 ธรรม สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน

ผู้วิจัยดำเนินการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สกลนคร เมือง 3 ธรรม สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน ที่พัฒนาขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพ

รายการ	$\bar{x}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านเนื้อหาและะการนำเสนอ	4.86	0.11	มากที่สุด
2. ด้านการใช้ข้อความหรือตัวอักษร	4.53	0.11	มากที่สุด
3. ด้านการใช้รูปภาพ	4.53	0.11	มากที่สุด
4. ด้านการใช้วิดีโอ	4.40	0.34	มาก
5. ด้านการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4.58	0.42	มากที่สุด
โดยรวม	**4.66**	**0.14**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ระดับความคิดเห็นโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.86 รองลงมา คือ ด้านการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ด้านการใช้ข้อความและตัวอักษร และด้านการใช้รูปภาพ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สกลนคร เมือง 3 ธรรม สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน

ผู้วิจัยดำเนินการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สกลนคร เมือง 3 ธรรม สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน ที่พัฒนาขึ้น ไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายที่ผู้วิจัยคัดเลือกแบบเจาะจง เป็นนักศึกษาผู้บกพร่องทางการได้ยิน จำนวน 20 คน และสอบถามความพึงพอใจหลังจากทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แล้ว จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

รายการ	$\bar{x}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4.57	0.57	มากที่สุด
2. ด้านเนื้อหาและภาพประกอบ	4.57	0.48	มากที่สุด
3. ด้านการนำเสนอด้วยวิดีโอภาษามือ	4.49	0.45	มาก
4. ด้านประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4.70	0.47	มากที่สุด
โดยรวม	**4.58**	**0.49**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ พบว่า ระดับความคิดเห็นโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 รองลงมา คือ ด้านการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และด้านเนื้อหาและภาพประกอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 และด้านการนำเสนอด้วยวิดีโอภาษามือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สกลนคร เมือง 3 ธรรม สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน ประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 ส่วน คือ 1) ข้อความ 2) ภาพ 3) ภาพเคลื่อนไหว และ 4) วิดีโอภาษามือ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากมีองค์ประกอบที่มีความหลากหลาย และเหมาะสมกับผู้บกพร่องทางการได้ยิน สอดคล้องกับ วศิน ทองมี, นรวิชญ์ โต๊ะเจริญ และเพียงฤทัย หนูสวัสดิ์ [6] ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติกุยบุรี พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนา มีการนำเสนอผ่านสื่อมัลติมีเดียในลักษณะของสื่ออินโฟกราฟิก และสื่อวิดีโอ

2. ผลการประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีระดับความคิดเห็น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนามีเนื้อหาและการนำเสนอ ที่น่าสนใจและเหมาะสมกับผู้บกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งจะช่วยให้ผู้บกพร่องทางการได้ยินได้รับรู้ข้อมูลการท่องเที่ยวที่เหมาะสมช่วยในการตัดสินใจท่องเที่ยว สอดคล้องกับ เหนือขวัญ บัวเผื่อน [7] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) เรื่อง การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมตามเส้นทางรถม้าสำหรับนักท่องเที่ยวที่ใช้ภาษาจีน ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า คุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก และสอดคล้องกับ ศิริพร น้อยอำคา [8] ได้ทำการวิจัยเรื่อง รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ พบว่า คุณภาพของรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พบว่าระดับคุณภาพโดยรวม อยู่ในระดับดีมาก

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่า นักศึกษาผู้บกพร่องทางการได้ยินมีความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากกลุ่มเป้าหมายเป็นผู้บกพร่องทางการได้ยิน ที่มีปัญหาในเรื่องการสื่อสารที่ต้องใช้ภาษามือ และล่ามภาษามือช่วย เมื่อได้รับทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น และมีวิดีโอล่ามภาษามือในการบรรยายเนื้อหา จึงเล็งเห็นประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ว่าสามารถเป็นประโยชน์ให้กับผู้บกพร่องทางการได้ยินได้ สอดคล้องกับ สุพิชฌาย์ ป่าตุ้ม, พิมพ์ลภัส ปินตาศรี และพิมพ์ชนก สุวรรณศรี [9] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน EPUB3 เรื่อง วัฒนธรรมไทย ผลการวิจัย พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยรวมเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

ข้อเสนอแนะ

1. การเลือกใช้โทนสีของตัวอักษร ต้องใช้อักษรสีดำและไม่ใช้เส้นขอบของตัวอักษรสีขาวหากเป็นข้อความประโยคยาว ๆ เพราะอาจจะทำให้ผู้บกพร่องทางการได้ยินเกิดอาการเหนื่อยล้าสายตาได้หากมองเป็นเวลานาน ๆ แต่หากเป็นชื่อเรื่องก็สามารถใช้ได้ เพื่อเป็นการเน้นหัวข้อเรื่อง

2. การออกแบบและพัฒนาควรออกแบบให้มีความสวยงามและมีลูกเล่นในการนำเสนอเนื้อหาที่หลากหลาย เพื่อความน่าสนใจ

3. ในการทำวิจัยครั้งต่อไป ผู้วิจัยอาจพัฒนารูปแบบการแนะนำการท่องเที่ยวสำหรับผู้พิการด้านอื่น ๆ โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม สะดวก และง่ายต่อการใช้งาน

เอกสารอ้างอิง

[1] นุชรา แสวงสุข, อนุชิต จันทรโรทัย, วัฒนชัย ชูมาก, และชมพรรณ รักษ์ศรีทอง. (2565). การจัดการท่องเที่ยวสำหรับกลุ่มนักท่องเที่ยวคนพิการทางการเคลื่อนไหว. *วารสารวิจัยราชภัฏธนบุรี รับใช้สังคม,* 8(1) 50-68.

[2] คณะกรรมการบริหารงานจังหวัดแบบบูรณาการจังหวัดสกลนคร. 2563. *แผนพัฒนาจังหวัดและกลุ่มจังหวัด พ.ศ. 2561 - 2565 (ฉบับทบทวน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565.* สกลนคร: คณะกรรมการบริหารงานจังหวัดแบบบูรณาการจังหวัดสกลนคร.

[3] ธีรศานต์ ไหลหลั่ง, เบญจพร ศักดิ์ศิริ, และวรรชนก สุนทร. (2556). รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับคนพิการทางการได้ยิน. *วารสารวิทยาลัยราชสุดา*, 9(12) 50-58.

[4] ปรานม ดีรอด. (2563). *ประสิทธิผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรังสิต* (รายงานการวิจัย). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยรังสิต.

[5] วิลดา ศรีทองกุล. (2563). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อผสมวิชาภาษาอังกฤษเพื่อทักษะการเรียนของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ* (รายงานวิจัย). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.

[6] วศิน ทองมี, นรวิชญ์ โต๊ะเจริญ และเพียงฤทัย หนูสวัสดิ์. (2562). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติกุยบุรี. ใน *การประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ครั้งที่ 4 และการประชุมระดับนานาชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัตนโกสินทร์ ครั้งที่ 1.* กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์.

[7] เหนือขวัญ บัวเผื่อน. (2564). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) เรื่องการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมตามเส้นทางรถม้าสำหรับนักท่องเที่ยวที่ใช้ภาษาจีน. *วารสารจีนศึกษามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*, 14(1), 220-243. สืบค้นจาก https://so01.tci-thaijo.org/index.php/CSJ/article/view/246890/167643

[8] ศิริพร น้อยอำคา. (2561). รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.* 37(2), 182-193.

[9] สุพิชฌาย์ ป่าตุ้ม, พิมพ์ลภัส ปินตาศรี, และพิมพ์ชนก สุวรรณศรี. (2565). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาตรฐาน EPUB3 เรื่องวัฒนธรรมไทย. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติพิบูลสงครามวิจัย ครั้งที่ 7* (111-118). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.

[10] พิสุทธา อารีราษฎร์. (2550). *การพัฒนาซอฟแวร์ทางการศึกษา.* มหาสารคาม: อภิชาติการพิมพ์.

การพัฒนาป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

Development of Digital Product Labels with Augmented Reality Technology in Khok Kao Subdistrict, Mueang District, Maha Sarakham Province

บัณฑิต สุวรรณโท[1*] และ มณีรัตน์ ผลประเสริฐ[2]

Bundit Suwannatho[1*] amd Maneerat Phonprasert[2]

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม[1,2]

Major of Information Technology, Faculty of Information Technology at Rajabhat Mahasarakham University[1,2]

E-Mail : bundit8682@gmail.com[1*], phonprasert@gmail.com[2]

(Received: October 24, 2023; Revised: November 27, 2023; Accepted: December 8, 2023)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 2) ศึกษาคุณภาพของป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม และ 3) ศึกษาผลการทดลองใช้ป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กลุ่มวิสาหกิจชุมชุมบ้านโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม คัดเลือกแบบเจาะจง จำนวน 20 คน กลุ่มลูกค้าทั่วไปจำนวน 10 คน คัดเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย รวมทั้งสิ้นจำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ 1) ป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 2) แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม พบว่า ป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ของผลิตภัณฑ์สินค้าพริกทอดกรอบ ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ส่วนของภาพป้ายสินค้า Marker และส่วนแสดงผลข้อมูลของป้ายสินค้า 2) คุณภาพของป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR จากการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.50, SD.=0.51) และ 3) ผลการทดลองใช้ป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม พบว่า กลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจต่อการใช้งานป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$= 4.67, SD.=0.38) และผลการใช้งานหลังผ่านไป 1 เดือน พบว่า รายได้ต่อเดือนของทุกคนรวมกันก่อนเริ่มประชาสัมพันธ์มีรายได้ 3000 บาท/เดือน และหลังจากเริ่มประชาสัมพันธ์โดยใช้ป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR แล้วทำให้มีรายได้ทุกคนรวมกันเพิ่มขึ้น 10,000 บาท/เดือน หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 30

คำสำคัญ : ป้ายสินค้าดิจิทัล, เทคโนโลยี AR

Abstract

This research aims to 1) develop digital product signs with AR technology, Khok Ko Subdistrict, Mueang District, Maha Sarakham Province, 2) study the quality of digital product signs using AR technology, Khok Ko Subdistrict, Mueang District, Maha Sarakham Province and 3) Study the results of an experiment using digital product labels with AR technology, Khok Ko Subdistrict, Mueang District, Maha Sarakham Province. The target group used in the research was the Ban Khok Ko Community Enterprise Group, Mueang District, Maha Sarakham Province. There was a purposive

selection of 20 people and 10 general customers. There was a simple random selection with a total number of 30 people. The tools used in the study were 1) digital product signs with AR technology, Khok Ko Subdistrict, Mueang District, Maha Sarakham Province, 2) a questionnaire on opinions on digital product signs with AR technology, and 3) a questionnaire on satisfaction with digital product signs with AR technology, Khok Ko Subdistrict, Mueang District, Maha Sarakham Province. Statistics used in data analysis are mean ($\bar{X}$) and standard deviation (SD.).

The results of the research found that 1) The results of the development of digital product signs with AR technology, Khok Ko Subdistrict, Mueang District, Maha Sarakham Province, found that the digital product signs with AR technology for the crispy chilli product consists of 2 parts: the product label image part, the Marker and the display part. Product label data results. 2) Quality of digital product labels using AR technology from asking experts' opinions. Overall, it was at the highest level ($\bar{X}$= 4.50, SD.=0.51) and 3) Results of the trial of using digital product signs with AR technology, Khok Ko Subdistrict, Mueang District, Maha Sarakham Province, found that the target group was satisfied with the use of digital product signs with AR technology at a high level ($\bar{X}$= 4.67, SD.=0.38) and the results of use after one month, it was found that everyone's monthly income combined before starting public relations had an income of 3000 baht/month and after starting public relations using digital product signs with AR technology, there was an income of every People combined increased by 10,000 baht/month or an increase of 30 per cent.

