

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

การทดลองการรู้จำเค้าโครงหน้ามนุษย์ด้วยนิวรอลเน็ตเวิร์คแบบหน่วยความจำร่วม ใช้ข้อมูลรูปภาพหน้ามนุษย์จากภาพถ่าย และรูปภาพจากหนังสือนิตยสารต่าง ๆ แล้วใช้เครื่องกวาดตรวจแบบตั้งโต๊ะ ทำการกวาดตรวจรูปภาพหน้ามนุษย์ เมื่อเตรียมข้อมูลภาพหน้ามนุษย์แล้วเสร็จจึงนำข้อมูลภาพเหล่านั้นมาทำการฝึกสอนให้กับ โครงข่ายนิวรอลแบบหน่วยความจำร่วมให้เกิดการรู้จำ

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ โปรแกรมการรู้จำเค้าโครงหน้ามนุษย์ด้วยนิวรอลเน็ตเวิร์คแบบหน่วยความจำร่วม ประกอบด้วย

4.1.1 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลตระกูลไอบีเอ็ม (IBM) ที่ใช้หน่วยประมวลผลกลางเป็นไมโครโปรเซสเซอร์ Celeron 366 มีหน่วยความจำ 64 เมกกะไบต์ และติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 98

4.1.2 จอภาพสี

4.1.3 เมาส์ และแผ่นรองเมาส์

4.1.4 แป้นพิมพ์

4.1.5 เครื่องกวาดตรวจแบบตั้งโต๊ะ ความละเอียด 600 จุดต่อนิ้ว

4.1.6 โปรแกรมย่อยควบคุมเครื่องกวาดตรวจ (Scanner Driver)

4.1.7 โปรแกรมการรู้จำเค้าโครงหน้ามนุษย์ด้วยนิวรอลเน็ตเวิร์คแบบหน่วยความจำร่วม

- ติดตั้งโปรแกรมย่อยควบคุมเครื่องกวาดตรวจ (Scanner driver)
- ติดตั้งโปรแกรมการรู้จำเค้าโครงหน้ามนุษย์ด้วยนิวรอลเน็ตเวิร์คแบบหน่วยความจำร่วม ซึ่งประกอบด้วย

ไฟล์โปรแกรมหลัก และ โปรแกรมบรรณาธิการ : Hf.EXE

ไฟล์โครงข่ายนิวรอลแบบหน่วยความจำร่วม : HfNN.EXE

ไฟล์ควบคุมโปรแกรมย่อยควบคุมอุปกรณ์ (ควบคุมเครื่องกวาดตรวจ) และแสดง

รูปภาพ : WinImage.EXE

ไฟล์ปรับเปลี่ยนรูปแบบภาพ และขนาดรูปภาพ : ImageEdit.EXE

4.2 ขั้นตอนการทดสอบโปรแกรม

การทดสอบโปรแกรมการรู้จำคำโครงหน้ามนุษย์ด้วยนิวรอลเน็ตเวิร์คแบบหน่วยความจำร่วม มีขั้นตอนการทดสอบโปรแกรมดังต่อไปนี้

4.2.1 ขั้นตอนการเตรียมข้อมูล จัดหารูปภาพถ่ายหน้าตรง คนละ 10 ภาพ ขนาดของรูปภาพ 2"x2" หรือมีขนาดรูปภาพไม่เกิน 5"x5" นำรูปภาพที่ได้มาทำการกวาดตรวจด้วยเครื่องกวาดตรวจ ทำการจัดเก็บข้อมูลภาพหน้ามนุษย์ โดยกำหนดให้ขนาดรูปภาพ 64x64 พิกเซล แบบระดับสีเทา มีส่วนขยายเป็น ppm ข้อมูลรูปภาพแต่ละบุคคลทำการจัดเก็บลงในฮาร์ดดิสก์อย่างเป็นหมวดหมู่ เมื่อเตรียมข้อมูลรูปภาพครบ จำนวนที่ต้องการแล้ว ให้ทำการรวบรวมรายชื่อพร้อมตำแหน่งจัดเก็บของข้อมูลรูปภาพ แบ่งเป็นสองกลุ่มข้อมูลคือ กลุ่มข้อมูลที่ต้องการฝึกสอน และกลุ่มข้อมูลที่ต้องการทดสอบ พร้อมกำหนดชื่อของสมาชิกแต่ละคน แล้วทำการจัดเก็บเป็นแฟ้มข้อมูลรูปภาพหน้ามนุษย์ (แฟ้มข้อมูลที่มีส่วนขยายเป็น hfr)

