

บทที่ 4

ผลการวิจัย

โครงการวิจัยนี้เป็นการตรวจวัดลายนิ้วมือของกลุ่มเด็กที่เป็นออทิสติกและกลุ่มเด็กปกติ แล้วทำการจำแนกความแตกต่างของลายนิ้วมือของเด็กทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้โมเดลที่สร้างขึ้นจากโครงการวิจัยเดิม เรื่อง “นวัตกรรมใหม่ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจคัดกรองเด็กออทิสติกด้วยการวิเคราะห์ลายนิ้วมือ” ซึ่งเป็นโครงการวิจัยในปีงบประมาณ 2555 โดยโมเดลดังกล่าวนี้สร้างจากฐานข้อมูลของลายนิ้วมือของเด็กชายในกลุ่มอาการออทิสติกและเด็กชายปกติอย่างละ 15 คน และมีชื่อไฟล์เป็น ref030756MA15N15.mat สร้างขึ้นโดย ดร.อรุณชัย ตั้งเจริญบำรุงสุข (รายละเอียดอยู่ในบทที่ 3) เพื่อให้ครอบคลุมประเด็นวิจัยและเข้าใจได้ง่ายจึงขอแบ่งผลการวิจัยทั้งหมดเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ผลการสำรวจเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่างเด็กออทิสติกและเด็กปกติ

ผลการวิจัยในการจำแนกลายนิ้วมือของกลุ่มเด็กออทิสติกและกลุ่มเด็กปกติโดยพิจารณาด้วยตาเปล่า

ผลการวิจัยในการจำแนกลายนิ้วมือของกลุ่มเด็กออทิสติกและกลุ่มเด็กปกติโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์

ผลการสำรวจเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่างเด็กออทิสติกและเด็กปกติ

ผลการสำรวจเบื้องต้น พบว่า กลุ่มตัวอย่างเด็กออทิสติกเป็นเด็กชายจำนวน 21 คน ส่วนกลุ่มตัวอย่างเด็กปกติประกอบเป็นเด็กชายจำนวน 38 คน โดยข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับเด็กและผู้ปกครอง เช่น อายุ ประวัติการคลอด ระดับอาการของออทิสติก เป็นต้น ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.1 โดยผลการสำรวจทั้งหมดแบ่งย่อยได้เป็น 2 ส่วน คือ

1. ผลการสำรวจเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่างเด็กชายที่เป็นออทิสติก
2. ผลการสำรวจเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่างเด็กชายที่เป็นปกติ

1. ผลการสำรวจเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่างเด็กชายที่เป็นออทิสติก

ผลการสำรวจเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่างเด็กชายในกลุ่มอาการออทิสติกซึ่งมีทั้งหมด 21 คนนั้น คณะผู้วิจัย พบว่า

ก) กลุ่มตัวอย่างเด็กออทิสติกที่เป็นเด็กชายส่วนใหญ่เป็นบุตรคนแรกของบิดา-มารดาโดยคิดเป็นร้อยละ 48 ของทั้งหมด ในขณะที่มีส่วนน้อยเป็นบุตรคนที่ 2 และ 3 ของบิดา-มารดาโดยคิดเป็นร้อยละ 43 และ 9 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างเด็กออทิสติกและเด็กปกติที่ใช้ในการตรวจลายนิ้วมือ

