บทที่ 4

ขั้นตอนการทดลอง ผลการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลอง

4.1 โปรแกรมที่ได้ถูกพัฒนาขึ้น

- กรรมวิธีรู้จำแบบรูปลายมือเขียนได้ถูกพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรมการจำลองแนวคิดที่เสนอในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ โดยเขียนขึ้นจากภาษา C++ ใช้คอมไพเลอร์ของไมโครซอฟท์ ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดว์ 95

4.2 อุปกรณ์ที่ใช้ทำการทดสอบ

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ใช้หน่วยประมวลผลกลางรุ่น Pentium ความเร็ว 133 เมกกะเฮิร์ท หน่วยความจำหลัก 56 เมกกะไบต์
2. กระดานอิเล็กทรอนิกส์ ของ Genius รุ่น HiSketch 1212 ซึ่งเป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อในการรับข้อมูล โดยมีการปากกาอิเล็กทรอนิกส์ ให้ผู้ทดสอบเขียนตัวอักษรทดสอบลงในโปรแกรมการรู้จำแบบรูปลายมือเขียนพยัญชนะไทยในส่วนของการกรอกข้อมูล
3. โปรแกรมรู้จำแบบรูปลายมือเขียนพยัญชนะไทยเขียนขึ้นจากภาษา C++ โดยใช้คอมไพเลอร์ของไมโครซอฟท์ ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดว์ 95

4.3 แหล่งที่มาของข้อมูล

1. เงื่อนไขในการจัดเก็บของแหล่งข้อมูล
   - กำหนดให้เขียนตัวอักษรพยัญชนะ ก ถึง ฮ ทีละตัวในกรอบที่กำหนดให้กรอกข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 4.1 ภายใต้เงื่อนไขว่าตัวอักษรต้องมีหัวชัดเจน และการเขียนถูกต้องตามอักขระทางภาษาศาสตร์

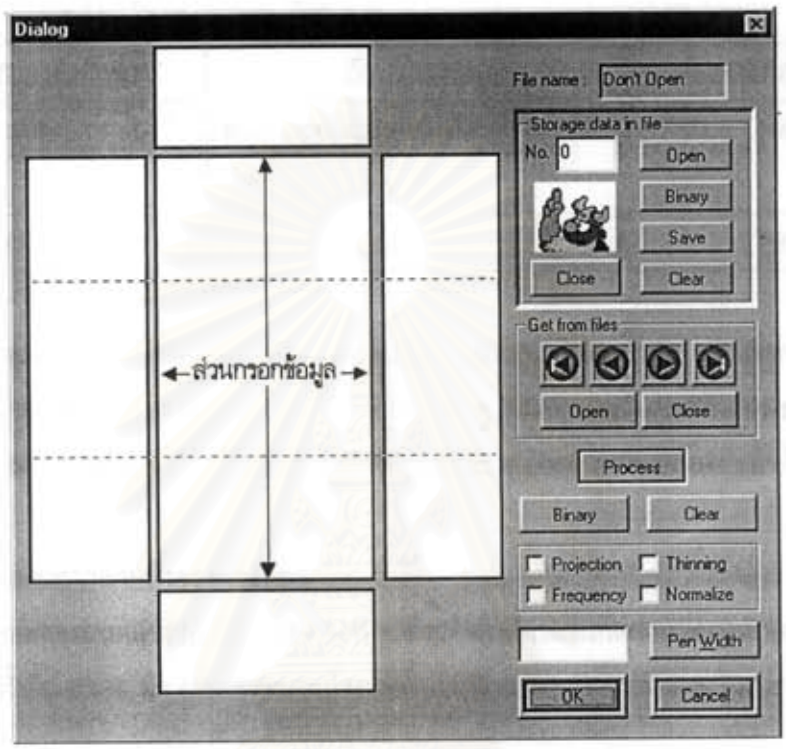
2. การจัดเก็บข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบ

ตัวอย่างลายมือเขียนตัวอักษรพยัญชนะไทยจากผู้ทดสอบจะถูกจัดเก็บตัวอักษรละ 5 ครั้ง จนครบทั้ง 44 ตัว (ก ถึง ฮ) ลายมือเขียนของผู้ทดสอบจะถูกจัดเก็บเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน มีอยู่ด้วยกัน 10 กลุ่ม รวมทั้งสิ้นใช้ผู้ทดสอบ 40 คน รวมเป็นจำนวนตัวอักษรทั้งสิ้น 8,800 ตัว

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น

- การวิเคราะห์คุณลักษณะบ่งความต่าง
  - ใช้ข้อมูลกลุ่มที่ 1 ถึง กลุ่มที่ 7

- การวิเคราะห์ระบบการรู้จำแบบรูป ได้แก่
  - การวิเคราะห์ระบบ ใช้ข้อมูลกลุ่มที่ 1 ถึง 3
  - การทดสอบระบบ ใช้ข้อมูลกลุ่มที่ 4 ถึง 10



รูปที่ 4.1 ไดอะล็อกในการจัดเก็บและทดสอบข้อมูล

4.4 วิเคราะห์จากคุณลักษณะบ่งความต่างได้แก่

- จำนวนเกาะของตัวอักษร
- จำนวนหัวของตัวอักษร
- ระดับของหัวตัวอักษร
- การต่อเชื่อมของหัวตัวอักษร

การวิเคราะห์จากคุณลักษณะบ่งความต่าง เป็นการทดสอบดูเพื่อดูแนวโน้มผลโดยรวมของพฤติกรรมของกลุ่มตัวอักษรพยัญชนะที่ศึกษา ภายใต้คุณลักษณะที่สนใจให้ผลลัพธ์ในคุณลักษณะบ่งความต่างที่ศึกษาเป็นอย่างไร โดยทดสอบกับคุณลักษณะบ่งความต่าง 4 ชนิด อันได้แก่ จำนวนเกาะ จำนวนหัว ระดับของหัว (ในกรณีที่มีหนึ่งหัว และ กรณีที่มีสองหัว) และการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษร (ในกรณีที่มีหนึ่งหัว และ กรณีที่มีสองหัว)

4.4.1 วิเคราะห์จากจำนวนเกาะของตัวอักษร

จากการทดสอบภายใต้ข้อมูลที่กำหนดกลุ่มที่ 1 ถึง 7 จะได้จำนวนทดสอบต่อตัวอักษรเท่ากับ 140 ตัว รวมเป็นจำนวนทั้งสิ้น 6,160 ตัว ผลการทดสอบโดยใช้จำนวนเกาะของตัวอักษรได้แสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลทดสอบโดยจำนวนเกาะของตัวอักษร

จำนวนเกาะของตัวอักษร	อักษรในกลุ่ม	% ความถูกต้องเฉลี่ยในกลุ่ม
1 เกาะ	ตัวอักษรพยัญชนะทุกตัว ยกเว้น ญ และ ฐ (42)	100%
2 เกาะ	ญ, ฐ (2)	100%

วิเคราะห์ จากผลการทดสอบได้ความถูกต้องเฉลี่ยในกลุ่ม 100 % ทั้งสองกลุ่ม เนื่องจากในกลุ่มตัวอักษรพยัญชนะไทยทั้งหมด 44 ตัว จะมีเฉพาะ ญ และ ฐ ที่มีสองเกาะในภาพตัวอักษร ดังนั้นในกรณีที่ตรวจพบว่ามีสองเกาะ สามารถแยกตัวอักษร ญ และ ฐ ออกจากกลุ่มที่วิเคราะห์ได้

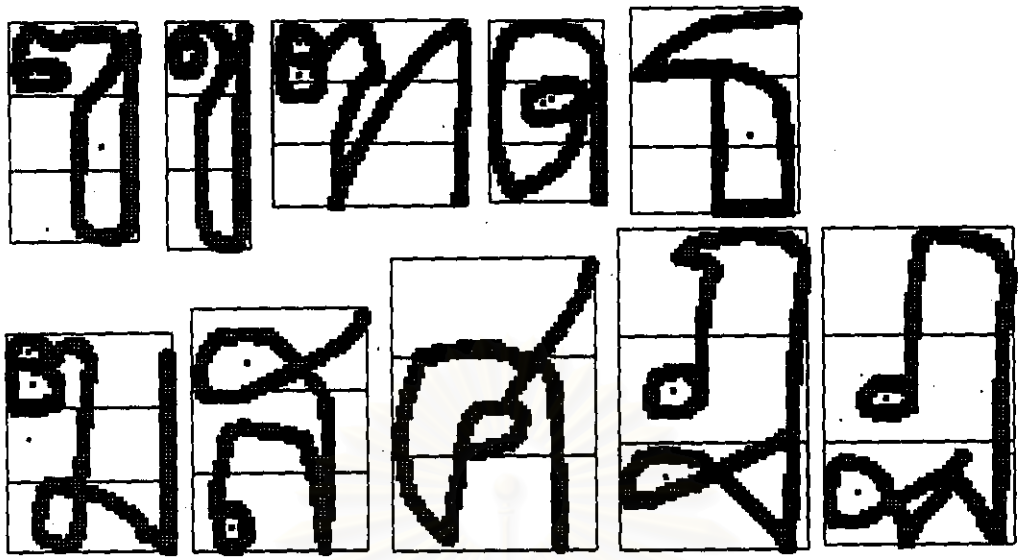
4.4.2 วิเคราะห์จากจำนวนหัวของตัวอักษร

จากการทดสอบภายใต้ข้อมูลที่กำหนดกลุ่มที่ 1 ถึง 7 จะได้จำนวนทดสอบต่อตัวอักษรเท่ากับ 140 ตัว รวมเป็นจำนวนทั้งสิ้น 6,160 ตัว ผลการทดสอบโดยใช้จำนวนหัวของตัวอักษรได้แสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลทดสอบโดยจำนวนหัวของตัวอักษร

จำนวนหัวตัวอักษร	ตัวอักษร	%ความถูกต้องเฉลี่ยในกลุ่ม
ไม่มีหัว	ก, ธ (2)	98%
1 หัว	ข,ฃ,ค,ฅ,ง,จ,ช,ซ,ฑ,ด,ต,ถ,ท,บ,ป,ผ,ฝ,พ,ฟ, ภ,ย,ร,ล,ว,ศ,ส,อ (27)	96%
2 หัว	ฆ,ฉ,ฌ,ญ,ฏ,ฏ,ฒ,ณ,น,ม,ษ,ห,ฬ,ฮ (14)	97%
3 หัว	ฐ	91%

วิเคราะห์ สาเหตุของความผิดพลาดเกิดจาก ลักษณะการเขียนที่ทำให้จำนวนหัวผิดพลาด กรณีดังกล่าวได้แก่ การเขียนหัวติดกับโครงภาพส่วนประกอบของตัวอักษร ซึ่งในกรณีนี้จำนวนหัวจะเพิ่มขึ้นจากปกติ ดังแสดงในรูปที่ 4.2 สาเหตุที่สอง การเขียนไม่มีหัว ทำให้ไม่สามารถหาจำนวนหัวได้



รูปที่ 4.2 ตัวอักษรที่มีจำนวนหัวมากกว่าปกติ

4.4.3 วิเคราะห์จากระดับของหัวตัวอักษร

จากการทดสอบภายใต้ข้อมูลที่กำหนดกลุ่มที่ 1 ถึง 7 จะได้จำนวนทดสอบต่อตัวอักษรเท่ากับ 140 ตัว รวมเป็นจำนวนทั้งสิ้น 6,160 ตัว ผลการทดสอบโดยใช้ระดับของหัวตัวอักษรได้แสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลทดสอบโดยระดับของหัวตัวอักษร

จำนวนหัว	ตำแหน่งหัวที่ 1	ตำแหน่งหัวที่ 2	ตัวอักษร	%ความถูกต้องเฉลี่ยในกลุ่ม
1	บน	-	ข,ฃ,ง,ท,ท,บ,ผ,พ,ย (9)	95%
	กลาง	-	ค,ต,จ,ด,ต,ศ,อ,ช,ช,ป,ฝ,ฟ (12)	91%
	ล่าง	-	ถ,ภ,ร,ล,ว,ส (6)	98%
2	บน	บน	ห	99%
	บน	กลาง	ษ,ฟ,ฮ (3)	83%
	บน	ล่าง	ฆ,น,ม (3)	90%
	กลาง	ล่าง	ฉ,ญ,ฏ,ฏ,ฒ (5)	93%
	ล่าง	ล่าง	ฌ,ณ (2)	98%

กรณีตัวอักษรที่มีหนึ่งหัว

วิเคราะห์ ในตารางที่ 4.3 พบว่าความถูกต้องในตัวอักษรที่หัวอยู่ระดับบนและกลางต่ำกว่าตัวอักษรที่หัวอยู่ระดับล่างเนื่องจาก

สาเหตุที่หนึ่ง

ลักษณะการเขียนทำให้การตรวจหาจำนวนหัวผิดพลาด กรณีดังกล่าวได้แก่ การเขียนหัวติดกับโครงภาพส่วนประกอบของตัวอักษร ในกรณีดังกล่าวจำนวนหัวจะเพิ่มขึ้นจากปกติซึ่งอาจส่งผลให้หัวสำคัญ (หัวที่หนึ่ง) ที่จะนำไปตรวจสอบหาระดับของหัวผิด

สาเหตุที่สอง

ความผิดพลาดที่เกิดจากลักษณะการเขียนที่ทำให้หัวของตัวอักษรอยู่ในระดับที่ผิดพลาด ดังแสดงในรูปที่ 4.3

รูปที่ 4.3 ตัวอักษรที่มีระดับของหัวผิดจากที่กำหนด (กรณีตัวอักษร 1 หัว)

กรณีตัวอักษรที่มีสองหัว

วิเคราะห์ สาเหตุที่หนึ่ง

ลักษณะการเขียนทำให้ตรวจพบจำนวนหัวผิดพลาด กรณีดังกล่าวได้แก่การเขียนหัวติดกับโครงภาพส่วนประกอบของตัวอักษร ในกรณีดังกล่าวจำนวนหัวจะเพิ่มขึ้นจากปกติซึ่งอาจส่งผลให้หัวสำคัญ (หัวที่หนึ่ง หรือหัวที่สอง) ที่นำไปตรวจสอบหาระดับของหัวผิด

สาเหตุที่สอง

ความผิดพลาดที่เกิดจากลักษณะการเขียนทำให้หัวตัวอักษรอยู่ในระดับที่ผิด ดังแสดงในรูปที่ 4.4

รูปที่ 4.4 ตัวอักษรที่มีระดับของหัวผิดจากที่กำหนด (กรณีตัวอักษร 2 หัว)

4.4.4 วิเคราะห์จากการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษร

จากการทดสอบภายใต้ข้อมูลที่กำหนดกลุ่มที่ 1 ถึง 7 จะได้จำนวนทดสอบต่อตัวอักษรเท่ากับ 140 ตัว รวมเป็นจำนวนทั้งสิ้น 6,160 ตัว ผลการทดสอบโดยใช้การต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรได้แสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบโดยการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษร

จำนวนหัว	ระดับ	ตำแหน่งหัว		ตัวอักษร	%ความถูกต้องเฉลี่ยในกลุ่ม
		หัวที่ 1	หัวที่ 2		
1	บน	ซ้าย	-	ข, ฑ, ผ, ย (4)	80%
		ขวา	-	ข, ง, ท, บ, พ (5)	95%
	กลาง	ซ้าย	-	ค, ต, อ, ช, ฝ, ศ (6)	87%
		ขวา	-	จ, ด, ต, ช, ป, ฟ (6)	88%
	ล่าง	ซ้าย	-	ถ, ล, ส (3)	96%
		ขวา	-	ภ, ร, ว (3)	99%
2	บน,กลาง	ขวา	ซ้าย	ธ	86%
		ขวา	ขวา	ษ, ฬ (2)	80%
	บน,ล่าง	ซ้าย	ขวา	ฆ	50%
		ขวา	ซ้าย	ม	96%
		ขวา	ขวา	น	99%
	กลาง,ล่าง	ซ้าย	ขวา	ญ	75%
		ขวา	ซ้าย	ฉ	97%
		ขวา	ขวา	ฏ, ฏ, ฒ (3)	90%
	ล่าง,ล่าง	ซ้าย	ซ้าย	ณ	98%
		ซ้าย	ขวา	ฌ	95%

