ขั้นตอนวิธีการสร้างเครื่องมือต้นแบบวิเคราะห์แนวโน้มภาวะโรคซึมเศร้าจากการสังเกตพฤติกรรมขณะทำแบบประเมินภาวะซึมเศร้า PHQ-9 ผ่านโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ

ณัฐรฐนนท์ กานต์รวีกุลธนา[1], สัจจาภรณ์ ไวจรรยา[2,*], ณัฐโชติ พรหมฤทธิ์[3], อภิษฎา กอสนาน[4]
[1,2,3] ศูนย์เชี่ยวชาญปัญญาประดิษฐ์ และภาษาธรรมชาติ ภาควิชาคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
[4] กลุ่มงานจิตเวชและยาเสพติด โรงพยาบาลสมเด็จพระพุทธเลิศหล้า

Received: 7 October 2020
Revised: 8 June 2021
Accepted: 8 June 2021

บทคัดย่อ

ภาวะซึมเศร้าเป็นปัญหาที่กระทบต่อการใช้ชีวิตของบุคคลในสังคม เครื่องมือสำหรับการคัดกรองหรือวินิจฉัยเบื้องต้นก่อนเข้าสู่กระบวนการทางการแพทย์ นิยมใช้การทำแบบประเมินภาวะซึมเศร้า PHQ-9 ซึ่งผู้รับการประเมินอาจบิดเบือนคำตอบส่งผลให้ผลการประเมินที่ได้ไม่สมบูรณ์ จึงนำมาสู่วัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อออกแบบและพัฒนาขั้นตอนวิธีของการสร้างเครื่องมือต้นแบบวิเคราะห์แนวโน้มภาวะโรคซึมเศร้าจากการสังเกตพฤติกรรมขณะทำแบบประเมินภาวะซึมเศร้า PHQ-9 ผ่านโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ โดยใช้แนวทางการวิจัยเชิงทดลอง จากกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง จากกลุ่มนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่ได้รับความยินยอมในการเป็นอาสาสมัครและทำแบบประเมินภาวะซึมเศร้า PHQ-9 การวิจัยได้จำแนกพฤติกรรมทางคลินิกทั้ง 3 ด้านที่ต้องการศึกษาและนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือจับคู่ระหว่างพฤติกรรมทางคลินิกกับเครื่องมือทางเทคโนโลยี ผลการวิจัย พบว่าพฤติกรรมที่แสดงออกระหว่างการทำแบบประเมินเป็นไปตามรูปแบบของลักษณะอาการทางคลินิกของภาวะซึมเศร้าซึ่งสามารถวิเคราะห์ด้วยเทคนิคดังต่อไปนี้ (1) เทคนิคการวิเคราะห์อารมณ์บนใบหน้า สำหรับนำมาใช้ในการศึกษาอาการทางคลินิกด้านอารมณ์ ที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกเศร้า สีหน้าหดหู่ สะเทือนใจ ร้องไห้ง่าย โดยการตรวจจับอารมณ์ การแสดงออกทางสีหน้า การเปลี่ยนแปลงและเคลื่อนไหวของดวงตา คิ้ว และมุมปาก ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อารมณ์บนใบหน้า (2) การติดตามพฤติกรรม สำหรับนำมาใช้ในการศึกษาอาการทางคลินิกด้านการรับรู้/ความรู้ความเข้าใจ โดยเกี่ยวข้องกับสมาธิของผู้ป่วยที่แย่ลง เหม่อลอย ความคิดช้าหรือนาน ลังเลใจ เปลี่ยนคำตอบและระยะเวลาของการทำแบบประเมินภาวะซึมเศร้า (PHQ-9) ผ่านโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ และ (3) เทคนิคการเคลื่อนไหวของศีรษะ สำหรับนำมาใช้ในการศึกษาอาการทางคลินิกด้านทัศนคติด้านการปฏิบัติ ประยุกต์การตรวจจับการแสดงหรือการเคลื่อนไหวของศีรษะ ด้วยเทคนิควิเคราะห์การเคลื่อนไหวของศีรษะ เพื่อประกอบการวินิจฉัยภาวะซึมเศร้าเบื้องต้นของนักเรียน นักศึกษา และบุคลากร และสามารถสนับสนุนการวินิจฉัยภาวะซึมเศร้าของสถานพยาบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

คำสำคัญ: แบบประเมินภาวะซึมเศร้า เทคโนโลยีการรู้จำอารมณ์บนใบหน้า การติดตามพฤติกรรม

[*] ผู้ประสานงานหลัก; อีเมล: waijanya_s@silpakorn.edu

The Algorithms for the Prototyping of the Depression Analysis from Behavioural Observation While Conducting the PHQ-9 Assessment via the Web Application

Natratanon Kanraweekultana[1], Sajjaporn Waijanya[2,*], Nuttachot Promrit[3], Apisada Korsanan[4]
[1,2,3]Center of Excellence in AI and NLP, Department of Computing,
Faculty of Science, Silpakorn University
[4]Psychiatry and Addiction Division Somdetphraphutthaloetla Hospital

Received: 7 October 2020
Revised: 8 June 2021
Accepted: 8 June 2021

Abstract

Depression is a problem that affects a person's life in society. A preferred tool for early screening or diagnosis of the problem before entering a medical procedure is the use of the PHQ-9 assessment in which the assessed person may distort the responses, resulting in incorrect or incomplete assessment. The objectives of this research were to design and develop algorithms for the prototype tool for analysis of the depression trend from behavioral observation while conducting the PHQ-9 assessment via the web-based application. This research used the experimental research approach and selected sample by purposive method from a group of undergraduate students who were volunteers to be assessed with the PHQ-9 assessment. The research identified 3 areas of clinical behaviors to be studied and the results were analyzed with the matching of clinical behaviors with the technological tools. The results were as follows: The behaviors demonstrated during the assessment followed a pattern of characteristics of clinical behaviors of depression, which could be analyzed with the following techniques: (1) the technique of analysis of facial emotions, which is used for the study of clinical mood/emotion symptoms related to feelings of sadness, depressed faces, depressed emotion, and crying easily; the depressed emotions could be detected by observation of facial expression changes and movements of eyes, eyebrows and corners of the mouth; (2) the technique of behavior tracking, which is used for the study of clinical cognition symptoms related to the deterioration of the patient's concentration, absent-mindedness, slow or long thoughts, hesitation, changing of answers and reaction time while doing the PHQ-9 depression assessment through web-based application; and (3) the technique of analysis of head movement, which is used for the study of clinical psychomotor symptoms, applying for detecting the presence or movement of the head in order to be used in the diagnosis of primary depression of students and staff, and in support of depression diagnosis in the hospital in the future.

Keywords: PHQ-9, Facial Emotion Recognition, Behavior Tracking

* Corresponding Author; E-mail: waijanya_s@silpakorn.edu

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาทางจิตเกิดจากปัจจัยทางสภาพแวดล้อม หรือปัจจัยทางชีวภาพ ที่ส่งกระทบทั้งชีวิตส่วนบุคคล ครอบครัว การทำงาน รวมถึงกระทบต่อปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Lehtinen, Riikonen, and Lahtinen, 1997) โดยความเจ็บป่วยทางจิตเวชพบได้บ่อยและเป็นปัญหาสากลที่ทั่วโลกให้ความสำคัญ ซึ่งที่ผ่านมา WHO (2019) ได้นำเสนอข้อมูลไว้ในรายงาน 'Depression and Other Common Mental Disorders: Global Health Estimates' ว่า ในปี ค.ศ. 2019 ทั่วโลกมีผู้ป่วยซึมเศร้าราว 322 ล้านคน อีกทั้งเมื่อศึกษาจากดัชนีปีสุขภาวะโลก (Disability-Adjusted Life Years: DALYs) โรคที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพจิตและปัญหาพฤติกรรมคาดการณ์ว่ามีอัตราเพิ่มขึ้นจากเดิม 15% ในปี 2020 จากโรคทั้งหมด (WHO, 2019) ซึ่งถือเป็นเรื่องที่มีความสำคัญและทุกภาคส่วนให้ความสำคัญในเรื่องนี้ รวมถึงประเทศไทยในรายงานพบว่า ผู้ป่วยที่มีภาวะซึมเศร้ามีประมาณ 2.9 ล้านคนหรือประมาณ 4.4% ของประชากรไทยทั้งประเทศ โดยช่วงอายุผู้มีภาวะซึมเศร้าส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุวัยรุ่น ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะเครียดในหมู่วัยรุ่นมากที่สุด คือ ครอบครัว หน้าที่การงาน/ภาระที่รับผิดชอบ และปัญหาการถูกกลั่นแกล้ง (Thai Health Promotion Foundation, 2020) โดยการคัดกรองหรือตรวจหาโรคซึมเศร้าสามารถทำได้หลายรูปแบบทั้งทำแบบประเมิน สังเกตพฤติกรรม การพูดคุย หรือการดูข้อมูลส่วนบุคคล เพื่อประกอบการพิจารณาร่วมกับประสบการณ์ของจิตแพทย์ หรือนักจิตวิทยาคลินิก ซึ่งปัจจุบันการคัดกรองภาวะซึมเศร้าเบื้องต้นของหน่วยงานทั้งภาครัฐ เอกชน หรือสถานศึกษา คือ การตอบแบบประเมินภาวะซึมเศร้า 2Q และ 9Q หรือเพิ่มเติม 8Q เพื่อประเมินภาวะซึมเศร้าและระดับของภาวะซึมเศร้า (Department of Mental Health, 2018) โดยเริ่มต้นจาก แบบคัดกรองโรคซึมเศร้า (2Q) เมื่อผู้ตอบมีภาวะซึมเศร้าจะนำมาสู่การประเมินโรคซึมเศร้า 9 คำถาม (9Q หรือ PHQ-9) ซึ่งมีรูปแบบการประเมินช่วง 2 สัปดาห์ที่ผ่านมา โดยเน้นไปที่อาการทางคลินิกด้านร่างกายและอารมณ์ของผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็น แนวทางสากลแนะนำให้คัดกรองภาวะซึมเศร้าและแบบสอบถามสุขภาพผู้ป่วย (Costantini. et al., 2021; Schuler et al., 2018; Scoppetta. et al., 2021) แต่อย่างไรก็ตามผู้เข้ารับการประเมินอาจบิดเบือนคำตอบส่งผลให้ผลการประเมินที่ได้ไม่สมบูรณ์ตามความเป็นจริง ประกอบกับสถานการณ์การเพิ่มขึ้นของผู้มีภาวะซึมเศร้าอีกทั้งยังมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง หลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงได้พัฒนาแบบประเมินภาวะซึมเศร้าในรูปแบบออนไลน์สำหรับคัดกรองเบื้องต้นด้วยตนเอง ซึ่งผลการทดสอบที่เกิดขึ้นอาจเกิดจากการบิดเบือนหรือเลี่ยงคำตอบของผู้เข้ารับการประเมินซึ่งอาจก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อน ทำให้ผู้ที่มีสภาวะปกติแต่มีคะแนนเข้าเกณฑ์จึงเข้าสู่กระบวนการคัดกรองของสถานพยาบาลเป็นจำนวนมาก หรือยิ่งไปกว่านั้นผู้ที่มีภาวะซึมเศร้าจริงแต่คะแนนประเมินไม่ถึงเกณฑ์กลับเสียโอกาสในการรักษาหรือบำบัดที่อาจส่งผลต่อความรุนแรงของอาการที่ตามมา ซึ่งเป็นผลมาจากการขาดขั้นตอนของการสังเกตพฤติกรรมร่วมระหว่างทำแบบประเมินควบคู่กัน

