

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากโปรแกรม Weka 3.9 แสดงผลลัพธ์ของการทำนายผลการติตเกมของเด็กและวัยรุ่นด้วยวิธีความใกล้เคียงกันมากที่สุด วิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ วิธีโครงข่ายประสาทเทียม วิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน วิธีฐานกฎ วิธีการถดถอยโลจิสติกแบบ 2 กลุ่ม และวิธีนาอ็ฟ เบย์ ได้ผลดังนี้

4.1.1 วิธีความใกล้เคียงกันมากที่สุด (K-Nearest Neighbor Method)

วิธีความใกล้เคียงกันมากที่สุดนั้นมีอัลกอริทึมหลายอัลกอริทึม แต่ในงานวิจัยนี้ใช้อัลกอริทึม IBk ในการทำนายผลการติตเกมของเด็กและวัยรุ่นได้ผลดังนี้

4.1.1.1 การสร้างตัวแบบการติตเกมของเด็กและวัยรุ่น

สร้างตัวแบบการติตเกมของเด็กและวัยรุ่นจากข้อมูลฝึกหัด (Training data set) ด้วยไฟล์ game.csv จำนวน 1393 คน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลในส่วนของการสรุปผล (Summary) จากการสร้างตัวแบบการติตเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีความใกล้เคียงกันมากที่สุด

Correctly Classified Instances	1164	83.5607 %
Incorrectly Classified Instances	229	16.4393 %
Kappa statistic	0.5421	
Mean absolute error	0.1696	
Mean squared error	0.1641	
Relative absolute error	46.2093 %	
Root relative squared error	94.5874 %	
Total Number of Instances	1393	

จากตารางที่ 4.1 จากข้อมูลจำนวน 1393 คน ทำนายข้อมูลถูกต้องจำนวน 1164 คน คิดเป็น 83.5607% และทำนายข้อมูลไม่ถูกต้องจำนวน 229 คน คิดเป็น 16.4393% มีค่าสถิติแคปปา (Kappa statistic) คือ 0.5421 แสดงว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกันปานกลาง มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) คือ 0.1696 ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าค่าที่ทำนายได้ใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริงพอสมควร และมีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) คือ 0.1641 ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าตัวแบบมีความถูกต้องพอสมควร

ตารางที่ 4.2 ผลในส่วนของความถูกต้องของรายละเอียดในแต่ละคำตอบ (Detailed Accuracy By Class) จากการสร้างตัวแบบการตีเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีความใกล้เคียงกันมากที่สุด

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.902	0.371	0.884	0.902	0.893	No
	TN Rate	FN Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.629	0.098	0.671	0.629	0.649	Yes
Weighted Avg.	0.836	0.305	0.832	0.836	0.834	

จากตารางที่ 4.2 สำหรับคำตอบไม่ได้ตีเกม (Class = no) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงบวก (TP Rate) = 0.902 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงบวก (FP Rate) = 0.371 ค่าความแม่นยำ = 0.884 ค่าความระลึก = 0.902 และค่าความถ่วงดุล = 0.893 ส่วนคำตอบตีเกม (Class = yes) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงลบ (TN Rate) = 0.629 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงลบ (FN Rate) = 0.098 ค่าความแม่นยำ (Precision) = 0.671 ค่าความระลึก (Recall) = 0.629 และค่าความถ่วงดุล (F-Measure) = 0.649

ตารางที่ 4.3 ผลในส่วนของเมตริกซ์ความสับสน (Confusion Matrix) จากการสร้างตัวแบบการตีเกมส์ของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีความใกล้เคียงกันมากที่สุด

		ผลการจำแนกการตีเกมของเด็กและวัยรุ่น	
		ไม่ได้ตีเกม	ตีเกม
ผลที่แท้จริง	ไม่ได้ตีเกม	952	104
	ตีเกม	125	212

จากตารางที่ 4.3 มีข้อมูล 1393 คน ตัวแบบสามารถทำนายข้อมูลได้ถูกต้อง 1164 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าไม่ได้ตีเกม 952 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าตีเกม 212 คน ตัวแบบทำนายข้อมูลไม่ถูกต้อง 229 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าตีเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วไม่ได้ตีเกม 104 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าไม่ได้ตีเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วตีเกม 125 คน

4.1.1.2 การทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการตีเกมของเด็กและวัยรุ่น

ทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการตีเกมของเด็กและวัยรุ่นจากชุดข้อมูลทดสอบประสิทธิภาพ (Evaluation data set) ด้วยไฟล์ game_eval.csv จำนวน 250 คน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.4 ผลในส่วนของการสรุปผลจากการทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีความใกล้เคียงกันมากที่สุด

Correctly Classified Instances	219	87.60 %
Incorrectly Classified Instances	31	12.40 %
Kappa statistic	0.6826	
Mean absolute error	0.1283	
Mean squared error	0.1231	
Total Number of Instances	250	

จากตารางที่ 4.4 จากข้อมูลจำนวน 250 คน ทำนายข้อมูลถูกต้องจำนวน 219 คน คิดเป็น 87.60% และทำนายข้อมูลไม่ถูกต้องจำนวน 31 คน คิดเป็น 12.40% มีค่าสถิติแคปปา (Kappa statistic) คือ 0.6826 แสดงว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกันค่อนข้างมาก มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) คือ 0.1283 ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าค่าที่ทำนายได้ใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริงพอสมควร และมีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) คือ 0.1231 ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าตัวแบบมีความถูกต้องพอสมควร

ตารางที่ 4.5 ผลในส่วนของความถูกต้องของรายละเอียดในแต่ละคำตอบจากการทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีความใกล้เคียงกันมากที่สุด

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.903	0.203	0.928	0.903	0.916	No
	TN Rate	FN Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.797	0.097	0.739	0.797	0.767	Yes
Weighted Avg.	0.876	0.176	0.880	0.876	0.877	

จากตารางที่ 4.5 สำหรับคำตอบไม่ได้ติดเกม (Class = No) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงบวก = 0.903 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงบวก = 0.203 ค่าความแม่นยำ = 0.928 ค่าความระลึก = 0.903 และค่าความถ่วงดุล = 0.916 ส่วนคำตอบติดเกม (Class = Yes) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงลบ = 0.797 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงลบ = 0.097 ค่าความแม่นยำ = 0.739 ค่าความระลึก = 0.797 และค่าความถ่วงดุล = 0.767