Keywords : Digital Product Labels, Augmented Reality Technology

บทนำ

ในยุคที่เทคโนโลยีก้าวไปข้างหน้าอย่างรวดเร็ว เทคโนโลยีเสมือนจริง หรือ Augmented Reality (AR) ได้กลายเป็นเครื่องมือที่เปลี่ยนแปลงวิธีการเชื่อมต่อกับโลกแห่งการธุรกิจและโฆษณาสินค้าอย่างน่าสนใจ โดยทั่วไปงานสร้างสรรค์ที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีเสมือนจริงมักมีแนวคิดที่แตกต่างกันออกไปหลายรูปแบบ รวมถึงการประยุกต์ใช้งานในสาขาต่างๆ เช่น การศึกษาเชิงการแพทย์ [1,2] การนำเสนอด้านการศึกษา [3] เกมส์ [4] การตลาดและธุรกิจ [5] หรือด้านการท่องเที่ยว [6,7,8] ในมุมต่างๆ ได้อย่างลงตัว การพัฒนาป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง (AR) ไม่เพียงแค่เป็นทางเลือกใหม่ในการโฆษณาและตลาดสินค้า แต่ยังเป็นวิธีการที่น่าสนใจในการปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงได้อีกช่องทางหนึ่งในอนาคต

จากโครงการภายใต้แผนงานโครงการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมฐานรากหลังโควิดด้วยเศรษฐกิจ BCG (U2T For BCG) ได้แก่ “โครงการยกระดับมาตรฐานสินค้าชุมชนสู่ต่อยอดการขายเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับชุมชนตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม” ระหว่างเดือนกรกฎาคม – เดือนกันยายน 2565 โดยได้มีการดำเนินการดังนี้ 1) จัดทำแผนการยกระดับมาตรฐานตราสินค้าผลิตภัณฑ์แผนการจำหน่ายสินค้าของชุมชนร่วมกับผู้นำชุมชน 2) การออกแบบ และพัฒนาแปรรูปผลิตภัณฑ์พริกทอดกรอบ 3) สร้างผลิตภัณฑ์และบรรจุผลิตภัณฑ์ และ 4) การส่งเสริมการขายผลิตภัณฑ์พริกทอดด้วยการตลาดออนไลน์ของชุมชน [9] การดำเนินโครงการดังกล่าวมีการส่งเสริมการขายผลิตภัณฑ์โดยการออกแบบป้ายสินค้าและบรรจุภัณฑ์ให้ดูสวยงามเท่านั้นและทำการจัดจำหน่ายที่ร้านค้าชุมชนและเพจ Facebook ของโครงการชุมชนโคกก่อแต่ก็ยังไม่เป็นที่แพร่หลายและการประชาสัมพันธ์สินค้ายังไม่ดึงดูดใจลูกค้าจึงจำเป็นที่จะต้องมีการนำเอาเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาช่วยในการขายสินค้า

ผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นความน่าสนใจในการพัฒนาป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR และส่งเสริมสินค้าในชุมชนให้เป็นที่รู้จักผ่านสื่อดิจิทัลมากยิ่งขึ้น โดยเทคโนโลยี AR เข้ามาช่วยในการเพิ่มยอดขายให้มากขึ้นซึ่งป้ายสินค้า

ดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ใช้เป็นกลยุทธ์ทางการตลาดบนมือถือสามารถเพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้ใช้ได้ ลักษณะอินเทอร์แอคทีฟของการตลาดที่ใช้ AR จะดึงดูดให้ผู้ใช้กลับมาใหม่อีกครั้ง และเป็นการสร้างประสบการณ์ใหม่ ๆ ให้กับลูกค้าทำให้ลูกค้ามีความประทับใจ และจดจำต่อสินค้าผลิตภัณฑ์ ดังนั้น การนำเอาเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้เพิ่มกลยุทธ์ทางการตลาดทำให้ได้เปรียบคู่แข่ง อีกทั้งนำมาช่วยให้การโฆษณาประชาสัมพันธ์สินค้า และนำเสนอสินค้าในธุรกิจให้มีความเหมาะสม และยังส่งผลให้ผลิตภัณฑ์สินค้าดูน่าสนใจมากยิ่งขึ้นด้วย

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

1.2 เพื่อศึกษาคุณภาพของป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

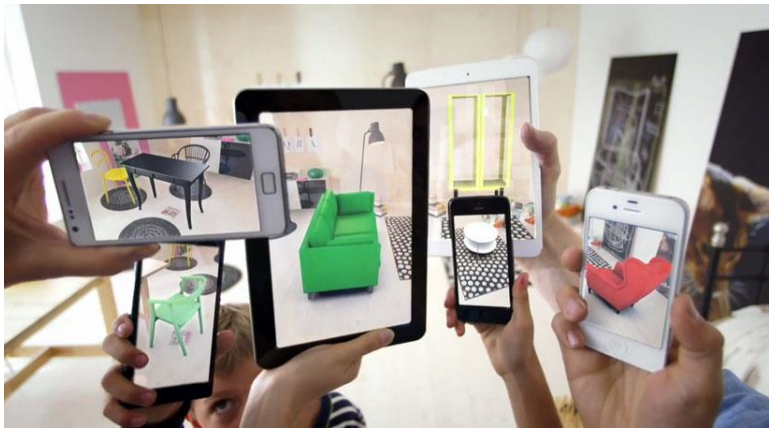
1.3 เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้ป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เทคโนโลยีเสมือนจริง

2.1.1 ความหมายเทคโนโลยี AR

AR ย่อมาจาก Augmented Reality คือ เทคนิคการแทนที่วัตถุในโลกแห่งความเป็นจริงด้วยรูปภาพวิดีโอ หรือวัตถุ 3 มิติ และแสดงผลผ่านฮาร์ดแวร์และอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่รองรับเทคโนโลยี Augmented Reality เป็นเทคโนโลยีที่พัฒนา และนำมาใช้ในงานด้านต่างๆ และเริ่มมีความนิยมเพิ่มมากยิ่งขึ้น เพราะปัจจุบันสามารถพัฒนาอุปกรณ์เคลื่อนที่อย่างโทรศัพท์มือถือ Smart Phone และTablet ไปอย่างก้าวกระโดดทำให้เทคโนโลยี Augmented Reality เป็นที่แพร่หลายและเข้ามาเกี่ยวข้องกับการใช้ชีวิตประจำวันของผู้คนได้อย่างรวดเร็ว [10]



ภาพที่ 1 เทคโนโลยี Augmented Reality
ที่มา: https://sociable.co/technology/augmented-reality-decorating-home/

2.1.2 ประเภทของ AR [11]

1) ความเป็นจริงเสริม (AR) - เป็นการซ้อนภาพที่สร้างโดยคอมพิวเตอร์ เข้ามาในโลกแห่งความจริง

2) ความเป็นจริงเสมือน (VR) - เป็นการนำคุณเข้าไปอยู่ในโลกเสมือนจริง การมองเห็นจะถูกตัดจากโลกจริงโดยสิ้นเชิง

3) ความเป็นจริงผสม (MR) - เป็นการให้คุณสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับภาพที่คอมพิวเตอร์สร้างขึ้นโดยไม่ตัดคุณออกจากโลกจริง

2.1.3 องค์ประกอบของ AR [12]

1) Marker หรือที่เรียกว่า Markup

2) กล้องมือถือ กล้องวิดีโอ เว็บแคม หรือ ตัวจับ Sensor อื่นๆ

3) การแสดงผลภาพ เช่น จอภาพจากอุปกรณ์แสดงผล ต่าง ๆ

4) ซอฟต์แวร์ประมวลผลประมวลผลเพื่อวัตถุแบบสามมิติ Object 3D

2.2 ป้ายสินค้าดิจิทัลเสมือนจริง

ป้ายสินค้าดิจิทัลเสมือนจริง (Digital Augmented Reality Product Labels) คือ รูปแบบของป้ายสินค้าที่ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality, AR) เพื่อเพิ่มความประสิทธิภาพในการสื่อสารหรือโฆษณาผลิตภัณฑ์แก่ลูกค้าหรือผู้บริโภค ป้ายสินค้าดิจิทัลเสมือนจริงนี้สามารถเรียกดูผ่านอุปกรณ์พกพา เช่น สมาร์ทโฟน หรือแว่น AR ที่มีกล้องในตัว และการใช้ AR ในป้ายสินค้าดิจิทัลมีส่วนประกอบ ได้แก่ ส่วนของการรับข้อมูลและส่วนของการแสดงผลดิจิทัล โดยมีเทคนิคการนำเสนอสินค้าด้วยเทคโนโลยี AR ดังนี้

1. การใช้ AR แสดงข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ โดยแสกนภาพด้วยสมาร์ทโฟน ลูกค้าจะสามารถดูข้อมูลสินค้า เช่น ราคา วิธีใช้ และรายละเอียดสินค้าต่าง ๆ ได้

2. การให้ประสบการณ์ลูกค้าที่มีความน่าสนใจ โดยพัฒนาแอพพลิเคชันหรือโปรแกรม AR ที่มีประสบการณ์น่าสนใจและนำเสนอข้อมูลอย่างสร้างสรรค์

3. การนำเสนอสินค้าที่ใช้เทคโนโลยี AR ในที่สาธารณะหรือบนสื่อต่าง ๆ เช่น โฆษณา, เว็บไซต์, และสื่อโซเชียลเน็ตเวิร์ค

2.3 การสร้างป้ายสินค้าเสมือนจริงด้วยประยุกต์ใช้โปรแกรมแอพพลิเคชัน Artvive [13]

Artivive เป็นเว็บไซต์ที่ช่วยทำให้ภาพนิ่ง 2 มิติกลายเป็นภาพเทคโนโลยีโลกเสมือน (AR) 3 มิติได้ เมื่อผู้ใช้งานนำแอปพลิเคชันในสมาร์ทโฟนไปสแกนที่รูปภาพจะเห็นภาพขยับได้

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จริยา รสหอม, วรปภา อารีราษฎร์ และ กาญจนา ดงสงคราม [14] ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์ยุคดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการขายผลิตภัณฑ์ชุมชน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการศึกษาสื่อประชาสัมพันธ์ยุคดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการขายผลิตภัณฑ์ชุมชน พบว่า ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่ (1) การศึกษาปัญหา/ความต้องการ ดังนี้ (1.1) การเข้าถึงของกลุ่มลูกค้าอยู่ใน วงจำกัดในชุมชนและคนที่รู้จักเท่านั้น (1.2) ต้องการประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์ชุมชนผ่านสื่อออนไลน์ (2) เครื่องมือ แบบสัมภาษณ์โดยการสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายเกี่ยวกับแนวทางสื่อประชาสัมพันธ์ยุคดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการขาย ผลิตภัณฑ์ชุมชน ส่วนที่ 2 การแก้ไขปัญหาประกอบด้วย (1) พัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์ 2 รูปแบบ (1.1) สื่อวิดีโอ (1.2) แบนเนอร์รูปภาพ (2) การหาคุณภาพสื่อประชาสัมพันธ์ โดยการ (2.1) นำไปทดลองใช้ (2.2) ประเมิน ความเหมาะสมของสื่อประชาสัมพันธ์ (3) เครื่องมือแบบสอบถามความเหมาะสมของสื่อประชาสัมพันธ์ยุคดิจิทัล เพื่อส่งเสริมการขายผลิตภัณฑ์ชุมชน ส่วนที่ 3 การนำไปใช้ ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ (1) ช่องทาง การประชาสัมพันธ์บนระบบออนไลน์ 2 ช่องทาง คือ (1.1)

เฟซบุ๊กแฟนเพจ (1.2) เฟซบุ๊กกลุ่ม (2) กลุ่มผู้ใช้งาน จำนวน 2 กลุ่ม คือ (2.1) กลุ่มผลิตภัณฑ์ชุมชน (2.2) กลุ่มนักท่องเที่ยว/ลูกค้าทั่วไป (3) เครื่องมือ คือ แบบสอบถาม ความพึงพอใจที่มีต่อสื่อประชาสัมพันธ์ยุคดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการขายผลิตภัณฑ์ชุมชน และผลการสอบถาม ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมขององค์ประกอบสื่อประชาสัมพันธ์ยุคดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการขาย ผลิตภัณฑ์ชุมชน พบว่า โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ระดับมากที่สุด 2) ผลการพัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์ยุคดิจิทัลเพื่อ ส่งเสริมการขายผลิตภัณฑ์ชุมชน พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อสื่อประชาสัมพันธ์ยุคดิจิทัลเพื่อส่งเสริม การขายผลิตภัณฑ์ชุมชนโดยรวมอยู่ในระดับมาก และ 3) ผลการทดลองใช้สื่อประชาสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการขาย ผลิตภัณฑ์ชุมชน พบว่า ความพึงพอใจที่มีต่อสื่อประชาสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการขายผลิตภัณฑ์ชุมชนอยู่ในระดับมาก

สาลินี ทิพย์เพ็ง และคณะ [15] ได้ศึกษาเรื่อง การวิจัยและพัฒนาเส้นทางการท่องเที่ยววิถีโหนด นา เล พื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ด้วยเทคโนโลยี AR สู่การยกระดับเศรษฐกิจชุมชน ผลการดำเนินการวิจัยพบว่า 1) เส้นทางการท่องเที่ยวได้มีการเชื่อมโยงพื้นที่ 5 ตำบล แต่ละตำบล แสดงถึงอัตลักษณ์และจุดเด่น ทั้งสถานที่ท่องเที่ยว สถานที่พัก สถานที่ซื้อของฝาก แหล่งของกิน ผ่านเส้นทางการเชื่อมโยงทั้ง 5 ตำบล เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจของนักท่องเที่ยว 2) สร้าง Marker ของทั้ง 5 ตำบลและน้า Marker ที่ออกแบบไว้มาเป็นอัตลักษณ์สำหรับสร้างภาพจุดเช็คอินทั้ง 5 ตำบล ส่วนของการพัฒนาเทคโนโลยี AR ได้มีการพัฒนาการปฏิสัมพันธ์ AR ด้วยโมเดล 3 มิติ ในพื้นที่ 3 ตำบล ได้แก่ ตำบลร้าแดง ตำบลท่าหิน และตำบลชุมพล มีการพัฒนาการปฏิสัมพันธ์ AR ด้วยภาพ 2 มิติใส่ effect animation ที่ตำบลดีหลวงและพัฒนาการปฏิสัมพันธ์ AR ด้วยวิดีโอ สำหรับตำบลเกาะยอ โดยนักท่องเที่ยวมีความพึงพอต่อจุด Marker (จุดเช็คอิน) อยู่ในระดับมาก มีความพึงพอใจต่อการใช้งานเทคโนโลยี AR อยู่ในระดับมาก และ 3) นำเสนอข้อมูลท่องเที่ยวด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) เป็นการเพิ่มช่องทางการประชาสัมพันธ์ให้ชุมชนท่องเที่ยวเป็นที่รู้จักมากขึ้น และมีการเตรียมความพร้อมด้านมาตรฐานความปลอดภัยการท่องเที่ยวและมาตรฐานการท่องเที่ยวสากลแก่ชุมชน

