ระบบวินิจฉัยใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองแบบอัตโนมัติ ด้วยหลักการเรียนรู้ของเครื่อง

AUTOMATIC DIAGNOSTIC SYSTEM FOR FACIAL STROKE BASED ON MACHINE LEARNING

วิชิต ไชยสุวรรณ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2564

ระบบวินิจฉัยใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองแบบอัตโนมัติ
ด้วยหลักการเรียนรู้ของเครื่อง

วิชิต ไชยสุวรรณ

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ปีการศึกษา 2564
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

AUTOMATIC DIAGNOSTIC SYSTEM FOR FACIAL STROKE BASED ON MACHINE LEARNING

WICHIT CHAISUWAN

A Master's Project Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of MASTER OF SCIENCE

(Data Science)

Faculty of Science, Srinakharinwirot University

2021

Copyright of Srinakharinwirot University

สารนิพนธ์

เรื่อง

ระบบวินิจฉัยใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองแบบอัตโนมัติ

ด้วยหลักการเรียนรู้ของเครื่อง

ของ

วิชิต ไชยสุวรรณ

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

.....

คณะกรรมการสอบปากเปล่าสารนิพนธ์

..... ที่ปรึกษาหลัก

(อาจารย์ ดร.วีระ สอิ้ง)

..... ประธาน

(อาจารย์ ดร.รัตน์ชัยนันท์ ธรรมสุจริต)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วราภรณ์ วิยานนท์)

ชื่อเรื่อง	ระบบวินิจฉัยใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองแบบอัตโนมัติ ด้วยหลักการเรียนรู้ของเครื่อง
ผู้วิจัย	วิชิต ไชยสุวรรณ
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
ปีการศึกษา	2564
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร. วีระ สอิ้ง

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการวิเคราะห์ความผิดปกติบนใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง เพื่อรวบรวมข้อมูลรูปภาพความผิดปกติบนใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองจากแหล่งต่างๆ เพื่อวิเคราะห์ความผิดปกติบนใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยประกอบไปด้วย 3 วิธีหลักดังนี้ 1. Support Vector Machine (SVM) 2. K-Nearest Neighbor (KNN) 3. Decision Tree (DT) โดยใช้ชุดข้อมูลจาก Kaggle โดยแบ่งเป็นสองส่วนคือ 1. รูปภาพใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองจำนวน 500 รูป 2. รูปภาพใบหน้าคนปกติจำนวน 500 รูป ผู้วิจัยสนใจที่จะใช้เทคนิคทั้ง 3 แบบในการพัฒนาแบบจำลองการเรียนรู้ของเครื่องซึ่งให้ค่า Train Accuracy เท่ากับ 81.5% 74.0% 72.5% Test Accuracy เท่ากับ 83.7% 83.4% และ 72.5% ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบทั้ง 3 แบบ Support Vector Machine (SVM) มีประสิทธิภาพมากที่สุด

คำสำคัญ : โรคหลอดเลือดสมอง, หลักการเรียนรู้ของเครื่อง, SVM, KNN, DT

Title	AUTOMATIC DIAGNOSTIC SYSTEM FOR FACIAL STROKE BASED ON MACHINE LEARNING
Author	WICHIT CHAISUWAN
Degree	MASTER OF SCIENCE
Academic Year	2021
Thesis Advisor	Dr. Vera Sa-ing

The purpose of this research is to study a method to analyze facial abnormalities among stroke patients by using machine learning techniques, to collect images of the facial abnormalities of stroke patients from various sources to analyze facial abnormalities in stroke patients. It consisted of three main methods as follows: (1) Support Vector Machine (SVM); (2) K-Nearest Neighbor (KNN); and (3) Decision Tree (DT) using datasets from Kaggle, which were then divided into two parts: (1) 500 pictures of the faces of stroke patients; and (2) 500 pictures of normal faces. The researcher was interested in using all three techniques to develop a machine learning model that showed the yielded Train Accuracy and Test Accuracy of about 81.5% 74.0% 72.5% and 83.7%, 83.4%, and 72.5% respectively. Therefore, three methods were employed and the Support Vector Machine (SVM) methods were the most efficient.

Keyword : Stroke, Machine Learning, SVM, KNN, DT

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความเมตตากรุณาช่วยเหลือ และความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ตลอดจนการให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการปรับปรุงข้อบกพร่องจาก คณะกรรมการผู้ควบคุมสารนิพนธ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.วีระ สอิ้ง ที่ได้ให้ความเมตตากรุณาเป็นที่ปรึกษาและให้ความช่วยเหลือชี้แนะแนวทางในสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและการทำสารนิพนธ์นี้ด้วยความเอาใจใส่ตลอดมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์และกรรมการบริหารหลักสูตรสาขาวิทยาการข้อมูล คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒทุกท่าน ที่ได้กรุณาประสิทธิ์ประสาทความรู้ต่างๆ ให้แก่ผู้วิจัย ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ เพื่อนร่วมงาน ที่บัณฑิตวิทยาลัยสำหรับข้อมูลตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ รวมถึงความช่วยเหลือและกำลังใจกับผู้วิจัยตลอดมา

ขอขอบคุณพี่ๆ และเพื่อนๆ สาขาวิทยาการข้อมุล รวมถึงบุคคลอีกหลายท่านที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้กับผู้วิจัยมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกคุณของบิดามารดาและครูอาจารย์ ที่อบรมสั่งสอนให้ความรู้เป็นกำลังใจให้การสนับสนับสนุนผู้วิจัยด้วยดีตลอดมา

วิชิต ไชยสุวรรณ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญรูปภาพ ..... ญ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 3

1.3 เป้าหมายและขอบเขตของงานวิจัย 3

1.4 ขั้นตอนการทำงานวิจัย 4

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย 4

บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 6

2.1 โรคหลอดเลือดสมอง 6

2.1.1 โรคหลอดเลือดสมอง ที่เกิดจากการที่สมองขาดเลือด (Ischemic Stroke) 6

2.1.2 โรคหลอดเลือดสมอง ที่เกิดจากการที่มีเลือดออกในสมอง (Hemorrhagic Stroke) . 7

2.2 ปัจจัยของการเกิดโรคหลอดเลือดสมอง 7

2.3 ทฤษฎีและหลักการการวินิจผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง 8

2.2 ทฤษฎีและหลักการวินิจฉัยใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง 10

2.3 ข้อมูลและปัจจัยเกี่ยวข้องกับการวินิจฉัยความผิดปกติบริเวณใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง 15

2.4 การกำหนดจุดบนใบหน้า 16
2.4 Face Detection Opencv 17
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย 18
3.1 การรวบรวมข้อมูล (Data Acquisition) 19
3.2 การคัดกรองข้อมูล (Data Filtering) 20
3.3 การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) 20
3.4 การคัดเลือกฟีเจอร์ (Feature Selection) 23
3.5 การสร้างแบบจำลอง (Modeling) 27
บทที่ 4 การทดลองงานวิจัยเบื้องต้น 30
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 36
5.1 สรุปผลการวิจัย 36
5.2 อภิปรายผลงานวิจัย 37
5.3 ข้อเสนอแนะ 37
บรรณานุกรม 39
ประวัติผู้เขียน 42

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 ลักษณะทั่วไปของโรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง..... 12

ตาราง 2 แสดงวิธีการแบ่งข้อมูลสำหรับฝึกฝนและข้อมูลสำหรับทดสอบ..... 30

ตาราง 3 แสดงผลการทดลองของแต่ละโมเดล..... 33

ตาราง 4 สรุปผลการทดลอง..... 34

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพประกอบ 1 แสดงสาเหตุของการเกิดโรคหลอดเลือดสมอง หรือ Stroke ด้วยอาการของการอุดตันและอาการของการแตกของหลอดเลือดแดงในสมอง 1

ภาพประกอบ 2 ตัวอย่างของความผิดปกติที่เกิดบนใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ระหว่าง (a) ผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง และ (b) ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง 2

ภาพประกอบ 3 อาการที่แสดงออกของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองโดยใช้เทคนิค FAST 8

ภาพประกอบ 4 แสดงทางเดินของเส้นประสาทบนใบหน้า 10

ภาพประกอบ 5 (a)จุดเด่นของตาและปาก (b)จุดเด่นของเปลือกตาและปาก 16

ภาพประกอบ 6 ขั้นตอนการทำงาน (Overall Process) 18

ภาพประกอบ 7 แสดงตัวอย่างรูปภาพใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง 19

ภาพประกอบ 8 แสดงตัวอย่างรูปภาพใบหน้าของคนปกติ 19

ภาพประกอบ 9 แสดงผลการจัดกลุ่มรูปภาพตามอาการที่แสดงออกบนใบหน้า 20

ภาพประกอบ 10 แสดงตัวอย่างรูปภาพใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองและคนปกติ 21

ภาพประกอบ 11 ฟังก์ชั่นสำหรับทำการ crop รูปภาพเฉพาะใบหน้า 22

ภาพประกอบ 12 ภาพตัวอย่างของก่อนและหลัง crop ของใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง .. 22

ภาพประกอบ 13 ภาพตัวอย่างของก่อนและหลัง crop ของใบหน้าคนปกติ 23

ภาพประกอบ 14 แสดงรูปภาพที่ได้หลังจากทำการสร้างจุดสำคัญบนใบหน้า 23

ภาพประกอบ 15 ฟังก์ชั่นการหาความชันของปาก 24

ภาพประกอบ 16 ฟังก์ชั่นการหาความชันของจมูก 24

ภาพประกอบ 17 ฟังก์ชั่นหาความชันของตาทั้งสองข้าง 25

ภาพประกอบ 18 ฟังก์ชั่นสำหรับการหาพื้นที่ของตาด้านซ้าย 25

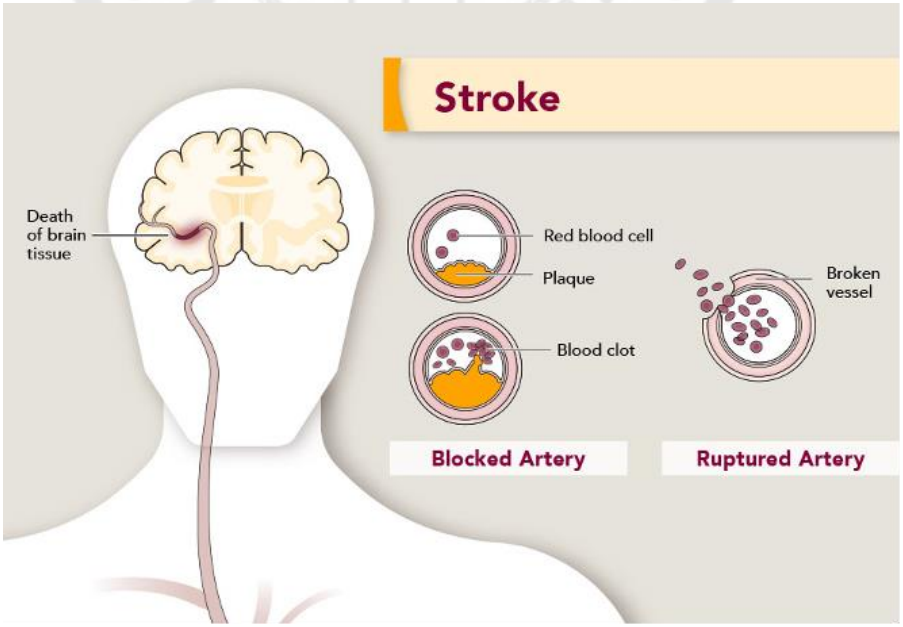
ภาพประกอบ 19 ฟังก์ชั่นสำหรับการหาพื้นที่ของตาด้านขวา 26

ภาพประกอบ 20 ฟังก์ชั่นสำหรับการหาพื้นที่ของปากด้านซ้าย 26
ภาพประกอบ 21ฟังก์ชั่นสำหรับการหาพื้นที่ของปากด้านขวา..... 27
ภาพประกอบ 22 ตัวอย่างการแบ่งข้อมูลของ SVM 28
ภาพประกอบ 23 แสดงลักษณะการทำงานของ KNN 28
ภาพประกอบ 24 แผนผังแสดงการตัดสินใจของ Decision Tree..... 29
ภาพประกอบ 25 แสดงรูปภาพใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง..... 30
ภาพประกอบ 26 แสดงรูปภาพใบหน้าคนปกติ 31
ภาพประกอบ 27 แสดงผลการทดลองจากข้อมูลฝึกฝนโดยใช้ SVM 32
ภาพประกอบ 28 แสดงผลการทดลองจากข้อมูลฝึกฝนโดยใช้ KNN..... 32
ภาพประกอบ 29 แสดงผลการทดลองจากข้อมูลฝึกฝนโดยใช้ Decision Tree 33
ภาพประกอบ 30 กราฟเปรียบเทียบผลการทดลองของแต่ละโมเดล 34

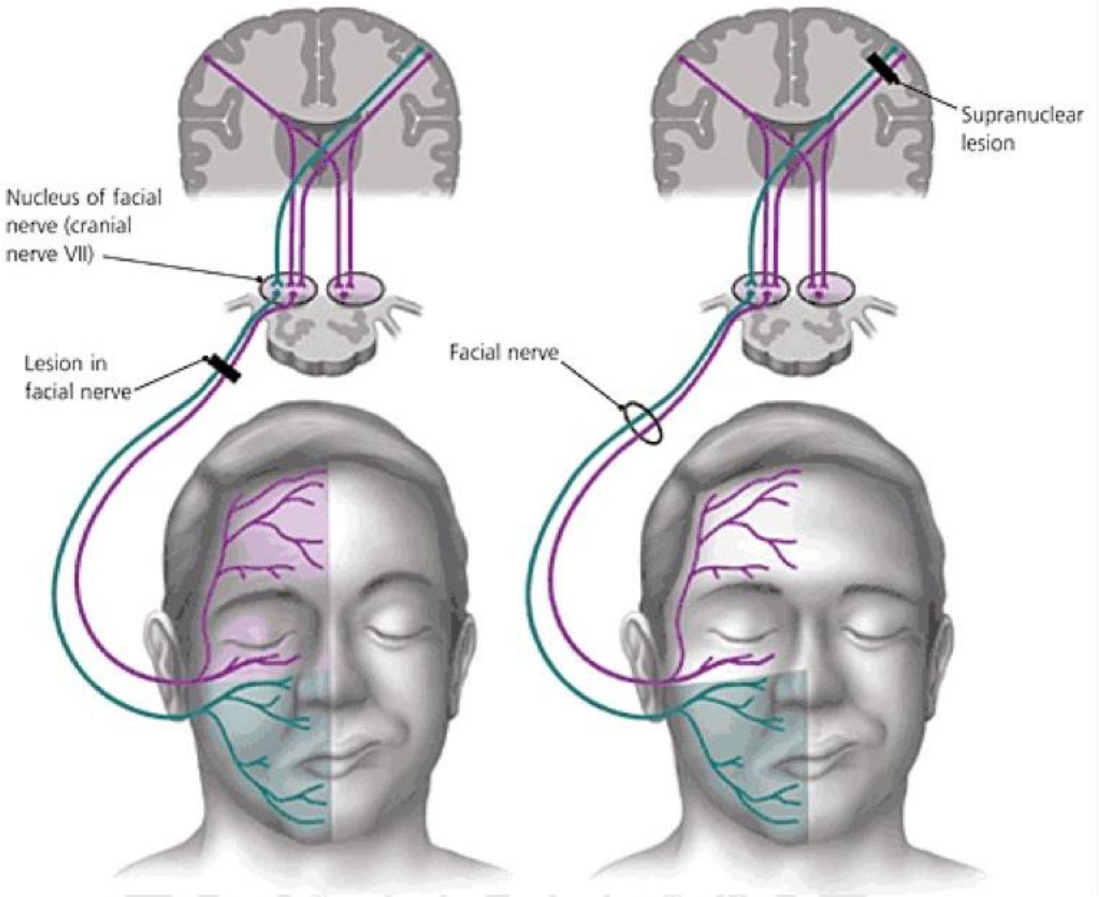
บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