ตารางที่ 4.6 ผลในส่วนของเมตริกซ์ความสับสนจากการทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีความใกล้เคียงกันมากที่สุด

		ผลการจำแนกการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น	
		ไม่ได้ติดเกม	ติดเกม
ผลที่แท้จริง	ไม่ได้ติดเกม	168	18
	ติดเกม	13	51

จากตารางที่ 4.6 มีข้อมูล 250 คน ตัวแบบสามารถทำนายข้อมูลได้ถูกต้อง 219 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าไม่ได้ติดเกม 168 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าติดเกม 51 คน ตัวแบบทำนายข้อมูลไม่ถูกต้อง 31 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วไม่ได้ติดเกม 18 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าไม่ได้ติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วติดเกม 13 คน

4.1.1.3 การทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น

การทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่นจากชุดข้อมูลทดสอบ (Testing data set) ด้วยไฟล์ game_test.csv จำนวน 115 คน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.7 ผลในส่วนของการทำนายตัวแบบจากชุดข้อมูลทดสอบ (Predictions on test set) ด้วยวิธีความใกล้เคียงกันมากที่สุด

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)	ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
1	1:No	1:No		0.999	8	1:No	1:No		1
2	1:No	1:No		0.999	9	1:No	1:No		0.999
3	1:No	1:No		0.999	10	2:Yes	2:Yes		0.999
4	1:No	1:No		0.999	11	2:Yes	2:Yes		0.999
5	1:No	1:No		0.999	12	1:No	1:No		0.999
6	1:No	1:No		0.999	13	1:No	1:No		0.999
7	1:No	1:No		1	14	2:Yes	2:Yes		0.999

ตารางที่ 4.7 ผลในส่วนของการทำนายตัวแบบจากชุดข้อมูลทดสอบ (Predictions on test set)
ด้วยวิธีความใกล้เคียงกันมากที่สุด (ต่อ)

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
15	2:Yes	2:Yes		1
16	1:No	1:No		0.999
17	1:No	1:No		0.999
18	1:No	1:No		0.999
19	1:No	1:No		0.5
20	1:No	2:Yes	+	0.999
21	1:No	1:No		1
22	1:No	1:No		0.999
23	2:Yes	2:Yes		0.999
24	1:No	1:No		0.999
25	1:No	1:No		1
26	1:No	1:No		0.999
27	1:No	1:No		1
28	1:No	1:No		1
29	1:No	1:No		0.999
30	1:No	1:No		0.999
31	2:Yes	1:No	+	0.999
32	2:Yes	1:No	+	0.999
33	1:No	1:No		0.999
34	1:No	1:No		0.999
35	2:Yes	2:Yes		0.999
36	1:No	1:No		0.999
37	2:Yes	2:Yes		0.999
38	2:Yes	2:Yes		1
39	1:No	1:No		1
40	1:No	1:No		0.999
41	1:No	2:Yes	+	0.999
42	2:Yes	2:Yes		0.999
43	1:No	1:No		0.999
44	1:No	1:No		0.999

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
45	1:No	1:No		1
46	2:Yes	2:Yes		0.999
47	2:Yes	1:No	+	0.999
48	1:No	1:No		0.999
49	1:No	1:No		1
50	1:No	1:No		1
51	2:Yes	1:No	+	0.999
52	1:No	1:No		0.999
53	1:No	1:No		1
54	1:No	1:No		1
55	1:No	1:No		0.999
56	2:Yes	2:Yes		0.999
57	1:No	1:No		0.5
58	1:No	1:No		1
59	2:Yes	2:Yes		0.999
60	1:No	1:No		1
61	1:No	1:No		0.999
62	2:Yes	2:Yes		0.999
63	1:No	1:No		1
64	1:No	1:No		1
65	1:No	2:Yes	+	0.999
66	1:No	1:No		1
67	1:No	1:No		0.999
68	1:No	1:No		0.999
69	1:No	2:Yes	+	0.999
70	1:No	1:No		0.999
71	1:No	1:No		0.999
72	1:No	1:No		1
73	1:No	1:No		1
74	1:No	2:Yes	+	0.999

ตารางที่ 4.7 ผลในส่วนของการทำนายตัวแบบจากชุดข้อมูลทดสอบ (Predictions on test set)
ด้วยวิธีความใกล้เคียงกันมากที่สุด (ต่อ)

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
75	1:No	1:No		1
76	2:Yes	2:Yes		0.999
77	2:Yes	2:Yes		0.999
78	1:No	1:No		0.999
79	1:No	2:Yes	+	0.999
80	2:Yes	2:Yes		0.999
81	2:Yes	1:No	+	0.999
82	1:No	1:No		0.999
83	2:Yes	2:Yes		0.999
84	2:Yes	2:Yes		0.999
85	2:Yes	2:Yes		0.999
86	1:No	1:No		0.999
87	1:No	1:No		0.999
88	2:Yes	2:Yes		0.999
89	1:No	1:No		0.999
90	1:No	1:No		0.999
91	1:No	1:No		0.999
92	2:Yes	2:Yes		0.999
93	1:No	1:No		0.999
94	1:No	1:No		1
95	1:No	1:No		0.999

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
96	1:No	1:No		0.999
97	1:No	1:No		0.999
98	1:No	1:No		0.999
99	2:Yes	1:No	+	1
100	1:No	2:Yes	+	0.999
101	2:Yes	2:Yes		0.999
102	1:No	1:No		0.999
103	1:No	1:No		0.999
104	1:No	2:Yes	+	0.999
105	2:Yes	1:No	+	0.999
106	2:Yes	2:Yes		0.999
107	2:Yes	1:No	+	1
108	1:No	1:No		0.999
109	1:No	1:No		0.999
110	1:No	1:No		1
111	1:No	1:No		0.999
112	1:No	1:No		0.999
113	1:No	1:No		1
114	1:No	1:No		0.999
115	1:No	1:No		0.999

จากตารางที่ 4.7 ค่าทำนายที่หายผิดในช่อง error จะมีเครื่องหมาย + อยู่จำนวน 16 ค่า คือค่าที่ 20, 31, 32, 41, 47, 51, 65, 69, 74, 79, 81, 99, 100, 104, 105 และ 107 โดยที่ค่าที่ 20, 41, 65, 69, 74, 79, 100 และ 104 ไม่ได้ติดเกม (class 1 : No) แต่ทำนายว่าติดเกม (class 2 : Yes) และค่าที่ 31, 32, 47, 51, 81, 99, 105 และ 107 ติดเกม แต่ทำนายว่าไม่ได้ติดเกม

