

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การรู้จำใบหน้ามนุษย์โดยใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบร่วมกับวิธีการวิเคราะห์เชิงภูมิศาสตร์ของใบหน้าและโครงข่ายประสาทเทียม ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนตามลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีดำเนินการวิจัย
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ ภาพถ่ายใบหน้าของนักเรียน จำนวน 600 ภาพ โดยเป็นที่มีลักษณะท่าทางแตกต่างกัน 5 ลักษณะคือ ภาพหน้าตรง ภาพหลับตา ภาพหน้ายิ้ม ภาพหน้ายิ้มแบบเห็นฟัน ภาพอ้าปาก ซึ่งเป็นภาพระดับเทา (Gray Scale Image) 256 ระดับ รวม 600 ภาพ โดยแบ่งออกเป็น 2 ชุดคือ

1.1 ชุดฝึกเรียนรู้ (Training Set) จำนวน 120 คนๆละ 2 ภาพ โดยเป็นภาพหน้าตรง และภาพอ้าปาก รวม 240 ภาพ

1.2 ชุดสำหรับทดสอบ (Test Set) จำนวน 120 คนๆละ 3 ภาพ โดยเป็นภาพหลับตา ภาพหน้ายิ้ม และภาพหน้ายิ้มแบบเห็นฟัน รวม 360 ภาพ

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้ข้อมูลชุดเดียวกับข้อ 1

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ซอฟต์แวร์สำหรับใช้พัฒนาโปรแกรม
2. ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปสำหรับใช้จัดการรูปภาพ

3. ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปสำหรับการประมวลผลโครงข่ายประสาทเทียม
4. ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ คือ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์, กล้องถ่ายภาพดิจิทัล
5. ภาพใบหน้ามนุษย์ จำนวน 600 ภาพ โดยเป็นที่มีลักษณะท่าทางแตกต่างกัน 5 ลักษณะคือ ภาพหน้าตรง ภาพหันซ้าย ภาพหน้ายิ้ม ภาพหน้ายิ้มแบบเห็นฟัน ภาพอ้าปาก ซึ่งเป็นภาพระดับเทา (Gray Scale Image) 256 ระดับ

วิธีดำเนินการวิจัย

วิทยานิพนธ์นี้ได้รวมวิธีวิเคราะห์ลักษณะโดยรวมของภาพใบหน้า โดยใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก ร่วมกับวิธีวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะก็คือ การวิเคราะห์เชิงภูมิศาสตร์ของใบหน้าและโครงข่ายประสาทเทียม จากข้อดีที่สามารถดูภาพใบหน้าโดยรวมทั้งหมดก่อน ซึ่งไม่ต้องหาลักษณะเฉพาะที่เช่น บริเวณตา, จมูก และปาก เป็นต้น ทำให้การวิเคราะห์ลักษณะโดยรวมของภาพใบหน้าที่คล้ายกันอาจเกิดการผิดพลาดได้ บางครั้งอาจเนื่องมาจากการเปลี่ยนท่าทาง ดังนั้นเพื่อให้การรู้จำมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จึงควรมีการนำข้อมูลที่มีอยู่บนใบหน้าเช่น บริเวณตา, จมูก และปาก เป็นต้น มาวิเคราะห์อีกครั้งโดยวิธีการวิเคราะห์เชิงภูมิศาสตร์ของใบหน้าและโครงข่ายประสาทเทียม ซึ่งจะทำให้ผลการรู้จำดียิ่งขึ้น

