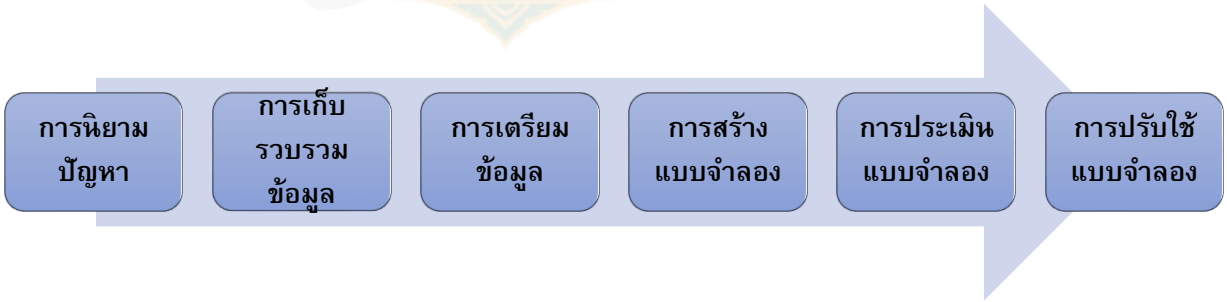
บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

ผลการดำเนินงานของโครงการวิจัยนี้ดำเนินการเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั้ง 3 ข้อได้แก่ 1) เพื่อพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาที่รองรับระบบการประเมินพฤติกรรมทุจริตระหว่างการสอบออนไลน์ด้วยปัญญาประดิษฐ์บนระบบการรับรู้การแสดงออกทางสีหน้าของนักศึกษาแบบอัตโนมัติ 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง จากค่าความถูกต้อง ค่าความแม่นยำ ค่าความครบถ้วน และค่าประสิทธิภาพโดยรวม และ 3) เพื่อประเมินผลประสิทธิภาพของระบบการประเมินพฤติกรรมทุจริตระหว่างการสอบออนไลน์ด้วยปัญญาประดิษฐ์ในการทดสอบการใช้งานจริง รายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ผลการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาที่รองรับระบบการประเมินพฤติกรรมทุจริตระหว่างการสอบออนไลน์ด้วยปัญญาประดิษฐ์บนระบบการรับรู้การแสดงออกทางสีหน้าของนักศึกษาแบบอัตโนมัติ ประกอบด้วย 2 ส่วนหลักได้แก่ กระบวนการเรียนรู้เชิงลึก และองค์ประกอบของโปรแกรม STOU-ASFER

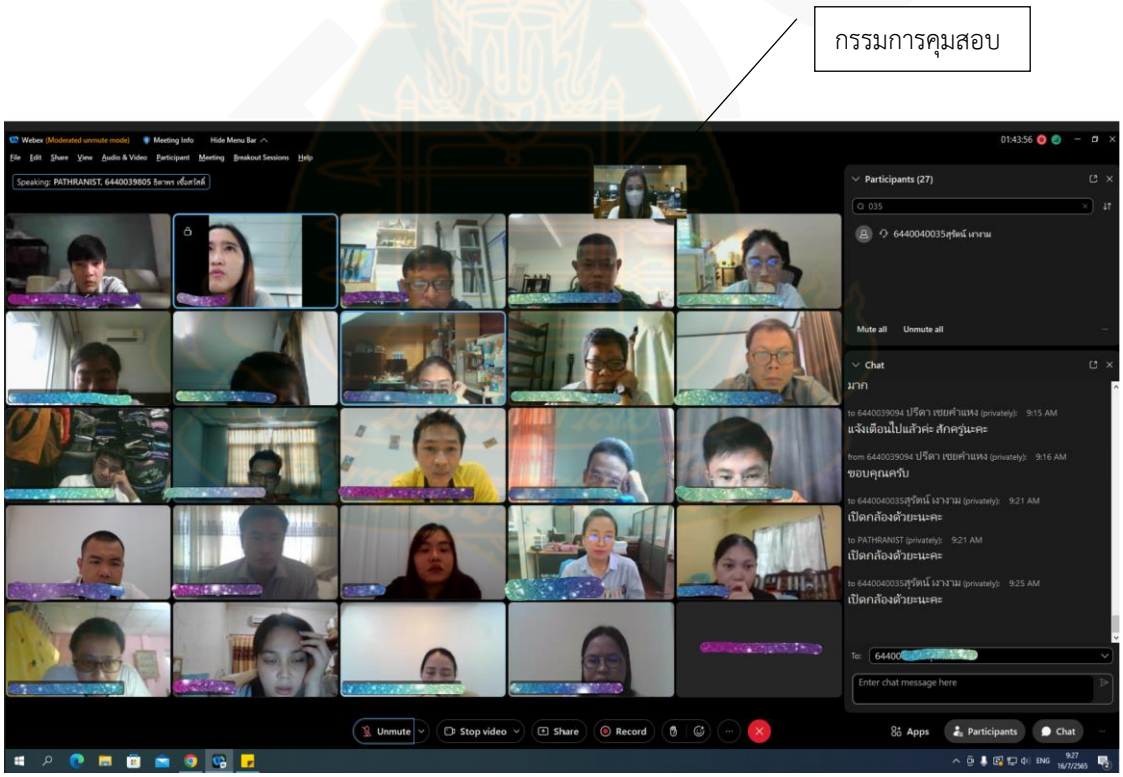
1.1. กระบวนการเรียนรู้เชิงลึก

การพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาที่รองรับระบบการประเมินพฤติกรรมทุจริตระหว่างการสอบออนไลน์ด้วยปัญญาประดิษฐ์บนระบบการรับรู้การแสดงออกทางสีหน้าของนักศึกษาแบบอัตโนมัติ อาศัยกระบวนการเรียนรู้เชิงลึก (deep learning process) ซึ่งประกอบด้วย 6 กระบวนการ ได้แก่ 1) การนิยามปัญหา (problem definition) 2) การเก็บรวบรวมข้อมูล (data collection) 3) การเตรียมข้อมูล (data preparation) 4) การสร้างแบบจำลอง (modeling) 5) การประเมินแบบจำลอง (model evaluation) และ 6) การปรับใช้แบบจำลอง (model deployment) ซึ่งทุกๆ กระบวนการจะมีการทำซ้ำ หรือย้อนกลับไปที่กระบวนการก่อนหน้าได้ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพให้ถูกต้อง และเหมาะสม ดังภาพที่ 4.1

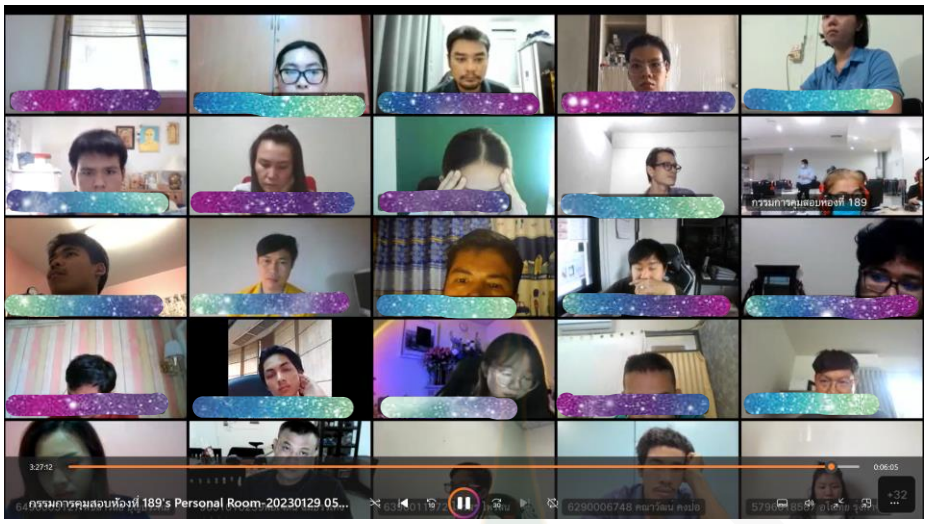


ภาพที่ 4.1 กระบวนการเรียนรู้เชิงลึก

1.1.1. การนิยามปัญหา (problem definition) เป็นกระบวนการแรกของกระบวนการเรียนรู้เชิงลึก นำปัญหาที่เผชิญอยู่ในปัจจุบันมาดำเนินการแก้ไขด้วย หลักการเรียนรู้เชิงลึก ซึ่งปัญหาที่มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เผชิญอยู่สำหรับการจัดสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คือ 1) บุคลากรประสานงานการสอบออนไลน์จำนวนมาก ที่เป็นทั้งคณาจารย์ และของมหาวิทยาลัย เพื่อให้การสอบสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยไม่มีการทุจริตในการสอบ 2) จำนวนนักศึกษาในแต่ละชุดวิชาที่มีจำนวนมาก เช่นนักศึกษาปริญญาตรี ที่สอบออนไลน์ด้วย Webex ทางมหาวิทยาลัยดำเนินการกำหนดให้แต่ละห้องสอบออนไลน์มีจำนวนนักศึกษา 50 คน และ 3) ค่าใช้จ่ายในการจัดสอบออนไลน์ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงกำหนดวิธีการแก้ปัญหาโดยการตรวจจับทุจริตการสอบออนไลน์จาก VDO Streaming ด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เป็นการออกแบบและพัฒนาการตรวจจับท่าทางบริเวณใบหน้าของนักศึกษาในขณะกำลังทำข้อสอบออนไลน์ โดยวิเคราะห์จากรูปแบบการเคลื่อนที่ของใบหน้าและอวัยวะบนใบหน้าของนักศึกษา ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากระบบนี้จะนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งในการแจ้งเตือนผู้คุมสอบ และบันทึกเป็นประวัติการสอบของนักศึกษา เพื่อปรับปรุงวิธีการสอบออนไลน์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ลดภาระของผู้คุมสอบให้น้อยลง และลดค่าใช้จ่ายของมหาวิทยาลัย ดังภาพที่ 4.2



ก.

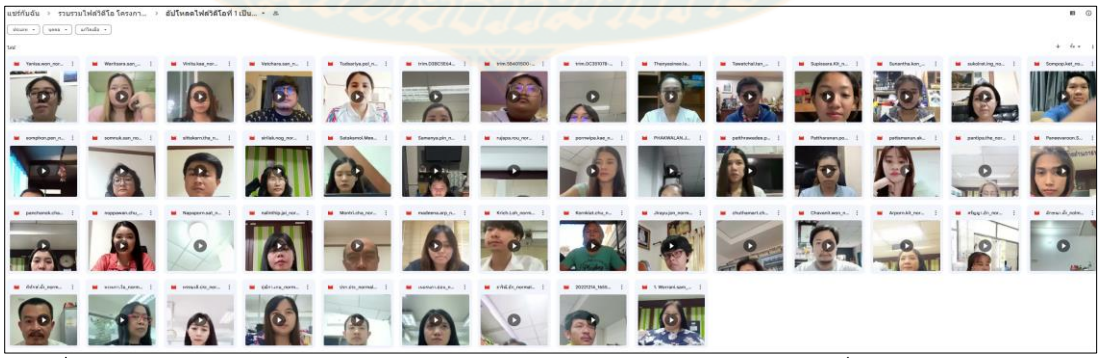


ข.

ภาพที่ 4.2 ก. และ ข. ตัวอย่างการจัดสอบออนไลน์ใน 1 ห้องสอบที่มีจำนวนนักศึกษา 50 คน และมีกรรมการคุมสอบ 1 คน

จากภาพที่ 4.2 ตัวอย่างการจัดสอบออนไลน์ใน 1 ห้องสอบ ด้วยโปรแกรม Webex มีจำนวนนักศึกษา 50 คน และมีกรรมการคุมสอบ 1 คน ทำหน้าที่ควบคุมสอบการตลอดระยะเวลาการทำข้อสอบ 3 ชั่วโมง

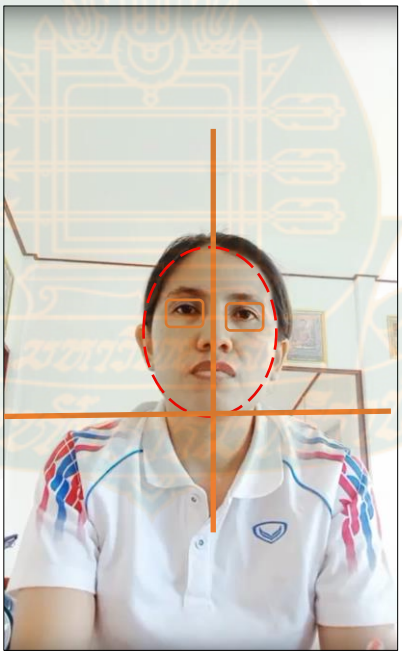
1.1.2. การเก็บรวบรวมข้อมูล (data collection) เป็นกระบวนการนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ สร้างแบบจำลองด้วยอัลกอริทึมการเรียนรู้เชิงลึก ซึ่งการเรียนรู้เชิงลึกต้องการข้อมูลที่มีป้ายกำกับข้อมูลจำนวนมาก สำหรับกลุ่มตัวอย่าง จากข้อมูลคณาจารย์ เจ้าหน้าที่ และ นักศึกษารวม 50 คน สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสาขาอื่นๆ ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (ตามหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการอายุ 18 ปีขึ้นไป เอกสารหมายเลข 1 เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย) ดังภาพที่ 4.3



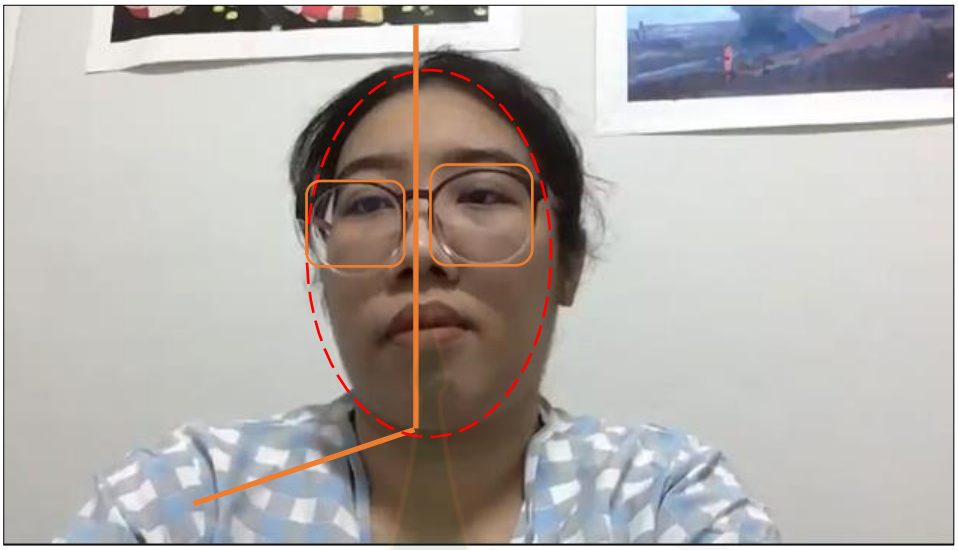
ภาพที่ 4.3 ตัวอย่างไฟล์วิดีโอของกลุ่มตัวอย่าง จากข้อมูลคณาจารย์ เจ้าหน้าที่ และ นักศึกษารวม 50 คน สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสาขาอื่นๆ ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