ตารางที่ 4.8 ผลในส่วนของการสรุปผลจากการทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีความใกล้เคียงกันมากที่สุด

Correctly Classified Instances	99	86.0870 %
Incorrectly Classified Instances	16	13.9130 %
Kappa statistic	0.6467	
Mean absolute error	0.1482	
Mean squared error	0.1433	
Total Number of Instances	115	

จากตารางที่ 4.8 จากข้อมูลจำนวน 115 คน ทำนายข้อมูลถูกต้องจำนวน 99 คน คิดเป็น 86.0870% และทำนายข้อมูลไม่ถูกต้องจำนวน 16 คน คิดเป็น 13.9130% มีค่าสถิติแคปปา (Kappa statistic) คือ 0.6467 แสดงว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกันค่อนข้างมาก มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) คือ 0.1482 ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าค่าที่ทำนายได้ใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริงพอสมควร และมีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) คือ 0.1433 ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าตัวแบบมีความถูกต้องพอสมควร

ตารางที่ 4.9 ผลในส่วนของความถูกต้องของรายละเอียดในแต่ละคำตอบจากการทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีความใกล้เคียงกันมากที่สุด

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
0.905	0.258	0.905	0.905	0.905	No
TN Rate	FN Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
0.742	0.095	0.742	0.742	0.742	Yes
Weighted Avg.	0.861	0.214	0.861	0.861	

จากตารางที่ 4.9 สำหรับคำตอบว่าไม่ได้ติดเกม (Class = No) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงบวก = 0.905 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงบวก = 0.258 ค่าความแม่นยำ = 0.905 ค่าความระลึก = 0.905 และค่าความถ่วงดุล = 0.905 ส่วนคำตอบติดเกม (Class = Yes) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงลบ = 0.742 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงลบ = 0.095 ค่าความแม่นยำ = 0.742 ค่าความระลึก = 0.742 และค่าความถ่วงดุล = 0.742

ตารางที่ 4.10 ผลในส่วนของเมตริกซ์ความสับสนจากการทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีความใกล้เคียงกันมากที่สุด

		ผลการจำแนกการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น	
		ไม่ได้ติดเกม	ติดเกม
ผลที่แท้จริง	ไม่ได้ติดเกม	76	8
	ติดเกม	8	23

จากตารางที่ 4.10 มีข้อมูล 115 คน ตัวแบบสามารถทำนายข้อมูลได้ถูกต้อง 99 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าไม่ได้ติดเกม 76 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าติดเกม 23 คน ตัวแบบทำนายข้อมูลไม่ถูกต้อง 16 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วไม่ได้ติดเกม 8 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าไม่ได้ติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วติดเกม 8 คน

4.1.2 วิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ (Decision Tree Method)

วิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจนั้นมีอัลกอริทึมหลายอัลกอริทึม แต่ในงานวิจัยนี้ใช้อัลกอริทึม J48 ในการทำนายการติดเกมของเด็กและวัยรุ่นได้ผลดังนี้

4.1.2.1 การสร้างตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น

สร้างตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่นจากชุดข้อมูลฝึกหัด (Training data set) ด้วยไฟล์ 70.csv จำนวน 1393 คน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.11 ผลในส่วนของการสรุปผลจากการสร้างตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ

Correctly Classified Instances	1230	88.2986 %
Incorrectly Classified Instances	163	11.7014 %
Kappa statistic	0.6615	
Mean absolute error	0.1635	
Mean squared error	0.0940	
Relative absolute error	44.5579 %	
Root relative squared error	71.4816 %	
Total Number of Instances	1393	

จากตารางที่ 4.11 จากข้อมูลจำนวน 1393 คน ทำนายข้อมูลถูกต้องจำนวน 1230 คน คิดเป็น 88.2986% และทำนายข้อมูลไม่ถูกต้องจำนวน 163 คน คิดเป็น 11.7014% มีค่าสถิติแคปปา (Kappa statistic) คือ 0.6615 แสดงว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกันค่อนข้างมาก มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) คือ 0.1635 ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าค่าที่ทำนายได้ใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริงพอสมควร และมีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) คือ 0.0940 ซึ่งมีค่าน้อย แสดงว่าตัวแบบมีความถูกต้องดี

ตารางที่ 4.12 ผลในส่วนของความถูกต้องของรายละเอียดในแต่ละคำตอบจากการสร้างตัวแบบการติตเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
0.950	0.326	0.901	0.950	0.925	No
TN Rate	FN Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
0.674	0.050	0.811	0.674	0.736	Yes
Weighted Avg.	0.883	0.260	0.879	0.883	0.879

จากตารางที่ 4.12 สำหรับคำตอบไม่ได้ติตเกม (Class = No) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงบวก = 0.950 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงบวก = 0.326 ค่าความแม่นยำ = 0.901 ค่าความระลึก = 0.950 และค่าความถ่วงดุล = 0.925 ส่วนคำตอบติตเกม (Class = Yes) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงลบ = 0.674 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงลบ = 0.050 ค่าความแม่นยำ = 0.811 ค่าความระลึก = 0.674 และค่าความถ่วงดุล = 0.736

ตารางที่ 4.13 ผลในส่วนของเมตริกซ์ความสับสนจากการสร้างตัวแบบการติตเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ

		ผลการจำแนกการติตเกมของเด็กและวัยรุ่น	
		ไม่ได้ติตเกม	ติตเกม
ผลที่แท้จริง	ไม่ได้ติตเกม	1003	53
	ติตเกม	110	227

จากตารางที่ 4.13 มีข้อมูล 1393 คน ตัวแบบสามารถทำนายข้อมูลได้ถูกต้อง 1230 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าไม่ได้ติตเกม 1003 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าติตเกม 227 คน ตัวแบบทำนายข้อมูลไม่ถูกต้อง 163 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าติตเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วไม่ได้ติตเกม 53 คน และมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าไม่ได้ติตเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วติตเกม 110 คน

4.1.2.2 การทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการตีเกมของเด็กและวัยรุ่น

ทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการตีเกมของเด็กและวัยรุ่นจากชุดข้อมูลทดสอบประสิทธิภาพด้วยไฟล์ game_eval.csv จำนวน 250 คน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.14 ผลในส่วนของการสรุปผลจากการทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการตีเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ

Correctly Classified Instances	228	91.20 %
Incorrectly Classified Instances	22	8.80 %
Kappa statistic	0.7617	
Mean absolute error	0.1288	
Mean squared error	0.0619	
Total Number of Instances	250	

จากตารางที่ 4.14 จากข้อมูลจำนวน 250 คน ทำนายข้อมูลถูกต้องจำนวน 228 คน คิดเป็น 91.20% และทำนายข้อมูลไม่ถูกต้องจำนวน 22 คน คิดเป็น 8.80% มีค่าสถิติแคปปา (Kappa statistic) คือ 0.7617 แสดงว่าข้อมูลความสอดคล้องกันมาก มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) คือ 0.1288 ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าค่าที่ทำนายได้ใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริงพอสมควร และมีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) คือ 0.0619 ซึ่งมีค่าน้อย แสดงว่าตัวแบบมีความถูกต้องดี

ตารางที่ 4.15 ผลในส่วนของความถูกต้องของรายละเอียดในแต่ละคำตอบจากการทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการตีเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
0.957	0.219	0.927	0.957	0.942	No
TN Rate	FN Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
0.781	0.043	0.862	0.781	0.820	Yes
Weighted Avg.	0.912	0.174	0.910	0.912	0.911

จากตารางที่ 4.15 สำหรับคำตอบไม่ได้ตีเกม (Class = No) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงบวก = 0.957 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงบวก = 0.219 ค่าความแม่นยำ = 0.927 ค่าความระลึก = 0.957 และค่าความถ่วงดุล = 0.942 ส่วนคำตอบตีเกม (Class = Yes) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงลบ = 0.781 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงลบ = 0.043 ค่าความแม่นยำ = 0.862 ค่าความระลึก = 0.781 และค่าความถ่วงดุล = 0.820

ตารางที่ 4.16 ผลในส่วนของเมตริกซ์ความสับสนจากการทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ

		ผลการจำแนกการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น	
		ไม่ได้ติดเกม	ติดเกม
ผลที่แท้จริง	ไม่ได้ติดเกม	178	8
	ติดเกม	14	50

จากตารางที่ 4.16 มีข้อมูล 250 คน ตัวแบบสามารถทำนายข้อมูลได้ถูกต้อง 228 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าไม่ได้ติดเกม 178 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าติดเกม 50 คน ตัวแบบทำนายข้อมูลไม่ถูกต้อง 22 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วไม่ได้ติดเกม 8 คน และมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าไม่ได้ติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วติดเกม 14 คน

4.1.2.3 การทำนายตัวแบบการติดเกมส์ของเด็กและวัยรุ่น

การทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่นจากข้อมูลทดสอบด้วยไฟล์ game_test.csv จำนวน 115 คน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.17 ผลในส่วนของการทำนายตัวแบบจากชุดข้อมูลทดสอบ ด้วยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
1	1:No	1:No		0.942
2	1:No	1:No		0.942
3	1:No	1:No		0.942
4	1:No	1:No		0.942
5	1:No	1:No		0.942
6	1:No	1:No		0.942
7	1:No	1:No		0.942
8	1:No	1:No		0.942
9	1:No	1:No		0.942
10	2:Yes	2:Yes		0.972
11	2:Yes	2:Yes		0.75
12	1:No	1:No		0.942
13	1:No	1:No		0.942
14	2:Yes	2:Yes		1

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
15	2:Yes	2:Yes		1
16	1:No	1:No		0.942
17	1:No	1:No		0.942
18	1:No	1:No		0.942
19	1:No	1:No		0.942
20	1:No	2:Yes	+	0.816
21	1:No	1:No		0.942
22	1:No	1:No		0.942
23	2:Yes	2:Yes		1
24	1:No	1:No		0.942
25	1:No	1:No		0.942
26	1:No	1:No		0.942
27	1:No	1:No		0.942
28	1:No	1:No		0.942

ตารางที่ 4.17 ผลในส่วนของการทำนายตัวแบบจากชุดข้อมูลทดสอบ ด้วยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ

(ต่อ)

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
29	1:No	1:No		0.942
30	1:No	1:No		0.942
31	2:Yes	1:No	+	0.942
32	2:Yes	2:Yes		0.875
33	1:No	1:No		0.942
34	1:No	1:No		0.942
35	2:Yes	2:Yes		1
36	1:No	1:No		0.942
37	2:Yes	2:Yes		0.816
38	2:Yes	2:Yes		1
39	1:No	1:No		0.942
40	1:No	1:No		0.942
41	1:No	1:No		0.942
42	2:Yes	2:Yes		0.972
43	1:No	1:No		0.942
44	1:No	1:No		0.942
45	1:No	1:No		0.942
46	2:Yes	1:No	+	1
47	2:Yes	2:Yes		0.909
48	1:No	1:No		0.942
49	1:No	1:No		0.942
50	1:No	1:No		0.942
51	2:Yes	2:Yes		0.816
52	1:No	1:No		0.942
53	1:No	1:No		0.942
54	1:No	1:No		0.942
55	1:No	1:No		0.942
56	2:Yes	2:Yes		0.972
57	1:No	1:No		0.942
58	1:No	1:No		0.942
59	2:Yes	2:Yes		0.875

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
60	1:No	1:No		0.942
61	1:No	1:No		0.942
62	2:Yes	2:Yes		0.75
63	1:No	1:No		0.942
64	1:No	1:No		0.942
65	1:No	1:No		0.942
66	1:No	1:No		0.942
67	1:No	1:No		0.942
68	1:No	1:No		0.942
69	1:No	2:Yes	+	0.75
70	1:No	1:No		0.75
71	1:No	1:No		0.942
72	1:No	1:No		0.942
73	1:No	1:No		0.942
74	1:No	1:No		0.942
75	1:No	1:No		0.942
76	2:Yes	2:Yes		0.972
77	2:Yes	2:Yes		1
78	1:No	1:No		0.942
79	1:No	1:No		0.75
80	2:Yes	2:Yes		1
81	2:Yes	1:No	+	0.942
82	1:No	1:No		0.942
83	2:Yes	2:Yes		0.972
84	2:Yes	2:Yes		1
85	2:Yes	2:Yes		1
86	1:No	1:No		0.942
87	1:No	1:No		0.942
88	2:Yes	1:No	+	0.5
89	1:No	1:No		0.942
90	1:No	1:No		0.942