จากรายงานทางการแพทย์ในปัจจุบัน พบว่าผู้คนที่มีอายุระหว่าง 60-79 ปี จะมีความเสี่ยงสูงที่จะเป็นโรคหลอดเลือดสมอง (Stroke) โดยสาเหตุของการเกิดโรคนี้มีอยู่หลายสาเหตุ แต่สาเหตุของการเกิดโรคหลอดเลือดสมองที่สำคัญ และตรวจพบบ่อยในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง คือ เกิดจากสาเหตุของการอุดตันของหลอดเลือดแดงในสมองที่ทำให้เกิดการไหลเวียนโลหิตที่ขึ้นไปสมองมีความผิดปกติ มากไปว่านั้นอาการของการแตกของหลอดเลือดแดงในสมองที่ตรวจพบบ่อยเช่นกันและยังเป็นสาหตุที่รุนแรงจนทำให้ผู้ป่วยนั้น อาจจะเกิดความผิดปกติบนร่างกายเป็นอย่างมาก ดังตัวอย่างที่แสดงในภาพประกอบที่ 1 (CDC, 2019) ซึ่งอาจจะทำให้เกิดความผิดปกติบนใบหน้าได้ โดยเกิดจากสาเหตุของกล้ามเนื้อบางส่วนบนใบหน้าที่เกิดอาการอ่อนแรง จนทำให้ใบหน้าทั้งสองด้านไม่สมมาตรกัน (Asymmetric face) ดังตัวอย่างที่แสดงในภาพประกอบที่ 2 (Tiemstra JD, 2007) ซึ่งกระบวนการตรวจสอบโรคหลอดเลือดสมองด้วยแพทย์นั้นมีค่าใช้จ่ายที่สูง และยังมีโอกาสที่แพทย์จะวินิจฉัยคลาดเคลื่อน โดยสาเหตุอาจเกิดจากการให้ข้อมูลที่ผิดพลาดของผู้ป่วย ความเหนื่อยล้าของแพทย์ รวมถึงความเชี่ยวชาญของแพทย์ได้



ภาพประกอบ 1 แสดงสาเหตุของการเกิดโรคหลอดเลือดสมอง หรือ Stroke ด้วยอาการของการอุดตันและอาการของการแตกของหลอดเลือดแดงในสมอง



ภาพประกอบ 2 ตัวอย่างของความผิดปกติที่เกิดบนใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ระหว่าง (a) ผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง และ (b) ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

การพัฒนาให้คอมพิวเตอร์เกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองของคอมพิวเตอร์ (Machine learning) เพื่อให้มีความสามารถในการช่วยเหลือแพทย์ในการวินิจฉัยได้อย่างอัตโนมัติ มากไปกว่านั้นยังมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น รวมถึงสามารถนำมาพัฒนาโปรแกรมในการวิเคราะห์ความผิดปกติของใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองใน ที่ให้ผลลัพธ์ของความถูกต้องที่สูงด้วยการวิเคราะห์ใบหน้าในรูปแบบสองมิติ

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอการพัฒนา ระบบวิเคราะห์ใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในรูปแบบสองมิติ ที่พัฒนาด้วยพื้นฐานของการเรียนรู้ของเครื่อง ที่มีความถูกต้องของการทำนายความผิดปกติที่มีความน่าเชื่อถือได้ และอาจจะมีความสามารถช่วยเหลือแพทย์ในการวินิจฉัยได้รวดเร็วและถูกต้องมากขึ้น รวมถึงช่วยกำจัดความเอนเอียงส่วนตัวในการวินิจฉัย และ

สามารถลดระยะเวลาในการวินิจฉัย รวมถึงอาจจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการวินิจฉัยโรคได้อีกด้วย โดยระบบที่จะพัฒนาขึ้นนี้จะสามารถวิเคราะห์ความผิดปกติของใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองได้อย่างอัตโนมัติอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. เพื่อศึกษาหลักการวิเคราะห์ความผิดปกติบนใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง
2. เพื่อรวบรวมข้อมูลรูปภาพความผิดปกติบนใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองจากแหล่งต่างๆ
3. เพื่อศึกษาบทความวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ความผิดปกติบนใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง
4. เพื่อพัฒนาระบบอัตโนมัติในการจำแนกข้อมูลความผิดปกติของใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง
5. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองเชิงจำแนกความผิดปกติของใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่สร้างขึ้น
6. เพื่อวิเคราะห์ผลการทดสอบที่แสดงความถูกต้องแม่นยำของวิธีการจำแนกข้อมูลความผิดปกติของใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่เหมาะสม
7. เพื่อนำเสนอระบบต้นแบบที่สามารถนำไปช่วยเหลือการวินิจฉัยของแพทย์ในการวินิจฉัยความผิดปกติของใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ในระยะเบื้องต้นได้อย่างสะดวกและรวดเร็วมากขึ้น

1.3 เป้าหมายและขอบเขตของงานวิจัย

1. ศึกษาหลักการและปัจจัยต่างๆที่นำไปวิเคราะห์ความผิดปกติบนใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง
2. รวบรวมข้อมูลรูปภาพใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองและใบหน้าผู้ที่ไม่เป็นโรคจากแหล่งต่างๆ
3. ศึกษาบทความวิจัยที่เกี่ยวข้องในการนำเสนอหลักการวิเคราะห์ความผิดปกติบนใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองด้วยหลักการเรียนรู้ของเครื่อง
4. พัฒนาหลักการวิเคราะห์ความผิดปกติบนใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองด้วยพื้นฐานของหลักการเรียนรู้ของเครื่อง

5. พัฒนาแบบจำลองเชิงจำแนกในรูปแบบอัตโนมัติในการวินิจฉัยความผิดปกติของใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

6. ทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองเชิงจำแนกความผิดปกติของใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่สร้างขึ้น

7. วิเคราะห์ผลการทดลองเพื่อนำเสนอวิธีการจำแนกข้อมูลความผิดปกติของใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่เหมาะสม

1.4 ขั้นตอนการทำงานวิจัย

1. ศึกษางานวิจัยเกี่ยวข้องกับการวินิจฉัยใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

2. ศึกษาการนำเข้าข้อมูล การเตรียมข้อมูล การแปลงข้อมูล และการจัดการกับข้อมูลที่มีปัญหาเพื่อให้ข้อมูลนั้นสามารถนำมาใช้ประกอบการวิเคราะห์ได้

3. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจเกี่ยวกับข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

4. ศึกษาแบบจำลองเชิงทำนายจากการเรียนรู้ของเครื่องจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการพัฒนาระบบวินิจฉัยใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

5. สร้างแบบจำลองเชิงทำนายจากการเรียนรู้แบบรวมของเครื่อง และปรับค่าพารามิเตอร์ให้เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งวัดผลโดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์

6. เปรียบเทียบแบบจำลองเชิงทำนายการเรียนรู้ของเครื่อง กับแบบจำลองเชิงทำนายจากการเรียนรู้แบบรวมของเครื่อง และสรุปผลการทดลองเพื่อนำเสนอแบบจำลองที่มีประสิทธิภาพในการคัดกรองความผิดปกติใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

7. วิเคราะห์และอภิปรายผลการทดลอง แบบจำลองที่เลือกใช้ในการคัดกรองความผิดปกติใบหน้าผู้ป่วยที่เกิดจากโรคหลอดเลือดสมอง

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1. สามารถทราบถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่นำไปวิเคราะห์ความผิดปกติบนใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

2. สามารถนำข้อมูลที่รวมรวมไปใช้กับงานวิจัยในอนาคตได้

3. สามารถสร้างแบบจำลองเชิงจำแนกการเรียนรู้ของเครื่อง ที่เหมาะสมกับการวิเคราะห์ความผิดปกติของใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

4. สามารถนำแบบจำลองเชิงจำแนกการเรียนรู้ของเครื่องที่สามารถวิเคราะห์ความผิดปกติของใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ช่วยแพทย์ในการวินิจฉัยในอนาคตได้

5. ช่วยลดอาการรุนแรงที่อาจจะเกิดขึ้นกับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองได้

6. สามารถนำแบบจำลองเชิงจำแนกจากการเรียนรู้ของเครื่อง เป็นที่ยอมรับจากแพทย์มากยิ่งขึ้น

บทที่ 2
วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับการศึกษางานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวินิจฉัยเกี่ยวกับโรคหลอดเลือดสมอง รวมไปถึงความผิดต่างๆที่เกิดจากโรคนี้ โดยเฉพาะความผิดปกติที่เกิดขึ้นบริเวณบนใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง เพื่อศึกษาและค้นคว้าถึงสาเหตุและปัจจัยต่างๆ มากไปกว่านั้นยังศึกษาถึงแนวทางการรักษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเบื้องต้นอีกด้วย เพื่อจะนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดนี้ไปสู่การพัฒนาแบบจำลองการเรียนรู้ของเครื่องหรือ Machine learning ที่มีประโยชน์กับงานทางการแพทย์และแพทย์ผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์หรือวินิจฉัยเบื้องต้นได้ ดังหัวข้อต่อไปนี้

2.1 โรคหลอดเลือดสมอง

โรคหลอดเลือดสมอง หรือ Stroke ซึ่งมีอาการคล้ายกับโรคอัมพฤกษ์หรืออัมพาต แต่เกิดจากสาเหตุของสมองที่ขาดเลือดขึ้นไปเลี้ยง ซึ่งเกิดจากหลายสาเหตุ โดยสามารถแบ่งเป็น 2 สาเหตุใหญ่ๆ ได้ดังนี้คือ จากสาเหตุของหลอดเลือดที่ส่งเลือดขึ้นไปเลี้ยงสมองเกิดการตีบ หรืออีกหนึ่งสาเหตุ คือ เกิดจากหลอดเลือดที่ส่งเลือดขึ้นไปเลี้ยงสมองเกิดแตก ดังแสดงในรูปภาพที่ 1 โดยทั้งสองสาเหตุนี้จะส่งผลให้เนื้อเยื่อที่สมองที่ไม่ได้รับเลือดไปหล่อเลี้ยงในระยะเวลานั้น เกิดการเสียหายหรือนำไปสู่การถูกทำลายได้ จึงทำให้เกิดอาการผิดปกติต่างตามมาอีกมาย ((สุวรรณเวลา)), 2552)

2.1.1 โรคหลอดเลือดสมอง ที่เกิดจากการที่สมองขาดเลือด (Ischemic Stroke)

โรคหลอดเลือดสมองที่เกิดจากสาเหตุของการที่สมองขาดเลือด มักจะพบมากถึงมากกว่า 80% ของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองทั้งหมดที่พบในประเทศไทย (Suwanwela, 2014) เกิดจากอุดตันของหลอดเลือดบริเวณลำคอ จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้เลือดไม่สามารถขึ้นไปถึงสมองส่วนบนได้อย่างพอเพียง มักพบร่วมกับการเกิดผนังหลอดเลือดที่แข็งตัวที่เกิดจากมีการก่อตัวของไขมันที่เกาะบริเวณผนังของหลอดเลือดแดง จนทำให้เกิดการตีบของเส้นทางการไหลของเลือดแดง โรคหลอดเลือดสมองที่เกิดจากการที่สมองขาดเลือด ยังสามารถแบ่งย่อยได้ออกเป็น 2 ประเภท (Prevention, 2019) คือ ประเภทแรกที่เกิดจากสภาวะของการขาดเลือดจากสาเหตุที่เกิดจากหลอดเลือดสมองตีบ โดยเกิดจากหลอดเลือดแดงบริเวณลำคอที่แข็งตัว จากสาเหตุของการมีโรคไขมันในเลือดสูง ความดันโลหิตสูง เบาหวาน เป็นต้น ที่เป็นสาเหตุให้เลือดไม่สามารถไหลเวียนไปยังสมองได้ หรือประเภทที่สองเกิดจากสภาวะหลอดเลือดขาดเลือดจากการอุดตัน โดยมักเกิดจาก

สาเหตุของการอุดตันบริเวณหลอดเลือดแดง จนทำให้เลือดแดงไม่สามารถไหลขึ้นไปเลี้ยงเนื้อเยื่อของสมองได้อย่างเพียงพอ

2.1.2 โรคหลอดเลือดสมอง ที่เกิดจากการที่มีเลือดออกในสมอง (Hemorrhagic Stroke)

โรคหลอดเลือดสมองที่เกิดจากสาเหตุของการที่มีเลือดออกที่สมอง มักเกิดจากการเสียหายของหลอดเลือดจนทำให้ฉีกขาดหรือแตก จนทำให้เลือดสามารถรั่วเข้าไปในบริเวณของเนื้อเยื่อสมองได้ แต่มักพบได้น้อยกว่าชนิดแรกแค่ 20% ในประเทศไทย (Suwanwela, 2014) ซึ่งมีหลายสาเหตุที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติรูปแบบนี้ แต่มีสองสาเหตุใหญ่ที่ส่งผลโดยตรงให้เกิดเลือดออกได้ในบริเวณสมองคือ สาเหตุของโรคหลอดเลือดสมองโป่งพอง ที่เกิดจากเส้นเลือดมีความยืดหยุ่นมากเกินไป จนทำให้ผนังของหลอดเลือดมีความอ่อนแอจนทำให้เส้นเลือดเกิดการบวมขึ้นได้ และโรคหลอดเลือดสมองผิดปกติ โดยเกิดจากความผิดปกติของหลอดเลือดแดงที่ส่งเลือดขึ้นไปเลี้ยงเนื้อเยื่อสมองซึ่งจะเป็นความผิดปกติตั้งแต่เกิดของคนไข้ ที่สามารถตรวจพบได้ล่วงหน้าเพื่อป้องกันการส่งผลให้เป็นโรคหลอดเลือดสมองในอนาคตได้