จากภาพที่ 4.3 ตัวอย่างไฟล์วิดีโอของกลุ่มตัวอย่าง จากข้อมูลคณาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษารวม 50 คน สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสาขาอื่นๆ ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ที่ทำแบบทดสอบออนไลน์ ในรายวิชาปรนัยประเภทที่ไม่สามารถดูเอกสารประกอบอื่นๆ หรือใช้เครื่องมือคำนวณ โดยที่นักศึกษาจะต้องเปิดกล้องบนอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอบ (หน้าตรง) เพื่อสร้างข้อมูลสำหรับฝึกสอนแบบจำลอง โดยกำหนดใช้ชุดวิชาสำหรับการฝึกสอนแบบจำลอง จำนวน 3 ชุดวิชาได้แก่ ชุดวิชา 96408 การจัดการระบบฐานข้อมูล 99419 ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ และ 99420 การโปรแกรมเว็บ สำหรับระบุตำแหน่งบนใบหน้า และจำแนกอิริยาบทบนใบหน้า ด้วยการกำหนดข้อมูลที่มีการติดป้ายกำกับ (labeled data) เพื่อทำการจำแนกข้อมูลเป็น 2 แบบได้แก่ ทุจริต (cheat) และ สุจริต (innocent) และผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ จากสำนักทะเบียนและวัดผล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (บนระบบการสอบแบบออนไลน์) ตัดสินการกำหนดข้อมูลที่มีป้ายกำกับ (labeled data)

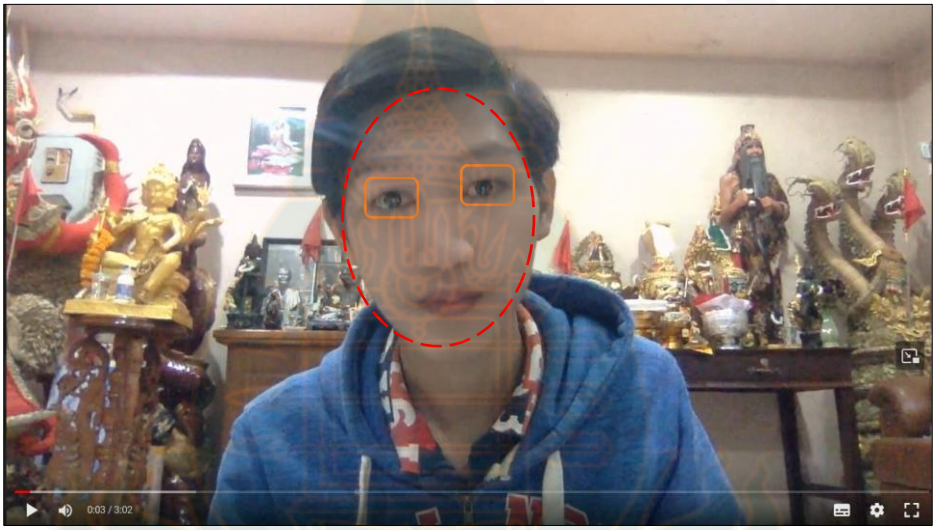
1.1.2.1. การกำหนดใบหน้าที่เป็นแบบสุจริต (innocent) หรือไม่ทุจริต คือ ใบหน้าที่มีองศาใบหน้า ตำแหน่งตา รูปแบบการมอง การหันศรีษะ อยู่ในบริเวณหน้าจอ ตามระยะเวลาที่กำหนด ดังภาพที่ 4.3



ก. ใบหน้าตรง



ข. ใบหน้าแสดงการหันศรีษะอยู่ในบริเวณหน้าจอ



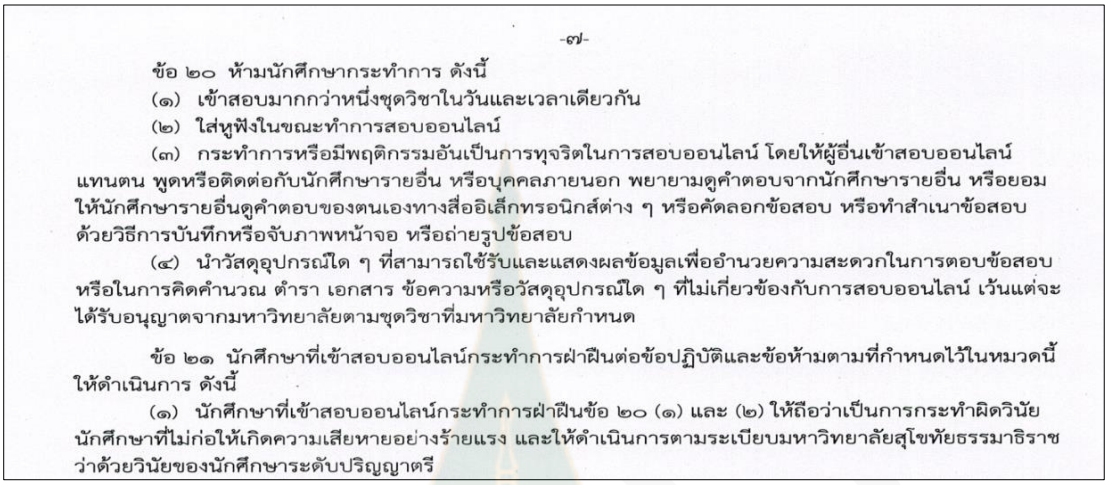
ค. ใบหน้าแสดงตำแหน่งตา รูปแบบการมอง การหันศรีษะ อยู่ในบริเวณหน้าจอ

ภาพที่ 4.4 ก.-ค. ตัวอย่างไฟล์วิดีโอของกลุ่มตัวอย่างสำหรับการกำหนดใบหน้าที่เป็นแบบสุจริต (innocent)

จากภาพที่ 4.4 ก.-ค. ตัวอย่างไฟล์วิดีโอของกลุ่มตัวอย่างสำหรับการกำหนดใบหน้าที่เป็นแบบสุจริต (innocent)ใบหน้าที่มีองศาใบหน้า ตำแหน่งตา รูปแบบการมอง การหันศรีษะ อยู่ในบริเวณหน้าจอ ตามระยะเวลาที่กำหนด

1.1.2.2. การกำหนดใบหน้าที่เป็นแบบทุจริต (cheat) คือการแสดงใบหน้าที่มีตำแหน่งองศาใบหน้าผิดรูปแบบการมองหน้าจอคอมพิวเตอร์ ดำเนินการกำหนดใบหน้าที่เป็นแบบทุจริตตามระเบียบมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ว่าด้วยการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับ

ปริญญาตรีและระดับต่ำกว่าปริญญา พ.ศ. 2563 หมวด 4 แนวปฏิบัติตนในการเข้าสอบของนักศึกษา ดังภาพที่ 4.5



-๗-

ข้อ ๒๐ ห้ามนักศึกษากระทำการ ดังนี้

(๑) เข้าสอบมากกว่าหนึ่งชุดวิชาในวันและเวลาเดียวกัน

(๒) ใส่หูฟังในขณะทำการสอบออนไลน์

(๓) กระทำการหรือมีพฤติกรรมอันเป็นการทุจริตในการสอบออนไลน์ โดยให้ผู้อื่นเข้าสอบออนไลน์แทนตน พูดหรือติดต่อกับนักศึกษารายอื่น หรือบุคคลภายนอก พยายามดูคำตอบจากนักศึกษารายอื่น หรือยอมให้นักศึกษารายอื่นดูคำตอบของตนเองทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ หรือคัดลอกข้อสอบ หรือทำสำเนาข้อสอบด้วยวิธีการบันทึกหรือจับภาพหน้าจอ หรือถ่ายรูปข้อสอบ

(๔) นำวัสดุอุปกรณ์ใด ๆ ที่สามารถใช้รับและแสดงผลข้อมูลเพื่ออำนวยความสะดวกในการตอบข้อสอบหรือในการคิดคำนวณ ตำรา เอกสาร ข้อความหรือวัสดุอุปกรณ์ใด ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการสอบออนไลน์ เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยตามชุดวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๒๑ นักศึกษาที่เข้าสอบออนไลน์กระทำการฝ่าฝืนต่อข้อปฏิบัติและข้อห้ามตามที่กำหนดไว้ในหมวดนี้ ให้ดำเนินการ ดังนี้

(๑) นักศึกษาที่เข้าสอบออนไลน์กระทำการฝ่าฝืนข้อ ๒๐ (๑) และ (๒) ให้ถือว่าเป็นการกระทำผิดวินัยนักศึกษาที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างร้ายแรง และให้ดำเนินการตามระเบียบมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ว่าด้วยวินัยของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

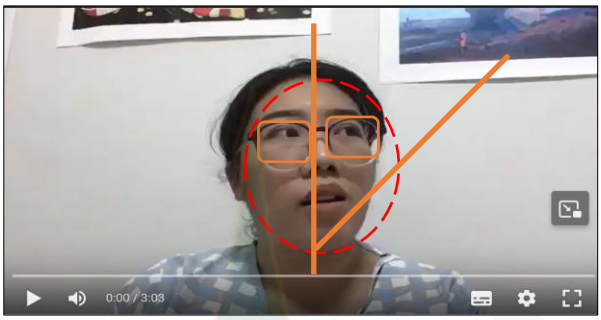
ภาพที่ 4.5 ระเบียบมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ว่าด้วยการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีและระดับต่ำกว่าปริญญา พ.ศ. 2563 หมวด 4 แนวปฏิบัติตนในการเข้าสอบของนักศึกษา

จากภาพที่ 4.5 ระเบียบมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ว่าด้วยการสอบออนไลน์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีและระดับต่ำกว่าปริญญา พ.ศ. 2563 หมวด 4 แนวปฏิบัติตนในการเข้าสอบของนักศึกษาข้อที่ 2-4 ว่าด้วยข้อที่ 2) ห้ามนักศึกษากระทำการใส่หูฟังในขณะทำการสอบออนไลน์ ข้อที่ 3) ห้ามนักศึกษากระทำการหรือมีพฤติกรรมอันเป็นทุจริตในการสอบออนไลน์ โดยให้ผู้อื่นเข้าสอบออนไลน์แทนตน พูดหรือติดต่อกับนักศึกษารายอื่น หรือบุคคลภายนอก พยายามดูคำตอบจากนักศึกษารายอื่น หรือยอมให้นักศึกษารายอื่นดูคำตอบของตนเองทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ หรือคัดลอกข้อสอบ หรือทำสำเนาข้อสอบด้วยวิธีการบันทึกหรือจับภาพหน้าจอ หรือถ่ายรูปข้อสอบ และข้อที่ 4) ห้ามนักศึกษากระทำการนำวัสดุอุปกรณ์ใดๆ ที่สามารถใช้รับและแสดงผลข้อมูลเพื่ออำนวยความสะดวกในการตอบข้อสอบหรือในการคิดคำนวณ ตำรา เอกสาร ข้อความหรือวัสดุอุปกรณ์ใดๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการสอบออนไลน์ เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยตามชุดวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

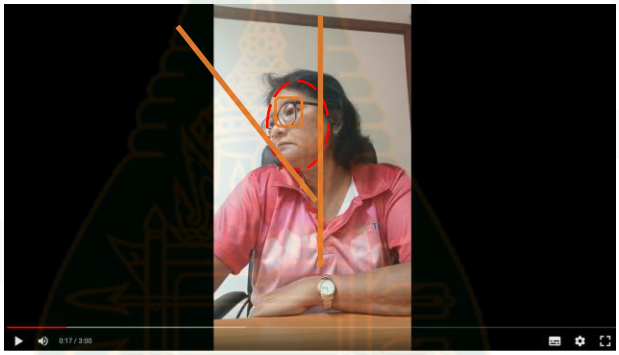
จากงานวิจัยของ Oncul, B. (2021) กำหนดรูปแบบการทุจริตในการสอบออนไลน์ ดังนี้ 1) การใช้หนังสือ หรือแหล่งข้อมูลออนไลน์ขณะทำการสอบ 2) การกำหนดให้บุคคลอื่นสอบแทน 3) การขอความช่วยเหลือจากบุคคลที่สามในการสอบ 4) การรับหรือเผยแพร่คำถามจากบุคคลอื่น 5) การคัดลอกและจำหน่ายข้อสอบให้นักศึกษาท่านอื่นหรือนำไปใช้ในปีต่อๆ ไป และ 6) การใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อการสื่อสารแบบคัดลอก

ดังนั้นในงานวิจัยนี้ กำหนดใบหน้าที่เป็นแบบทุจริต (cheat) เป็น 4 รูปแบบ ได้แก่

1) ใบหน้าที่มีตำแหน่งองศาใบหน้าผิดรูปแบบการมองหน้าจอคอมพิวเตอร์ ดังภาพที่ 4.6



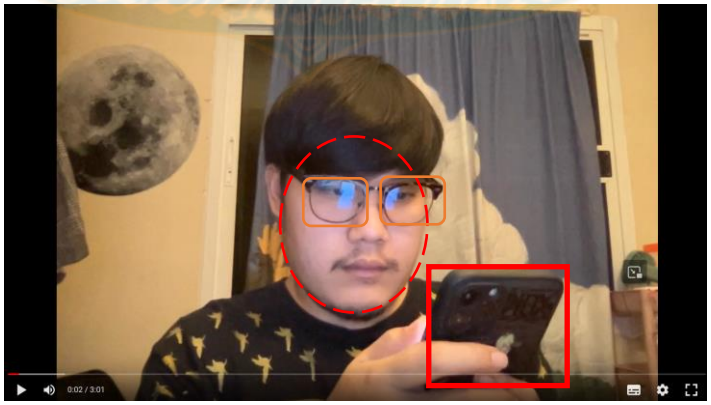
ก.



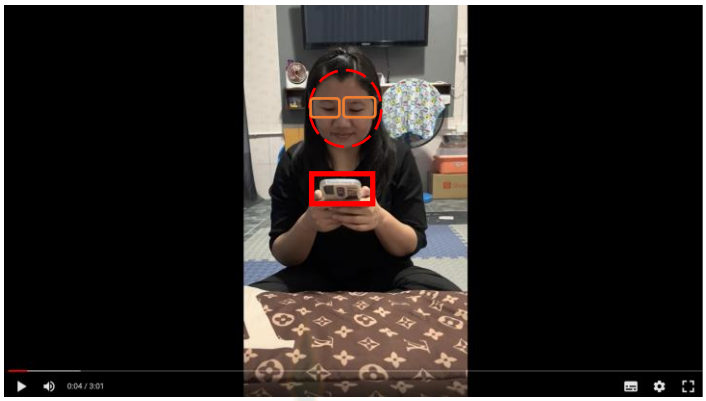
ข.