ตารางที่ 4.17 ผลในส่วนของการทำนายตัวแบบจากชุดข้อมูลทดสอบ ด้วยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
91	1:No	1:No		0.942
92	2:Yes	2:Yes		0.972
93	1:No	1:No		0.942
94	1:No	1:No		0.942
95	1:No	1:No		0.942
96	1:No	1:No		0.942
97	1:No	1:No		0.942
98	1:No	1:No		0.942
99	2:Yes	1:No	+	0.942
100	1:No	1:No		0.75
101	2:Yes	1:No	+	0.5
102	1:No	1:No		0.942
103	1:No	1:No		0.942

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
104	1:No	1:No		0.5
105	2:Yes	2:Yes		0.816
106	2:Yes	2:Yes		0.972
107	2:Yes	1:No	+	0.942
108	1:No	1:No		0.942
109	1:No	1:No		0.942
110	1:No	1:No		0.942
111	1:No	1:No		0.942
112	1:No	1:No		0.942
113	1:No	1:No		0.942
114	1:No	1:No		0.942
115	1:No	1:No		0.706

จากตารางที่ 4.17 ค่าทำนายที่หายผิดในช่อง error จะมีเครื่องหมาย + อยู่จำนวน 9 ค่า คือค่าที่ 20, 31, 46, 69, 81, 88, 99, 101 และ 107 โดยที่ค่าที่ 20 และ 69 ไม่ได้ติดเกม (class 1 : No) แต่ทำนายว่าติดเกม (class 2 : Yes) และค่า 31, 46, 81, 88, 99, 101 และ 107 ติดเกมแต่ทำนายว่าไม่ได้ติดเกม

ตารางที่ 4.18 ผลในส่วนของการสรุปผลจากการทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ

Correctly Classified Instances	106	92.1739 %
Incorrectly Classified Instances	9	7.8261 %
Kappa statistic	0.7906	
Mean absolute error	0.1299	
Mean squared error	0.0638	
Total Number of Instances	115	

จากตารางที่ 4.18 โดยจากข้อมูลจำนวน 115 คน ทำนายข้อมูลถูกต้องจำนวน 106 คน คิดเป็น 92.1739% และทำนายข้อมูลไม่ถูกต้องจำนวน 9 คน คิดเป็น 7.8261% มีค่าสถิติแคปปา (Kappa statistic) คือ 0.7906 แสดงว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกันมาก มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) คือ 0.1299 ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าค่าที่ทำนายได้ใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริงพอสมควร และมีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) คือ 0.0638 ซึ่งมีค่าน้อย แสดงว่าตัวแบบมีความถูกต้องดี

ตารางที่ 4.19 ผลในส่วนของความถูกต้องของรายละเอียดในแต่ละคำตอบจากการทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
0.976	0.226	0.921	0.976	0.948	No
TN Rate	FN Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
0.774	0.024	0.923	0.774	0.842	Yes
Weighted Avg.	0.922	0.171	0.922	0.922	0.919

จากตารางที่ 4.19 สำหรับคำตอบไม่ได้ติดเกม (Class = No) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงบวก = 0.976 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงบวก = 0.226 ค่าความแม่นยำ = 0.921 ค่าความระลึก = 0.976 และค่าความถ่วงดุล = 0.948 ส่วนคำตอบติดเกม (Class = Yes) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงลบ = 0.774 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงลบ = 0.024 ค่าความแม่นยำ = 0.923 ค่าความระลึก = 0.774 และค่าความถ่วงดุล = 0.842

ตารางที่ 4.20 ผลในส่วนของเมตริกซ์ความสับสนจากการทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ

		ผลการจำแนกการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น	
		ไม่ได้ติดเกม	ติดเกม
ผลที่แท้จริง	ไม่ได้ติดเกม	82	2
	ติดเกม	7	24

จากตารางที่ 4.20 มีข้อมูล 115 คน ตัวแบบสามารถทำนายข้อมูลได้ถูกต้อง 106 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าไม่ได้ติดเกม 82 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าติดเกม 24 คน ตัวแบบทำนายข้อมูลไม่ถูกต้อง 9 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วไม่ได้ติดเกม 2 คน และมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าไม่ได้ติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วติดเกม 7 คน

4.1.3 วิธีโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network Method)

วิธีโครงข่ายประสาทเทียมใช้อัลกอริทึมชนิดเพอร์เซปตรอนแบบหลายชั้น (Multilayer Perception) ได้ผลการทำนายการติดเกมของเด็กและวัยรุ่นดังนี้

4.1.3.1 การสร้างตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น

สร้างตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่นจากชุดข้อมูลฝึกหัด ด้วยไฟล์ 70.csv จำนวน 1393 คน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.21 ผลในส่วนของการสรุปผลจากการสร้างตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม

Correctly Classified Instances	1211	86.9347 %
Incorrectly Classified Instances	182	13.0653 %
Kappa statistic	0.6349	
Mean absolute error	0.1359	
Mean squared error	0.1113	
Relative absolute error	37.0304 %	
Root relative squared error	77.9074 %	
Total Number of Instances	1393	

จากตารางที่ 4.21 จากข้อมูลจำนวน 1393 คน ทำนายข้อมูลถูกต้องจำนวน 1211 คน คิดเป็น 86.9347% และทำนายข้อมูลไม่ถูกต้องจำนวน 182 คน คิดเป็น 13.0653% มีค่าสถิติแคปปา (Kappa statistic) คือ 0.6349 แสดงว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกันค่อนข้างมาก มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) คือ 0.1359 ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าค่าที่ทำนายได้ใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริงพอสมควร และมีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) คือ 0.1113 ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าตัวแบบมีความถูกต้องพอสมควร

ตารางที่ 4.22 ผลในส่วนของความถูกต้องของรายละเอียดในแต่ละคำตอบจากการสร้างตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.925	0.306	0.905	0.925	0.915	No
	TN Rate	FN Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.694	0.075	0.748	0.694	0.720	Yes
Weighted Avg.	0.869	0.250	0.867	0.869	0.868	