2.2 ปัจจัยของการเกิดโรคหลอดเลือดสมอง

ปัจจัยหลายประการที่ทำให้คุณเพิ่มความเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดสมองได้ คืออายุ เพศ และเชื้อชาติของคุณ รวมถึงพฤติกรรมเสี่ยงที่ไม่ดีต่อสุขภาพหลายอย่าง เช่น การสูบบุหรี่ การดื่มแอลกอฮอล์มากเกินไป และการออกกำลังกายไม่เพียงพอ ซึ่งคุณสามารถเปลี่ยนเพื่อลดความเสี่ยงของโรคหลอดเลือดสมองนี้ได้ และการสูบบุหรี่และมีความดันโลหิตสูง คอเลสเตอรอลสูง เบาหวาน หรือโรคอ้วน สามารถเพิ่มความเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดสมองได้ อย่างไรก็ตาม การรักษาสภาพเหล่านี้สามารถลดความเสี่ยงของคุณได้ โดยปรึกษาแพทย์เกี่ยวข้องกับการป้องกันหรือรักษาอาการป่วยเหล่านี้

โดยปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคหลอดเลือดสมองนั้น สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ประการที่หนึ่งเป็นปัจจัยที่เปลี่ยนแปลงไม่ได้ เช่น อายุ โดยผู้ที่มีอายุมากกว่า 65 ปี เนื่องจากอายุมากขึ้น จึงทำให้หลอดเลือดแข็งตัวมากขึ้น และมากไปกว่านั้นยังอาจจะมีไขมันเกาะตัวหนาที่ส่งผลให้เลือดไหลผ่านได้ยากมากขึ้น หรือเพศ โดยทั่วไปแล้วเพศชายจะมีอัตราความเสี่ยงมากกว่าเพศหญิง และประวัติของบุคคลภายในครอบครัวที่เป็นโรคหลอดเลือดสมองหรือโรคหลอดเลือดหัวใจ เป็นต้น ประการที่สองเป็นปัจจัยที่เปลี่ยนแปลงได้ มักจะเป็นสิ่งที่เกิดจากรูปแบบของการใช้ชีวิตประจำวัน โดยผู้ป่วยส่วนมากสามารถปรับหรือเปลี่ยนแปลงได้ รวมไปถึงการ

ปรับเปลี่ยนทางพฤติกรรม หรือการใช้ยาเพื่อเปลี่ยนแปลง เช่น โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคไขมันในเลือดสูง การสูบบุหรี่มากเกินไป หรือโรคหัวใจ เป็นต้น

2.3 ทฤษฎีและหลักการการวินิจผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

อาการที่แสดงของโรคหลอดเลือดสมองสมีอีกหนึ่งวิธีในการสังเกตตัวเองและคนใกล้ชิดว่ามีอาการของโรคหลอดเลือดสมองโดยให้สังเกตอาการที่แสดงออกบนใบหน้าหรือ 'F.A.S.T' หรือที่แสดงในภาพประกอบที่ 3 ดังนี้

F - Face : **ใบหน้า**

อาการกล้ามเนื้อใบหน้าอ่อนแรงผู้ป่วยจะมีอาการใบหน้าเบี้ยว ปากเบี้ยว น้ำลายไหลออกจากมุมปากข้างที่ตก

A - Arm : **แขน**

อาการอ่อนแรงของแขน ขา ซีกใดซีกหนึ่งของร่างกาย

S - Speak : **การพูด**

การพูด การพูดลำบาก พูดติด ๆ ขัด ๆ พูดไม่ชัด นึกคำพูดไม่ออก

T - Time : **เวลาที่รับการรักษา**

รู้เวลาที่เกิดอาการผิดปกติ คือรู้ว่าเริ่มมีอาการเป็นเวลาเท่าไหร่นับจากที่มีอาการผิดปกติ หรือนับจากเวลาที่ผู้ป่วยมีอาการปกติเป็นครั้งสุดท้ายและควรรีบมาโรงพยาบาลให้ทันภายใน 4.5 ชั่วโมง เนื่องจากในบางกรณีแพทย์อาจพิจารณาให้ยาละลายลิ่มเลือดทางหลอดเลือดดำ ซึ่งช่วยเพิ่มโอกาสฟื้นตัวจากความพิการได้

ภาพประกอบ 3 อาการที่แสดงออกของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองโดยใช้เทคนิค FAST

สัญญาณเตือนโรคหลอดเลือดสมอง ที่เราสามารถสังเกตได้หลัก ๆ มี ดังนี้ (ทัศนพูนชัย)

1. ชาหรืออ่อนแรงใบหน้าซีกใดซีกหนึ่งอย่างฉับพลัน ทำให้มุมปากตก ปากเบี้ยว อมน้ำไม่อยู่ น้ำไหลออกจากมุมปาก

2. ชาหรืออ่อนแรงที่แขนขาซีกใดซีกหนึ่งอย่างฉับพลัน สูญเสียการทรงตัว

3. พูดไม่ชัด พูดไม่ออก สับสน นึกคำพูดไม่ออก

4. การมองเห็นมีปัญหาฉับพลัน อาจมองเห็นภาพซ้อน มองเห็นภาพครึ่งเดียว ตาบอดหนึ่งหรือสองข้าง

5. มีอาการปวดศีรษะรุนแรงฉับพลัน

โรคหลอดเลือดสมองได้รับการวินิจฉัยอย่างไร? (Radiology)

1. ซักประวัติและตรวจร่างกายโดยแพทย์

2. ทดสอบการไหลเวียนของเลือด

3. ตรวจสมองด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT Scan) และตรวจสมองด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI Scan) (Radiology)

โรคหลอดเลือดสมองสามารถป้องกันได้หรือไม่ ความดันโลหิตสูงเป็นปัจจัยเสี่ยงเดียวที่รักษาได้สำหรับโรคหลอดเลือดสมอง การป้องกันวินิจฉัย และควบคุมผ่านการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้ชีวิตและการใช้ยามีความสำคัญต่อการลดความเสี่ยงของโรคหลอดเลือดสมอง มีหลายขั้นตอนที่คุณสามารถทำได้เพื่อลดความเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดสมองได้ดังนี้

1. กินอาหารเพื่อสุขภาพ และทานผักและผลไม้ให้เพียงพอ และออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ

2. ควบคุมน้ำหนักของร่างกายให้อยู่ในเกณฑ์ที่พอเหมาะ

3. งดสูบบุหรี่

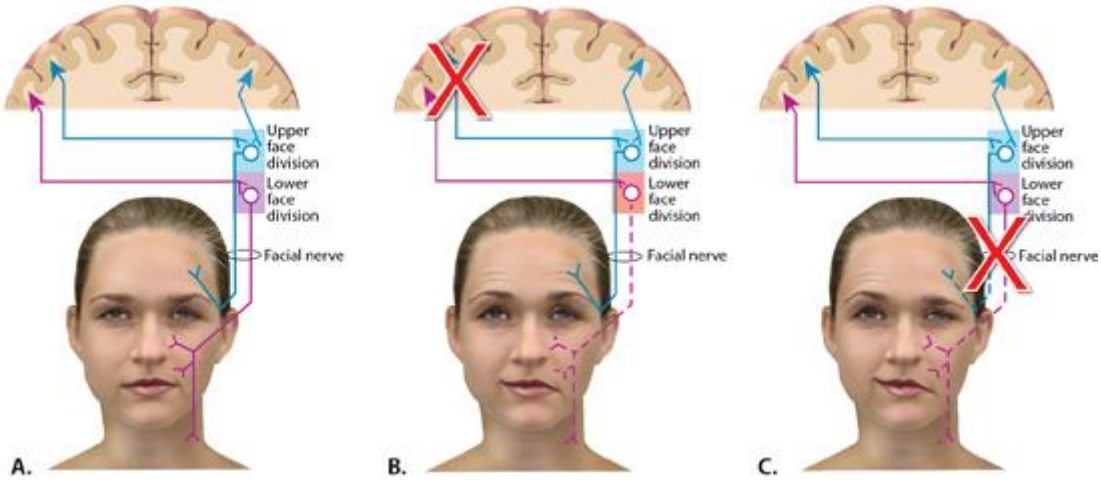
4. งดเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์

โรคหลอดเลือดสมองรักษาอย่างไร หากคุณเป็นโรคหลอดเลือดสมอง คุณอาจได้รับการดูแลแบบฉุกเฉิน การรักษาเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดโรคหลอดเลือดสมองอีก การฟื้นฟูสมรรถภาพเพื่อช่วยให้คุณเรียนรู้ทักษะที่อาจสูญเสียไปเนื่องจากโรคหลอดเลือดสมอง หรือทั้งสามอย่าง นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้ชีวิต เช่นที่กล่าวมาข้างต้น สามารถช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคหลอดเลือดสมองในอนาคตได้ พูดคุยกับแพทย์ของคุณเกี่ยวกับวิธีที่ดีที่สุดในการลดความเสี่ยงของโรคหลอดเลือดสมองและใช้ยาตามที่กำหนดเสมอ

2.2 ทฤษฎีและหลักการวินิจฉัยใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

อาการกล้ามเนื้ออ่อนแรงบนใบหน้าเป็นอาการที่ขาดการควบคุมกล้ามเนื้อบนใบหน้า เนื่องจากการบาดเจ็บทางระบบประสาทหรือโรคต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับความอ่อนแอของใบหน้า เช่น โรคหลอดเลือดสมอง (Facial Stroke) และโรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง (Bell's Palsy) (Zhuang และคนอื่น ๆ, 2020)

ความแตกต่างของความอ่อนแรงบนใบหน้าของผู้ป่วย โรคหลอดเลือดสมอง (Facial Stroke) และโรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง (Bell's Palsy) (Michael T. Mullen, 2014) ทั้งสองโรคนี้ จะแสดงอาการความผิดปกติบนใบหน้าของผู้ป่วยเหมือนกัน แต่สามารถแยกความแตกต่าง ได้จากลักษณะของลักษณะความอ่อนแรงของกล้ามเนื้อบนใบหน้า ดังภาพประกอบที่ 4



ภาพประกอบ 4 แสดงทางเดินของเส้นประสาทบนใบหน้า

A. ใบหน้าของคนปกติ จะสามารถควบคุมกล้ามเนื้อได้ทั้งใบหน้า

B. ใบหน้าของ Facial Stroke จะไม่สามารถควบคุมกล้ามเนื้อได้ เป็นบางส่วน

C. ใบหน้าของ Bell's Palsy จะไม่สามารถควบคุมกล้ามเนื้อได้ครึ่งซีกของใบหน้า

โรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง (Bell's Palsy) (Benatar และ Edlow, 2004) เป็นอัมพาตจากเส้นประสาทบนใบหน้าส่วนปลายเฉียบพลัน ที่ไม่ทราบสาเหตุ ทำให้เกิดความอ่อนแอบนใบหน้าอย่างรวดเร็ว เป็นสาเหตุที่พบบ่อยที่สุดของการบาดเจ็บที่เส้นประสาทบนใบหน้า

การขาดดุลสะสมเป็นเวลาหลายชั่วโมงหรือหลายวัน และถึงระดับรุนแรงสูงสุดภายในสามสัปดาห์ อาการอาจเกิดขึ้นในเวลากลางคืนในขณะที่ผู้ป่วยนอนหลับ ทำให้ดูเหมือนรุนแรงขึ้น

ความอ่อนแอบนใบหน้ามักจะฟื้นตัวบางส่วนหรือทั้งหมดภายในหกเดือน แม้ว่า โรคกล้ามเนื้ออ่อนแรงสามารถส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยทุกวัย อายุเฉลี่ยที่เริ่มมีอาการคือ 40 ปี และพบได้บ่อยในผู้ป่วยในช่วงอายุ 30 ถึง 50 ปี ของพวกเขา ดังตาราง 1

เนื่องจากโรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง ส่งผลกระทบต่อเส้นประสาทใบหน้า มันทำให้ใบหน้าอ่อนแอในรูปแบบรอบข้าง นั่นคือความอ่อนแอที่เกี่ยวข้องกับปาก ตา และหน้าผาก ลักษณะเฉพาะทางคลินิก ได้แก่ อาการอ่อนแรง ขมวดคิ้วและขมวดคิ้ว ความยากลำบากหรือไม่สามารถปิดตาได้ ความอ่อนแอในการทำหน้าบูดบึ้งและยิ้ม และการพับของโพรงจมูก ดัง แม้ว่าสาเหตุที่แท้จริงของโรคอัมพาตจาก โรคกล้ามเนื้ออ่อนแรงนั้นมักจะไม่เป็นที่รู้จัก แต่เชื่อว่าสาเหตุจากการติดเชื้อนั้นมีส่วนสนับสนุนในกรณีส่วนใหญ่ เป็นที่เชื่อกันอย่างกว้างขวางว่าสาเหตุที่พบบ่อยที่สุดคือการเปิดใช้งานของherpes simplex virus-1

โรคกล้ามเนื้ออ่อนแรงได้รับการรักษาด้วยสเตอรอยด์ 10 วัน ในบางกรณีอาจมีการกำหนดการรักษาด้วยไวรัส แม้ว่าผู้ป่วยบางรายจะมีอาการอัมพาตใบหน้าถาวร ผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง ส่วนใหญ่มักฟื้นตัวอย่างสมบูรณ์หรือใกล้สมบูรณ์

1. จุดสังเกตทางกายวิภาคปกติระหว่างยิ้มและยักคิ้ว

2. ทางด้านซ้าย ร่องจมูกจะแบนและปากคว่ำ แต่รอยย่นที่หน้าผากไม่บุบสลายและรอยแยกของ palpebral มีความสมมาตร

3. ทางด้านซ้าย ร่องจมูกจะแบน ปากคว่ำ หน้าผากไม่มีรอยย่น และรอยแยก palpebral กว้างขึ้น