4.2.2 ขั้นตอนการฝึกสอนโครงข่ายนิวรอลแบบหน่วยความจำร่วม เมื่อได้แฟ้มข้อมูลรูปภาพหน้ามนุษย์ทั้งหมดแล้ว ทำการสั่งให้โปรแกรมหลักทำงาน โดยทำการเปิดแฟ้มข้อมูลรูปภาพ เพื่ออ่านข้อมูลทั้งหมดที่ต้องการฝึกสอนเข้าสู่โครงข่ายนิวรอลแบบหน่วยความจำร่วม ซึ่งโปรแกรมจะทำการคำนวณหาจุดน้ำหนักระหว่างหน่วยอินพุตกับหน่วยเอาต์พุต เปรียบเทียบค่าเอาต์พุตที่คำนวณได้กับค่าเอาต์พุตเป้าหมาย หาค่าผิดพลาด แล้วทำการปรับค่าเพื่อให้มีค่าผิดพลาดน้อยที่สุด หรือเท่ากับค่าผิดพลาดต่ำสุดที่กำหนดไว้ เมื่อผ่านขั้นตอนการฝึกสอนโครงข่ายแล้ว จะได้ค่าน้ำหนักของหน่วยเอาต์พุตทำการจัดเก็บไว้ในหน่วยความจำ

4.2.3 ขั้นตอนการทดสอบโครงข่ายนิวรอลแบบหน่วยความจำร่วม ภายในแฟ้มข้อมูลที่จัดเตรียมไว้ จะระบุถึงตำแหน่งข้อมูลรูปหน้ามนุษย์ที่ต้องการทดสอบ โปรแกรมจะทำการอ่านข้อมูลรูปหน้ามนุษย์ทั้งหมด แล้วคำนวณหาเอาต์พุตเป้าหมาย โดยมีข้อมูลน้ำหนักที่ได้จากขั้นตอนการฝึกสอนมาเป็นตัวกำหนดให้สามารถแบ่งแยกแสดงการรู้จำได้

4.3 การจัดการรู้จำให้กับโปรแกรม

ขั้นตอนการรู้จำเค้าโครงหน้ามนุษย์ด้วยนิวรอลเน็ตเวิร์คแบบหน่วยความจำร่วม ต้องนำข้อมูลภาพหน้ามนุษย์ป้อนเข้าสู่โครงข่ายแบบหน่วยความจำร่วม โปรแกรมที่พัฒนามาใช้กับข้อมูลภาพหน้ามนุษย์ทั้งผู้ชาย 50 คน ผู้หญิง 50 คน แต่ละคน ใช้รูปภาพถ่ายที่ไม่ซ้ำกัน 10 ภาพ ความละเอียดภาพที่ใช้มี 2 ขนาด คือ ขนาด 64x64 พิกเซล และ 32x32 พิกเซล ดังแสดงตัวอย่างรูปภาพหน้ามนุษย์ที่ใช้ฝึกสอนโครงข่ายบางส่วนในรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 ตัวอย่างรูปภาพหน้ามนุษย์ที่ใช้ในการฝึกสอน

กลุ่มข้อมูลภาพหน้ามนุษย์ที่ใช้ในการทดสอบ ในขั้นตอนการทดสอบการรู้จำเค้าโครงหน้ามนุษย์ด้วยนิวรอลเน็ตเวิร์คแบบหน่วยความจำร่วม ข้อมูลภาพหน้ามนุษย์ที่ใช้มี 5 แบบรูป คือ แบบรูปที่ใช้ในการฝึกสอน แบบรูปพลิกข้อมูลภาพทางแนวนอน แบบรูปหมุนข้อมูลภาพทางขวา 90 องศา แบบรูปหมุนข้อมูลภาพทางขวา 180 องศา แบบรูปหมุนข้อมูลภาพทางขวา 270 องศา เพื่อทดสอบหา

ข้อจำกัด ในการวิเคราะห์ข้อมูลภาพใบหน้ามนุษย์ที่ตรงถ่ายนิรอรอลได้ผ่านการเรียนรู้ และข้อมูลภาพที่ไม่ได้เรียนรู้ แสดงตัวอย่างรูปภาพใบหน้ามนุษย์บางส่วนที่ใช้ในการทดสอบ รูปที่ 4.2