จากตารางที่ 4.22 สำหรับคำตอบไม่ได้ติดเกม (Class = No) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงบวก = 0.925 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงบวก = 0.306 ค่าความแม่นยำ = 0.905 ค่าความระลึก = 0.925 และค่าความถ่วงดุล = 0.915 ส่วนคำตอบติดเกม (Class = Yes) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงลบ = 0.694 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงลบ = 0.075 ค่าความแม่นยำ = 0.748 ค่าความระลึก = 0.694 และค่าความถ่วงดุล = 0.720

ตารางที่ 4.23 ผลในส่วนของเมตริกซ์ความสับสนจากการสร้างตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม

		ผลการจำแนกการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น	
		ไม่ได้ติดเกม	ติดเกม
ผลที่แท้จริง	ไม่ได้ติดเกม	977	79
	ติดเกม	103	234

จากตารางที่ 4.23 มีข้อมูล 1393 คน ตัวแบบสามารถทำนายข้อมูลได้ถูกต้อง 1211 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าไม่ได้ติดเกม 977 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าติดเกม 234 คน ตัวแบบทำนายข้อมูลไม่ถูกต้อง 182 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วไม่ได้ติดเกม 79 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าไม่ได้ติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วติดเกม 103 คน

4.1.3.2 การทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น

ทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่นจากชุดข้อมูลทดสอบประสิทธิภาพ ด้วยไฟล์ game_eval.csv จำนวน 250 คน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.24 ผลในส่วนของการสรุปผลจากการทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม

Correctly Classified Instances	230	92 %
Incorrectly Classified Instances	20	8 %
Kappa statistic	0.7900	
Mean absolute error	0.1067	
Mean squared error	0.0682	
Total Number of Instances	250	

จากตารางที่ 4.24 จากข้อมูลจำนวน 250 คน ทำนายข้อมูลถูกต้องจำนวน 230 คน คิดเป็น 92% และทำนายข้อมูลไม่ถูกต้องจำนวน 20 คน คิดเป็น 8% มีค่าสถิติแคปปา (Kappa statistic) คือ 0.79 แสดงว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกันมาก มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) คือ 0.1067 ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าค่าที่ทำนายได้ใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริงพอสมควร และมีความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) คือ 0.0682 ซึ่งมีค่าน้อย แสดงว่าตัวแบบมีความถูกต้องดี

ตารางที่ 4.25 ผลในส่วนของคุณถูกต้องของรายละเอียดในแต่ละคำตอบจากการทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.946	0.156	0.946	0.946	0.946	No
	TN Rate	FN Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.844	0.054	0.844	0.844	0.844	Yes
Weighted Avg.	0.920	0.130	0.920	0.920	0.920	

จากตารางที่ 4.25 สำหรับคำตอบไม่ได้ติดเกม (Class = No) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงบวก = 0.946 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงบวก = 0.156 ค่าความแม่นยำ = 0.946 ค่าความระลึกลับ = 0.946 และค่าความถ่วงดุล = 0.946 ส่วนคำตอบติดเกม (Class = Yes) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงลบ = 0.844 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงลบ = 0.054 ค่าความแม่นยำ = 0.844 ค่าความระลึกลับ = 0.844 และค่าความถ่วงดุล = 0.844

ตารางที่ 4.26 ผลในส่วนของเมตริกซ์ความสัมพันธ์จากการทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม

		ผลการจำแนกการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น	
		ไม่ได้ติดเกม	ติดเกม
ผลที่แท้จริง	ไม่ได้ติดเกม	176	10
	ติดเกม	10	54

จากตารางที่ 4.26 มีข้อมูล 250 คน ตัวแบบสามารถทำนายข้อมูลได้ถูกต้อง 230 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าไม่ได้ติดเกม 176 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าติดเกม 54 คน ตัวแบบทำนายข้อมูลไม่ถูกต้อง 20 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วไม่ได้ติดเกม 10 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าไม่ได้ติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วติดเกม 10 คน

4.1.3.3 การทำนายตัวแบบการติตเกมของเด็กและวัยรุ่น

การทำนายตัวแบบการติตเกมของเด็กและวัยรุ่นจากชุดข้อมูลทดสอบ ด้วยไฟล์ game_test.csv จำนวน 115 คน ได้ผลดังนี้

โดยในที่นี้จะกำหนดค่าอัตราการเรียนรู้เป็น 0.1 ค่าโมเมนตัมเป็น 0.9 และใช้จำนวนรอบการฝึกหัดคือ 20,000 รอบ ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.27 ผลในส่วนของการทำนายตัวแบบจากชุดข้อมูลทดสอบ ด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
1	1:No	1:No		0.89
2	1:No	1:No		0.995
3	1:No	1:No		0.98
4	1:No	1:No		0.995
5	1:No	1:No		0.995
6	1:No	1:No		1
7	1:No	1:No		1
8	1:No	1:No		1
9	1:No	1:No		1
10	2:Yes	2:Yes		1
11	2:Yes	1:No	+	0.808
12	1:No	1:No		0.98
13	1:No	1:No		1
14	2:Yes	2:Yes		0.997
15	2:Yes	2:Yes		1
16	1:No	1:No		1
17	1:No	1:No		1
18	1:No	1:No		1
19	1:No	1:No		1
20	1:No	2:Yes	+	0.901
21	1:No	1:No		1

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
22	1:No	1:No		1
23	2:Yes	2:Yes		1
24	1:No	1:No		0.992
25	1:No	1:No		1
26	1:No	1:No		0.997
27	1:No	1:No		1
28	1:No	1:No		1
29	1:No	1:No		0.999
30	1:No	1:No		1
31	2:Yes	1:No	+	0.915
32	2:Yes	1:No	+	0.594
33	1:No	1:No		0.881
34	1:No	1:No		1
35	2:Yes	2:Yes		1
36	1:No	1:No		1
37	2:Yes	2:Yes		1
38	2:Yes	2:Yes		1
39	1:No	1:No		1
40	1:No	1:No		1
41	1:No	1:No		1
42	2:Yes	2:Yes		0.998

ตารางที่ 4.27 ผลในส่วนของการทำนายตัวแบบจากชุดข้อมูลทดสอบ ด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม (ต่อ)