กรณีตัวอักษรที่มีหนึ่งหัว และระดับของหัวตัวอักษรอยู่ระดับบน

วิเคราะห์ จากการทดสอบตัวอักษรที่มีการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรทางด้านซ้ายมีความถูกต้องน้อยกว่าตัวอักษรที่มีการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรทางด้านขวา ความผิดพลาดในกลุ่มตัวอักษรที่มีการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรทางด้านซ้ายโดยมากเกิดจากตัวอักษร ข และ ฑ เนื่องจากตัวอักษรทั้งสองมีลักษณะรอยหยักในการเขียนบริเวณหัวมากกว่าตัวอักษรอื่นในกลุ่มที่พิจารณา จากการทดสอบพบว่าหัวที่หนึ่งของทั้งตัวอักษร ข และ ฑ ซึ่งได้กำหนดการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรทางด้านซ้าย พบว่า

มีตัวอักษรที่มีการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรทางด้านขวา และอีกกรณีคือพบตัวอักษรที่มีการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรทางด้านซ้ายและขวา จึงทำให้การตรวจสอบผิดพลาด

กรณีตัวอักษรที่มีหนึ่งหัว และระดับของหัวตัวอักษรอยู่ระดับกลาง

วิเคราะห์ เนื่องจากผลการทดสอบต้องผ่านการพิจารณา ระดับของหัวตัวอักษรและการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษร ดังนั้นถ้าตัวอักษรตรวจพบว่าระดับของหัวตัวอักษรไม่ถูกต้องแล้วจะทำให้ผลการทดสอบผิดทันที แต่ถ้าระดับของหัวตัวอักษรถูกต้องแล้วจะตรวจการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรอีกต่อหนึ่ง ซึ่งผลการตรวจสอบจะขึ้นกับค่าที่ได้จากระดับของหัวตัวอักษรและการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษร อีกสาเหตุหนึ่งเนื่องจากตัวอักษรที่มีระดับของหัวตัวอักษรอยู่ระดับกลางจะมีการเปลี่ยนแปลงในตำแหน่งระดับของหัวตัวอักษรมากกว่าตัวอักษรที่มีหัวอยู่ระดับบนหรือล่าง จึงทำให้การตรวจสอบผิดพลาด ด้วยสาเหตุดังกล่าวจึงทำให้ความถูกต้องที่ได้ต่ำ

กรณีตัวอักษรที่มีหนึ่งหัว และระดับของหัวตัวอักษรอยู่ระดับล่าง

วิเคราะห์ ในกลุ่มของตัวอักษรที่มีหัวตัวอักษรอยู่ระดับล่างมีความถูกต้องสูงเนื่องจากตัวอักษรในกลุ่มที่พิจารณามีความชัดเจนในลักษณะของตัวอักษร กล่าวคือไม่มีตัวอักษรที่เล่นหยักบริเวณหัวอย่างเช่นตัวอักษร ข จึงทำให้การติดของโครงภาพตัวอักษรจะไม่เกิดขึ้น ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เกิดจากจำนวนหัวของตัวอักษรไม่ถูกต้อง

กรณีตัวอักษรที่มีสองหัว โดยหัวที่หนึ่งอยู่ระดับบน และหัวที่สองอยู่ระดับกลาง

วิเคราะห์ ความผิดพลาดที่เกิดขึ้น สาเหตุหลักมาจากระดับของหัวของอักษรที่หนึ่งไม่อยู่ระดับบน หรือระดับหัวที่สองของตัวอักษรไม่อยู่ระดับกลาง และอีกสาเหตุหนึ่งเกิดจากการเขียนตัวอักษรติดกับโครงภาพทำให้จำนวนหัวตัวอักษรผิดพลาดซึ่งอาจส่งผลให้ลำดับสำคัญของหัวที่หนึ่งและสองผิด ส่งผลให้การตรวจระดับของหัวตัวอักษรที่หนึ่งและสองผิดพลาด และสุดท้ายเป็นความผิดพลาดจากการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษร ซึ่งมาจากการเขียนตัวอักษรที่ไม่ชัดเจน กล่าวคือโครงภาพใกล้กันมากทำให้เมื่อผ่านการทำโครงร่างบางเพื่อตรวจการต่อเชื่อมของหัวที่หนึ่งและสองจะไม่ถูกต้อง

กรณีตัวอักษรที่มีสองหัว โดยหัวที่หนึ่งอยู่ระดับบน และหัวที่สองอยู่ระดับล่าง

วิเคราะห์ จากผลการทดสอบพบว่า กรณีของตัวอักษร ม และ น นั้นจะมีความถูกต้องสูง ในขณะที่ตัวอักษร ฆ มีความถูกต้องต่ำมาก สาเหตุเนื่องมาจาก

สาเหตุแรก เนื่องจากลักษณะของตัวอักษร ฆ มีรอยหยักบริเวณหัวมากกว่าตัวอักษรอื่นในกลุ่มที่พิจารณา จากการวิเคราะห์พบว่าหัวที่หนึ่งของ ฆ ซึ่งได้กำหนดการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรทางด้าน

ซ้าย พบการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรทางด้านขวา และพบการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรทางด้านซ้ายและขวา จึงทำให้การตรวจสอบผิดพลาด

สาเหตุที่สอง เนื่องจากผลการทดสอบต้องผ่านการพิจารณา ระดับของหัวตัวอักษรและการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษร ดังนั้นถ้าตัวอักษรตรวจพบว่าระดับของหัวตัวอักษรไม่ถูกต้องแล้วจะทำให้ผลการทดสอบผิดทันที แต่ถ้าระดับของหัวตัวอักษรถูกต้องแล้วจะตรวจการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรอีกต่อหนึ่ง ซึ่งผลการตรวจสอบจะขึ้นกับค่าที่ได้จากระดับของหัวตัวอักษรและการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษร ความผิดพลาดอีกกรณีหนึ่งมาจากการเขียนตัวอักษรที่ติดกับโครงภาพตัวอักษรทำให้จำนวนหัวตัวอักษรมากกว่าปกติส่งผลทำให้ลำดับสำคัญของหัวตัวอักษรที่หนึ่งและสองผิดพลาด ทำให้การตรวจสอบระดับของหัวตัวอักษรผิดพลาดตามมา

กรณีตัวอักษรที่มีสองหัว โดยหัวที่หนึ่งอยู่ระดับกลาง และหัวที่สองอยู่ระดับล่าง

วิเคราะห์ จากผลการทดสอบพบว่า ญ มีความถูกต้องต่ำ สาเหตุมาจากจำนวนหัวของตัวอักษรไม่ถูกต้อง ระดับของหัวตัวอักษรไม่ถูกต้อง และสุดท้ายการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรไม่ถูกต้อง แต่ในกรณีนี้ไม่ได้ส่งผลกระทบในการพิจารณาการรู้จำ เนื่องจากตัวอักษร ญ จะประกอบด้วยสองเกาะในขณะที่ตัวอักษรตัวอื่นยกเว้นตัวอักษร ฐ จะประกอบด้วยหนึ่งเกาะเท่านั้น ทำให้กรณีตัวอักษรที่มีสองเกาะพิจารณาระหว่างตัวอักษร ญ และ ฐ พิจารณาเพียงการต่อเชื่อมของหัวที่หนึ่งของตัวอักษร โดยตัวอักษร ญ ให้ผลการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรที่หนึ่งทางด้านซ้าย ในขณะที่ตัวอักษร ฐ ให้ผลการต่อเชื่อมของหัวที่หนึ่งของตัวอักษรทางด้านขวา เมื่อพิจารณากลุ่มตัวอักษร ฎ ฏ และ ฒ ความถูกต้องที่ได้ไม่สูง เนื่องจากตัวอักษร ฎ และ ฏ เกิดการติดกันของโครงภาพในบริเวณรอยหยักด้านล่าง ส่งผลให้จำนวนหัวของตัวอักษรที่หาได้ผิด

กรณีตัวอักษรที่มีสองหัว โดยหัวที่หนึ่งอยู่ระดับล่าง และหัวที่สองอยู่ระดับล่าง

วิเคราะห์ ผลการทดสอบได้ความถูกต้องสูง เนื่องจากตัวอักษรที่มีหัวที่หนึ่งและสองอยู่ระดับล่างมีเฉพาะตัวอักษร ณ และ ฌ เท่านั้น จึงส่งผลให้ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นต่ำ

สรุปโดยภาพรวมเมื่อพิจารณาโดยลักษณะบ่งความต่างสามารถนำมาใช้แบ่งตัวอักษรเบื้องต้นออกจากกันได้เป็นอย่างดี โดยจะเห็นได้จากผลการทดสอบที่ได้ ความถูกต้องเฉลี่ยเมื่อพิจารณาจำนวนเกาะเท่ากับร้อยละ 100 ความถูกต้องเฉลี่ยเมื่อพิจารณาจำนวนหัวเท่ากับร้อยละ 95.5 ความถูกต้องเฉลี่ยเมื่อพิจารณาระดับของหัวตัวอักษรเท่ากับร้อยละ 93.4 และความถูกต้องเฉลี่ยเมื่อพิจารณาการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรเท่ากับร้อยละ 88.2

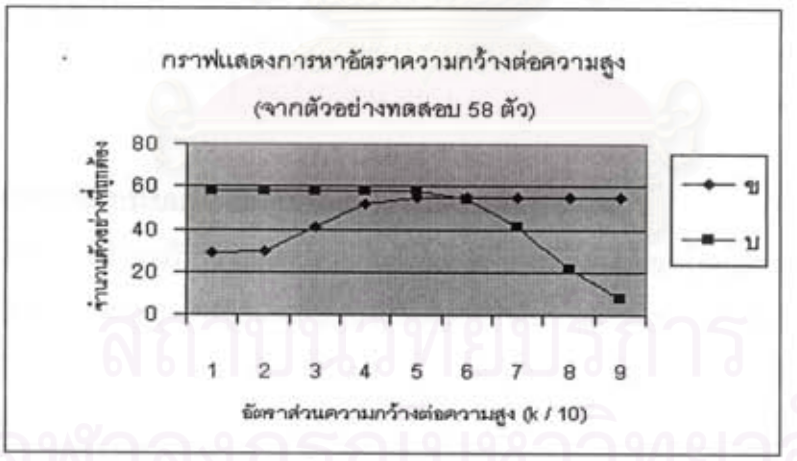
4.5 การวิเคราะห์อัตราส่วนความกว้างต่อความสูง

โดยใช้กลุ่มข้อมูลในการทดสอบที่ 1 และ 2 เฉพาะตัวอักษร ข และ บ จำนวน 58 ตัวต่ออักษร เพื่อทดสอบหาอัตราความกว้างต่อความสูง ซึ่งค่าอัตราส่วนความกว้างต่อความสูงที่ได้จะนำไปใช้ในการกำหนด ค่าอัตราส่วนความกว้างต่อความสูงในกลุ่มตัวอักษร ข ข และ บ และในกลุ่มตัวอักษร ข ข และ ป

ทำการปรับค่า k จาก 1 ถึง 9 ในการทดสอบเพื่อหาค่า k ที่เหมาะสมในการกำหนดอัตราความกว้างต่อความสูง ภายใต้เงื่อนไขในการทดสอบ

ถ้า อัตราส่วนความกว้างต่อความสูงที่วัดได้จากภาพ > (k/10)
เป็นตัวอักษร บ (เป็นจริง)
มิฉะนั้น
เป็นตัวอักษร ข (เป็นเท็จ)

จากกราฟในรูปที่ 4.5 แสดงให้เห็นว่าจุดที่ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ที่ทำให้ตัวอย่างของตัวอักษร ข และ ตัวอักษร บ ถูกต้องมากที่สุด ได้แก่ ค่า k เท่ากับ 5 ดังนั้นจากกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบจึงเลือก อัตราส่วนความกว้างต่อความสูง เท่ากับ 5/10



รูปที่ 4.5 กราฟการทดสอบค่า k ที่เหมาะสมในการกำหนดอัตราความกว้างต่อความสูง

4.6 กระบวนการทดสอบระบบการรู้จำแบบรูปลายมือเขียน

จากข้อมูล 10 กลุ่มย่อย (กลุ่มที่ 1 ถึง 10) โดยในแต่ละกลุ่มย่อยเก็บตัวอย่างลายมือเขียนตัวพยัญชนะไทย ก ถึง ฮ จำนวน 20 ตัวอย่างต่อหนึ่งตัวอักษร โดยข้อมูลทั้ง 10 กลุ่มจะถูกนำไปทดสอบระบบการรู้จำแบบรูปลายมือเขียนดังนี้

กระบวนการทดสอบระบบการรู้จำแบบรูปลายมือเขียนมีอยู่ 2 ขั้นตอน

- ขั้นตอนในการวิเคราะห์และฝึกฝนระบบ
- ขั้นตอนในการทดสอบระบบ

การแบ่งกลุ่มข้อมูลในการทดสอบระบบ

- กลุ่มวิเคราะห์ระบบ โดยใช้กลุ่มที่ 1 ถึง 3 (ใช้ในขั้นตอนการวิเคราะห์และฝึกฝนระบบ)
- กลุ่มทดสอบระบบ โดยกลุ่มที่ 4 ถึง 10 (ใช้ในขั้นตอนการทดสอบระบบ)

4.7 ขั้นตอนในการวิเคราะห์และฝึกฝนระบบมีลำดับขั้นตอนดังนี้

4.7.1 ผลการทดสอบระบบรู้จำแบบรูปก่อนทำการวิเคราะห์และฝึกฝน

4.7.2 วิเคราะห์และฝึกฝนระบบครั้งที่ 1 โดยกลุ่มที่ 1

4.7.3 ผลการทดสอบระบบรู้จำแบบรูปโดยกลุ่มที่ 1 หลังวิเคราะห์และฝึกฝนครั้งที่ 1

4.7.4 ผลการทดสอบระบบรู้จำแบบรูปโดยกลุ่มที่ 2

4.7.5 วิเคราะห์และฝึกฝนระบบครั้งที่ 2 โดยกลุ่มที่ 2

4.7.6 ผลการทดสอบระบบรู้จำแบบรูปโดยกลุ่มที่ 2 หลังวิเคราะห์และฝึกฝนครั้งที่ 2

4.7.7 ผลการทดสอบระบบรู้จำแบบรูปโดยกลุ่มก่อนหน้าเดิม หลังวิเคราะห์และฝึกฝนครั้งที่ 2

4.7.8 ผลการทดสอบระบบรู้จำแบบรูปโดยกลุ่มที่ 3

4.7.9 วิเคราะห์และฝึกฝนระบบครั้งที่ 3 โดยกลุ่มที่ 3

4.7.10 ผลการทดสอบระบบรู้จำแบบรูปโดยกลุ่มก่อนหน้าเดิม หลังวิเคราะห์และฝึกฝนครั้งที่ 3

