

บทที่ 4

การประเมินผลการทดสอบ

ในบทนี้ นำเสนอการทดลองเพื่อทดสอบการแปลงภาพกราฟิกเป็นภาพอักษรเบรลล์ด้วยเทคนิคโซเบล โดยได้กำหนดข้อมูลภาพไว้ด้วยกัน 3 ประเภทจำนวนภาพที่นำมาทดสอบ 22 ภาพด้วยกันเป็นไฟล์หลักที่จะนำมาจากข้อมูล 3 กลุ่ม จำแนกออกเป็นข้อมูลภาพบุคคล ภาพทั่วไปและภาพรูปเรขาคณิต ทำเป็นคลังตัวอย่างในการทดสอบเปรียบเทียบกับการใช้โปรแกรมอื่นในการแปลงภาพดังที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 3 นั้น

4.1 สรุปผลการทดลองการหาขอบเขตภาพ

ในการทดสอบการหาขอบเขตภาพนั้น ได้นำภาพมาทำการทดสอบทั้งหมด 22 ภาพ โดยในการทำการทดสอบได้ทำการเปรียบเทียบผลที่ได้ ออกมากับโปรแกรมประเภทอื่น เช่น โปรแกรม Matlab ในส่วนของการหาขอบเขตภาพ เหตุผลที่ต้องทำการเปรียบเทียบในส่วนนี้เนื่องมาจาก การหาขอบเขตภาพ เป็นเพียงส่วนเดียวที่สามารถจะทำการเปรียบเทียบได้ เนื่องจากจะให้ทำการเปรียบเทียบในส่วนของการแปลงเป็นอักษรเบรลล์นั้นยังเป็นส่วนที่มีความยุ่งยากในการหาเครื่องพิมพ์ภาพอักษรเบรลล์ และในการหางานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ทำการแปลงภาพเป็นอักษรเบรลล์นั้นยังเป็นการยากที่จะหาโปรแกรมมาทำการเปรียบเทียบ ณ เวลานี้ทำให้ไม่สามารถที่จะหาส่วนของการเปรียบเทียบในการแปลงเป็นอักษรเบรลล์ได้ จึงได้ทำการเปรียบเทียบในส่วนของการหาขอบเขตภาพแทน โดยการนำภาพทั้ง 22 ภาพมาทำการหาขอบเขตภาพในเทคนิคอื่น ๆ ซึ่งผลปรากฏได้ดังตาราง โดยทำการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ที่เกิดขึ้นเมื่อผ่านเทคนิคการหาขอบเขตต่าง ๆ แล้ว โดยการใช้โปรแกรม ImageJ ในส่วนของการวิเคราะห์หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่เกิดขึ้นในแต่ละภาพออกมา ดังตาราง 4.1

ตาราง 4.1 ผลการเปรียบเทียบส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของภาพจากการใช้โปรแกรม ImageJ ในการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

No	Sobel	เทคนิคทางโปรแกรม Matlab		
		Canny	Prewitt	Robert
1	97.50	85.76	85.86	84.82
2	92.40	93.14	93.23	92.31
3	88.25	84.98	85.10	84.11
4	86.30	93.13	93.10	92.53
5	80.88	87.24	86.82	85.66
6	83.23	86.49	86.53	86.11
7	92.35	81.19	81.37	81.38
8	90.82	91.68	90.41	89.33
9	89.38	87.71	86.88	86.64
10	85.44	88.00	87.88	87.57
11	88.05	87.48	87.72	87.51
12	85.54	85.69	85.65	85.37
13	85.53	89.15	88.66	88.62
14	86.67	98.20	90.71	86.69
15	97.75	94.69	94.31	94.49
16	92.16	90.27	86.76	93.92
17	99.65	96.61	94.27	94.78
18	84.41	81.36	81.36	81.37
19	88.30	81.33	81.54	81.53
20	87.15	81.76	81.50	81.49
21	86.52	81.49	80.22	81.48
22	92.89	81.19	81.47	81.47
คิดเป็น	89.14%	87.66%	86.88%	86.78%