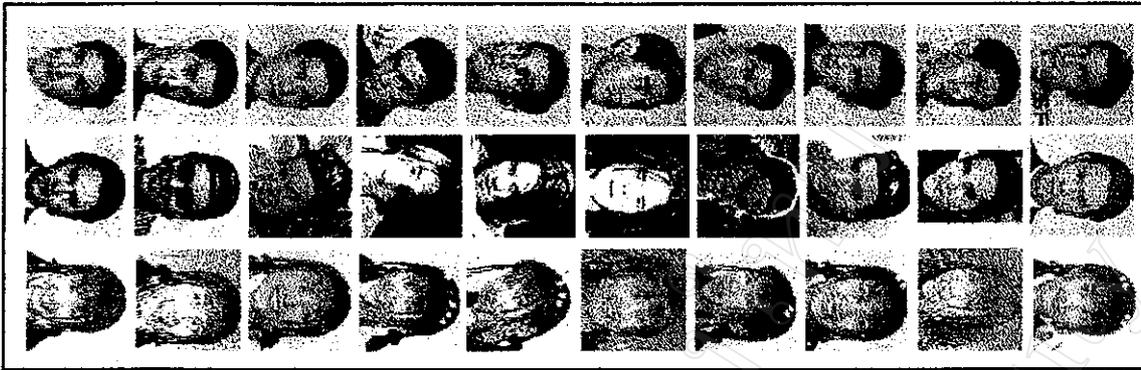


(ก)

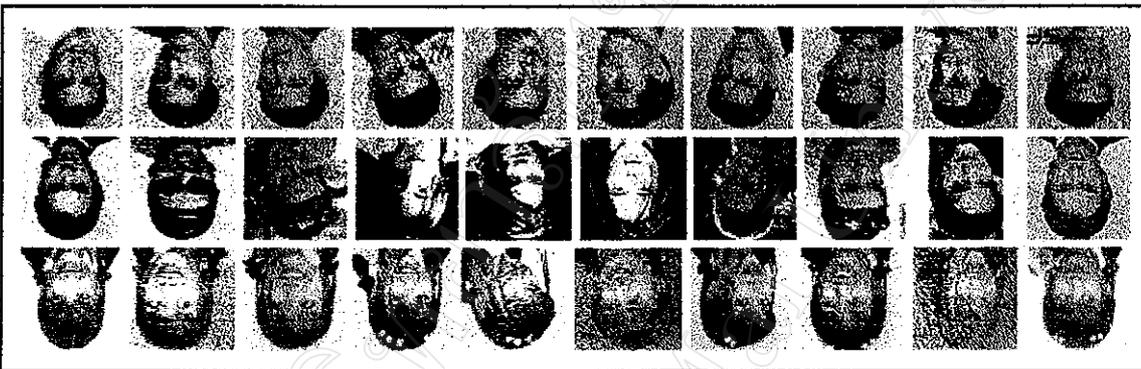


(ข)

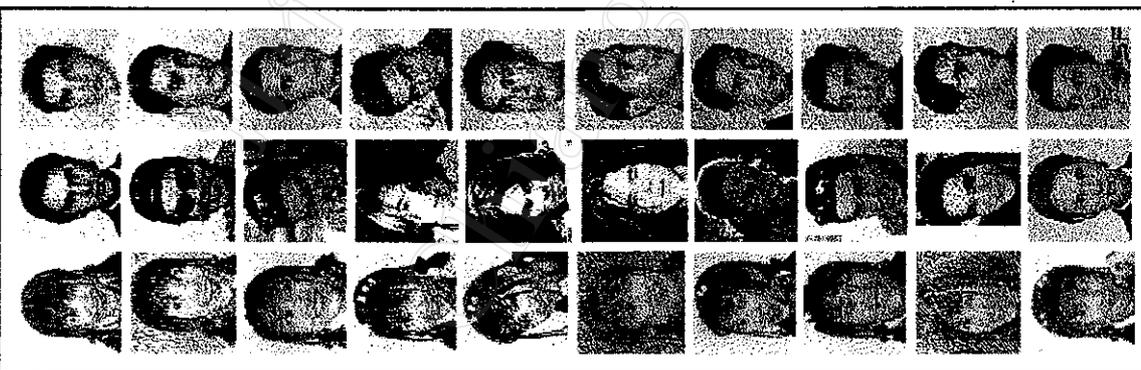
รูปที่ 4.2 (ก) ตัวอย่างรูปภาพใบหน้ามนุษย์แบบรูปปกติ (เหมือนกับแบบรูปใช้ฝึกสอน)
 (ข) ตัวอย่างรูปภาพใบหน้ามนุษย์แบบรูปพลิกข้อมูลภาพทางแนวนอน



