

บทที่ 4

ผลของการวิจัย

4.1 ข้อมูลวิดีโอที่ใช้ในงานวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยเป็นคลิปวิดีโอความยาวประมาณ 25 ถึง 60 วินาทีทั้งหมด 80 คลิป โดยคลิปทั้งหมดถูกตัดมาจากฉากในภาพยนตร์ฮอลลีวู้ด ช่วงปี ค.ศ.2000 ถึง ค.ศ.2008 จำนวน 17 เรื่อง ซึ่งบันทึกในระบบ PAL (Phase Alternate Line) รูปแบบของคลิปวิดีโออยู่ในรูปแบบไฟล์ MPEG1 มีอัตราการแสดงผลภาพ (Frame Rate) เท่ากับ 25 เฟรมต่อวินาที (fps) โดยกำหนดขนาดความกว้างคูณความยาวเท่ากับ 352 x 288 pixels หลังจากนั้นให้ผู้ร่วมการทดลองซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรีจำนวน 32 คน แบ่งเป็นเพศชาย 19 คนและเพศหญิง 13 คน โดยให้แต่ละคนดูคลิปวิดีโอทั้งหมดเพื่อจำแนกอารมณ์หลักที่ปรากฏอยู่ในคลิปคือ อารมณ์กลัว อารมณ์ตื่นเต้น อารมณ์สนุกสนาน และอารมณ์เศร้า จากนั้นนำผลการทดลองที่ได้ทั้งหมดมาจำแนกกลุ่มโดยคนเพื่อใช้เป็นหลัก (Ground truth) ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลตัวจำแนกที่งานวิจัยนำเสนอโดยใช้เกณฑ์ 75 เปอร์เซ็นต์ หมายถึงผู้ร่วมการทดลองเลือกประเภทของอารมณ์ในคลิปวิดีโอเดียวกันตรงกันมากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ซึ่งการจำแนกกลุ่มโดยคนดังกล่าวได้จำนวนคลิปวิดีโอทั้งหมด 59 คลิป แบ่งออกตามลักษณะของกลุ่มอารมณ์ต่างๆ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1

จำนวนคลิปวิดีโอของการจำแนกโดยกลุ่มผู้ร่วมการทดลอง

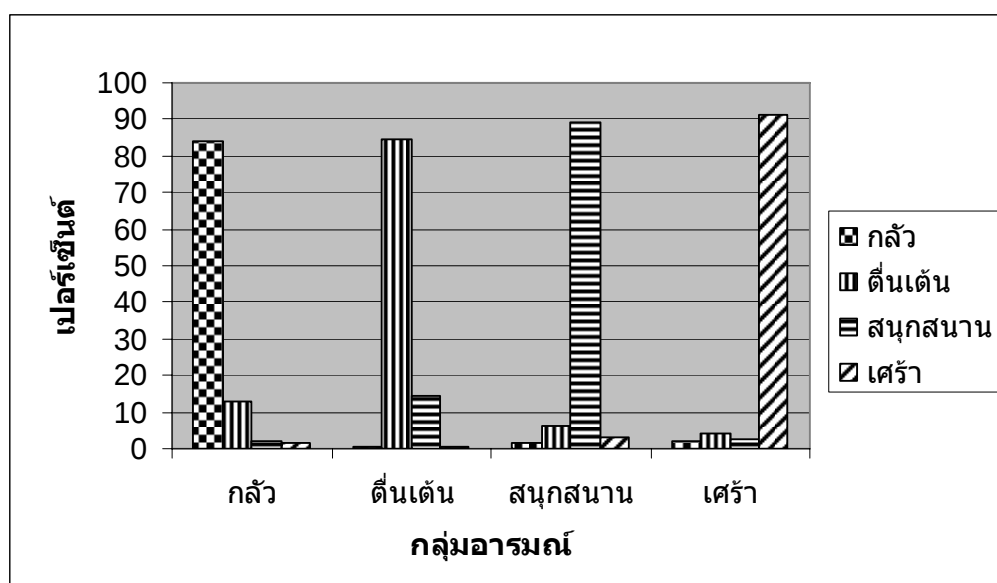
การจำแนก กลุ่มโดยคน	ลักษณะของอารมณ์				รวม
	อารมณ์ กลัว	กลุ่มอารมณ์อื่นๆ			
		ตื่นเต้น	สนุกสนาน	เศร้า	
ก่อน	35	15	15	15	80
หลัง	16	14	15	14	59

จากตารางที่ 4.1 จำนวนคลิปที่ผ่านเกณฑ์ 75 เปอร์เซนต์มีทั้งหมด 59 คลิปแบ่งเป็น กลุ่มอารมณ์กลัวมี 16 คลิป กลุ่มอารมณ์ตื่นเต้นมี 14 คลิป กลุ่มอารมณ์สนุกสนานมี 15 คลิป และกลุ่มอารมณ์เศร้ามี 14 คลิป เมื่อนำจำนวนคลิปทั้งหมดที่ผ่านเกณฑ์มาแยกตามกลุ่มอารมณ์ โดยคิดเป็นเปอร์เซนต์เฉลี่ยดังตารางที่ 4.2 โดยคลิปวิดีโอกลุ่มอารมณ์เศร้ามีค่าเปอร์เซนต์เฉลี่ย มากที่สุดคือ 91.29 เปอร์เซนต์รองลงมาคือกลุ่มอารมณ์สนุกสนานคิดเป็น 89.38 เปอร์เซนต์ อารมณ์ตื่นเต้น 84.38 เปอร์เซนต์และอารมณ์กลัว คิดเป็น 83.79 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 4.2
จำนวนคลิปวิดีโอทั้งหมดที่ผ่านเกณฑ์