บทความวิจัยนี้ จึงนำเสนอขั้นตอนวิธีการสร้างเครื่องมือต้นแบบวิเคราะห์แนวโน้มภาวะโรคซึมเศร้าจากการสังเกตพฤติกรรมขณะทำแบบประเมิน PHQ-9 ผ่านโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ เพื่อเป็นแนวทางในการนำเสนอข้อมูลการทำแบบประเมินที่เอื้อประโยชน์ทั้งในหน่วยงานภาครัฐ เอกชน หรือสถานศึกษาที่สามารถนำไปใช้ในการประกอบการวินิจฉัยภาวะซึมเศร้าเบื้องต้นของนักเรียน นักศึกษา และบุคลากร อีกทั้งยังจะเป็นเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนให้นักจิตวิทยา และบุคลากรทางการแพทย์ได้นำไปใช้ประกอบ เพื่อมุ่งเน้นด้านการรักษาและบำบัดผู้ป่วยได้เต็มกำลังอย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อออกแบบและพัฒนาขั้นตอนวิธีการสร้างเครื่องมือต้นแบบวิเคราะห์แนวโน้มภาวะโรคซึมเศร้าจากการสังเกตพฤติกรรมขณะทำแบบประเมินภาวะซึมเศร้า PHQ-9 ผ่านโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ภาวะซึมเศร้าเป็นโรคทางอารมณ์ที่แพร่หลายมากที่สุดทั่วโลกซึ่งมีผลกระทบอย่างมากต่อความเป็นอยู่ การทำงานและผลกระทบส่วนบุคคล ครอบครัว และสังคม ภายใต้สภาวะความเครียดและความวิตกกังวลที่มีบทบาทสำคัญในคุณภาพชีวิตส่วนตัวของบุคคล เช่น ความรู้ความเข้าใจ อารมณ์ (Giannakakis, et al., 2017) ที่นำมาสู่ภาวะซึมเศร้าได้ในอนาคต โดยการคัดกรองระดับภาวะซึมเศร้าเบื้องต้นทางการแพทย์ หรือทางจิตวิทยาจะใช้แบบประเมินภาวะซึมเศร้า ซึ่งเป็นแบบประเมินที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการประเมินความรุนแรงของภาวะซึมเศร้า โดยนำไปแปลเป็นภาษาต่างๆ ใช้ในระดับสากล ซึ่งในปัจจุบันได้พัฒนาแบบประเมินให้อยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือบนระบบอินเตอร์เน็ตสำหรับประเมินภาวะซึมเศร้า โดยมีการศึกษาในเรื่องถ่ายโอนจากรูปแบบกระดาษไปยังการใช้งานคอมพิวเตอร์ได้โดยไม่ส่งผลกระทบคุณสมบัติการวัดทางจิตวิทยา (Psychometric Properties) ในลักษณะที่มีความหมายทางการแพทย์ (Erbe, Eichert, Rietz, and Ebert, 2016) หรือแม้แต่การเปลี่ยนรูปแบบทางภาษาก็ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพของแบบประเมินภาวะซึมเศร้า (Muramatsu, et al., 2018) เพื่อใช้สำหรับประเมินสภาวะซึมเศร้าได้ด้วยตนเอง แต่อย่างไรก็ตามลักษณะอาการทางคลินิกของผู้ป่วยในแต่ละรายจะมีอาการที่แตกต่างกันออกไป โดยในบางอาการแบบประเมินอาจจะไม่สามารถวินิจฉัยหรือได้คำตอบของอาการที่แท้จริงจากการทำแบบประเมิน ตัวอย่างเช่น (1) อาการด้านอารมณ์ ได้แก่ รู้สึกเศร้า หดหู่ สะเทือนใจ ร้องไห้ง่าย (2) อาการด้านร่างกาย (Neurovegetative) คือ อาการนอนไม่หลับ เบื่ออาหาร น้ำหนักลด อ่อนเพลียทั้งวัน ในเพศหญิงอาจจะมีประจำเดือนผิดปกติ หรือในบางรายอาจนอนหลับหรือกินมากกว่าปกติ (3) อาการด้านทัศนคติด้านการปฏิบัติ (Psychomotor) อาจมีอาการ Psychomotor Retardation คือ อาการเชื่องช้า เฉื่อยชาลง พูดน้อย คิดนาน ซึม อยู่เฉยๆ ได้เป็นระยะเวลานาน หรือในทางตรงกันข้ามอาจมีอาการ Psychomotor Agitation คือ อาการกระสับกระส่าย อยู่ไม่เฉย ลุกเดินไปมา และ (4) อาการด้านการรับรู้ความรู้ความเข้าใจ (Cognition) คือ สมาธิของผู้ป่วยแย่ลง เหม่อลอย หลงลืมง่าย ความคิดช้า ลังเลใจ ไม่เชื่อมั่นในตนเอง เป็นต้น (Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, 2015)

การวินิจฉัยเบื้องต้นด้วยแบบประเมินภาวะซึมเศร้านั้นอาจจะไม่เพียงพอต่อการประเมินภาวะซึมเศร้า ซึ่งการศึกษาที่ผ่านมาได้มีการประยุกต์เอาปัญญาประดิษฐ์ (AI : Artificial Intelligence) มาสนับสนุนการศึกษาด้านภาวะซึมเศร้า โดยในการวิเคราะห์สถานะทางอารมณ์ของการแสดงออกทางสีหน้าถือเป็นเรื่องการวิจัยที่มีความสำคัญของการตรวจจับอารมณ์ ในขณะเดียวกันในทางการแพทย์ได้ใช้เครื่องมือคัดกรองเบื้องต้นสำหรับโรคซึมเศร้า ที่ยังมีความจำเป็นเร่งด่วนทางจิตวิทยาคลินิก ที่จะทำหน้าที่นำเสนอความแตกต่างในการแสดงออกทางสีหน้าระหว่างผู้ป่วยซึมเศร้า กับคนปกติ โดย Wang, Yang, and Yu (2018) ได้นำเอากระบวนการในการรวบรวมวิดีโอของผู้ป่วยโรคซึมเศร้าและกลุ่มควบคุม ที่ศูนย์สุขภาพจิตมณฑลซานตง (Shandong Mental Health Center) ในประเทศจีน โดย The Key Facial Features ที่สำคัญถูกดึงมาจากการรวบรวมใบหน้าในวิดีโอ ด้วย Person Specific Active Appearance Model บนพื้นฐานของการค้นหาคุณสมบัติใบหน้า และจำแนกภาวะซึมเศร้า (Classified Depression) ด้วยการเปลี่ยนแปลงและเคลื่อนไหวของดวงตา คิ้ว และมุมปาก รวมถึงการเคลื่อนไหวศีรษะ โดย Features เหล่านี้มี