(ค)



(ง)



(จ)

- รูปที่ 4.2 (ค) ตัวอย่างรูปภาพหน้ามนุษย์แบบรูปหมุนข้อมูลภาพทางขวา 90 องศา
(ง) ตัวอย่างรูปภาพหน้ามนุษย์แบบรูปหมุนข้อมูลภาพทางขวา 180 องศา
(จ) ตัวอย่างรูปภาพหน้ามนุษย์แบบรูปหมุนข้อมูลภาพทางขวา 270 องศา

4.4 การทดสอบโปรแกรมการรู้จำเค้าโครงหน้ามนุษย์ด้วยนิวรอลเน็ตเวิร์ค

การทดสอบใช้ข้อมูลทดสอบ เป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่มข้อมูลภาพหน้ามนุษย์ขนาด 64x64 พิกเซล และกลุ่มข้อมูลภาพหน้ามนุษย์ขนาด 32x32 พิกเซล. ภายในกลุ่มแบ่งเป็น 5 แบบรูปทดสอบ ผลของการทดสอบดังแสดงในตารางที่ 4.1 ถึง 4.15

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบข้อมูลภาพหน้ามนุษย์แบบรูปปกติ

ลำดับที่	แบบรูปหน้ามนุษย์ใช้ในการทดสอบ ขนาด 64x64 พิกเซล	จำนวน ภาพ	วิเคราะห์ถูก		วิเคราะห์ผิด	
			ภาพ	ร้อยละ	ภาพ	ร้อยละ
1	แบบรูปปกติ (ชาย)	500	484	96.800	16	3.200
2	แบบรูปปกติ (หญิง)	500	472	94.400	28	5.600
รวมทั้งหมด		1,000	956	95.600	44	4.400

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบข้อมูลภาพหน้ามนุษย์แบบรูปพลิกข้อมูลภาพทางแนวนอน

ลำดับที่	แบบรูปหน้ามนุษย์ใช้ในการทดสอบ ขนาด 64x64 พิกเซล	จำนวน ภาพ	วิเคราะห์ถูก		วิเคราะห์ผิด	
			ภาพ	ร้อยละ	ภาพ	ร้อยละ
1	พลิกข้อมูลภาพทางแนวนอน (ชาย)	500	192	38.40	308	61.60
2	พลิกข้อมูลภาพทางแนวนอน (หญิง)	500	53	10.60	447	89.40
รวมทั้งหมด		1,000	245	24.50	755	75.50

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบข้อมูลภาพหน้ามนุษย์แบบรูปหมุนข้อมูลภาพทางขวา 90 องศา

ลำดับที่	แบบรูปหน้ามนุษย์ใช้ในการทดสอบ ขนาด 64x64 พิกเซล	จำนวน ภาพ	วิเคราะห์ถูก		วิเคราะห์ผิด	
			ภาพ	ร้อยละ	ภาพ	ร้อยละ
1	หมุนข้อมูลภาพทางขวา 90 องศา (ชาย)	500	26	5.20	474	94.80
2	หมุนข้อมูลภาพทางขวา 90 องศา (หญิง)	500	11	2.20	489	97.80
รวมทั้งหมด		1,000	37	3.70	963	96.30

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบข้อมูลภาพหน้ามนุษย์แบบรูปหมุนข้อมูลภาพทางขวา 180 องศา

ลำดับที่	แบบรูปหน้ามนุษย์ใช้ในการทดสอบ ขนาด 64x64 พิกเซล	จำนวน ภาพ	วิเคราะห์ถูก		วิเคราะห์ผิด	
			ภาพ	ร้อยละ	ภาพ	ร้อยละ
1	หมุนข้อมูลภาพทางขวา 180 องศา (ชาย)	500	26	5.20	474	94.80
2	หมุนข้อมูลภาพทางขวา 180 องศา (หญิง)	500	20	4.00	480	96.00
รวมทั้งหมด		1,000	46	4.60	954	95.40

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบข้อมูลภาพหน้ามนุษย์แบบรูปหมุนข้อมูลภาพทางขวา 270 องศา

ลำดับที่	แบบรูปหน้ามนุษย์ใช้ในการทดสอบ ขนาด 64x64 พิกเซล	จำนวน ภาพ	วิเคราะห์ถูก		วิเคราะห์ผิด	
			ภาพ	ร้อยละ	ภาพ	ร้อยละ
1	หมุนข้อมูลภาพทางขวา 270 องศา (ชาย)	500	26	5.20	474	94.80
2	หมุนข้อมูลภาพทางขวา 270 องศา (หญิง)	500	15	3.00	485	97.00
รวมทั้งหมด		1,000	41	4.10	959	95.90