พจน์ศิรินทร์ ลิมปินันทน์, ธเนศ ยืนสุข และ ทิพวิมล ชมภูคำ [16] ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาสื่อดิจิทัลสำหรับให้ความรู้มารดาหลังคลอดในโรงพยาบาล มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาสื่อดิจิทัลสำหรับดูแลมารดาหลังคลอด และ 2) เพื่อศึกษาผลการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับดูแลมารดาหลังคลอด การดำเนินวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การพัฒนาสื่อดิจิทัลสำหรับดูแลมารดาหลังคลอด ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับดูแลมารดาหลังคลอด ประชากรในการศึกษาครั้ง คือ มารดาที่มาคลอด ณ โรงพยาบาลมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม ในระหว่างเดือนมิถุนายน 2562 ถึง เดือนกรกฎาคม 2562 กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา คือ มารดาหลังคลอด กลุ่ม Day2 ณ โรงพยาบาลมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม ในระหว่างเดือนมิถุนายน 2562 – กรกฎาคม 2562 จำนวน 100 คน ใช้การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) สื่อดิจิทัลในรูปแบบอินโฟกราฟิก 2) แบบประเมินความความเหมาะสมของสื่อดิจิทัลในรูปแบบอินโฟกราฟิก 3) แบบประเมินการรับรู้ของมารดาหลังคลอด ผลการวิจัยพบว่า 1.การพัฒนาสื่อดิจิทัลสำหรับดูแลมารดาหลังคลอด พบว่าได้สื่อดิจิทัลในรูปแบบอินโฟกราฟิกการสอนมารดาหลังคลอด จำนวน 4 ตอน ดังนี้ 1) การดูแลตนเองภายหลังคลอดเมื่อกลับบ้าน 2) การดูแลทารกแรกเกิดที่บ้าน 3) ทารกแรกเกิดมีภาวะตัวเหลือง 4) ภาวะตกเลือดหลังคลอด และมีผลการประเมินคุณภาพโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 ป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

1.2 แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR

1.3 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อผลการทดลองใช้ป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ กลุ่มวิสาหกิจชุมชุมบ้านโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม คัดเลือกแบบเจาะจง จำนวน 20 คน และกลุ่มลูกค้าทั่วไปจำนวน 10 คน คัดเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย รวมทั้งสิ้นจำนวน 30 คน โดยเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์สินค้าชุมชน ที่เข้าร่วมโครงการ U2T มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ศึกษาได้ดำเนินการตามกระบวนการวิจัย และพัฒนาตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ดำเนินการโครงการภายใต้แผนงานโครงการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมฐานรากหลังโควิดด้วยเศรษฐกิจ BCG (U2T For BCG) ได้แก่ “โครงการยกระดับมาตรฐานสินค้าชุมชนสู่ต่อยอดการขายเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับชุมชนตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ร่วมกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน และนำนักศึกษาที่เรียนรายวิชาการออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟฟิกส์ เพื่อออกแบบป้ายสินค้าของผลิตภัณฑ์พริกทอดกรอบซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้สำรวจความต้องการของชุมชน

ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์และออกแบบป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR การออกแบบป้ายสินค้าให้มีความเป็นอัตลักษณ์ของชุมชนให้สินค้าชุมชนเป็นที่ดึงดูดของผู้บริโภค

ขั้นที่ 3 สร้างป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ด้วยการประยุกต์ใช้โปรแกรมแอพพลิเคชัน Artvive เข้ามาช่วยในการประกอบงานป้ายสินค้าและรายละเอียดของสินค้าเข้าด้วยกัน จากนั้นนำเสนอป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ที่ได้พัฒนาต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสม

ขั้นที่ 4 ทดลองใช้ ผู้วิจัยนำป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR นำเสนอต่อกลุ่มวิสาหกิจชุมชุมบ้านโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 20 คน และกลุ่มลูกค้าทั่วไปจำนวน 10 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 30 คน จากนั้นสอบถามความพึงพอใจต่อผลการทดลองใช้ป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ในการส่งเสริมการขายผลิตภัณฑ์พริกทอดด้วยการตลาดออนไลน์ของชุมชน

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์ และสรุปผล

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ด้านการประยุกต์ใช้โปรแกรมแอพพลิชัน ด้านการออกแบบ ด้านเนื้อหา และด้านการนำไปใช้ประโยชน์ ดังนี้ [17]

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

1.1 ผลการออกแบบป้ายสินค้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ตามขั้นตอนการวิจัยในขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 โดยนำข้อมูลจากการศึกษา และวิเคราะห์ โดยผู้วิจัยได้บูรณาการร่วมกับการเรียนการสอน ในรายวิชา รายวิชาการออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟฟิกส์ ลงพื้นที่

ศึกษาข้อมูลกลุ่มผลิตภัณฑ์ชุมชนที่ได้เข้าร่วมโครงการ U2T มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้แก่ กลุ่มผลิตภัณฑ์พริกทอดกรอบ พบว่า ผลิตภัณฑ์ของชุมชนยังไม่มีป้ายสินค้าที่สอดคล้องกับสินค้าและความเป็นเอกลักษณ์ของชุมชนที่สามารถดึงดูดใจให้ลูกค้าได้จดจำได้ง่าย ผู้วิจัยจึงได้นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาเป็นแนวทางในการออกแบบป้ายสินค้า และป้ายแสดงรายละเอียดของผลิตภัณฑ์สินค้า ที่มีความเป็นเอกลักษณ์ของชุมชน เพื่อจะได้นำไปจัดทำป้ายสินค้าดิจิทัลโดยใช้เทคโนโลยี AR เข้ามาช่วยให้เพิ่มความน่าสนใจ ความแปลกใหม่ให้กับผลิตภัณฑ์ของชุมชน มีผลการดำเนินงานดังนี้ แสดงดังภาพที่ 2

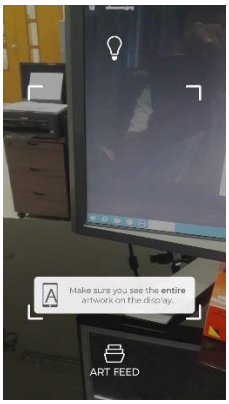
2(ก) 2(ข)

ภาพที่ 2 ป้ายสินค้า และรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ป้ายสินค้า

จากภาพที่ 2 ส่วนของภาพ 2(ก) ป้ายสินค้า สำหรับใช้ส่องกล้องเป็นภาพ Marker จากนั้นจะปรากฏภาพแสดงผล“รายละเอียดของผลิตภัณฑ์” ขึ้นมา ส่วนของภาพ 2(ข) เป็นภาพรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ สำหรับแสดงผลเมื่อทำการส่องกล้องที่ภาพ Marker จะแสดงผลข้อมูลรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ป้ายสินค้าขึ้นมา

1.2 ผลการพัฒนาป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ตามขั้นตอนการวิจัยในขั้นตอนที่ 2 โดยนำป้ายสินค้า และรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ มาจัดสร้างป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR โดยจะเป็นการประยุกต์ใช้โปรแกรมแอพพลิเคชัน Artvive เข้ามาช่วยในการประกอบงานป้ายสินค้าและรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ป้ายสินค้าเข้าด้วยกัน



3(ก) **3(ข)**

ภาพที่ 3 การใช้งานป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR

จากภาพที่ 3 ส่วนของภาพ 3(ก) ในการใช้งานป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ให้ทำการติดตั้งโปรแกรม Artvive บนสมาร์ทโฟน และเปิดแอพพลิเคชัน Artvive ขึ้นมาสำหรับใช้เป็นกล้องส่องป้ายสินค้าดิจิทัล ที่สร้าง AR ขึ้นมาที่ใช้เป็นภาพ Marker ส่วนภาพที่ 3(ข) เป็นส่วนของวีดิโอแสดงข้อมูลสินค้า จะปรากฏภาพแสดงผลป้ายแสดงรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ป้ายสินค้าขึ้นมา

2. ผลการศึกษาคุณภาพของป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

ผู้วิจัยได้นำเสนอป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อประเมินคุณภาพของป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ก่อนนำไปเผยแพร่ต่อไป แสดงผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นที่มีต่อป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านการประยุกต์ใช้โปรแกรมแอพพลิชัน Artvive	**4.51**	**0.51**	**มากที่สุด**
1.1 การส่องภาพมีความเสถียร ภาพไม่ค้าง ไม่กระตุก	4.45	0.51	มาก
1.2 การทำงานของ แอปพลิเคชัน Artvive มีความเหมาะสม	4.45	0.51	มาก
1.3 การแสดงผลข้อมูลของแอปพลิเคชัน Artvive	4.60	0.50	มากที่สุด
1.4 การประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน Artvive สามารถดึงดูดความสนใจ	4.55	0.51	มากที่สุด
2. ด้านการออกแบบป้ายสินค้า	**4.48**	**0.50**	**มาก**
2.1 ภาพสำหรับส่องกล้องภาพ Marker มีความเหมาะสม	4.35	0.49	มาก
2.2 วีดิโอแสดงรายละเอียดข้อมูลป้ายสินต้าดิจิทัล AR มีความเหมาะสม	4.60	0.50	มากที่สุด
2.3 ขนาด ลักษณะ และสีตัวอักษร มีความเหมาะสม สวยงาม	4.50	0.51	มาก
3. ด้านเนื้อหาป้ายสินค้า	4.65	0.49	มากที่สุด
3.1 เนื้อหาป้ายสินค้าดิจทัลที่นำเสนอมีความน่าสนใจ	4.45	0.51	มาก
3.2 เนื้อหาป้ายสินค้าดิจทัลที่ครบคลุมผลิตภัณฑ์สินค้า	4.40	0.50	มาก
4 .ด้านการนำไปใช้ประชาสัมพันธ์	**4.43**	**0.51**	**มาก**
4.1 การนำป้ายสินค้าดิจิทัลใช้ประชาสัมพันธ์ ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	4.55	0.51	มากที่สุด
4.2 ป้ายสินค้าดิจิทัล AR สามารถเพิ่มความน่าสนใจให้กับผลิตภัณฑ์ได้	4.55	0.51	มากที่สุด
4.3 สามารถนำไปใช้ได้หลากหลายช่องทาง	4.60	0.51	มากที่สุด
4.4 การใช้งานป้ายสินค้าดิจิทัล AR มีประโยชน์ต่อการประชาสัมพันธ์	4.55	0.51	มากที่สุด
โดยรวม	**4.50**	**0.51**	**มาก**

จากตารางที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.50, SD. = 0.51) เมื่อจำแนกตามรายละเอียดพบว่า ด้านการประยุกต์ใช้โปรแกรมแอพพลิชัน Artvive อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.51, SD. = 0.51) ด้านการออกแบบป้ายสินค้า และ ด้านการนำไปใช้ประชาสัมพันธ์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.48, SD. = 0.50)

3. ผลการทดลองใช้ป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

ผู้วิจัยดำเนินการนำป้ายสินค้าป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคามที่พัฒนาขึ้น มาทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 30 คน โดยมีการใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อระบบ จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจที่มีต่อการทดลองใช้ป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. แอปพลิเคชัน Artvive มีความเสถียร ภาพไม่ค้าง ไม่กระตุก	5.00	0.00	มากที่สุด
2. แอปพลิเคชัน Artvive ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ป้ายสินค้าดิจิทัล AR ที่นำเสนอมีความน่าสนใจ	4.60	0.50	มากที่สุด
4. ป้ายสินค้าดิจิทัล AR สามารถเพิ่มความน่าสนใจให้กับผลิตภัณฑ์ได้	4.55	0.51	มากที่สุด
5. สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายช่องทาง	4.45	0.51	มาก
6. ป้ายสินค้าดิจิทัล AR สื่อความหมายได้อย่างชัดเจน	4.60	0.50	มากที่สุด
7. รูปแบบและสีตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.50	0.51	มาก
8. ป้ายสินค้าดิจิทัล AR มีประโยชน์ต่อการนำไปประชาสัมพันธ์	4.65	0.49	มากที่สุด
โดยรวม	**4.67**	**0.38**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 กลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจต่อการทดลองใช้ป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.67, SD. = 0.38)