ภาพที่ 4.6 ก. และ ข. ตัวอย่างไฟล์ใบหน้าที่มีตำแหน่งองศาใบหน้าผิดรูปแบบการมองหน้าจอคอมพิวเตอร์

2) การใช้โทรศัพท์มือถือในการสนทนา เป็นการนำวัสดุอุปกรณ์ใดๆ ที่สามารถใช้รับและแสดงผลข้อมูลเพื่ออำนวยความสะดวกในการตอบข้อสอบ ดังภาพที่ 4.7



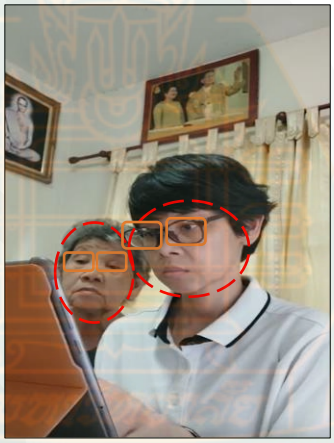
ก.



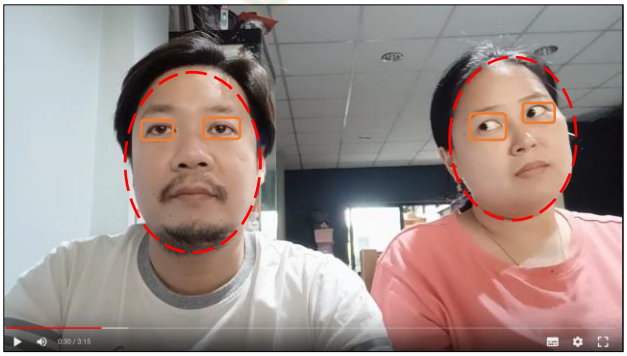
ข.

ภาพที่ 4.7 ก. และ ข. ตัวอย่างไฟล์การใช้โทรศัพท์มือถือในการสนทนา

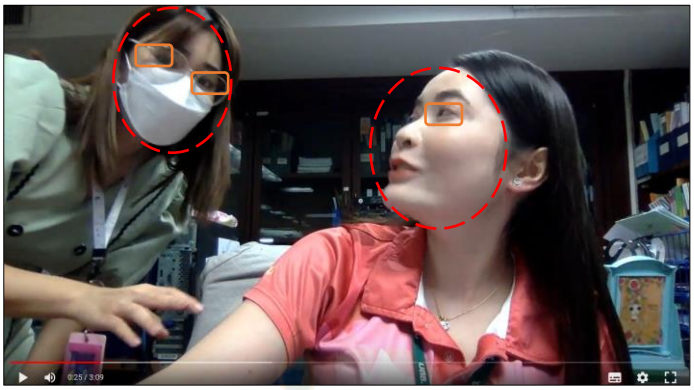
3) การอยู่ร่วมกันหลายคน หรือมีผู้อื่นอยู่ร่วมด้วย เป็นการกระทำหรือมีพฤติกรรมอันเป็นทุจริตในการสอบออนไลน์ โดยให้ผู้อื่นเข้าสอบออนไลน์แทนตน พูดหรือติดต่อกับนักศึกษารายอื่น หรือบุคคลภายนอก ดังภาพที่ 4.8



ก.



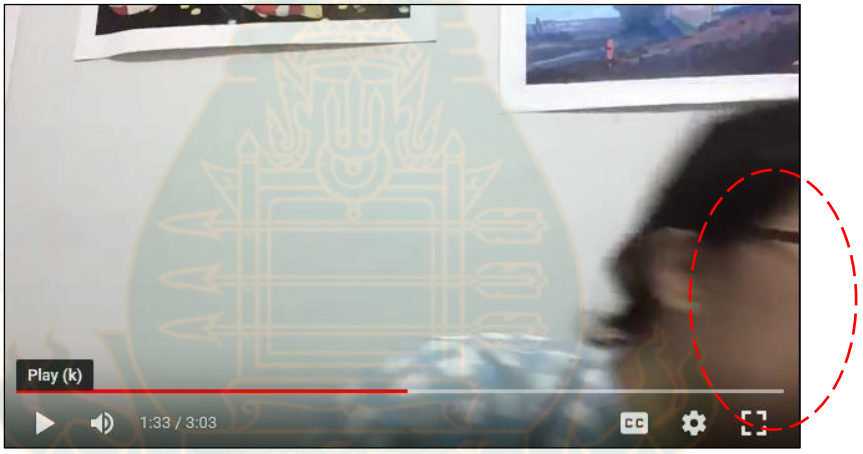
ข.



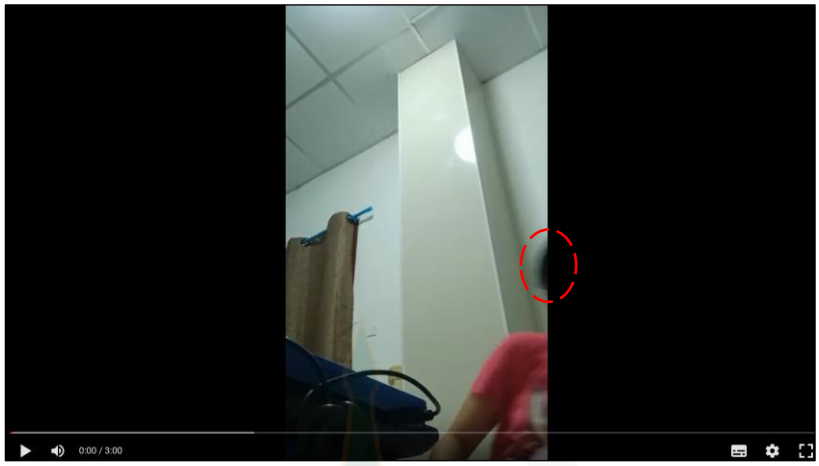
ค.

ภาพที่ 4.8 ก., ข. และ ค. ตัวอย่างไฟล์การอยู่ร่วมกันหลายคน หรือมีผู้อื่นอยู่ร่วมด้วย

4) การหายไปจากหน้าจอในระหว่างการสอบ โดยไม่แจ้งผู้คุมสอบ ดังภาพที่ 4.9



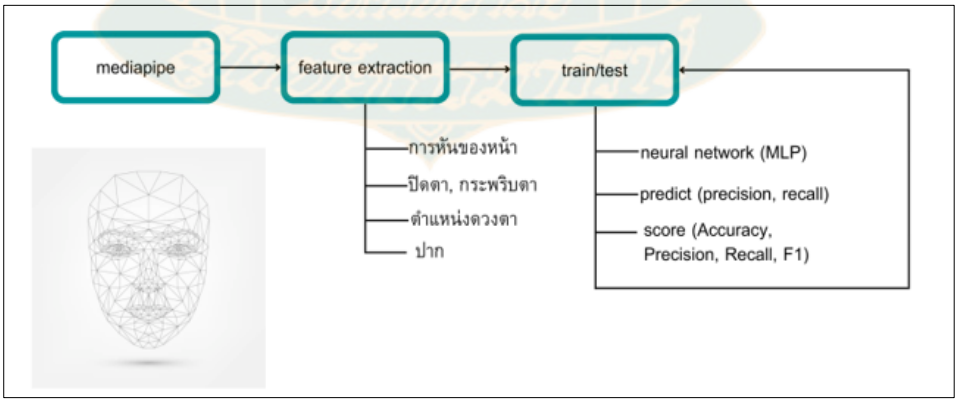
ก.



ภาพที่ 4.9 ก. และ ข. ตัวอย่างไฟล์การหายไปจากหน้าจอในระหว่างการสอบ โดยไม่แจ้งผู้คุมสอบ

1.1.3. การเตรียมข้อมูล (data preparation) เป็นกระบวนการที่ทำการจัดเตรียมข้อมูลที่ได้มาจากการเก็บรวบรวมข้อมูล (data collection) เพื่อเตรียมความพร้อมของข้อมูลสำหรับการสร้างแบบจำลอง โดยนำข้อมูลใบหน้านักศึกษามาทำการศึกษา สังเกตเห็นพฤติกรรมการทุจริตข้อสอบที่เห็นได้ชัดคือ ดวงตาของผู้เข้าสอบจะไม่อยู่ในแนวตรง จะมองไปที่ทางซ้าย ทางขวา และก้มต่ำมากจนเกินไป โดยตรงดูปัจจัยหลายๆ อย่างรวมกัน เช่น มุมกล้อง ลักษณะท่าทางไม่นิ่ง และทางผู้จัดทำได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ปัญหาเหล่านี้ โดยโปรแกรมใช้การตรวจจับบนใบหน้า การเคลื่อนไหวของศีรษะของผู้เข้าสอบ เพื่อสังเกตพฤติกรรมที่ผิดปกติ โดยแบ่งเป็น 2 กระบวนการหลักได้แก่ กระบวนการกำหนดตำแหน่งบนใบหน้า และการกำหนดลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะ รายละเอียดดังนี้

1.1.3.1. กระบวนการกำหนดตำแหน่งบนใบหน้า เป็นการกำหนดตำแหน่งต่างๆ บนใบหน้า ดังภาพที่ 4.10

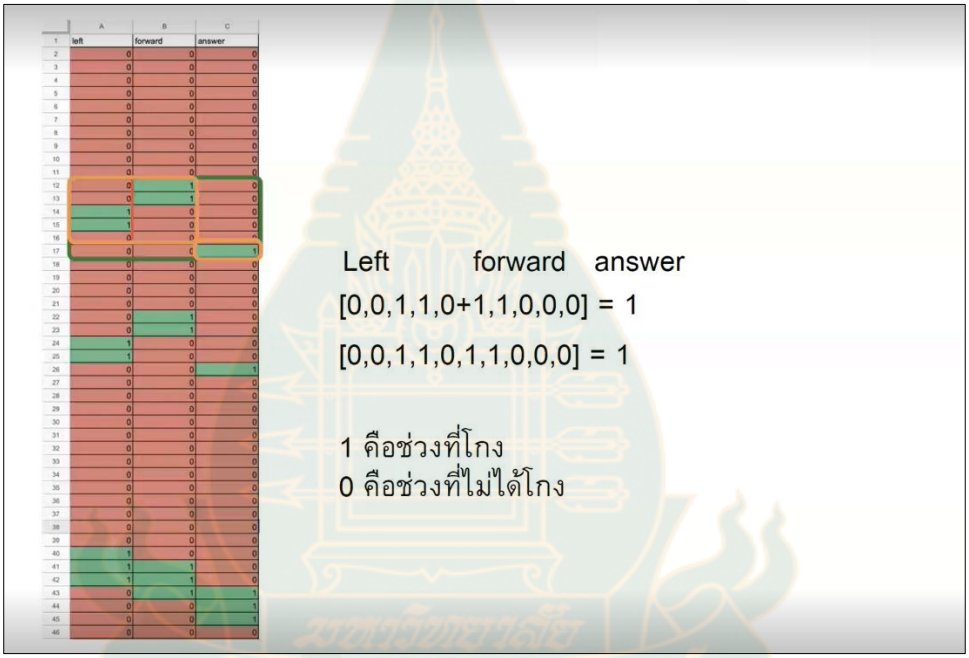


ภาพที่ 4.10 กระบวนการกำหนดตำแหน่งบนใบหน้า

จากภาพที่ 4.10 กระบวนการเตรียมข้อมูลของระบบ มีรายละเอียดการทำงานดังนี้

1) กระบวนการที่ 1 เป็นการนำข้อมูลมาวิเคราะห์และแบ่งกลุ่มพฤติกรรมตามลำดับ โดยใช้ไลบรารี mediapipe ในการจัดกลุ่มภาพใบหน้าทำการสอบปกติ ไม่ทุจริตในการสอบ กลุ่มภาพใบหน้าทำการสอบปกติทำการสอบปกติ ไม่ทุจริตในการสอบ แต่อยู่ร่วมกับผู้อื่น 2 หรือหลายคน เป็นภาพใบหน้าทำการสอบปกติ ไม่ทุจริตในการสอบ แต่ใช้โทรศัพท์ เป็นภาพใบหน้าทำการสอบปกติแบบทุจริตในการสอบ

2) กระบวนการที่ 2 การสกัดคุณลักษณะ (feature extraction) เป็นการนำข้อมูลไฟล์วิดีโอเข้ามาใน mediapipe โดยกำหนด Keypoints จุดที่สนใจตรวจจับการเคลื่อนไหวของศีรษะ ใบหน้า ตำแหน่งกระพริบตาและการกระพริบตา โดยเมื่อทำการประมวลออกมาเป็นค่าตัวเลข 0,1 นำไปเก็บข้อมูล Google Sheet (csv) ดังภาพที่ 4.11



ภาพที่ 4.11 การตรวจจับการเคลื่อนไหวของศีรษะ ใบหน้า ตำแหน่งกระพริบตาและการกระพริบตา

จากภาพที่ 4.11 การตรวจจับการเคลื่อนไหวของศีรษะ ใบหน้า ตำแหน่งกระพริบตาและการกระพริบตา ในแต่ละช่วงเวลาตามลำดับ (sequential time) เพื่อหาลำดับการการทุจริต เช่นในนาทีที่ 1 ในขณะเริ่มสอบ นักศึกษามีใบหน้าตรง ต่อมาในนาทีที่ 11 นักศึกษาเริ่มมีพฤติกรรมการส่อทุจริต เช่นหันหน้าไปด้านซ้าย และชำเรืองมอง ต่อมาหันหน้ามามองจอคอมพิวเตอร์แบบปกติ และต่อมาในนาทีที่ 15 นักศึกษาเริ่มหันไปด้านซ้ายอีกครั้ง เพื่อจ้องมองเป็นระยะเวลานาน เป็นต้น โดยทำการ

บันทึกข้อมูลพฤติกรรมของนักศึกษาระหว่างการสอบลงไปที่ไฟล์นามสกุล .csv ซึ่งในไฟล์แสดงค่าเป็นเลข 0 และ 1 คือในแต่ละช่วงเวลาหากมีการทุจริตจะแสดงเป็น 1 และหากไม่ทุจริตจะแสดงเป็น 0

3) กระบวนการที่ 3 การฝึกสอนและการทดสอบ (train/test) เป็นการนำข้อมูลจากตารางใน Google มาทำการเทรนให้ AI รู้ความแตกต่างของแต่ละกลุ่ม เพื่อระบุความผิดปกติของผู้เข้าสอบจากการเคลื่อนไหวของศีรษะหรือตำแหน่งของดวงตามากกว่าที่กำหนดค่าไว้