กลุ่มอารมณ์	จำนวนคลิป	เปอร์เซนต์เฉลี่ย			
		กลัว	ตื่นเต้น	สนุกสนาน	เศร้า
กลัว	16	83.79	12.89	1.953	1.367
ตื่นเต้น	14	0.67	84.38	14.29	0.67
สนุกสนาน	15	1.458	6.042	89.38	3.125
เศร้า	14	2.009	4.241	2.455	91.29

กราฟที่ 4.1
จำนวนคลิปวิดีโอทั้งหมดที่ผ่านเกณฑ์

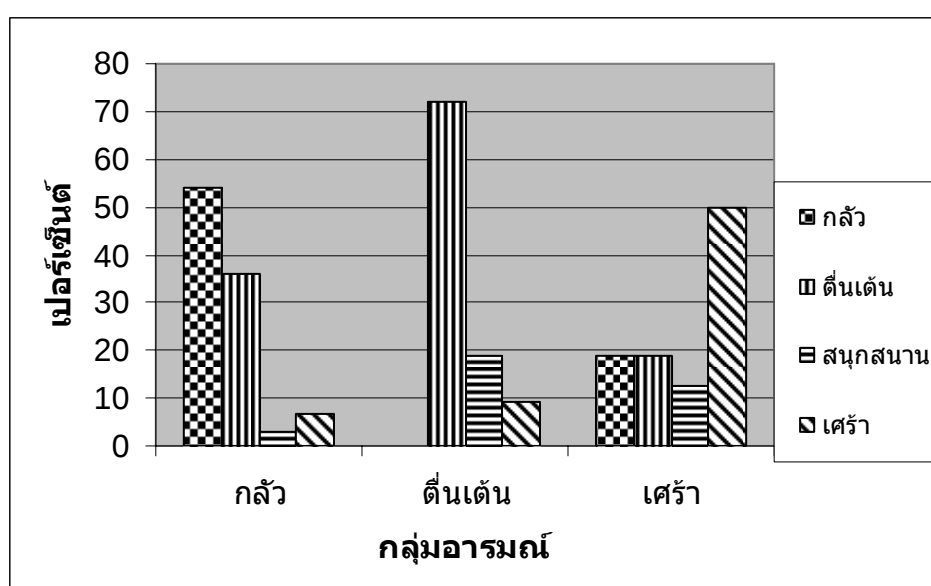


เมื่อพิจารณาจำนวนคลิปที่ไม่ผ่านเกณฑ์ 75 เปอร์เซนต์มีทั้งหมด 21 คลิปแบ่งเป็น
กลุ่มอารมณ์กลัวมี 19 คลิป กลุ่มอารมณ์ตื่นเต้นและกลุ่มอารมณ์เศร้ามีอย่างละ 1 คลิป เมื่อนำ
จำนวนคลิปทั้งหมดที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาแยกตามกลุ่มอารมณ์โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยดังตารางที่
4.3

ตารางที่ 4.3
จำนวนคลิปวิดีโอทั้งหมดที่ไม่ผ่านเกณฑ์

กลุ่มอารมณ์	จำนวนคลิป	เปอร์เซ็นต์เฉลี่ย			
		กลัว	ตื่นเต้น	สนุกสนาน	เศร้า
กลัว	19	54.11	36.18	3.13	6.58
ตื่นเต้น	1	0	71.88	18.75	9.37
เศร้า	1	18.75	18.75	12.50	50.00

กราฟที่ 4.2
จำนวนคลิปวิดีโอทั้งหมดที่ไม่ผ่านเกณฑ์



จากตารางที่ 4.3 คลิปวิดีโอกลุ่มอารมณ์กลัวผู้ร่วมการทดลองส่วนใหญ่จำแนกเป็นอารมณ์กลัวคิดเป็น 54.11 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคืออารมณ์ตื่นเต้นคิดเป็น 36.18 เปอร์เซ็นต์ อารมณ์เศร้าคิดเป็น 6.58 เปอร์เซ็นต์ และสนุกสนานคิดเป็น 3.13 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ดังนั้นสรุปได้ว่าคลิปวิดีโออารมณ์กลัวที่ไม่ผ่านเกณฑ์นั้นเนื่องจากมีอารมณ์ที่ใกล้เคียงกับกลุ่มอารมณ์อื่นๆ โดยเฉพาะอารมณ์ตื่นเต้น และอารมณ์เศร้า

กลุ่มอารมณ์ตื่นเต้นผู้ร่วมการทดลองจำแนกเป็นอารมณ์ตื่นเต้นคิดเป็น 71.88 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กลุ่มอารมณ์สนุกสนานคิดเป็น 18.75 เปอร์เซ็นต์ และอารมณ์เศร้าคิดเป็น 9.37 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มอารมณ์เศร้าผู้ร่วมการทดลองจำแนกเป็นอารมณ์เศร้าคิดเป็น 50.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กลุ่มอารมณ์กลัวและอารมณ์สนุกสนานคิดเป็น 18.75 เปอร์เซ็นต์เท่ากัน และอารมณ์สนุกสนานคิดเป็น 12.50 เปอร์เซ็นต์