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ ทำนายได้ (predicted)	ความคลาด เคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
43	1:No	1:No		0.999
44	1:No	1:No		0.629
45	1:No	1:No		1
46	2:Yes	1:No	+	0.571
47	2:Yes	2:Yes		0.755
48	1:No	1:No		1
49	1:No	1:No		1
50	1:No	1:No		1
51	2:Yes	2:Yes		0.759
52	1:No	1:No		0.979
53	1:No	1:No		0.991
54	1:No	1:No		1
55	1:No	1:No		0.997
56	2:Yes	2:Yes		1
57	1:No	1:No		0.999
58	1:No	1:No		1
59	2:Yes	2:Yes		0.755
60	1:No	1:No		1
61	1:No	1:No		1
62	2:Yes	2:Yes		0.999
63	1:No	1:No		0.955
64	1:No	1:No		0.956
65	1:No	1:No		0.932
66	1:No	1:No		0.964
67	1:No	1:No		1
68	1:No	1:No		1
69	1:No	2:Yes	+	0.999

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ ทำนายได้ (predicted)	ความคลาด เคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
70	1:No	1:No		0.978
71	1:No	1:No		1
72	1:No	1:No		1
73	1:No	1:No		1
74	1:No	1:No		0.77
75	1:No	1:No		0.975
76	2:Yes	2:Yes		1
77	2:Yes	2:Yes		1
78	1:No	1:No		1
79	1:No	1:No		0.571
80	2:Yes	2:Yes		1
81	2:Yes	1:No	+	1
82	1:No	1:No		1
83	2:Yes	2:Yes		1
84	2:Yes	2:Yes		1
85	2:Yes	2:Yes		1
86	1:No	1:No		0.727
87	1:No	1:No		1
88	2:Yes	1:No	+	1
89	1:No	1:No		1
90	1:No	1:No		1
91	1:No	1:No		1
92	2:Yes	2:Yes		0.989
93	1:No	1:No		1
94	1:No	1:No		1
95	1:No	1:No		1
96	1:No	1:No		1

ตารางที่ 4.27 ผลในส่วนของการทำนายตัวแบบจากชุดข้อมูลทดสอบ ด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม (ต่อ)

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
97	1:No	1:No		1
98	1:No	1:No		1
99	2:Yes	1:No	+	0.995
100	1:No	1:No		0.956
101	2:Yes	2:Yes		0.965
102	1:No	1:No		1
103	1:No	1:No		1
104	1:No	2:Yes	+	0.973
105	2:Yes	2:Yes		1
106	2:Yes	2:Yes		1

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
107	2:Yes	1:No	+	1
108	1:No	1:No		1
109	1:No	1:No		1
110	1:No	1:No		1
111	1:No	1:No		1
112	1:No	1:No		1
113	1:No	1:No		0.913
114	1:No	1:No		1
115	1:No	2:Yes	+	0.987

จากตารางที่ 4.27 ค่าทำนายที่ทายผิดในช่อง error จะมีเครื่องหมาย + อยู่จำนวน 12 ค่า คือค่าที่ 11, 20, 31, 32, 46, 69, 81, 88, 99, 104, 107 และ 115 โดยที่ค่าที่ 20, 69, 104 และ 115 ไม่ได้ติดเกม (class 1 : No) แต่ทำนายว่าติดเกม (class 2 : Yes) และค่าที่ 11, 31, 32, 46, 81, 88, 99 และ 107 ติดเกมแต่ทำนายว่าไม่ได้ติดเกม

ตารางที่ 4.28 ผลในส่วนของการสรุปผลจากการทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม

Correctly Classified Instances	103	89.5652 %
Incorrectly Classified Instances	12	10.4348 %
Kappa statistic	0.7238	
Mean absolute error	0.1177	
Mean squared error	0.0919	
Relative absolute error	30.8608%	
Root relative squared error	68.1820 %	
Total Number of Instances	115	

จากตารางที่ 4.28 จากข้อมูลจำนวน 115 คน ทำนายข้อมูลถูกต้องจำนวน 103 คน คิดเป็น 89.5652% และทำนายข้อมูลไม่ถูกต้องจำนวน 12 คน คิดเป็น 10.4348% มีค่าสถิติแคปปา (Kappa statistic) คือ 0.7238 แสดงว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกันมาก มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) คือ 0.1177 ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าค่าที่ทำนายได้ใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริงพอสมควร และมีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) คือ 0.0919 ซึ่งมีค่าน้อย แสดงว่าตัวแบบมีความถูกต้องดี

ตารางที่ 4.29 ผลในส่วนของความถูกต้องของรายละเอียดในแต่ละคำตอบจากการทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.952	0.258	0.909	0.952	0.930	No
	TN Rate	FN Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.742	0.048	0.852	0.742	0.793	Yes
Weighted Avg.	0.896	0.201	0.894	0.896	0.893	

จากตารางที่ 4.29 สำหรับคำตอบเป็นไม่ได้ติดเกม (Class = No) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงบวก = 0.952 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงบวก = 0.258 ค่าความแม่นยำ = 0.909 ค่าความระลึกลับ = 0.952 และค่าความถ่วงดุล = 0.930 ส่วนคำตอบติดเกม (Class = Yes) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงลบ = 0.742 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงลบ = 0.048 ค่าความแม่นยำ = 0.852 ค่าความระลึกลับ = 0.742 และค่าความถ่วงดุล = 0.793

ตารางที่ 4.30 ผลในส่วนของเมตริกซ์ความสับสนจากการทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม

		ผลการจำแนกการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น	
		ไม่ได้ติดเกม	ติดเกม
ผลที่แท้จริง	ไม่ได้ติดเกม	80	4
	ติดเกม	8	23

จากตารางที่ 4.30 มีข้อมูล 115 คน ตัวแบบสามารถทำนายข้อมูลได้ถูกต้อง 103 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าไม่ได้ติดเกม 80 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าติดเกม 23 คน ตัวแบบทำนายข้อมูลไม่ถูกต้อง 12 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วไม่ได้ติดเกม 4 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าไม่ได้ติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วติดเกม 8 คน

4.1.4 วิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (Support Vector Machine Method)

วิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนนั้นมีฟังก์ชันหลายฟังก์ชัน แต่ในงานวิจัยนี้ใช้อัลกอริทึม SMO ชนิดโพลิโนเมียลเคอร์เนล (Polynomial Kernel) ในการทำนายการติดเกมของเด็กและวัยรุ่นได้ผลดังนี้