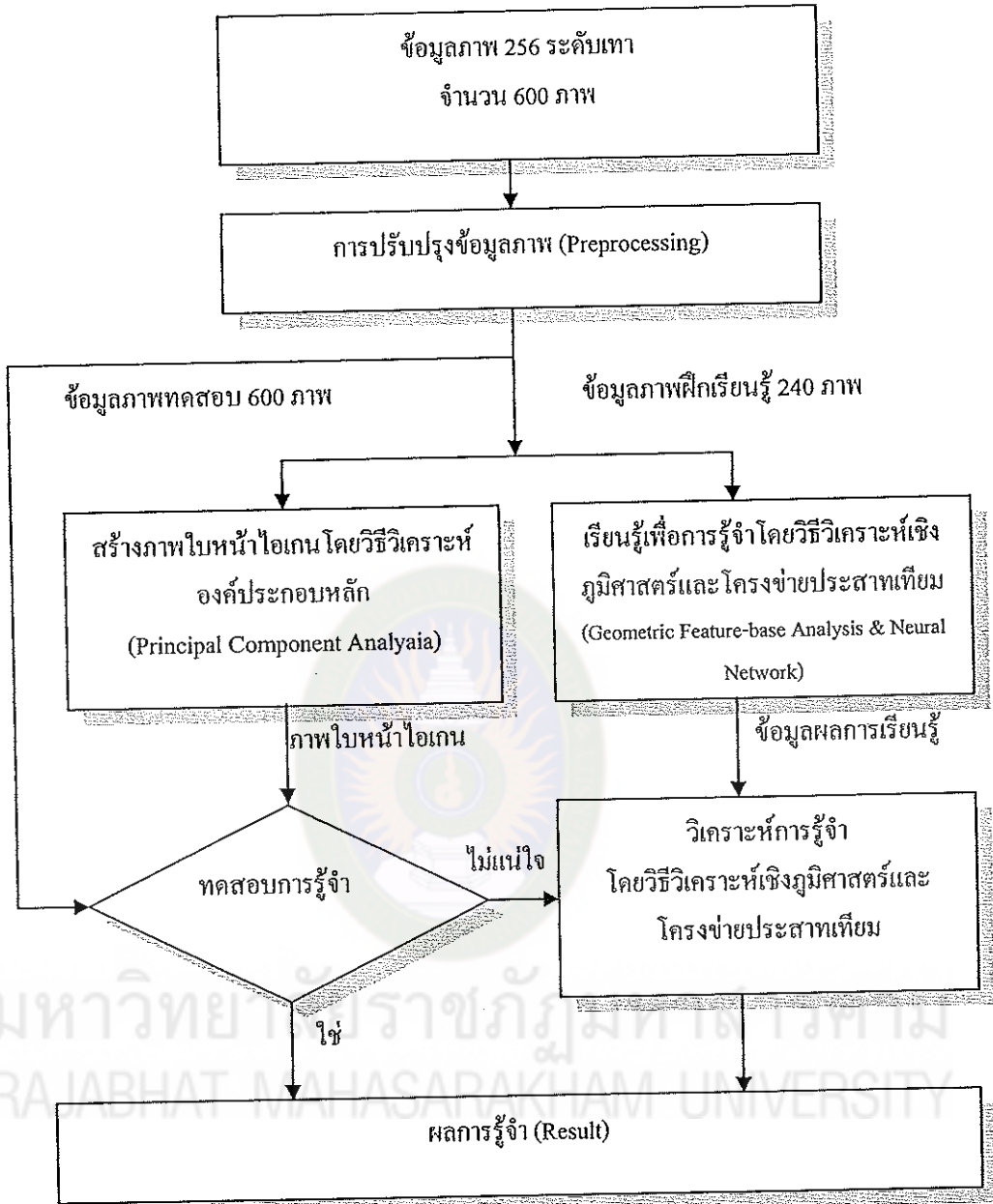
ในการดำเนินการวิจัยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนสรุปได้ 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลภาพระดับเทาเพื่อการประมวลผล

ขั้นตอนนี้เป็นการถ่ายภาพนักเรียนด้วยกล้องดิจิทัล จำนวนภาพถ่ายใบหน้าของนักเรียน จำนวน 120 คนๆละ 5 ภาพ จำนวน 600 ภาพ ซึ่งเป็นภาพระดับเทา 256 ระดับ โดยเป็นภาพที่มีลักษณะท่าทางแตกต่างกัน 5 ลักษณะคือ ภาพหน้าตรง ภาพหันซ้าย ภาพหน้ายิ้ม ภาพหน้ายิ้มแบบเห็นฟัน ภาพอ้าปาก เพื่อนำภาพเหล่านี้เข้าสู่กระบวนการรู้จำ

2. การปรับปรุงข้อมูลภาพ (Preprocessing)