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบข้อมูลภาพหน้ามนุษย์แบบรูปปกติ (ขนาด 32x32 พิกเซล)

ลำดับที่	แบบรูปหน้ามนุษย์ใช้ในการทดสอบ ขนาด 32x32 พิกเซล	จำนวน ภาพ	วิเคราะห์ถูก		วิเคราะห์ผิด	
			ภาพ	ร้อยละ	ภาพ	ร้อยละ
1	แบบรูปปกติ (ชาย)	500	476	95.200	24	4.800
2	แบบรูปปกติ (หญิง)	500	457	91.400	43	8.600
รวมทั้งหมด		1,000	933	93.300	67	6.700

ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบ ข้อมูลภาพแบบรูปปกติใช้ฝึกสอนกับแบบรูปพลิกข้อมูลภาพ
ทางแนวนอน ที่ใช้ทดสอบ (ผู้ชาย)

ลำดับที่	จำนวนภาพฝึกสอน (ขนาด 64x64 พิกเซล)	จำนวนภาพทดสอบ (ขนาด 64x64 พิกเซล)	วิเคราะห์ถูก		วิเคราะห์ผิด	
			ภาพ	ร้อยละ	ภาพ	ร้อยละ
1	10	10	10	100.000	0	00.000
2	20	20	16	80.000	4	20.000
3	30	30	21	70.000	9	30.000
4	40	40	31	77.500	9	22.500
5	50	50	34	68.000	16	32.000
6	60	60	35	58.333	25	41.666
7	70	70	43	61.428	27	38.571
8	80	80	54	67.500	26	32.500
9	90	90	57	63.333	33	36.666
10	100	100	55	55.000	45	45.000
11	200	200	97	48.500	103	51.500
12	300	300	133	44.333	167	55.666
13	400	400	146	36.500	254	63.500
14	500	500	192	38.400	308	61.600

ตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบ ข้อมูลภาพแบบรูปปกติใช้ฝึกสอนกับแบบรูปพลิกข้อมูลภาพ
ทางแนวนอน ที่ใช้ทดสอบ (ผู้หญิง)

ลำดับที่	จำนวนภาพฝึกสอน (ขนาด 64x64 พิกเซล)	จำนวนภาพทดสอบ (ขนาด 64x64 พิกเซล)	วิเคราะห์ถุก		วิเคราะห์ผิด	
			ภาพ	ร้อยละ	ภาพ	ร้อยละ
1	10	10	10	100.000	0	00.000
2	20	20	17	85.000	4	15.000
3	30	30	20	66.667	10	33.333
4	40	40	17	42.500	23	57.500
5	50	50	21	42.000	29	58.000
6	60	60	18	30.000	42	70.000
7	70	70	20	28.571	50	71.429
8	80	80	12	15.000	68	85.000
9	90	90	14	15.556	76	84.444
10	100	100	15	15.000	85	85.000
11	200	200	21	10.500	179	89.500
12	300	300	44	14.667	256	85.333
13	400	400	36	9.000	364	91.000
14	500	500	22	4.400	478	95.600

ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบ ข้อมูลภาพแบบรูปปกติใช้ฝึกสอนกับแบบรูปหมุนข้อมูลภาพทางขวา 90 องศา ที่ใช้ทดสอบ (ผู้ขาย)

ลำดับที่	จำนวนภาพฝึกสอน (ขนาด 64x64 พิกเซล)	จำนวนภาพทดสอบ (ขนาด 64x64 พิกเซล)	วิเคราะห์ถูก		วิเคราะห์ผิด	
			ภาพ	ร้อยละ	ภาพ	ร้อยละ
1	10	10	10	100.000	0	00.000
2	20	20	13	65.000	7	35.000
3	30	30	20	66.667	10	33.333
4	40	40	16	40.000	24	60.000
5	50	50	17	34.000	33	66.000
6	60	60	15	25.000	45	75.000
7	70	70	21	30.000	49	70.000
8	80	80	20	25.000	60	75.000
9	90	90	22	24.444	68	75.556
10	100	100	20	20.000	80	80.000
11	200	200	30	15.000	170	85.000
12	300	300	35	11.667	265	88.333
13	400	400	31	7.750	369	92.250
14	500	500	26	5.200	474	94.800

ตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบ ข้อมูลภาพแบบรูปปกติใช้ฝึกสอน กับแบบรูปหมุนข้อมูลภาพทางขวา 90 องศา ที่ใช้ทดสอบ (ผู้หญิง)

ลำดับที่	จำนวนภาพฝึกสอน (ขนาด 64x64 พิกเซล)	จำนวนภาพทดสอบ (ขนาด 64x64 พิกเซล)	วิเคราะห์ถูก		วิเคราะห์ผิด	
			ภาพ	ร้อยละ	ภาพ	ร้อยละ
1	10	10	10	100.000	0	00.000
2	20	20	12	60.000	8	40.000
3	30	30	10	33.333	20	66.667
4	40	40	08	20.000	32	80.000
5	50	50	11	22.000	39	78.000
6	60	60	07	11.667	53	88.333
7	70	70	10	14.286	60	85.714
8	80	80	08	10.000	72	90.000
9	90	90	08	8.889	82	91.111
10	100	100	06	6.000	94	94.000
11	200	200	13	6.500	187	93.500
12	300	300	14	4.667	286	95.333
13	400	400	18	4.500	382	95.500
14	500	500	11	2.200	489	97.800

ตารางที่ 4.11 ผลการทดสอบ ข้อมูลภาพแบบรูปปกติใช้ฝึกสอนกับแบบรูปหมุนข้อมูลภาพทางขวา
180 องศาที่ใช้ทดสอบ (ผู้ชาย)

ลำดับที่	จำนวนภาพฝึกสอน (ขนาด 64x64 พิกเซล)	จำนวนภาพทดสอบ (ขนาด 64x64 พิกเซล)	วิเคราะห์ถูก		วิเคราะห์ผิด	
			ภาพ	ร้อยละ	ภาพ	ร้อยละ
1	10	10	10	100.000	00	0.000
2	20	20	18	90.000	02	10.000
3	30	30	18	60.000	12	40.000
4	40	40	21	52.500	19	47.500
5	50	50	23	46.000	27	54.000
6	60	60	23	38.333	37	61.667
7	70	70	24	34.286	46	65.714
8	80	80	21	26.250	59	73.750
9	90	90	23	25.556	67	74.444
10	100	100	26	26.000	74	74.000
11	200	200	26	13.000	174	87.000
12	300	300	25	8.333	275	91.667
13	400	400	29	7.250	371	92.750
14	500	500	26	5.200	474	94.800

ตารางที่ 4.12 ผลการทดสอบ ข้อมูลภาพแบบรูปปกติใช้ฝึกสอน กับแบบรูปหมุนข้อมูลภาพทางขวา
180 องศา ที่ใช้ทดสอบ (ผู้หญิง)

ลำดับที่	จำนวนภาพฝึกสอน (ขนาด 64x64 พิกเซล)	จำนวนภาพทดสอบ (ขนาด 64x64 พิกเซล)	วิเคราะห์ถูก		วิเคราะห์ผิด	
			ภาพ	ร้อยละ	ภาพ	ร้อยละ
1	10	10	10	100.000	0	00.000
2	20	20	04	20.000	18	80.000
3	30	30	06	20.000	24	80.000
4	40	40	14	35.000	26	65.000
5	50	50	16	32.000	34	68.000
6	60	60	14	23.333	46	76.667
7	70	70	14	20.000	56	80.000
8	80	80	9	11.250	71	88.750
9	90	90	10	11.111	80	88.889
10	100	100	13	13.500	87	86.500
11	200	200	11	5.500	289	94.500
12	300	300	13	4.333	287	95.667
13	400	400	17	4.250	383	95.750
14	500	500	20	4.000	480	96.000

ตารางที่ 4.13 ผลการทดสอบ ข้อมูลภาพแบบรูปปกติใช้ฝึกสอนกับแบบรูปหมุนข้อมูลภาพทางขวา
270 องศา ที่ใช้ทดสอบ (ผู้ชาย)

ลำดับที่	จำนวนภาพฝึกสอน (ขนาด 64x64 พิกเซล)	จำนวนภาพทดสอบ (ขนาด 64x64 พิกเซล)	วิเคราะห์ถูก		วิเคราะห์ผิด	
			ภาพ	ร้อยละ	ภาพ	ร้อยละ
1	10	10	10	100.000	00	0.000
2	20	20	17	85.000	03	15.000
3	30	30	22	73.333	08	26.667
4	40	40	19	47.500	21	52.500
5	50	50	15	30.000	35	70.000
6	60	60	14	23.333	46	76.667
7	70	70	20	28.571	50	71.429
8	80	80	15	18.750	65	81.250
9	90	90	20	22.222	70	77.778
10	100	100	15	15.000	85	85.000
11	200	200	27	13.500	173	86.500
12	300	300	26	8.667	274	91.333
13	400	400	24	6.000	376	94.000
14	500	500	26	5.200	474	94.800