4.7.1 ผลการทดสอบระบบรู้จำแบบรูปก่อนทำการวิเคราะห์และฝึกฝน

จากบทที่ 3 ได้กรรมวิธีรู้จำแบบรูปลายมือเขียนตัวอักษรพยัญชนะไทย โดยใช้การจำแนกอย่างมีลำดับขั้นซึ่งได้ใช้คุณลักษณะบ่งความต่างร่วมกับการ เปลี่ยนสายลำดับการลากผ่านมาสร้างเงื่อนไขในการตัดสินใจพื้นฐาน กรรมวิธีได้ถูกพัฒนาสร้างขึ้นในรูปของโปรแกรมเพื่อทดสอบแนวคิดทั้งหมดบนการตัดสินใจพื้นฐานที่ได้เสนอในการจำแนกกลุ่มโดยคุณลักษณะบ่งความต่าง และการเปลี่ยนลำดับการลากผ่านที่กำหนดไว้แล้ว นำไปทดสอบกับข้อมูลกลุ่มที่ 1 เพื่อทำการวิเคราะห์และฝึกฝนระบบต่อไป ตารางที่ 4.5 แสดงการทดสอบระบบก่อนทำการวิเคราะห์และฝึกฝน

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบโดยกลุ่มที่ 1 (ก่อนการแก้ไขปัญหา)

	ก	ง	ข	ค	ค	ฆ	ง	จ	ฉ	ร	ช	ฌ	ญ	ฎ	ฏ	ฐ	ฑ	ฒ	ณ	ด	ต	ถ	ท	ธ	น	บ	ป	ผ	ฝ	พ	ฟ	ภ	ม	ย	ร	ล	ว	ศ	ษ	ส	ห	ฬ	อ	ฮ	?	%Right	%Wrong	%Miss
ก	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ง	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ข	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ค	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	75%	15%	10%
ฆ	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	80%	5%	15%
ง	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	90%	0%	10%
จ	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	85%	5%	10%
ฉ	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	5%	10%	85%
ช	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ซ	0	1	0	0	0	0	0	0	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ฌ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ญ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	45%	25%	30%
ฎ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	40%	10%	50%
ฏ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฐ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฑ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	45%	0%	55%
ฒ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	85%	0%	15%
ณ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ด	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	65%	20%	15%
ต	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	90%	0%	10%
ถ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ท	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	85%	0%	15%
ธ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
น	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
บ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.	100%	0%	0%
ป	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ผ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฝ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
พ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	90%	0%	10%
ฟ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ภ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ย	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ร	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ล	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ว	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ศ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ษ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ส	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ห	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฬ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	100%	0%	0%
อ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	100%	0%	0%
ฮ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	100%	0%	0%
?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	100%	0%	0%
ความรู้จำเฉลี่ย																																												89%	4%	8%

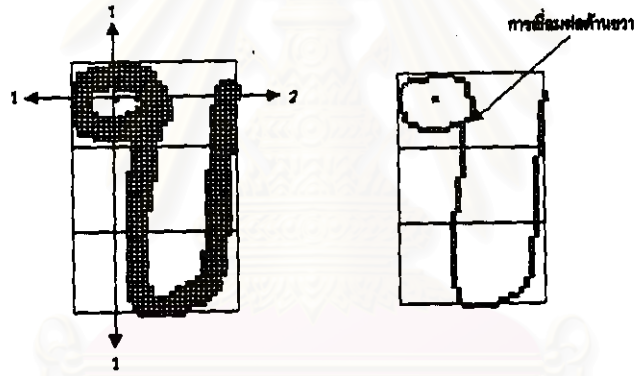
4.7.2 วิเคราะห์และฝึกฝนระบบครั้งที่ 1 โดยกลุ่มที่ 1

จากตารางที่ 4.5 เมื่อพิจารณาตัวอักษรที่รู้จำผิดและไม่ตัดสินใจ นำมาแสดงในตารางที่ 4.6 เพื่อทำการวิเคราะห์อย่างละเอียดในครั้งที่ 1

ตารางที่ 4.6 การรู้จำผิดและการไม่ตัดสินใจในกลุ่มทดสอบที่ 1 ก่อนการวิเคราะห์และฝึกฝน

การตัดสินใจ	ตัวอักษรทดสอบ										
	ข	ค	ฆ	ช	ซ	ฑ	พ	ฟ	ย	ศ	ษ
รู้จำผิด	พ	ศ	ภ,ม	ข,ฉ,ย	ฟ	ท	บ	ป	ผ	ส	ห
ไม่ตัดสินใจ	ข,ช,ค,ฅ,ฆ, จ,ช,ซ,ฎ,ฏ, ฑ,ฒ,ด,ป,ย, ว,ษ										
สรุปตัวอักษรที่รู้จำผิดพลาด	ข,ช,ค,ฅ,จ, ช,ซ,ฎ,ฏ,ฑ, ฒ,ณ,ด,ป,พ, ฟ,ย,ว,ศ,ษ										

➢ ตัวอักษร ข รู้จำผิดพลาดเนื่องจาก

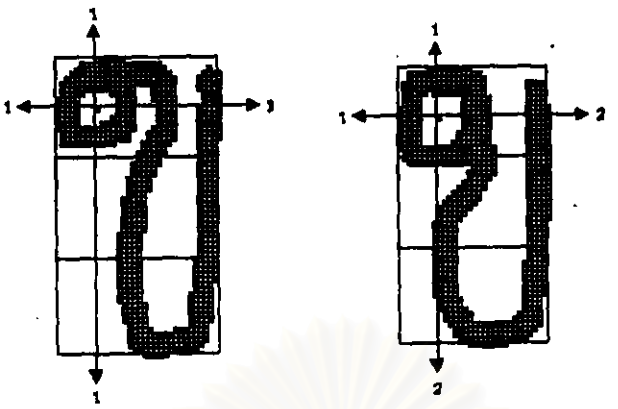


รูปที่ 4.6 เงื่อนไขการตัดสินใจตัวอักษร ข ปกติ

ในรูปที่ 4.6 กำหนดเงื่อนไขการตัดสินใจเริ่มต้นสำหรับตัวอักษร ข คือ หัวตัวอักษรอยู่ระดับบน มีการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรทางด้านขวา และค่า SCS สี่ทิศทางเป็น (1,1,2,1) {ซึ่งกำหนดให้ SCS สี่ทิศทางคือ (ซ้าย,บน,ขวา,ล่าง) ตามลำดับ}

- สาเหตุที่ผิดพลาด

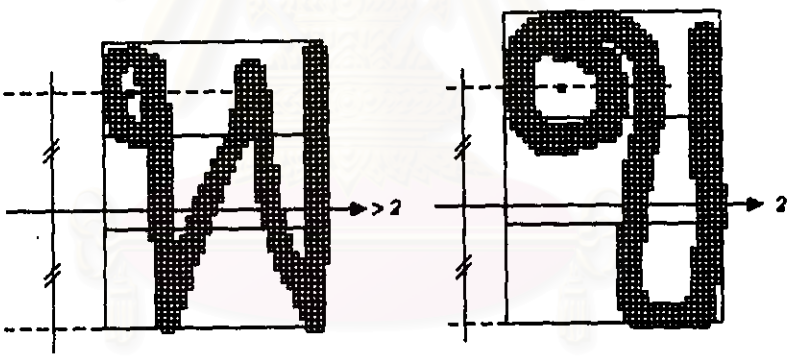
เนื่องจากเงื่อนไขการตัดสินใจเบื้องต้น ได้กำหนดให้ค่า SCS สี่ทิศทางเป็น (1,1,3,1) ถูกใช้ในการตัดสินใจตัวอักษร พ ที่มีหัวอยู่ระดับบนและมีการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรทางด้านขวา ดังนั้นจึงทำให้ตัวอักษร ข ในรูปที่ 4.7 (ก) ซึ่งมีหัวอยู่ระดับบนและมีการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรทางด้านขวาและมีค่า SCS สี่ทิศทางเป็น (1,1,3,1) ตรงกับที่กำหนดไว้ในการตัดสินใจตัวอักษร พ จึงทำให้ตัดสินใจผิด ขณะที่ในรูปที่ 4.7 (ข) ตัวอักษร ข ไม่ถูกตัดสินใจเนื่องจากเงื่อนไขปกติที่กำหนดไว้สำหรับการตัดสินใจตัวอักษร ข ไม่ครอบคลุมค่า SCS สี่ทิศทางที่ได้ในกรณีของตัวอักษรในรูปที่ 4.7 (ข)



(ก) (ข)

รูปที่ 4.7 การเปลี่ยนสายลำดับการลากผ่านที่ผิดพลาดของตัวอักษร ข (ก) ให้ค่า SCS สี่ทิศทางเป็น (1,1,3,1) (ข) ให้ค่า SCS สี่ทิศทางเป็น (1,1,2,2)

- การแก้ปัญหาในการตัดสินใจผิดจากตัวอักษร ข เป็น พ ทำโดยการพิจารณาค่าการลากผ่านที่ตำแหน่งครึ่งหนึ่งของความสูง ซึ่งค่าการลากผ่านในกรณีตัวอักษร พ จะมากกว่า 2 ในขณะที่ตัวอักษร ข จะเท่ากับ 2 ดังแสดงในรูปที่ 4.8

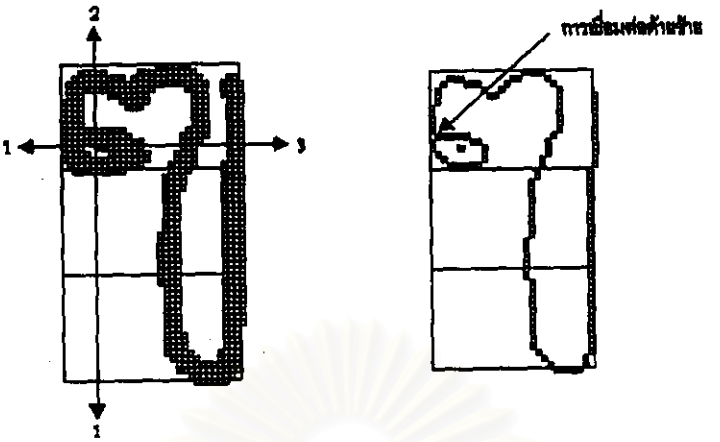


รูปที่ 4.8 การแก้ปัญหาการรู้จำผิดระหว่าง พ และ ข

- การแก้ไขปัญหาในกรณีการไม่ตัดสินใจทำได้โดยเพิ่มเงื่อนไขการตัดสินใจให้ครอบคลุมปัญหาที่เกิดขึ้น ตัวอย่างเช่น เดิมให้ตัวอักษร ข มีค่า SCS สี่ทิศทางเป็น (1,1,2,1) แต่ปรากฏว่ามีกรณีที่ตัวอักษรให้ค่า SCS สี่ทิศทางเป็น (1,1,3,1) และ (1,1,2,2) ดังนั้นในการเพิ่มความสามารถในการรู้จำ ทำได้โดยการเพิ่มเงื่อนไขการตัดสินใจให้ครอบคลุมปัญหาดังกล่าว

➢ ตัวอักษร ข รู้จำผิดพลาดเนื่องจาก

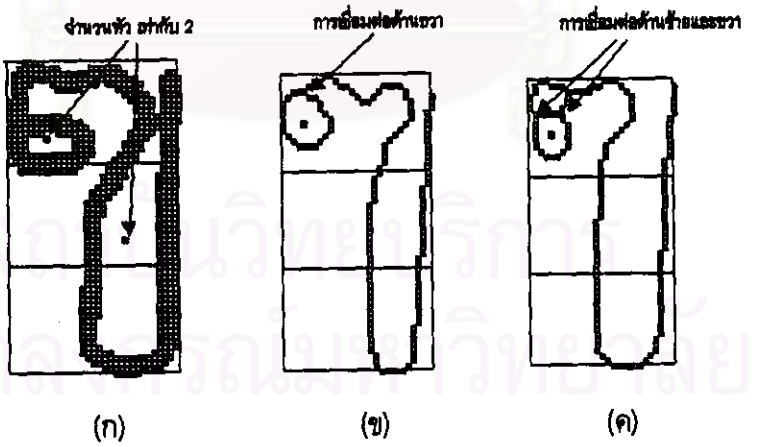
ในรูปที่ 4.9 กำหนดเงื่อนไขการตัดสินใจเริ่มต้นสำหรับตัวอักษร ข คือ หัวอยู่ระดับบน การต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรทางด้านซ้าย และของ SCS สี่ทิศทางเป็น (1,2,3,1) {ซึ่งกำหนดให้ SCS สี่ทิศทางคือ (ซ้าย, บน,ขวา,ล่าง) ตามลำดับ}



รูปที่ 4.9 เงื่อนไขการตัดสินใจตัวอักษร ข ปกติ

- สาเหตุที่ผิดพลาด

จากรูปที่ 4.10 ได้แสดงปัญหาที่เกิดขึ้น โดยรูป 4.10 (ก) เป็นปัญหาที่เกิดจากการเขียนหางตัวอักษร ข ไปติดกับส่วนหัวของโครงภาพทำให้ทางเดินวงรอบปิดที่ได้นิยามไว้ว่าเป็นหัวของตัวอักษรเพิ่มขึ้นจากเดิมอยู่หนึ่ง ขณะที่รูป 4.10 (ข) และ (ค) เป็นปัญหาที่เกิดจากลักษณะการเขียนที่ไม่ชัดเจน กล่าวคือลักษณะการเขียนที่ทำให้ส่วนของโครงภาพตัวอักษรใกล้กัน ส่งผลให้เมื่อทำโครงร่างบางภาพเพื่อต้องการตรวจการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรจะไม่ตรงกับที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งในรูป 4.10 (ข) ตรวจพบการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรอยู่ด้านขวา ขณะที่รูป 4.10 (ค) ตรวจพบการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรทั้งทางด้านซ้ายและขวา



รูปที่ 4.10 การรู้จำผิดพลาดของตัวอักษร ข (ก) จำนวนหัวผิด (ข) และ (ค) การต่อเชื่อมผิด

- การแก้ไขปัญหา เนื่องจากเป็นกรณีที่ไม่ตัดสินใจ ดังนั้นในกรณีตัวอักษร ข แก้ไขโดยการเพิ่มเงื่อนไขการตัดสินใจให้ครอบคลุมปัญหาดังกล่าว

➢ ตัวอักษร ค รู้จำผิดพลาดเนื่องจาก

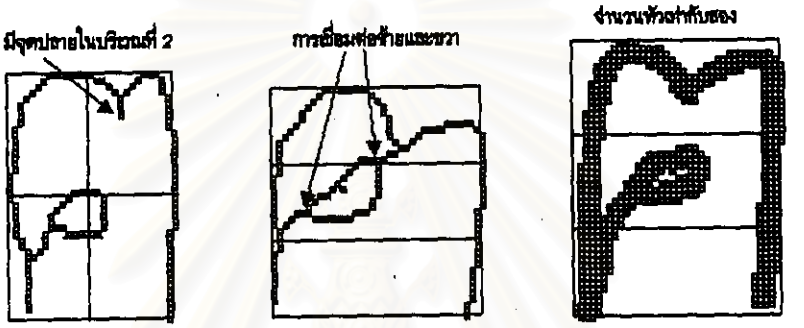
- สาเหตุที่ผิดพลาด

ตัวอักษร ค ได้กำหนดเงื่อนไขการตัดสินใจเริ่มต้นคือ ตัวอักษรมีระดับหัวของตัวอักษรอยู่ระดับกลาง แต่พบว่ามีตัวอย่างที่ให้ค่าระดับหัวอยู่ระดับบน จึงทำให้ระบบไม่ตัดสินใจ

- การแก้ปัญหาทำได้โดย เพิ่มเงื่อนไขกรณีตัวอักษร ค มีระดับหัวของตัวอักษรอยู่ระดับบนด้วย

➢ ตัวอักษร ต รู้จำผิดพลาดเนื่องจาก

- สาเหตุที่ผิดพลาด



(ก) (ข) (ค)