หลังจากได้ทำการลองใช้ป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ประชาสัมพันธ์สินค้าผลิตภัณฑ์บนช่องทางออนไลน์แล้ว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ถึงผลการใช้งานหลังผ่านไป 1 เดือน พบว่า รายได้ต่อเดือนของทุกคนรวมกันก่อนเริ่มประชาสัมพันธ์ มีรายได้ 3000 บาท/เดือน และหลังจากเริ่มประชาสัมพันธ์โดยใช้ป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR แล้วทำให้มีรายได้ทุกคนรวมกันเพิ่มขึ้น 10,000 บาท/เดือน หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 30 ที่ได้จากการใช้ป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ช่องทางออนไลน์

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

ผู้วิจัยได้บูรณาการร่วมกับการเรียนการสอน ในรายวิชา รายวิชาการออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟฟิกส์ ลงพื้นที่ศึกษาข้อมูลกลุ่มผลิตภัณฑ์ชุมชนที่ได้เข้าร่วมโครงการ U2T มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้แก่ กลุ่มผลิตภัณฑ์พริกทอดกรอบ พบว่า ผลิตภัณฑ์ของชุมชนยังไม่มีป้ายสินค้าที่สอดคล้องกับสินค้าและความเป็นเอกลักษณ์ของชุมชนที่สามารถดึงดูดใจให้ลูกค้าได้จดจำได้ง่าย ผู้วิจัยจึงได้นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาเป็นแนวทางในการออกแบบป้ายสินค้า และป้ายแสดงรายละเอียดของผลิตภัณฑ์สินค้า ที่มีความเป็นเอกลักษณ์ของชุมชน เพื่อจะได้นำไปจัดทำป้ายสินค้าดิจิทัลโดยใช้เทคโนโลยี AR เข้ามาช่วยให้เพิ่มความน่าสนใจ ความแปลกใหม่ให้กับผลิตภัณฑ์ของชุมชน ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR 2 ส่วน คือ 1) การออกแบบป้ายสินค้า ดังภาพที่ 2 ได้แก่ ส่วนของภาพป้ายสินค้า และส่วนแสดงรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ 2) การพัฒนาป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ดังภาพที่ 3 ได้แก่ การใช้งานป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมแอพพลิเคชัน Artvive เข้ามาช่วยในการประกอบงานป้ายสินค้า และรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ป้ายสินค้าเข้าด้วยกัน ในรูปแบบเทคโนโลยีเสมือนจริงที่สมารถนำไปใช้ในช่องออนไลน์ต่าง ๆ ได้ ทั้งนี้เนื่องจากป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยีมีองค์ประกอบครบถ้วน จึงส่งผลให้สามารถนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ได้เหมาะสมและตรงตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย และมีผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในเกณฑ์สูงซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พจน์ศิรินทร์ ลิมปินันทน์, ธเนศ ยืนสุข และ ทิพวิมล ชมภูคำ [16] ที่ได้พัฒนาสื่อดิจิทัลสำหรับให้ความรู้มารดาหลังคลอดในโรงพยาบาล พบว่า มีส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ ข้อมูลนำเข้า (Input Data) การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับจัดทำสื่อ (Process Analysis) และการแสดงผลข้อมูลอินโฟกราฟิก (Infographic)

และในส่วนข้อมูลนำเข้าในการพัฒนาสื่อดิจิทัลสำหรับการถ่ายทอดข้อมูลการดูแลมารดาหลังคลอดเป็นประโยชน์ทางการแพทย์

2. การศึกษาคุณภาพของป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

ผู้วิจัยได้นำป้ายสินค้าและรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ มาจัดสร้างป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR โดยจะเป็นการประยุกต์ใช้โปรแกรมแอพพลิเคชัน Artvive เข้ามาช่วยในการประกอบงานป้ายสินค้าและรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ป้ายสินค้าเข้าด้วยกัน ดังภาพที่ 3 โดยในส่วนของภาพ 3(ก) ในการใช้งานป้ายสินค้าดิจทัลด้วยเทคโนโลยี AR ให้ทำการติดตั้งโปรแกรม Artvive บนสมาร์ทโฟน และเปิดแอพพลิเคชัน Artvive ขึ้นมาสำหรับใช้เป็นกล้องส่องป้ายสินค้าดิจิทัล ที่สร้าง AR ขึ้นมาที่ใช้เป็นภาพ Marker ส่วนภาพที่ 3(ข) เป็นส่วนของการแสดงข้อมูลสินค้า จะปรากฏภาพที่ 3 จากนั้นผู้วิจัยได้นำเสนอการพัฒนาป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อประเมินคุณภาพของการพัฒนาป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR นี้โดยได้มีการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR พบว่า มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมาก($\bar{x}$=4.50, SD. = 0.51) เมื่อจำแนกตามรายละเอียดพบว่า ด้านการประยุกต์ใช้โปรแกรมแอพพลิชัน Artvive อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.51, SD. = 0.51) ด้านการออกแบบป้ายสินค้าและ ด้านการนำไปใช้ประชาสัมพันธ์อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$=4.48, SD. = 0.50) ซึ่งสอดคล้องกับ จิรนัยน์ ยอดด [18] ที่ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบจำลองการออกแบบเครื่องแต่งกายจากผลิตภัณฑ์ผ้าไหมด้วยเทคโนโลยี Augmented reality อำเภอแก้งสนามนาง จังหวัดนครราชสีมา ผลการวิจัยพบว่า แบบจำลองการออกแบบเครื่องแต่งกายจากผลิตภัณฑ์ผ้าไหมด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality ผู้ใช้สามารถเคลื่อนไหวมองเห็นโมเดล 3 มิติในแบบจำลองได้อย่างอิสระ เสมือนจำลองวัตถุเครื่องแต่งกายผ้าไหมมาอยู่ด้านหน้าผู้ใช้ได้จริง ๆ เครื่องแต่งกายต่าง ๆ มีความสมจริง ขนาด อัตราส่วน และลวดลายของผ้าไหมที่มองเห็นตรงตามที่ขายสินค้าในสถานที่จริงสามารถให้ผู้ใช้งานเข้าไปทดลองจำลองผ้าไหมบนเครื่องแต่งกายได้อย่างเสมือนจริง และยังสามารถทดลองเปลี่ยนลวดลายของผ้าไหมในแบบต่าง ๆ ได้ อีกทั้งยังสามารถใช้งานที่ไหนก็ได้เพียงมีโทรศัพท์สมาร์ทโฟนในระบบแอนดรอยด์ แผ่นพับแนะนำผ้าไหม ก็จะสามารถสร้างความมั่นใจก่อนตัดสินใจเลือกซื้อผ้าไหมได้อีกด้วย ผลการประเมินความเหมาะสมมีความเหมาะสมอยู่ที่ระดับมาก ($\bar{x}$=4.41, SD. = 0.67)

3. ศึกษาผลการทดลองใช้ป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

ผู้วิจัยได้นำป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ กลุ่มวิสาหกิจชุมชุมบ้านโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 20 คน และกลุ่มลูกค้าทั่วไปจำนวน 10 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 30 คน โดยเป็นกลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่เข้าร่วมโครงการ U2T มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม พบว่า ความคิดเห็นของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนและกลุ่มลูกค้าทั่วไป มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$=4.67, SD. = 0.38) เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก ในพัฒนาป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR มีการดำเนินการโครงการภายใต้แผนงานโครงการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมฐานรากหลังโควิดด้วยเศรษฐกิจ BCG (U2T For BCG) ร่วมกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน และนำนักศึกษาที่เรียน รายวิชาการออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟฟิกส์ เพื่อออกแบบป้ายสินค้าของผลิตภัณฑ์พริกทอดกรอบ และมาเป็นกรอบในการสร้างป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR แล้วมีผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมก่อนนำออกเผยแพร่สู่กลุ่มเป้าหมาย จึงทำให้ป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR มีความน่าสนใจ ทันสมัย ตรงตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ และผลการใช้งานหลังผ่านไป 1 เดือน ผู้วิจัยได้ทำการทำลองนำป้ายสินค้าป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR ประชาสัมพันธ์สินค้าให้แก่ลูกค้า โดยใช้ช่องทางออนไลน์ Facebook พบว่า รายได้ต่อเดือนของทุกคนรวมกันก่อนเริ่มประชาสัมพันธ์

มีรายได้ 3000 บาท/เดือน และหลังจากเริ่มประชาสัมพันธ์โดยใช้ป้ายสินค้าดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AR แล้วทำให้มีรายได้ทุกคนรวมกันเพิ่มขึ้น 10,000 บาท/เดือน หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 30 ซึ่งสอดคล้องกับ ปิยศักดิ์ ถีอาสนา [5] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาฉลากผลิตภัณฑ์อัจฉริยะเพื่อส่งเสริมการเพิ่มรายได้ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง พบว่า ประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ จัดการข้อมูลฉลาก และส่วนผู้ใช้งาน ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์/สินค้า OTOP มีความพึงพอใจต่อการใช้งานพัฒนาฉลากผลิตภัณฑ์อัจฉริยะเพื่อส่งเสริมการเพิ่มรายได้ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. งานวิจัยนี้ มีกลุ่มตัวอย่างน้อย หากต้องการให้สินค้าหรือผลิตภัณฑ์ของชุมชนเป็นที่รู้จักรวดเร็วและกว้างขวาง ควรเพิ่มกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง เช่น กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุที่แตกต่างกัน เพื่อจะได้ให้ข้อมูลที่หลากหลายและต่อเนื่องเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

2. งานวิจัยนี้ ควรมีการเปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างการใช้รูปแบบการนำเสนอสินค้าแบบเดิมและแบบการนำเทคโนโลยีเสมือนจริงมาใช้ในการพัฒนาป้ายสินค้าดิจิทัล

เอกสารอ้างอิง

[1] จรัสดาว เรโนลด์, ศิริพรรณ ปิติมานะอารี และ สุมิตรา ชูแก้ว. (2563). *การส่งเสริมการดูแลตนเองโดยใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง Augmented reality (AR) กรณีศึกษาผู้ป่วยโรคเบาหวาน คลินิกเบาหวาน โรงพยาบาลตากสิน* (รายงานการวิจัย). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสยาม.

[2] สุรินทร์ อัศววิทูรทิพย์. (2564). โรงพยาบาลเสมือนจริงแห่งประเทศไทยเพื่อการแก้ปัญหาสาธารณสุขไทยเชิงระบบ. *วารสารรัฏฐาภิรักษ์,* 63(1), 75-87.

[3] อเนก พุทธิเดช และคณะ. (2561). *การพัฒนาบทเรียนเรื่องการประยุกต์ปริพันธ์จำกัดเขต โดยประยุกต์ใช้เทคนิคความจริงเสริมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่สมาร์ทโฟน* (รายงานการวิจัย). พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.

[4] มิตรภาพ พงษานิตร และคณะ. (2562). การพัฒนาเกมสามมิติโดยการจำลองสถานที่จริง กรณีศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร แม่สอด. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 6* (1262-1276). กำแพงเพชร: มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

[5] ปิยศักดิ์ ถีอาสนา. (2561). การพัฒนาฉลากผลิตภัณฑ์อัจฉริยะเพื่อส่งเสริมการเพิ่มรายได้ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง. *วารสารโครงงานวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ*, 4(2), 1-6.

[6] เผด็จ สวิพันธุ์. (2561). การพัฒนาพิพิธภัณฑ์ดิจิทัลด้วยเทคโนโลยีความจริงเสมือนและเทคโนโลยีบ่งชี้วัตถุอัตโนมัติ กรณีศึกษา *พิพิธภัณฑ์มหาราชานุสรณ์ ร. 4 วัดราชาธิวาสวิหาร.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.

[7] ภานุวัฒน์ กาหลิบและคณะ. (2565). *การสร้างสรรค์เทคโนโลยีเสมือนจริง จากการออกแบบภาพสัญลักษณ์และระบบป้ายภายในวัดเทพธิดารามวรวิหาร* (รายงานการวิจัย). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

[8] มานะ โสภา, วรจักษ์ แสนโคตร, และวัฒนา อิศาสตร์. (2562). การพัฒนาแอปพลิเคชันนำเที่ยวบนสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษาอุทยานประวัติศาสตร์ภูพระบาท. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม : มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา*, 7(2), 61-69.

[9] คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. (2565). *โครงการส่งเสริมและยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตและสังคมของชุมชนตำบลโคกก่อ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม.* มหาสารคาม: คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

[10] ธนาพจน์ ฐากูรบุตร. (2563). คู่มือการสร้าง AR. (ออนไลน์). สืบค้น 7 กุมภาพันธ์ 2566, จาก https://anyflip.com/hrnxb/ktsv/basic

[11] บริษัท เบลสสกาย คอนเนคชั่น จำกัด. (2564). *AR, VR, MR และ Immersive Technology.* สืบค้น 20 กันยายน 2566, จาก https://www.blesssky.com/ar-vr-mr-และ-immersive-technology-คืออะไร

[12] จิราภรณ์ ปกรณ์. (2561). AR (Augmented Reality) *เทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกแห่งความจริง*. สืบค้น 1 กันยายน 2566, จาก https://www.scimath.org/article-technology/item/7755-ar-augmented-reality

[13] ครู ตะวัน. (2566). *เทคโนโลยีโลกเสมือน (AR) เพื่อการจัดการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ.* สืบค้น 20 กันยายน 2566, จาก https://inskru.com/idea/-NZ8w6JIshAkAdIjBBF4

[14] จริยา รสหอม, วรปภา อารีราษฎร์, และกาญจนา ดงสงคราม, (2565). การพัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์ยุคดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการขายผลิตภัณฑ์ชุมชน, *วารสารวิชาการการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ.* 8(1), 65-77.