4.2 กลุ่มที่ใช้ในการจำแนกข้อมูล

การวิจัยได้นำคลิปวิดีโอที่ผ่านเกณฑ์ 75 เปอร์เซ็นต์จากหัวข้อ 4.1 มีทั้งหมด 59 คลิป มาแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มอารมณ์กลัว 16 คลิปและกลุ่มอารมณ์อื่นๆ 43 คลิปโดยกลุ่มอารมณ์อื่นจะเป็นการรวมกันของอารมณ์ตื่นเต้น อารมณ์สนุก และอารมณ์เศร้าตามตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4

ชุดข้อมูลของกลุ่มอารมณ์กลัว และกลุ่มอารมณ์อื่นๆ

กลุ่ม	ความหมาย	จำนวนไฟล์วิดีโอ
1	กลุ่มอารมณ์กลัว	16
2	กลุ่มอารมณ์อื่นๆ	43

จากนั้นการวิจัยได้แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด ได้แก่ข้อมูลสำหรับฝึกระบบ (Training Set) และข้อมูลสำหรับการทดสอบ (Test Set) เพื่อไม่ให้เกิดความโน้มเอียงในการแบ่งชุดฝึกระบบกับชุดทดสอบระบบจึงใช้วิธีการทดสอบความถูกต้องแบบข้าม (cross validation) โดยแบ่งข้อมูล

ออกเป็น 5 ชุดข้อมูลย่อย (fold) คือ D1 , D2 , D3 , D4 และ D5 ในแต่ละชุดข้อมูลย่อยจะประกอบด้วยข้อมูลที่กระจายกัน ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5
ชุดข้อมูลที่ใช้ในการฝึกระบบ และข้อมูลชุดทดสอบ

ชุดข้อมูลย่อย	กลุ่มอารมณ์กลัว	กลุ่มอารมณ์อื่นๆ	รวม
D1	3	9	12
D2	3	9	12
D3	3	9	12
D4	4	8	12
D5	3	8	11
รวม	16	43	59

จากนั้นทำการทดลอง 5 ครั้งโดยครั้งที่หนึ่งจะมีชุดข้อมูล D2 , D3 , D4 และ D5 เป็นชุดข้อมูลสำหรับการฝึกระบบและชุดข้อมูล D1 เป็นชุดข้อมูลสำหรับการทดสอบความถูกต้อง การทดลองครั้งที่สองชุดข้อมูล D1 , D3 , D4 และ D5 เป็นชุดข้อมูลสำหรับการฝึกระบบและชุดข้อมูล D2 เป็นชุดข้อมูลสำหรับการทดสอบความถูกต้องทำแบบนี้ตามลำดับไปจนถึงการทดลองครั้งที่ห้า

4.3 การจำแนกข้อมูล

4.3.1 คุณลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนก

รายละเอียดคุณลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนกไฟล์วิดีโอตามลักษณะของอารมณ์ที่ใช้ในการทดลองดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6
คุณลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนก

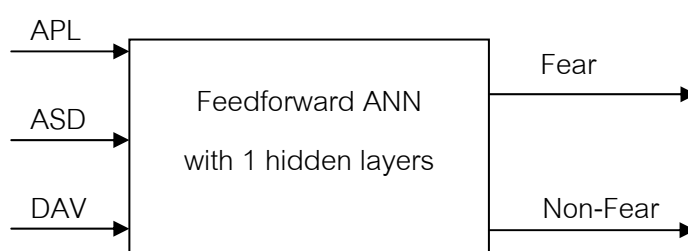
ชื่อคุณลักษณะ	ความหมาย
APL	Average percent of light in the clip ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์แสงในคลิปวิดีโอ
ASD	Average shot duration ค่าเฉลี่ยความยาวในแต่ละช็อต
DAV	Difference average of maximum volume shot and its predecessor ค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความดังเสียงที่ดังมากที่สุดของช็อตกับ ค่าเฉลี่ยความดังเสียงของช็อตก่อนหน้า

4.3.2 เทคนิคการจำแนกที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยเลือกเทคนิคการจำแนกแบบโครงข่ายประสาทเทียมโดยใช้การเรียนรู้แบบแพร่กระจายย้อนกลับ (Backpropagation Learning) กำหนดให้สถาปัตยกรรมของโครงข่ายประสาทเทียมแบบเพอร์เซปตรอนหลายชั้น (Multilayer Perceptron: MLP) ดังภาพที่ 4.1 มีโครงสร้างดังนี้ชั้นข้อมูลเข้า (Input Layer) มีจำนวนนิวรอนเท่ากับ 3 คือ APL, ASD , DAV ชั้นซ่อน (Hidden Layer) มีจำนวนนิวรอนเท่ากับ 2 และชั้นผลลัพธ์ (Output) มีจำนวนนิวรอนเท่ากับ 2 คือ Fear และ Non-Fear

กำหนดค่าพารามิเตอร์ดังตารางที่ 4.7 ดังนี้อัตราการเรียนรู้ (Learning Rate) เท่ากับ 0.1 , 0.3 , 0.5 ค่าโมเมนตัม (Momentum) เท่ากับ 0.25 , 0.5 , 0.75 และจำนวนรอบในการเรียนรู้ (Training Time) เท่ากับ 100 , 300 , 500 โดยทำการทดสอบในทุกกรณีจำนวน 27 กรณี

ภาพที่ 4.1
โมเดลสำหรับการจำแนก



ตารางที่ 4.7
ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้สำหรับการจำแนกข้อมูล

ชื่อพารามิเตอร์	ค่าพารามิเตอร์
อัตราการเรียนรู้ (Learning Rate)	0.1 , 0.3 , 0.5
ค่าโมเมนตัม (Momentum)	0.25 , 0.5 , 0.75
จำนวนรอบในการเรียนรู้ (Training Time)	100 , 300 , 500