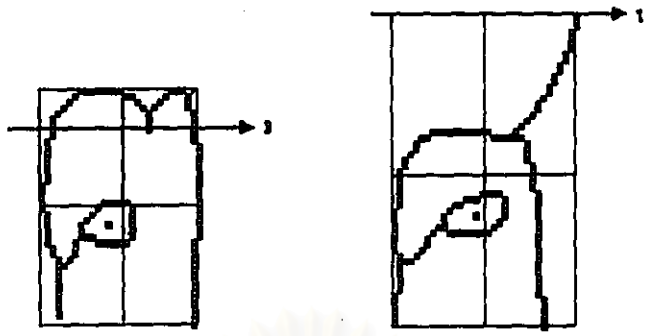
รูปที่ 4.11 การรู้จำผิดพลาดของตัวอักษร ต (ก) พบจุดปลายในบริเวณที่ 2 (ข) การต่อเชื่อมผิด (ค) จำนวนหัวผิด

ในรูปที่ 4.11 (ก) เป็นการรู้จำผิดตัวอักษร ต เป็นตัวอักษร ศ เนื่องจากตัวอักษร ค ต และ ศ อยู่ในกลุ่มเดียวกันกล่าวคือเป็นตัวอักษรที่มีหัวอยู่ระดับกลางและมีการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรทางด้านซ้าย กลุ่มตัวอักษรดังกล่าวเมื่อนำการตรวจจุดปลายในบริเวณที่ 2 มาใช้สามารถแยกและตัดสินใจตัวอักษร ศ จาก ค และ ต แต่ปรากฏพบว่าตัวอักษร ศ ตรวจพบจุดปลายในบริเวณที่ 2 จึงทำให้ตัดสินใจผิดเป็นตัวอักษร ศ

ในรูปที่ 4.11 (ข) เป็นความผิดพลาดที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเขียนหัวของตัวอักษร ต ทำให้รอยหยักบริเวณส่วนบนใกล้กับโครงภาพมากจนทำให้เมื่อทำโครงร่างบางภาพตัวอักษรเพื่อตรวจการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรจะพบความผิดพลาด ซึ่งในกรณีนี้จะตรวจพบการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรเกิดทั้งด้านซ้ายและขวา

ในรูปที่ 4.11 (ค) เป็นความผิดพลาดเนื่องจากลักษณะการเขียนที่บีบหัวมากเกินไป ทำให้เกิดหัวของตัวอักษรมากกว่าปกติ ส่งผลให้ไม่ตัดสินใจว่าเป็นตัวอักษร ต

- การแก้ไขปัญหาในรูป 4.11 (ก) เป็นกรณีตัวอักษร ต รู้จำผิดเป็น ศ ต้องพิจารณาเงื่อนไขที่เกิดขึ้นก่อนหน้าระหว่างตัวอักษร ต และ ศ ซึ่งพบว่าเงื่อนไขตรงกัน ดังนั้นจึงนำการพิจารณาค่าการลากผ่านในบรรทัดที่ตรวจพบจุดปลายในบริเวณที่ 2 มากำหนดแยกตัวอักษร ต และ ศ ซึ่งในกรณีตัวอักษร ต จะมีค่าการลากผ่านเป็น 3 ในขณะที่ตัวอักษร ศ จะมีค่าเป็น 1 ดังแสดงในรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 การแก้ปัญหาการรู้จำผิดระหว่าง ฅ และ ศ

- การแก้ปัญหาในรูป 4.11 (ข) ทำได้โดยการพิจารณาเงื่อนไขเพิ่มเติมในกรณีที่มีการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรทั้งด้านซ้ายและขวา ส่วนในรูป 4.11 (ค) เป็นความผิดพลาดจากการเขียนจึงยังไม่พิจารณาการแก้ไข

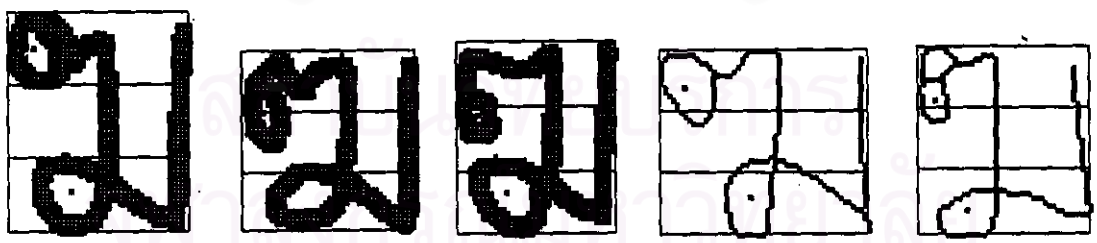
➢ ตัวอักษร จ รู้จำผิดพลาดเนื่องจาก

ตัวอักษร จ กำหนดเงื่อนไขการตัดสินใจเบื้องต้นคือ ตัวอักษรที่มีระดับหัวอยู่ระดับกลาง การต่อเชื่อมของตัวอักษรอยู่ด้านขวา และค่า SCS สี่ทิศทางเป็น (1,2,2,1) แต่จากการทดสอบพบตัวอย่างที่ให้ค่าระดับของหัวตัวอักษรอยู่ระดับบน จึงทำให้ไม่ตัดสินใจ

- การแก้ปัญหาทำได้โดยเพิ่มเงื่อนไขกรณีตัวอักษร จ ที่มีระดับของหัวอยู่บนเพื่อให้ครอบคลุมปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งหมด

➢ ตัวอักษร ฆ รู้จำผิดพลาดเนื่องจาก

- สาเหตุที่ผิดพลาด



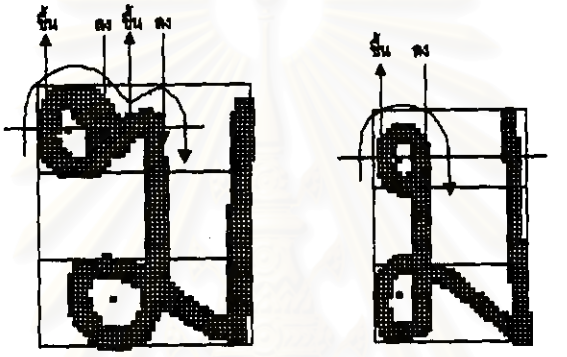
(ก) (ข) (ค) (ง) (จ)

รูปที่ 4.13 การรู้จำผิดพลาดของตัวอักษร ฆ (ก) ตัดสินใจเป็น ม (ข)-(จ) ไม่ตัดสินใจ

ตัวอักษร ฆ ในรูปที่ 4.13 (ก) ถูกตัดสินใจผิดเป็นตัวอักษร ม เนื่องจากการตรวจสอบพบว่าเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ตรวจได้ในรูปที่ 4.13 (ก) ตรงกับเงื่อนไขเบื้องต้นที่ได้กำหนดของตัวอักษร ม

ในรูปที่ 4.13 (ข) ถึง (จ) เป็นความผิดพลาดในการไม่ตัดสินใจ เนื่องจากได้กำหนดให้ตัวอักษร ฆ เป็นตัวอักษรที่มีหนึ่งหัว หัวของตัวอักษรอยู่ระดับบน และการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรที่หนึ่งอยู่ด้านซ้าย แต่จากตัวอย่างในการทดสอบตรวจพบว่าตัวอักษรมีจำนวนหัวมากกว่าปกติ ดังแสดงในรูปที่ 4.13 (ข) โดยสาเหตุเนื่องมาจากการเขียนตัวอักษรที่ทำให้รอยหยักบริเวณด้านบนไปติดกับโครงภาพตัวอักษรทำให้จำนวนหัวเพิ่มขึ้น และกรณีในรูปที่ 4.14 (ค) เป็นความผิดพลาดเนื่องมาจากระดับหัวที่หนึ่งไม่อยู่ในตำแหน่งระดับบน สุดท้ายกรณี (ง) และ (จ) ผิดพลาดเนื่องจากการต่อเชื่อมของหัวที่หนึ่งของตัวอักษรไม่ได้อยู่ด้านซ้าย

- การแก้ไข ในกรณีที่ ฆ เหมือนกับ ม ทำได้โดยตรวจรอยหยักบริเวณหัว ซึ่งตัวอักษร ฆ จะให้ค่าเป็น ขึ้น-ลง-ขึ้น-ลง ในขณะที่ตัวอักษร ม จะให้ค่าเป็น ขึ้น-ลง ดังแสดงในรูปที่ 4.14

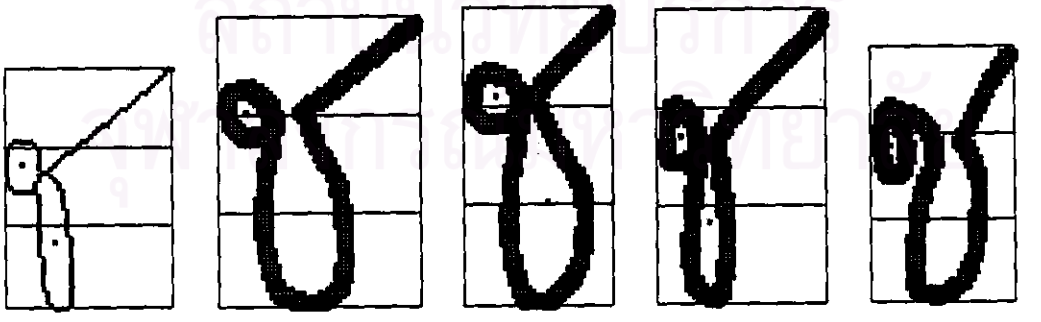


รูปที่ 4.14 การแก้ปัญหาการรู้จำผิดระหว่าง ฆ และ ม

- การแก้ปัญหาเนื่องจากการไม่ตัดสินใจทำได้โดย เพิ่มเงื่อนไขการตัดสินใจของตัวอักษร ฆ ให้ครอบคลุมปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งหมด

➢ ตัวอักษร ช รู้จำผิดพลาดเนื่องจาก

- สาเหตุที่ผิดพลาด



(ก) (ข) (ค) (ง) (จ)

รูปที่ 4.15 การรู้จำผิดพลาดของตัวอักษร ช (ก)-(ค) การรู้จำผิด (ง)-(จ) ไม่ตัดสินใจ

ในรูปที่ 4.15 (ก) (ข) และ (ค) เป็นความผิดพลาดในการรู้จำผิด โดยรูป 4.15 (ก) ตัดสินใจเป็น ฉ เนื่องตัวอักษร ช เบื้องต้นได้จัดไว้เป็นตัวอักษรที่มีจำนวนหนึ่งหัว แต่จากในรูป 4.15 (ก) ตัวอักษร ช จะมีจำนวนสองหัว และเมื่อพิจารณาหัวที่หนึ่งและหัวที่สองจะมีตำแหน่งระดับเป็น (กลาง,ล่าง) และมีการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรเป็น (ขวา,ซ้าย) ตามลำดับ ซึ่งตรงกับเงื่อนไขการตัดสินใจของตัวอักษร ฉ จึงทำให้ตัวอักษร ช ตัดสินใจผิดเป็นตัวอักษร ฉ

ในรูปที่ 4.15 (ข) ผิดพลาดเนื่องจากระดับหัวของ ช อยู่ระดับบน และมีค่า SCS สี่ทิศทางเป็น (1,1,2,1) ซึ่งตรงกับตัวอักษร ข จึงทำให้ตัดสินใจผิดเป็นตัวอักษร ข

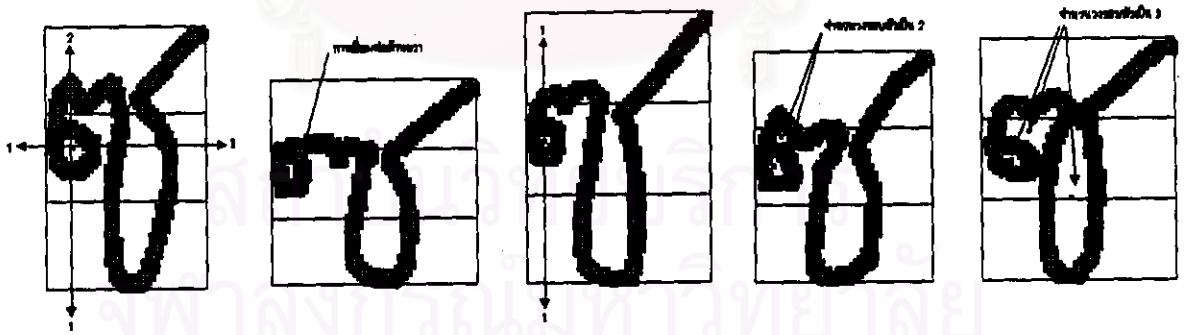
ในรูปที่ 4.15 (ค) ตัดสินใจผิดเป็นตัวอักษร ย เนื่องจากในรูป 4.15 (ค) หัวที่หนึ่งและหัวที่สองของตัวอักษรมีตำแหน่งระดับเป็น (บน,กลาง) และมีการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรเป็น(ขวา,ซ้าย) ตามลำดับ ซึ่งตรงกับเงื่อนไขการตัดสินใจของตัวอักษร ย

ขณะที่ในรูปที่ 4.15 (ง) และ (จ) เป็นการไม่ตัดสินใจเนื่องจาก ในกรณีรูปที่ 4.15 (ง) การเขียนทำให้ได้หัวของตัวอักษรเท่ากับสอง ส่วนในกรณีรูปที่ 4.15 (จ) ผิดพลาดเนื่องจากค่า SCS สี่ทิศทาง โดยในเงื่อนไขการตัดสินใจเบื้องต้นได้ระบุค่า SCS สี่ทิศทางเป็น (1,1,2,1) ซึ่งในรูปที่ 4.15 (จ) ได้ค่า SCS สี่ทิศทางเป็น (1,1,3,2)

- การแก้ปัญหาทำได้โดย เพิ่มเงื่อนไขการตัดสินใจในกรณีตัวอักษร ช ที่มีจำนวนสองหัว และกรณีที่มีค่า SCS สี่ทิศทางที่เกิดขึ้นจริงทั้งหมด เพื่อให้ครอบคลุมปัญหาที่เกิดขึ้น

➢ ตัวอักษร ช รู้จำผิดพลาดเนื่องจาก

- สาเหตุที่ผิดพลาด



(ก) (ข) (ค) (ง) (จ)

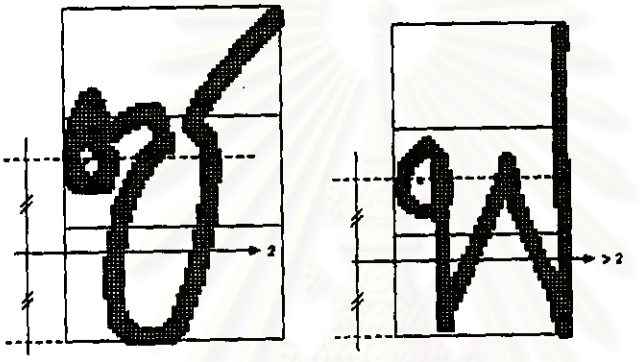
รูปที่ 4.16 การรู้จำผิดพลาดของตัวอักษร ช (ก) ช ปกติ (ข) การรู้จำผิด (ค)-(จ) ไม่ตัดสินใจ

ในรูปที่ 4.16 (ก) เป็นรูปตัวอักษร ช ปกติที่ใช้ในการกำหนดเงื่อนไขเบื้องต้นในการตัดสินใจ โดยมีเงื่อนไขว่า มีตำแหน่งระดับหัวอยู่กลาง มีการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรทางด้านซ้าย และค่า SCS สี่ทิศทางเป็น (1,2,3,1)

ในรูปที่ 4.16 (ข) เป็นความผิดพลาดในการรู้จำผิด โดยในรูปที่ 4.16 (ข) ตัดสินใจผิดเป็นตัวอักษร ฟ เนื่องการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรตรวจได้ว่าตัวอักษร ช มีการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรทางด้านขวา และมีค่า SCS สี่ทิศทางตรงกับตัวอักษร ฟ