โรคหลอดเลือดสมองเกิดจากการอุดตันของหลอดเลือดแดงที่ส่งไปเลี้ยงสมอง เกิดขึ้นอย่างกะทันหันและมักจะถึงระดับความรุนแรงสูงสุดภายในไม่กี่วินาทีหรือไม่กี่นาที ในโรคหลอดเลือดสมอง ความอ่อนแอบนใบหน้าอาจเกิดจากจังหวะในหลาย ๆ ตำแหน่งในสมองและก้านสมอง จังหวะที่เกี่ยวข้องกับสมองมักจะทำให้ใบหน้าอ่อนแอตรงกลางที่เกี่ยวข้องกับปาก ตาและหน้าผาก จังหวะที่เกี่ยวข้องกับก้านสมองบางครั้งอาจทำให้ปาก ตา และหน้าผากอ่อนแรง อย่างไรก็ตาม ในกรณีเหล่านี้อาจมีความบกพร่องทางระบบประสาทอื่น ๆ โดยการทบทวนระบบและการตรวจระบบประสาทสามารถช่วยระบุอาการและอาการแสดงของโรคหลอดเลือดสมองได้

ตาราง 1 ลักษณะทั่วไปของโรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง

	โรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง	โรงหลอดเลือดสมอง
อายุ	20 – 50	>60
เวลา	ภายใน 1 ชั่วโมง	ภายในไม่กี่นาที
ใบหน้าส่วนบน	ได้รับผลกระทบ	+/- ได้รับผลกระทบ
ใบหน้าส่วนล่าง	ได้รับผลกระทบ	ได้รับผลกระทบ
อาการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	ส่วนใหญ่จะไม่มีอาการอื่น ๆ ร่วม	แขนขาอ่อนแรง ชา พูดไม่ชัด พูดช้าลง สายตาพร่ามัว กลืนลำบาก มีอาการวิงเวียนศีรษะ

เราจะทราบความแตกต่างระหว่างโรคหลอดเลือดสมอง (Facial Stroke) และโรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง (Bell's Palsy) ได้อย่างไร พูดคุยกับผู้ป่วย ถามผู้ป่วยเมื่อสังเกตเห็นจุดอ่อนครั้งแรก โดยโรคหลอดเลือดสมองจะรุนแรงกว่ามากเมื่อเริ่มมีอาการ โดยจะถึงระดับความรุนแรงสูงสุดภายในไม่กี่วินาทีหรือไม่กี่นาที ส่วนโรคกล้ามเนื้ออ่อนแรงถึงระดับความรุนแรงสูงสุดภายในไม่กี่ชั่วโมงจนถึงสองสามวัน ผู้ป่วยมักไม่ทราบเวลาที่แน่ชัดของการเริ่มต้น แต่สมาชิกในครอบครัว เพื่อนร่วมงาน หรือพยานอื่นๆ อาจมีข้อมูลเพิ่มเติม สิ่งสำคัญคือต้องกำหนดเวลาที่พวกเขาพบเห็นครั้งสุดท้ายตามปกติเมื่อทำการประเมินการเริ่มมีอาการ มากกว่าเวลาที่พวกเขาสังเกตเห็นในครั้งแรก ทำการตรวจระบบประสาทด้วยขั้นต้น คุณต้องตรวจสอบว่าจุดอ่อนของใบหน้าเกิดบริเวณรอบข้างหรือตรงกลาง ปาก : ขั้นแรก ตรวจปากของผู้ป่วย ดูรอยพับของโพรงจมูก ซึ่งเป็นรอยย่นระหว่างมุมจมูกกับมุมปาก ใบหน้าที่อ่อนแอหรือหย่อนคล้อยสามารถปกปิดริ้วรอยนี้ได้ เนื่องจากแรงโน้มถ่วงดึงใบหน้าลงมา ต่อไปให้คนไข้ยิ้ม หากใบหน้าอัมพาตรุนแรงจะไม่สามารถยกปากข้างได้ หากผู้ป่วยสามารถยิ้มได้อย่างสมมาตรแต่มีรอยพับของโพรงจมูกแบนราบ นี่ยังคงเป็นสัญญาณของใบหน้าอ่อนแรงเล็กน้อย ความอ่อนแอของปากจะปรากฏในอัมพาตใบหน้าทั้งส่วนกลางและส่วนปลาย ตา : ขั้นแรกให้ตรวจตา ดูที่รอยแยก palpebral ซึ่งเป็นช่องว่างระหว่างเปลือกตาเพื่อดูว่าตาข้างใดข้างหนึ่งเปิดกว้างกว่าอีกข้างหนึ่งหรือไม่ นี่อาจเป็นสัญญาณบ่งบอกถึงความอ่อนแอใน การปิดตา ต่อไปขอให้ผู้ป่วยหลับตาให้สนิท โดยปกติผู้ป่วยควรสามารถบีบตาให้แน่นจนมองไม่เห็นขนตา ความไม่สมมาตรในการปิดเปลือกตาเป็นสัญญาณของอัมพาตใบหน้าส่วนปลาย หน้าผาก : ให้ผู้ป่วยย่นหน้าผากราวกับว่าพวกเขาประหลาดใจ ในรอยตรงกลาง

หน้าผากควรยกอย่างสมมาตร อย่างไรก็ตาม ในส่วนของ ผู้ป่วยจะไม่สามารถย่นหน้าผากด้านใดด้านหนึ่ง หรือมีริ้วรอยที่ด้านนั้นน้อยลง ความไม่สมดุลของริ้วรอยหน้าผากเป็นสัญญาณของอัมพาตใบหน้าส่วนปลาย

เมื่อคุณทำการทดสอบสิ่งเหล่านี้แล้ว คุณควรจะสามารถระบุได้ว่ารอยโรคนั้นอยู่บริเวณรอบข้างหรือตรงกลาง ถ้าเป็นศูนย์กลาง ก็ไม่สามารถเป็นโรคกล้ามเนื้ออ่อนแรงได้ได้ และสาเหตุที่เป็นไปได้มากที่สุดคือโรคหลอดเลือดสมอง หากมีลักษณะภายนอก มีแนวโน้มว่าจะเป็นโรคโรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง แต่คุณต้องทำงานเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อยเพื่อให้แน่ใจ แม้ว่าส่วนใหญ่เกิดจากความเสียหายต่อซีกสมอง ดังนั้นจึงทำให้เกิดอัมพาตที่ใบหน้าตรงกลาง แต่ก็มีความเป็นไปได้ที่จะมีโรคหลอดเลือดสมองที่ส่งผลต่อก้านสมองเท่านั้น จังหวะของก้านสมองอาจส่งผลต่อเส้นประสาทใบหน้าขณะที่เคลื่อนผ่านก้านสมอง ทำให้ใบหน้าอ่อนแอในรูปแบบเดียวกับโรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง แล้วคุณจะบอกความแตกต่างได้อย่างไร? สัญญาณและอาการที่เกี่ยวข้อง กุญแจสำคัญในการแยกความแตกต่างของโรคหลอดเลือดสมองและโรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง เมื่อมีความอ่อนแอบนใบหน้าส่วนปลายคือการตรวจสอบว่าจุดอ่อนนั้นอาจเกิดจากโรคหลอดเลือดสมองตีบหรือไม่ เนื่องจากหลอดเลือดที่ส่งไปเลี้ยงที่ก้านสมอง จังหวะของก้านสมองมักจะส่งผลต่อเส้นประสาทสมองหลายเส้น นอกเหนือไปจากระบบสั่งการหรือระบบรับความรู้สึกที่เดินทางไปยังไขสันหลังในทางกลับกัน โรคกล้ามเนื้ออ่อนแรงมักจะส่งผลต่อเส้นประสาทใบหน้าเท่านั้น ทำให้เกิดเฉพาะส่วนหน้าเท่านั้น ความอ่อนแอ. สัญญาณสำคัญที่ต้องมองหา ได้แก่ อาการอ่อนแรงหรือชาที่แขนหรือขา : อาการอ่อนแรงหรือชาอาจเกิดขึ้นได้ทั้งในด้านเดียวกับใบหน้าอัมพาต หรือด้านตรงข้ามอันเนื่องมาจากการไขว้กันของประสาทสัมผัสและเส้นใยยนต์ในก้านสมอง ให้ผู้ป่วยยกแขนและขาขึ้นเพื่อประเมินจุดอ่อน การพูดไม่ชัด (dysarthria) : การพูดไม่ชัดรองจากภาวะขาดเลือดในก้านสมองมักเกิดจากเส้นประสาทส่วนปลายของกะโหลกศีรษะ นอกเหนือจากการสนทนามาตรฐานแล้ว คุณสามารถให้ผู้ป่วยพูดคำสองสามคำ เช่น “baseball player” “fifty-fifty” และ “tip-top” การมองเห็นภาพซ้อน: การมองเห็นภาพซ้อนมักเกิดจากการไม่ตรงแนวของดวงตาเนื่องจากเส้นประสาทส่วนปลายที่ส่งผลต่อกล้ามเนื้อนอกตา ตรวจสอบให้แน่ใจว่าผู้ป่วยสามารถขยับดวงตาของเขาหรือเธอได้ทุกทิศทาง (ขึ้น ลง ขวา ซ้าย) เพื่อแยกแยะความผิดปกติใด ๆ ในกล้ามเนื้อนอกตา และถามผู้ป่วยว่าพวกเขาเห็นเป็นสองเท่าหรือไม่ อาการชาบนใบหน้า : โรคกล้ามเนื้ออ่อนแรงอาจส่งผลต่อเส้นประสาท trigeminal ซึ่งทำให้เกิดความรู้สึกที่ใบหน้า ไม่ชัดเจนว่าอาการชาที่ใบหน้าเกิดจากเส้นประสาทส่วนปลาย (trigeminal neuropathy) หรือความรู้สึกที่เปลี่ยนแปลงไปในบริเวณใบหน้าที่หย่อนคล้อย เส้นประสาทส่วนปลายอื่น ๆ เกิดขึ้นไม่บ่อยนัก

และควรเพิ่มดัชนีความสงสัยในระดับสูงสำหรับโรคหลอดเลือดสมองหรือสาเหตุอื่น ๆ ที่ทำให้ใบหน้าอ่อนแรง กลืนลำบาก : อาการกลืนลำบากรองจากภาวะขาดเลือดในก้านสมองมักเกิดจากเส้นประสาทส่วนปลายของกะโหลกศีรษะ ถามผู้ป่วยว่ามีปัญหาในการกลืนหรือไม่ หรือสังเกตว่ามีอาการไอขณะกลืนหรือไม่ การไม่ประสานกันของแขนขา (ataxia) : Ataxia อาจเกิดจากความเสียหายต่อก้านสมองหรือซีรีเบลลัม เป็นเรื่องปกติที่จะมีภาวะขาดเลือดขาดเลือดทั้งจากสมองน้อยและก้านสมองเนื่องจากโรคหลอดเลือดสมองเดียวกัน ถามผู้ป่วยว่ารู้สึกไม่สมดุลขณะเดินหรือไม่ ให้ผู้ป่วยเดินและทำการทดสอบด้วยนิ้ว-จมูก-นิ้ว เพื่อประเมินความไม่ประสานกันของแขนขา อาการเวียนศีรษะบ้านหมุน: อาการเวียนศีรษะบ้านหมุนหรือความรู้สึกของการเคลื่อนไหวที่รับรู้โดยที่ไม่มีการเคลื่อนไหวจริง เป็นลักษณะทั่วไปอีกอย่างหนึ่งของก้านสมองหรือจังหวะของสมองน้อย ผู้ป่วยอาจระบุความรู้สึกคลื่นไส้ ห้องหมุน หรือรู้สึกราวกับว่ากำลังอยู่บนเรือ

หากผู้ป่วยมีคุณสมบัติเหล่านี้ในการตรวจ เป็นไปได้มากว่าจะเป็นโรคหลอดเลือดสมอง เนื่องจากบริเวณที่เกี่ยวข้องมีมากกว่าเส้นประสาทใบหน้า หากผู้ป่วยมีรูปแบบความอ่อนแอต่อพ่วงและไม่มีอะไรอื่น เป็นไปได้มากว่าจะเป็นโรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง

โดยสรุป เมื่อประเมินผู้ป่วยที่มีความอ่อนแรงบนใบหน้า

1. พูดคุยกับผู้ป่วย
2. ตรวจสอบกล้ามเนื้อบริเวณใบหน้าส่วนบนและส่วนล่าง
3. มองหาสัญญาณและอาการที่เกี่ยวข้อง หากความอ่อนแอของใบหน้าถูกแยกออกไปที่ใบหน้าส่วนล่าง โรคหลอดเลือดสมองคือการวินิจฉัยที่เป็นไปได้มากที่สุด หากความอ่อนแอของใบหน้าเกี่ยวข้องกับใบหน้าทั้งบนและล่าง คุณต้องมองหาสัญญาณและอาการที่เกี่ยวข้องโรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง

การประเมินอาการของใบหน้าของผู้ป่วย อาจมีความสำคัญสำหรับการวินิจฉัยโรคเฉพาะทาง ในขณะที่แพทย์ผู้ปฏิบัติงานสามารถศึกษาคุณลักษณะ (Features) ของใบหน้าที่แตกต่างกันด้วยการสังเกตอย่างระมัดระวัง ในบางกรณีการประเมินก็เป็นความท้าทาย ถ้ามีการคาดเคลื่อนเล็กน้อยก็สามารถเปลี่ยนแปลงความน่าเชื่อถือของการวินิจฉัยได้ ดังนั้นการนำการมองเห็นของคอมพิวเตอร์ (Computer vision) มาใช้ จึงเป็นที่ได้รับการแนะนำให้เป็นแนวทางแก้ปัญหาการประเมินโดยอัตโนมัติและมีวัตถุประสงค์ให้ประเมินคุณลักษณะของใบหน้า เพื่อช่วยแพทย์ในการวินิจฉัย ในส่วนนี้จะกล่าวถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer applications) ที่หลากหลายในการวิเคราะห์ใบหน้า (Facial analysis) ด้วยคอมพิวเตอร์จากการตรวจจับสัญญาณชีพขั้นพื้นฐาน

การประเมินความเจ็บปวด การประเมินของสภาวะเฉพาะที่ขึ้นอยู่กับความไม่สมดุลของใบหน้า การแสดงออกทางสีหน้า การเคลื่อนไหวใบหน้าหรือการกระจายความร้อนทางใบหน้า