การจำแนกข้อมูลตามค่าพารามิเตอร์ที่กำหนดได้ผลการทดลองดังตารางที่ 4.8 ซึ่งผลการจำแนกข้อมูลที่ดีที่สุดคือจำแนกกลุ่มอารมณ์กลัวได้ 11 คลิปจากจำนวน 16 คลิป และจำแนกกลุ่มอารมณ์อื่นได้ 40 คลิปจากจำนวน 43 คลิปโดยมีค่าพารามิเตอร์ที่กำหนดเหมาะสมที่สุดสองกรณีคือกรณีที่ 1 มีอัตราการเรียนรู้เท่ากับ 0.3 , ค่าโมเมนตัมเท่ากับ 0.5 และจำนวนรอบในการเรียนรู้เท่ากับ 100 กรณีที่ 2 มีอัตราการเรียนรู้เท่ากับ 0.5 , ค่าโมเมนตัมเท่ากับ 0.25 และจำนวนรอบในการเรียนรู้เท่ากับ 100 ดังนั้นการวิจัยจึงปรับค่าพารามิเตอร์อย่างละเอียดโดยกำหนดค่าอัตราการเรียนรู้เท่ากับ 0.2 , 0.4 , 0.6 ผลการจำแนกข้อมูลหลังการปรับพารามิเตอร์อย่างละเอียดแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.8

ผลการจำแนกข้อมูลของแต่ละพารามิเตอร์

Learning Rate = 0.1 , Momentum = 0.25			
Training Time	กลุ่ม	ผลการจำแนก	
		Fear	Non-Fear
100	Fear	10	6
	Non-Fear	3	40
300	Fear	11	5
	Non-Fear	4	39
500	Fear	10	6
	Non-Fear	4	39

Learning Rate = 0.3 , Momentum = 0.25			
Training Time	กลุ่ม	ผลการจำแนก	
		Fear	Non-Fear
100	Fear	11	5
	Non-Fear	4	39
300	Fear	10	6
	Non-Fear	3	40
500	Fear	9	7
	Non-Fear	6	37

Learning Rate = 0.5 , Momentum = 0.25			
Training Time	กลุ่ม	ผลการจำแนก	
		Fear	Non-Fear
→ 100	Fear	11	5
	Non-Fear	3	40
300	Fear	8	8
	Non-Fear	6	37
500	Fear	7	9
	Non-Fear	5	38

Learning Rate = 0.1 , Momentum = 0.5			
Training Time	กลุ่ม	ผลการจำแนก	
		Fear	Non-Fear
100	Fear	11	5
	Non-Fear	4	39
300	Fear	10	6
	Non-Fear	4	39
500	Fear	11	5
	Non-Fear	5	38

Learning Rate = 0.3 , Momentum = 0.5			
Training Time	กลุ่ม	ผลการจำแนก	
		Fear	Non-Fear
→ 100	Fear	11	5
	Non-Fear	3	40
300	Fear	9	7
	Non-Fear	6	37
500	Fear	9	7
	Non-Fear	6	37

Learning Rate = 0.5 , Momentum = 0.5			
Training Time	กลุ่ม	ผลการจำแนก	
		Fear	Non-Fear
100	Fear	9	7
	Non-Fear	4	39
300	Fear	9	7
	Non-Fear	6	37
500	Fear	8	8
	Non-Fear	5	38

Learning Rate = 0.1 , Momentum = 0.75			
Training Time	กลุ่ม	ผลการจำแนก	
		Fear	Non-Fear
100	Fear	11	5
	Non-Fear	4	39
300	Fear	11	5
	Non-Fear	5	38
500	Fear	11	5
	Non-Fear	5	38

Learning Rate = 0.3 , Momentum = 0.75			
Training Time	กลุ่ม	ผลการจำแนก	
		Fear	Non-Fear
100	Fear	9	7
	Non-Fear	6	37
300	Fear	9	7
	Non-Fear	6	37
500	Fear	8	8
	Non-Fear	7	36

Learning Rate = 0.5 , Momentum = 0.75			
Training Time	กลุ่ม	ผลการจำแนก	
		Fear	Non-Fear
100	Fear	10	6
	Non-Fear	6	37
300	Fear	9	7
	Non-Fear	6	37
500	Fear	9	7
	Non-Fear	6	37

ตารางที่ 4.9

ผลการจำแนกข้อมูลหลังการปรับพารามิเตอร์อย่างละเอียด

Learning Rate = 0.2 , Momentum = 0.25			
Training Time	กลุ่ม	ผลการจำแนก	
		Fear	Non-Fear
100	Fear	11	5
	Non-Fear	4	39
300	Fear	11	5
	Non-Fear	4	39
500	Fear	11	5
	Non-Fear	5	38

Learning Rate = 0.2 , Momentum = 0.5			
Training Time	กลุ่ม	ผลการจำแนก	
		Fear	Non-Fear
100	Fear	11	5
	Non-Fear	4	39
300	Fear	10	6
	Non-Fear	5	38
500	Fear	9	7
	Non-Fear	6	37

Learning Rate = 0.2 , Momentum = 0.75			
Training Time	กลุ่ม	ผลการจำแนก	
		Fear	Non-Fear
100	Fear	11	5
	Non-Fear	4	39
300	Fear	10	6
	Non-Fear	6	37
500	Fear	8	8
	Non-Fear	7	36