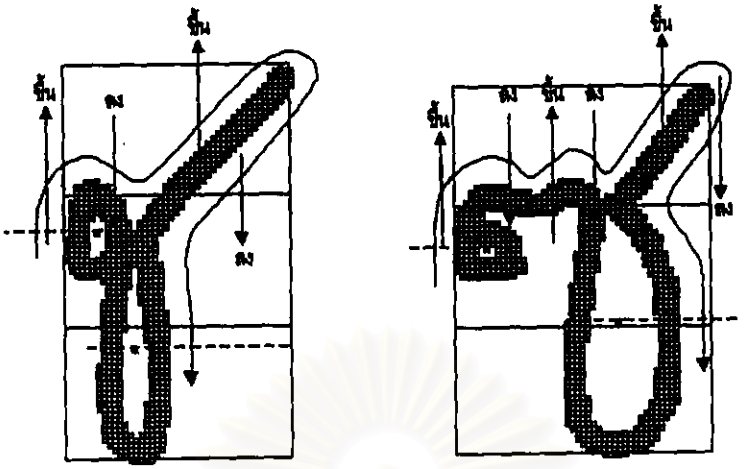
ในรูปที่ 4.16 (ค) (ง) และ (จ) เป็นความผิดพลาดในการไม่ตัดสินใจ สาเหตุเนื่องจากค่า SCS ไม่ถูกต้อง และจำนวนหัวเกินหนึ่ง

- การแก้ไขปัญหาในกรณีรู้จำผิด ช เป็น ฟ ทำได้โดยหาค่าการลากผ่านที่ตำแหน่งครึ่งหนึ่งของความสูงทำให้ได้ค่าการลากผ่านที่แตกต่างกันของตัวอักษร ช และตัวอักษร ฟ โดยตัวอักษร ช จะมีค่าเป็น 2 ในขณะที่ตัวอักษร ฟ มีค่ามากกว่า 2 ดังแสดงในรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 การแก้ปัญหาการรู้จำผิดระหว่าง ช และ ฟ

- การแก้ปัญหาในกรณีตัวอักษร ช และ ซ ที่มีสองหัว จากการศึกษาพบว่าตัวอักษร ช และ ซ ไม่สามารถที่จะตัดสินใจโดยเด็จขาดได้ว่าเป็นตัวอักษรที่มีหนึ่งหัว จะพบว่ากรณีการเขียนโดยปกติของผู้ทดสอบในตัวอักษร ช และ ซ นั้นปรากฏว่าเป็นตัวอักษรที่มีสองหัว ดังนั้นเมื่อต้องการครอบคลุมปัญหากรณีอักษร ช และ ซ ที่มีสองหัวต้องทำการใส่เงื่อนไข ช และ ซ ในกรณีที่มีสองหัวเข้าในการตัดสินใจของระบบรู้จำ ซึ่งเมื่อพิจารณาตัวอักษรทั้งสองจะเห็นว่ามีความแตกต่างกันเพียงรอยหยักบริเวณหัว ดังนั้นจึงต้องหารอยหยักในกรณีพิเศษของตัวอักษร ช และ ซ ที่มีสองหัว โดยเริ่มต้นจากขอบด้านซ้าย (ที่ใกล้กับขอบเขตภาพด้านซ้าย) ที่ระดับของหัวที่หนึ่งของตัวอักษร และสิ้นสุดที่ขอบด้านขวา (ที่ใกล้กับขอบเขตภาพด้านขวาของภาพ) ที่ระดับของหัวที่สองของตัวอักษร ทำการสืบค้นจากจุดเริ่มต้นไปจนถึงจุดสิ้นสุด ซึ่งในกรณีนี้ตัวอักษร ช จะให้ค่ารอยหยักด้านบนเป็น ขึ้น-ลง-ขึ้น-ลง ในขณะที่ตัวอักษร ซ จะให้ค่ารอยหยักด้านบนเป็น ขึ้น-ลง-ขึ้น-ลง-ขึ้น-ลง ดังแสดงในรูปที่ 4.18

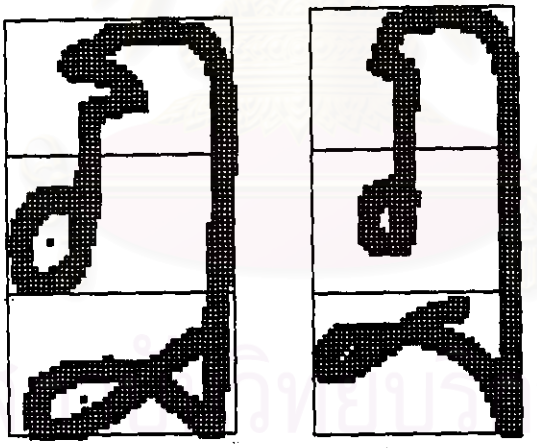


รูปที่ 4.18 การแก้ปัญหาการรู้จำระหว่าง ช และ ช ที่มีสองหัว

➢ ตัวอักษร ฎ รู้จำผิดพลาดเนื่องจาก

- สาเหตุความผิดพลาด

ตัวอักษร ฎ ในรูปที่ 4.19 (ก) ไม่ถูกตัดสินใจเนื่องจากมีจำนวนสามหัว และในรูปที่ 4.19 (ข) ไม่ถูกตัดสินใจเนื่องจากการเขียนหัวที่บิบมาก ทำให้เมื่อตรวจการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรได้ค่าการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรทั้งทางด้านซ้ายและขวา



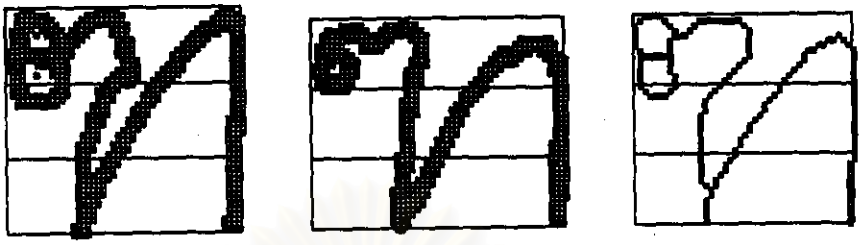
(ก) (ข)

รูปที่ 4.19 การรู้จำผิดพลาดของตัวอักษร ฎ (ก) จำนวนหัวผิด (ข) การต่อเชื่อมหัวผิด

- การแก้ปัญหาทำได้โดยเพิ่มเงื่อนไขการตัดสินใจกรณีตัวอักษร ฎ ที่มีจำนวนสามหัว และในกรณีที่หัวที่สองมีการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรทั้งด้านซ้ายและขวาเพื่อให้ครอบคลุมปัญหาเกิดขึ้นจริงทั้งหมด

➢ ตัวอักษร ฑ รู้จำผิดพลาดเนื่องจาก

- สาเหตุความผิดพลาด



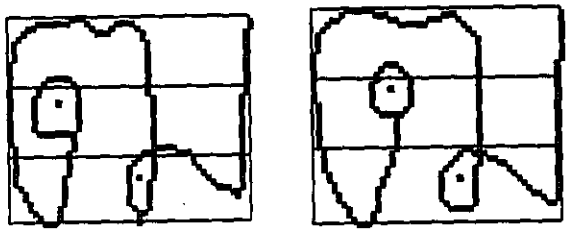
(ก) (ข) (ค)

รูปที่ 4.20 การรู้จำผิดพลาดของตัวอักษร ฑ (ก)-(ข) การรู้จำผิด (ค) ไม่ตัดสินใจ

ในรูปที่ 4.20 (ก) และ (ข) เป็นการรู้จำผิดโดยที่รู้จำเป็นตัวอักษร ห และ ท ตามลำดับ ในกรณีที่รู้จำผิดเป็น ห เนื่องจากเงื่อนไขเบื้องต้นในกรณีตัวอักษรที่มีสองหัวโดยหัวที่หนึ่งและสองอยู่ระดับบนทั้งคู่นั้นมีเฉพาะในตัวอักษร ห เท่านั้น ดังนั้นในกรณีที่ตัวอักษร ฑ ที่เขียนแล้วมีจำนวนหัวเท่ากับสอง และปรากฏว่าหัวทั้งสองอยู่ระดับบนทั้งคู่ จึงตอบเป็นตัวอักษร ห ส่วนรูปที่ 4.21 (ข) เป็นความผิดพลาดเนื่องจากการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษร ซึ่งตัวอักษร ฑ ควรมีการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรทางด้านซ้ายแต่ตรวจพบการต่อเชื่อมเป็นทางด้านขวาทำให้เงื่อนไขการตัดสินใจตรงกับตัวอักษร ท ประกอบกับค่า SCS สี่ทิศทางเป็น (1,1,3,1) ซึ่งตรงกับค่า SCS สี่ทิศทางเบื้องต้นของตัวอักษร ท จึงตัดสินใจผิดจากตัวอักษร ฑ เป็นตัวอักษร ท

- รูปที่ 4.20 (ค) เป็นความผิดพลาดที่ไม่ตัดสินใจ เนื่องจากพบการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรทั้งทางด้านซ้ายและขวา ซึ่งยังไม่ได้ถูกพิจารณาในเงื่อนไขการตัดสินใจ
  - การแก้ไขปัญหากรณีรู้จำผิดเป็น ท ทำได้เช่นเดียวกับตัวอักษร ฆ กับ ม ที่ได้พิจารณาก่อนหน้านี้คือการพิจารณาอย่หยักบริเวณหัว
  - ในกรณีที่ตัดสินใจเป็นตัวอักษร ห สามารถนำเอาทิศทางจากหัวที่หนึ่งไปยังหัวที่สองซึ่งได้เข้ารหัส Freeman ไว้มาเป็นตัวตัดสินระหว่างตัวอักษร ห และ ท ได้โดยจากรูป 4.20 (ก) จะเห็นได้ว่ามีรหัส Freeman เป็น 6 ในขณะที่ตัวอักษร ห มีรหัสเป็น 0
  - การแก้ปัญหากรณีไม่ตัดสินใจทำได้โดยเพิ่มเงื่อนไขกรณีตัวอักษร ฑ ที่มีจำนวนสามหัว และในกรณีที่มีการต่อเชื่อมของหัวที่หนึ่งทางด้านซ้ายและขวาเพื่อให้ครอบคลุมปัญหาเกิดขึ้นจริงทั้งหมด

➢ ตัวอักษร ฒ รู้จำผิดพลาดเนื่องจาก



(ก) (ข)

รูปที่ 4.21 การรู้จำผิดพลาดของตัวอักษร ฒ

- ในรูปที่ 4.21 (ก) เป็นความผิดพลาดเนื่องจากการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรไม่ถูกต้อง โดยหัวที่สองมีการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรทั้งด้านซ้ายและขวา และในรูปที่ 4.21 (ข) หัวที่หนึ่งมีการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรทั้งด้านซ้ายและขวา
- การแก้ปัญหาทำได้โดยเพิ่มเงื่อนไขการตัดสินใจในกรณีตัวอักษร ฒ ที่มีการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรทางด้านซ้ายและขวาที่เกิดขึ้นในรูปที่ 4.21 (ก) และ (ข) เพื่อให้ครอบคลุมปัญหาเกิดขึ้นจริงทั้งหมด

➢ ตัวอักษร ด รู้จำผิดพลาดเนื่องจาก

- สาเหตุความผิดพลาดเนื่องจากตำแหน่งระดับของหัวไม่ถูกต้อง และค่า SCS สี่ทิศทางไม่ถูกต้อง
- การแก้ปัญหาทำได้โดย เพิ่มเงื่อนไขการตัดสินใจในกรณีตัวอักษร ด เพื่อให้ครอบคลุมปัญหาเกิดขึ้นจริงทั้งหมด

➢ ตัวอักษร ป รู้จำผิดพลาดเนื่องจาก

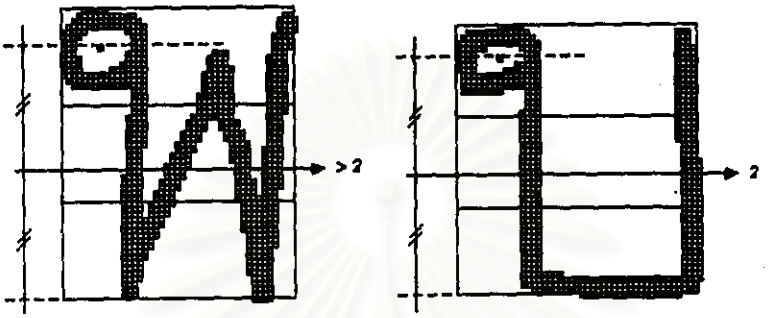
- สาเหตุความผิดพลาดจากค่า SCS สี่ทิศทางไม่ถูกต้อง เนื่องจากค่า SCS สี่ทิศทางทางด้านล่างมีค่าเป็น 1 สำหรับตัวอักษร ป แต่ในกรณีตัวอักษรทดสอบที่เอียงไปด้านหลังจะทำให้ค่า SCS สี่ทิศทางทางด้านล่างมีค่าเป็น 2 ซึ่งเป็นผลทำให้ไม่ตัดสินใจ
- การแก้ปัญหาทำได้โดยเพิ่มเงื่อนไขการตัดสินใจกรณีตัวอักษร ป เพื่อให้ครอบคลุมปัญหาเกิดขึ้นจริงทั้งหมด

➢ ตัวอักษร พ รู้จำผิดพลาดเนื่องจาก

- สาเหตุความผิดพลาดเนื่องจากค่า SCS สี่ทิศทางไม่ถูกต้อง โดยเงื่อนไขการตัดสินใจเบื้องต้นได้กำหนดค่า SCS สี่ทิศทางทางด้านขวาไว้เป็น 3 สำหรับตัวอักษร พ หากรอยหยักตรงกลางของตัวอักษร พ สูงไม่เพียงพอที่จะทำให้ได้ค่า SCS สี่ทิศทางทางด้านขวาเท่ากับ 3 แล้ว จะทำให้ค่า SCS สี่ทิศทางทางด้านขวา

ที่ได้มีค่าเป็น 2 ซึ่งเมื่อพิจารณาค่า SCS สี่ทิศทางที่ได้แล้วจะตรงกับที่ได้จากตัวอักษร บ เป็นผลให้การตัดสินใจผิดพลาดเป็นตัวอักษร บ

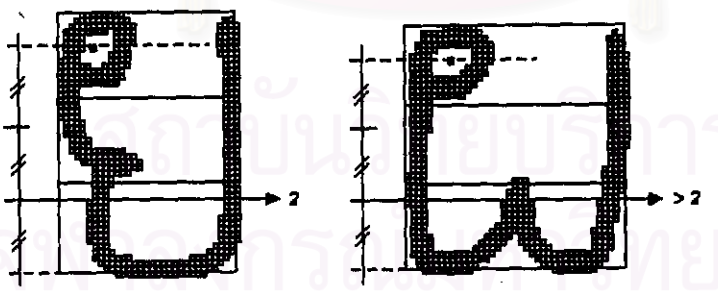
- การแก้ปัญหาในกรณีที่รู้จำผิดเป็นตัวอักษร บ ทำได้โดยการหาค่าการลากผ่านที่ครึ่งหนึ่งของความสูงดังแสดงในรูปที่ 4.22 ซึ่งค่าการลากผ่านที่ได้สำหรับตัวอักษร พ จะมีค่ามากกว่า 2 ในขณะที่ตัวอักษร บ จะมีค่าเป็น 2