การวินิจฉัยโรคโดยการใช้คอมพิวเตอร์ (Computer-assisted diagnostic) ถูกพัฒนาขึ้นมาโดยมุ่งเน้นไปที่การตรวจสอบความไม่สมดุลของใบหน้าทั้งสองด้านซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อมีการแสดงออกของโรคใบหน้าเป็นอัมพาต (Facial paralysis) หรือ โรคหลอดเลือดในสมอง โดยสามารถตรวจสอบได้ผ่านการแสดงออกทางใบหน้า หลังจากนั้นนำภาพมาเข้าวิธีการประมวลผลภาพ (Image processing method) สามารถนำมาใช้วัดระยะระหว่างจุดสำคัญบนใบหน้ากับลักษณะใบหน้าก่อนจะทำการเปรียบเทียบใบหน้าทั้งสองด้าน

แนวทางในการตรวจหาโรคหลอดเลือดสมองยังสามารถตรวจได้จากลักษณะของความสมมาตรของรอยย่นที่แก้มด้านซ้ายและด้านขวา รวมทั้งยังสามารถตรวจจากการเคลื่อนไหวของแขนทั้งสองข้างได้ด้วย (Umirzakova, Abdusalomov, และ Whangbo, 2019)

รอยเหี่ยวย่นบนใบหน้าเป็นปัจจัยหลักในการตรวจหาโรคหลอดเลือดสมอง ใบหน้าด้านใดด้านหนึ่งของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเป็นอัมพาตมีแนวโน้มที่จะเป็นรอยเหี่ยวย่นที่แก้มได้

แม้ว่าข้อมูลที่เกี่ยวกับริ้วรอยบนใบหน้าจะมีความสำคัญในการวิเคราะห์โรคหลอดเลือดสมองได้ แต่ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความอ่อนแอของแขนก็เป็นตัวชี้วัดสำคัญในการวิเคราะห์โรคหลอดเลือดสมองเช่นกัน เมื่อคุณยกแขนไปข้างหน้า 90 องศา คนทั่วไปจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านซ้ายหรือว่าด้านขวา แต่ในกรณีของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองนั้น การจับมือหนึ่งครั้งหรือไม่รักษาท่าทางการยกแขน และแขนข้างหนึ่งล้มลงสามารถวิเคราะห์ความอ่อนแรงของแขนได้ ได้ยกแขนขึ้นเป็นเวลา 10 วินาทีเพื่อวิเคราะห์ความอ่อนแอของแขน

สัญญาณสำคัญอีกอย่างหนึ่งของโรคหลอดเลือดสมองคือการยักคิ้วข้างเดียว โดยคนไข้จะมีริ้วรอยบริเวณหน้าผากด้านหนึ่งอย่างรุนแรง (Umirzakova และ Whangbo, 2018)

2.3 ข้อมูลและปัจจัยเกี่ยวข้องกับการวินิจฉัยความผิดปกติบริเวณใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

ชั้นไขมันใต้ผิวหนัง ซึ่งมีส่วนช่วยในการทำงานของใบหน้า โดยที่การเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อบนใบหน้า สามารถบ่งบอกถึงสภาวะทางสุขภาพ ตัวอย่างเช่น ในขณะที่การสูญเสียการเคลื่อนไหวบางส่วนของกล้ามเนื้อซึ่งเป็นอาการของการเป็นอัมพาตใบหน้า

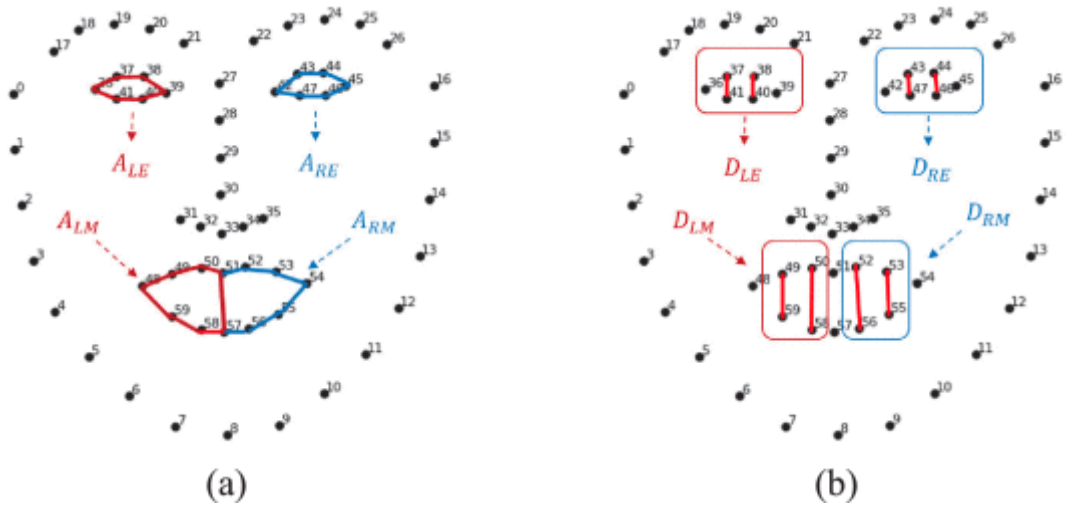
Facial mapping ในทางกายวิภาคศาสตร์ คือ การสร้างความสัมพันธ์โดยการแบ่งหน้าเป็นสัดส่วนตามบริเวณต่าง ๆ ซึ่งถูกใช้งานอย่างแพร่หลายในการวิเคราะห์ผิวหนัง (skin analysis)

ซึ่งจะขึ้นอยู่กับตำแหน่งของใบหน้าและคุณสมบัติชั้นไขมันใต้ผิวหนัง (Thevenot, Lopez, และ Hadid, 2018)

ในมุมมองของการมองเห็นของคอมพิวเตอร์ (Computer vision) การทำ Facial mapping ช่วยให้เราสามารถมุ่งเน้นไปที่บริเวณใดบริเวณหนึ่งซึ่งเป็นจุดที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งบนใบหน้ากับการแสดงออกของโรคที่มีความเฉพาะเจาะจง โดยทั่วไปแล้วพื้นที่จะถูกกำหนดจากจุดบนใบหน้าที่แตกต่างกัน เช่น ขอบของริมฝีปาก ดวงตา จมูก และส่วนโค้งของใบหน้า พื้นที่ที่ถูกกำหนดไว้ระหว่างจุดเหล่านี้มีข้อมูลที่แตกต่างกันตามตำแหน่งของตัวเอง ท้ายที่สุดแล้วในการนำไปใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ ข้อมูลจากแต่ละสัดส่วนจะถูกรวบรวมมาเพื่อบ่งบอกความเกี่ยวข้องของสัดส่วนนั้นๆกับสภาวะของโรคที่เฉพาะเจาะจง

2.4 การกำหนดจุดบนใบหน้า

บนใบหน้าของคนเราสามารถกำหนดจุดต่างๆ ได้ทั้งหมด 60 จุดสังเกต โดยแต่ละจุดสามารถลากเส้นเพื่อกำหนดจุดที่เราโฟกัสได้เช่น บริเวณปาก บริเวณรอบดวงตาเป็นต้น (Chang, Cheng, และ Ma, 2018) ดังภาพประกอบที่ 5



ภาพประกอบ 5 (a)จุดเด่นของตาและปาก (b)จุดเด่นของเปลือกตาและปาก

การจับจุดสำคัญบนใบหน้าโดยใช้วิธีการแยกคุณสมบัติ (feature extraction) ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ในการตรวจจับจุดสำคัญบนใบหน้าที่เด่นชัดและบริเวณพื้นที่ที่สนใจเพื่อคำนวณหาความชันและอัตราส่วนพื้นที่ของบริเวณดวงตา ปีกจมูก และปากทั้งทางซ้ายและทางขวา

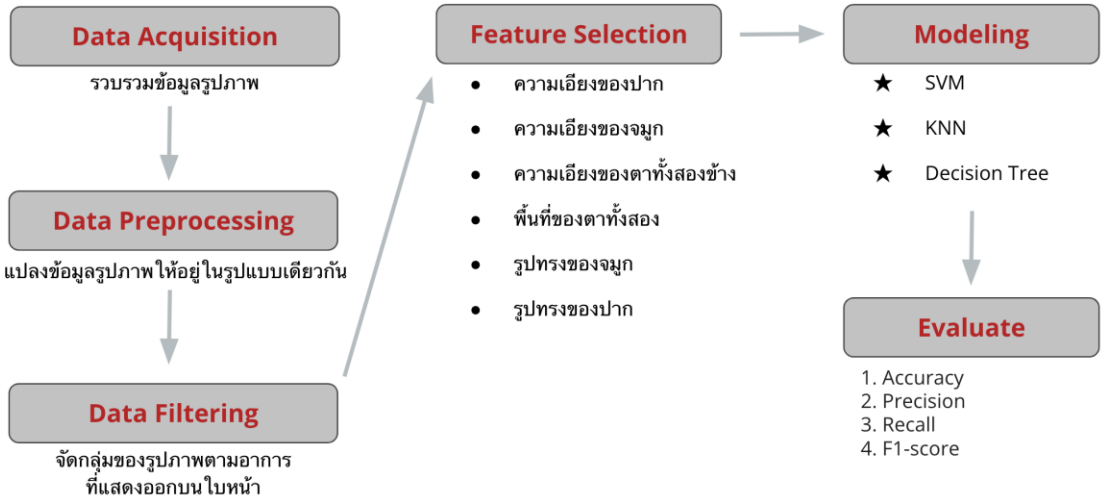
2.4 Face Detection Opencv

การตรวจจับใบหน้าด้วย haar cascade ของ opencv เป็นวิธีการที่ง่ายและทำงานได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งได้รับความนิยมมานาน โดยมี 3 ฟีเจอร์คือ 1.Edge features 2.Line features 3.center-surround features (BogoToBogo)แม้ในปัจจุบันจะมีการตรวจจับใบหน้าหลายวิธีแต่วิธีนี้ก็ยังเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เหมาะกับการศึกษาวิธีการตรวจจับใบหน้าในเบื้องต้น (Pookhuntod, 2020)

การทำงานของ haar cascade ของ Viola & Jones คือการใช้รูปสี่เหลี่ยมที่มีลักษณะตามรูปด้านล่างจำนวน 6,061 รูป เปรียบเทียบกับภาพเป็นชั้น ๆ ถ้าภาพในพื้นที่นั้น ๆ โดยใช้ฟีเจอร์ทั้ง 3 แบบในการตรวจสอบ (Kimura, Matai, Jacobsen, และ Kastner, 2013)และเมื่อผ่านการเปรียบเทียบคุณลักษณะจนครบทุกชั้น ก็จะตีความเป็นภาพของใบหน้าหรือไม่ใช่ภาพใบหน้าได้ (Pookhuntod, 2020)

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยของผู้วิจัยที่มุ่งเน้นในการศึกษางานวิจัย เพื่อทำให้ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุง พัฒนาและนำเสนอแบบจำลองการเรียนรู้ของเครื่อง ที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับการนำมาช่วยวินิจฉัยความผิดปกติบริเวณใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองได้ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

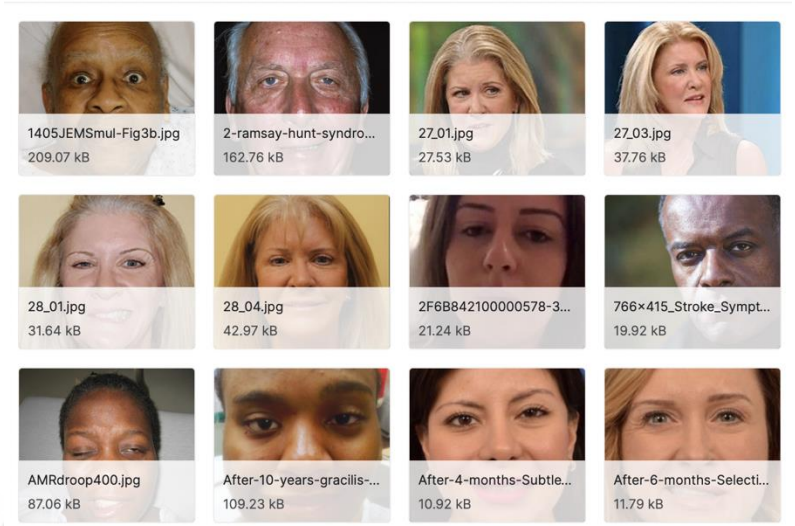


ภาพประกอบ 6 ขั้นตอนการทำงาน (Overall Process)

ขั้นตอนการทำงานเริ่มจากทำการเก็บรวบรวมข้อมูลรูปภาพใบหน้าคนปกติและรูปภาพใบหน้าคนปกติ จากเว็บ Kaggle ทำการแปลงข้อมูลรูปภาพให้อยู่ในรูปแบบเดียวกันโดยทำให้เป็นภาพขาวดำทั้งหมด จากนั้นทำการจัดกลุ่มรูปภาพตามอาการที่แสดงออกบนใบหน้าแล้วทำการเลือก Feature Selection เพื่อทำโมเดล Support Vector Machine (SVM) ,K-Nearest Neighbours (KNN) ,Decision Tree (DT) และขั้นตอนสุดท้ายทำการประเมินผลจากค่าความถูกต้องที่ได้ เพื่อหาว่าโมเดลตัวไหนเหมาะสมกับการทำนาย ภาพใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองและคนปกติมากที่สุด

3.1 **การรวบรวมข้อมูล** (Data Acquisition)

3.1.1 ใช้ข้อมูลรูปภาพใบหน้าคนปกติจากเว็บไซต์ Kaggle ดังตัวอย่างภาพประกอบที่ 7 (https://www.kaggle.com/kaitavmehta/facial-droop-and-facial-paralysis-image)



ภาพประกอบ 7 แสดงตัวอย่างรูปภาพใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

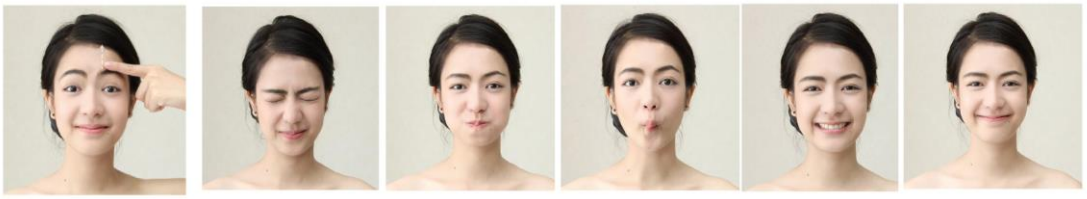
3.1.2 ใช้ข้อมูลรูปภาพใบหน้าคนปกติจากเว็บไซต์ Kaggle ดังตัวอย่างภาพประกอบที่ 8 (https://www.kaggle.com/astraszab/facial-expression-dataset-image-folders-fer2013?select=data)

ภาพประกอบ 8 แสดงตัวอย่างรูปภาพใบหน้าของคนปกติ

3.2 **การคัดกรองข้อมูล** (Data Filtering)