[15] สาลินี ทิพย์เพ็ง และคณะ, (2565). *การวิจัยและพัฒนาเส้นทางการท่องเที่ยววิถีโหนด นา เล พื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ด้วยเทคโนโลยี AR สู่การยกระดับเศรษฐกิจชุมชน* (รายงานการวิจัย). สงขลา : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.

[16] พจน์ศิรินทร์ ลิมปินันทน์, ธเนศ ยืนสุข, และทิพวิมล ชมภูคำ, (2564). การพัฒนาสื่อดิจิทัลสำหรับให้ความรู้มารดาหลังคลอดในโรงพยาบาล. *วารสารวิชาการการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ*, 7(1), 64-73.

[17] Best, John. W. (1997). *Research in Education* (3nd ed.). Prentice-Hell.

[18] จิรนัยน์ ยอดดี, (2563). *การพัฒนาแบบจำลองการออกแบบเครื่องแต่งกายจากผลิตภัณฑ์ผ้าไหมด้วยเทคโนโลยี Augmented reality อำเภอแก้งสนามนาง จังหวัดนครราชสีมา* (รายงานการวิจัย). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

การพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

Development of an asthma patient information application

ภาสกร ธนะศิระธรรม[1], อริสา คะรุนรัมย์[2], กมลธิดา ดวงสีดา[3], ณัฐพงษ์ พันธุ์มณี[4] และ อิสรา ชื่นตา[5*]

Passskorn Tanasirathum[1], Kamolthida Duangseeda[2], Arisa Kharunram[3], Natthapong Punmanee[4] and Issara Chuenta[5*]

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม[1,2,3,5*]

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม[4]

Major of Information Technology, Faculty of Information Technology Rajabhat Mahasarakham University[1,2,3,5*]

Major of Computer Science, Faculty of Science and Technology Rajabhat Mahasarakham University

E-Mail : passskorn.ta@rmu.ac.th[1], Issara.chuenta@gmail.com[5*]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด 2) ประเมินคุณภาพแอปพลิเคข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด 3) ศึกษาความพึงพอใจผู้ใช้งานที่มีต่อแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศชั้นปีที่ 3 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ 1) แอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด 2) แบบประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด สถิติที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1) ผู้ใช้งานดูแลระบบ 2) ผู้ใช้งานผู้ป่วย และ 3) ผู้ใช้งานแพทย์ สามารถนำไปใช้งานได้จริงอย่างมีคุณภาพ 2) ผลการประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.16 อยู่ในระดับคุณภาพมาก 3) ผลการหาความพึงพอใจการใช้งานแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

คำสำคัญ : การพัฒนา, แอปพลิเคชัน, ผู้ป่วย, โรคหอบหืด

Abstract

This research aims to 1) develop an asthma patient information application, 2) Evaluate the quality of the asthma patient information application, and 3) Study user satisfaction with the asthma patient information application. The sample group used in the study was 3rd-year Information Technology students, Faculty of Information Technology. Maha Sarakham Rajabhat University, 30 people. The tools used in the study were 1) an asthma patient information application, 2) a quality assessment form for asthma patient information applications, and 3) a satisfaction questionnaire for users of asthma patient information applications. Statistics used in the study include mean (x) and standard deviation (SD.)

The research found that 1) The results of developing an asthma patient information application consist of 3 parts: 1) Administrative, 2) patients, and 3) doctors that can use it with quality 2) The results of the quality assessment of the asthma patient information application found that the mean was 3.93 and the standard deviation was 0.16, which is at a very high-quality level 3) Results of finding satisfaction with the use of the asthma patient information

application. It was found that the mean was equal to 4.26, and the standard deviation was equal to 0.60, at a delighted level.

Keywords : Development, Application, Patient, Asthma

บทนำ

โรคหอบหืดเป็นโรคเรื้อรังระบบทางเดินหายใจ [1] ซึ่งเกิดจากการอักเสบของผนังหลอดลมเรื้อรัง ทำให้หลอดลมของผู้ป่วยมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสารก่อภูมิแพ้ และสิ่งแวดล้อมมากกว่าปกติเด็กจะมีอาการไอ หายใจหอบ เหนื่อย เมื่อมีอาการมากขึ้นจะมีอาการหายใจลำบากและ หายใจดังมีเสียงหวีด (Wheeze) ซึ่งมักเกิดในช่วงเวลา กลางคืนหรือเช้ามืด โดยเฉพาะเด็กเล็กช่วงอายุต่ำกว่า 5 ปี เป็นวัยที่หลอดลมยังมีขนาดเล็กจึงมีโอกาสที่จะตีบแคบ อาการของโรคหอบหืดในเด็กมีการเปลี่ยนแปลง ได้ตลอดเวลา [2] การดูแลรักษาเด็กที่เป็นโรคหอบหืดส่วนใหญ่แพทย์ตั้งเป้าหมายเพื่อให้เด็กสามารถควบคุมอาการของโรคได้ และเนื่องจากเด็กช่วงอายุต่ำกว่า 6 ปี เป็นวัยที่ยังไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างสมบูรณ์ด้วยข้อจำกัดของพัฒนาการตามวัย [3] ดังนั้นผู้ดูแลในครอบครัวจึงเป็นบุคคลที่มีบทบาทสำคัญในการจัดการดูแลเด็กป่วยโรคหอบหืดเพื่อให้สามารถควบคุมอาการของโรคได้ดี อีกทั้งในปัจจุบันการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการจัดเก็บข้อมูล ช่วยในการอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานของระบบ ช่วยให้การทำงานลดขั้นตอนที่ล่าช้า ประหยัดทรัพยากรมนุษย์ การนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการจัดการชำระเงินค่าบริการ ค่ารักษาพยาบาล และการลดใช้เอกสารรายงานต่าง ๆ

ปัจจุบันพบว่ามีอุบัติการณ์ผู้ป่วยโรคหอบหืดทั่วโลกประมาณ 300 ล้านคน และเกือบ 7 ล้านคนเป็นผู้ป่วยเด็กอายุต่ำกว่า 6 ปี จากรายงานของศูนย์ควบคุมโรคติดต่อพบว่าในปี ค.ศ. 2006 พบเด็กโรคหืดอายุต่ำกว่า 18 ปี จำนวน 6.8 ล้านราย และมีการคาดการณ์ว่าภายในปี พ.ศ. 2568 จะมีแนวโน้มจำนวนผู้ป่วยโรคหอบหืดทั่วโลกเพิ่มขึ้นอีก 100 ล้านคน รวมถึงอุบัติการณ์โรคหอบหืดของเด็กทั่วโลกก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นด้วย โรคหอบหืดยังจัดอยู่ในโรคที่พบบ่อยในเด็ก 10 อันดับแรก [4] ซึ่งพบอุบัติการณ์โรคหอบหืดในเด็กร้อยละ 5.5 – 13.6 โดยที่ผ่านมาการไปพบแพทย์ในแต่ละเดือนของผู้ป่วยโรคหอบหืดนั้นจำเป็นต้องมีสมุดประจำตัวผู้ป่วย ซึ่งเป็นเพียงช่องทางเดียวที่ใช้ในการติดตามระดับค่าปอด อาการของผู้ป่วย รวมถึงการแอดมิด [5] หรือการหอบแบบเฉียบพลัน ซึ่งข้อมูลเหล่านี้อยู่ในระบบการจด หรือกระดาษ ทำให้การติดตามอาการหรือความรุนแรงของโรคเป็นไปได้ยาก อาจทำให้สมุดมีการชำรุด ฉีกขาด หากมีการสูญหายหรือลืมข้อมูลจะทำให้ยากแก่การค้นหา และเช็คประวัติของผู้ป่วย อีกทั้งข้อมูลไม่ได้ถูกจัดให้อยู่ ในระบบฐานข้อมูลที่เอื้อต่อการใช้งาน การบริหาร และการติดตามได้อย่างรวดเร็ว ตามนโยบายการปฏิรูประบบสุขภาพไปสู่ยุคไทยแลนด์ 4.0 เป็นนโยบายสำคัญของประเทศที่มีการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศในการเข้าถึงการดูแลสุขภาพ ซึ่งในปัจจุบันพบว่ามีการพัฒนาแอปพลิเคชันในการดูแล ผู้ป่วยโรคเรื้อรังและโรคหอบหืดมากขึ้น [6] โดยเฉพาะในต่างประเทศแต่กลับพบว่าส่วนใหญ่มีฟังก์ชันการทำงานที่คล้ายกัน หรือรวมอยู่ในแอปพลิเคชันเดียวกัน ซึ่งหากจะให้ได้ผลที่ดีควรจะเป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันที่มาจากข้อมูลและความต้องการจากทางแพทย์ ผู้รักษา และผู้ป่วย เพื่อให้ครอบคลุมในทุกมิติ ของการดูแลผู้ป่วย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจในการศึกษาและพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด เพื่อนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาช่วยแก้ไขปัญหาการติดตามอาการและการส่งต่อการรักษาได้อย่างทันท่วงที หากมีการใช้อย่างต่อเนื่องจะช่วยเปลี่ยนบทบาทของผู้ป่วยจากการเป็นผู้รอคอยการรักษามาเป็นผู้ที่ถูกติดตามอาการป่วย และความเสี่ยงต่างๆ ทางด้านสุขภาวะ โดยมีแพทย์คอยดูแลอย่างใกล้ชิด และมีหลายๆ ภาคส่วนทำงานร่วมกันทำงานได้อย่างเป็นระบบอีกด้วย

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

1.2 เพื่อประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชัน อภิศักดิ์ อาจนันท์ [7] หมายถึงซอฟต์แวร์ที่ใช้เพื่อช่วยการทำงานของผู้ใช้ (User) โดย Application จะต้องมีสิ่งที่เรียกว่า ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface หรือ UI) เพื่อเป็นตัวกลางการใช้งานต่าง ๆ Mobile Application เป็นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือแท็บเล็ตโดยโปรแกรมจะช่วยตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค อีกทั้งยังสนับสนุนให้ผู้ใช้โทรศัพท์ได้ใช้ง่ายยิ่งขึ้น ในปัจจุบันโทรศัพท์มือ หรือ สมาร์ทโฟน มีหลายระบบปฏิบัติการที่ พัฒนาออกมาให้ผู้บริโภคใช้ ส่วนที่มีคนใช้และเป็นที่นิยมมากก็คือ ios และ Android จึงทำให้เกิด การเขียนหรือพัฒนา Application ลงบนสมาร์ทโฟนเป็นอย่างมาก อย่างเช่น แผนที่, เกมส์, โปรแกรมคุยต่าง ๆ และหลายธุรกิจก็เข้าไปเน้นในการพัฒนา Mobile Application เพื่อ เพิ่มช่องทางในการสื่อสารกับลูกค้ามากขึ้น ตัวอย่าง Application ที่ติดมากับโทรศัพท์ อย่างแอปพลิเคชันเกมส์ชื่อดังที่ชื่อว่า Angry Birds หรือ Facebook ที่สามารถแชร์เรื่องราวต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น ความรู้สึก สถานที่ รูปภาพ ผ่านทางแอปพลิเคชันได้โดยตรงไม่ต้องเข้าเว็บบราวเซอร์

ภาษาและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ภาษา Node.js เป็นสภาพแวดล้อมรันไทม์ของจาวาสคริปต์ (JavaScript) ที่ได้รับความหน่วงแฝงต่ำและปริมาณงานสูงโดยใช้วิธีการ "ไม่ปิดกั้น" เพื่อให้บริการคำขอ กล่าวอีกนัยหนึ่ง Node.js ไม่ต้องเสียเวลาหรือทรัพยากรในการรอคำขอ I / O เพื่อส่งคืน ในวิธีการดั้งเดิมในการสร้างเว็บเซิร์ฟเวอร์สำหรับคำขอหรือการเชื่อมต่อที่เข้ามาแต่ละครั้งเซิร์ฟเวอร์จะสร้างเธรดการทำงานใหม่หรือแม้กระทั่งเรียกใช้กระบวนการใหม่เพื่อจัดการการร้องขอและส่งการตอบกลับ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน Visual Studio Code เป็นโปรแกรมแก้ไขซอร์สโค้ดที่มีขนาดเล็กแต่ทรงพลัง ซึ่งทำงานบนเดสก์ท็อปของคุณและพร้อมใช้งานสำหรับ Windows, macOS และ Linux ซึ่งมาพร้อมกับการสนับสนุนในตัวสำหรับ JavaScript, TypeScript และ Node.js และมีระบบนิเวศที่สมบูรณ์ของส่วนขยายสำหรับภาษาอื่น ๆ (เช่น C++, C#, Java, Python, PHP และ Go) และรันไทม์ (เช่น .NET และ Unity)