จากข้อมูลสรุปสำหรับการหาขอบเขตภาพนั้น เมื่อทำการเปรียบเทียบกับวิธีอื่น ๆ พบว่า ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้ออกมาในแต่ละเทคนิคนั้น ให้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ใกล้เคียงกัน โดยเฉพาะในเทคนิคของ Prewitt ให้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยอยู่ที่ 86.88 % และ Robert ให้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยอยู่ที่ 86.78 % จะพบว่าเทคนิคทั้ง 2 วิธีนั้นให้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยต่างกันเป็น 0.10% เท่านั้น ในขณะที่เทคนิค Canny ให้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยอยู่ที่ 87.91 % และเทคนิคSobel ที่ได้พัฒนาขึ้นให้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยอยู่ที่ 89.14 % ซึ่งถือว่าเป็นเทคนิคที่ให้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยสูงสุดทำให้ได้ขอบเขตภาพที่มีความคมชัดมากกว่าเทคนิคอื่นที่นำมาทดสอบ

4.2 ผลการทดลองในการสัมผัสเมื่อแปลงเป็นภาพอักษรเบรลล์

การทดลองแปลงภาพออกมาเป็นอักษรเบรลล์หลังจากที่ได้ขอบเขตภาพนั้น โดยภาพที่ได้รวบรวมมาจากเอกสารตำราเรียนของนักเรียน จากหนังสือเรียนระดับชั้นอนุบาล และประถมศึกษาตอนต้น ระบบอินเตอร์เน็ต และภาพที่ทำการวาดขึ้นใหม่เพื่อทำการทดสอบ โดยได้รวบรวมมาจากโรงเรียนสอนคนตาบอดภาคเหนือ ในพระบรมราชินูปถัมภ์ จังหวัดเชียงใหม่ และในการทดสอบ

ได้ทำการทดสอบกับผู้เชี่ยวชาญและนักเรียนในโรงเรียนสอนคนตาบอดภาคเหนือในพระบรมราชานุอุปถัมภ์ จังหวัดเชียงใหม่ เป็นจำนวน 8 ท่าน และเจ้าหน้าที่ในศูนย์การศึกษาพิเศษมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่เป็นผู้ชำนาญการในอักษรเบรลล์เป็นผู้ทดสอบ โดยการพิมพ์ภาพที่ได้ผ่านการแปลงจากโปรแกรมทั้งเป็นจำนวน 14 ภาพ แบ่งเป็นภาพบุคคล จำนวน 2 ภาพ ภาพทั่วไป จำนวน 7 ภาพ และภาพเรขาคณิต จำนวน 5 ภาพ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญและนักเรียนได้ทำการทดสอบสัมผัสภาพ โดยทำการหาค่า Precision ในแต่ละกลุ่มตัวอย่างซึ่งสามารถที่จะหาได้จาก จำนวนผู้สัมผัสภาพได้ / จำนวนภาพที่แบ่งในแต่ละกลุ่มภาพ ดังตาราง 4.2

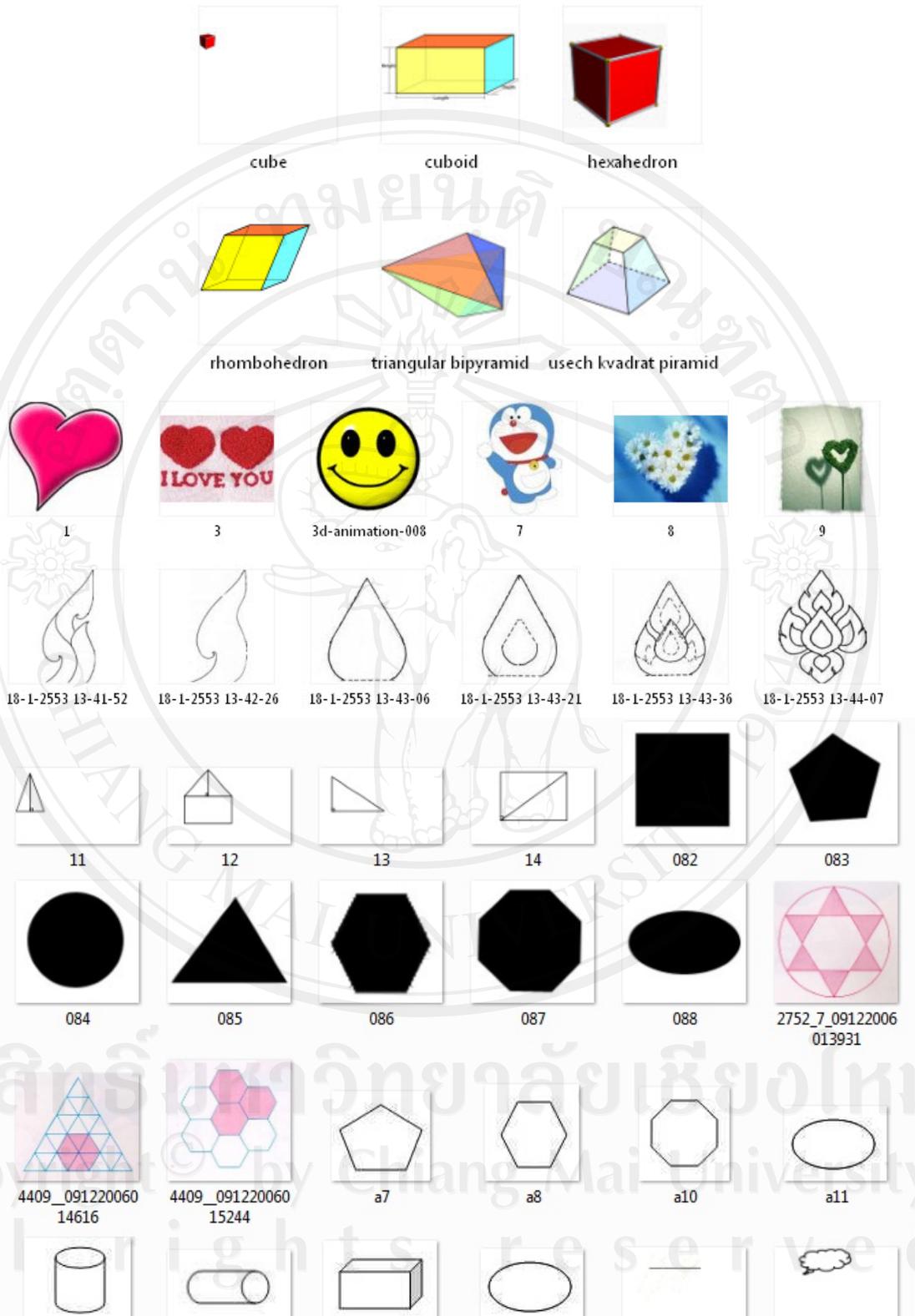
ตาราง 4.2 ผลของการสัมผัสภาพที่ได้จากการแปลงภาพอักษรเบรลล์ จากจำนวนผู้ทดสอบ 8 ท่าน

ประเภทภาพตัวอย่าง	จำนวนภาพที่ทดสอบ	การรับรู้	ค่า Precision %
1. ภาพบุคคล	2	3	37.5
2. ภาพทั่วไป	7	6	75
3. ภาพเรขาคณิต	5	7	87.5

จากข้อมูลการทดสอบการสัมผัสจะเห็นว่า ภาพบุคคลที่ได้นำมาทดสอบนั้น ผู้สัมผัสมีการรับรู้ได้เพียง 3 ท่านที่สามารถจะบอกได้ว่าในแต่ละส่วนที่ปรากฏบนหน้ากระดาษเบรลล์นั้นประกอบไปด้วยส่วนประกอบอะไร เช่น นี่คือนิ้วของจมูก ตา เป็นต้น แต่โดยภาพรวมแล้วผู้สัมผัสสามารถที่จะบอกได้ว่าเป็นภาพของชาย หรือหญิง ทำให้ค่า Precision ที่วัดได้จากการสัมผัสของผู้ทดสอบทั้ง 8 ท่านได้เพียง 37.5% เท่านั้น ในส่วนของภาพทั่วไปที่ได้นำมาทดสอบนั้นมีจำนวนทั้งหมด 7 ภาพที่มีความหลากหลายรูปทรงและหาประเภทนั้น สามารถที่วัดค่า Precision ได้ 75% ในส่วนของภาพเรขาคณิตที่ได้นำมาทดสอบนั้นมีจำนวนทั้งหมด 5 ภาพ สามารถวัดค่า Precision ได้ 87.5%

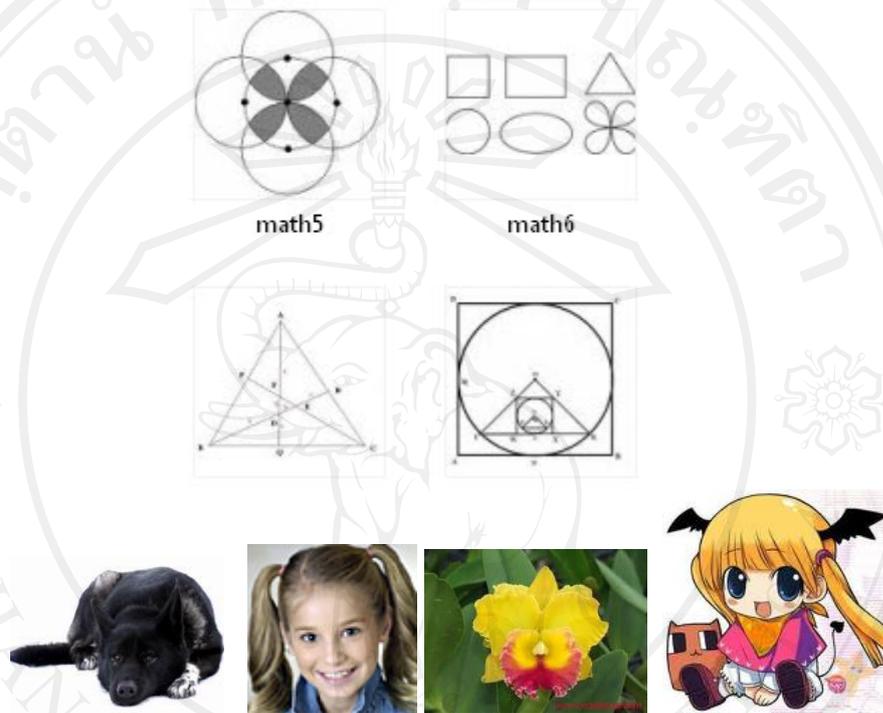
สำหรับขั้นตอนในการทดสอบการสัมผัสภาพนั้น ในการทดสอบจะมีการบรรยายเกริ่นให้ผู้ทดสอบได้ทราบข้อมูลเบื้องต้นว่าอยู่ในช่วงของการทดสอบภาพในกลุ่มภาพไหน เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ทดสอบได้ทราบเป็นการเบื้องต้นสำหรับการวาดภาพไว้ในใจก่อนที่จะทำการสัมผัสภาพนั้น ๆ แล้วในการทดสอบก็จะมี การโต้ตอบกับผู้ทดสอบเป็นระยะว่าผู้ทดสอบได้สัมผัสอะไรได้บ้างจากภาพนั้น ๆ

สำหรับภาพตัวอย่างที่มีความเหมาะสมในการใช้ในการทดสอบ ดังตัวอย่างภาพที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ และไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ทดสอบ



รูป 4.1 แสดงตัวอย่างภาพที่เหมาะสมจะนำมาใช้ในโปรแกรม

สำหรับภาพที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้นั้นจะเห็นว่าเป็นภาพที่ไม่มีความซับซ้อนเป็นลักษณะของเส้นที่มีไม่มาก และมีความชัดเจนในตัวเส้นแต่ละเส้นเอง ลักษณะภาพเช่นนี้เมื่อนำมาทำการทดสอบ ผลที่ได้ออกมาจะมีความชัดเจนมากและสามารถที่จะเก็บรายละเอียดของเส้นต่าง ๆ ได้มากเช่นกัน



รูป 4.2 แสดงตัวอย่างภาพที่ไม่เหมาะสมจะนำมาใช้ในโปรแกรม

สำหรับภาพที่ไม่เหมาะสมจะนำมาใช้ในการทดสอบระบบนั้น จะมีลักษณะที่มีความซับซ้อนของเส้น และนอกจากนี้จะเห็นว่าความใกล้เคียงของเส้นแต่ละเส้นส่งผลให้กับการใช้งานของระบบด้วยเช่นกัน ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากว่า การหาขอบของเส้นนั้นจะเป็นการหาขอบของแต่ละเส้นที่ปรากฏในภาพ ดังนั้นเมื่อเส้นมีความใกล้เคียงกันมาก เมื่อทำการแปลงภาพแล้วจะทำให้ระบบจับขอบภาพนั้นมีความหนาตามมาแล้วส่งผลให้การแปลงภาพ ณ จุดนั้นมีความหนาตามไปด้วย ซึ่งทำให้เวลาแปลจะมีความสับสนเกิดขึ้นได้