ทำการคัดเลือกรูปภาพที่มีใบหน้าตรงและเห็นหน้าชัดเจน จากนั้นทำการจัดกลุ่มของรูปภาพตามอาการที่แสดงออกใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเป็นดังนี้

1. ลืมตา
2. หลับตา
3. หลับตาแน่น
4. ยักคิ้ว
5. ทำท่าปากจู๋
6. เป่าลมไว้ที่แก้ม
7. ยิ้มเบา ๆ
8. ยิ้มกว้าง ๆ
9. ยิ้มให้เห็นฟัน



ยักคิ้ว	หลับตา	ลืมตา	ทำปากจู๋	ยิ้ม	ยิ้มเบาๆ
36	59	153	0	**524**	139

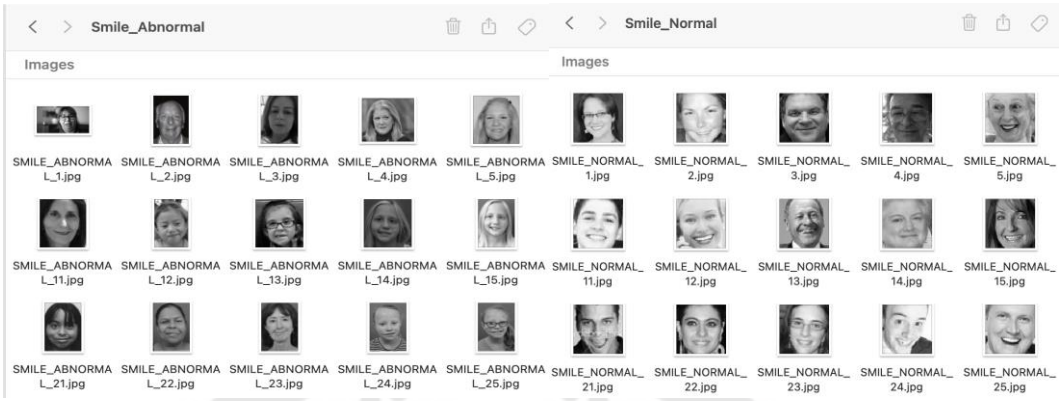
ภาพประกอบ 9 แสดงผลการจัดกลุ่มรูปภาพตามอาการที่แสดงออกบนใบหน้า

หลังจากจัดกลุ่มรูปภาพตามอาการที่แสดงออกบนใบหน้าแล้วพบว่ามีรูปยักคิ้วทั้งหมด 36 รูป ,หลับตาทั้งหมด 59 รูป , ลืมตาทั้งหมด 153 รูป ,ทำปากจู่ทั้งหมด 0 รูป ,ยิ้มทั้งหมด 524 รูป , ยิ้มเบาๆทั้งหมด 139 รูป พบว่ามีภาพยิ้มมากที่สุดจึงได้ทำการเลือกรูปภาพใบหน้าคนปกติและรูปภาพใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่เป็นรูปยิ้มมาอย่างละ 500 รูปเพื่อใช้ในการทำการทดลองต่อไป

3.3 **การเตรียมข้อมูล** (Data Preparation)

ข้อมูลรูปภาพที่ได้มามีทั้งภาพสีและขาวดำและขนาดที่ไม่เท่ากันซึ่งอาจจะทำให้ผลการทดลองมีความคลาสเคลื่อนได้ จึงจำเป็นต้องทำการแปลงให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน โดยทำการปรับ

ให้เป็นขาวดำทั้งหมดและทำการปรับขนาดของรูปภาพให้มีขนาดเท่ากันทั้งหมดเพื่อให้ผลการทดลองมีความแม่นยำมากที่สุด ดังตัวอย่างภาพประกอบที่ 10



ภาพประกอบ 10 แสดงตัวอย่างรูปภาพใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองและคนปกติ

เนื่องจากรูปภาพที่ได้มากมีทั้งแนวตั้งแนวนอนบางรูปภาพก็ไม่ได้มีเฉพาะใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง และภาพใบหน้าของคนปกติอย่างเดียว เพื่อให้โมเดลทำการโฟกัสเฉพาะใบหน้ามากขึ้นจึงได้ทำการ crop รูปภาพเฉพาะส่วนของใบหน้าเท่านั้น โดยทำการสร้างฟังก์ชั่นที่ชื่อว่า CropFaceImage ดังภาพประกอบ 24 สำหรับการ crop รูปภาพเฉพาะใหน้า โดยทำการใช้ cascade classifier opencv ที่เป็น pre-train สำหรับ Pre-Train Model มีให้เลือกหลากหลายไม่ว่าเป็นการตรวจจับใบหน้า ตรวจจับเฉพาะดวงตา ตรวจจับทั้งตัว โดยโมเดลที่ได้ทำการเลือกใช้สำหรับตรวจจับใบหน้าคือ haarcascade_frontalface_default ซึ่งเป็น pre-train ที่ได้ทำการตรวจจับใบหน้าโดยเฉพาะที่เป็น Default

โดยฟังก์ชั่นนี้ทำการรับค่าเป็นรูปภาพส่งเข้ามา ขั้นตอนแรกจะทำการปรับรูปภาพให้เป็นขาวดำก่อน จากนั้นก็ทำการโหลด pre-train โมเดล haarcascade_frontalface_default ที่ได้ทำการเลือกไว้แล้วตั้งแต่แรกเก็บไว้ที่ตัวแปร face_cascade และจากนั้นสั่งให้โปรแกรมตรวจหาใบหน้าในรูปที่ได้ทำการส่งเข้ามาด้วยฟังชั่น detectMultiScale จากที่ทำการทดลองใส่ parameter หลายๆ ตัวแล้ว และได้ตัวที่เหมาะสมข้อมูลชุดนี้มากที่สุด โดยทำการเปรียบเทียบจากผลค่าความแม่นยำที่ได้หลังจากเทรนโมเดลแล้วได้กำหนดค่า parameter ดังนี้

1. scale factor กำหนดค่าเป็น 1.1 เป็นตัวกำหนดขนาดภาพที่ลดลงในแต่ละมาตราส่วน ช่วยเพิ่มการตรวจจับ

2. MinNeighbours กำหนดค่าเป็น 4 ระบุจำนวนเพื่อนบ้านที่แต่ละสี่เหลี่ยมผืนผ้าของผู้สมัครควรเก็บไว้

```python
def CropFaceImage(OriginalImg):

    # Read the input image
    img = OriginalImg
    # Convert into grayscale
    gray = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
    # Load the cascade
    face_cascade = cv2.CascadeClassifier('haarcascade_frontalface_default.xml')
    # Detect faces
    faces = face_cascade.detectMultiScale(gray, 1.1, 4)
    # Draw rectangle around the faces and crop the faces
    for (x, y, w, h) in faces:
        cv2.rectangle(img, (x, y), (x+w, y+h), (0, 0, 255), 2)
        faces = img[y:y + h, x:x + w]
        #faces = cv2.cvtColor(faces, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
        cv2.imwrite('faceImg/face.jpg', faces)
        img = cv2.imread('faceImg/face.jpg')

    return img
```

ภาพประกอบ 11 ฟังก์ชั่นสำหรับทำการ crop รูปภาพเฉพาะใบหน้า

หลังจากการ crop รูปภาพแล้วจะทำให้ได้รูปภาพที่มีความสามารถมากยิ่งขึ้นและยังทำให้โมเดลทำการโฟกัสไปที่ใบหน้าได้มากยิ่งขึ้น เพื่อเพิ่มความสามารถให้โมเดลทำนายมีประสิทธิภาพมากกว่าเดิม

ภาพประกอบ 12 ภาพตัวอย่างของก่อนและหลัง crop ของใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

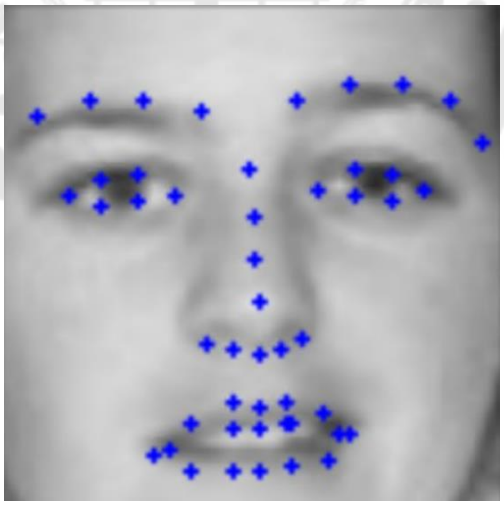
จากภาพประกอบที่ 12 จะเห็นได้ก่อนที่จะได้ทำการ crop รูปภาพจะมีฉากหลังที่มีวัตถุอื่นๆ อยู่ในรูปด้วยและไม่ได้โฟกัสเฉพาะบริเวณใบหน้าโดยตรง หลังจากที่ได้ทำการ crop โดยใช้ฟังก์ชั่นในการโฟกัสไปที่ใบหน้าแล้วจะได้รูปที่โฟกัสไปที่บริเวณใบหน้าโดยตรงและไม่มีวัตถุอื่นๆ อยู่ในรูปภาพ

ภาพประกอบ 13 ภาพตัวอย่างของก่อนและหลัง crop ของใบหน้าคนปกติ

จากภาพประกอบที่ 13 จะเห็นได้ว่ารูปก่อนที่จะได้ทำการ crop รูปภาพจะมีไม่ได้โฟกัสเฉพาะบริเวณใบหน้าโดยตรง หลังจากที่ได้ทำการ crop โดยใช้ฟังก์ชั่นในการโฟกัสไปที่ใบหน้าทำให้ได้รูปที่โฟกัสไปที่เฉพาะบริเวณใบหน้าโดยตรงมากยิ่งขึ้น

3.4 **การคัดเลือกฟีเจอร์** (Feature Selection)

3.4.1 Facial mapping landmarks ทำการสร้างจุดสังเกตบนใบหน้าในแต่ละรูป ที่สำคัญ เช่นบริเวณดวงตา บริเวณจมูก บริเวณปาก ดังตัวอย่างภาพประกอบที่ 14 จะได้ตำแหน่งของจุดสำคัญบนใบหน้า เพื่อนำไปสร้างเป็นฟีเจอร์สำหรับการหาความชันและพื้นที่ต่อไป



ภาพประกอบ 14 แสดงรูปภาพที่ได้หลังจากทำการสร้างจุดสำคัญบนใบหน้า

3.4.2 ทำการหาความชันและพื้นที่ บนจุดสำคัญบนใบหน้าที่ใช้วิเคราะห์ความผิดปกติที่อาจเกิดเป็นโรคหลอดเลือดสมองได้ดังต่อไปนี้

3.4.2.1 หาความชันของปากจากการทำโดยทำการสร้างฟังก์ชั่นชื่อว่า CalcMouthSlop ดังภาพประกอบที่ 15 โดยตำแหน่งของมุมปากด้านซ้ายจะอยู่ที่จุด 48 และตำแหน่งของปากด้านขวาจะอยู่ที่จุด 54 จากนั้นนำไปคำนวนหาค่าความชันระหว่างมุมปากทั้งสองด้านจะได้ความชันของปากออกมา

```
[ ]  def CalcMouthSlop(i,DataType):
         if DataType == 'Training':
             position_on_face = faceLanmark_train[i]
         else:
             position_on_face = faceLanmark_test[i]
         x = position_on_face[48]
         y = position_on_face[54]
         xSlope, intercept, r_value, p_value, std_err = linregress(x, y)

         return xSlope
```

ภาพประกอบ 15 ฟังก์ชั่นการหาความชันของปาก

3.4.2.2 หาความชันของจมูก โดยทำการสร้างฟังก์ชั่นที่ใช้ชื่อว่า CalcNoseSlop ดังภาพประกอบที่ 16 โดยตำแหน่งของจมูกที่ 31 และ 55 จากนั้นนำไปคำนวนหาค่าความชันของจมูก

```
[ ]  def CalcNoseSlop(i):
         if DataType == 'Training':
             position_on_face = faceLanmark_train[i]
         else:
             position_on_face = faceLanmark_test[i]
         x = position_on_face[31]
         y = position_on_face[55]
         xSlope, intercept, r_value, p_value, std_err = linregress(x, y)

         return xSlope
```

ภาพประกอบ 16 ฟังก์ชั่นการหาความชันของจมูก

3.4.2.3 หาความชันของตาทั้งสองข้างโดยทำการสร้างฟังก์ชั่นที่ชื่อ CalcEyesSlop ดังภาพประกอบที่ 17 โดยตำแหน่งมุมของดวงตาด้านซ้ายจะอยู่ที่จุด 36 และตำแหน่งมุมของดวงตาด้านขวาจะอยู่ที่จุด 45 จากนั้นนำไปคำนวนหาค่าความชันของดวงตาทั้งสองข้างจะได้ความชันออกมา

```
[ ]  def CalcEyesSlop(i,DataType):
         if DataType == 'Training':
             position_on_face = faceLanmark_train[i]
         else:
             position_on_face = faceLanmark_test[i]
         x = position_on_face[36]
         y = position_on_face[45]
         xSlope, intercept, r_value, p_value, std_err = linregress(x, y)

         return xSlope
```

ภาพประกอบ 17 ฟังก์ชั่นหาความชันของตาทั้งสองข้าง

3.4.2.4 หาพื้นที่ของตาด้านซ้าย สร้างฟังก์ชั่นโดยใช้ชื่อว่า CalcLeftEyeArea ดังภาพประกอบที่ 18 โดยตำแหน่งของดวงตาด้านซ้ายจะอยู่ระหว่าง 36 ถึง 41 จากนั้นนำไปคำนวนหาพื้นที่ของดวงตาด้านซ้าย

```
[ ]  def CalcLeftEyeArea(i,DataType):
         if DataType == 'Training':
             position_on_face = faceLanmark_train[i]
         else:
             position_on_face = faceLanmark_test[i]

         x = position_on_face[36:41,0]
         x = np.append(x, position_on_face[36,0])

         y = position_on_face[36:41,1]
         y = np.append(y, position_on_face[36,1])

         xyz_input = [[x[0],y[0]],
                      [x[1],y[1]],
                      [x[2],y[2]],
                     [x[3],y[3]],
                     [x[4],y[4]],
                     [x[5],y[5]]]

         a_lefteyes = cal2DPolygonArea(xyz_input)
         return a_lefteyes
```

ภาพประกอบ 18 ฟังก์ชั่นสำหรับการหาพื้นที่ของตาด้านซ้าย

3.4.2.5 หาพื้นที่ของตาด้านขวาโดยทำการสร้างฟังก์ชั่นที่ชื่อว่า CalcRightEyeArea ดังภาพประกอบที่ 19 โดยตำแหน่งของดวงตาด้านขวาจะอยู่ระหว่าง 42 ถึง 47 จากนั้นนำไปคำนวนหาพื้นที่ของดวงตาด้านขวาต่อไป

```
[ ]  def CalcRightEyeArea(i,DataType):
         if DataType == 'Training':
             position_on_face = faceLanmark_train[i]
         else:
             position_on_face = faceLanmark_test[i]

         x = position_on_face[42:47,0]
         x = np.append(x, position_on_face[42,0])

         y = position_on_face[42:47,1]
         y = np.append(y, position_on_face[42,1])

         xyz_input = [[x[0],y[0]],
                      [x[1],y[1]],
                      [x[2],y[2]],
                     [x[3],y[3]],
                     [x[4],y[4]],
                     [x[5],y[5]]]

         a_righteyes = cal2DPolygonArea(xyz_input)
         return a_righteyes
```

ภาพประกอบ 19 ฟังก์ชั่นสำหรับการหาพื้นที่ของตาด้านขวา

3.4.2.6 หาพื้นที่ของปากด้านซ้ายโดยทำการสร้างฟังก์ชั่นที่ชื่อว่า CalcRightMouthArea ดังภาพประกอบที่ 20 โดยตำแหน่งของปากด้านซ้ายจะอยู่ระหว่างจุดที่ 48 ถึง 51 จากนั้นนำไปคำนวนหาพื้นที่ของปากด้านซ้าย

```
[ ]  def CalcLeftMouthArea(i,DataType):
         if DataType == 'Training':
             position_on_face = faceLanmark_train[i]
         else:
             position_on_face = faceLanmark_test[i]
         x = position_on_face[48:51,0]
         x = np.append(x, position_on_face[48,0])

         y = position_on_face[48:51,1]
         y = np.append(y, position_on_face[48,1])

         xyz_input = [[x[0],y[0]],
                      [x[1],y[1]],
                      [x[2],y[2]],
                     [x[3],y[3]],
                     [x[4],y[4]],
                     [x[5],y[5]]]

         a_leftmouth = cal2DPolygonArea(xyz_input)
         return a_leftmouth
```

ภาพประกอบ 20 ฟังก์ชั่นสำหรับการหาพื้นที่ของปากด้านซ้าย

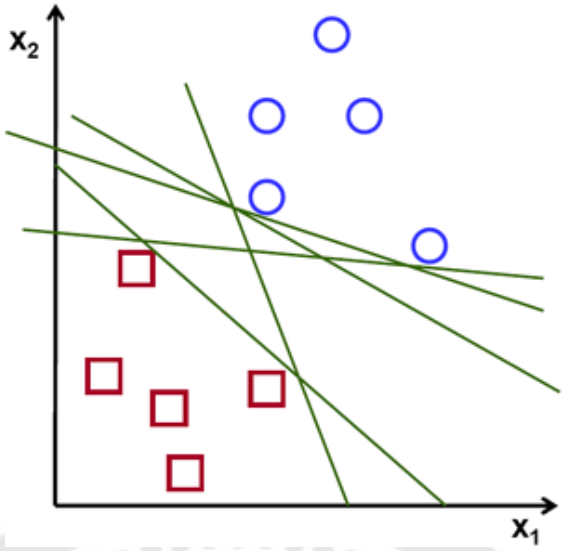
3.4.2.7 หาพื้นที่ของปากด้านขวาโดยทำการสร้างฟังก์ชั่นที่ชื่อว่า CalcRightMouthArea ดังภาพประกอบที่ 21 โดยตำแหน่งของปากด้านขวาจะอยู่ระหว่างจุดที่ 51 ถึง 57 จากนั้นนำไปคำนวนหาพื้นที่ของปากด้านขวา

```
[ ]  def CalcRightMouthArea(i,DataType):
         if DataType == 'Training':
             position_on_face = faceLanmark_train[i]
         else:
             position_on_face = faceLanmark_test[i]

         x = position_on_face[51:57,0]
         x = np.append(x, position_on_face[51,0])

         y = position_on_face[51:57,1]
         y = np.append(y, position_on_face[51,1])

         xyz_input = [[x[0],y[0]],
                      [x[1],y[1]],
                      [x[2],y[2]],
                     [x[3],y[3]],
                     [x[4],y[4]],
                     [x[5],y[5]]]

         a_rightmouth = cal2DPolygonArea(xyz_input)
         return a_rightmouth
```

ภาพประกอบ 21ฟังก์ชั่นสำหรับการหาพื้นที่ของปากด้านขวา

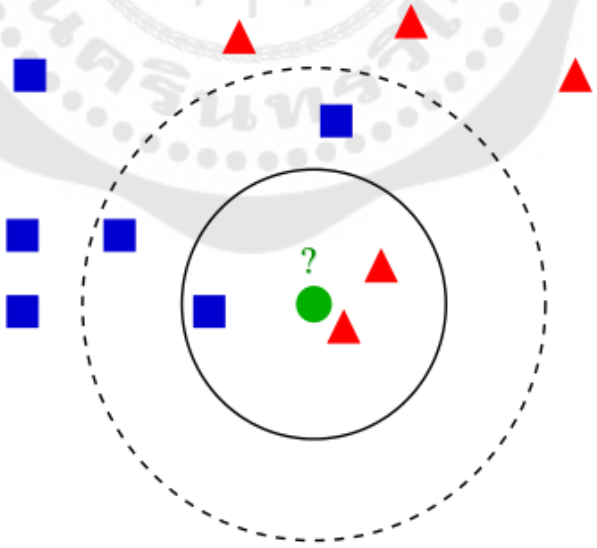
3.5 **การสร้างแบบจำลอง** (Modeling)

3.5.1 Support Vector Machine (SVM) เป็นอัลกอริทึมที่ใช้จำแนกข้อมูลโดยใช้หลักการหาสัมประสิทธิ์ของสมการเพื่อสร้างเส้นแบ่งกลุ่มของข้อมูลที่เป็นเส้นตรงที่ดีที่สุดขึ้นมา เพื่อแบ่งกลุ่มของข้อมูลออกจากกัน



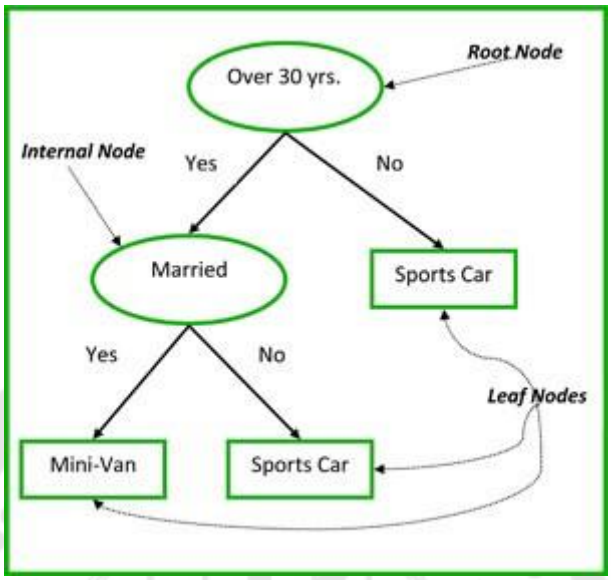
ภาพประกอบ 22 ตัวอย่างการแบ่งข้อมูลของ SVM

3.5.2 K-Nearest Neighbor (KNN) เป็นวิธีการแบ่งคลาสสำหรับใช้จัดหมวดหมู่ข้อมูลใช้หลักการเปรียบเทียบข้อมูลที่สนใจกับข้อมูลอื่นว่ามีความคล้ายคลึงมากน้อยเพียงใดหากข้อมูลที่กำลังสนใจนั้นอยู่ใกล้ข้อมูลใดมากที่สุดระบบจะให้คำตอบเป็นเหมือนคำตอบของข้อมูลที่อยู่ใกล้ที่สุด



ภาพประกอบ 23 แสดงลักษณะการทำงานของ KNN

3.5.3 Decision Tree (DT) เป็น model แบบ rule-based คือ สร้างกฎ if-else จากค่าของแต่ละ feature โดยไม่มีสมการมากำกับความสัมพันธ์ระหว่าง feature & target



ภาพประกอบ 24 แผนผังแสดงการตัดสินใจของ Decision Tree

บทที่ 4
การทดลองงานวิจัยเบื้องต้น

ทำการแบ่งข้อมูลสำหรับการฝึกฝน และทดสอบ (Data Split) โดยข้อมูลที่ใช้สำหรับการฝึกฝน(Training Data) และข้อมูลที่ใช้สำหรับการทดสอบ(Testing Data) ทำการแบ่งในอัตราส่วน 80:20 จากรูปภาพแต่ละชุดทั้งหมด 500 รูป จะได้ข้อมูลที่ใช้สำหรับการฝึกฝน 400 รูป และข้อมูลที่ใช้สำหรับการทดสอบ 100 รูป ดังรายละเอียดตามตาราง 2

ตาราง 2 แสดงวิธีการแบ่งข้อมูลสำหรับฝึกฝนและข้อมูลสำหรับทดสอบ

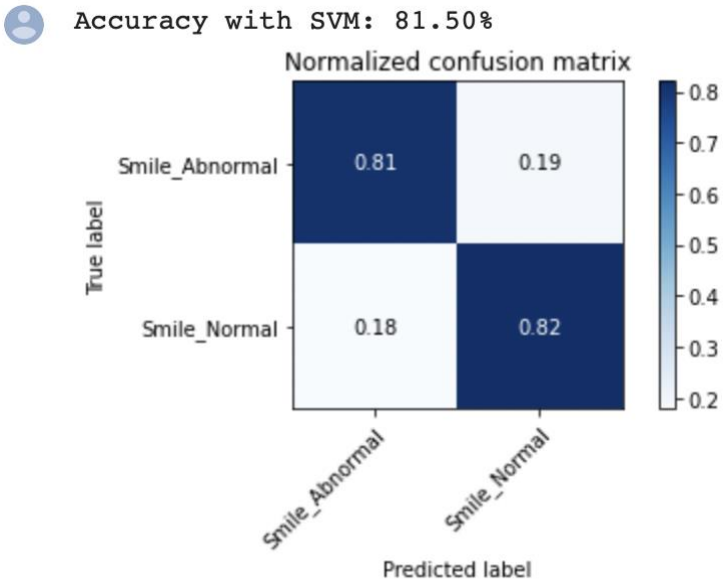
500 Images	Train 80%	Test 20%
Smile Abnormal	400	100
Smile Normal	400	100
Total	800	200

ภาพประกอบ 25 แสดงรูปภาพใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

ภาพประกอบ 26 แสดงรูปภาพใบหน้าคนปกติ

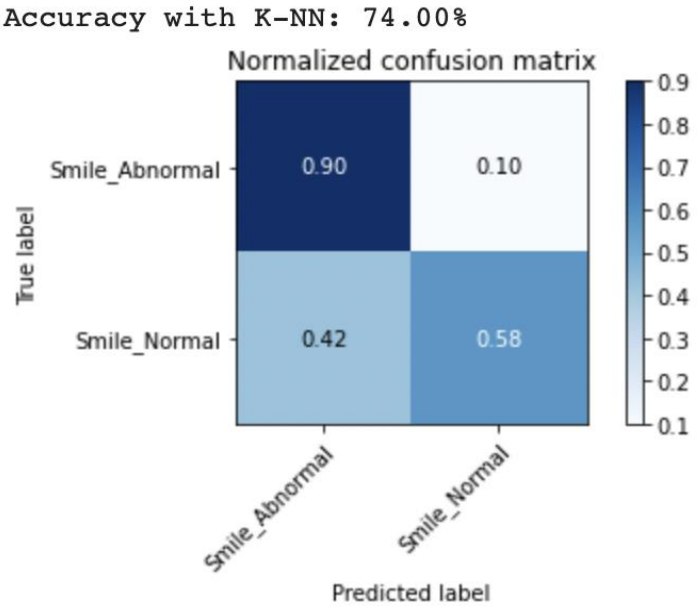
การพัฒนาแบบจำลองเชิงทำนายภาพใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองและคนปกติ ด้วยข้อมูล Train จำนวน 800 ภาพ ดังภาพประกอบที่ 17 แสดงรูปภาพใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง และภาพประกอบที่ 18 แสดงรูปภาพใบหน้าจองคนปกติ โดยการสร้างด้วยหลักการดังต่อไปนี้ Support Vector Machine (SVM) K-Nearest Neighbor (KNN) และ Decision Tree (DT)

ผลจากการใช้ SVM ได้ค่าความถูกต้อง หรือค่า Accuracy อยู่ที่ 81.5% ดังภาพประกอบที่ 19



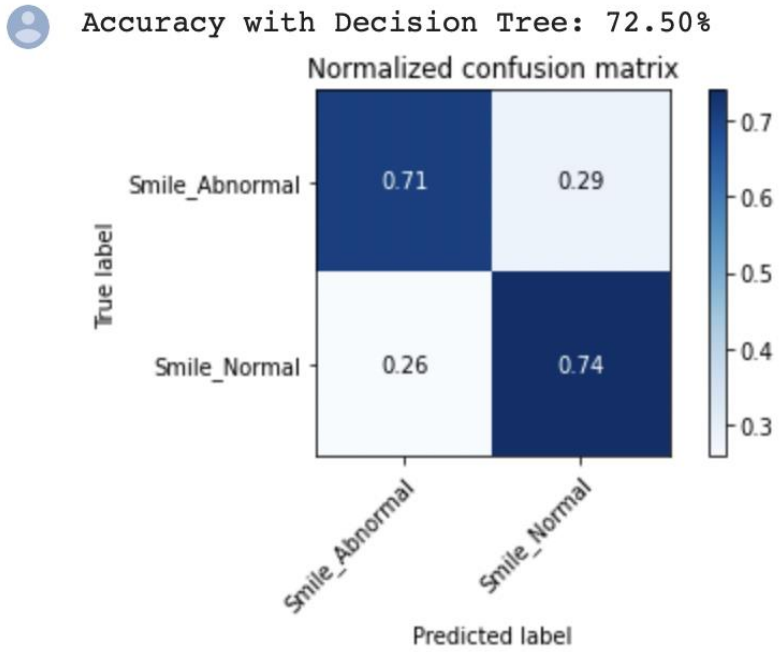
ภาพประกอบ 27 แสดงผลการทดลองจากข้อมูลฝึกฝนโดยใช้ SVM

ผลจากการใช้ K-NN ได้ค่าความถูกต้อง หรือค่า Accuracy อยู่ที่ 74.00% ดังภาพประกอบที่ 20



ภาพประกอบ 28 แสดงผลการทดลองจากข้อมูลฝึกฝนโดยใช้ KNN

ผลจากการใช้ Decision Tree ได้ค่าความถูกต้อง หรือค่า Accuracy อยู่ที่ 72.50% ดังภาพประกอบที่ 21



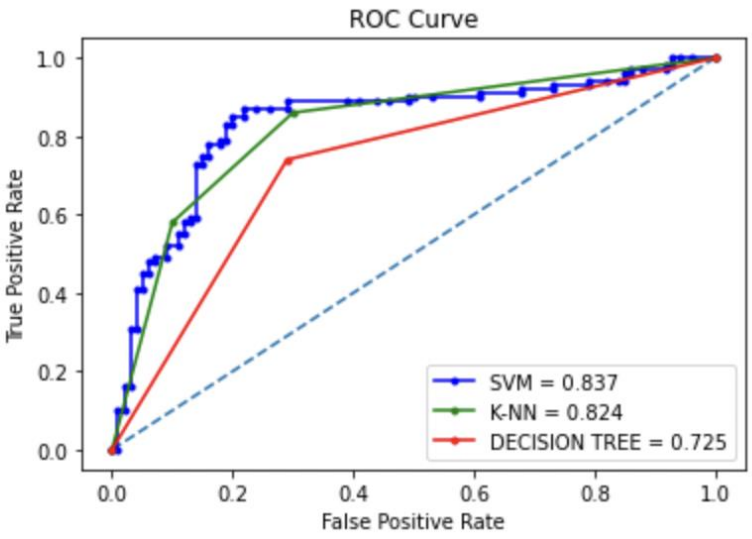
ภาพประกอบ 29 แสดงผลการทดลองจากข้อมูลฝึกฝนโดยใช้ Decision Tree

การพัฒนาแบบจำลองเชิงทำนายภาพใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองและคนปกติด้วยข้อมูล Train จำนวน 800 ภาพโดยการสร้างด้วยหลักการทั้ง 3 แบบดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงผลการทดลองของแต่ละโมเดล

Model	Accuracy
Support Vector Machine (SVM)	81.5 %
K-Nearest Neighbor (KNN)	74.0 %
Decision Tree (DT)	72.5 %

การทดสอบแบบจำลองเชิงทำนายที่สร้างขึ้นภาพใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองและคนปกติ ด้วยข้อมูล Test จำนวน 200 ภาพ



ภาพประกอบ 30 กราฟเปรียบเทียบผลการทดลองของแต่ละโมเดล

จากภาพประกอบที่ 22 พบว่า SVM และ K-NN จะมีประสิทธิภาพในการทำนายที่ใกล้เคียงกัน และมากกว่า DT

การพัฒนาแบบจำลองเชิงทำนายภาพใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองและคนปกติด้วยข้อมูล Train จำนวน 800 ภาพ และ Test จำนวน 200 ภาพ ได้ผลการทดลองตามตาราง 4 ดังต่อไปนี้

ตาราง 4 สรุปผลการทดลอง

Model	Train Accuracy	Test Accuracy
Support Vector Machine (SVM)	81.5 %	83.7 %
K-Nearest Neighbor (KNN)	74.0 %	82.4 %
Decision Tree (DT)	72.5 %	72.5 %

จากการทดสอบวิเคราะห์ความผิดปกติใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องทั้งหมด 3 วิธีดังนี้ 1.Support Vector Machine (SVM) 2.K-Nearest Neighbor (KNN) 3.Decision Tree (DT) จากผลลัพธ์ของการ Train ได้ค่าความถูกต้องอยู่ที่ 81.5% 74.0% และ 72.5% ตามลำดับ และ Test ได้ค่าความถูกต้องอยู่ที่ 83.7% 83.4% และ

72.5% ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบผลที่ได้ทั้งสามวิธีนั้นสามารถสรุปเบื้องต้นได้ว่าหลักการที่เหมาะสมกับการทำนาย ภาพใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองและคนปกติกับข้อมูลชุดนี้มากที่สุด คือ Support Vector Machine หรือ SVM

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในนกำรทำวิจัยเรื่อง ผู้วิจัยได้วัดประสิทธิภาพของแบบจำลองแต่ละเทคนิคเพื่อนนำมาเปรียบเทียบและสรุปลผล โดยสำมารถแบ่งหัวข้อในกำรสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากรายงานทางการแพทย์ในปัจจุบัน พบว่าผู้คนที่มีอายุระหว่าง 60-79 ปี จะมีความเสี่ยงสูงที่จะเป็นโรคหลอดเลือดสมอง (Stroke) ซึ่งอาจจะทำให้เกิดความผิดปกติบนใบหน้าได้ โดยเกิดจากสาเหตุของกล้ามเนื้อบางส่วนบนใบหน้าที่เกิดอาการอ่อนแรง จนทำให้ใบหน้าทั้งสองด้านไม่สมมาตรกัน (Asymmetric face) ซึ่งกระบวนการตรวจสอบโรคหลอดเลือดสมองด้วยแพทย์นั้นมีค่าใช้จ่ายที่สูง และยังมีโอกาสที่แพทย์จะวินิจฉัยคลาดเคลื่อน โดยสาเหตุอาจเกิดจากการให้ข้อมูลที่ผิดพลาดของผู้ป่วย ความเหนื่อยล้าของแพทย์ รวมถึงความเชี่ยวชาญของแพทย์ได้

ปัจจุบันจึงมีการคิดค้นและพัฒนาอุปกรณ์ทางการแพทย์ เพื่อนำมาใช้ช่วยเหลือในการวินิจฉัยโรคหลอดเลือดสมอง ให้สามารถช่วยเหลือแพทย์ในการวินิจฉัยได้แบบอัตโนมัติ (Automatic medical diagnosis) ซึ่งเป็นการนำเทคโนโลยีของการมองเห็นของคอมพิวเตอร์ (Computer Vision) และการเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์ (Machine Vision) มาใช้เพื่อช่วยเหลือในการวิเคราะห์ความผิดปกติของใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ซึ่งใช้วิธีการทางการประมวลผลภาพ (Image Processing) มาใช้ในการเก็บข้อมูล เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาให้คอมพิวเตอร์เกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองของคอมพิวเตอร์ (Machine learning) เพื่อให้มีความสามารถในการช่วยเหลือแพทย์ในการวินิจฉัยได้อย่างอัตโนมัติ มากไปกว่านั้นยังมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น รวมถึงสามารถนำมาพัฒนาโปรแกรมในการวิเคราะห์ความผิดปกติของใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองใน ที่ให้ผลลัพธ์ของความถูกต้องที่สูงด้วยการวิเคราะห์ใบหน้าในรูปแบบสองมิติ

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอการพัฒนา ระบบวิเคราะห์ใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในรูปแบบสองมิติ ที่พัฒนาด้วยพื้นฐานของการเรียนรู้ของเครื่อง ที่มีความถูกต้องของการทำนายความผิดปกติที่มีความน่าเชื่อถือได้ และอาจจะมีความสามารถช่วยเหลือแพทย์ในการ

วินิจฉัยได้รวดเร็วและถูกต้องมากขึ้น รวมถึงช่วยกำจัดความเอนเอียงส่วนตัวในการวินิจฉัย และสามารถลดระยะเวลาในการวินิจฉัย รวมถึงอาจจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการวินิจฉัยโรคได้อีกด้วย โดยระบบที่จะพัฒนาขึ้นนี้จะสามารถวิเคราะห์ความผิดปกติของใบหน้าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองได้อย่างอัตโนมัติอีกด้วย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาหลักการวิเคราะห์ความผิดปกติบนใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง และพัฒนาระบบอัตโนมัติในการจำแนกข้อมูลความผิดปกติบนใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยศึกษา 2 วิธีดังนี้ 1) Support Vector Machine (SVM) เป็นการใช้หลักการหาสัมประสิทธิ์ของสมการเพื่อสร้างเส้นแบ่งกลุ่มของข้อมูลที่เป็นเส้นตรงที่ดีที่สุดขึ้นมาเพื่อแบ่งกลุ่มของข้อมูลออกจากกัน 2) K-Nearest Neighbor (KNN) เป็นวิธีการแบ่งกลุ่มของผู้มูลโดยใช้การเปรียบเทียบความสนใจกับข้อมูลอื่นที่อยู่ใกล้ชิดมูลใดมากที่สุด 3) Decision Tree (DT) เป็น model แบบ rule-based สร้างกฎ if-else จากค่าของแต่ละ feature ผลการทดลองพบว่าวิธีการที่ 1) 1) Support Vector Machine (SVM) มีประสิทธิภาพดีที่สุดโดยมีค่า Accuracy ทั้ง Train และ Test มากที่สุด

5.2 อภิปรายผลงานวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาวิธีการวิเคราะห์ความผิดปกติบนใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง และรวบรวมข้อมูลรูปภาพความผิดปกติบนใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองจากแหล่งต่างๆ เพื่อวิเคราะห์ความผิดปกติบนใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยประกอบไปด้วย 3 วิธีหลักดังนี้ 1. Support Vector Machine (SVM) 2. K-Nearest Neighbor (KNN) 3. Decision Tree (DT) โดยใช้ชุดข้อมูลจาก Kaggle โดยแบ่งเป็นสองส่วนคือ 1. รูปภาพใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองจำนวน 500 รูป 2. รูปภาพใบหน้าคนปกติจำนวน 500 รูป ผู้วิจัยสนใจที่จะใช้เทคนิคทั้ง 3 แบบในการพัฒนาแบบจำลองการเรียนรู้ของเครื่องซึ่งให้ค่า Train Accuracy เท่ากับ 81.5% 74.0% 72.5% Test Accuracy เท่ากับ 83.7% 83.4% และ 72.5% ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบทั้ง 3 แบบ Support Vector Machine (SVM) มีประสิทธิภาพมากที่สุด

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 งานวิจัยนี้เป็นเป็นการทดลองสร้างแบบวิเคราะห์ความผิดปกติบนใบหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองแบบอัตโนมัติเป็นแบบจำลองทางการแพทย์ ซึ่งข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์นั้นเป็นรูปภาพที่มีจำนวนน้อย และขนาดของรูปภาพที่เล็กเกินไป อนาคตอาจจะต้องมีการปรับปรุใน

ทั้งสองส่วนนี้เพิ่มเติม เพื่อให้ได้การทำนายของแบบจำลองที่ดีขึ้นกว่าเดิม และสามารถนำแบบจำลองนี้ไปช่วยให้แพทย์สามารถวิเคราะห์การเกิดของโรคหลอดเลือดสมองได้ประสิทธิภาพและแม่นยำมากยิ่งขึ้น

5.3.2 งานวิจัยนี้ได้ทำการทดลองกับ 3 โมเดลดังนี้ 1. Support Vector Machine (SVM) 2. K-Nearest Neighbor (KNN) 3. Decision Tree (DT) อาจจะมีการปรับเพิ่มทดลองกับโมเดลอื่นๆ นอกเหนือจากทั้ง 3 ที่กล่าวมา และทำการปรับจูนพารามิเตอร์ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่ดีมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

นิจศรี ชาญณรงค์ (สุวรรณเวลา). (2552). การดูแลรักษาภาวะสมองขาดเลือดในระยะเฉียบพลัน.

Benatar, M., และ Edlow, J. (2004). The spectrum of cranial neuropathy in patients with Bell's palsy. *Arch Intern Med,* 164(21), 2383-2385.

BogoToBogo.). OBJECT DETECTION : FACE DETECTION USING HAAR CASCADE CLASSFIERS.

CDC. (2019). Centers for Disease Control and Precention, Know the Facts About Stroke.

Chang, C. Y., Cheng, M. J., และ Ma, M. H. M. (2018, 19-21 Nov. 2018). *Application of Machine Learning for Facial Stroke Detection.* Paper presented at the 2018 IEEE 23rd International Conference on Digital Signal Processing (DSP).

Kimura, M., Matai, J., Jacobsen, M., และ Kastner, R. (2013). *A low-power Adaboost-based object detection processor using Haar-like features*. Paper presented at the 2013 IEEE Third International Conference on Consumer Electronics ¿ Berlin (ICCE-Berlin).

Michael T. Mullen, M. L., MD. (2014). Differentiating Facial Weakness Caused by Bell's Palsy vs. Acute Stroke. Retrieved from https://www.jems.com/patient-care/differentiating-facial-weakness-caused-b/

Pookhuntod, W. (2020). Face Detection Opencv.

Radiology, E.). How CT Scans and MRIs Are Used to Diagnose Strokes.

Suwanwela, N. C. (2014). Stroke epidemiology in Thailand. *J Stroke,* 16(1), 1-7.

Thevenot, J., Lopez, M. B., และ Hadid, A. (2018). A Survey on Computer Vision for Assistive Medical Diagnosis From Faces. *IEEE J Biomed Health Inform,* 22(5), 1497-1511.

Tiemstra JD, K. N. (2007). Bell's palsy: diagnosis and management. Am Fam Physician. Oct 1;76(7):997-1002.

Umirzakova, S., Abdusalomov, A., และ Whangbo, T. K. (2019, 19-21 Aug. 2019). *Fully Automatic Stroke Symptom Detection Method Based on Facial Features and Moving Hand Differences.* Paper presented at the 2019 International Symposium

on Multimedia and Communication Technology (ISMAC).

Umirzakova, S., และ Whangbo, T. K. (2018, 17-19 Oct. 2018). *STUDY ON DETECT STROKE SYMPTOMS USING FACE FEATURES.* Paper presented at the 2018 International Conference on Information and Communication Technology Convergence (ICTC).

Zhuang, Y., McDonald, M., Uribe, O., Yin, X., Parikh, D., Southerland, A. M., และ Rohde, G. K. (2020). Facial Weakness Analysis and Quantification of Static Images. *IEEE J Biomed Health Inform,* 24(8), 2260-2267.

ดิษนัย ทัศนพูนชัย. STROKE โรคหลอดเลือดสมอง สัญญาณเสี่ยงโรคอัมพฤกษ์ อัมพาต. Retrieved from https://www.sikarin.com/hatyai/content/detail/131/stroke-โรคหลอดเลือดสมอง-สัญญาณเสี่ยงโรคอัมพฤกษ์-อัมพาต

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	วิชิต ไชยสุวรรณ
วัน เดือน ปี เกิด	29 กันยายน 2533
สถานที่เกิด	ศรีสะเกษ
ที่อยู่ปัจจุบัน	เลขที่ 1257/54 ห้อง 405 ชั้น 4 ถนนรัชดาภิเษก ซอย 3 แยก 10 แขวงดินแดง เขตดินแดง กรุงเทพฯ 10400