Learning Rate = 0.4 , Momentum = 0.25			
Training Time	กลุ่ม	ผลการจำแนก	
		Fear	Non-Fear
→ 100	Fear	11	5
	Non-Fear	3	40
300	Fear	9	7
	Non-Fear	5	38
500	Fear	8	8
	Non-Fear	5	38

Learning Rate = 0.4 , Momentum = 0.5			
Training Time	กลุ่ม	ผลการจำแนก	
		Fear	Non-Fear
100	Fear	9	7
	Non-Fear	3	40
300	Fear	8	8
	Non-Fear	6	37
500	Fear	8	8
	Non-Fear	5	38

Learning Rate = 0.4 , Momentum = 0.75			
Training Time	กลุ่ม	ผลการจำแนก	
		Fear	Non-Fear
100	Fear	10	6
	Non-Fear	6	37
300	Fear	9	7
	Non-Fear	6	37
500	Fear	9	7
	Non-Fear	6	37

Learning Rate = 0.6 , Momentum = 0.25			
Training Time	กลุ่ม	ผลการจำแนก	
		Fear	Non-Fear
100	Fear	10	6
	Non-Fear	3	40
300	Fear	8	8
	Non-Fear	5	38
500	Fear	8	8
	Non-Fear	5	38

Learning Rate = 0.6 , Momentum = 0.5			
Training Time	กลุ่ม	ผลการจำแนก	
		Fear	Non-Fear
100	Fear	10	6
	Non-Fear	5	38
300	Fear	9	7
	Non-Fear	6	37
500	Fear	8	8
	Non-Fear	5	38

Learning Rate = 0.6 , Momentum = 0.75			
Training Time	กลุ่ม	ผลการจำแนก	
		Fear	Non-Fear
100	Fear	10	6
	Non-Fear	6	37
300	Fear	9	7
	Non-Fear	6	37
500	Fear	9	7
	Non-Fear	6	37

4.4 วิธีการวัดผล

การประเมินความถูกต้องและความผิดพลาดของการจำแนกข้อมูลนั้น การคำนวณจะใช้ค่าต่างๆ ที่เกิดจากผลการทดลอง 4 ค่า ดังตารางที่ 4.10 คือ ค่า True Positive หมายถึง การจำแนกให้ผลอยู่ในกลุ่มอารมณ์กลัวตรงกับความเป็นจริง ค่า True Negative หมายถึงการจำแนกให้ผลอยู่ในกลุ่มอารมณ์อื่นๆ ตรงกับความเป็นจริง ค่า False Positive หมายถึง การจำแนกให้ผลอยู่ในกลุ่มอารมณ์กลัวซึ่งไม่ตรงกับความเป็นจริง และค่า False Negative หมายถึง การจำแนกให้ผลอยู่ในกลุ่มอารมณ์อื่นๆ ซึ่งไม่ตรงกับความเป็นจริง

ตารางที่ 4.10

ค่าต่างๆ ที่เกิดจากการจำแนกข้อมูล

กลุ่ม	ผลการจำแนกข้อมูล	
	อารมณ์กลัว	อารมณ์อื่น
อารมณ์กลัว	True Positive (TP)	False Negative (FN)
อารมณ์อื่น	False Positive (FP)	True Negative (TN)

การประเมินความถูกต้องของการจำแนกข้อมูลที่เป็นผลจากการทำนายด้วยโมเดลที่สร้างขึ้นแล้วให้คำตอบตรงกับความเป็นจริงสามารถคำนวณจากค่า True Positive rate (TP rate) ในการทดลองจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มอารมณ์กลัว และกลุ่มอารมณ์อื่นๆ ตามสมการที่ 4.1 และ 4.2 ตามลำดับ

$$TP\ rate_{\text{กลุ่มอารมณ์กลัว}} = \frac{TP}{TP + FN} \quad (4.1)$$

$$TP\ rate_{\text{กลุ่มอารมณ์อื่นๆ}} = \frac{TN}{TN + FP} \quad (4.2)$$

การประเมินความผิดพลาดของการจำแนกข้อมูลที่ไม่ได้อยู่ในกลุ่มนั้นแต่โมเดลทำนายว่าอยู่ในกลุ่มนั้นโดยคำนวณจากค่า False Positive rate (FP rate) ในการทดลองจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มอารมณ์กลัว และกลุ่มอารมณ์อื่นๆ ตามสมการที่ 4.3 และ 4.4 ตามลำดับ

$$\text{FP rate}_{\text{กลุ่มอารมณ์กลัว}} = \frac{\text{FP}}{\text{FP} + \text{TN}} \quad (4.3)$$

$$\text{FP rate}_{\text{กลุ่มอารมณ์อื่นๆ}} = \frac{\text{FN}}{\text{FN} + \text{TP}} \quad (4.4)$$

ค่าความถูกต้อง (Accuracy) คำนวณจากสัดส่วนของจำนวนข้อมูลที่ไม่เคยทำนายถูกทั้งหมดหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมดในการทดลอง ตามสมการที่ 4.5

$$\text{Accuracy} = \frac{\text{TP} + \text{TN}}{\text{TP} + \text{TN} + \text{FP} + \text{FN}} \quad (4.5)$$

4.5 ผลการจำแนก

การจำแนกคลิปวิดีโอระหว่างกลุ่มอารมณ์กลัว และกลุ่มอารมณ์อื่นๆ โดยมีข้อมูลทั้งหมด 59 คลิปผลการจำแนกข้อมูลที่ดีที่สุดคือจำแนกกลุ่มอารมณ์กลัวได้ 11 คลิปจากจำนวน 16 คลิป และจำแนกกลุ่มอารมณ์อื่นได้ 40 คลิปจากจำนวน 43 คลิปดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11

ผลการจำแนกข้อมูลที่ดีที่สุด

กลุ่ม	ผลการจำแนกข้อมูล	
	อารมณ์กลัว	อารมณ์อื่น
อารมณ์กลัว	11	5
อารมณ์อื่น	3	40

โดยมีค่าพารามิเตอร์ที่กำหนดเหมาะสมที่สุดสามกรณีคือกรณีที่ 1 มีอัตราการเรียนรู้เท่ากับ 0.3 , ค่าโมเมนตัมเท่ากับ 0.5 และจำนวนรอบในการเรียนรู้เท่ากับ 100 กรณีที่ 2 มีอัตราการเรียนรู้เท่ากับ 0.5 , ค่าโมเมนตัมเท่ากับ 0.25 และจำนวนรอบในการเรียนรู้เท่ากับ 100 กรณีที่ 3 มีอัตราการเรียนรู้เท่ากับ 0.4 , ค่าโมเมนตัมเท่ากับ 0.25 และจำนวนรอบในการเรียนรู้เท่ากับ 100 ดังแสดงในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12
ค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม

ชื่อพารามิเตอร์	ค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม		
	กรณีที่ 1	กรณีที่ 2	กรณีที่ 3
อัตราการเรียนรู้ (Learning Rate)	0.3	0.5	0.4
ค่าโมเมนตัม (Momentum)	0.5	0.25	0.25
จำนวนรอบในการเรียนรู้ (Training Time)	100	100	100

สรุปผลการจำแนกข้อมูลด้วยโมเดลตัวจำแนกที่เสนอได้ดังนี้

1. การทดลองนี้ได้ทำการประเมินความถูกต้องโดย True Positive rate และ False Positive rate ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13
ผลการจำแนกข้อมูล

กลุ่ม	ผลการจำแนกข้อมูล	
	อารมณ์กลัว	อารมณ์อื่น
อารมณ์กลัว	68.8%	31.2 %
อารมณ์อื่น	7 %	93 %

True Positive rate (TP rate) คือ ค่าประเมินความถูกต้องของข้อมูลที่เป็นผลจากการทำนายด้วยโมเดลที่สร้างขึ้นมาแล้วให้คำตอบตรงกับความเป็นจริง

ค่า TP Rate ของกลุ่มอารมณ์กลัว คือ $11 / (11+5) = 0.688$ คิดเป็น 68.8 เปอร์เซ็นต์

ค่า TP Rate ของกลุ่มอารมณ์อื่นๆ คือ $40 / (40+3) = 0.93$ คิดเป็น 93 เปอร์เซ็นต์

False Positive rate (FP rate) คือค่าประเมินความผิดพลาดของข้อมูลที่ไม่ได้อยู่ในกลุ่มนั้นแต่โมเดลทำนายว่าอยู่ในกลุ่มนั้น

ค่า FP Rate ของกลุ่มอารมณ์กลัว คือ $3 / (3+40) = 0.07$ คิดเป็น 7 เปอร์เซ็นต์

ค่า FP Rate ของกลุ่มอารมณ์อื่นๆ คือ $5 / (5+11) = 0.312$ คิดเป็น 31.2 เปอร์เซ็นต์

2. ค่าความถูกต้อง (Accuracy) ของการจำแนกทั้งหมดเท่ากับ 51 คลิป จากทั้งหมด 59 คลิป คือ อารมณ์กลัว 11 คลิป อารมณ์ตื่นเต้น 13 คลิป อารมณ์สนุกสนาน 13 คลิป และอารมณ์เศร้า 14 คลิป ค่าความถูกต้องโดยรวมคิดเป็น 86.44 เปอร์เซ็นต์ และค่าความผิดพลาดของการจำแนกทั้งหมด 8 คลิปจากทั้งหมด 59 คลิป คืออารมณ์กลัว 5 คลิป อารมณ์ตื่นเต้น 1 คลิป และอารมณ์สนุกสนาน 2 คลิป ค่าความผิดพลาดโดยรวมคิดเป็น 13.56 เปอร์เซ็นต์ดังแสดงในตารางที่ 4.14