ขั้นตอนนี้จะทำการนำภาพที่ได้จากการถ่ายด้วยกล้องดิจิทัล มาทำการปรับให้เป็นภาพระดับเทา ปรับปรุงภาพ ลบสิ่งรบกวน (noise) เป็นต้น



ภาพที่ 13 แสดงขั้นตอนการดำเนินการรู้จำภาพใบหน้ามนุษย์

3. การหาคุณลักษณะที่สำคัญ (Feature Extraction)

สำหรับขั้นตอนนี้ เป็นการวิเคราะห์ลักษณะที่สำคัญของภาพใบหน้า โดยขั้นตอนนี้จะแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.1 วิเคราะห์ภาพใบหน้าโดยรวม โดยใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก ซึ่งจะประกอบไปด้วยขั้นตอนย่อยๆ ดังนี้

- 1) คำนวณค่าเฉลี่ยของใบหน้าทั้งหมด
- 2) คำนวณค่าไอเกนเวกเตอร์
- 3) สร้างภาพใบหน้าไอเกน

3.2 วิธีวิเคราะห์เชิงภูมิศาสตร์ของใบหน้าและโครงข่ายประสาทเทียม ขั้นตอนนี้จะนำภาพสำหรับฝึกทดลองมาแยกหาคุณลักษณะที่สำคัญ แล้วจึงส่งลักษณะที่สำคัญเหล่านั้นไปเรียนรู้โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1) แยกแยะองค์ประกอบภาพใบหน้าโดยวิธีวิเคราะห์เชิงภูมิศาสตร์ของใบหน้า ซึ่งจะได้ 4 ส่วน คือ คิ้ว ตา จมูก และปาก
- 2) นำข้อมูลทั้ง 4 ส่วนเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ โดยโครงข่ายประสาทเทียม

4. การแยกแยะและตัดสินใจ (Classification and Decision)

ในขั้นตอนการตัดสินใจนี้ จะเป็นขั้นตอนเพื่อตัดสินใจว่า ภาพที่นำมาทดสอบตรงกับภาพใด ในชุดข้อมูลสำหรับฝึกทดลอง โดยนำภาพสำหรับการทดสอบ จำนวน 100 ภาพ มาทำการแยกแยะและตัดสินใจ โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1 นำภาพสำหรับการทดสอบ จำนวน 600 ภาพ ไปเปรียบเทียบกับภาพใบหน้าไอเกน ที่ได้จากขั้นตอนที่ 3.1 ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด หากพบว่าสามารถตัดสินใจได้ว่าเป็นภาพบุคคลใด ส่งผลการตัดสินใจไปขั้นตอนที่ 5

4.2 หากพบว่าไม่มีภาพใดที่ไม่สามารถตัดสินใจได้อย่างชัดเจนตามเกณฑ์ที่กำหนด ก็จะถูกส่งไปวิเคราะห์และตัดสินใจใหม่อีกครั้งกับข้อมูลการเรียนรู้จากการวิเคราะห์เชิงภูมิศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการตัดสินใจโครงข่ายประสาทเทียม ในขั้นตอนที่ 3.2

5. ผลการรู้จำภาพใบหน้า (Result)

ขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบ และหาข้อสรุปประสิทธิภาพการรู้จำภาพใบหน้า

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ข้อมูล โดยโดยเลือกใช้สถิติดังนี้ดังนี้

1. การวัดประสิทธิภาพ (Performance Measurements)

การวัดประสิทธิภาพของการรู้จำใช้วิธีการประเมินแบบค่าความแม่นยำ (Precision) ซึ่งเป็นวิธีการที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ร้อยละค่าความแม่นยำของข้อมูล คือ อัตราส่วนของการค้นพบข้อมูลที่ต้องการจากจำนวนข้อมูลทั้งหมดที่ทำการค้นหาได้

$$\text{Precision} = \frac{r}{n} \times 100 \dots\dots\dots (3.1)$$

เมื่อ r แทน จำนวนข้อมูลที่ถูกต้องที่รู้จำได้
 n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดที่รู้จำออกมาได้

2. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) หรือค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \dots\dots\dots (3.2)$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 $\sum_{i=1}^n X_i$ แทน ผลรวมทั้งหมดของข้อมูล
 n แทน จำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง