

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองและวิเคราะห์ผลโดยคณิตศาสตร์ เพื่อศึกษาขั้นตอนการตรวจวัดลายนิ้วมือ การใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือชนิดอินฟราเรด และเลือกวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการจำแนกภาพของลายนิ้วมือ

#### ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ตัวอย่างเด็กในกลุ่มอาการออทิสติกที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นเด็กที่ผู้ปกครองพามารับการบำบัดหรือฝึก ณ ศูนย์การศึกษาพิเศษ โรงเรียนสาธิตละอออุทิศ มหาวิทยาลัยสวนดุสิตในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2559 ถึงกุมภาพันธ์ 2560 และศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดเพชรบุรีในช่วงเดือนมีนาคม 2560 จำนวน 21 คน ส่วนตัวอย่างของเด็กปกติเป็นเด็กนักเรียนในชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตละอออุทิศ มหาวิทยาลัยสวนดุสิตในช่วงเดือนมีนาคม 2559 ถึงธันวาคม 2559 จำนวน 38 คน โดยเป็นเด็กชายทั้งหมด ทั้งนี้เนื่องจากอุบัติการณ์ของโรคพบในเด็กชายมากกว่าเด็กหญิง โดยมีเกณฑ์การรับเข้าร่วมโครงการ เกณฑ์การไม่รับเข้าร่วมโครงการ และเกณฑ์การยุติเข้าร่วมโครงการเป็นดังนี้

#### เกณฑ์การรับเข้าร่วมโครงการ

- 1) ผู้ปกครองยินยอมเข้าร่วมโครงการ และยินยอมให้เด็กในปกครองเข้าร่วมโครงการ
- 2) ในกรณีที่เด็กออทิสติกจะต้องมีผลการตรวจวินิจฉัยของแพทย์ยืนยัน หรือมีหลักฐานที่แสดงว่าเป็นออทิสติก เช่น บัตรประจำตัวคนพิการประเภทออทิสติกที่ออกให้โดยกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ เป็นต้น และในกรณีของเด็กปกติจะต้องไม่มีญาติในครอบครัว (ได้แก่ บิดา มารดา พี่ หรือน้อง) ที่มีประวัติเป็นผู้ป่วยทางจิตเวช เช่น ออทิสติก โรควิตกกังวล ความแปรปรวนอารมณ์ สองขั้ว จิตเภท เป็นต้น
- 3) อายุของเด็กอยู่ในช่วง 4 ถึง 7 ขวบ
- 4) สามารถทำการตรวจวัดลายนิ้วมือได้ครบทั้ง 10 นิ้ว

#### เกณฑ์การไม่รับเข้าร่วมโครงการ

- 1) ผู้ปกครองไม่ยินยอมเข้าร่วมโครงการ และไม่ยินยอมให้เด็กในปกครองเข้าร่วมโครงการ

- 2) ในกรณีเด็กออทิสติกที่จะเข้าร่วมโครงการ แต่กลับไม่มีผลการตรวจวินิจฉัยของแพทย์ยืนยัน และ/หรือไม่มีหลักฐานอื่นๆ ที่แสดงว่าเป็นออทิสติก เช่น บัตรประจำตัวคนพิการประเภทออทิสติกที่ออกให้โดยกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ เป็นต้น และในกรณีของเด็กปกติหรือไม่แน่ใจว่ามีญาติในครอบครัว (ได้แก่ บิดา มารดา พี่ หรือน้อง) ที่มีอาการทางจิตเวชหรือไม่
- 3) อายุของเด็กน้อยกว่า 4 ขวบ หรือมากกว่า 7 ขวบ
- 4) เด็กไม่ให้ความร่วมมือและมีอาการกลัว ดิ้นรน หรือขัดขืนอย่างมากในทำการตรวจวัดลายนิ้วมือ ซึ่งอาจมีความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อตัวเด็กได้หากฝืนทำการตรวจวัดต่อไป และทำให้ไม่สามารถทำการตรวจวัดลายนิ้วมือจนครบทั้ง 10 นิ้วได้

#### เกณฑ์การยุติเข้าร่วมโครงการ

- 1) ผู้ปกครองที่เคยยินยอมเกิดการเปลี่ยนใจไม่ยินยอมหรือถอนตัวจากการวิจัยไม่ว่าจะด้วยสาเหตุใดก็ตาม โดยให้ผู้ปกครองคนดังกล่าวลงนามในหนังสือขอยกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัย ในกรณีนี้คณะผู้วิจัยจะลบข้อมูลทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับตัวอย่างรายนี้ออก และถือเสมือนว่าไม่เคยเข้าร่วมการวิจัย
- 2) ผู้ปกครองยินยอมให้เด็กในปกครองเข้าร่วมการวิจัย แต่กลับไม่ยอมลงนามในหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย
- 3) ผู้ปกครองมีความลังเลหรือไม่สบายใจที่จะเข้าร่วมการวิจัย เช่น ผู้ปกครองของเด็กมิใช่บิดาหรือมารดาของเด็ก แต่เป็นน้ำ อา ลุง หรือป้า จึงไม่อาจตัดสินใจแทนได้
- 4) ผลการตรวจวัดลายนิ้วมือในตัวอย่างเด็กคนใดคนหนึ่งได้ภาพของลายนิ้วมือที่ไม่ชัดเจนหรือไม่สมบูรณ์หรือไม่เพียงพอที่จะทำการวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ของภาพลายนิ้วมือนั้นได้ และคณะผู้วิจัยไม่สามารถติดต่อเพื่อนัดทำการตรวจวัดลายนิ้วมือในตัวอย่างเด็กคนดังกล่าวใหม่ได้

เนื่องจากลายนิ้วมือเป็นข้อมูลส่วนบุคคลอย่างหนึ่งที่ใช้ในการพิสูจน์เอกลักษณ์ของบุคคล และเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดของจริยธรรมในการทำวิจัยในมนุษย์จึงมีอาจเปิดเผยทั้งชื่อนามสกุลจริงและชื่อเล่นได้ สำหรับในงานวิจัยนี้จึงใช้รหัสตัวอย่างของเด็กออทิสติกเป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษ C ตามด้วยตัวเลข 2 ตัว เช่น C01, C02, C03 เป็นต้น ส่วนตัวอย่างของเด็กปกติใช้รหัสตัวอย่างเป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษ D ตามด้วยตัวเลข 2 ตัว เช่น D01, D02, D03 เป็นต้น ทั้งนี้รหัสตัวอย่างนี้ไม่จำเป็นต้องเรียงตามตัวเลขไปเรื่อยๆ และคณะผู้วิจัยได้ตรวจสอบรหัสตัวอย่างกับ

ลายนิ้วมือของเด็กแต่ละคนเป็นอย่างดี และสอบทวนหลายครั้งเพื่อป้องกันมิให้มีการสลับสับเปลี่ยนกัน

### การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการตรวจวัดตัวอย่างลายนิ้วมือของเด็กปกติและออทิสติก การดำเนินการวิจัยไม่มีการเจาะหรือดูดเลือด ของเหลว หรือสารคัดหลั่งใด ๆ ออกจากร่างกาย ไม่มีการตรวจปัสสาวะหรืออุจจาระใด ๆ ไม่มีการใช้ยาหรือติดอุปกรณ์ใด ๆ กับตัวเด็ก และไม่ทำให้เกิดบาดแผลใด ๆ จึงไม่เกิดอันตรายร้ายแรงหรือทำให้เกิดผลแทรกซ้อนต่อตัวเด็กที่ทำการตรวจวัดลายนิ้วมือได้อีกทั้งไม่มีการสอบถามหรือติดต่อไปยังโรงพยาบาลเพื่อขอคูเวชระเบียนแต่อย่างใด โดยคณะผู้วิจัยได้ทำหนังสือขออนุญาตในการทำวิจัยไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตละอออุทิศ และผู้อำนวยการศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดเพชรบุรี จากนั้นคณะผู้วิจัยเข้าพบครูประจำชั้นและครูฝึกของศูนย์การศึกษาพิเศษเพื่อชี้แจงและทำความเข้าใจถึงจุดประสงค์และวิธีดำเนินการวิจัย และนัดพบผู้ปกครองของเด็กแต่ละคนเพื่อชี้แจงและทำความเข้าใจ ในกรณีที่ผู้ปกครองยินยอมให้เด็กเข้าร่วมโครงการวิจัยให้ลงนามเป็นลายลักษณ์อักษรในหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยดังกล่าว แสดงตัวอย่างไว้ในส่วนของภาคผนวก แล้วจึงสามารถดำเนินการตรวจวัดลายนิ้วมือของเด็กได้ โดยข้อมูลในส่วนของผู้ปกครองและเด็ก ตลอดจนลายนิ้วมือของเด็กจะถูกเก็บเป็นความลับ โดยจะเปิดเผยในภาพรวมของการวิจัยเท่านั้น และจะไม่มีข้อมูลส่วนใดส่วนหนึ่งที่จะสามารถระบุถึงตัวพ่อแม่หรือผู้ปกครองและเด็กได้ ส่วนภาพถ่ายและ/หรือวิดีโอที่อาจมีการบันทึกที่ปรากฏใบหน้าและ/หรือเสียงของเด็กจะไม่มีการแบ่งปันหรือนำเข้าสู่สื่ออินเทอร์เน็ต (Internet) หรือสื่อสังคมออนไลน์ (Social Network) โดยคณะผู้วิจัย เว้นเสียแต่จะได้รับอนุญาตหรือยินยอมให้ใช้ภาพถ่ายหรือวิดีโอจากพ่อแม่หรือผู้ปกครองของเด็กเท่านั้น โดยต้องได้รับอนุญาตเป็นราย ๆ ไป โดยภาพลายนิ้วมือภาพถ่ายและวิดีโอดังกล่าวจะถูกลบหรือทำลายทิ้งภายในเวลา 5 ปีหลังจากสิ้นสุดโครงการวิจัย อย่างไรก็ตามหากผู้ปกครองรายใดที่ยินยอมให้เด็กเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้แล้ว ยังสามารถเปลี่ยนใจและถอนตัวออกจากโครงการวิจัยได้โดยลงนามในหนังสือขอยกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยดังกล่าว แสดงตัวอย่างในภาคผนวกและแจ้งให้หัวหน้าโครงการวิจัยทราบล่วงหน้า ซึ่งคณะผู้วิจัยจะลบข้อมูลต่าง ๆ ของเด็กและของผู้ปกครองดังกล่าวออก และถือเสมือนว่าเด็กและผู้ปกครองรายดังกล่าวไม่เคยเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้แต่อย่างใด

## เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

### 1) สารเคมีที่ใช้ได้แก่

1.1 แอซีโตน (Acetone หรือ  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ ) มีระดับความบริสุทธิ์ร้อยละ 99 โดยใช้ในการเช็ดทำความสะอาดเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

1.2 สารละลายเอทานอล (Ethanol หรือ  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) ชนิดเข้มข้นร้อยละ 70 โดยปริมาตร สำหรับใช้ในการทำความสะอาดนิ้วมือของเด็ก

2) เครื่องสแกนลายนิ้วมือ (Fingerprint Scanner) ชนิดอินฟราเรด (Infrared) ยี่ห้อ DigitalPersona รุ่น U.are.U 4000 ที่มีความละเอียดจุดภาพ (Pixel Resolution) เป็น 512 จุดต่อนิ้ว และเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบบัสอนุกรมแบบใช้ร่วม (Universal Serial Bus or USB) ดังภาพที่ 3.1

3) เครื่องโน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์ (Notebook Computer) ซึ่งมีระบบปฏิบัติการเป็น ไมโครซอฟต์วินโดวส์เอ็กซ์พี (Microsoft Windows XP) ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.1 เครื่องสแกนลายนิ้วมือชนิดอินฟราเรดที่ใช้ในการตรวจวัดลายนิ้วมือเด็ก



ภาพที่ 3.2 เครื่องโน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์ซึ่งใช้เชื่อมต่อกับเครื่องสแกนลายนิ้วมือและใช้ประมวลผลภาพของลายนิ้วมือ

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) คณะผู้วิจัยโดยอาจารย์กมลวรรณ ตั้งเจริญบำรุงสุขทำหนังสือขออนุญาตในการทำวิจัยไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตละอออุทิศและผู้อำนวยการศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดเพชรบุรี เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์และกรอบวิธีดำเนินการวิจัยโดยรวม

2) คณะผู้วิจัยโดยอาจารย์กมลวรรณ ตั้งเจริญบำรุงสุขและอาจารย์ทฤษฎ์ บุตรประดิษฐ์ พบครูประจำชั้นของเด็กปกติและครูของศูนย์การศึกษาพิเศษเพื่อชี้แจงทำความเข้าใจวัตถุประสงค์และขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย และร่วมกันจัดทำรายชื่อเด็กปกติและออทิสติกที่เข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้

3) คณะผู้วิจัยโดยอาจารย์กมลวรรณ ตั้งเจริญบำรุงสุข อาจารย์ทฤษฎ์ บุตรประดิษฐ์ และ ดร.อรุณชัย ตั้งเจริญบำรุงสุขนัดพบผู้ปกครองของเด็กแต่ละรายเพื่อแนะนำตนเอง และชี้แจงทำความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย ระยะเวลา และอธิบายถึงการพิทักษ์สิทธิของเด็กและผู้ปกครอง พร้อมทั้งขอความยินยอมในการเข้าร่วมการทำวิจัย

4) คณะผู้วิจัยเตรียมผู้ช่วยวิจัย โดยอธิบายให้ทราบถึงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย การซักถามและเก็บข้อมูลเบื้องต้น และลำดับขั้นตอนในการตรวจวัดลายนิ้วมือของเด็กปกติและออทิสติกอย่างละเอียด โดยลำดับของการสแกนลายนิ้วมือทั้ง 10 นิ้วนั้นเริ่มจากนิ้วโป้งขวา นิ้วชี้ขวา นิ้วกลางขวา นิ้วนางขวา นิ้วก้อยขวา นิ้วโป้งซ้าย นิ้วชี้ซ้าย นิ้วกลางซ้าย นิ้วนางซ้าย และนิ้วก้อยซ้าย ตามลำดับ

5) คณะผู้วิจัยจัดบันทึกข้อมูลและรายละเอียดของเด็กจากผู้ปกครอง เช่น ชื่อ-นามสกุล อายุ ประวัติการคลอด ระดับอาการของออทิสติก เป็นต้น ตามแบบสอบถามข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งได้แสดงตัวอย่างไว้ในส่วนของภาคผนวก และบันทึกภาพของลายนิ้วมือลงใน

สื่องานบันทึกแบบแข็ง (Hard Disk) ของเครื่องคอมพิวเตอร์ และสำเนาแฟ้มข้อมูล (File) และเอกสารต่าง ๆ ไว้อีกอย่างน้อย 2 ชุด

6) คณะผู้วิจัยโดย ดร.อรุณชัย ตั้งเจริญบำรุงสุข และ รองศาสตราจารย์ ชูชาติ ธรรมเจริญ ทำการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์จากแฟ้มข้อมูลของภาพลายนิ้วมือที่บันทึกไว้โดยใช้พื้นฐานของโปรแกรม MATLAB ซึ่งเป็นลิขสิทธิ์ของ ดร.อรุณชัย ตั้งเจริญบำรุงสุข