รหัส ตัวอย่าง	เพศ	เป็นบุตร คนที่	อายุ (ปี/ เดือน)	ประวัติการคลอด			ผลการตรวจของแพทย์ (กรณีที่เป็นออทิสติก)
				อายุของบิดา และมารดา*	คลอดธรรมชาติ/ ผ่าตัด	สุขภาพของ เด็กแรกเกิด	
C01	ชาย	2	3.4	32,32	ธรรมชาติ	แข็งแรงดี	เป็นแต่ไม่ได้ระบุ ระดับอาการ จาก รพ.ราชานุกูล
C02	ชาย	2	5	36,34	ธรรมชาติ	มีปัญหา หลอดลม	เป็นแต่ไม่ได้ระบุ ระดับอาการ จาก รพ.ศิริราช
C05	ชาย	1	5.3	35,34	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	เป็นแต่ไม่ได้ระบุ ระดับอาการ จาก รพ.ภูมิพล
C06	ชาย	2	4.7	34,34	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	เป็นแต่ไม่ได้ระบุ ระดับอาการ
C07	ชาย	1	5.5	42,33	ธรรมชาติ	มีอาการ ตัวเหลือง	เป็นน้อยจาก รพ. พระมงกุฎ
C08	ชาย	1	5.9	53,38	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	เป็นแต่ไม่ได้ระบุ ระดับอาการ จาก รพ.ศิริราช
C09	ชาย	2	6.10	34,35	ธรรมชาติ	คลอดก่อน กำหนด	เป็นแต่ไม่ได้ระบุ ระดับอาการ จาก รพ.ศิริราช
C10	ชาย	1	4.7	-,38	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	เป็นน้อยจาก รพ. ธรรมศาสตร์
C11	ชาย	1	6.4	42,37	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	เป็นแต่ไม่ได้ระบุ
C12	ชาย	3	5.11	26,24	ธรรมชาติ	แข็งแรงดี	เป็นน้อยจากสถาบัน ราชนครินทร์
C13	ชาย	2	5	-,26	ธรรมชาติ	แข็งแรงดี	เป็นระดับน้อย
C14	ชาย	2	5.7	18,18	ธรรมชาติ	แข็งแรงดี	เป็นแต่ไม่ได้ระบุ
C15	ชาย	1	4.2	25,27	ธรรมชาติ		เป็นระดับน้อย

ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างเด็กออทิสติกและเด็กปกติที่ใช้ในการตรวจลายนิ้วมือ (ต่อ)

รหัส ตัวอย่าง	เพศ	เป็นบุตร คนที่	อายุ (ปี. เดือน)	ประวัติการคลอด			ผลการตรวจของแพทย์ (กรณีที่เป็นออทิสติก)
				อายุของบิดา และมารดา*	คลอดธรรมชาติ/ ผ่าตัด	สุขภาพของ เด็กแรกเกิด	
C16	ชาย	3	5	35,24	ธรรมชาติ	แข็งแรงดี	เป็นแต่ไม่ได้ระบุ
C17	ชาย	1	5	32,19	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	เป็นระดับน้อย
C18	ชาย	2	3.4	40,41	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	เป็นแต่ไม่ได้ระบุ
C19	ชาย	1	3.3	43,29	ธรรมชาติ	แข็งแรงดี	เป็นระดับน้อย
C20	ชาย	2	5	36,37	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	เป็นแต่ไม่ได้ระบุ
C21	ชาย	1	4.9	27,25	ธรรมชาติ	แข็งแรงดี	เป็นแต่ไม่ได้ระบุ
C22	ชาย	2	5	-,38	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	เป็นแต่ไม่ได้ระบุ
C23	ชาย	1	4.6	30,30	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	เป็นแต่ไม่ได้ระบุ
D01	ชาย	1	6.1	34,34	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	-
D02	ชาย	1	6	46,28	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	-
D03	ชาย	1	5.10	30,29	ธรรมชาติ	แข็งแรงดี	-
D04	ชาย	3	5.11	38,38	ธรรมชาติ	แข็งแรงดี	-
D05	ชาย	2	5.10	37,36	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	-
D06	ชาย	1	5.8	40,40	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	-
D07	ชาย	1	5.8	29,27	ธรรมชาติ	แข็งแรงดี	-
D08	ชาย	2	5.6	37,34	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	-
D09	ชาย	1	5.6	34,33	ธรรมชาติ	แข็งแรงดี	-
D10	ชาย	1	5.7	48,28	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	-
D11	ชาย	1	5.6	40,32	ธรรมชาติ	แข็งแรงดี	-
D12	ชาย	1	5.6	32,32	ธรรมชาติ	แข็งแรงดี	-
D13	ชาย	1	5.3	37,25	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	-
D14	ชาย	2	4.9	44,36	ผ่าตัด	ต้องอยู่ใน ตู้อบนาน 2 เดือน	-
D15	ชาย	1	6.4	46,35	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	-
D16	ชาย	2	5.7	38,36	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	-
D17	ชาย	2	6.5	42,39	ธรรมชาติ	แข็งแรงดี	-
D18	ชาย	1	6.3	25,21	ธรรมชาติ	แข็งแรงดี	-
D19	ชาย	1	6.5	41,38	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	-
D20	ชาย	2	6.4	38,33	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	-
D21	ชาย	1	5.11	28,29	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	-
D23	ชาย	2	6.3	42,42	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	-

ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างเด็กออทิสติกและเด็กปกติที่ใช้ในการตรวจลายนิ้วมือ (ต่อ)

รหัส ตัวอย่าง	เพศ	เป็นบุตร คนที่	อายุ (ปี. เดือน)	ประวัติการคลอด			ผลการตรวจของแพทย์ (กรณีที่เป็นออทิสติก)
				อายุของบิดา และมารดา*	คลอดธรรมชาติ/ ผ่าตัด	สุขภาพของ เด็กแรกเกิด	
D24	ชาย	1	5.9	37,34	ธรรมชาติ	แข็งแรงดี	-
D25	ชาย	2	6	37,37	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	-
D26	ชาย	1	6.3	46,35	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	-
D27	ชาย	3	6	39,35	ธรรมชาติ	แข็งแรงดี	-
D28	ชาย	1	5.10	33,32	ธรรมชาติ	แข็งแรงดี	-
D29	ชาย	1	5.10	-,27	ธรรมชาติ	แข็งแรงดี	-
D30	ชาย	2	6.3	35,34	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	-
D31	ชาย	2	6.2	37,36	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	-
D32	ชาย	2	5.10	31,30	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	-
D33	ชาย	1	5.8	28,29	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	-
D34	ชาย	2	5.9	41,37	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	-
D35	ชาย	3	6.3	36,34	ธรรมชาติ	แข็งแรงดี	-
D36	ชาย	1	5.6	30,30	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	-
D37	ชาย	3	5.10	39,34	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	-
D38	ชาย	1	5.10	41,-	ธรรมชาติ	แข็งแรงดี	-
D39	ชาย	1	6.1	33,31	ผ่าตัด	แข็งแรงดี	-

หมายเหตุ สัญลักษณ์ * หมายถึงอายุของบิดา-มารดาขณะที่มีบุตรคนนั้น

ข) อายุเฉลี่ยเด็กออทิสติกที่เป็นเด็กชายเท่ากับ 4 ขวบ 11 เดือน โดยที่เด็กที่มีอายุมากที่สุดเท่ากับ 6 ขวบ 10 เดือน และน้อยที่สุดเท่ากับ 3 ขวบ 3 เดือน

ค) อายุเฉลี่ยของบิดาขณะที่มีบุตรเท่ากับ 33 ปี โดยบิดาที่มีอายุมากที่สุดเท่ากับ 53 ปี และน้อยที่สุดเท่ากับ 18 ปี ในขณะที่อายุเฉลี่ยของมารดาขณะที่มีบุตรเท่ากับ 31 ปี โดยมารดาที่มีอายุมากที่สุดเท่ากับ 41 ปี และน้อยที่สุดเท่ากับ 18 ปี

ง) ในส่วนของประวัติการคลอดพบว่า ร้อยละ 52 คลอดโดยวิธีธรรมชาติหรือแบ่งออก ในขณะที่อีกร้อยละ 48 เป็นการคลอดโดยวิธีผ่าตัดคลอด และหลังคลอดเด็กเกือบทั้งหมดมีสุขภาพแข็งแรงดี แต่มีเด็กเพียง 3 คนเท่านั้นที่มีปัญหาหลอดลมในขณะคลอด ตัวเหลือง และคลอดก่อนกำหนด

2. ผลการสำรวจเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่างเด็กชายที่เป็นปกติ

ผลการสำรวจเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่างเด็กชายที่เป็นเด็กปกติซึ่งมีทั้งหมด 38 คน นั้น คณะผู้วิจัย พบว่า

ก) กลุ่มตัวอย่างเด็กปกติที่เป็นเด็กชายส่วนใหญ่เป็นบุตรคนแรกของบิดา-มารดา โดยคิดเป็นร้อยละ 58 ของทั้งหมด ในขณะที่มีส่วนน้อยเป็นบุตรคนที่ 2 และ 3 ของบิดา-มารดาโดยคิดเป็นร้อยละ 32 และ 10 ตามลำดับ

ข) อายุเฉลี่ยเด็กปกติที่เป็นเด็กชายเท่ากับ 5 ขวบ 10 เดือน โดยที่เด็กที่มีอายุมากที่สุดเท่ากับ 6 ขวบ 5 เดือน และน้อยที่สุดเท่ากับ 4 ขวบ 9 เดือน

ค) อายุเฉลี่ยของบิดาขณะที่มีบุตรเท่ากับ 37 ปี โดยบิดาที่มีอายุมากที่สุดเท่ากับ 48 ปี และน้อยที่สุดเท่ากับ 25 ปี ในขณะที่อายุเฉลี่ยของมารดาขณะที่มีบุตรเท่ากับ 33 ปี โดยมารดาที่มีอายุมากที่สุดเท่ากับ 42 ปี และน้อยที่สุดเท่ากับ 21 ปี

ง) ในส่วนของประวัติการคลอด พบว่า ร้อยละ 63 คลอดโดยวิธีผ่าตัดคลอด ในขณะที่ร้อยละ 37 เป็นการคลอดธรรมชาติหรือเบ่งออก และหลังคลอดเด็กเกือบทั้งหมดมีสุขภาพแข็งแรงดี โดยมีเด็กเพียง 1 คนเท่านั้นที่ต้องอยู่ในตู้อบนาน 2 เดือน

โดยผลการสำรวจเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่างทั้งที่เป็นเด็กออทิสติกและเด็กปกติที่เป็นเด็กชายได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.2

ผลการวิจัยในการจำแนกลายนิ้วมือของกลุ่มเด็กออทิสติกและกลุ่มเด็กปกติโดยพิจารณาด้วยตาเปล่า

คณะผู้วิจัยได้ทำการตรวจวัดลายนิ้วมือของเด็กในกลุ่มอาการออทิสติกจำนวน 21 คน และเด็กปกติจำนวน 38 คน ตามรายละเอียดในตารางที่ 4.1 โดยใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือชนิดอินฟราเรดที่มีความละเอียดจุดภาพเป็น 512 จุดต่อนิ้ว และทำการตรวจวัดลายนิ้วมือทั้ง 10 นิ้วของเด็กแต่ละคน เนื่องจากลายนิ้วมือเป็นข้อมูลส่วนบุคคลอย่างหนึ่งที่ใช้ในการพิสูจน์เอกลักษณ์ของบุคคล และผู้ปกครองของเด็กหลายท่านไม่ประสงค์ให้เปิดเผย ในโครงการวิจัยนี้จึงไม่อาจแสดงภาพของลายนิ้วมือของเด็กแต่ละคนได้ แต่จากการพิจารณาจากลวดลายของลายนิ้วมือของทั้งกลุ่มเด็กปกติและกลุ่มออทิสติกด้วยตาเปล่าพบว่า ลวดลายของนิ้วมือทั้งแบบพับหวนย (Loop) ก้นหอย (Whorl) และโค้ง (Arch) ของเด็กแต่ละคนดูแตกต่างกันทั้งหมด และยังพบอีกว่า ทั้งกลุ่มเด็กออทิสติกและกลุ่มเด็กปกติไม่มีลักษณะเฉพาะของลายนิ้วมือที่สามารถใช้ในการจำแนกด้วยตาเปล่าได้

ตารางที่ 4.2 ผลการสำรวจเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่างเด็กชายที่เป็นออทิสติกและเด็กปกติ

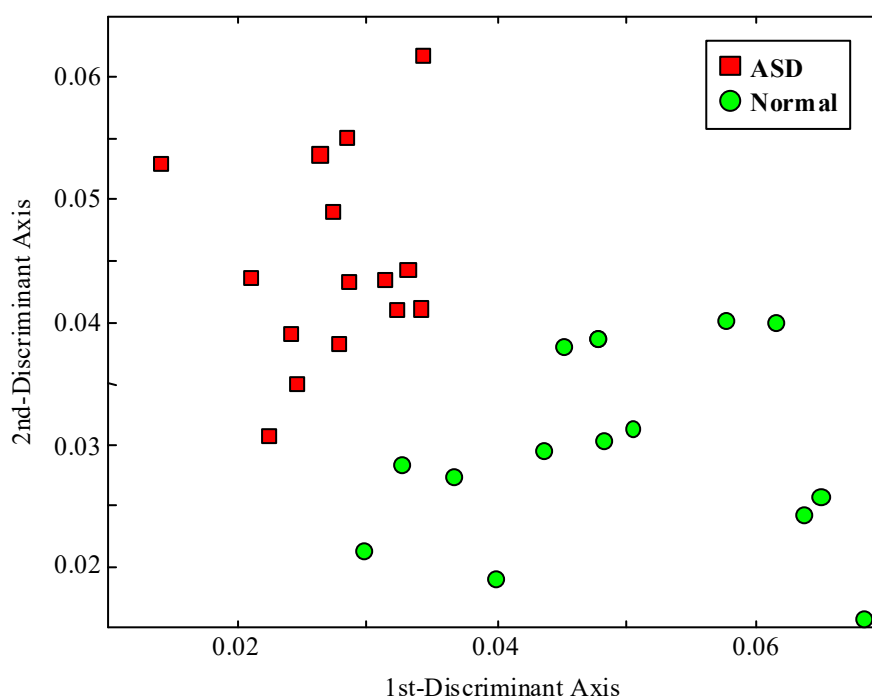
ผลการสำรวจเบื้องต้น	กลุ่มตัวอย่างเด็กชาย	
	เด็กออทิสติก	เด็กปกติ
เป็นบุตรคนที่ 1, 2 และ 3 อายุของเด็ก	ร้อยละ 48, 43 และ 9 ตามลำดับ เฉลี่ย 4 ขวบ 11 เดือน มากที่สุด 6 ขวบ 10 เดือน น้อยที่สุด 3 ขวบ 3 เดือน	ร้อยละ 58, 32 และ 10 ตามลำดับ เฉลี่ย 5 ขวบ 10 เดือน มากที่สุด 6 ขวบ 5 เดือน น้อยที่สุด 4 ขวบ 9 เดือน
อายุของบิดาขณะที่มีบุตร	เฉลี่ย 33 ปี มากที่สุด 53 ปี น้อยที่สุด 18 ปี	เฉลี่ย 37 ปี มากที่สุด 48 ปี น้อยที่สุด 25 ปี
อายุของมารดาขณะที่มีบุตร	เฉลี่ย 31 ปี มากที่สุด 41 ปี น้อยที่สุด 18 ปี	เฉลี่ย 33 ปี มากที่สุด 42 ปี น้อยที่สุด 21 ปี
ประวัติการคลอด	ผ่าตัดร้อยละ 48 ธรรมชาติร้อยละ 52	ผ่าตัดร้อยละ 63 ธรรมชาติร้อยละ 37

ผลการวิจัยในการจำแนกลายนิ้วมือของกลุ่มเด็กออทิสติกและกลุ่มเด็กปกติโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์

จากการตรวจวัดลายนิ้วมือของกลุ่มตัวอย่างเด็กออทิสติกและเด็กปกติจำนวน 21 และ 38 คน ตามลำดับ โดยทำการตรวจวัดทั้ง 10 นิ้วโดยใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือชนิดอินฟราเรด แล้วบันทึกภาพเป็นไฟล์ภาพชนิดเจเพ็ก และเก็บข้อมูลเป็นแบบสเกลสี่เทาชนิด 8 บิต จากไฟล์ภาพดังกล่าว คณะผู้วิจัยได้ทำการแปลงข้อมูลจากภาพเป็นตัวเลขและจัดเรียงข้อมูลให้เป็นแบบเวกเตอร์แล้วทำการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการวิเคราะห์ส่วนประกอบमुखสำคัญและวิธีแนวเทียบกลุ่มของแบบจำลองอิสระเปลี่ยนได้ตามรายละเอียดในบทที่ 2 พบว่าได้ผลเป็นดังภาพที่ 4.1 โดยที่กลุ่มตัวอย่างเด็กที่เป็นออทิสติกใช้สัญลักษณ์เป็นสีเหลืองสีแดง ส่วนกลุ่มตัวอย่างเด็กปกติใช้สัญลักษณ์เป็นวงกลมสีเขียว ซึ่งคณะผู้วิจัยพบว่า เกิดการจำแนกลายนิ้วมือของนิ้วก้อยซ้ายของทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่างอย่างชัดเจน โดยที่กลุ่มตัวอย่างเด็กออทิสติกกระจายตัวอยู่ทางด้านซ้าย ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างเด็กปกติค่อนข้างเกาะกลุ่มกันมากกว่าอยู่ทางด้านขวา และสามารถคำนวณความแปรปรวนตกค้างรวมของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง (s_0^2) ตามสมการ (2.7) และหาอัตราร้อยละของการจำแนกประเภทที่ถูกต้อง (%CC) ได้ดังแสดงในตารางที่ 4.3

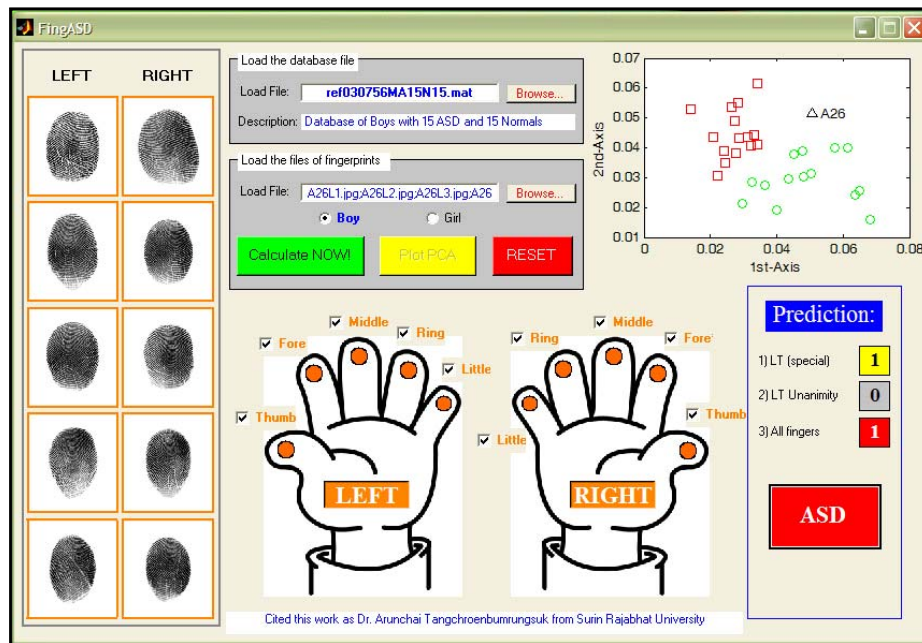
ตารางที่ 4.3 ความแปรปรวนต้งรวมและอัตราร้อยละของการจำแนกประเภทที่ถูกต้องของกลุ่มตัวอย่างเด็กชายที่เป็นออทิสติกและเด็กปกติ

แนวเทียบกลุ่มของ แบบจำลองอิสระเปลี่ยนได้	กลุ่มตัวอย่างเด็กชาย	
	ออทิสติก	ปกติ
s_0^2	0.0180	0.0239
%CC	100%	100%



ภาพที่ 4.1 ผลการจำแนกปลายนิ้วมือของนิ้วก้อยซ้ายของเด็กชายที่เป็นออทิสติก (สี่เหลี่ยมสีแดง) และที่เป็นเด็กปกติ (วงกลมสีเขียว) ด้วยวิธีแนวเทียบกลุ่มของแบบจำลองอิสระเปลี่ยนได้

จากผลการวิจัยข้างต้นซึ่งชี้ว่า วิธีแนวเทียบกลุ่มของแบบจำลองอิสระเปลี่ยนได้สามารถใช้จำแนกความแตกต่างของปลายนิ้วมือของนิ้วก้อยซ้ายของกลุ่มตัวอย่างเด็กชายที่เป็นออทิสติกและเด็กปกติได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้การใช้งานที่สะดวกและง่ายยิ่งขึ้นคณะผู้วิจัยยังได้พัฒนาในส่วนของซอฟต์แวร์ซึ่งทำงานแบบมีส่วนต่อประสานกราฟิกกับผู้ใช้ (Graphical User Interface) ดังตัวอย่างในภาพที่ 4.2 แต่เนื่องจากมีความเป็นไปได้ในการจดทรัพย์สินทางปัญญาจึงยังมีอาจเปิดเผยรายละเอียดของการพัฒนาในส่วนซอฟต์แวร์ในรายงานวิจัยนี้ได้



ภาพที่ 4.2 ส่วนต่อประสานกราฟิกกับผู้ใช้ของการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของลายนิ้วมือ

จากผลการวิจัยข้างต้นในการจำแนกความแตกต่างของลายนิ้วมือของเด็กชายออทิสติก และเด็กชายปกติด้วยการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่ง พบว่า ลายนิ้วมือของนิ้วก้อยซ้ายสามารถ จำแนกความแตกต่างของเด็กออทิสติกและเด็กปกติได้ จึงมีความเป็นไปได้ที่จะใช้การวิเคราะห์ ลายนิ้วมือนี้นในการช่วยตรวจวินิจฉัยเด็กในกลุ่มอาการออทิสติกได้ต่อไป