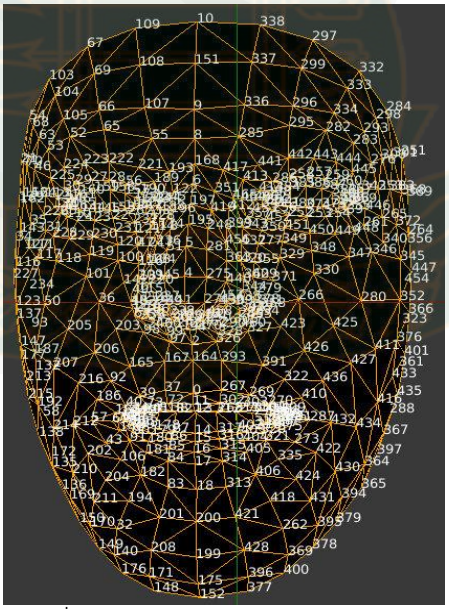
1.1.3.2. การกำหนดลักษณะการเคลื่อนไหวของศรีษะ โดยอาศัยหลักการพิจารณาข้อมูลศรีษะ แบ่งเป็น 4 ประเภท รายละเอียดดังนี้

1) ประเภทที่ 1 ลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะ ใบหน้า และดวงตา อยู่ในทางตรงกับจอคอมพิวเตอร์

2) ประเภทที่ 2 ลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะ ใบหน้า และดวงตา อยู่ในทางตรงกับจอคอมพิวเตอร์ แต่จะมีบางครั้งที่หันมอง พูดคุยกับบุคคลอื่นหรือเดินผ่าน

3) ประเภทที่ 3 ลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะ ใบหน้า และดวงตา อยู่ในทางตรงกับจอคอมพิวเตอร์ แต่มีการใช้โทรศัพท์ระหว่างทำข้อสอบทำให้ การเคลื่อนไหวของศีรษะ ใบหน้าและดวงตา มีระยะมองต่ำมากกว่าในทางตรงกับจอคอมพิวเตอร์

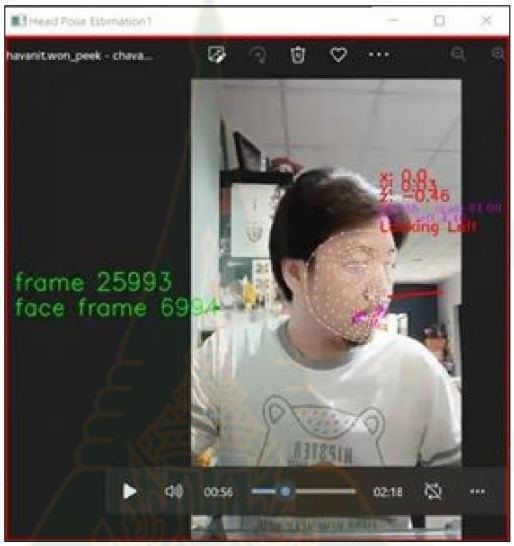
4) ประเภทที่ 4 ลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะ ใบหน้า และดวงตา อยู่ในทางตรงกับจอคอมพิวเตอร์น้อยครั้ง มีการเคลื่อนไหวบ่อย ศีรษะ ใบหน้าและดวงตา ก้มต่ำมากกว่าปกติ ดังภาพที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 จุดบนใบหน้า 468 ตำแหน่ง

(ที่มา: https://www.analyticsvidhya.com/blog/2021/07/facial-landmark-detection-simplified-with-opencv/)

จากภาพที่ 4.12 จุดบนใบหน้า 468 ตำแหน่ง การตรวจจับใบหน้านั้นผู้วิจัยได้ใช้ MediaPipe ซึ่งเป็นเฟรมเวิร์กของ Google ผู้วิจัยได้ใช้ส่วนของฟังก์ชัน MediaPipe Face Mesh ซึ่งสามารถพล็อต (plot) จุดบนใบหน้าได้ 468 ตำแหน่ง มาทำการตรวจจับใบหน้า และนำค่าการเคลื่อนไหวของแต่ละตำแหน่งมาประมวณผลเป็นการหันซ้ายขวา การขยับปาก การมอง หรือการกระพริบตา เป็นต้น ดังภาพที่ 4.13



ก.

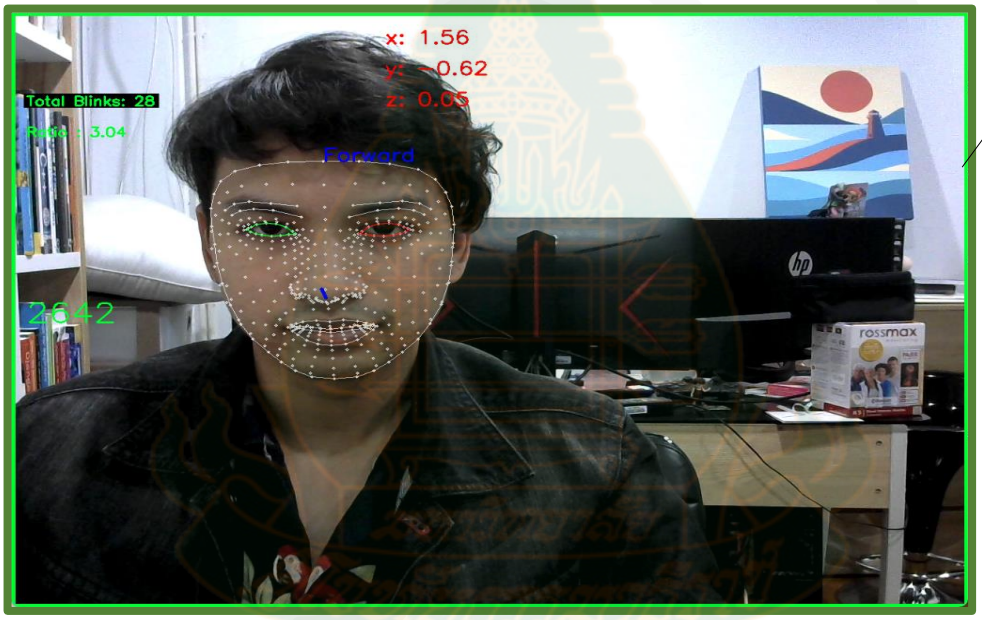
ข.

ภาพที่ 4.13 ก. และ ข. ตัวอย่างการกำหนดจุดบนใบหน้า 468 ตำแหน่ง

1.1.4. การสร้างแบบจำลอง (modeling) เป็นการนำข้อมูลเข้ามาสร้างแบบจำลอง โดยการเรียนรู้เชิงลึกทำการสกัดคุณลักษณะ (feature extraction) แบบอัตโนมัติ โดยพัฒนา 2

อัลกอริทึม ได้แก่ โครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชัน สำหรับการวิเคราะห์เชิงทำนาย และ โครงข่ายการรับรู้หลายชั้น สำหรับการระบุตำแหน่งบนใบหน้าในแต่ละช่วงเวลา ด้วยภาษาไพทอน (python) สำหรับนำกลุ่มตัวอย่างมาดำเนินการกำหนด VDO Image Capturing เพื่อแบ่ง VDO Streaming ออกเป็นเฟรมภาพ ณ ช่วงเวลาที่กำหนด ในทุก 1 วินาที (โดย 1 วินาที จะแบ่งเป็น 25 เฟรม ดังนั้นใน 3 ชั่วโมงจะมีจำนวนเฟรมเท่ากับ 25*60*60*3 = 270,000 เฟรม) ของเฟรมภาพที่ถูกบันทึกเก็บแบ่งเป็น 3 ช่วงเวลา ได้แก่ 15 นาที 30 นาที และ 1 ชั่วโมง และผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ จากสำนักทะเบียนและวัดผล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (บนระบบการสอบแบบออนไลน์) ตัดสินการกำหนดข้อมูลที่มีป้ายกำกับ (labeled data) แบ่งเป็น 2 แบบ ได้แก่ ทุจริต (cheat) และ สุจริต (innocent)

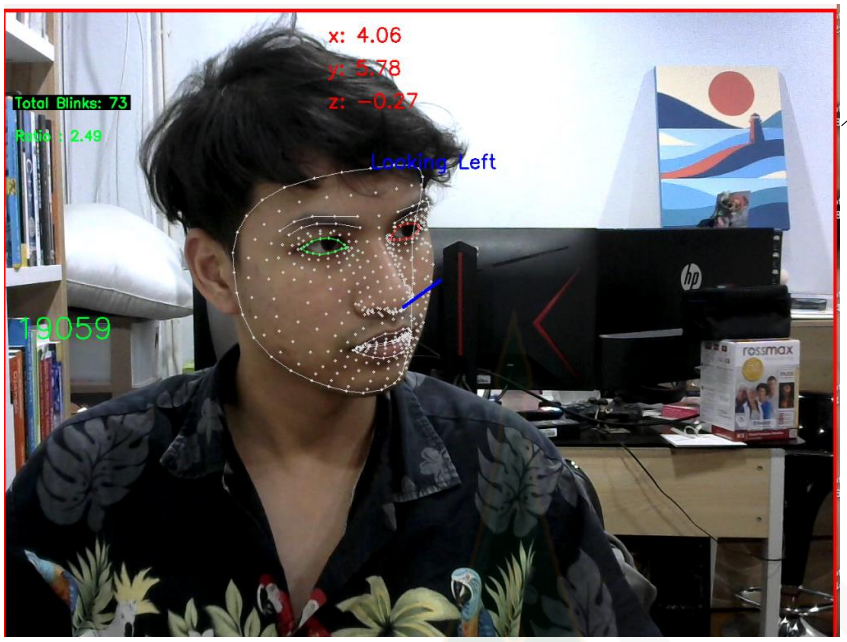
1.1.4.1. ผลการทำงานส่วนที่ 1 ตรวจจับใบหน้าและแสดงสถานะการส่อพฤติกรรมสุจริต โดยใช้กรอบสีเขียว ดังภาพที่ 4.14



ภาพที่ 4.14 แสดงสถานะการแจ้งเตือนเป็นสีเขียว

จากภาพที่ 4.14 ฟังก์ชันตรวจจับใบหน้าเป็นการทำงานของ Medaipipe ซึ่งประกอบด้วย การตรวจจับการหันของใบหน้า ดวงตา และปาก และแสดงสถานะการแจ้งเตือนเป็นสีเขียว แสดงว่าสุจริต

1.1.4.2. ผลการทำงานส่วนที่ 2 ตรวจจับใบหน้าและแสดงสถานะการส่อพฤติกรรมทุจริต โดยใช้กรอบสีแดง ดังภาพที่ 4.15



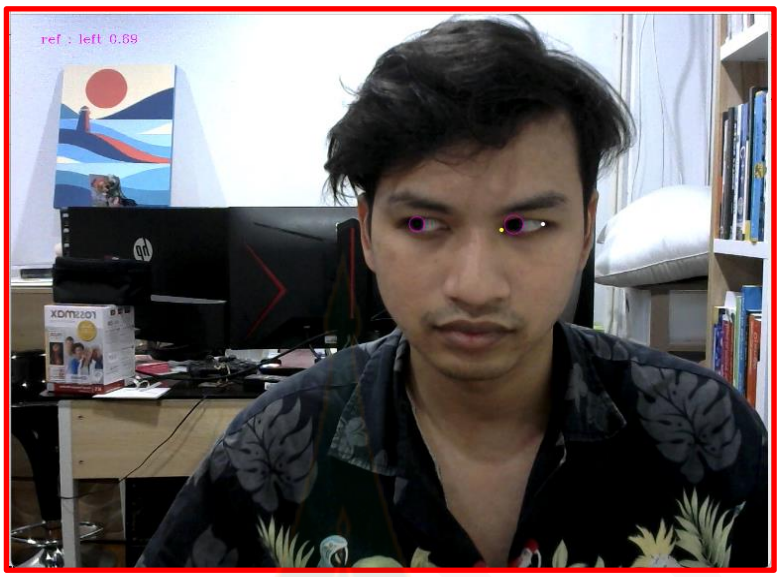
ก.

ข.

ภาพที่ 4.15 ก. และ ข. แสดงสถานะการแจ้งเตือนเมื่อมีอาการส่อทุจริต (กรอบสีแดง)

จากภาพที่ 4.15 ก. และ ข. แสดงสถานะการแจ้งเตือนเมื่อมีอาการส่อทุจริต (กรอบสีแดง) เป็นการทำงานการตวรจจับการส่อทุจริต เมื่อพฤติกรรมทางใบหน้าหรืออื่นๆ เข้าข่ายการส่อทุจริต

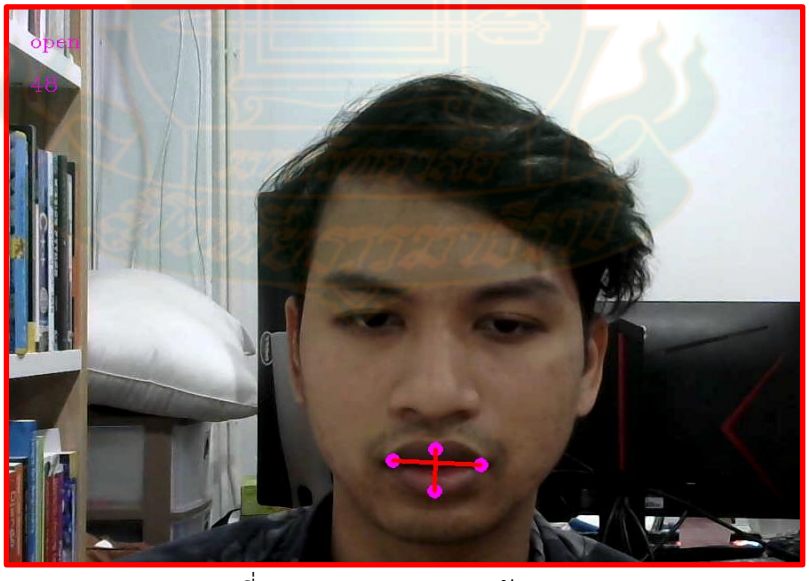
1.1.4.3. ผลการทำงานส่วนที่ 3 ฟังก์ชันการตรวจจับดวงตา ดังภาพที่ 4.16



ภาพที่ 4.16 แสดงการตรวจจับดวงตา

จากภาพที่ 4.17 การตวรจจับดวงตา เป็นการทำงานส่วนหนึ่งของ Mediapipe ซึ่งประกอบด้วย การมองซ้าย มองขวา มองตรงกลาง ซึ่งหลักการทำงานแยกซ้ายขวา จะยึดตามจุดสองสี โดยสีเหลืองฝั่งซ้าย สีขาวฝั่งขวา เมื่อวงกลมสีชมพู (ตาดำ) เข้าใกล้ตำแหน่งไหนที่สุดจะถือว่าเป็นการมองฝั่งนั้น