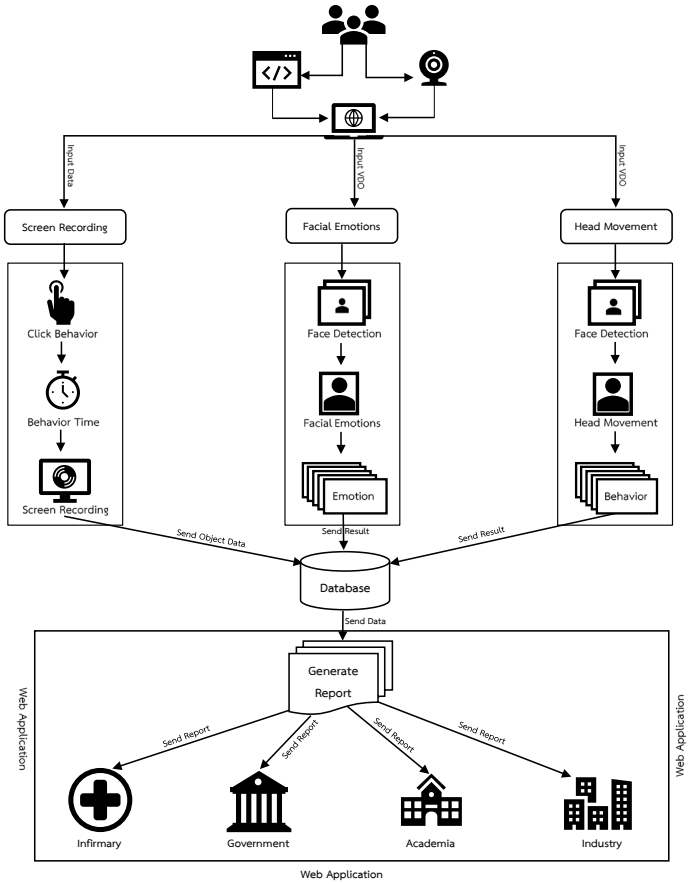
ประสิทธิภาพสำหรับการจำแนกผู้ป่วยโรคซึมเศร้าโดยอัตโนมัติ และ Reece and Danforth (2017) ได้นำเสนอประยุกต์ใช้เครื่องมือ Machine Learning เพื่อระบุภาวะซึมเศร้า ผ่าน Statistical Features ถูกสกัดออกมาจากภาพถ่าย โดยใช้ Color Analysis / Metadata Components และ Algorithmic Face Detection ที่เป็นตัวทำนายหรือพยากรณ์ที่ปรับตัวลดลงของภาวะซึมเศร้า ซึ่งสอดคล้องกับ Giannakakis et al., (2017) ได้นำเสนอ การตรวจจับความเครียดและความวิตกกังวลโดยใช้ตัวชี้นำใบหน้าจากวิดีโอ โดยการศึกษาครั้งนี้พัฒนากรอบการทำงานสำหรับการตรวจจับและวิเคราะห์สถานะทางอารมณ์ของความเครียด / ความวิตกกังวลผ่านการชี้นำใบหน้าที่บันทึกด้วยวิดีโอในสถานะอารมณ์ เป็นกลาง (Neutral) ผ่อนคลาย (Relaxed) และเครียด / วิตกกังวล (Stressed/Anxious) จากเคลื่อนไหวของตา ปาก ศีรษะ และการเต้นของหัวใจ จากกล้องทำให้เกิดความแม่นยำที่ดีและเหมาะสำหรับเป็นดัชนีชี้วัดความเครียดและความวิตกกังวล โดยบุคคลที่มีภาวะซึมเศร้ามีแนวโน้มที่จะแสดงคิดเห็นเชิงลบต่อสิ่งเร้า หรือการทำแบบประเมินภาวะซึมเศร้าอาจก่อให้เกิดพฤติกรรมหรือลักษณะอาการทางคลินิกของผู้มีภาวะซึมเศร้าที่สามารถเกิดหรือปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสอดคล้องกับอารมณ์ (Van Vleet et al., 2019) และประกอบกับในปัจจุบันมีงานวิจัยที่พัฒนาและทดสอบวิธีการทางการแพทย์ที่สามารถตรวจจับสัญญาณของภาวะซึมเศร้า และสนับสนุนการตัดสินใจของแพทย์ ด้วยการวิเคราะห์เมตาดาต้าเชิงปริมาณของผลลัพธ์นำเสนอ เพื่อนำมาพิจารณาในการศึกษาในอนาคตเกี่ยวกับการประเมินภาวะซึมเศร้าอัตโนมัติโดยใช้ตัวชี้นำภาพเพียงอย่างเดียว ร่วมกับสัญญาณเสียง งานที่นำเสนอยังทำนายระดับความซึมเศร้าของรูปภาพใบหน้า ผ่านการวิเคราะห์อารมณ์ใบหน้าด้วยโมเดล FER2013 (Meher, Kirad, Deshpande, Patil, and Deshpande, 2020) ตามลักษณะของระดับความรุนแรงของภาวะซึมเศร้าหลายระดับตามพฤติกรรมที่แตกต่างกันออกไป (Watzk, et al., 2020) แต่อย่างอย่างไรก็ตามการตรวจหาสัญญาณที่เกี่ยวข้องกับภาวะซึมเศร้า ผ่านแบบประเมินเพียงอย่างเดียวอาจก่อให้เกิดอคติต่อการทำแบบประเมิน หรือบิดเบือนความเป็นจริง หรือทำให้ผู้ป่วยมีภาวะซึมเศร้ามากขึ้นขณะที่ทำแบบประเมินโดยจะแสดงออกทางสีหน้าที่สอดคล้องกับอารมณ์ที่เกิดขึ้น (Van Vleet et al., 2019) ประกอบกับ Na, et al. (2018) ได้นำเสนอว่า PHQ-9 เป็นเครื่องมือประเมินที่อาจไม่เพียงพอสำหรับความเสี่ยงต่อการฆ่าตัวตายและความคิดฆ่าตัวตายซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของอาการโรคซึมเศร้าที่ต้องมีการตรวจสอบเพิ่มเติม ดังนั้น ในการศึกษาแนวทางเพื่อพัฒนาเครื่องมือสำหรับร่วมทำงานกับแบบประเมินภาวะซึมเศร้า PHQ-9 ที่เพิ่มประสิทธิภาพในการคัดกรองภาวะซึมเศร้า

วิธีดำเนินการวิจัย

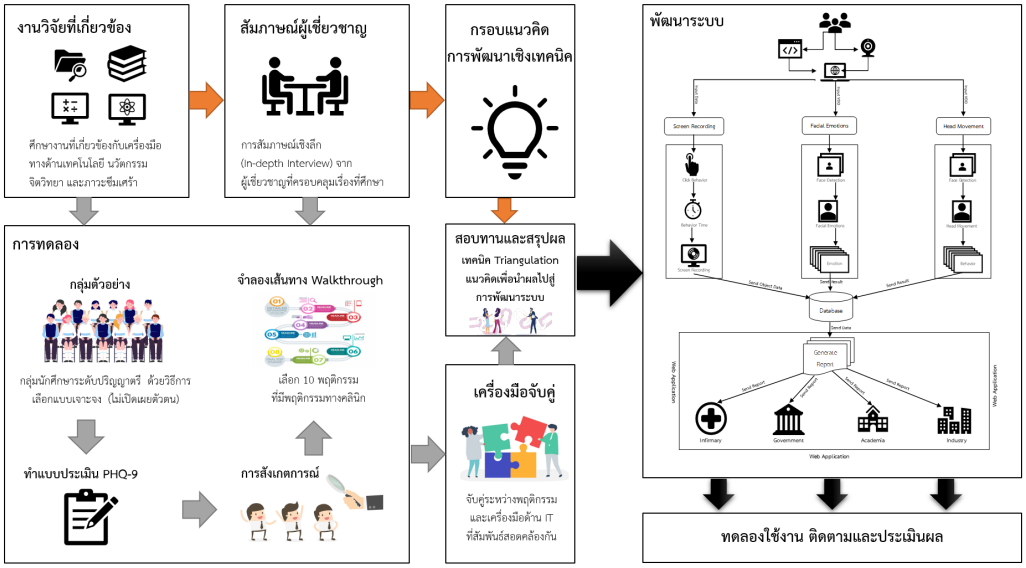
จากวิธีดำเนินการวิจัยเพื่อศึกษาขั้นตอนวิธีการสร้างต้นแบบวิเคราะห์แนวโน้มการเป็นโรคซึมเศร้าจากการสังเกตพฤติกรรมขณะการทำแบบประเมินภาวะซึมเศร้า PHQ-9 ผ่านโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ โดยศึกษาด้านการติดตามพฤติกรรมระหว่างทำแบบประเมิน พร้อมทำนายอารมณ์โดยในการวิเคราะห์แบ่งเป็น 7 อารมณ์ ประกอบด้วย ไม่พอใจ / กังวล / มีความสุข / เศร้า / ประหลาดใจ / ไม่พอใจ และเป็นกลาง และพฤติกรรมการเคลื่อนไหวของศีรษะ ประกอบด้วย เอียงซ้าย เอียงขวา หันซ้าย หันขวา เงยหน้า ก้มหน้า และหน้าตรง ที่อาจบ่งชี้ถึงพฤติกรรมทางอาการภาวะซึมเศร้า ซึ่งสามารถออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ ที่มีขั้นตอนวิธีการของการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ ดังรายละเอียดตามภาพที่ 1

การศึกษาครั้งนี้ใช้แนวทางการวิจัยเชิงทดลอง ที่เน้นกระบวนการค้นหาความจริงและแนวโน้มของเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น ภายใต้หลักทฤษฎี องค์ความรู้ และเทคโนโลยี ผ่านการศึกษาพฤติกรรมหรือสถานการณ์ โดยวิธีการ

เปรียบเทียบความแตกต่างของตัวแปรที่เปลี่ยนไปกับพฤติกรรมที่เกิดขึ้น ในสภาพที่ถูกควบคุม ซึ่งได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้สำหรับศึกษาแนวทางของขั้นตอนวิธีการสร้างเครื่องมือต้นแบบวิเคราะห์แนวโน้มภาวะโรคซึมเศร้าจากการสังเกตพฤติกรรม ขณะทำแบบประเมินภาวะซึมเศร้า PHQ-9 ผ่านโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ เพิ่มประสิทธิภาพในการคัดกรองภาวะซึมเศร้า มีขั้นตอนในการดำเนินงานที่ศึกษาจากงานวิจัยที่ผ่านมา เพื่อให้ได้มาซึ่งขั้นตอนวิธีการสร้างเครื่องมือต้นแบบและนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำมาสู่เครื่องมือต้นแบบวิเคราะห์แนวโน้มภาวะโรคซึมเศร้า ดังรายละเอียดตามภาพที่ 2



ภาพที่ 1 การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนและศึกษางานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องเครื่องมือทางด้านเทคโนโลยี นวัตกรรม จิตวิทยา และภาวะซึมเศร้า เพื่อค้นหาแนวทางที่มีความเหมาะสมกับบริบทที่ศึกษา รวมไปถึงประเด็นสำคัญที่เป็นช่องว่างทางวิชาการผ่านบทความวิชาการ บทความวิจัย เอกสารวิชาการ หนังสือ ตำรา ภายใต้ขอบเขตการวิจัยในการพัฒนาเครื่องมือสำหรับร่วมทำงานกับแบบประเมินภาวะซึมเศร้า PHQ-9

สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนการขอความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเป็นกระบวนการหลังจากการทบทวนและศึกษางานที่เกี่ยวข้องเมื่อปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการศึกษาแล้ว จากนั้นดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview) และนำไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้วยเทคนิคการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) จากผู้เชี่ยวชาญที่ครอบคลุมเรื่องที่ศึกษา และนำมาผลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาสรุปเป็นแนวทางที่ได้จากการศึกษาเบื้องต้นทั้ง 2 ส่วน

การทดลอง

ขั้นตอนการทดลองสำหรับศึกษาแนวทางการพัฒนาเครื่องมือสำหรับร่วมทำงานกับแบบประเมินภาวะซึมเศร้า PHQ-9 โดยการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) จากกลุ่มนักศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีอัตราผู้มีภาวะซึมเศร้าค่อนข้างสูงและเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Thai Health Promotion Foundation, 2020) ซึ่งกลุ่มตัวอย่างได้รับการยินยอมในการเป็นอาสาสมัคร และร่วมทำแบบประเมินภาวะซึมเศร้า PHQ-9 ในรูปแบบของกระดาษ พร้อมทั้งร่วมสังเกตพฤติกรรมระหว่างการทำแบบประเมินของกลุ่มอาสาสมัครเพื่อจำแนกพฤติกรรมทางคลินิกทั้ง 3 ด้านที่ต้องการศึกษา จากนั้นเลือกพฤติกรรมการทำแบบประเมินเพียง 10 รูปแบบ มาทำการทดลองจากพฤติกรรมอาการทางคลินิกที่ปรากฏ 3 กลุ่ม ซึ่งละเว้นในกลุ่มด้านร่างกาย (Neurovegetative) เนื่องจากพฤติกรรมอาการนี้สามารถคัดกรองได้จากการตอบแบบประเมินภาวะซึมเศร้า PHQ-9 ส่งผลให้การทดลองศึกษาเพียงพฤติกรรมทางคลินิกด้านอารมณ์ (Emotion) ด้านทัศนคติด้านการปฏิบัติ

(Psychomotor) และอาการด้านการรับรู้ความรู้ความเข้าใจ (Cognition) โดยไม่เปิดเผยตัวตนและข้อมูลส่วนตัวของอาสาสมัคร เพื่อจำลองเส้นทาง (Walkthrough) ซึ่งเป็นการทบทวนทางเทคนิคอย่างเป็นระบบตามลักษณะของเครื่องตามที่ได้จำลองการออกแบบ และนำผลที่ได้เข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ผ่านเครื่องมือที่มีความเหมาะสม (Tools Matching) ตามลักษณะรูปแบบที่ต้องการศึกษา ดังรายละเอียดในภาพที่ 3

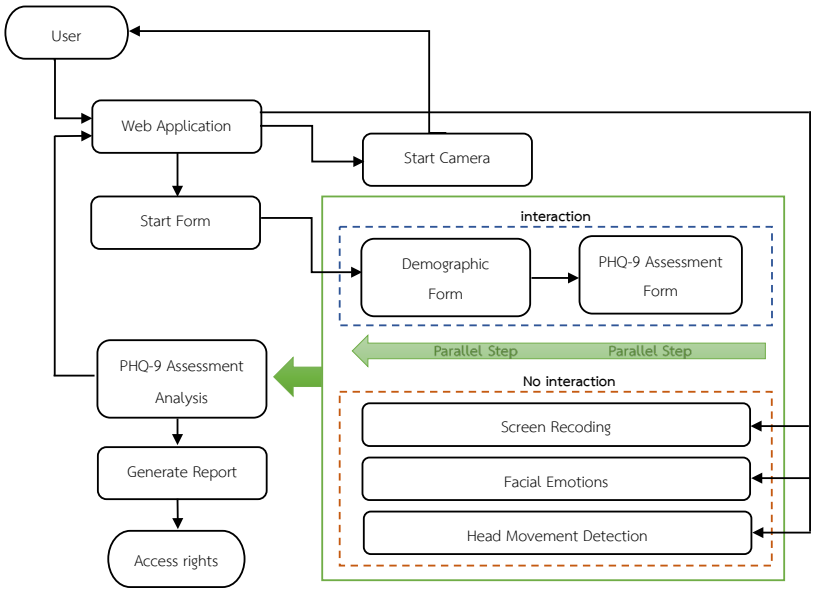
ภาพที่ 3 ขั้นตอนการทดลอง

สอบทานผลการทดลอง

ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในทุกขั้นตอนมาสอบทานโดยวิธีการตรวจสอบด้วยเทคนิค Triangulation ซึ่งรูปแบบการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลผ่านการยืนยันแบบไขว้สำหรับการประยุกต์ใช้แบบประสานข้ามศาสตร์สาขาวิชา รวมไปถึงผสานวิธีการวิจัยในหลายวิทยาการ เพื่อผนวกผลการศึกษาเบื้องต้นจากกรอบแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบในเชิงเทคนิคทางเทคโนโลยีสารสนเทศ พร้อมทั้งความคิดเห็นและแนวทางด้านภาวะซึมเศร้าจากนักจิตวิทยาคลินิก และผลการทดลองที่ได้จากกลุ่มอาสาสมัคร เพื่อนำมาสู่ขั้นตอนวิธีการสร้างต้นแบบฯ และสามารถนำไปทดลองใช้งาน พร้อมทั้งติดตามและประเมินผลต่อไป

ขั้นตอนวิธีการสร้างเครื่องมือต้นแบบ

เพื่อสร้างเครื่องมือต้นแบบวิเคราะห์แนวโน้มภาวะโรคซึมเศร้าจากการสังเกตพฤติกรรมขณะทำแบบประเมินภาวะซึมเศร้า PHQ-9 ผ่านโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ งานวิจัยนี้จึงออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ ดังภาพที่ 3 ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนประกอบหลัก ซึ่งมีขั้นตอนวิธีการทำงานโดยรวม ดังผังงาน ต่อไปนี้

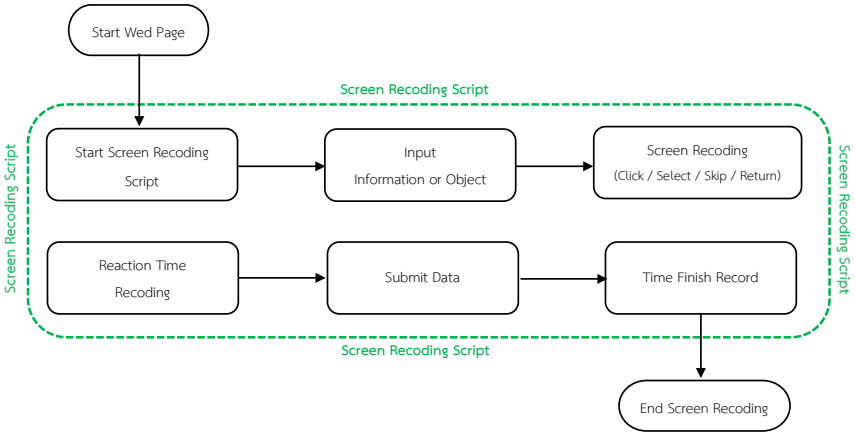


ภาพที่ 4 ขั้นตอนวิธีการสร้างเครื่องมือต้นแบบ

จากขั้นตอนวิธีการทำงานโดยรวม ในงานวิจัยนี้มีการทำงานของส่วนย่อยๆ ทั้งส่วนที่ปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ และไม่ปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ซึ่งต้องมีกระบวนการเก็บข้อมูลทั้งข้อมูลจากแบบประเมิน และข้อมูลรูปแบบพฤติกรรมขณะทำแบบประเมิน ซึ่งการเก็บข้อมูลรูปแบบพฤติกรรม แยกอธิบายแต่ละขั้นตอนวิธีย่อย ดังนี้

ขั้นตอนวิธี Screen Recoding

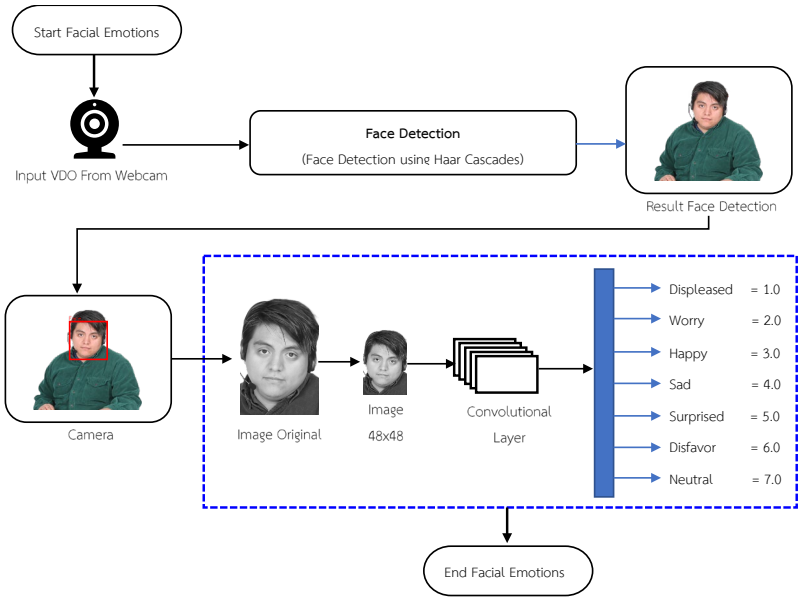
การเก็บข้อมูลในขั้นตอน Screen Recoding จะต้องฝัง Script สำหรับ Record หน้าจอไว้ที่ Web Page ที่ต้องการบันทึกข้อมูลก่อน จากนั้นเมื่อ Web Page ถูกเรียก Script จะส่งข้อมูลพฤติกรรมที่มีปฏิสัมพันธ์ ของผู้ใช้ส่งไปเก็บยังฐานข้อมูล ซึ่งขั้นตอนวิธีการทำงานของส่วน Screen Recoding มีดังนี้



ภาพที่ 5 ขั้นตอนวิธีการรอัดวิดีโอหน้าจอ (Screen Recoding)

ขั้นตอนวิธี Model Facial Emotions

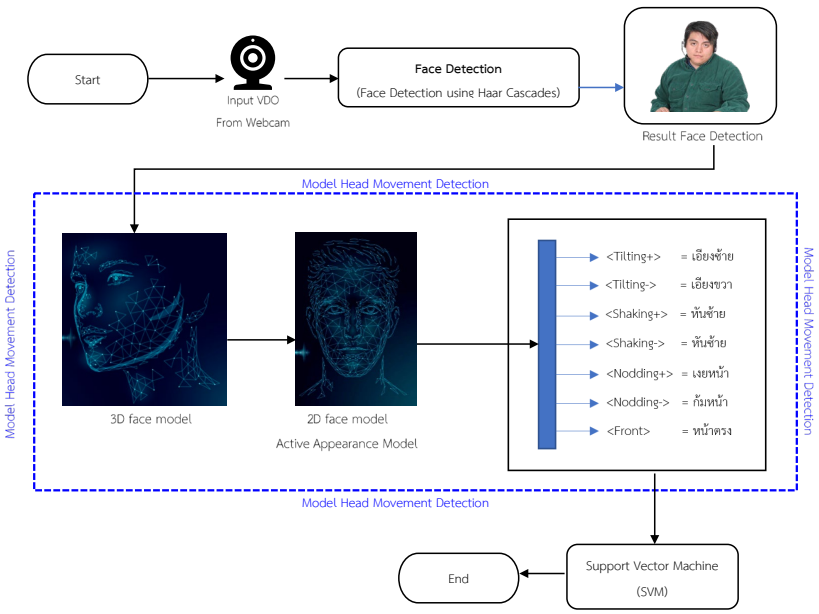
การเก็บข้อมูลในขั้นตอน Facial Emotions จะต้องฝัง Script สำหรับตรวจจับอารมณ์บนใบหน้า โดยกำหนดให้เริ่มการทำงานด้วยการเปิดกล้อง จากนั้นระบบจะเรียกระบบย่อย เพื่อทำงานแบบขนาน ส่วนที่ไม่ต้องปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้แต่ทำงานในลักษณะการสังเกตพฤติกรรมขณะที่ทำแบบประเมิน และส่งไปเก็บยังฐานข้อมูล ด้วยการตรวจค้นหาใบหน้า (Face Detection) ด้วย Face Detection using Haar Cascades และการวิเคราะห์อารมณ์บนใบหน้า (Facial Emotional) ด้วย Fer2013 Model ซึ่งขั้นตอนวิธีการทำงานของส่วน Facial Emotions Model มีดังนี้



ภาพที่ 6 ขั้นตอนวิธีการของแบบจำลองอารมณ์บนใบหน้า (Model Facial Emotions)

ขั้นตอนวิธีการของแบบจำลองการเคลื่อนไหวของศีรษะ (Model Head Movement Detection)

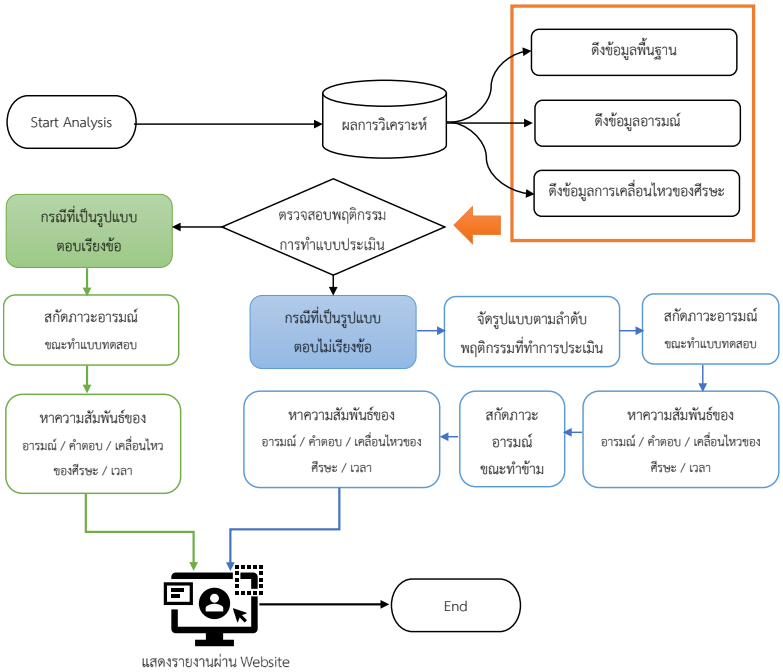
การวิเคราะห์และเก็บข้อมูลในขั้นตอน Model Head Movement Detection ฝัง Script สำหรับตรวจจับการเคลื่อนไหวของศีรษะ โดยกำหนดให้เริ่มการทำงานด้วยการเปิดกล้องจากนั้นระบบจะเรียกระบบย่อย เพื่อทำงานแบบขนาน ส่วนที่ไม่ต้องปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้แต่ทำงานในลักษณะการสังเกตพฤติกรรมขณะที่ทำแบบประเมิน ด้วยวิธี AAM (Active Appearance Model) จำแนกพฤติกรรมตามคุณลักษณะทางสถิติด้วย Support Vector Machine: SVM ซึ่งขั้นตอนวิธีการทำงานของส่วน Head Movement Detection มีดังนี้



ภาพที่ 7 ขั้นตอนวิธีการของแบบจำลองการเคลื่อนไหวของศีรษะ (Model Head Movement Detection)

ขั้นตอนวิธีวิเคราะห์แนวโน้มภาวะซึมเศร้า (The PHQ-9 Assessment Analysis)

เมื่อระบบบันทึกข้อมูลจากแบบฟอร์มเก็บข้อมูลพื้นฐาน แบบประเมิน และข้อมูลพฤติกรรมขณะทำแบบประเมินแล้ว ระบบจะนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ โดยมีขั้นตอนวิธีดังนี้



ภาพที่ 8 ขั้นตอนวิธีการวิเคราะห์แนวโน้มภาวะซึมเศร้า (The PHQ-9 Assessment Analysis)

การออกแบบวิธีวัดประสิทธิภาพ (Measurement)

การวิจัยนี้ต้องการศึกษาพฤติกรรมขณะการทำแบบประเมิน PHQ-9 ผ่านโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ ดังนั้น การวัดประสิทธิภาพของโมเดลโดยจำแนกประเภทข้อมูลซึ่งมีสมการคำนวณ ประกอบด้วย

- ค่า Precision ดังสมการที่ (1) โดยที่ Precision คือ จำนวนผลลัพธ์ที่จำแนกกับชุดข้อมูลที่ถูก False Negative คือ สิ่งที่โปรแกรมทำนายว่าถูกและตรงกับข้อมูลที่ผิด และ False Negative คือ สิ่งที่โปรแกรมทำนายว่าถูกและตรงกับข้อมูลที่ผิด

$$\text{Precision} = \frac{\text{True Positive}}{\text{True Positive} + \text{False Positive}} \quad (1)$$

- ค่า Recall ดังสมการที่ (2) โดยที่ Recall คือ จำนวนผลลัพธ์ที่จำแนกถูก True Positive คือ สิ่งที่โปรแกรมทำนายว่าถูกและตรงกับข้อมูลที่ถูก และ False Negative คือ สิ่งที่โปรแกรมทำนายว่าถูกและตรงกับข้อมูลที่ผิด

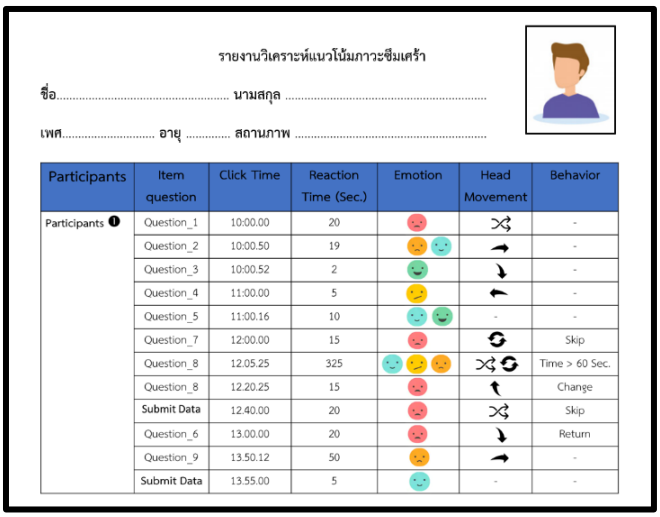
$$\text{Recall} = \frac{\text{True Positive}}{\text{True Positive} + \text{False Negative}} \quad (2)$$

- ค่า Accuracy ดังสมการที่ (3) โดยที่ Accuracy คือ ค่าความถูกต้อง True Positive คือ สิ่งที่โปรแกรมทำนายว่าถูกและตรงกับข้อมูลที่ถูก True Positive คือ สิ่งที่โปรแกรมทำนายว่าถูกและตรงกับข้อมูลที่ถูก False Positive คือ สิ่งที่โปรแกรมทำนายว่าผิดและตรงกับข้อมูลที่ถูก และ False Negative คือ สิ่งที่โปรแกรมทำนายว่าถูกและตรงกับข้อมูลที่ผิด

$$\text{Accuracy} = \frac{\text{True Positive} + \text{True Negative}}{\text{True Positive} + \text{True Negative} + \text{False Positive} + \text{False Negative}} \quad (3)$$

รายงานความสัมพันธ์ด้านพฤติกรรมเชิงนัยยะ

จากการวิจัย ขั้นตอนวิธีการสร้างเครื่องมือต้นแบบวิเคราะห์แนวโน้มภาวะโรคซึมเศร้าจากการสังเกตพฤติกรรม ขณะทำแบบประเมินภาวะซึมเศร้า PHQ-9 ผ่านโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ มาทดลองตามแผนจำลองเส้นทาง (Walkthrough) และนำข้อมูลพฤติกรรมทางคลินิกจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอาสาสมัคร มาวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือจับคู่ (Tools Matching) ตามคุณลักษณะและความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมทางคลินิก และเครื่องมือด้านเทคโนโลยีที่กำหนด เพื่อนำมาสู่รูปแบบรายงานความสัมพันธ์เชิงนัยยะที่เกิดขึ้น ดังภาพที่ 9


รายงานวิเคราะห์แนวโน้มภาวะซึมเศร้า

ชื่อ..... นามสกุล .....

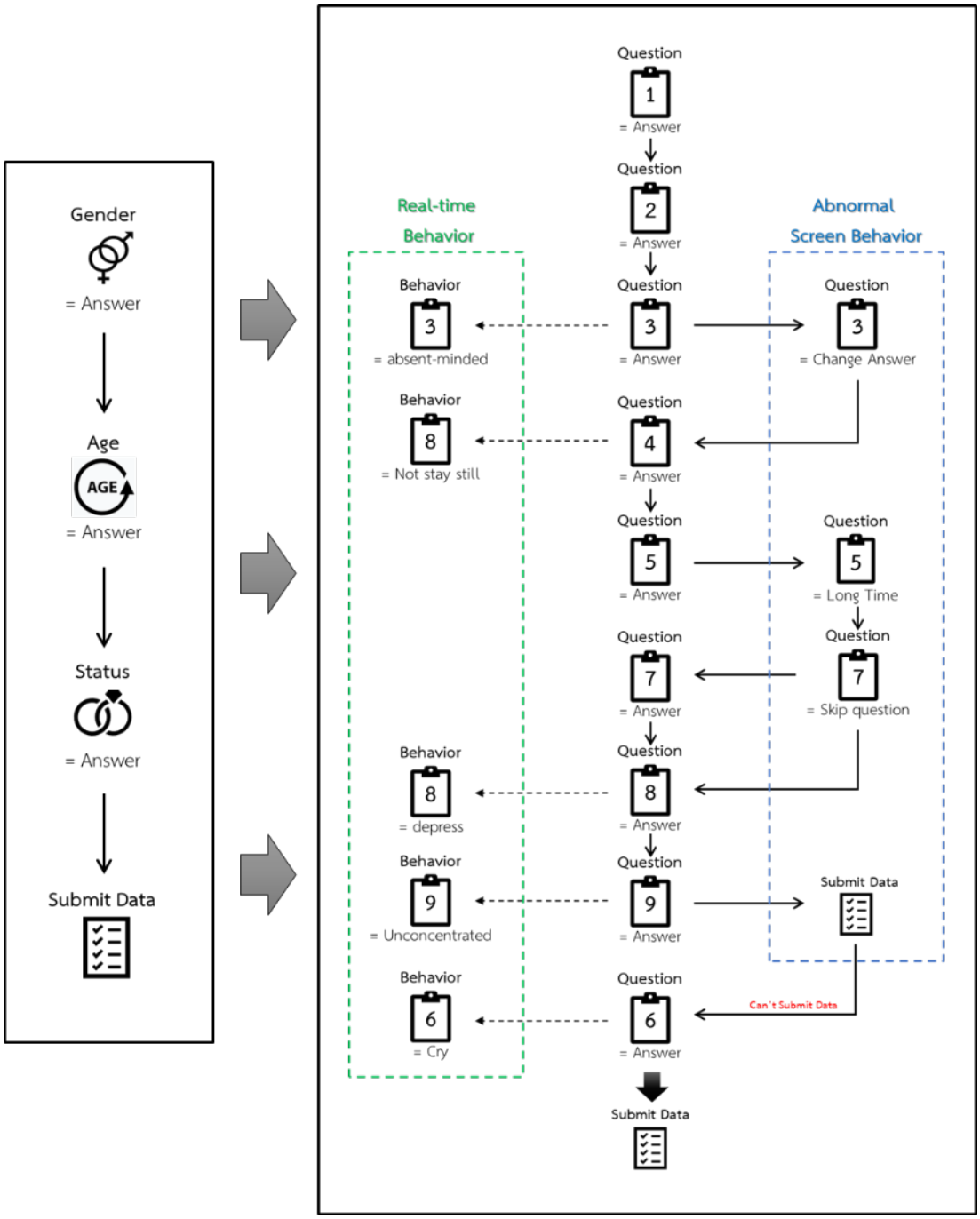
เพศ..... อายุ ..... สถานภาพ .....

Participants	Item question	Click Time	Reaction Time (Sec.)	Emotion	Head Movement	Behavior
Participants ❶	Question_1	10:00.00	20			-
	Question_2	10:00.50	19			-
	Question_3	10:00.52	2			-
	Question_4	11:00.00	5			-
	Question_5	11:00.16	10		-	-
	Question_7	12:00.00	15			Skip
	Question_8	12.05.25	325			Time > 60 Sec.
	Question_8	12.20.25	15			Change
	Submit Data	12.40.00	20			Skip
	Question_6	13.00.00	20			Return
	Question_9	13.50.12	50			-
	Submit Data	13.55.00	5		-	-

ภาพที่ 9 รายงานวิเคราะห์แนวโน้มภาวะซึมเศร้า

ผลการวิจัย

การศึกษาเพื่อค้นหาแนวทางการพัฒนาเครื่องมือสำหรับร่วมทำงานกับแบบประเมินภาวะซึมเศร้า PHQ-9 เป็นการทบทวนและศึกษางานที่เกี่ยวข้องกับการบูรณาการระหว่างเครื่องมือทางด้านเทคโนโลยี นวัตกรรม จิตวิทยาและภาวะซึมเศร้า เพื่อนำข้อมูลที่ได้รับความเห็นจากนักจิตวิทยา ผ่านการสัมภาษณ์เชิงลึก เพื่อประมวลข้อมูลที่ได้จากการศึกษางานที่เกี่ยวข้อง และทบทวนกระบวนการของการทดลอง จากนั้นทดลองกับกลุ่มนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่ยินยอมเป็นอาสาสมัคร โดยคัดเลือกพฤติกรรมเพียง 10 รูปแบบ ประกอบด้วยพฤติกรรมทางคลินิกในด้านอารมณ์ ด้าน Psychomotor และด้าน Cognition มาจำลอง เส้นทาง (Walkthrough) ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 ตัวอย่างแผนภาพการจำลองเส้นทาง (Walkthrough)

จากการทดลองตามแผนจำลองเส้นทาง (Walkthrough) นำข้อมูลพฤติกรรมทางคลินิกจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอาสาสมัคร 10 ราย โดยไม่ระบุบุคคล หรือข้อมูลที่บ่งชี้ถึงอาสาสมัคร สรุปเฉพาะส่วนที่ประเมินด้วย แบบประเมินภาวะซึมเศร้า PHQ-9 เพื่อให้เห็นแนวทาง และพฤติกรรมทางคลินิก ที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนแบบเป็นขั้นเป็นตอน (Step by Step) จากนั้นนำมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือจับคู่ (Tools Matching) ตามคุณลักษณะของความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมทางคลินิกและเครื่องมือด้านเทคโนโลยี และตอบโจทย์ของปัญหาด้านพฤติกรรมทางคลินิก ดังรายละเอียดรายพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการทดลองในคอลัมน์ ดังปรากฏในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงพฤติกรรมการทำแบบประเมินของอาสาสมัคร

Step		Participants (Volunteer)									
		❶	❷	❸	❹	❺	❻	❼	❽	❾	❿
1	Question Behavior	1 ตอบ	1 ตอบ	1 ตอบ	1 ตอบ	1 ตอบ	1 ตอบ	1 ตอบ	1 ตอบ	1 ตอบ	1 ตอบ
2	Question Behavior	2 ตอบ	2 ตอบ	2 ตอบ	2 ตอบ	2 อยู่ไม่นิ่ง	2 ตอบ	2 ตอบ	2 ตอบ	2 ตอบ	1 เปลี่ยน
3	Question Behavior	3 ตอบ	2 เปลี่ยน	3 คิดนาน	3 ตอบ	2 ตอบ	4 ตอบ	3 ไม่มีสมาธิ	3 เหม่อลอย	3 ตอบ	2 ตอบ
4	Question Behavior	4 ตอบ	3 ตอบ	3 ตอบ	4 ตอบ	3 อยู่ไม่นิ่ง	3 ตอบ	3 ตอบ	4 ตอบ	4 ตอบ	3 ตอบ
5	Question Behavior	5 ตอบ	4 ตอบ	4 ตอบ	5 ตอบ	3 ตอบ	5 ตอบ	4 ตอบ	5 ตอบ	5 ตอบ	4 ตอบ
6	Question Behavior	6 ตอบ	5 ตอบ	5 ตอบ	6 ไม่มีสมาธิ	4 ตอบ	8 คิดนาน	5 อยู่ไม่นิ่ง	6 คิดนาน	5 เปลี่ยน	5 ตอบ
7	Question Behavior	7 ตอบ	6 คิดนาน	6 คิดนาน	6 ตอบ	5 ตอบ	8 ตอบ	5 ตอบ	6 ตอบ	6 ตอบ	6 ร้องไห้
8	Question Behavior	8 ตอบ	6 สีหน้าหดหู่	6 ตอบ	7 ตอบ	8 ตอบ	9 สีหน้าหดหู่	6 ตอบ	7 ตอบ	6 เปลี่ยน	7 ตอบ
9	Question Behavior	9 ตอบ	6 ตอบ	6 เปลี่ยน	7 ตอบ	9 ตอบ	9 ตอบ	7 ตอบ	7 เปลี่ยน	7 ตอบ	9 คิดนาน
10	Question Behavior	**ส่ง คำตอบ**	7 ตอบ	7 ตอบ	8 สีหน้าหดหู่	6 ตอบ	6 ตอบ	8 ตอบ	8 ตอบ	7 เปลี่ยน	9 ตอบ
11	Question Behavior	-	8 ตอบ	8 เหม่อลอย	8 ตอบ	**ส่ง คำตอบ**	6 เปลี่ยน	9 ตอบ	9 คิดนาน	8 ตอบ	8 ตอบ
12	Question Behavior	-	9 ตอบ	8 ตอบ	9 ร้องไห้	-	**ส่ง คำตอบ**	**ส่ง คำตอบ**	9 ร้องไห้	8 เปลี่ยน	**ส่ง คำตอบ**
13	Question Behavior	-	**ส่ง คำตอบ**	9 ตอบ	9 ตอบ	-	-	-	9 ตอบ	9 ตอบ	-
14	Question Behavior	-	-	9 เปลี่ยน	**ส่ง คำตอบ**	-	-	-	**ส่ง คำตอบ**	9 เปลี่ยน	-
15	Question Behavior	-	-	**ส่ง คำตอบ**	-	-	-	-	-	**ส่ง คำตอบ**	-
Psychometric		- Nor.	- Cogn.	- Cogn. - Psy.	- Emo. - Cogn.	- Psy.	- Emo. - Cogn.	- Psy. - Cogn.	- Cogn. - Emo. - Psy.	- Cogn.	- Emo. - Cogn. - Psy.
Tools Matching		UBT	FE, UBT	FE, UBT, HM	FE, HM	UBT, HM	FE, UBT	HM	FE, UBT, HM	UBT	FE, UBT, HM

Note: **Nor.** = Normal **Emo.** = Emotion **Cogn.** = Cognition **Psy.** = Psychomotor
FE = Facial Emotions **HM** = Head Movement **UBT** = User Behavior Tracking

จากผลการศึกษาที่เกี่ยวกับพฤติกรรมอาการทางคลินิก เพื่อนำมาสู่การพัฒนาแนวทางการพัฒนาเครื่องมือสำหรับร่วมทำงานกับแบบประเมินภาวะซึมเศร้า PHQ-9 เมื่อจับคู่เครื่องมือทางเทคโนโลยีตามลักษณะรูปแบบของลักษณะอาการทางคลินิกทั้ง 3 อาการ พบว่า

พฤติกรรมของอาการทางคลินิกด้าน Emotion มีความสอดคล้องกับการวิเคราะห์อารมณ์บนใบหน้า (Facial Emotions) โดยเริ่มต้นจากการใช้เทคนิค Face Detection using Haar Cascades เป็น Library ของ OpenCV ที่จะค้นหาใบหน้าของบุคคลในวิดีโอและตรวจจับส่วนของใบหน้า จากนั้นผลลัพธ์ของการตรวจจับใบหน้าถูกส่งไปยังส่วนของการวิเคราะห์อารมณ์บนใบหน้า โดยเรียกใช้ Fer2013 Model ผ่านกระบวนการปรับเปลี่ยนองค์ประกอบภาพจากภาพสี RGB เป็นภาพ Grayscale จากนั้นลดขนาดภาพให้มีขนาด 48x48 Pixel เพื่อเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์องค์ประกอบ Convolution Layer สุดท้ายแล้ว นำภาพที่ได้มาวิเคราะห์ตาม Class เพื่อทำนายอารมณ์ โดยจำแนกอารมณ์ ออกเป็น 7 อารมณ์ ประกอบด้วย 1.0 = Displeased (ไม่พอใจ), 2.0 = Worry (กังวล), 3.0 = Happy (มีความสุข), 4.0 = Sad (เศร้า), 5.0 = Surprised (ประหลาดใจ), 6.0 = Disfavor (ไม่พอใจ) และ 7.0 = Neutral (เป็นกลาง) โดยการวิเคราะห์จะแสดงผลการทำนายพร้อมกับค่า Confidence แบบ Real-time ขณะที่กล้องกำลังตรวจจับใบหน้าของอาสาสมัคร จากนั้นใช้ Function numpy.maximum ใน Python เพื่อการหาค่าการทำนายใน 1 เฟรม ที่มากที่สุด เพียง 1 ค่า

พฤติกรรมของอาการด้าน Psychomotor มีความสอดคล้องกับเทคนิคการติดตามพฤติกรรม (User Behavior Tracking) ใช้กระบวนการบันทึกหน้าจอการคลิกเมาส์ ใช้คำสั่งของ JavaScript ในการบันทึกการคลิกเมาส์และตรวจสอบว่า พฤติกรรมของอาสาสมัครที่เกิดขึ้น ด้วยคำสั่ง jQuery ซึ่งเป็น JavaScript Library สำหรับตรวจสอบการคลิกทุกครั้งเกิดขึ้นตามที่กำหนดไว้ และเมื่อคลิกที่ Object แล้วข้อมูลจะถูกบันทึกลง Database พร้อมระยะเวลาการคลิกที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และเวลาการคลิกก่อนหน้านี้ พร้อมคำนวณระยะเวลาห่างที่เกิดขึ้นเพื่อแสดงภาวะการตัดสินใจตอบคำถาม โดยกระบวนการจะดำเนินไปจนกว่าจะสิ้นสุดการทำแบบประเมินภาวะซึมเศร้า PHQ-9

พฤติกรรมของอาการด้าน Psychomotor มีความสอดคล้องกับการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของศีรษะ (Head Movement) โดยการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของท่าทางการเคลื่อนไหวของศีรษะ ที่ดึงมาจากวิดีโอใบหน้าโดยใช้แบบจำลองใบหน้า 3 มิติ มาฉายลงบนแบบจำลองใบหน้า 2D ด้วยวิธี AAM (Active Appearance Model) เพื่อจำแนกพฤติกรรมตามคุณลักษณะทางสถิติด้วย Support Vector Machine: SVM เป็นตัวจำแนกเชิงเส้น (Linear Classifier) สำหรับใช้จำแนกการหมุนศีรษะและการเคลื่อนไหว โดยการทำงานจะแสดงให้เห็นคุณสมบัติรูปแบบพฤติกรรมหลายประการสำหรับผู้ที่มีอาการด้าน Psychomotor เพื่อหาผลลัพธ์ของพฤติกรรมการเคลื่อนไหวของศีรษะ ประกอบด้วย เอียงซ้าย เอียงขวา หันซ้าย หันขวา เงยหน้า ก้มหน้า และหน้าตรง ที่อาจบ่งชี้ถึงพฤติกรรมทางอาการภาวะซึมเศร้าได้

ข้อมูลทั้งหมดได้จากการวิเคราะห์ถูกส่งมายังฐานข้อมูลเพื่อสร้างรายงานผลจากระบบ เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้ง 3 ส่วนโดยใช้ข้อมูลเวลาเป็นตัวหาความสัมพันธ์ ข้อมูลการวิเคราะห์อารมณ์บนใบหน้า การเคลื่อนไหวของศีรษะ และการคลิกเมาส์ในเวลานั้นออกมาเป็นผลลัพธ์เชิงนัยยะสัมพันธ์ที่มีต่อภาวะซึมเศร้า

อภิปรายผล

การพฤติกรรมการทำแบบประเมินของอาสาสมัคร สำหรับเป็นแนวทางการตรวจหาสัญญาณที่เกี่ยวข้องกับภาวะซึมเศร้า ซึ่งการประเมินผ่านแบบประเมินเพียงอย่างเดียวอาจยังไม่เพียงพอ ซึ่งปัจจุบันต้องอาศัยทักษะ และประสบการณ์ในการวินิจฉัยของจิตแพทย์ หรือนักจิตวิทยา ดังนั้น พฤติกรรมที่แสดงออกระหว่างการทำแบบประเมินเป็นไปตามรูปแบบของลักษณะอาการทางคลินิกทั้ง 3 อาการ (Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, 2015) จึงนำมาสู่แนวทางการพัฒนาขั้นตอนวิธีของการวิเคราะห์แนวโน้มภาวะโรคซึมเศร้าจากการสังเกตพฤติกรรมขณะทำแบบประเมินภาวะซึมเศร้า PHQ-9 ผ่านโปรแกรมประยุกต์บนเว็บนั้น ควรศึกษาด้วยเทคนิคทั้ง 3 ส่วนประกอบด้วย (1) การวิเคราะห์อารมณ์บนใบหน้า (Facial Emotions) สำหรับนำมาใช้ในการศึกษาอาการทางคลินิกด้าน Emotion ที่เกี่ยวข้องกับ ความรู้สึกเศร้า สีหน้าหดหู่ สะเทือนใจ ร้องไห้ง่าย โดยการตรวจจับอารมณ์การแสดงออกทางสีหน้า การเปลี่ยนแปลงและเคลื่อนไหวของดวงตา คิ้ว และมุมปาก ซึ่งสอดคล้องกับ (Giannakakis et al., 2017; Wang, Yang, and Yu, 2018; Reece and Danforth, 2017; Van Vleet et al., 2019; Meher, Kirad, Deshpande, Patil, and S.A.Deshpande, 2020) (2) การติดตามพฤติกรรม (User Behavior Tracking) สำหรับนำมาใช้ในการศึกษาอาการทางคลินิกด้าน Cognition ที่เกี่ยวข้องกับ สมาธิของผู้ป่วยแย่ลง เหม่อลอย ความคิดช้า/นาน ลังเลใจ เปลี่ยนคำตอบ ผ่านการทำแบบประเมินภาวะซึมเศร้า PHQ-9 และประยุกต์ร่วมกับการติดตามพฤติกรรม โดยมีพฤติกรรม (Behavior) การตัดสินใน (Decision) การเปลี่ยนคำตอบ (Change) การข้ามคำตอบ (Skip) หรือระยะเวลาการตอบสนอง (Reaction Time) ซึ่งสอดคล้องกับ (Erbe, Eichert, Rietz, and Ebert, 2016; Van Vleet et al., 2019; Meher, Kirad, Deshpande, Patil, and S.A.Deshpande, 2020) และ (3) การเคลื่อนไหวของศีรษะ (Head Movement) สำหรับนำมาใช้ในการศึกษาอาการด้าน Psychomotor ที่เกี่ยวข้องกับอาการด้าน Psychomotor โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ Psychomotor Retardation คือ อาการเชื้องช้าเฉื่อยชาลง หรือในทางตรงกันข้ามอาจมีอาการ Psychomotor Agitation คือ อาการกระสับกระส่าย อยู่ไม่เฉยลุกเดินไปมา โดยการตรวจจับการแสดงหรือการเคลื่อนไหวของศีรษะที่ช้าลง หรือเร็วขึ้น การเปลี่ยนตำแหน่งศีรษะน้อยลง และระยะเวลาในแต่ละช่วง รวมถึงพฤติกรรมการการร้องไห้ที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับ (Alghowinem, Goecke, Wagner, Parkerx, and Breakspear, 2013; Wang, Yang, and Yu, 2018; Reece and Danforth, 2017)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 การศึกษาแนวทางการพัฒนาเครื่องมือสำหรับร่วมทำงานกับแบบประเมินภาวะซึมเศร้า PHQ-9 เท่านั้น ไม่ได้รวมแบบประเมินที่เกี่ยวข้องกับทางจิตเวชศาสตร์ ดังนั้นผลที่ได้จากการศึกษาจึงเป็นเพียงแนวทางการพัฒนาเครื่องมือที่มาสนับสนุนเฉพาะแบบประเมินระดับภาวะซึมเศร้า PHQ-9

1.2 ผลการศึกษานำเสนอเพียงเครื่องมือที่มีความสอดคล้องกับรูปแบบพฤติกรรมของลักษณะอาการทางคลินิกที่มีความสอดคล้องกับเทคนิคทางคอมพิวเตอร์ โดยแต่ละเครื่องมือจะมีแบบจำลอง หรือโมเดลทางด้านคอมพิวเตอร์ที่หลากหลาย ควรเลือกตามความเหมาะสมภายใต้ข้อจำกัดที่ต้องการศึกษาและพัฒนา

1.3 การพัฒนาเครื่องมือต้นแบบสำหรับในเชิงเทคนิคอุปกรณ์ที่ใช้งานต้องมีประสิทธิภาพสูง และติดตั้งกล้องเพื่อรองรับการทำงานระหว่างทำแบบประเมินและเก็บข้อมูลการปฏิสัมพันธ์แบบบบทันที (Real-time)

เพื่อนำมาวิเคราะห์ การทำงานประสานกันของระบบที่ประกอบด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อารมณ์บนใบหน้า การติดตามพฤติกรรม และการเคลื่อนไหวของศีรษะ และนำไปสู่รายงานผลต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การศึกษานี้เป็นเพียงการนำเสนอแนวทางการพัฒนาเครื่องมือสำหรับร่วมทำงานกับแบบประเมินภาวะซึมเศร้า PHQ-9 ควรมีการพัฒนาระบบเพื่อนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาผลในระยะต่อไป

2.2 กระบวนที่ได้จากการศึกษาทุกขั้นตอนควรนำผลที่ได้ไปปรึกษา หรือขอความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่เป็นนักจิตวิทยาคลินิกหรือจิตแพทย์ เพื่อนำเฝ้าระวังผลกระทบที่อาจตามมาระหว่างการศึกษา และวิจัย

เอกสารอ้างอิง

Alghowinem, S., Goecke, R., Wagner, M., Parkerx, G., and Breakspear, M. (2013). Head Pose and Movement Analysis as an Indicator of Depression. *The Proceedings of the 2013 Humaine Association Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction*, 5 September 2013, Geneva, Switzerland, 283-288.

Costantini, et al., (2020). Screening for depression in primary care with Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9): a systematic review. *Journal of Affective Disorders. 279*(15), 473-483.

Department of Mental Health. (2018). *Department of Mental Health Annual Report 2018*. Bangkok: Department of Mental Health. (in Thai)

Erbe, D., Eichert, H. C., Rietz, C., and Ebert, D. (2016). Interformat reliability of the patient health questionnaire: Validation of the computerized version of the PHQ-9. *Internet Interv, 5*, 1-4.

Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital. (2015). *Ramathibodi Essential Psychiatry*. Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)

Giannakakis et al.. (2017). Stress and anxiety detection using facial cues from videos. *Biomedical Signal Processing and Control, 31*, 89-101.

Jasso-Medrano, J. L., and López-Rosales, F. (2018). Measuring the relationship between social media use and addictive behavior and depression and suicide ideation among university students. *Computers in Human Behavior, 87*, 183-191.

Lehtinen, V., Riikonen, E., and Lahtinen, E. (1997). *Promotion of Mental Health on the European Agenda*. Finland: National Research and Development Centre for Welfare and Health.

Meher, S., Kirad, N., Deshpande, T., Patil, P., and S.A.Deshpande, M. (2020). Automatic Depression Level Analysis. *International Journal of Research and Analytical Reviews (IJRAR), 7*(2), 6.

Muramatsu, K. et al.. (2018) Performance of the Japanese version of the Patient Health Questionnaire-9 (J-PHQ-9) for depression in primary care. *General Hospital Psychiatry, 52*, 64-69.

Na, P. J., et al.. (2018). The PHQ-9 Item 9 based screening for suicide risk: a validation study of the Patient Health Questionnaire (PHQ)-9 Item 9 with the Columbia Suicide Severity Rating Scale (C-SSRS). *J Affect Disord, 232*, 34-40.

Reece, A. G., and Danforth, C. M. (2017). Instagram photos reveal predictive markers of depression. *EPJ Data Science, 6*(1). 1-34.

Schuler, M. et al.. (2018) Assessment of depression before and after inpatient rehabilitation in COPD patients: Psychometric properties of the German version of the Patient Health Questionnaire (PHQ-9/PHQ-2). *Journal of Affective Disorders, 232,* 268-275.

Scoppetta, O. et al.. (2021) Validity of the patient health questionnaire-2 (PHQ-2) for the detection of depression in primary care in Colombia. *Journal of Affective Disorders 278*. 576-582.

Thai Health Promotion Foundation. (2020). *Thaihealth Watch 2020*. Bangkok: Thai Health Promotion Foundation. (in Thai)

Van Vleet et al. (2019). Biases in processing of mood-congruent facial expressions in depression. *Psychiatry Research, 275*, 143-148.

van Zoonen, W., Verhoeven, J. W. M., and Vliegenthart, R. (2016). How employees use Twitter to talk about work: A typology of work-related tweets. *Computers in Human Behavior, 55*, 329-339.

Wang, Q., Yang, H., and Yu, Y. (2018). Facial expression video analysis for depression detection in Chinese patients. *Journal of Visual Communication and Image Representation, 57*, 228-233.

Watzke, B., Heddaeus, D., Steinmann, M., Daubmann, A., Wegscheider, K., and Harter, M. (2020). Does symptom severity matter in stepped and collaborative care for depression? *J Affect Disord, 277*, 287-295.

WHO. (2019). *World Health Statistics 2019: Monitoring health for the SDGs*. Switzerland: L'IV Com Sàrl.