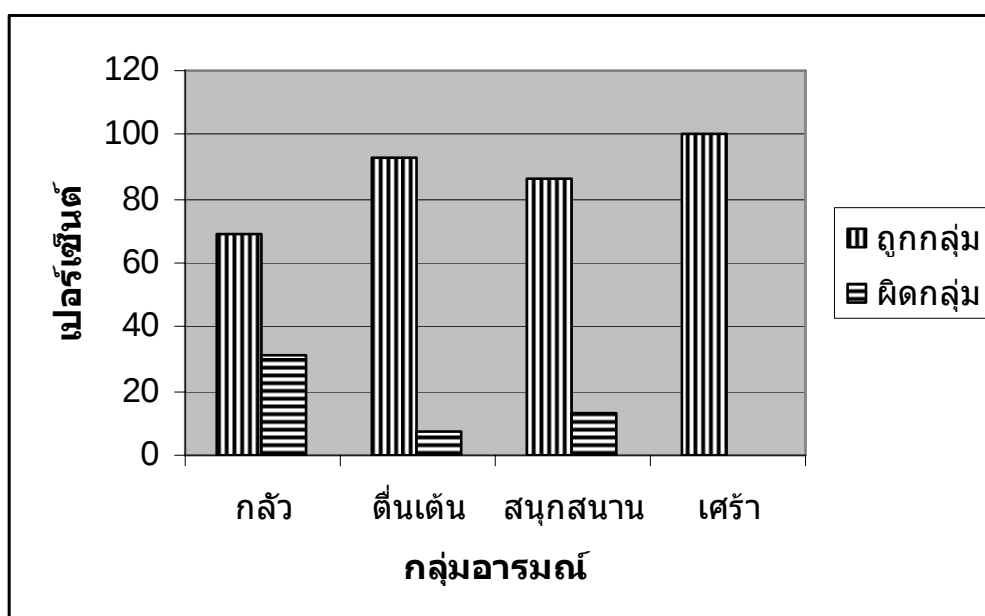
ตารางที่ 4.14

ผลการจำแนกของแต่ละกลุ่มอารมณ์

การจำแนก	กลัว	ตื่นเต้น	สนุกสนาน	เศร้า	รวม	%
ถูกกลุ่ม	11	13	13	14	51	86.44
ผิดกลุ่ม	5	1	2	0	8	13.56
รวมทั้งหมด	16	14	15	14	59	100

กราฟที่ 4.3

ผลการจำแนกของแต่ละกลุ่มอารมณ์



จากนั้นนำจำนวนคลิปหลังจากที่โมเดลจำแนกได้ถูกต้องทั้งหมด 51 คลิปมาสรุปเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของคุณลักษณะสำคัญได้ดังตารางที่ 4.15 สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 4.15
สรุปเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของคุณลักษณะสำคัญ

กลุ่มอารมณ์	จำนวนคลิป	APL	ASD	DAV
กลัว	11	0.1632	2.3161	0.0803
ตื่นเต้น	13	0.3268	1.6307	0.0280
สนุกสนาน	13	0.2973	5.1155	0.0157
เศร้า	14	0.2328	7.2274	0.0073

APL: ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยแสงในคลิปวิดีโอ

- กลุ่มอารมณ์กลัวและอารมณ์เศร้ามีค่าน้อย หมายถึงโทนมืด ดังตัวอย่างภาพที่ 4.2

ภาพที่ 4.2
ตัวอย่างวิดีโอกลุ่มอารมณ์กลัวที่มีแสงโทนมืด



ที่มา : ภาพยนตร์เรื่อง Slither

- กลุ่มอารมณ์สนุกสนานและอารมณ์ตื่นเต้นมีค่ามาก หมายถึงโทนสว่าง ดังตัวอย่างภาพที่ 4.3

ภาพที่ 4.3

ตัวอย่างวิดีโอกลุ่มอารมณ์ตื่นเต้นที่มีแสงโทนสว่าง



ที่มา : ภาพยนตร์เรื่อง The Dark Knight

ASD : ค่าเฉลี่ยความยาวในแต่ละช็อต

- กลุ่มอารมณ์ตื่นเต้นมีค่าน้อยที่สุด หมายถึงมีการเปลี่ยนช็อตเร็วที่สุด ดังตัวอย่างภาพที่ 4.4

ภาพที่ 4.4

ตัวอย่างวิดีโอกลุ่มอารมณ์ตื่นเต้นที่มีการเปลี่ยนช็อตเร็วที่สุด

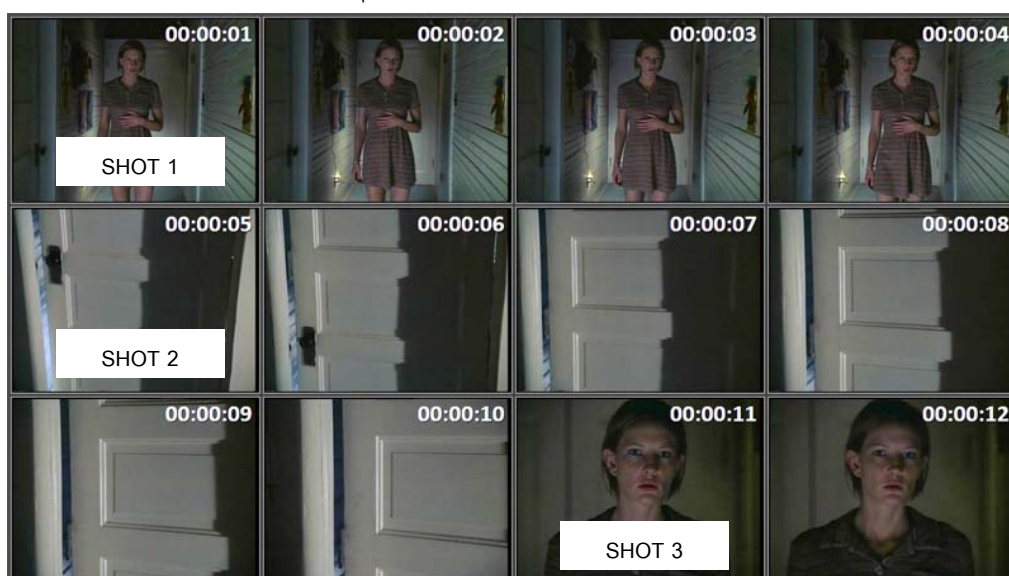


ที่มา : ภาพยนตร์เรื่อง The Last Samurai

- กลุ่มอารมณ์อารมณ์กลัวและสนุกสนานมีค่าปานกลาง หมายถึงการเปลี่ยนช็อตอยู่ระดับปานกลาง ดังตัวอย่างภาพที่ 4.5

ภาพที่ 4.5

ตัวอย่างวิดีโอกลุ่มอารมณ์กลัวที่มีการเปลี่ยนช็อตปานกลาง



ที่มา : ภาพยนตร์เรื่อง The Gift

- กลุ่มอารมณ์เศร้าค่ามากที่สุด หมายถึงมีการเปลี่ยนช็อตช้าที่สุด ดังตัวอย่างภาพที่ 4.6

ภาพที่ 4.6

ตัวอย่างวิดีโอกลุ่มอารมณ์เศร้าที่มีการเปลี่ยนช็อตช้าที่สุด



ที่มา : ภาพยนตร์เรื่อง Atonement

DAV : ค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความดังเสียงที่ดังมากที่สุดของข้อต่อกับค่าเฉลี่ยความดังเสียง ของข้อต่อก่อนหน้า

- กลุ่มอาการเศร้ามี่ค่าน้อยที่สุด หมายถึงมีความแตกต่างของความดังเสียงน้อยที่สุด
- กลุ่มอาการโสนุกสนานและตื่นเต้นมีค่าปานกลาง หมายถึงมีความแตกต่างของความดังเสียงอยู่ระดับปานกลาง
- กลุ่มอาการกั้วมีค่ามากที่สุด หมายถึงมีความแตกต่างของความดังเสียงมากที่สุด

จากการสรุปเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของคุณลักษณะสำคัญดังตารางที่ 4.15 ดังนั้นงานวิจัยจึงนำมาสรุปเป็นเกณฑ์ดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16
สรุปเกณฑ์ของคุณลักษณะสำคัญ

คุณลักษณะ (Feature)	ลักษณะของอารมณ์			
	กลุ่มอาการกั้ว	กลุ่มอาการอื่นๆ		
		ตื่นเต้น	โสนุกสนาน	เศร้ามี่
APL	โตนมี้ด	โตนสว่าง	โตนสว่าง	โตนมี้ด
ASD	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง	มาก
DAV	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย

จากนั้นงานวิจัยได้นำจำนวนคลิปที่โมเดลจำแนกผิดพลาดทั้งหมด 8 คลิปมาวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่ทำให้จำแนกได้ผิดพลาดโดยสรุปได้ดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17

สรุปผลการจำแนกข้อมูลผิดกลุ่ม

No.	Clip#	Movie: Scene#	เกณฑ์ 75%	Emotion				APL	ASD	DAV	Emotion	
				F	E	J	S				in	out
1	Clip_31	F_TTG_2	78.13	✓				0.2646	1.65	0.0739	Fear	Excite
2	Clip_39	F_TTG_1	87.50	✓				0.1767	1.79	0.0086	Fear	Excite
3	Clip_43	F_TTG_3	96.88	✓				0.2180	1.20	0.0296	Fear	Excite
4	Clip_56	F_Slither_6	84.38	✓				0.3972	2.30	0.0357	Fear	Excite
5	Clip_49	F_SAW_2	84.38	✓				0.1684	1.30	0.0034	Fear	Sad
6	Clip_29	J_CMT_3	100.00			✓		0.0997	2.29	0.0259	Non	Fear
7	Clip_68	E_TLS_3	78.13		✓			0.1461	1.00	0.0533	Non	Fear
8	Clip_79	J_ABM_3	75.00			✓		0.3243	3.33	0.0991	Non	Fear

กลุ่ม Fear จำแนกผิดเป็น Non-Fear (กลุ่มอารมณ์ตื่นเต้น) มี 4 Clip คือ

- Clip31-F_Thirteen Ghosts_2 เนื่องจากคลิปมีค่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยแสงมาก ($APL > 0.25$) และมีค่าเฉลี่ยความยาวในแต่ละช็อตน้อย ($ASD < 1.8$)

- Clip39-F_Thirteen Ghosts_1 และ Clip43-F_Thirteen Ghosts_3 เนื่องจากคลิปมีค่าเฉลี่ยความยาวในแต่ละช็อตน้อย ($ASD < 1.8$) และค่าความแตกต่างของความดังเสียงปานกลาง ($0.005 < DAV < 0.05$)

- Clip56-F_Slither_6 เนื่องจากคลิปมีค่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยแสงมาก ($APL > 0.25$) และมีค่าความแตกต่างของความดังเสียงปานกลาง ($0.005 < DAV < 0.05$)

กลุ่ม Fear จำแนกผิดเป็น Non-Fear (กลุ่มอารมณ์เศร้า) มี 1 Clip คือ

Clip49-F_SAW_2 เนื่องจากคลิปมีค่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยแสงน้อย ($APL < 0.25$) และมีค่าความแตกต่างของความดังเสียงน้อย ($DAV < 0.005$)

กลุ่ม Non-Fear จำแนกผิดเป็น Fear มี 3 Clip คือ

- Clip29-J_Cold Mountain_3 เนื่องจากคลิปมีค่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยแสงน้อย ($APL < 0.25$) และมีค่าเฉลี่ยความยาวในแต่ละช็อตปานกลาง ($1.8 < ASD < 4$)

- Clip68-E_The Last Samurai_3 เนื่องจากคลิปมีค่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยแสงน้อย ($APL < 0.25$) และค่าความแตกต่างของความดังเสียงมาก ($DAV > 0.05$)

- Clip79-J_A Beautiful Mind_3 เนื่องจากคลิปมีค่าเฉลี่ยความยาวในแต่ละช็อตปานกลาง ($1.8 < ASD < 4$) และค่าความแตกต่างของความดังเสียงมาก ($DAV > 0.05$)