1.1.4.4. ผลการทำงานส่วนที่ 4 ฟังก์ชันการตรวจจับปาก ดังภาพที่ 4.17



ภาพที่ 4.17 แสดงการตรวจจับของปาก

จากภาพที่ 4.17 การตรวจปาก เป็นการทำงานส่วนหนึ่งของ Mediapipe ซึ่งประกอบด้วย การเปิดและปิดของริมฝีปาก ถ้าริมฝีปากบนและล่างมีการขยับขึ้น เส้นตัดจะเป็นสีแดง ถ้าริมฝีปากปิด เส้นตัดจะเป็นสีเขียว

1.1.5. การประเมินแบบจำลอง (model evaluation) เป็นกระบวนการที่นำแบบจำลองจากกระบวนการสร้างแบบจำลองมาประเมินประสิทธิภาพ ซึ่งเมื่อจะนำแบบจำลองไปใช้ในสถานการณ์จริงจำเป็นต้องวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองก่อน เพื่อตรวจสอบว่าแบบจำลองสามารถทำงานได้ดีในสถานการณ์จริงที่ต้องเผชิญกับทั้งข้อมูลที่นำไปฝึกสอนและทดสอบ และปรับแต่งแบบจำลองตลอดเวลาเพื่อให้แบบจำลองที่ทันสมัย และมีความถูกต้องกับข้อมูลใหม่

1.1.5.1. การตรวจจับหน้าปกติ โดยแบบจำลองสามารถตรวจจับทุกจุดหรือตำแหน่งบนใบหน้าได้อย่างถูกต้อง และแบบจำลองสามารถจำแนกข้อมูลใบหน้าปกติ (ไม่ทุจริต หรือส่อทุจริต) ได้ถูกต้อง และแสดงกรอบล้อมรอบรูปภาพเป็นสีเขียว เพื่อให้ผู้คุมสอบเห็น และเข้าใจพฤติกรรมผู้เข้าสอบ ดังภาพที่ 4.18

ภาพที่ 4.18 ผลการวิเคราะห์เชิงทำนายและแสดงผลเป็นใบหน้าสุจริต มีความถูกต้อง

1.1.5.2. การตรวจจับหน้าทุจริต โดยแบบจำลองสามารถตรวจจับทุกจุดหรือตำแหน่งบนใบหน้าได้อย่างถูกต้อง และแบบจำลองสามารถจำแนกข้อมูลใบหน้าปกติหรือหน้าสุจริต (ไม่

ทุจริต หรือส่อทุจริต) ได้ถูกต้อง และแสดงกรอบล้อมรอบรูปภาพเป็นสีแดง เพื่อให้ผู้คุมสอบเห็นพิจารณาตรวจสอบ และแจ้งเตือนผู้เข้าสอบแบบเรียลไทม์ ดังภาพที่ 4.19

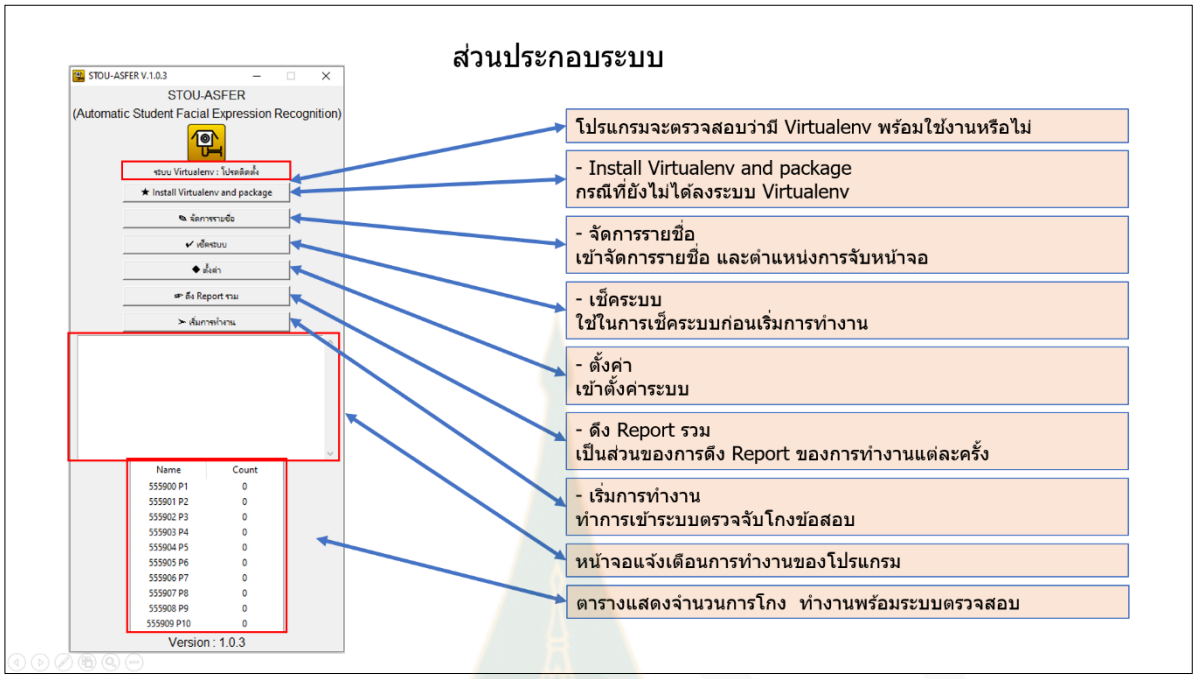
ภาพที่ 4.19 ผลการวิเคราะห์เชิงทำนายและแสดงผลเป็นใบหน้าทุจริต มีความถูกต้อง

ผลจากการนำภาพวิดีโอของคณาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษารวม 50 คน ที่มีการบันทึกเป็นวิดีโอ ทั้ง 5 ประเภท (สอบแบบปกติ และสอบแบบทุจริตทั้ง 4 รูปแบบ) โดยบันทึกวิดีโอละ 5 นาที ดำเนินการทดสอบ 50 คน จากนั้นคำนวณหาค่าความถูกต้องของแบบจำลอง มีผลค่าความถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 0.875 หรือ 87.5%

1.1.6. การปรับใช้แบบจำลอง (model deployment) เป็นกระบวนการนำแบบจำลองการเรียนรู้เชิงลึกที่ได้พัฒนา และทดสอบเรียบร้อยแล้ว ไปประยุกต์ปรับใช้งานในสภาพแวดล้อมจริง โดยในการทดลองนี้ ทางทีมผู้วิจัยใช้ทดสอบการใช้งานจริง กับไฟล์วิดีโอชุดวิชา 96412 การบริหารโครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เทอม 1/2565

1.1 องค์ประกอบของโปรแกรม STOU-ASFER

องค์ประกอบของโปรแกรม STOU-ASFER ประกอบด้วย 8 ส่วนหลักได้แก่ 1) ส่วนตรวจสอบความพร้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์ 2) ส่วนจัดการรายชื่อ 3) ส่วนเช็คระบบ 4) ส่วนตั้งค่า 5) ส่วนแสดงรายงาน 6) ส่วนเริ่มต้นการทำงาน 7) ส่วนการแจ้งเตือน และ 8) ส่วนตารางแสดงจำนวนการโกงและรายงานผล ดังภาพที่ 4.20

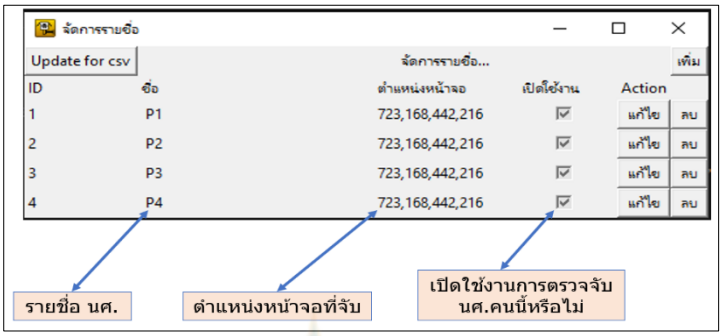


ภาพที่ 4.20 องค์ประกอบของโปรแกรม STOU-ASFER

1.1.1 ส่วนตรวจสอบความพร้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นการตรวจสอบความพร้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับติดตั้งโปรแกรม STOU-ASFER ดังภาพที่ 4.21

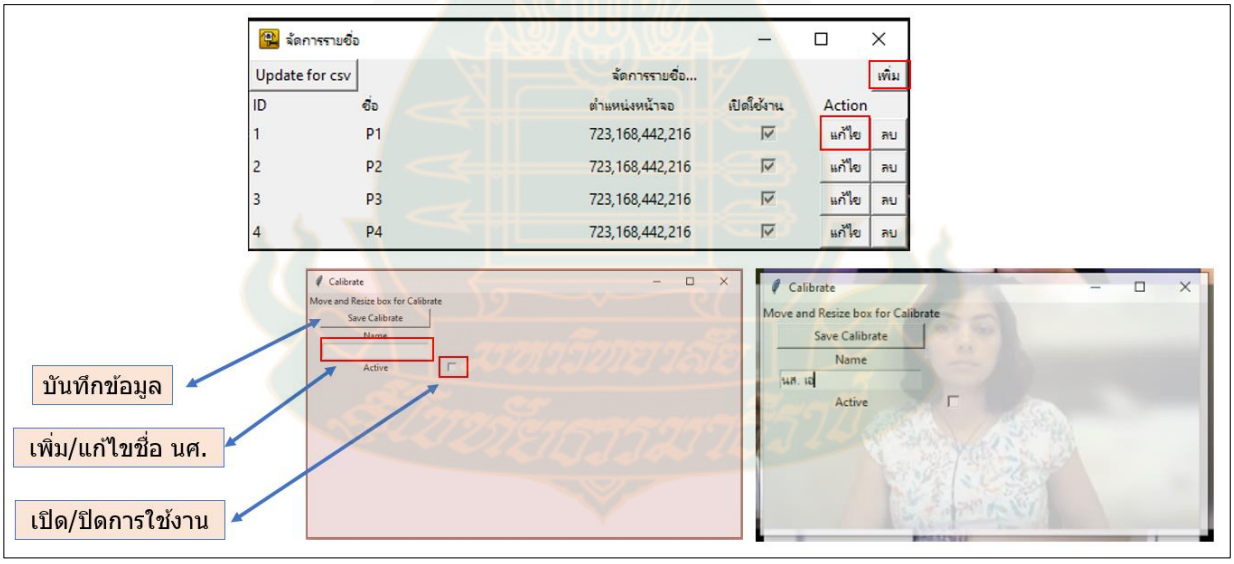
ภาพที่ 4.21 ส่วนตรวจสอบความพร้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์

1.1.2 ส่วนจัดการรายชื่อ โดยจัดการรายละเอียดรายรายชื่อนักศึกษา และจัดตำแหน่งที่จะจับหน้าจอ ดังภาพที่ 4.22



ภาพที่ 4.22 ส่วนจัดการรายชื่อ

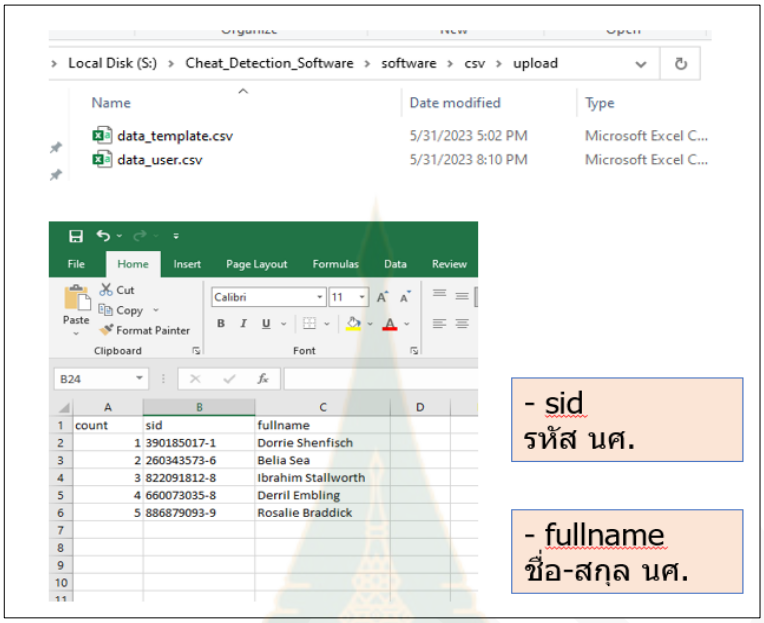
ภาพที่ 4.23 ส่วนจัดการรายชื่อ ประกอบด้วยปุ่มการทำงาน 4 ปุ่มได้แก่ ปุ่มเพิ่ม ปุ่มแก้ไข ปุ่มลบ และปุ่ม Update for csv โดยปุ่มเพิ่มเป็นการเพิ่มข้อมูลนักศึกษาที่เข้าการสอบ ปุ่มแก้ไขเป็นการแก้ไขข้อมูลนักศึกษาและการจัดตำแหน่งจับหน้าจอ ปุ่มลบเป็นการลบข้อมูลทั้งหมดทั้งแถว และปุ่ม Update for csv เป็นระบบที่ไปดึงข้อมูลจากไฟล์ data_user.csv ที่อยู่ในโฟลเดอร์ csv/Upload/data_user.csv โดยมีไฟล์ตัวอย่างจาก scv/upload/data_template.csv