รูปที่ 4.22 การแก้ปัญหาการรู้จำระหว่าง พ และ บ

➢ ตัวอักษร ย รู้จำผิดพลาดเนื่องจาก

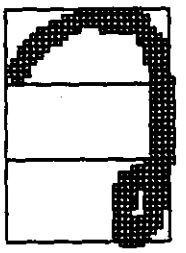
- สาเหตุความผิดพลาดเนื่องจากค่า SCS สี่ทิศทางไม่ถูกต้อง เนื่องจากเงื่อนไขเบื้องต้นได้กำหนดค่า SCS สี่ทิศทางทางด้านล่างสำหรับตัวอักษร ย ไว้เท่ากับ 3 แต่ปรากฏว่ามีตัวอักษรที่ให้ค่า SCS สี่ทิศทางทางด้านล่างเป็น 2 ซึ่งในกรณีนี้จะทำให้ตัดสินใจผิดเป็นตัวอักษร ผ
- การแก้ไขในกรณีตัดสินใจผิดเป็นตัวอักษร ผ ทำได้โดยการหาค่าการลากผ่านที่ความสูง 1/3 วัดจากขอบเขตภาพด้านล่างดังแสดงในรูปที่ 4.24 ซึ่งค่าการลากผ่านในกรณีของตัวอักษร ย มีค่าเป็น 2 ในขณะที่ค่าการลากผ่านในกรณีของตัวอักษร ผ มีค่ามากกว่า 2



รูปที่ 4.23 การแก้ปัญหาการรู้จำระหว่าง ย และ ผ

➢ ตัวอักษร ว รู้จำผิดพลาดเนื่องจาก

- สาเหตุความผิดพลาดเกิดจากการเขียนหัวตัวอักษรไม่ชัดเจนทำให้การตัดสินใจผิดพลาด เนื่องจากการเขียนหัวค่อนข้างบีบ ดังในรูปที่ 4.24 ทำให้ค่า SCS สี่ทิศทางไม่ถูกต้อง กล่าวคือค่า SCS สี่ทิศทางควรเป็น (1,2,1,1) แต่ให้ค่าเป็น (1,1,1,1) จึงทำให้ระบบไม่สามารถตัดสินใจได้

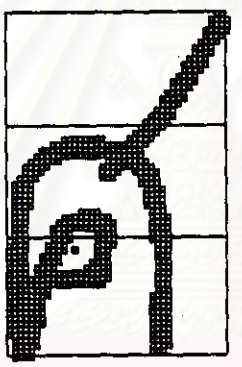


รูปที่ 4.24 การรู้จำผิดพลาดของตัวอักษร ว

- เนื่องจากเป็นปัญหาในการเขียนจึง ดังนั้นถ้าข้อมูลไม่เกิดปัญหาดังกล่าวจะทำให้สามารถตัดสินใจได้

➢ ตัวอักษร ศ รู้จำผิดพลาดเนื่องจาก

- สาเหตุความผิดพลาดเนื่องจากการเขียนหางตัวอักษร ศ ที่ยาวทำให้ตำแหน่งระดับของหัวตกในระดับล่าง ส่งให้การตัดสินใจผิดเป็นตัวอักษร ส ดังแสดงในรูปที่ 4.25



รูปที่ 4.25 การรู้จำผิดพลาดของตัวอักษร ศ

- การแก้ปัญหาทำได้โดยเพิ่มเงื่อนไขการตัดสินใจกรณีตัวอักษร ศ เพื่อให้ครอบคลุมปัญหาเกิดขึ้นจริงทั้งหมด

➢ ตัวอักษร ษ รู้จำผิดพลาดเนื่องจาก

- สาเหตุความผิดพลาดเกิดจากระดับของหัวที่สองของตัวอักษรผิดพลาด กล่าวคือมีค่าระดับของหัวที่หนึ่งและสองเป็นระดับบนทั้งคู่จึงทำให้ตัดสินใจผิดเป็นตัวอักษร ห อีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ตัดสินใจผิดมาจากลักษณะการเขียนที่ทำให้หัวที่สองของตัวอักษร ษ มีการเชื่อมต่อทางด้านซ้าย ทำให้เมื่อพิจารณาเงื่อนไขทั้งหมดแล้วตรงกับตัวอักษร ฮ
- การแก้ปัญหาทำได้โดย เพิ่มรายละเอียดเงื่อนไขในการตัดสินใจเพิ่มขึ้น เนื่องจากตัวอักษร ษ ตัดสินใจเป็นตัวอักษร ห ซึ่งมีการกำหนดเงื่อนไขอยู่ก่อนหน้าโดยใช้การพิจารณา จำนวนหัว ระดับ และการต่อเชื่อมของหัว แต่เพื่อที่จะแก้ปัญหาตัวอักษร ษ ที่ตอบเป็นตัวอักษร ห นั้น จึงจำเป็นที่จะนำเอาค่า SCS สี่

ทิศทางเข้ามาช่วยในการให้รายละเอียดในการแบ่งแยกระหว่างตัวอักษรทั้งสอง แต่ปรากฏว่ายังมีตัวอักษรบางตัวยังให้เงื่อนไขที่ตรงกันระหว่างตัวอักษรทั้งสอง ดังนั้นจึงได้เพิ่มการพิจารณาจุดปลายในบริเวณที่ 2 เข้ามาพิจารณาซึ่งจะเห็นว่าสามารถที่จะแยกตัวอักษร ห ออกจาก ษ ได้

- การแก้ปัญหาในกรณีที่ตัวอักษร ษ รู้จำผิดไปเป็นตัวอักษร ฮ ทำได้โดยนำเอาการพิจารณาค่า SCS สี่ทิศทางมาใช้เพิ่มรายละเอียดในเงื่อนไขการตัดสินใจของตัวอักษรทั้งสอง จะทำให้สามารถแยกตัวอักษรทั้งสองออกจากกันได้

4.7.3 ผลการทดสอบระบบรู้จำแบบรูปโดยกลุ่มที่ 1 หลังวิเคราะห์และฝึกฝนครั้งที่ 1

จากการวิเคราะห์และแก้ปัญหาครั้งที่ 1 นำไปปรับปรุงระบบการรู้จำ ระบบที่ได้ผ่านการปรับปรุงครั้งที่ 1 แล้ว นำมาทดสอบกับกลุ่มที่ 1 เพื่อดูผลภายหลังการปรับปรุงระบบรู้จำ แสดงผลการทดสอบไว้ในตารางที่ 4.7

4.7.4 ผลการทดสอบระบบรู้จำแบบรูปโดยกลุ่มที่ 2

ทดสอบระบบรู้จำที่ได้ผ่านการปรับปรุงครั้งที่ 1 กับกลุ่มทดสอบที่ 2 ที่ยังไม่ได้ถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงระบบ แสดงผลการทดสอบไว้ในตารางที่ 4.8

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบโดยกลุ่มที่ 1 หลังการแก้ไขปัญหาครั้งที่ 1

	ก	ข	ฃ	ค	ฅ	ฆ	ง	จ	ฉ	ช	ซ	ฌ	ญ	ฎ	ฏ	ฐ	ฑ	ฒ	ณ	ด	ต	ถ	ท	ธ	น	บ	ป	ผ	ฝ	พ	ฟ	ภ	ม	ย	ร	ฤ	ล	ฦ	ว	ศ	ษ	ส	ห	ฬ	อ	ฮ	?	%Right	%Wrong	%Miss
ก	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ข	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฃ	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ค	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฅ	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฆ	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ง	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	90%	5%	5%
จ	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฉ	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ช	0	1	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95%	5%	0%
ซ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฌ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ญ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฎ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฏ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ฐ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฑ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฒ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ณ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ด	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ต	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ถ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ท	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ธ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
น	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
บ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ป	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ผ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฝ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
พ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฟ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ภ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ย	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ร	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฤ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ล	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฦ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ว	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ศ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ษ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ส	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ห	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ฬ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	100%	0%	0%
อ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	100%	0%	0%
ฮ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	100%	0%	0%
?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	100%	0%	0%
																																																ผลการรู้จำเฉลี่ย			99%	0%	1%

ตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบโดยกลุ่มที่ 2 (หลังการแก้ไขปัญหาครั้งที่ 1)

	ก	ข	ฃ	ค	ฅ	ฆ	ง	จ	ฉ	ช	ซ	ฌ	ญ	ฎ	ฏ	ฐ	ฑ	ฒ	ณ	ด	ต	ถ	ท	ธ	น	บ	ป	ผ	ฝ	พ	ฟ	ภ	ม	ย	ร	ฤ	ล	ฦ	ว	ศ	ษ	ส	ห	ฬ	อ	ฮ	?	%Right	%Wrong	%Miss
ก	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ข	0	18	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90%	10%	0%
ฃ	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	50%	35%	15%
ค	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95%	5%	0%
ฅ	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	90%	10%	0%
ฆ	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	70%	0%	30%
ง	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
จ	1	0	0	0	0	0	0	12	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	60%	35%	5%
ฉ	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	65%	0%	35%
ช	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	80%	0%	20%
ซ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	40%	5%	55%
ฌ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	85%	0%	15%
ญ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	90%	5%	5%
ฎ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95%	5%	0%
ฏ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฐ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ฑ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ฒ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	75%	0%	25%
ณ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ด	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	75%	10%	15%
ต	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ถ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	90%	5%	5%
ท	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	75%	20%	5%
ธ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	90%	0%	10%
น	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
บ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ป	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90%	10%	0%
ผ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90%	10%	0%
ฝ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	90%	5%	5%
พ	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70%	30%	0%
ฟ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95%	5%	0%
ภ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	90%	5%	5%
ย	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95%	5%	0%
ร	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90%	10%	0%
ฤ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80%	20%	0%
ล	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฦ	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90%	10%	0%
ว	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ศ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	1	90%	5%	5%
ษ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	95%	5%	0%
ส	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	1	0	0	0	0	90%	10%	0%
ห	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	80%	20%	0%
ฬ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	100%	0%	0%
อ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	90%	10%	0%
ฮ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	1	95%	0%	5%
?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ตัดรากรู้จำแล้ว																																																86%	6%	7%

4.7.5 วิเคราะห์และฝึกฝนระบบครั้งที่ 2 โดยกลุ่มที่ 2

จากผลการทดสอบในกลุ่มที่ 2 จะเห็นว่าถึงแม้ในการปรับปรุงครั้งที่ 1 จะสามารถปรับปรุงผลที่ได้ในการรู้จำครั้งที่ 1 ก่อนปรับปรุงตัวอักษรได้ดีขึ้น แต่เมื่อนำมาทดสอบกับกลุ่มทดสอบที่ 2 ปรากฏว่าได้ค่าความถูกต้องต่ำลง ในขณะที่ค่าการรู้จำผิดและค่าการไม่ตัดสินใจก็เพิ่มสูงขึ้น

➢ ตัวอักษร ข และ ฃ รู้จำผิดพลาดเนื่องจาก

- ความผิดพลาดเกิดขึ้นเนื่องจาก เราพยายามที่จะสร้างเงื่อนไขการตัดสินใจให้ครอบคลุมปัญหาทั้งหมด โดยในกรณีนี้การสร้างเงื่อนไขให้ตัวอักษร ข หรือ ฃ สามารถรู้จำได้ในระดับกลางจึงเป็นสาเหตุทำให้ตัดสินใจผิด
- การแก้ไขปัญหาอาจต้องยอมให้เกิดความผิดพลาดในกรณีที่ตัวอักษร ข หรือ ฃ เขียนแล้วทำให้ตำแหน่งระดับของหัวตัวอักษรอยู่ระดับกลาง เช่นเดียวกันตัวอักษร ช หรือ ฆ อาจต้องยอมให้เกิดความผิดพลาดในกรณีที่ตัวอักษรมีตำแหน่งระดับหัวของตัวอักษรอยู่ระดับบน

➢ การตัดสินใจพลาด

- เนื่องจากเงื่อนไขในการตัดสินใจยังไม่ครอบคลุมตัวอย่างในการทดสอบ
- แก้ไขโดยเพิ่มเงื่อนไขการตัดสินใจให้ครอบคลุมปัญหาที่เกิดขึ้น

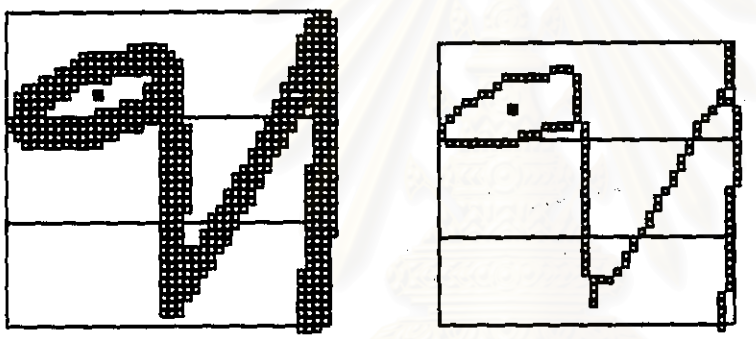
➢ การตัดสินใจผิด

- เนื่องจากการพยายามสร้างเงื่อนไขการตัดสินใจให้ครอบคลุมปัญหาที่เกิดขึ้น จนทำให้เงื่อนไขที่ระบุสำหรับไว้แล้วในการตัดสินใจตัวอักษรอื่นมีลายละเอียดในการตัดสินใจไม่เพียงพอจึงทำให้ตัดสินใจผิด ตัวอย่างตัวอักษร ข กำหนดไว้ว่าเป็นตัวอักษรที่มีจำนวนหัวของตัวอักษรเป็นหนึ่ง หากเรายอมให้ตัวอักษร ข เป็นตัวอักษรที่มีจำนวนวงรอบหัวเป็นสองแล้ว อาจทำให้ในกลุ่มตัวอักษรที่มีสองหัวเดิมที่สามารถใช้การตัดสินใจจากการตรวจจำนวนเกาะ จำนวนหัว ตำแหน่งระดับของหัว และการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรนั้นมีรายละเอียดในการตัดสินใจไม่เพียงพออีกต่อไป
- แก้ไขโดยเพิ่มเงื่อนไขการตัดสินใจให้ครอบคลุมปัญหาที่เกิดขึ้น โดยเพิ่มรายละเอียดให้สามารถกำจัดการตัดสินใจที่ผิดพลาดได้ อาทิเช่นค่า SCS สี่ทิศทางเป็นต้น

ตัวอย่าง ตัวอักษร ฉ เดิมนั้นในการสร้างเงื่อนไขในการตัดสินใจเราจะใช้เพียงว่า เป็นตัวอักษรที่มีหนึ่งเกาะมีจำนวนหัวเป็นสอง มีระดับหัวที่หนึ่งและสองอยู่ระดับบนและล่างตามลำดับ และมีการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรด้านขวาและซ้ายตามลำดับ

ตัวอักษร ช หากพิจารณาเป็นตัวอักษรที่ให้มีสองหัวได้ จะมีเงื่อนไขการตัดสินใจเช่นเดียวกับตัวอักษร ฉ จึงทำให้ตัดสินใจผิดเป็นตัวอักษร ฉ ได้ ดังนั้นในการจำแนกตัวอักษร ฉ จะต้องเพิ่มรายละเอียดในการพิจารณาเข้าไป เช่นการเพิ่มการพิจารณาค่า SCS สี่ทิศทางซึ่งจากเดิมนั้นตัวอักษร ฉ ไม่ต้องนำมาพิจารณา แต่เพื่อที่จะทำให้การรู้จำสามารถครอบคลุมตัวอักษร ช ที่มีลักษณะสองหัวด้วยแล้วจึงจำเป็นต้องนำมาพิจารณา ซึ่งในกรณีจะเห็นได้ว่าค่า SCS สี่ทิศทางทางด้านบนของหัวที่หนึ่งในกรณีของตัวอักษร ฉ จะมีค่าเป็น 2 ใน ขณะที่ตัวอักษร ช มีค่า SCS สี่ทิศทางทางด้านบนเป็น 1 เป็นต้น