### ขั้นตอนในการตรวจวัดลายนิ้วมือ

- 1) สอบถามผู้ปกครองและจดบันทึกข้อมูลเบื้องต้นของเด็กแต่ละคน
- 2) เช็ดทำความสะอาดกระจกของเครื่องสแกนลายนิ้วมือ
- 2) ทำความสะอาดนิ้วมือของเด็กทั้ง 10 นิ้ว
- 3) จับนิ้วโป้งขวาของเด็กให้วางและกดลงบนกระจกของเครื่องสแกนลายนิ้วมือ
- 4) ทำการสแกนลายนิ้วมือของเด็ก ถ่ายโอนภาพของลายนิ้วมือมายังเครื่องคอมพิวเตอร์ และเก็บข้อมูลแบบสเกลสีเทา (Grayscale) ชนิด 8 บิต (Bit)
- 5) ตรวจสอบความสมบูรณ์ของลายนิ้วมือ ในกรณีที่ได้ภาพของลายนิ้วมือไม่สมบูรณ์ ให้ทำการสแกนลายนิ้วมือใหม่อีกครั้งแต่เปลี่ยนตำแหน่งหรือเปลี่ยนท่าในการกดนิ้วมือ หรือในกรณีที่นิ้วมือของเด็กแห้งมากอาจทำให้การสแกนนั้นทำได้ยาก ให้ใช้นิ้วมือของเด็กถูกับหลังมือ เพื่อให้เกิดความชุ่มชื้นมากขึ้นและสามารถทำการสแกนได้
- 6) ก่อนทำการสแกนลายนิ้วมือในนิ้วต่อไปให้เช็ดทำความสะอาดราบลายนิ้วมือที่อาจติดค้างบนกระจกของเครื่องสแกนลายนิ้วมือก่อน
- 7) ทำการสแกนลายนิ้วมือของเด็กแต่ละคนจนครบทั้ง 10 นิ้ว โดยใช้ลำดับของการสแกนลายนิ้วมือเริ่มจากนิ้วโป้งขวา นิ้วชี้ขวา นิ้วกลางขวา นิ้วนางขวา นิ้วก้อยขวา นิ้วโป้งซ้าย นิ้วชี้ซ้าย นิ้วกลางซ้าย นิ้วนางซ้าย และนิ้วก้อยซ้ายตามลำดับ ในกรณีที่มีการสับสนในลำดับของนิ้วที่สแกนให้เริ่มต้นการสแกนลายนิ้วมือใหม่ทั้งหมด
- 8) ทำการบันทึกภาพของลายนิ้วมือลงเป็นไฟล์ภาพชนิดเจเพ็ก (JPEG or Joint Photographic Experts Group) โดยกำหนดชื่อของไฟล์ข้อมูลเป็นรหัสตัวอย่างของเด็กแล้วตามด้วยลำดับของนิ้วมือที่ทำการสแกน คือ R1, R2, R3, R4, R5, L1, L2, L3, L4 และ L5 ตามลำดับ เช่น ไฟล์ข้อมูลชื่อ C05R4.jpg หมายถึง ไฟล์ข้อมูลลายนิ้วมือของเด็กในกลุ่มอาการออทิสติก รหัส C05 โดยเป็นภาพลายนิ้วมือของนิ้วนางขวา ไฟล์ข้อมูลชื่อ D10L2.jpg หมายถึง ไฟล์ข้อมูลลายนิ้วมือของเด็กปกติ รหัส D10 โดยเป็นภาพลายนิ้วมือของนิ้วชี้ซ้าย เป็นต้น โดยไฟล์ข้อมูลนี้จะใช้ในการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ต่อไป

## การวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) ใช้โปรแกรม MATLAB นำเข้าไฟล์ข้อมูลของภาพลายนิ้วมือของเด็กทั้งหมด
- 2) ทำการแปลงข้อมูลจากภาพเป็นตัวเลข (Conversion of Image to Number)
- 3) จากข้อมูลที่เป็นตัวเลขทำการแปลงอีกครั้งให้เป็นเวกเตอร์ (Vectorization)
- 4) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดโดยใช้การวิเคราะห์ส่วนประกอบमुखสำคัญและวิธีแนวเทียบกลุ่มของแบบจำลองอิสระเปลี่ยนได้ตามรายละเอียดในหัวข้อการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ในบทที่ 2

5) โมเดลที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์เพื่อจำแนกลายนิ้วมือนั้นเป็นไฟล์ที่สร้างจากฐานข้อมูลของลายนิ้วมือของเด็กชายในกลุ่มอาการออทิสติกและเด็กชายปกติอย่างละ 15 คน โดยไฟล์ดังกล่าวสร้างขึ้นมาโดย ดร.อรุณชัย ตั้งเจริญบำรุงสุข และกำหนดชื่อไฟล์เป็น ref030756MA15N15.mat เมื่อวันที่ 3 กรกฎาคม 2556 โดยใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับพารามิเตอร์ (Parameter) ต่าง ๆ ที่คำนวณได้จากวิธีการวิเคราะห์ส่วนประกอบमुखสำคัญและวิธีแนวเทียบกลุ่มของแบบจำลองอิสระเปลี่ยนได้ อาทิเช่น จุดศูนย์กลางของกลุ่ม (Centre of the class) ความแปรปรวนตกค้างรวม (Total Residual Variance) ของกลุ่ม จำนวนเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ (Eigenvector) ที่ใช้ในการคำนวณ เป็นต้น