ภาพที่ 4.23 ปุ่มการทำงาน 4 ปุ่ม

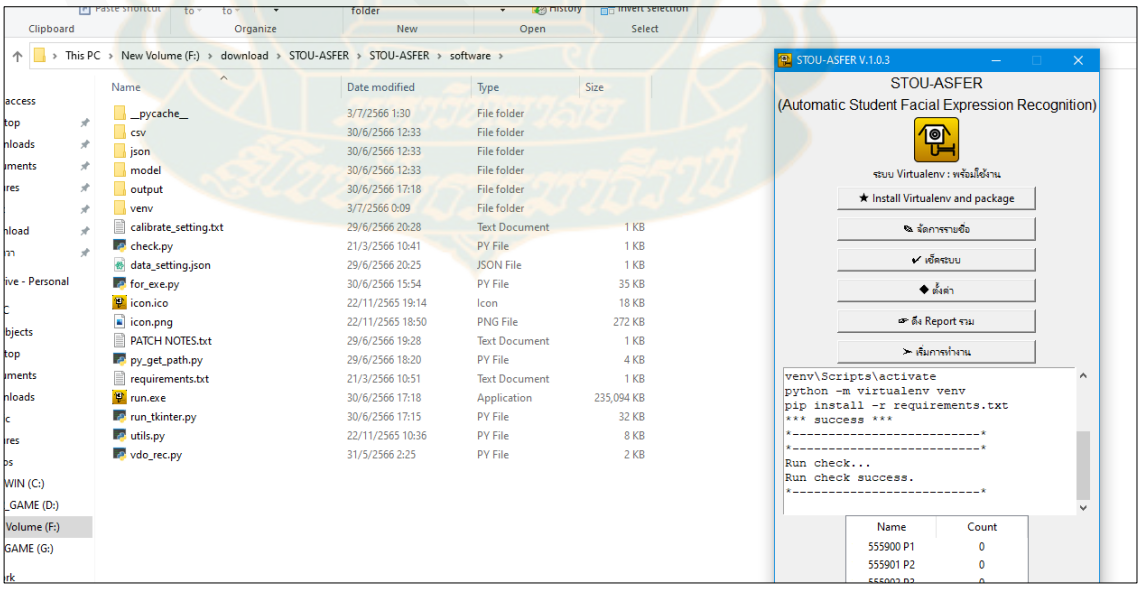
จากภาพที่ 4.23 ปุ่มการทำงาน 4 ปุ่ม โดยเริ่มจากการดำเนินการ Calibrate เป็นการกำหนดตำแหน่งของภาพหน้าจอของนักศึกษาแต่ละคน โดยทำการตีกรอบสี่เหลี่ยมคลอบคลุมใบหน้าของ

นักศึกษาแต่ละคน และดำเนินการคลิกที่ปุ่ม Save Calibrate เพื่อบันทึกชื่อ นามสกุลนักศึกษา ดังภาพที่ 4.24



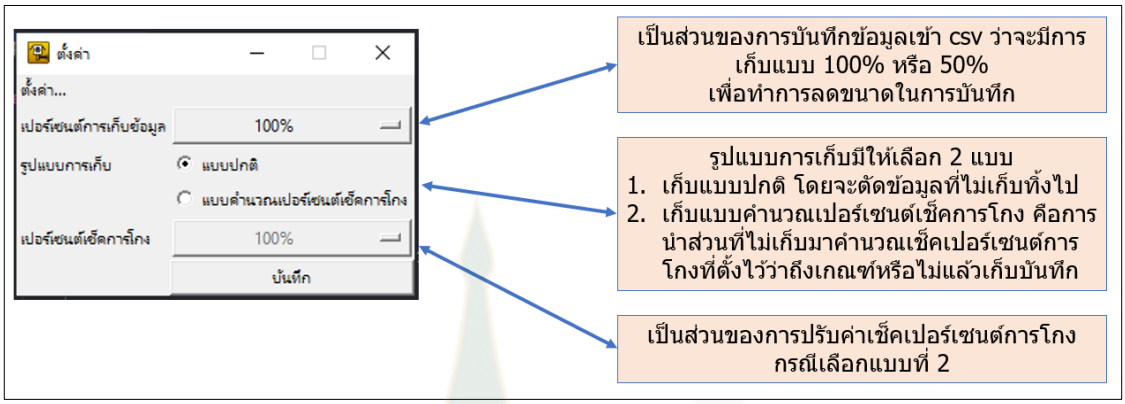
ภาพที่ 4.24 การจัดการรายชื่อนักศึกษาที่เข้าสอบออนไลน์

1.1.3 ส่วนเช็คระบบ สามารถกดปุ่ม เช็คระบบ เพื่อทำการทดสอบก่อนเริ่มการใช้งาน โดยจะมีแจ้งเตือนหลังจากกดเช็คว่าทำการเช็คผ่านหรือไม่ผ่าน ดังภาพที่ 4.25



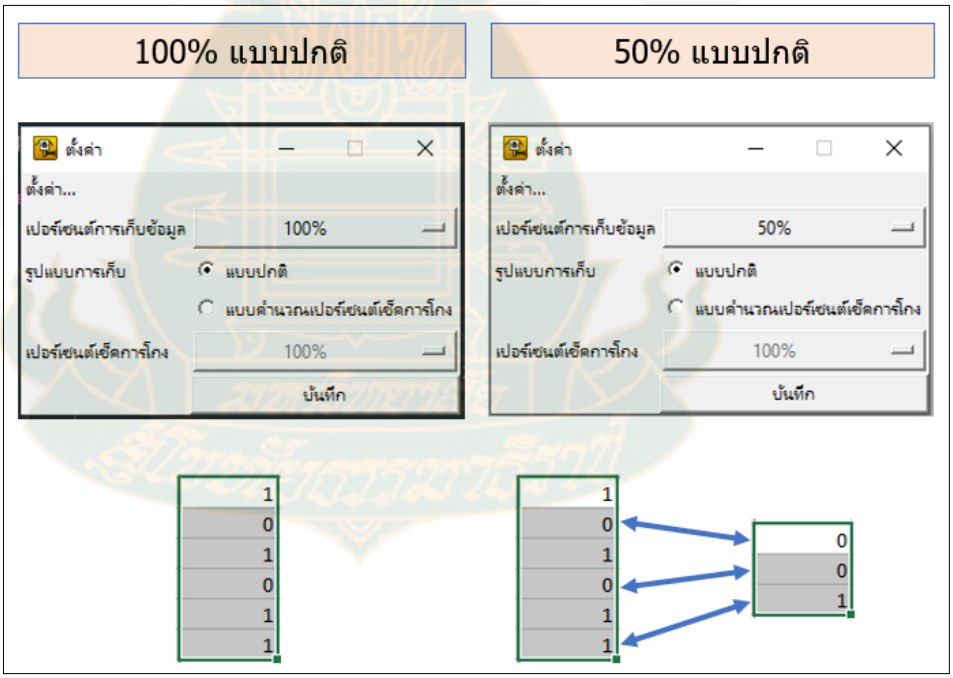
ภาพที่ 4.25 ส่วนเช็คระบบ

1.1.4 ส่วนตั้งค่า เป็นการตั้งค่าระบบเป็นระบบเบื้องต้นในส่วนของการบันทึกข้อมูลการโกง ดังภาพที่ 4.26



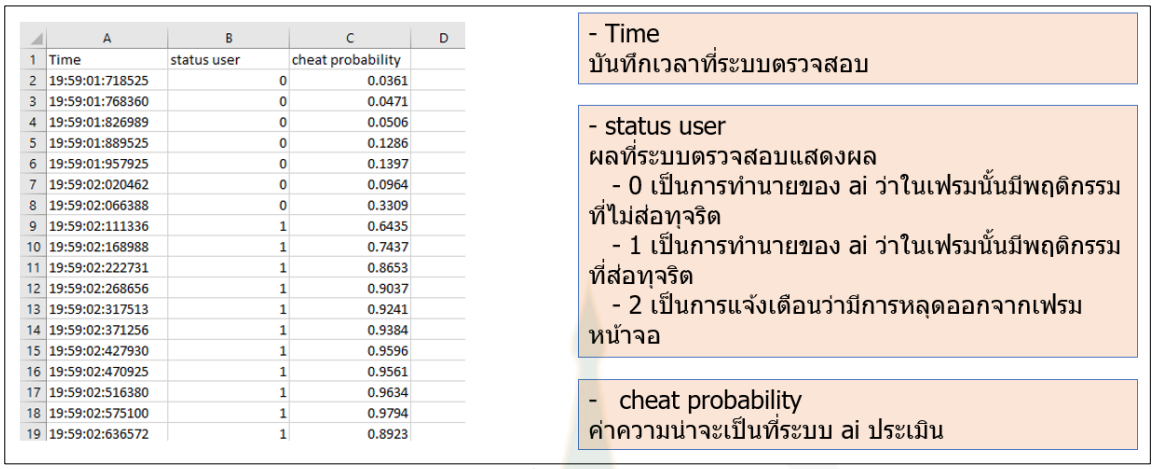
ภาพที่ 4.26 ส่วนตั้งค่า

จากภาพที่ 4.26 ส่วนตั้งค่า รูปแบบการเก็บข้อมูล ประกอบด้วย 2 แบบได้แก่ รูปแบบ 100% และรูปแบบ 50% ดังภาพที่ 4.27



ภาพที่ 4.27 ส่วนตั้งค่าแสดงรูปแบบการเก็บข้อมูล ประกอบด้วย 2 แบบได้แก่ รูปแบบ 100% และรูปแบบ 50%

1.1.5 ส่วนแสดงรายงาน เป็นไฟล์นามสกุล .csv ทำการบันทุกข้อมูลการทุจริตในการสอบออนไลน์ของนักศึกษาตลอดเวลาการทำข้อสอบ ดังภาพที่ 4.28



	A	B	C	D
1	Time	status user	cheat probability	
2	19:59:01:718525	0	0.0361	
3	19:59:01:768360	0	0.0471	
4	19:59:01:826989	0	0.0506	
5	19:59:01:889525	0	0.1286	
6	19:59:01:957925	0	0.1397	
7	19:59:02:020462	0	0.0964	
8	19:59:02:066388	0	0.3309	
9	19:59:02:111336	1	0.6435	
10	19:59:02:168988	1	0.7437	
11	19:59:02:222731	1	0.8653	
12	19:59:02:268656	1	0.9037	
13	19:59:02:317513	1	0.9241	
14	19:59:02:371256	1	0.9384	
15	19:59:02:427930	1	0.9596	
16	19:59:02:470925	1	0.9561	
17	19:59:02:516380	1	0.9634	
18	19:59:02:575100	1	0.9794	
19	19:59:02:636572	1	0.8923	

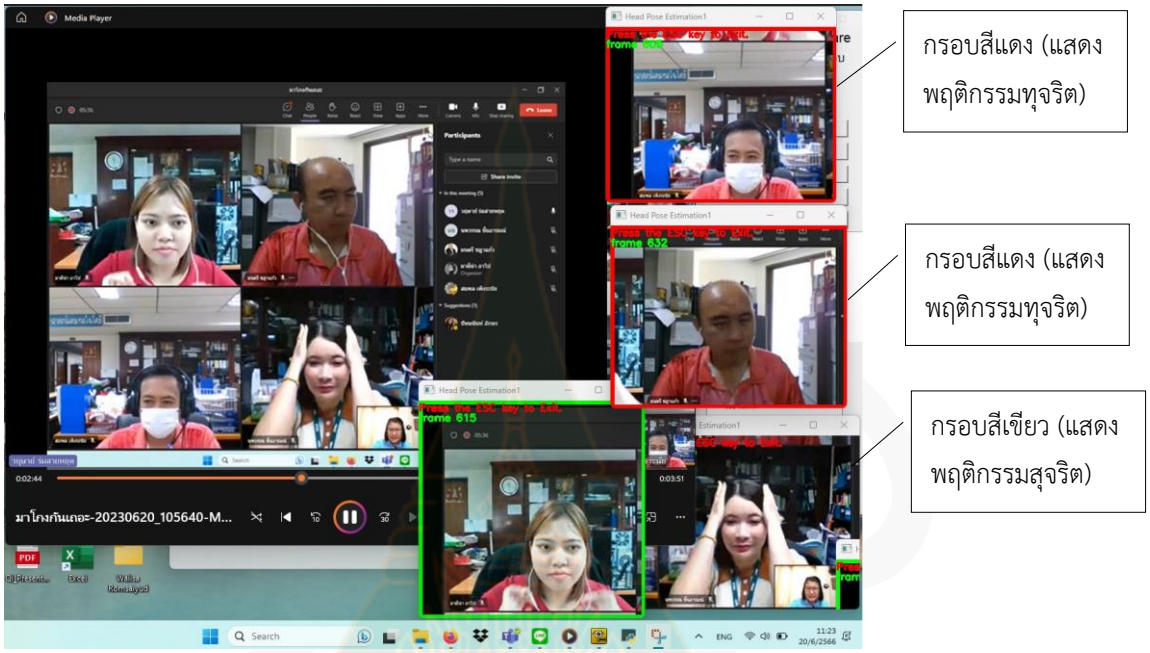
ภาพที่ 4.28 ส่วนแสดงรายงาน

จากภาพที่ 4.28 ส่วนแสดงรายงาน ประกอบด้วย 3 ส่วนย่อยได้แก่ 1) time คือการบันทึกเวลาสอบทุกๆ วินาที 2) status user คือสถานะในการแสดงพฤติกรรมในแต่ละช่วงเวลาของนักศึกษา เมื่อมีค่าเป็น 0 แสดงว่าสุจริต (ไม่ทุจริต) 1 แสดงว่าทุจริต และ 2 แสดงว่าหลุดออกจากหน้าจอ และ 3) cheat probability คือความน่าจะเป็นที่ AI ทำการประเมินการสอบ หากมีค่าเป็น 1 แสดงว่าผลการทำนายของ AI มีความน่าเชื่อถือมาก และหากมีค่าเป็น 0 แสดงว่าผลการทำนายของ AI มีความน่าเชื่อถือน้อย

1.1.6 ส่วนเริ่มต้นการทำงาน โดยทำการ Calibrate นักศึกษาแต่ละคนจาก virtual camera จากนั้นบันทึกรายชื่อของแต่ละคน พร้อมหน้าจอเต็ม เพื่อบันทึกภาพหน้าจอ และกดปุ่มเริ่มต้นทำงาน หากต้องการปิดโปรแกรมให้ไปคลิกที่จอแสดงผลแล้วกด ESC เพื่อทำการปิดทีละจอ ดังภาพที่ 4.29

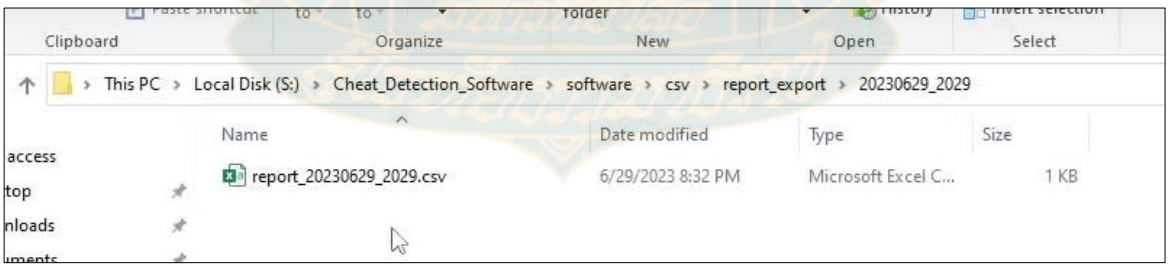
ภาพที่ 4.29 โปรแกรมทำการตรวจจับการทุจริตการสอบออนไลน์แบบเรียลไทม์

1.1.7 ส่วนการแจ้งเตือน แสดงกรอบล้อมรอบหน้าจอของนักศึกษาแบบเรียลไทม์ ตามแต่ละช่วงเวลา โดยแสดงกรอบสีเขียวสำหรับสถานะการสอบในช่วงเวลานั้นๆ ของนักศึกษาเป็นสุจริต และกรอบสีแดงสำหรับสถานะการสอบในช่วงเวลานั้นๆ ของนักศึกษาเป็นทุจริต ดังภาพที่ 4.30

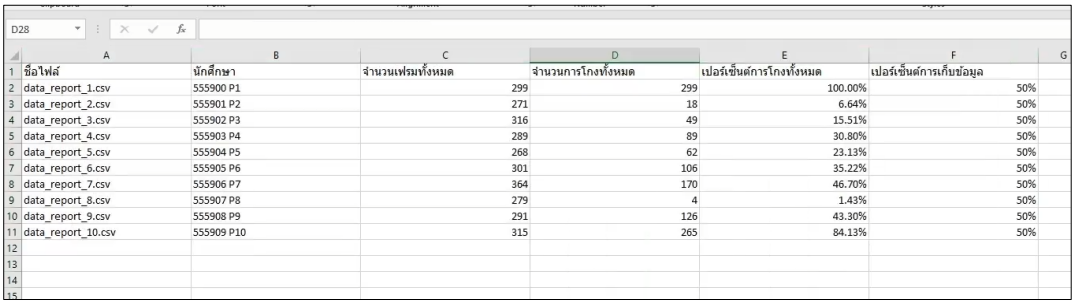


ภาพที่ 4.30 ส่วนการแจ้งเตือน

1.1.8 ส่วนตารางแสดงจำนวนการโกงและรายงานผล การ report ผล จัดเก็บในรูปแบบของ csv ในโฟลเดอร์ csv/report โดยจะแยกตามเวลาที่เริ่ม และแยกตามรายชื่อนักศึกษา เรียงลำดับตาม ID ดังภาพที่ 4.31



ก.