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุพดี กิตติวรเวช สมใจ พุทธาพิทักษ์ผล และ เพชรมณี วิริยะสืบพงศ์ [8] ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ระบบการจองคิวตรวจล่วงหน้าในงานผู้ป่วยนอก ศูนย์สุขภาพสังกัดวิทยาลัยแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบจองคิวล่วงหน้าในงานผู้ป่วยนอกเพื่อลดระยะเวลารอคอยของผู้รับบริการ โดยอาศัยหลักการการทบทวนวรรณกรรม การสังเกตการสัมภาษณ์เชิงลึกบุคลากรที่ให้บริการ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และสรุปประเด็นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสนทนากลุ่มบุคลากร จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาระบบการจองคิวตรวจล่วงหน้า โดยดำเนินการพัฒนาเว็บไซต์ในการจองคิวตรวจทดลองระบบ และปรับปรุงแก้ไข จากนั้นจึงนำระบบไปใช้ในการให้บริการ จากการประเมินพบว่าระบบการจองคิวล่วงหน้าทางอินเทอร์เน็ตมีผู้ใช้จำนวน 68 คน จากนักศึกษาและบุคลากรที่มารับบริการจำนวนทั้งหมด 157 คน คิดเป็นร้อยละ 43.31 ผู้รับบริการมารับบริการตามเวลาที่ตนเองสามารถกำหนดได้ ทำให้ระยะเวลารอคอยหลังใช้ระบบจองคิวตรวจล่วงหน้าลดลงจากก่อนพัฒนาระบบ จากเดิมเฉลี่ย 28 นาที 33 วินาที เป็น 3 นาที 29 วินาทีคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อคุณภาพบริการ และความพึงพอใจของผู้จองคิวล่วงหน้าทางอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับมาก

วณิชา แผลงรักษา [9] ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง “ระบบการจองนัดแพทย์นอกเวลาออนไลน์ กรณีศึกษาโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา” เพื่อช่วยลดกระบวนการทำงานที่ซับซ้อนและลดระยะเวลาในการรอคอยของผู้รับบริการ รวมถึงลดความแออัดของสถานที่ โดยระบบงานดังกล่าวใช้ภาษา PHP ในการเขียน Web

Application ร่วมกับโปรแกรมฐานข้อมูล MySQL และใช้ phpMyAdmin ในการจัดการฐานข้อมูล จากการประเมินประสิทธิภาพของระบบ ผู้วิจัยใช้การประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญ 2 ด้าน คือ ด้านการพัฒนาระบบ และด้านเนื้อหา ที่เกี่ยวข้องกับการจองนัดแพทย์ นอกจากนี้ระบบได้นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งถูกเลือกแบบเจาะจงจำนวน 28 คน เพื่อประเมินหาค่า ความพึงพอใจจากการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพด้านการพัฒนาระบบ และด้านเนื้อหาของระบบมี ประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 และผลการประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา พบว่า ระบบจองนัดแพทย์ออนไลน์นอกเวลา มีประสิทธิภาพ โดยรวมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38 ผลการทดสอบความ พึงพอใจของผู้ใช้งานระบบพบว่าผู้ใช้ระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ระบบจองนัดแพทย์นอกเวลาออนไลน์ กรณีศึกษา โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา สามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ธมลวรรณ ศรีกลั่น, ดวงรัตน์ วัฒนกิจไกรเลิศ และ อรวมน ศรียุกตศุทธ [10] ได้พัฒนาแอปพลิเคชันโดยเน้นจุดเด่นคือฟังก์ชันการตั้งเวลาเตือน นอกจากนี้ยังมีฟังก์ชันการโทรฉุกเฉินในหัวข้อวิจัยเรื่อง ผลของโปรแกรมการจัดการโรคหืดผ่านสมาร์ตโฟนแอปพลิเคชัน ต่อความรู้ การใช้ยาสูด และการควบคุมอาการในผู้ป่วยโรคหืด ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความสนใจในการต่อยอดและพัฒนารูปแบบของโปรแกรมเพื่อส่งเสริมการควบคุมอาการของผู้ป่วยโรคหืด จากการนำแนวคิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมMB Model15 มาประยุกต์ใช้ โดยเน้นที่การสื่อสารสองทางระหว่างผู้ป่วยกับบุคลากรทางสุขภาพ ผ่านทางแอปพลิเคชัน “Asthma Breath” ที่สร้างขึ้น มีการให้ข้อมูลทางฟังก์ชันวิดีโอความรู้โรคหืดและ แนวปฏิบัติเมื่อเกิดหืดกำเริบ เสริมแรงจูงใจด้วยฟังก์ชันการฝึกหายใจ เพื่อให้ผู้ป่วยสามารถติดต่อสถานพยาบาลในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินได้ทันทีโดยแอปพลิเคชัน “Asthma Breath” ได้ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อให้ผู้ป่วยได้เรียนรู้ มีความรู้ความเข้าใจในโรคหืด สามารถรู้วิธีการดูแลตนเองเบื้องต้น สามารถ เฝ้าระวังและประเมินอาการได้ด้วยตนเอง รวมถึงสามารถฝึกทักษะการใช้ยาสูดด้วยตนเองได้ตลอดเวลา ทั้งนี้ได้มีข้อเสนอแนะควรมีการนำโปรแกรมการจัดการโรคหืดผ่านสมาร์ทโฟนแอปพลิเคชันมาใช้สำหรับผู้ป่วยโรคหืดที่เข้ามาตรวจติดตามการรักษาที่โรงพยาบาล และประยุกต์ใช้สำหรับผู้ใช้งานที่หลากหลายเช่นพยาบาล ทีมสุขภาพ และปรับใช้ในการเรียนการสอนเป็นต้น

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 แอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

1.2 แบบประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

1.3 แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้งานแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

2. ขอบเขตการวิจัย

2.1 ประชากรเป็นนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ชั้นปีที่ 3 จำนวน 60 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกจากประชากร เป็นนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ชั้นปีที่ 3 จำนวน 30 คน คัดเลือกด้วยวิธีการเลือกสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Group Sampling)

2.3 ระยะเวลาในการวิจัย 4 เดือน (20 ตุลาคม 2565 – 24 กุมภาพันธ์ 2566)

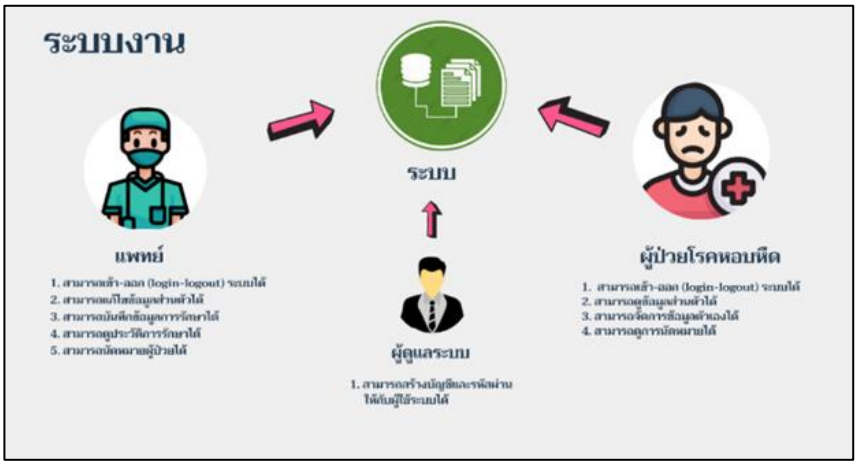
3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 การวางแผนวิจัย (Planning)

เนื่องจากปัจจุบันการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการจัดเก็บข้อมูล ช่วยในการอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานของระบบจะช่วยให้การทำงานลดขั้นตอนที่ล่าช้า ประหยัดทรัพยากรมนุษย์ การนำเทคโนโลยี เข้ามาช่วยในการจัดการชำระเงินค่าบริการ ค่ารักษาพยาบาล และการนำใบรายงานต่าง ๆ มาทำเป็น เพื่อลดขั้นตอน ลดความซับซ้อนในการจัดเก็บข้อมูล อีกทั้งยังสามารถทดแทนการเก็บข้อมูลลงบนกระดาษทำให้ง่ายต่อการเก็บข้อมูล ผู้ใช้บริการสามารถรับข้อมูลได้รวดเร็วและนำข้อมูลบันทึกลงในสมาร์ทโฟน (Smartphone) มาดูได้ภายหลัง เพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้รับบริการในการได้รับข้อมูลให้บริการด้วยตนเอง ได้รับความสะดวก รวดเร็ว ไม่ต้องรอคิวในการชำระเงิน จะเป็นการสร้างความประทับใจให้กับผู้ใช้บริการ

3.2 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ (Analyze Feasibility)

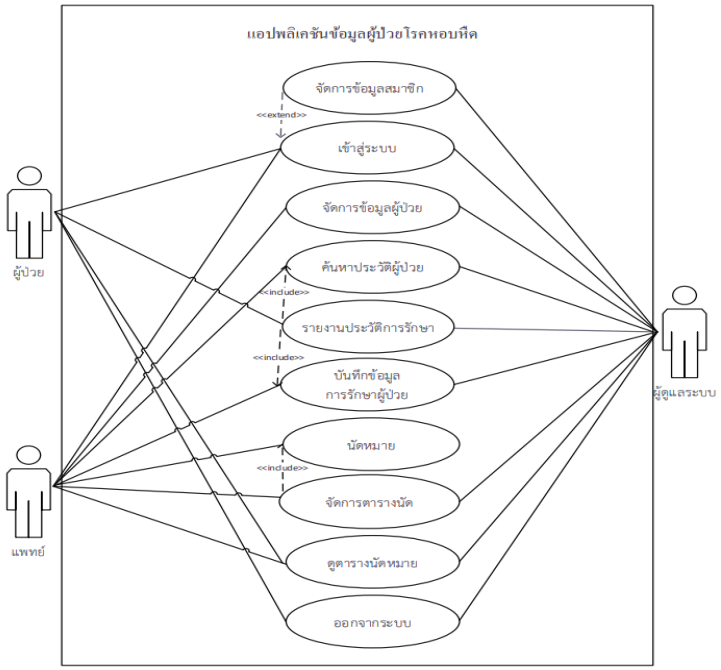
ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความต้องการและรายละเอียดของผู้ใช้งานต่อระบบใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการศึกษาจากระบบงาน เดิมถึงความต้องการของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืดจะเกี่ยวข้องกับการออกแบบโครงสร้างของระบบและความสัมพันธ์ในการออกแบบตามขั้นตอนต่าง ๆ ในระบบเพื่อให้สอดคล้องกับระบบปฏิบัติการจริง และลักษณะการทำงานของระบบแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงการทำงานของแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

3.3 การพัฒนา (Development)

ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบสารสนเทศซึ่งเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลตามความต้องการของผู้บริหารทุกระดับและบุคลากรระดับปฏิบัติการจากนั้นนำมาวิเคราะห์เพื่อวางแผนถึงทางเลือกต่าง ๆ ของระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้นพร้อมทั้งสรุปผล และนำเสนอแนวทางที่เหมาะสมที่สุดเพื่อนำไปวิเคราะห์ ออกแบบระบบ และพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืดดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 Use Case Diagram การพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

3.4 การประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืดทำงานโดยผู้เชี่ยวชาญ

การหาคุณภาพของแอปพลิเคชันบริการรับฝากส่งพัสดุพัฒนาขึ้นผู้ศึกษาได้เลือกวิธีการหาคุณภาพตามแนวทำการวิจัยระบบสารสนเทศโดยใช้วิธีการทดสอบแบล็ค บล็อค (Black Box Testing) ซึ่งเป็นการทดสอบโดยเน้นความถูกต้องของข้อมูลนำเข้า (Input) และผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ (Output) เป็นหลักโดยประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เครื่องมือที่นำมาใช้ในการประเมินคุณภาพของระบบในงานวิจัยนี้คือแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพของระบบ โดยหัวข้อในการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญแบ่งออกเป็น 5 ด้าน คือ

3.4.1 ด้านความต้องการของผู้ใช้แอปพลิเคชัน (Functional Requirement test)

3.4.2 ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของแอปพลิเคชัน (Functional Test)

3.4.3 ด้านความง่ายต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน (Usability Test)

3.4.4 ด้านความปลอดภัย (Security Test)

3.4.5 ด้านคู่มือการใช้งานและติดตั้งระบบ (Documentation and Installation)

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในนี้ใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน [11] ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปาน กลาง

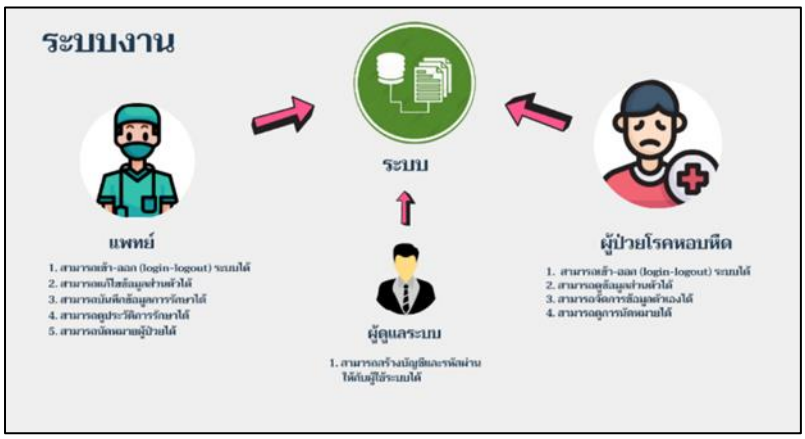
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาการพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