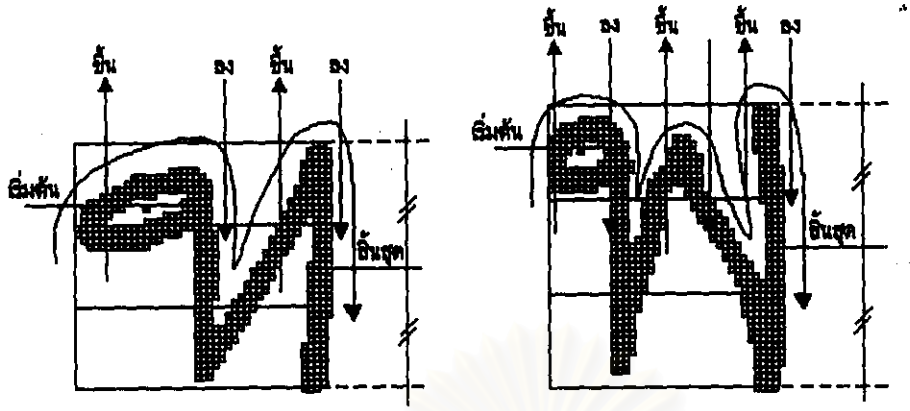
- กรรมวิธีแก้ไขเพิ่มเติมในการวิเคราะห์แก้ปัญหาครั้งที่ 2
  - การแก้ปัญหาในการรู้จำผิดพลาดเพิ่มเติมในกรณีตัวอักษร ท ที่รู้จำผิดเป็น พ



รูปที่ 4.26 การรู้จำผิดพลาดของตัวอักษร ท

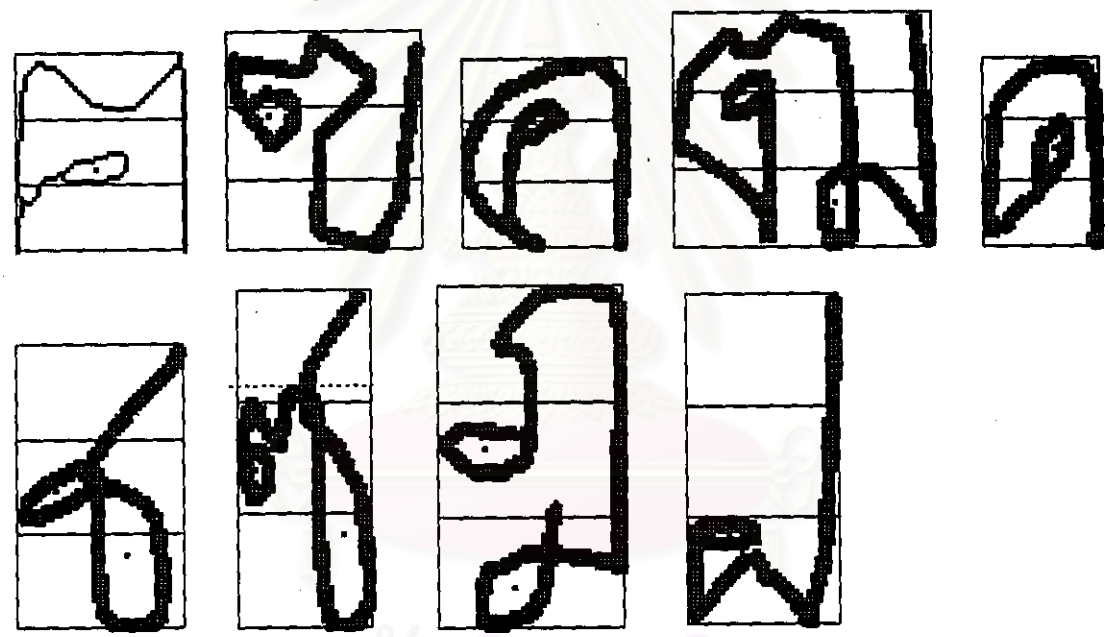
ตัวอักษร ท ได้จัดไว้ว่าเป็นตัวอักษรที่ไม่มีจุดปลายในบริเวณที่ 2 แต่จากรูปที่ 4.26 การเขียนดังกล่าวทำให้เกิดจุดปลายที่ผ่านการทำโครงร่างบางในบริเวณที่ 2 ทำให้ตัวอักษรดังกล่าวถูกพิจารณาในกลุ่มตัวอักษร พ และ บ ซึ่งมีจุดปลายในบริเวณที่ 2 ในขณะเดียวกันตัวอักษร พ และ บ ได้ใช้เงื่อนไขในการตัดที่ครึ่งหนึ่งของความสูงในการหาค่าการลากผ่าน โดยตัวอักษร บ จะมีค่าเป็น 2 และ พ มีค่ามากกว่า 2 ซึ่งได้กล่าวมาแล้วในการวิเคราะห์ครั้งที่ 1

ดังนั้นตัวอักษร ท จะถูกจัดให้อยู่ในประเภทเดียวกันกับตัวอักษร พ ซึ่งในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ได้เสนอและทำการแก้ไขปัญหาดังแสดงในรูปที่ 4.27 โดยการหารอยหยักด้านบนซึ่งพิจารณาดังนี้ ทำการหาจุดเริ่มต้นที่ขอบซ้ายของตัวอักษร (จุดที่อยู่ใกล้ขอบเขตภาพด้านซ้ายมากที่สุด) ที่ระดับของหัวที่หนึ่งของตัวอักษร และ จุดสิ้นสุดที่ขอบขวาของตัวอักษร (จุดที่อยู่ใกล้ขอบเขตภาพด้านขวามากที่สุด) ที่ระดับกึ่งกลางความสูงของภาพตัวอักษร ทำการสืบค้นจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสิ้นสุดจะรอยหยักด้านบนของตัวอักษร ท เป็น ขึ้น-ลง-ขึ้น-ลง ในขณะที่ตัวอักษร พ มีรอยหยักด้านบนเป็น ขึ้น-ลง-ขึ้น-ลง-ขึ้น-ลง



รูปที่ 4.27 การแก้ปัญหาการรู้จำระหว่าง ท และ พ

➢ ความผิดพลาดที่ยังคงมีอยู่เนื่องจากลักษะการเขียนจากตัวอักษรทดสอบ



รูปที่ 4.28 ตัวอักษรที่รู้จำผิดเนื่องจากลักษณะการเขียน

ในรูปที่ 4.28 แสดงความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการเขียนที่ทำให้ไม่ตัดสินใจ ตัวอย่าง ตัวอักษร ๓ ซึ่งเดิมได้ทำการวิเคราะห์แก้ไขในกรณีที่ตัวอักษรมีจุดปลายในบริเวณที่สองที่ส่งผลทำให้ตัดสินใจผิดเป็นตัวอักษร ศ เมื่อพิจารณาจากรูป ๓ จะเห็นว่าการแก้ไขที่ได้เสนอโดยดูการลากผ่านที่ระดับที่ตรวจพบจุดปลายในบริเวณที่สอง จะไม่สามารถใช้ได้เพราะในกรณีนี้จะเห็นได้ว่าเป็น 1 ดังนั้นต้องหาเครื่องมืออื่นเข้ามาช่วยเสริมในการให้รายละเอียดในการตัดสินใจ

ตัวอักษร ด ในรูปที่ 4.28 ระบบตัดสินใจเป็นตัวอักษร ค เมื่อพิจารณาดูจะพบว่ามีความกำกวมสูงมาก กล่าวคือตัวอักษรคล้ายกับ ค เมื่อพิจารณาโดยสายตา แต่เมื่อพิจารณาคุณลักษณะที่ใช้ในการตัดสินใจจะเป็น

ตัวอักษร ค มากกว่า ด เนื่องจากตัวอักษรมีหัวอยู่ระดับกลาง มีการต่อเชื่อมของหัวตัวอักษรทางด้านซ้าย และมีค่า SCS สี่ทิศทางเป็น (2,2,2,1)

ตัวอักษร ช และ ซ ตัดสินใจผิดเนื่องจากในรูปที่ 4.28 ที่แสดงตัวอักษร ช และ ซ กรณีที่มีสองหัวเมื่อพิจารณารอยหยักแล้วได้ค่ารอยหยักของตัวอักษร ช เป็น ขึ้น-ลง ซึ่งจริง ๆ แล้วควรเป็น ขึ้น-ลง-ขึ้น-ลง จึงทำให้ไม่ตัดสินใจ ในขณะที่ตัวอักษร ซ ให้ค่ารอยหยักเป็น ขึ้น-ลง-ขึ้น-ลง ซึ่งจริง ๆ แล้วควรเป็น ขึ้น-ลง-ขึ้น-ลง-ขึ้น-ลง จึงทำให้ตัดสินใจผิดเป็นตัวอักษร ช

ตัวอักษร ช ในรูปที่ 4.28 ตัดสินใจผิดเป็น ซ เนื่องจากตัวของตัวอักษร ช อยู่ระดับกลาง ในขณะที่ตัวอักษร ฝ ฒ และ ค ระบบไม่ตัดสินใจ

ตัวอักษร ฎ ระบบตัดสินใจผิดเป็นตัวอักษร ช เนื่องจากที่ได้กล่าวมาแล้วมาเมื่อพยายามที่จะครอบคลุมปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งหมด ซึ่งในกรณีนี้เมื่อตัวอักษร ฎ มีการเขียนในลักษณะดังรูปที่ 4.28 กล่าวคือ เป็นตัวอักษรที่มีหนึ่งเกาะ มีจำนวนหัวเท่ากับสอง มีระดับของหัวที่หนึ่งและสองตัวอักษรเป็นระดับกลางและล่าง และมีการต่อเชื่อมของหัวที่หนึ่งและสองของตัวอักษรเป็นทางด้านซ้ายและขวาตามลำดับ จึงทำให้การตัดสินใจผิดพลาด

4.7.6 ผลการทดสอบระบบรู้จำแบบรูปโดยกลุ่มที่ 2 หลังวิเคราะห์และฝึกฝนครั้งที่ 2

ทดสอบระบบรู้จำที่ได้ผ่านการปรับปรุงครั้งที่ 2 กับกลุ่มทดสอบที่ 2 เพื่อดูผลที่ได้จากกลุ่มที่ 2 หลังผ่านการวิเคราะห์และปรับปรุงระบบ โดยแสดงผลการทดสอบในตารางที่ 4.9

4.7.7 ผลการทดสอบระบบรู้จำแบบรูปโดยกลุ่มก่อนหน้าเดิม หลังวิเคราะห์และฝึกฝนครั้งที่ 2

ทดสอบระบบรู้จำที่ได้ผ่านการปรับปรุงครั้งที่ 2 กับกลุ่มทดสอบที่ผ่านมาก่อนหน้า อันได้แก่กลุ่มที่ 1 เพื่อดูผลที่ได้จากระบบหลังจากปรับปรุงครั้งที่ 2 แสดงผลการทดสอบในตารางที่ 4.10

4.7.8 ผลการทดสอบระบบรู้จำแบบรูปโดยกลุ่มที่ 3

ทดสอบระบบรู้จำที่ได้ผ่านการปรับปรุงครั้งที่ 2 กับกลุ่มทดสอบที่ 3 ที่ยังไม่ถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงระบบ แสดงผลการทดสอบไว้ในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบโดยกลุ่มที่ 2 หลังแก้ไขปัญหาครั้งที่ 2

	ก	ข	ฃ	ค	ฅ	ฆ	ง	จ	ฉ	ช	ซ	ฌ	ญ	ฎ	ฏ	ฐ	ฑ	ฒ	ณ	ด	ต	ถ	ท	ธ	น	บ	ป	ผ	ฝ	พ	ฟ	ภ	ม	ย	ร	ล	ว	ศ	ษ	ส	ห	ฬ	อ	ฮ	?	%Right	%Wrong	%Miss
ก	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ข	0	18	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90%	10%	0%
ฃ	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	50%	40%	10%
ค	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ฅ	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	90%	10%	0%
ฆ	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ง	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
จ	1	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	90%	5%	5%
ฉ	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ช	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	85%	0%	15%
ซ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	70%	15%	15%
ฌ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	90%	0%	10%
ญ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95%	5%	0%
ฎ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95%	5%	0%
ฏ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ฐ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฑ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฒ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ณ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ด	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	85%	10%	5%
ต	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ถ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ท	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ธ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
น	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
บ	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90%	10%	0%
ป	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ผ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฝ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	90%	10%	0%
พ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95%	5%	0%
ฟ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95%	5%	0%
ภ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	90%	5%	5%
ย	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95%	5%	0%
ร	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95%	5%	0%
ล	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ว	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ศ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ษ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ส	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	100%	0%	0%
ห	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	100%	0%	0%
ฬ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	100%	0%	0%
อ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	100%	0%	0%
ฮ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	100%	0%	0%
ค่าเฉลี่ย																																													94%	3%	2%

ตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบโดยกลุ่มที่ 1 หลังการแก้ไขปัญหาครั้งที่ 2

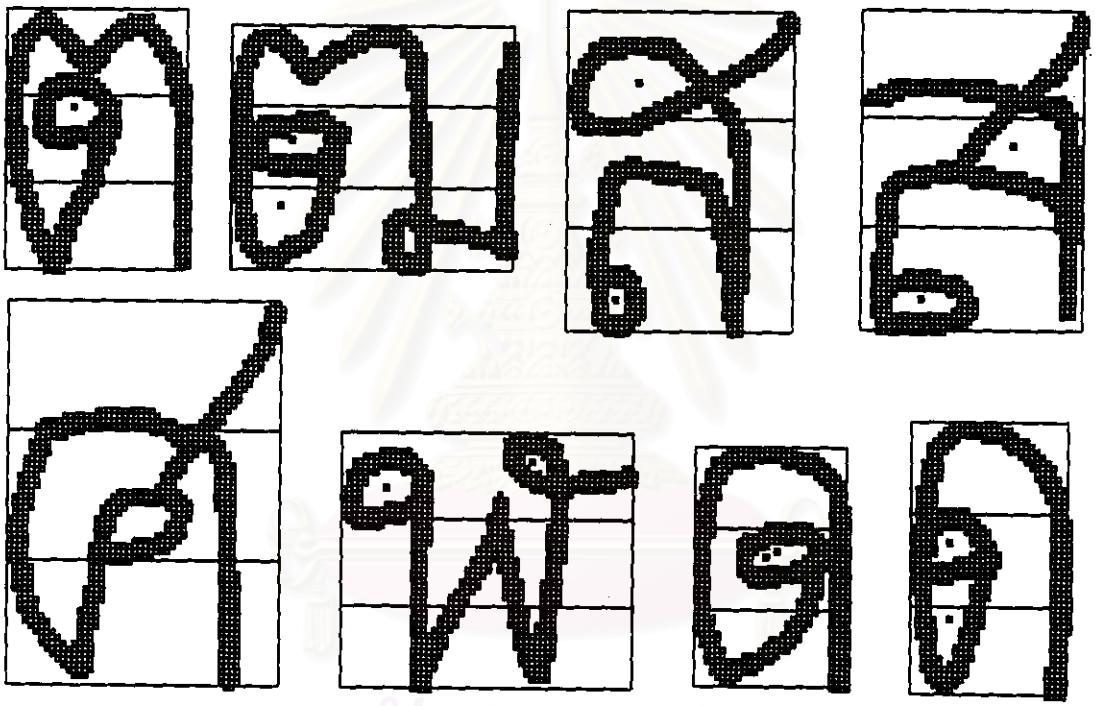
	ก	ข	ฃ	ค	ฅ	ฆ	ง	จ	ฉ	ช	ซ	ฌ	ญ	ฎ	ฏ	ฐ	ฑ	ฒ	ณ	ด	ต	ถ	ท	ธ	น	บ	ป	ผ	ฝ	พ	ฟ	ภ	ม	ย	ร	ฤ	ล	ฦ	ว	ศ	ษ	ส	ห	ฬ	อ	ฮ	?	%Right	%Wrong	%Miss
ก	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ข	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95%	5%	0%
ฃ	0	0	19	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95%	5%	0%
ค	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฅ	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ฆ	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	85%	10%	5%
ง	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
จ	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฉ	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ช	0	1	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	85%	5%	10%
ซ	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	80%	10%	10%
ฌ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ญ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฎ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฏ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ฐ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฑ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95%	5%	0%
ฒ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ณ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ด	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ต	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ถ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ท	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ธ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
น	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
บ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ป	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ผ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฝ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
พ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฟ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ภ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ย	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ร	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฤ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ล	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฦ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ว	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ศ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ษ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ส	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ห	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฬ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	100%	0%	0%
อ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	100%	0%	0%
ฮ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	100%	0%	0%
																																																ผลการรู้จำเฉลี่ย			98%	1%	1%