ตารางที่ 4.14 ผลการทดสอบ ข้อมูลภาพแบบรูปปกติใช้ฝึกสอน กับแบบรูปหมุนข้อมูลภาพทางขวา
270 องศา ที่ใช้ทดสอบ (ผู้หญิง)

ลำดับที่	จำนวนภาพฝึกสอน (ขนาด 64x64 พิกเซล)	จำนวนภาพทดสอบ (ขนาด 64x64 พิกเซล)	วิเคราะห์ถูกต้อง		วิเคราะห์ผิด	
			ภาพ	ร้อยละ	ภาพ	ร้อยละ
1	10	10	10	100.000	0	00.000
2	20	20	09	45.000	11	55.000
3	30	30	13	43.333	17	56.667
4	40	40	10	25.000	30	75.000
5	50	50	06	12.000	44	88.000
6	60	60	12	20.000	48	80.000
-	70	70	10	14.286	60	85.714
8	80	80	12	15.000	68	85.00
9	90	90	14	15.556	76	84.444
10	100	100	12	12.000	88	88.000
11	200	200	07	3.500	193	96.500
12	300	300	11	3.667	289	96.333
13	400	400	13	3.250	387	96.750
14	500	500	15	3.000	485	97.000

จากตารางที่ 4.7 ถึง 4.14 พบว่าข้อมูลภาพหน้ามนุษย์ที่ทดสอบไม่ได้ผ่านการฝึกสอนมา ประสิทธิภาพการรู้จำของโครงข่ายนิเวศแบบหน่วยความจำรวม ลดลงอย่างมากเมื่อมีจำนวน ข้อมูล ภาพหน้ามนุษย์ที่ฝึกสอนกับโครงข่ายเพิ่มขึ้น และเมื่อทดสอบใน 4 แบบรูปที่ไม่ได้ฝึกสอน โครงข่าย นิเวศ เป็นแบบรูปพลิกข้อมูลภาพทางแนวนอน แบบรูปหมุนข้อมูลภาพทางขวา 90 องศา แบบรูป หมุนข้อมูลภาพทางขวา 180 องศา แบบรูปหมุนข้อมูลภาพทางขวา 270 องศา จากการทดสอบกับ ข้อมูลภาพหน้ามนุษย์ 1 คนต่อ 1 ข้อมูลภาพ (ทั้งผู้ชาย และผู้หญิง) โดยชุดข้อมูลภาพฝึกสอนเป็นแบบ รูปปกติ พบว่าข้อมูลภาพแบบรูปพลิกข้อมูลภาพทางแนวนอนที่ใช้ทดสอบกับโครงข่ายนิเวศแบบ หน่วยความจำรวม สามารถวิเคราะห์ถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 76 ส่วนข้อมูลภาพหน้ามนุษย์แบบรูปอื่น ทั้ง 3 ไม่สามารถวิเคราะห์ได้ ผลการทดสอบดังแสดงในตารางที่ 4.15 จากตารางที่ 4.7 ถึง ตารางที่ 4.14 ระบุจำนวน ข้อมูลภาพหน้ามนุษย์ 10 ข้อมูลภาพต่อ 1 คน เมื่อเทียบกับ ตารางที่ 4.15 จากจำนวน ข้อมูลภาพ 100 ข้อมูล พบว่าเมื่อจำนวนข้อมูลภาพหน้ามนุษย์ที่ใช้ฝึกสอนในหนึ่งคน มีผลต่อ ความถูกต้องที่มากขึ้นตามจำนวนข้อมูลภาพหน้ามนุษย์ที่ใช้ฝึกสอนด้วย

ตารางที่ 4.15 ผลการทดสอบ ข้อมูลภาพแบบรูปปกติใช้ฝึกสอน และทดสอบ ขนาด 64x64 พิกเซล

ลำดับ ที่	แบบรูปข้อมูลภาพทดสอบ	จำนวนภาพฝึกสอน / จำนวนภาพทดสอบ	วิเคราะห์ถูก		วิเคราะห์ผิด	
			ภาพ	ร้อยละ	ภาพ	ร้อยละ
1	ปกติ	100/100	100	100.000	0	0.000
2	พลิกข้อมูลภาพทางแนวนอน	100/100	76	76.000	24	24.000
3	หมุนข้อมูลภาพทางขวา 90 องศา	100/100	5	5.000	95	95.000
4	หมุนข้อมูลภาพทางขวา 180 องศา	100/100	3	3.000	97	97.000
5	หมุนข้อมูลภาพทางขวา 270 องศา	100/100	1	1.000	99	99.00

การทดสอบการรู้จำโครงข่ายนิเวศแบบหน่วยความจำร่วม ใช้ข้อมูลทดสอบ 2 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่มข้อมูลภาพหน้ามนุษย์ขนาด 64x64 พิกเซล และกลุ่มข้อมูลภาพหน้ามนุษย์ขนาด 32x32 พิกเซล จากข้อมูลภาพหน้ามนุษย์ทั้งผู้ชาย และผู้หญิง รวมเป็นข้อมูลภาพหน้ามนุษย์อย่างละ 1,000 ข้อมูลภาพ จำนวน 2 กลุ่มตามลำดับ ทำการทดสอบการรู้จำของโครงข่ายนิเวศแบบหน่วย-ความจำร่วม กำหนดให้การฝึกสอนแบ่งเป็น 2 ชุด ซึ่งหนึ่งชุดสามารถฝึกสอนจำนวนสูงสุดได้ 947 ข้อมูลภาพ และทำการทดสอบให้ครบจำนวน 1,000 ข้อมูลภาพในแต่ละกลุ่ม ขั้นตอนการทดสอบการรู้จำ โดยทำการใช้ข้อมูลภาพเข้าไปสอบถามการรู้จำของระบบโครงข่ายนิเวศแบบหน่วย-ความจำร่วม ผลการทดสอบ ดังแสดงในตารางที่ 4.16 และ ตารางที่ 4.17 จากผลการทดสอบการรู้จำในตารางที่ 4.16 และ 4.17 เมื่อนำมาเทียบกับผลการทดสอบในตารางที่ 4.1 และ ตารางที่ 4.6 ตามลำดับ จากข้อมูลภาพ 1,000 ข้อมูลภาพ พบว่าเมื่อเพิ่มจำนวนข้อมูลภาพที่ทำการฝึกสอนให้กับโครงข่ายนิเวศจำนวนสูงสุด มีผลทำให้ความสามารถในการวิเคราะห์การรู้จำลดลง ทั้งนี้ เนื่องจากการกำหนดค่าน้ำหนักที่เหมาะสมของโครงข่ายแบบชั้นเดียวไม่ได้ผลเท่าที่ควร เมื่อโครงข่ายมีการเรียนรู้ข้อมูลในจำนวนมาก จะมีผลทำให้ข้อมูลที่อยู่ในฐานความรู้มีค่าซ้ำกัน หรือมีค่าเท่ากันมากขึ้น ทำให้การรู้จำมีจำนวนที่วิเคราะห์ผิด

ตารางที่ 4.16 ผลการทดสอบการรู้จำโดยส่งข้อมูลภาพหน้ามนุษย์สอบถาม มีขนาด 64x64 พิกเซล

ลำดับ ที่	แบบรูปหน้ามนุษย์ใช้ในการทดสอบ ขนาด 64x64 พิกเซล	จำนวน ภาพ	วิเคราะห์ถูก		วิเคราะห์ผิด		วิเคราะห์ไม่ได้	
			ภาพ	ร้อยละ	ภาพ	ร้อยละ	ภาพ	ร้อยละ
1	ข้อมูลภาพหน้าผู้ชายและ ข้อมูลภาพหน้าผู้หญิง	1,000	951	95.10	49	4.90	-	-

ตารางที่ 4.17 ผลการทดสอบการรู้จำโดยส่งข้อมูลภาพหน้ามนุษย์สอบถามมี ขนาด 32x32 พิกเซล

ลำดับ ที่	แบบรูปหน้ามนุษย์ใช้ในการทดสอบ ขนาด 32x32 พิกเซล	จำนวน ภาพ	วิเคราะห์ถูก		วิเคราะห์ผิด		วิเคราะห์ไม่ได้	
			ภาพ	ร้อยละ	ภาพ	ร้อยละ	ภาพ	ร้อยละ
1	ข้อมูลภาพหน้าผู้ชายและ ข้อมูลภาพหน้าผู้หญิง	1,000	919	91.90	81	8.10	-	-