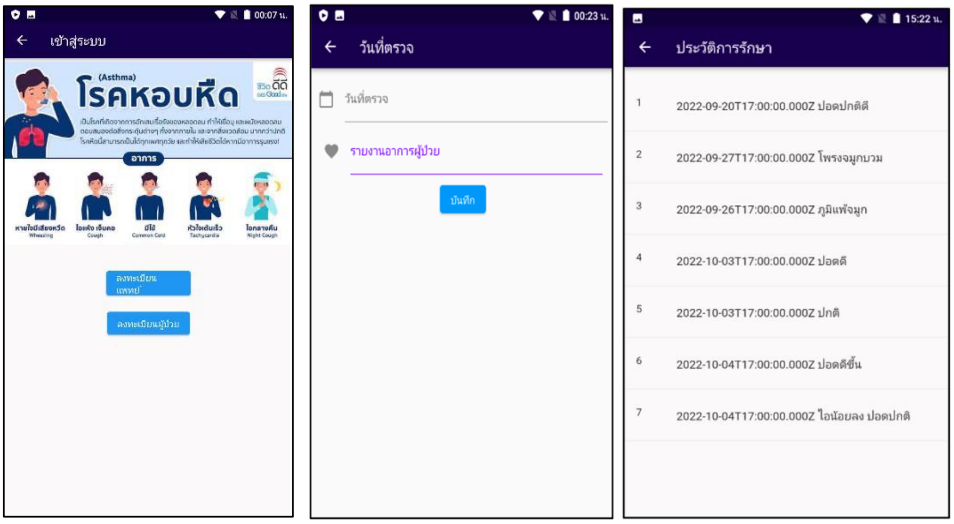
1.1 ผลการออกแบบองค์ประกอบของแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด พบว่า แอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืดจะเกี่ยวข้องกับการออกแบบโครงสร้างของระบบและความสัมพันธ์ในการออกแบบตามขั้นตอนต่าง ๆ ในระบบเพื่อให้สอดคล้องกับระบบปฏิบัติการจริง ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1) ผู้ใช้งานดูแลระบบ 2) ผู้ใช้งานผู้ป่วย และ 3) ผู้ใช้งานแพทย์ แสดงรายละเอียดดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ผลการออกแบบแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

1.2 ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาการพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด โดยมีการพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืดให้สามารถเข้าใช้งานได้ 3 ผู้ใช้งาน ตัวอย่างหน้าจอการใช้งาน ซึ่งประกอบด้วยผู้ใช้งาน 3 ส่วน ได้แก่ 1) ผู้ใช้งานดูแลระบบ 2) ผู้ใช้งานผู้ป่วย และ 3) ผู้ใช้งานแพทย์ ดังภาพที่ 4



1) ผู้ใช้งานดูแลระบบ 2) ผู้ใช้งานผู้ป่วย 3) ผู้ใช้งานแพทย์

ภาพที่ 4 ผลการพัฒนาการพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

จากภาพที่ 3 แอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด ประกอบด้วยผู้ใช้งาน 3 ส่วน ได้แก่ 1) ผู้ใช้งานดูแลระบบ 2) ผู้ใช้งานผู้ป่วย และ 3) ผู้ใช้งานแพทย์

2. ผลการประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

ผลการประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน มีผลประเมิน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

รายการ	$\bar{x}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้แอปพลิเคชัน (Functional Requirement Test)			
1.1 ความเหมาะสมของการสมัครสมาชิกข้าใช้งานแอปพลิเคชัน	4.00	0.00	มาก
1.2 ความเหมาะสมของการลงชื่อเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน	4.00	0.00	มาก
1.3 ความเหมาะสมของการจัดการข้อมูลผู้ป่วย	4.00	0.00	มาก
1.4 ความเหมาะสมในการดูนัดหมาย	4.00	0.00	มาก
เฉลี่ย	4.00	0.00	มาก
2. ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของแอปพลิเคชน (Functional Test)			
2.1 ความถูกต้องของการสมัครสมาชิกเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน	4.00	0.00	มาก
2.2 ความถูกต้องของการลงชื่อเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน	4.33	0.58	มาก
2.3 ความถูกต้องของการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลผู้ป่วย	3.33	0.58	ปานกลาง
2.4 ความถูกต้องของการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลแพทย์	3.67	0.58	มาก
เฉลี่ย	3.83	0.38	มาก
3. ด้านความง่ายต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน (Usability Test)			
3.1 ความเหมาะสมในการเลือกใช้ขนาดตัวอักษรบนจอภาพ	3.33	0.58	ปานกลาง
3.2 ความเหมาะสมในการเลือกใช้ชนิดตัวอักษรบนจอภาพ	4.00	0.00	มาก
3.3 ความง่ายต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน	3.67	0.58	มาก
3.4 ความเหมาะสมในการเลือกใช้สีตัวอักษรและขนาดรูปภาพ	4.00	0.00	มาก
3.5 ความเหมาะสมในการใช้สัญญาลักษณ์หรือรูปภาพในการสื่อ ความหมาย	4.00	0.00	มาก
3.6 ความเหมาะสมในการใช้ข้อความเพื่ออธิบายสื่อความหมาย	3.67	0.58	มาก
เฉลี่ย	3.85	0.43	มาก
4. ด้านการประเมินด้านความปลอดภัย (Security Test)			
4.1 ความเหมาะสมของการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้งาน	4.00	0.00	มาก
4.2 ความเหมาะสมของการเข้าถึงข้อมูลส่วนตัว	4.00	0.00	มาก
4.3 การตรวจสอบสิทธิ์ก่อนเข้าใช้งาน	4.00	0.00	มาก
เฉลี่ย	4.00	0.00	มาก
5. ด้านคู่มือการใช้งานระบบ (Documentation)			
5.1 ตัวอักษรมีความสวยงาม ขนาดเหมาะสม อ่านง่าย	4.00	0.00	มาก
5.2 ความถูกต้องของเอกสาร	4.00	0.00	มาก
5.3 สีของตัวอักษรมีความชัดเจน	4.00	0.00	มาก
5.4 คู่มือมีการจัดรูปแบบได้อย่างเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
เฉลี่ย	4.00	0.00	มาก
โดยรวม	3.94	0.16	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืดโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{x}$= 3.94, SD. = 0.16)

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

ผลการศึกษาความพึงพอใจของของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด โดยกลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นปีที่ 3 จำนวน 30 คน มีผลแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความพึงพอใจ
1. สามารถสมัครสมาชิกได้	4.60	0.50	มากที่สุด
2. สามารถลงชื่อเข้าสู่ระบบได้	4.57	0.57	มากที่สุด
3. สามารถลงทะเบียนผู้ป่วยได้	4.47	0.51	มาก
4. สามารถบันทึกข้อมูลผู้ป่วยได้	4.10	0.61	มาก
5. สามารถจัดการข้อมูลผู้ป่วยได้	4.07	0.64	มาก
6. สามารถเข้าดูการรักษาได้	4.00	0.69	มาก
7. สามารถจัดการข้อมูลส่วนตัวได้	4.13	0.68	มาก
8. สามารถนัดหมายได้	4.17	0.65	มาก
9. สามารถดูวันนัดได้	4.17	0.65	มาก
10. สามารถออกจากระบบได้	4.43	0.63	มาก
11. มีความเข้าใจในการใช้แอปพลิเคชัน	4.20	0.61	มาก
12. ความง่ายในการใช้งานแอปพลิเคชัน	4.23	0.57	มาก
13. การออกแบบหน้าจอมีความสัดส่วน	4.20	0.66	มาก
14. ความเหมาะสมในการใช้ขนาดตัวอักษร	4.23	0.57	มาก
15. สีของตัวอักษรมีความชัดเจนอ่านง่าย	4.20	0.66	มาก
16. สีพื้นหลังมีความเหมาะสมสอดคล้องกับตัวอักษร	4.33	0.48	มาก
17. ตัวอักษรมีขนาดชนิดที่เหมาะสม อ่านง่าย	4.27	0.52	มาก
โดยรวม	4.26	0.60	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืด ผลการประเมินความพึงพอใจโดยรวม พบว่าอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.26, SD. = 0.60) เมื่อพิจารณาในแต่ละข้อพบว่า ข้อที่มีผลการประเมินอยู่ในระดับสูงสุด คือ ลงชื่อเข้าสู่ระบบได้ ($\bar{X}$= 4.60, SD. =0.50)

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืดที่พัฒนาขึ้นในรูปแบบแอปพลิเคชัน พบว่า มีองค์ประกอบ 3 ส่วน ได้แก่ 1) ผู้ใช้งานดูแลระบบ 2) ผู้ใช้งานผู้ป่วย และ 3) ผู้ใช้งานแพทย์ เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากการพัฒนาแอปพลิเคชันทุกขั้นตอน โดยใช้วงจรพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) 5 ขั้นตอนและทฤษฎีการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ UML มาใช้ในการวิเคราะห์ และออกแบบระบบงานตามจุดประสงค์ จากนั้นทำการพัฒนาจนเสร็จสมบูรณ์แล้วนำแอปพลิเคข้อมูล ผู้ป่วยโรคหอบหืดที่พัฒนาขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องก่อนนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จึงส่งผลให้การพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืดสำเร็จสมบูรณ์อย่างมีคุณภาพ และประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วณิชา แผลงรักษา [9] ได้ศึกษาเรื่องระบบการจองนัดแพทย์นอกเวลาออนไลน์ กรณีศึกษาโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา พบว่า ระบบจองนัดแพทย์ออนไลน์นอกเวลา มีประสิทธิภาพ โดยรวมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38 ผลการทดสอบความ พึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ พบว่า ผู้ใช้ระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ระบบจองนัดแพทย์นอกเวลาออนไลน์ กรณีศึกษา โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา สามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผลการประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืดโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$= 3.94, SD. = 0.16) ทั้งนี้อาจเกิดจากการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันที่ง่ายต่อการใช้งาน เช่น การวางตำแหน่งของส่วนประกอบบนจอภาพ ทำให้เกิดความคุ้นเคย และเหมาะสมในการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้ใช้ สอดคล้องกับ วณิชา แผลงรักษา [9] ได้ศึกษาเรื่อง ระบบการจองนัดแพทย์นอกเวลาออนไลน์ กรณีศึกษาโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา เพื่อช่วยลดกระบวนการทำงานที่ซับซ้อนและลดระยะเวลาในการรอคอยของผู้รับบริการ รวมถึงลดความแออัดของสถานที่ โดยระบบงานดังกล่าวใช้ภาษา PHP ในการเขียน Web Application ร่วมกับโปรแกรมฐานข้อมูล MySQL และใช้ phpMyAdmin ในการจัดการฐานข้อมูล จากการประเมินประสิทธิภาพของระบบ ผู้วิจัยใช้การประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญ 2 ด้าน คือ ด้านการพัฒนาระบบ และด้านเนื้อหา ที่เกี่ยวข้องกับการจองนัดแพทย์ นอกจากนี้ระบบได้นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งถูกเลือกแบบเจาะจงจำนวน 28 คน เพื่อประเมินหาค่า ความพึงพอใจจากการทดลอง พบว่า ประสิทธิภาพด้านการพัฒนาระบบและด้านเนื้อหาของระบบมี ประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 และผลการประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา พบว่า ระบบจองนัดแพทย์ออนไลน์นอกเวลา มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38 ผลการทดสอบความ พึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ พบว่า ผู้ใช้ระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ระบบจองนัดแพทย์นอกเวลาออนไลน์ กรณีศึกษา โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา สามารถนำไปใช้งานได้อย่างมี
ประสิทธิภาพ

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืดโดยใช้กลุ่มตัวอย่าง ผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$= 4.26, SD. = 0.60) ทั้งนี้อาจเกิดจากการออกแบบและพัฒนาองค์ประกอบของแอปพลิเคชัน (Module) โดยรวมที่ใช้งานได้อย่างถูกต้อง และครบถ้วน โดยเฉพาะการสมัครสมาชิก และการลงชื่อเข้าสู่ระบบที่มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับสุหฎี กิตติวรเวช สมใจ พุทธาพิทักษ์ผล และ เพชรมณี วิริยะสืบพงศ์ [8] ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ระบบการจองคิวตรวจล่วงหน้าในงานผู้ป่วยนอก ศูนย์สุขภาพสังกัดวิทยาลัยแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี พบว่าระบบการจองคิวล่วงหน้าทางอินเทอร์เน็ตมีผู้ใช้จำนวน 68 คน จากนักศึกษาและบุคลากรที่มารับบริการจำนวนทั้งหมด 157 คน คิดเป็นร้อยละ 43.31 ผู้รับบริการมารับบริการตามเวลาที่ตนเองสามารถกำหนดได้ ทำให้ระยะเวลารอคอยหลังใช้ระบบจองคิวตรวจล่วงหน้าลดลงจากก่อนพัฒนาระบบ จากเดิมเฉลี่ย 28 นาที 33 วินาที เป็น 3 นาที 29 วินาที คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อคุณภาพบริการ และความพึงพอใจของผู้จองคิวล่วงหน้าทางอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้จะมีการนำผลการวิจัยไปใช้ การพัฒนาแอปพลิเคชันข้อมูลผู้ป่วยโรคหอบหืดที่พัฒนาขึ้นในรูปแบบแอปพลิเคชันควรศึกษาขอบเขตของข้อมูลเฉพาะผู้ป่วยโรคหอบหืดเท่านั้น (ไม่ครอบคลุมโรคอื่น ๆ) เพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

การวิจัยในครั้งต่อไปควรหาแนวทางติดต่อแทพย์แบบอัตโนมัติ หรือใช้ใช้เทคโนโลยีและอุปกรณ์เคลื่อนที่โดยมีเซ็นเซอร์หรืออุปกรณ์ตรวจจับค่าความผิดปกติเพื่อส่งผลกลับ หรือแจ้งเตือนมายังแอปพลิเคชัน เช่น การโทรฉุกเฉินอัตโนมัติในกรณีที่ผู้ป่วยหอบมาก หรือปิดปกติ เพื่อแพทย์จะได้รับข้อมูลการแจ้งเตือนจากผู้ป่วยได้ทันท่วงที

เอกสารอ้างอิง

[1] พัชรี วัฒนชัย พัชราภรณ์ อารีย์ และ สุธิศา ล่ามช้าง .(2559). ความรุนแรงของโรคหืด พฤติกรรมการจัดการของครอบครัว และการควบคุมอาการของโรคหืด ในเด็กของผู้ดูแลในครอบครัว. *พยาบาลสาร,* 43(1), 1-12. สืบค้นจาก https://he02.tci-thaijo.org/index.php/cmunursing/article/view/74075/59802

[2] เสริมศรี สันตติ. (2548). *รูปแบบจำาลองการวิเคราะห์เชิงสาเหตุของความสามารถในการดูแลโรคหืดการทดสอบเชิงประจักษ์ในผู้ปกครองผู้ดูแลเด็กก่อนวัยเรียนโรคหืด.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.

[3] เสริมศรี สันตติ, เอมพร รตินธร, และ เบคกี้ คริสเตียน. (2546). ประสบการณ์ของผู้ปกครองเด็กป่วยโรคหอบหืดใน การป้องกันอาการหอบ: การดิ้นรนหาทางควบคุม. *วารสารทางการพยาบาล,* 7(3), 186-197.

[4] จันทร์จิรา เจียรณัย. (2558). *กระบวนการพยาบาล.* นครราชสีมา: สำนักวิชาการพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

[5] สมาคมสภาองค์กรโรคหอบหืดแห่งประเทศไทย. (2560). *แนวทางการวินิจฉัยและรักษาโรคหอบหืดในประเทศไทยสำหรับผู้ใหญ่ พ.ศ. 2560.* (พิมพ์ครั้งที่ 2). นนทบุรี: บียอนด์เอ็นเทอร์ไพร์ซ.

[6] ชลิตา พนาวิวัฒน์. (2556). *การออกแบบระบบนัดสำหรับแผนกผู้ป่วยนอก*. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. สืบค้นจาก https://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/43223

[7] อภิศักดิ์ อาจนันท์. (2557). *Mobile Application*. สืบค้น 7 กุมภาพันธ์ 2565, จาก https://thaieasy-it.blogspot.com/

[8] สุพดี กิตติวรเวช, สมใจ พุทธาพิทักษ์ผล, และเพชรมณี วิริยะสืบพงศ์. (2555). การพัฒนาระบบการจองคิวตรวจล่วงหน้างานผู้ป่วยนอก ศูนย์สุขภาพสังกัดวิทยาลัยแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.* 14(1), 1-9

[9] วณิชา แผลงรักษา. (2556). *ระบบจองนัดแพทย์นอกเวลาออนไลน์กรณีศึกษาโรงพยาบาลมหาราช นครราชสีมา.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน, นครราชสีมา.

[10] ธมลวรรณ ศรีกลั่น, ดวงรัตน์ วัฒนกิจไกรเลิศ, และอรวมน ศรียุกตศุทธ. (2563). ผลของโปรแกรมการจัดการโรคหืดผ่านสมาร์ตโฟนแอปพลิเคชัน ต่อความรู้ การใช้ยาสูด และการควบคุมอาการในผู้ป่วยโรคหืด. *NURS SCI J THAIL,* 39(1), 50-63. สืบค้นจาก https://ns.mahidol.ac.th/english/journal_NS/pdf/vol39/issue2/Thamonwan.pdf

[11] บุญชม ศรีสะอาด, (2545). *วิธีการสร้างสถิติสำหรับการวิจัย*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

"ชื่อบทความ (TH SarabunPSK ขนาด 18 จุด)"

"Title (TH SarabunPSK size 16 point)"

"ชื่อผู้แต่ง1 (ไทย) (TH SarabunPSk ขนาด 14 จุด ตัวหนา)" [1*] และ "ชื่อผู้แต่ง2 "[2]

"Author1 (TH SarabunPSk ขนาด 14 จุด ตัวหนา)" [1*] และ "Author2 "[2]

"ชื่อภาควิชาหรือหน่วยงาน ชื่อคณะ ชื่อมหาวิทยาลัย (ไทย)" [1]และ

"ชื่อภาควิชาหรือหน่วยงาน ชื่อคณะ ชื่อมหาวิทยาลัย (ไทย)" [2]

"ชื่อภาควิชาหรือหน่วยงาน ชื่อคณะ ชื่อมหาวิทยาลัย (อังกฤษ)" [1]และ

"ชื่อภาควิชาหรือหน่วยงาน ชื่อคณะ ชื่อมหาวิทยาลัย (อังกฤษ)" [2]

E-Mail: " ", " "

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนา.....2) ศึกษาผลการทดลองใช้..... .....และ 3) ศึกษาผล ..... กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ .....เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่.....สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ .....

ผลการวิจัยพบว่า 1) .....พบว่า ..... 2) การศึกษาผลการทดลองใช้ ..... พบว่า ..... และ 3) ผลการศึกษา ..... พบว่า ..... (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

คำสำคัญ : คำค้น1 , คำค้น2 , คำค้น3 , คำค้น4

Abstract

The purposes of the research were to ..... , to ....., and to .....

The research findings showed that the. .... (TH Sarabun PSK size 14 point)

Keywords : "word 1" , "word 2" , "word 3" , "word 4"

บทนำ

บทความนี้เป็นตัวอย่างสำหรับการเตรียมการเขียนบทความที่จะส่งให้คณะกรรมการพิจารณาลงพิมพ์ในวารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม บทความนี้จะกล่าวถึงรูปแบบการเขียนบทความ ขนาดตัวอักษรที่ใช้ แบบตัวอักษรที่ใช้ในส่วนของเนื้อหาทั้งหมด รูปแบบตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด ทั้งหมด ยกเว้น ส่วนนำ หัวข้อ และการอ้างอิง

บทความที่ส่งให้พิมพ์โดยจัดบนกระดาษ A4 (21 ซ.ม. x 29.7 ซ.ม.) เนื้อหาของบทความ จำนวน 10 แผ่น รวมบทคัดย่อ เนื้อหาและภาพประกอบ บทความนี้จะแนะนำการเขียนบทความทั้งในส่วนของขนาดตัวอักษร การเว้นระยะ และข้อกำหนดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการเขียนบทความสำหรับลงพิมพ์ในวารสารวิชาการ "การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม"

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนา..... (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)
1.2 เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้..... (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)
1.3 เพื่อศึกษาผล..... (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การอ้างถึงเอกสาร หลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย [1] ให้มีการอ้างอิงโดยระบุรายการอ้างอิงให้ครบแลครอบคลุมเอกสารที่นำมากล่าวถึง [2] โดยเป็นเอกสารที่สามารถสืบค้นได้จากรายการอ้างอิง

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ให้เป็นงานวิจัยที่นำสู่การวิจัยหรือการอภิปรายผลการวิจัย อ้างอิงในลักษณะ APA รูปแบบการพิมพ์ในส่วนนี้ใช้ตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

ระบุเครื่องมือและคุณภาพของเครื่องมือวิจัยที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการวิจัย เช่น

1.1 แบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วน 5 ระดับ มีค่าความเชื่อมั่น 0.78

1.2 รูปแบบการพิมพ์ ให้ใช้รูปแบบตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด

2. กลุ่มเป้าหมาย

2.1 ประชากรเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 530 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกจากประชากร เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่เรียนสาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 35 คน

ใช้รูปแบบตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด เช่น

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ให้ระบุขั้นตอน หรือระยะที่ดำเนินการวิจัยเป็นข้อ ๆ ตามลำดับการวิจัย

3.1 ขนาดและรูปแบบตัวอักษร ในส่วนนี้ คือ TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด

3.2 ขั้นตอนการวิจัยแต่ละขั้นเป็นการกำหนดโดยผู้วิจัยที่ได้ดำเนินการไปแล้ว

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าสถิติ (Dependent t-test) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ [3]

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

(TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบ ..... (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบ..... ตามขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 1 โดยนำข้อมูลจากการศึกษา และวิเคราะห์ มาจัดทำระบบ .....และเครื่องมือของกิจกรรม แสดงดังภาพที่ 1 (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

ภาพที่ 1 ระบบ.....

จากภาพที่ 1 ระบบ..... ..... ประกอบด้วย..... ..... (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

2. ผลการทดลองใช้ระบบ..... (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้ระบบ.....ที่พัฒนาขึ้น กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร จำนวน 30 คน โดยมีการทดสอบก่อนเรียนหลังการเรียนรู้ และสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อระบบ จากนั้นนำผลการเรียนรู้มาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 1 (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

ตารางที่ 1 ผลการ.....

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ข้อความ	xxx	xxx	ข้อความ
2. ข้อความ	xxx	xxx	ข้อความ
3. ข้อความ	xxx	xxx	ข้อความ
โดยรวม	**xxx**	**xxx**	**ข้อความ**

จากตารางที่ 1 ผลการ..... พบว่า ..... (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

อภิปรายผลการวิจัย

1. ระบบ..... ประกอบด้วยองค์ประกอบ.....ส่วน คือ 1) ..... 2) ..... และ 3) ..... ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของระบบโดยรวมอยู่ในระดับ..... ทั้งนี้เนื่องจากระบบมีองค์ประกอบ..... จึงส่งผลให้..... สอดคล้องกับ ..... [1] ได้วิจัยเรื่อง ..... พบว่า .....
.....

2. ให้นำผลการวิจัยมาอภิปรายว่า เหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากอะไร และสอดคล้องกับงานวิจัยของใครอย่างไร ทั้งนี้อาจจะอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัย หรือประเด็นที่สนใจ (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้จะมีการนำผลการวิจัยไปใช้ ควร.....ให้ระบุเหตุผลหรือข้อค้นพบจากการวิจัย.....เพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

การวิจัยในครั้งต่อไปควร.....ให้ระบุข้อค้นพบจากการวิจัยที่ควรดำเนินการ แต่ผู้วิจัยยังไม่ได้ดำเนินการในการวิจัยครั้งนี้.....จึงแนะนำให้มีการวิจัยในครั้งต่อไป (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

เอกสารอ้างอิง

[1] มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. (2555). *รายงานผลการดำเนินงานการส่งเสริมเผยแพร่และพัฒนาต่อยอดสื่อ eDLTV*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

[2] วรปภา อารีราษฎร์. (2557). *นวัตกรรมระบบการจัดกลุ่มสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนรู้*. (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร, กรุงเทพฯ.

[3] จักรี ทำมาน และมานิตย์ อาษานอก. (2561). ผลการศึกษาองค์ประกอบของระบบสารสนเทศเพื่อส่งเสริมการวิจัยและบริการวิชาการ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. *วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม*, 5(1), 122-132.

[4] กนิษฐา อินธิชิต, วรปภา อารีราษฎร์, และธรัช อารีราษฎร์. (2559). การศึกษาบริบทและความต้องการในการดำเนินการออก แ น ะแนวการศึกษาต่อของอาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 3 (น.17),* มหาสารคาม: คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

(ให้ใช้รูปแบบการอ้างอิง APA แบบตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาด 12 จุด)

ให้ระบุเอกสารทุกรายการที่นำมาอ้างอิง และให้ระบุเฉพาะรายการที่มีการอ้างอิง หรือนำมาใช้ในงานวิจัยนี้เท่านั้น

ความยาวของบทความทั้งหมด ไม่เกิน 10 หน้า

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
เลขที่ 80 ถ.นครสวรรค์ ต.ตลาด อ.เมือง จ.มหาสารคาม 44000
https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/itm-journal, e-mail: journalitmi@gmail.com
โทรศัพท์/โทรสาร: 043-020227, มือถือ : 092-675-5694