ตารางที่ 4.11 ผลการทดสอบโดยกลุ่มที่ 3 (หลังแก้ไขปัญหาครั้งที่ 2)

	ก	ข	ฃ	ค	ฅ	ฆ	ง	จ	ฉ	ช	ซ	ฌ	ญ	ฎ	ฏ	ฐ	ฑ	ฒ	ณ	ด	ต	ถ	ท	ธ	น	บ	ป	ผ	ฝ	พ	ฟ	ภ	ม	ย	ร	ล	ว	ศ	ษ	ส	ห	ฬ	อ	ฮ	?	%Right	%Wrong	%Miss
ก	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ข	0	15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	75%	20%	5%
ฃ	0	0	18	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	90%	5%	5%
ค	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ฅ	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	90%	5%	5%
ฆ	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	90%	0%	10%
ง	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
จ	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	90%	0%	10%
ฉ	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95%	5%	0%
ช	0	1	0	0	0	1	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	70%	10%	20%
ซ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ฌ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ญ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฎ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฏ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ฐ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฑ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ฒ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ณ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ด	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ต	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ถ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ท	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ธ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	5%	0%
น	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
บ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ป	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ผ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฝ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
พ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฟ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ภ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ย	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ร	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ล	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ว	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ศ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ษ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ส	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ห	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฬ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	100%	0%	0%
อ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	100%	0%	0%
ฮ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	100%	0%	0%
?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	100%	0%	0%
ความรู้จำเฉลี่ย																																													94%	3%	3%

4.7.9 วิเคราะห์และฝึกฝนระบบครั้งที่ 3 โดยกลุ่มที่ 3

จากผลการทดสอบในกลุ่มที่ 3 หลังแก้ไขปัญหาครั้งที่ 2 ที่พิจารณาจากกลุ่มที่ 2 เพิ่มเติมนั้น ได้อัตราการรู้จำถูกต้องร้อยละ 94 อัตราการรู้จำผิดร้อยละ 3 และอัตราการไม่ตัดสินใจคิดเป็นร้อยละ 3 โดยทดสอบกับกลุ่มที่ 3 ซึ่งยังไม่ได้ถูกนำมาพิจารณาปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น จะเห็นได้ว่าหลังจากผ่านการปรับปรุงครั้งที่ 2 เมื่อทำการทดสอบกับกลุ่มทดสอบที่ 3 ที่ยังมิได้มีการนำกลุ่มทดสอบดังกล่าวมาวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา แต่ผลของระบบรู้จำที่ได้รับได้ผลสูงถึงร้อยละ 94 จากรูปที่ 4.29 ได้แสดงกรณีตัวอย่างที่เป็นสาเหตุทำให้ระบบไม่ตัดสินใจซึ่งเกิดจากตัวอักษรมีจำนวนหัวมากกว่าปกติ ดังนั้นในการวิเคราะห์ครั้งที่ 3 ได้เพิ่มความสามารถของระบบในการรู้ตัวอักษรที่มีการติดกันที่แสดงในรูป 4.29 ไว้ด้วย



รูปที่ 4.29 ตัวอักษรที่มีจำนวนหัวมากกว่าปกติ

4.7.10 ผลการทดสอบระบบรู้จำแบบรูปโดยกลุ่มก่อนหน้าเดิม หลังวิเคราะห์และฝึกฝนครั้งที่ 3

ทดสอบระบบรู้จำที่ผ่านการปรับปรุงครั้งที่ 3 กับกลุ่มทดสอบที่ 1 แสดงในตารางที่ 4.12 และทดสอบกับกลุ่มทดสอบที่ 2 แสดงผลการทดสอบในตารางที่ 4.13 และทดสอบกับกลุ่มทดสอบที่ 3 แสดงผลการทดสอบในตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.12 ผลการทดสอบโดยกลุ่มที่ 1 หลังการแก้ไขปัญหาครั้งที่ 3

	ก	ข	ร	ค	ศ	ฆ	ง	จ	ฉ	ช	ซ	ฌ	ญ	ฏ	ฏ	ฐ	ฑ	ฒ	ณ	ด	ต	ถ	ท	ธ	น	บ	ป	ผ	ฝ	พ	ฟ	ภ	ม	ย	ร	ล	ว	ศ	ษ	ส	ห	ฬ	อ	ฮ	?	%Right	%Wrong	%Miss
ก	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ข	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ร	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ค	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ศ	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฆ	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	95%	0%	5%
ง	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90%	10%	0%
จ	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฉ	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ช	0	1	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ซ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95%	5%	0%
ฌ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	85%	5%	10%
ญ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฏ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฏ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฐ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ฑ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฒ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95%	5%	0%
ณ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ด	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ต	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ถ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ท	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ธ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
น	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
บ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ป	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90%	10%	0%
ผ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฝ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
พ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฟ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ภ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ย	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ร	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ล	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ว	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ศ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ษ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ส	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ห	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฬ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	100%	0%	0%
อ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	100%	0%	0%
ฮ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	100%	0%	0%
																																														ผลรวมการรู้จำเฉลี่ย		98%	1%	1%

ตารางที่ 4.13 ผลการทดสอบโดยกลุ่มที่ 2 หลังการแก้ไขปัญหาครั้งที่ 3

	ก	ข	ฃ	ค	ฅ	ฆ	ง	จ	ฉ	ช	ซ	ฌ	ญ	ฎ	ฏ	ฐ	ฑ	ฒ	ณ	ด	ต	ถ	ท	ธ	น	บ	ป	ผ	ฝ	พ	ฟ	ภ	ม	ย	ร	ฤ	ล	ว	ศ	ษ	ส	ห	ฬ	อ	ฮ	?	%Right	%Wrong	%Miss
ก	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ข	0	18	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90%	10%	0%
ฃ	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50%	45%	5%
ค	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ฅ	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ฆ	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	90%	10%	0%
ง	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
จ	1	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฉ	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	90%	5%	5%
ช	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ซ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	85%	0%	15%
ฌ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	70%	15%	15%
ญ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	90%	0%	10%
ฎ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95%	5%	0%
ฏ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95%	5%	0%
ฐ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ฑ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฒ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ณ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ด	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ต	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	85%	10%	5%
ถ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ท	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95%	5%	0%
ธ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	80%	15%	5%
น	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
บ	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ป	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90%	10%	0%
ผ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฝ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
พ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	90%	10%	0%
ฟ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95%	5%	0%
ภ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95%	5%	0%
ม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ย	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	90%	5%	5%
ร	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95%	5%	0%
ฤ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95%	5%	0%
ล	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	85%	15%	0%
ว	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ศ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ษ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	1	0	0	0	95%	5%	0%
ส	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	100%	0%	0%
ห	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	100%	0%	0%
ฬ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	100%	0%	0%
อ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	100%	0%	0%
ฮ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	100%	0%	0%
ความรู้จำเฉลี่ย																																													99%	4%	2%

ตารางที่ 4.14 ผลการทดสอบโดยกลุ่มที่ 3 หลังการแก้ไขปัญหาครั้งที่ 3

	ก	ข	ฃ	ค	ฅ	ฆ	ง	จ	ฉ	ช	ซ	ฌ	ญ	ฎ	ฏ	ฐ	ฑ	ฒ	ณ	ด	ต	ถ	ท	ธ	น	บ	ป	ผ	ฝ	พ	ฟ	ภ	ม	ย	ร	ล	ว	ศ	ษ	ส	ห	ฬ	อ	ฮ	?	%Right	%Wrong	%Miss
ก	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ข	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ฃ	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ค	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ฅ	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	90%	5%	5%
ฆ	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ง	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
จ	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฉ	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ช	0	1	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95%	5%	0%
ซ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฌ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ญ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฎ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฏ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	95%	0%	5%
ฐ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฑ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฒ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ณ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ด	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ต	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ถ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ท	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ธ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
น	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
บ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ป	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ผ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฝ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
พ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฟ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ภ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ย	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ร	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ล	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ว	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ศ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ษ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ส	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ห	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฬ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	100%	0%	0%
อ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	100%	0%	0%
ฮ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	1	95%	0%	5%
																																													ขัดราการรู้จำเฉลี่ย			98%	1%	1%

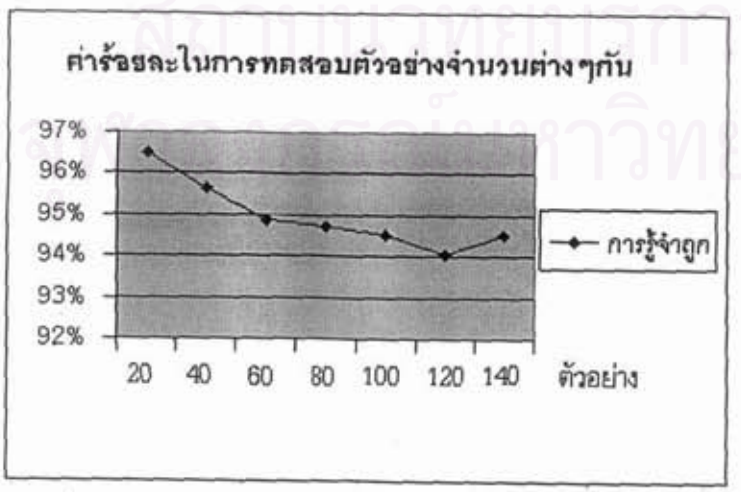
4.8 ผลการทดสอบระบบการรู้จำแบบรูปในกลุ่มทดสอบระบบ

ทดสอบจากกลุ่มข้อมูลที่ 4-10 โดยมี 140 ตัวอย่างต่อหนึ่งตัวอักษร จาก ก ถึง ฮ รวมทั้งสิ้น 6,160 ตัวอักษร

ในตารางที่ 4.15 แสดงการทดสอบโดยการเพิ่มจำนวนตัวอย่าง และนำเสนอด้วยกราฟในรูปที่ 4.30 จะเห็นว่า เริ่มต้นใช้ตัวอย่างในการทดสอบต่อตัวอักษรเป็น 20 ตัวได้อัตราการรู้จำร้อยละ 96.5 เมื่อทำการเพิ่มตัวอย่างต่อตัวอักษรทีละ 20 ตัว จนเป็นตัวอักษรละ 100 ตัว จะเห็นได้ว่าจากกราฟ อัตราการรู้จำตกลงเหลือร้อยละ 94 แต่เมื่อเพิ่มตัวอย่างต่อตัวอักษร จนเป็นตัวอักษรละ 140 ตัว ปรากฏว่าอัตราการรู้จำเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 94.5 ดังแสดงในกราฟรูปที่ 4.30 ซึ่งแสดงว่ากรรมวิธีที่เสนอเมื่อเพิ่มตัวอย่างในการทดสอบแล้วไม่ได้ทำให้ระบบรูปจำได้ต่ำลง แสดงได้ว่าผลของอัตราการรู้จำที่ได้ขึ้นอยู่กับแบบรูปตัวอย่างที่ทำการทดสอบไม่ขึ้นกับจำนวนตัวอย่างที่ทดสอบ

ตารางที่ 4.15 ค่าร้อยละในการทดสอบการรู้จำของตัวอย่างทดสอบจำนวนต่าง ๆ กัน

จำนวนทดสอบ	รู้จำถูก	รู้จำผิด	ไม่ตัดสินใจ
20	96%	1%	3%
40	96%	2%	2%
60	95%	3%	2%
80	95%	3%	2%
100	95%	3%	2%
120	94%	3%	3%
140	95%	3%	2%



รูปที่ 4.30 กราฟค่าร้อยละในการทดสอบตัวอย่างจำนวนต่าง ๆ กัน

ในตารางที่ 4.16 แสดงผลการทดสอบระบบการรู้จำแบบรูป ซึ่งได้อัตราการรู้จำเฉลี่ยโดยแยกเป็นการตัดสินใจถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 95 การรู้จำผิดคิดเป็นร้อยละ 3 และไม่ตัดสินใจคิดเป็นร้อยละ 2 ใช้เวลาในการรู้จำต่อตัวอักษรประมาณ 140 มิลลิวินาที คิดเป็น 350 ตัวอักษรต่อนาที

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.16 ผลการทดสอบระบบรู้จำโดยกลุ่มที่ 4 ถึง 10

	ก	ข	ฃ	ค	ฅ	ฆ	ง	จ	ฉ	ช	ซ	ฌ	ญ	ฎ	ฏ	ฐ	ฑ	ฒ	ณ	ด	ต	ถ	ท	ธ	น	บ	ป	ผ	ฝ	พ	ฟ	ภ	ม	ย	ร	ล	ว	ศ	ษ	ส	ห	ฬ	อ	ฮ	?	%Right	%Wrong	%Miss
ก	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ข	1	126	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	90%	5%	5%
ฃ	0	0	115	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	82%	11%	7%
ค	0	0	0	137	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	98%	1%	1%
ฅ	0	0	0	1	139	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99%	1%	0%
ฆ	0	0	0	0	0	135	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	96%	1%	3%
ง	0	2	0	0	0	0	124	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	89%	1%	10%
จ	0	0	0	0	0	0	0	136	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	97%	1%	2%
ฉ	0	0	0	0	0	0	0	0	135	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	96%	0%	4%
ช	0	2	0	0	0	0	0	0	0	124	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	89%	5%	6%
ซ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	89%	1%	9%
ฌ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	98%	0%	2%
ญ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97%	3%	0%
ฎ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	138	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	99%	1%	1%
ฏ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	139	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99%	1%	0%
ฐ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ฑ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	73%	19%	9%
ฒ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	138	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	99%	1%	1%
ณ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	135	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	96%	0%	4%
ด	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	94%	2%	4%
ต	0	0	0	0	3	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	124	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	89%	11%	1%
ถ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	138	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	99%	1%	1%
ท	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	133	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	95%	2%	3%
ธ	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	135	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96%	4%	0%
น	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	98%	0%	2%
บ	0	19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	84%	15%	1%
ป	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	124	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89%	11%	0%
ผ	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	134	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	96%	3%	1%
ฝ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	96%	1%	3%
พ	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0	122	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	87%	5%	8%
ฟ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94%	6%	0%
ภ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	0%	0%
ม	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	132	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	94%	4%	2%
ย	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	139	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	99%	0%	1%
ร	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	136	0	0	0	0	2	0	1	0	0	97%	3%	0%
ล	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	124	0	0	0	0	0	0	0	1	89%	11%	1%
ว	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	138	0	0	0	0	0	0	0	99%	1%	0%
ศ	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	134	0	0	0	0	0	5	96%	1%	4%
ษ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	138	0	0	0	0	2	99%	0%	1%
ส	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	138	0	0	0	2	99%	0%	1%
ห	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	0	0	0	100%	0%	0%
ฬ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	136	0	0	3	97%	1%	2%
อ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	139	0	0	99%	1%	0%
ฮ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	124	15	89%	1%	11%
																																														ผลรวมการรู้จำเฉลี่ย			95%	3%	2%