	A	B	C	D	E	F	G
1	ชื่อไฟล์	นักศึกษา	จำนวนเฟรมทั้งหมด	จำนวนการโกงทั้งหมด	เปอร์เซ็นต์การโกงทั้งหมด	เปอร์เซ็นต์การเก็บข้อมูล	
2	data_report_1.csv	555900 P1	299	299	100.00%	50%	
3	data_report_2.csv	555901 P2	271	18	6.64%	50%	
4	data_report_3.csv	555902 P3	316	49	15.51%	50%	
5	data_report_4.csv	555903 P4	289	89	30.80%	50%	
6	data_report_5.csv	555904 P5	268	62	23.13%	50%	
7	data_report_6.csv	555905 P6	301	106	35.22%	50%	
8	data_report_7.csv	555906 P7	364	170	46.70%	50%	
9	data_report_8.csv	555907 P8	279	4	1.43%	50%	
10	data_report_9.csv	555908 P9	291	126	43.30%	50%	
11	data_report_10.csv	555909 P10	315	265	84.13%	50%	
12							
13							
14							
15							

ข.

ภาพที่ 4.31 ก. และ ข. แสดงส่วนตารางแสดงจำนวนการโกงและรายงานผล

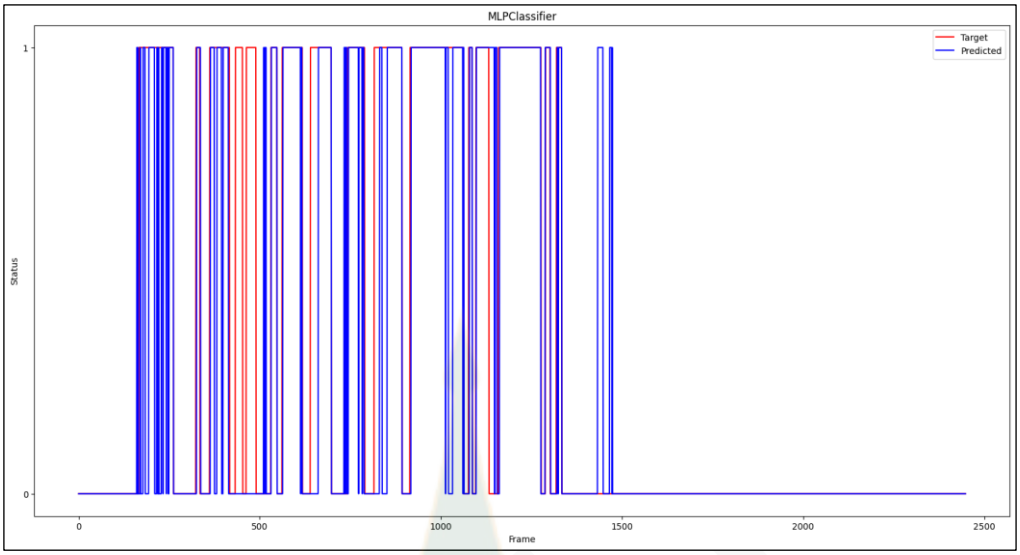
จากภาพที่ 4.31 ก. และ ข. แสดงส่วนตารางแสดงจำนวนการโกงและรายงานผล ในการทำงานของโปรแกรมจะมีการบันทึกข้อมูลแยกตามไฟล์รายชื่อนักศึกษา จำนวนเฟรมทั้งหมด จำนวนการโกงทั้งหมด เปอร์เซ็นต์การโกงทั้งหมด และเปอร์เซ็นต์การเก็บข้อมูล (สำหรับการกำหนดความละเอียดในการตรวจจับของโปรแกรม) เช่นนักศึกษารหัส 555900P1 มีจำนวนเฟรมทั้งหมด = 299 ครั้ง มีจำนวนการโกงทั้งหมด = 299 ครั้ง มีเปอร์เซ็นต์การโกงทั้งหมดคิดเป็น 100% และเปอร์เซ็นต์การเก็บข้อมูล = 50% (ของข้อมูลทั้งหมด 100% เพื่อประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บไฟล์)

2. ผลการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง จากค่าความถูกต้อง ค่าความแม่นยำ ค่าความครบถ้วน และค่าประสิทธิภาพโดยรวม

การประเมินประสิทธิภาพในการสอบจริงจากไฟล์วิดีโอของชุดวิชา 4 ชุดวิชาได้แก่ ชุดวิชา 96408 การจัดการระบบฐานข้อมูล 99419 และความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ ชุดวิชา 99420 การโปรแกรมเว็บ และ ชุดวิชา 96412 การบริหารโครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1. ชุดวิชา 96408 การจัดการระบบฐานข้อมูล

ผลประเมินของ MLP จะแบ่งเป็น 2 ค่าคือ 1 (ส่อทุจริต) และ 0 (สุจริต หรือไม่ส่อทุจริต) และมีกราฟ 2 เส้นคือ Target (เฉลยเส้นสีแดง) Predicted (ผลที่ได้จาก model เส้นสีน้ำเงิน) ดังภาพที่ 4.32



ภาพที่ 4.32 ผลการประเมินของชุดวิชา 96408 การจัดการระบบฐานข้อมูล

จากภาพที่ 4.32 ผลการประเมินของชุดวิชา 96408 การจัดการระบบฐานข้อมูล ด้วยอัลกอริทึม MLP แสดงค่าการคำนวณดังนี้

1) TP นำมาจากแกน Y ที่ 1 และเปรียบเทียบช่วงแกน X ของเส้น Target และ Predicted ผลลัพธ์มีค่าตรงกัน หรือก็คือ โมเดลทายว่าส่อทุจริต และผลลัพธ์ถูกต้อง

2) FP นำมาจากค่าแกน Y ที่ 1 และเปรียบเทียบช่วงแกน X ของเส้น Target และ Predicted ผลลัพมีค่าไม่ตรงกัน หรือก็คือโมเดลทายว่าส่อทุจริต แต่ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง

3) TN นำมาจากค่าแกน Y ที่ 0 และเปรียบเทียบช่วงแกน X ของเส้น Target และ Predicted ผลลัพธ์มีค่าตรงกัน หรือก็คือโมเดลทายว่าไม่ส่อทุจริต และผลลัพธ์ถูกต้อง

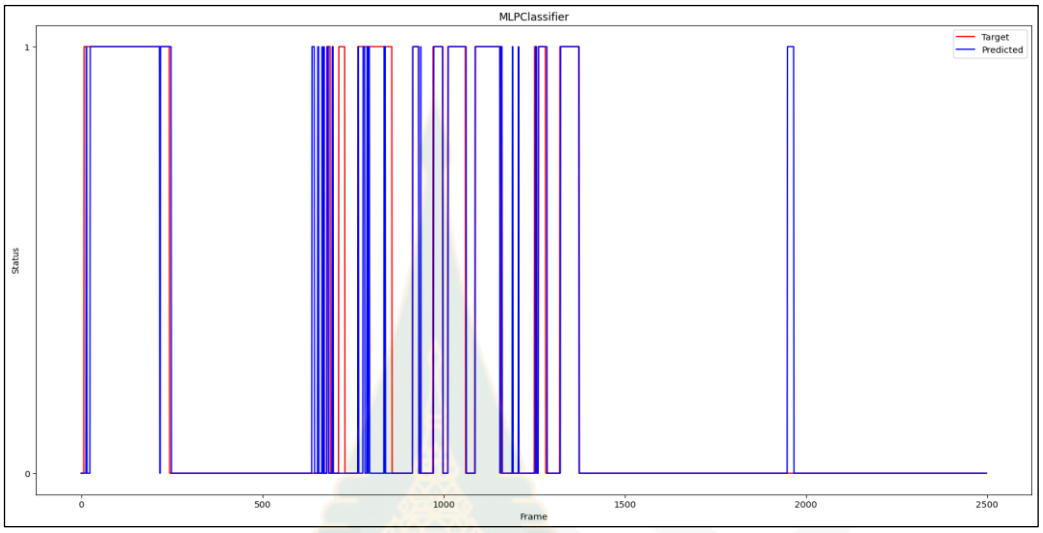
4) FN นำมาจากค่าแกน Y ที่ 0 และเปรียบเทียบช่วงแกน X ของเส้น Target และ Predicted ผลลัพมีค่าไม่ตรงกัน หรือก็คือโมเดลทายว่าไม่ส่อทุจริต แต่ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ผลลัพธ์ที่ได้ คือ TP: 75 %, FP: 25 %, TN: 96 % และ FN: 4 %

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบ จากค่าความถูกต้อง ค่าความแม่นยำ ค่าครบถ้วน และค่าประสิทธิภาพโดยรวม ของชุดวิชา 96408 การจัดการระบบฐานข้อมูล

ค่าความถูกต้อง	ค่าความแม่นยำ	ค่าครบถ้วน	ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของระบบในการใช้งานจริง
85.5	75.0	94.9	83.7

2.2. ชุดวิชา 99419 ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์

ผลประเมินของ MLP จะแบ่งเป็น 2 ค่าคือ 1 (ส่อทุจริต) และ 0 (ไม่ส่อทุจริต) และมีกราฟ 2 เส้นคือ Target (เฉลยเส้นสีแดง) Predicted (ผลที่ได้จาก model เส้นสีน้ำเงิน) ดังภาพที่ 4.33



ภาพที่ 4.33 ผลการประเมินของชุดวิชา 99419 ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์

จากภาพที่ 4.33 ผลการประเมินของชุดวิชา 99419 ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ ด้วยอัลกอริทึม MLP แสดงค่าการคำนวณดังนี้

1) TP นำมาจากแกน Y ที่ 1 และเปรียบเทียบช่วงแกน X ของเส้น Target และ Predicted ผลลัพธ์มีค่าตรงกัน หรือก็คือ โมเดลทายว่าส่อทุจริต และผลลัพธ์ถูกต้อง

2) FP นำมาจากค่าแกน Y ที่ 1 และเปรียบเทียบช่วงแกน X ของเส้น Target และ Predicted ผลลัพมีค่าไม่ตรงกัน หรือก็คือโมเดลทายว่าส่อทุจริต แต่ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง

3) TN นำมาจากค่าแกน Y ที่ 0 และเปรียบเทียบช่วงแกน X ของเส้น Target และ Predicted ผลลัพธ์มีค่าตรงกัน หรือก็คือโมเดลทายว่าไม่ส่อทุจริต และผลลัพธ์ถูกต้อง

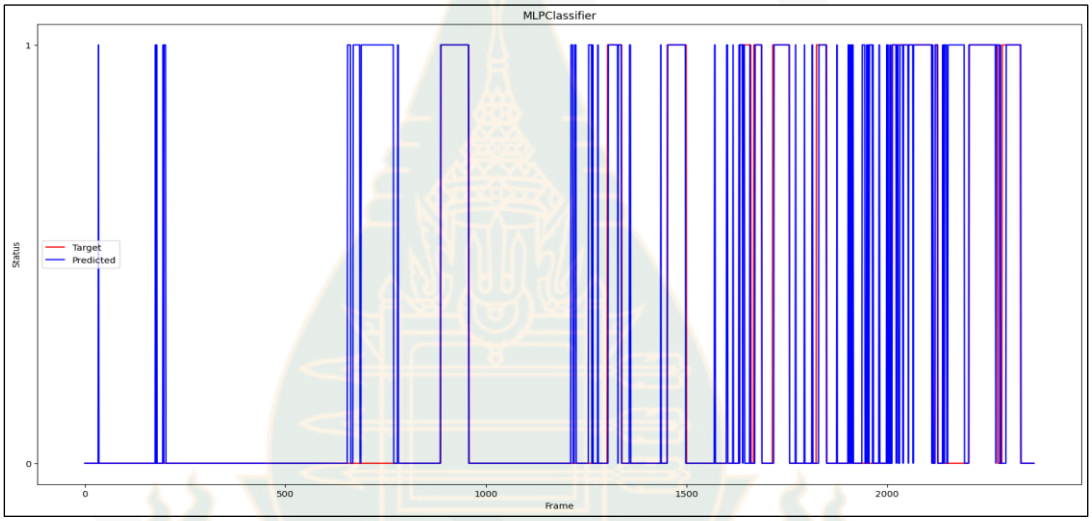
4) FN นำมาจากค่าแกน Y ที่ 0 และเปรียบเทียบช่วงแกน X ของเส้น Target และ Predicted ผลลัพมีค่าไม่ตรงกัน หรือก็คือโมเดลทายว่าไม่ส่อทุจริต แต่ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ผลลัพธ์ที่ได้ TP: 78 %, FP: 22 %, TN: 97 % และ FN: 3 %

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบ จากค่าความถูกต้อง ค่าความแม่นยำ ค่าครบถ้วน และค่าประสิทธิภาพโดยรวม ของชุดวิชา 99419 ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์

ค่าความถูกต้อง	ค่าความแม่นยำ	ค่าครบถ้วน	ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของระบบในการใช้งานจริง
87.5	78.0	96.2	86.1

2.3. ชุดวิชา 99420 การโปรแกรมเว็บ

ผลประเมินของ MLP จะแบ่งเป็น 2 ค่าคือ 1 (ส่อทุจริต) และ 0 (ไม่ส่อทุจริต) และมีกราฟ 2 เส้นคือ Target (เฉลยเส้นสีแดง) Predicted (ผลที่ได้จาก model เส้นสีน้ำเงิน) ดังภาพที่ 4.34



ภาพที่ 4.34 ผลการประเมินของชุดวิชา 99420 การโปรแกรมเว็บ

จากภาพที่ 4.34 ผลการประเมินของชุดวิชา 99420 การโปรแกรมเว็บ ด้วยอัลกอริทึม MLP แสดงค่าการคำนวณดังนี้

1) TP นำมาจากแกน Y ที่ 1 และเปรียบเทียบช่วงแกน X ของเส้น Target และ Predicted ผลลัพธ์มีค่าตรงกัน หรือก็คือ โมเดลทายว่าส่อทุจริต และผลลัพธ์ถูกต้อง

2) FP นำมาจากค่าแกน Y ที่ 1 และเปรียบเทียบช่วงแกน X ของเส้น Target และ Predicted ผลลัพมีค่าไม่ตรงกัน หรือก็คือโมเดลทายว่าส่อทุจริต แต่ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง

3) TN นำมาจากค่าแกน Y ที่ 0 และเปรียบเทียบช่วงแกน X ของเส้น Target และ Predicted ผลลัพธ์มีค่าตรงกัน หรือก็คือโมเดลทายว่าไม่ส่อทุจริต และผลลัพธ์ถูกต้อง

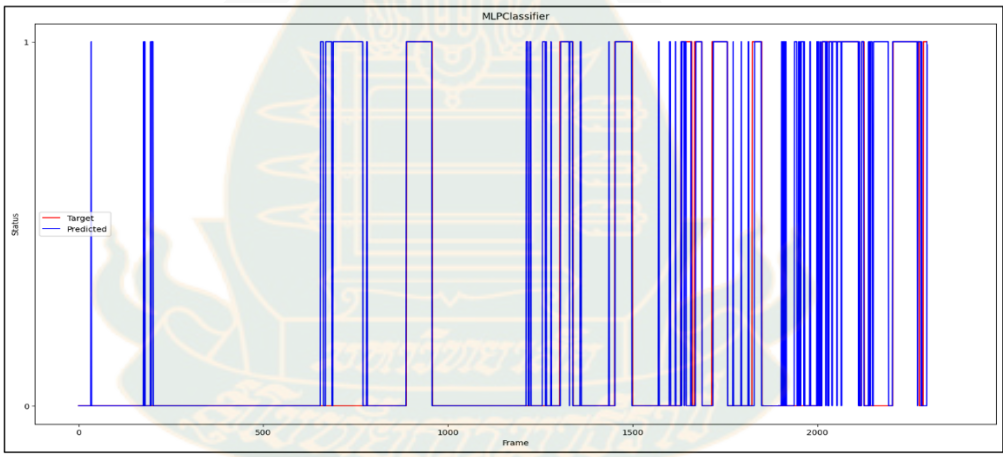
4) FN นำมาจากค่าแกน Y ที่ 0 และเปรียบเทียบช่วงแกน X ของเส้น Target และ Predicted ผลลัพมีค่าไม่ตรงกัน หรือก็คือโมเดลทายว่าไม่ส่อทุจริต แต่ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ผลลัพธ์ที่ได้ TP: 88 %, FP: 12 %, TN: 86 % และ FN: 14 %

ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบ จากค่าความถูกต้อง ค่าความแม่นยำ ค่าครบถ้วน และค่าประสิทธิภาพโดยรวม ของชุดวิชา 99420 การโปรแกรมเว็บ

ค่าความถูกต้อง	ค่าความแม่นยำ	ค่าครบถ้วน	ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของระบบในการใช้งานจริง
87.0	88.0	86.2	87.1

2.4. ชุดวิชา 96412 การบริหารโครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

ผลประเมินของ MLP จะแบ่งเป็น 2 ค่าคือ 1 (ส่อทุจริต) และ 0 (ไม่ส่อทุจริต) และมีกราฟ 2 เส้นคือ Target (เฉลยเส้นสีแดง) Predicted (ผลที่ได้จาก model เส้นสีน้ำเงิน) ดังภาพที่ 4.35



ภาพที่ 4.35 ผลการประเมินของชุดวิชา 96412 การบริหารโครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

จากภาพที่ 4.35 ผลการประเมินของชุดวิชา 96412 การบริหารโครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศด้วยอัลกอริทึม MLP แสดงค่าการคำนวณดังนี้

5) TP นำมาจากแกน Y ที่ 1 และเปรียบเทียบช่วงแกน X ของเส้น Target และ Predicted ผลลัพธ์มีค่าตรงกัน หรือก็คือ โมเดลทายว่าส่อทุจริต และผลลัพธ์ถูกต้อง

6) FP นำมาจากค่าแกน Y ที่ 1 และเปรียบเทียบช่วงแกน X ของเส้น Target และ Predicted ผลลัพมีค่าไม่ตรงกัน หรือก็คือโมเดลทายว่าส่อทุจริต แต่ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง

7) TN นำมาจากค่าแกน Y ที่ 0 และเปรียบเทียบช่วงแกน X ของเส้น Target และ Predicted ผลลัพธ์มีค่าตรงกัน หรือก็คือโมเดลทายว่าไม่ส่อทุจริต และผลลัพธ์ถูกต้อง

8) FN นำมาจากค่าแกน Y ที่ 0 และเปรียบเทียบช่วงแกน X ของเส้น Target และ Predicted ผลลัพมีค่าไม่ตรงกัน หรือก็คือโมเดลทายว่าไม่ส่อทุจริต แต่ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ผลลัพธ์ที่ได้ TP: 86 %, FP: 9 %, TN: 86 % และ FN: 15 %

ตารางที่ 4.4 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบ จากค่าความถูกต้อง ค่าความแม่นยำ ค่าครบถ้วน และค่าประสิทธิภาพโดยรวม ของชุดวิชา 96412 การบริหารโครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

ค่าความถูกต้อง	ค่าความแม่นยำ	ค่าครบถ้วน	ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของระบบในการใช้งานจริง
87.7	85.1	90.5	87.7

จะเห็นได้ว่าการประเมินประสิทธิภาพระบบ จากค่าความถูกต้อง ค่าความแม่นยำ ค่าครบถ้วน และค่าประสิทธิภาพโดยรวม จำนวน 4 ชุดวิชาได้แก่ ชุดวิชา 96408 การจัดการระบบฐานข้อมูล 99419 ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ 99420 การโปรแกรมเว็บชุดวิชา และ 96412 การบริหารโครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ มีค่าเฉลี่ยของค่าความถูกต้อง = 86.9 ค่าเฉลี่ยของค่าความแม่นยำ = 81.5 ค่าเฉลี่ยของค่าครบถ้วน = 91.9 และค่าเฉลี่ยของค่าประสิทธิภาพโดยรวมของระบบในการใช้งานจริง = 86.1

3. ผลการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อประเมินผลประสิทธิภาพของระบบการประเมินพฤติกรรมทุจริตระหว่างการสอบออนไลน์ด้วยปัญญาประดิษฐ์ในการทดสอบการใช้งานจริง

การประเมินผลประสิทธิภาพของระบบการประเมินพฤติกรรมทุจริตระหว่างการสอบออนไลน์ด้วยปัญญาประดิษฐ์ในการทดสอบการใช้งานจริง จากไฟล์วิดีโอของชุดวิชา จำนวน 4 ชุดวิชาได้แก่ ชุดวิชา 96408 การจัดการระบบฐานข้อมูล 99419 ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ 99420 การโปรแกรมเว็บชุดวิชา และ 96412 การบริหารโครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับการสอบออนไลน์ ภาคการศึกษา 1/2565 แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1. ผลการประเมินการทดสอบการใช้งานจริง

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบ จากค่าความถูกต้อง ค่าความแม่นยำ ค่าครบถ้วน และค่าประสิทธิภาพโดยรวมของระบบในการใช้งานจริง จำนวน 4 ชุดวิชาได้แก่ ชุดวิชา 96408 การจัดการระบบฐานข้อมูล 99419 ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ 99420 การโปรแกรมเว็บชุดวิชา และ 96412 การบริหารโครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

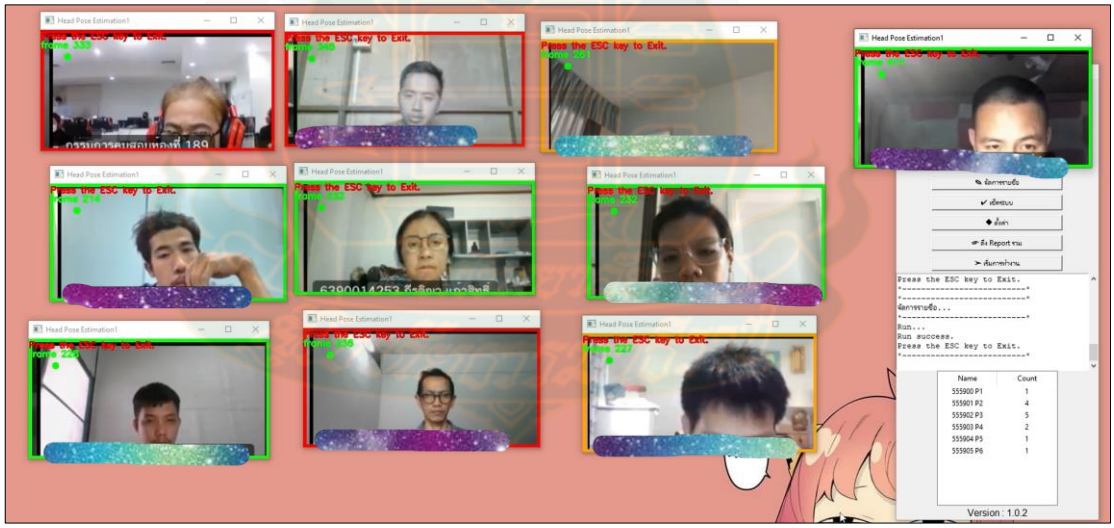
ชุดวิชา	ค่าความถูกต้อง	ค่าความแม่นยำ	ค่าครบถ้วน	ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของระบบในการใช้งานจริง
96408 การจัดการระบบฐานข้อมูล	85.4	76.1	95.2	84.6
99419 และความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์	87.4	**79.4**	96.5	87.1
99420 การโปรแกรมเว็บ	84.5	78.2	92.7	84.9
96412 การบริหารโครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	**87.5**	76.0	**98.7**	**85.8**

จะเห็นได้ว่าการประเมินประสิทธิภาพระบบ จากค่าความถูกต้อง ค่าความแม่นยำ ค่าครบถ้วน และค่าประสิทธิภาพโดยรวมของระบบในการใช้งานจริง จำนวน 4 ชุดวิชาได้แก่ ชุดวิชา 96408 การจัดการระบบฐานข้อมูล 99419 ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ 99420 การโปรแกรมเว็บชุดวิชา และ 96412 การบริหารโครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ มีค่าเฉลี่ยของค่าความถูกต้อง = 86.2 ค่าเฉลี่ยของค่าความแม่นยำ = 77.4 ค่าเฉลี่ยของค่าครบถ้วน = 95.7 และค่าเฉลี่ยของค่าประสิทธิภาพโดยรวมของระบบในการใช้งานจริง = 85.6

3.2. ผลการทำงานของโปรแกรม STOU-ASFER

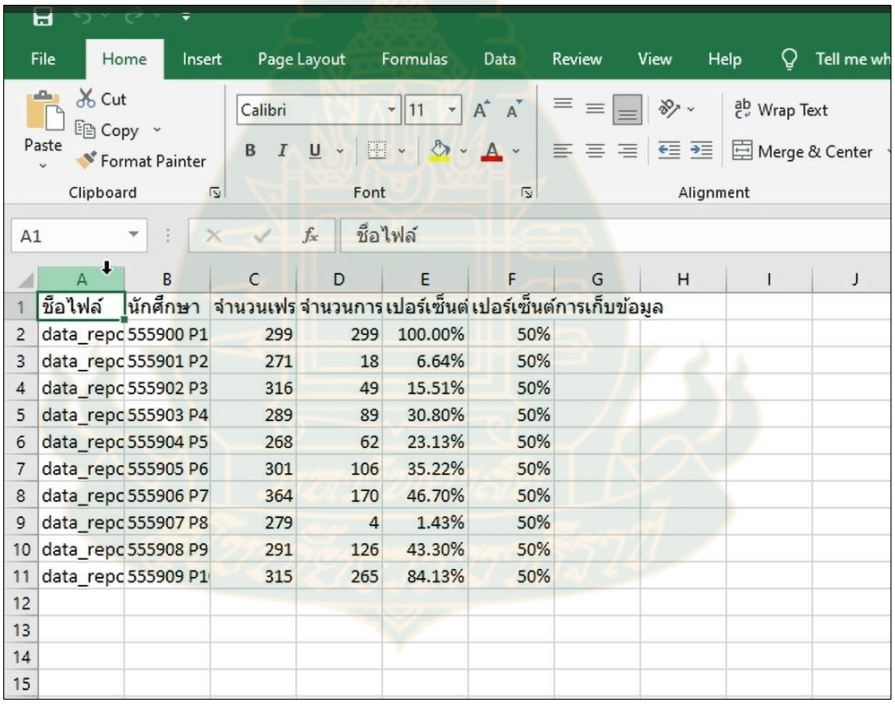
สำหรับการประเมินผลประสิทธิภาพของระบบการประเมินพฤติกรรมทุจริตระหว่างการสอบออนไลน์ด้วยปัญญาประดิษฐ์กับการทำงานจริง ชุดวิชา 96412 การบริหารโครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ดังภาพที่ 4.36

ก.



ข.

ค.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	ชื่อไฟล์	นักศึกษา	จำนวนเฟร	จำนวนการ	เปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์	การเก็บข้อมูล			
2	data_repc	555900 P1	299	299	100.00%	50%				
3	data_repc	555901 P2	271	18	6.64%	50%				
4	data_repc	555902 P3	316	49	15.51%	50%				
5	data_repc	555903 P4	289	89	30.80%	50%				
6	data_repc	555904 P5	268	62	23.13%	50%				
7	data_repc	555905 P6	301	106	35.22%	50%				
8	data_repc	555906 P7	364	170	46.70%	50%				
9	data_repc	555907 P8	279	4	1.43%	50%				
10	data_repc	555908 P9	291	126	43.30%	50%				
11	data_repc	555909 P1	315	265	84.13%	50%				
12										
13										
14										
15										

ง.

ภาพที่ 4.36 ก.-ง. แสดงผลการทำงานสำหรับการประเมินผลประสิทธิภาพของระบบการประเมินพฤติกรรมทุจริตระหว่างการสอบออนไลน์ด้วยปัญญาประดิษฐ์กับการทำงานจริง ของชุดวิชา 96412 การบริหารโครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