4.1.4.1 การสร้างตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น

สร้างตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่นจากชุดข้อมูลฝึกหัด ด้วยไฟล์ game.csv จำนวน 1393 คน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.31 ผลในส่วนของการสรุปผล จากการสร้างตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน

Correctly Classified Instances	1230	88.2986 %
Incorrectly Classified Instances	163	11.7014 %
Kappa statistic	0.6651	
Mean absolute error	0.1170	
Mean squared error	0.1170	
Relative absolute error	31.8832 %	
Root relative squared error	79.8766 %	
Total Number of Instances	1393	

จากตารางที่ 4.31 จากข้อมูลจำนวน 1393 คน ทำนายข้อมูลถูกต้องจำนวน 1230 คน คิดเป็น 88.2986% และทำนายข้อมูลไม่ถูกต้องจำนวน 163 คน คิดเป็น 11.7014% มีค่าสถิติแคปปา (Kappa statistic) คือ 0.6651 แสดงว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกันค่อนข้างมาก มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) คือ 0.1170 ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าค่าที่ทำนายได้ใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริงพอสมควร และมีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) คือ 0.1170 ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าตัวแบบมีความถูกต้องพอสมควร

ตารางที่ 4.32 ผลในส่วนของความถูกต้องของรายละเอียดในแต่ละคำตอบจากการสร้างตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.945	0.312	0.905	0.945	0.925	No
	TN Rate	FN Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.688	0.055	0.800	0.688	0.740	Yes
Weighted Avg.	0.883	0.249	0.879	0.883	0.880	

จากตารางที่ 4.32 สำหรับคำตอบไม่ได้ติดเกม (Class = No) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงบวก = 0.945 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงบวก = 0.312 ค่าความแม่นยำ = 0.905 ค่าความระลึกลับ = 0.945 และค่าความถ่วงดุล = 0.925 ส่วนคำตอบติดเกม (Class = Yes) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงลบ = 0.688 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงลบ = 0.055 ค่าความแม่นยำ = 0.800 ค่าความระลึกลับ = 0.688 และค่าความถ่วงดุล = 0.740

ตารางที่ 4.33 ผลในส่วนของเมตริกซ์ความสับสนจากการสร้างตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีชัฟฟอร์ตเวกเตอร์แมชชีน

		ผลการจำแนกการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น	
		ไม่ได้ติดเกม	ติดเกม
ผลที่แท้จริง	ไม่ได้ติดเกม	998	58
	ติดเกม	105	232

จากตารางที่ 4.33 มีข้อมูล 1393 คน ตัวแบบสามารถทำนายข้อมูลได้ถูกต้อง 1230 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าไม่ได้ติดเกม 998 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าติดเกม 232 คน ตัวแบบทำนายข้อมูลไม่ถูกต้อง 163 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วไม่ได้ติดเกม 58 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าไม่ได้ติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วติดเกม 105 คน

4.1.4.2 การทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น

ทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่นจากชุดข้อมูลทดสอบประสิทธิภาพ ด้วยไฟล์ game_eval.csv จำนวน 250 คน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.34 ผลในส่วนของการสรุปผลจากการทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีชัฟฟอร์ตเวกเตอร์แมชชีน

Correctly Classified Instances	227	90.8 %
Incorrectly Classified Instances	23	9.20 %
Kappa statistic	0.7468	
Mean absolute error	0.0920	
Mean squared error	0.0920	
Total Number of Instances	250	

จากตารางที่ 4.34 จากข้อมูลจำนวน 250 คน ทำนายข้อมูลถูกต้องจำนวน 227 คน คิดเป็น 90.8% และทำนายข้อมูลไม่ถูกต้องจำนวน 23 คน คิดเป็น 9.2% มีค่าสถิติแคปปา (Kappa statistic) คือ 0.7468 แสดงว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกันมาก มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) คือ 0.0920 ซึ่งมีค่าน้อย แสดงว่าค่าที่ทำนายได้ใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริงดี และมีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) คือ 0.0920 ซึ่งมีค่าน้อย แสดงว่าตัวแบบมีความถูกต้องดี

ตารางที่ 4.35 ผลในส่วนของความถูกต้องของรายละเอียดในแต่ละคำตอบจากการทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.962	0.250	0.918	0.962	0.940	No
	TN Rate	FN Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.750	0.038	0.873	0.750	0.807	Yes
Weighted Avg.	0.908	0.196	0.906	0.906	0.908	

จากตารางที่ 4.35 สำหรับคำตอบไม่ได้ติดเกม (Class = No) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงบวก = 0.962 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงบวก = 0.250 ค่าความแม่นยำ = 0.918 ค่าความระลึก = 0.962 และค่าความถ่วงดุล = 0.940 ส่วนคำตอบติดเกม (Class = Yes) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงลบ = 0.750 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงลบ = 0.038 ค่าความแม่นยำ = 0.873 ค่าความระลึก = 0.750 และค่าความถ่วงดุล = 0.807

ตารางที่ 4.36 ผลในส่วนของเมตริกซ์ความสับสนจากการทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน

		ผลการจำแนกการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น	
		ไม่ได้ติดเกม	ติดเกม
ผลที่แท้จริง	ไม่ได้ติดเกม	179	7
	ติดเกม	16	48

จากตารางที่ 4.36 มีข้อมูล 250 คน ตัวแบบสามารถทำนายข้อมูลได้ถูกต้อง 227 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าไม่ได้ติดเกม 179 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าติดเกม 48 คน ตัวแบบทำนายข้อมูลไม่ถูกต้อง 23 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วไม่ได้ติดเกม 7 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าไม่ได้ติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วติดเกม 16 คน

4.1.4.3 การทำนายตัวแบบการติตเกมของเด็กและวัยรุ่น

การทำนายตัวแบบการติตเกมของเด็กและวัยรุ่นจากชุดข้อมูลทดสอบ ด้วยไฟล์ game_test.csv จำนวน 115 คน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.37 ผลในส่วนของการทำนายตัวแบบจากชุดข้อมูลทดสอบ ด้วยวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
1	1:No	1:No		1
2	1:No	1:No		1
3	1:No	1:No		1
4	1:No	1:No		1
5	1:No	1:No		1
6	1:No	1:No		1
7	1:No	1:No		1
8	1:No	1:No		1
9	1:No	1:No		1
10	2:Yes	2:Yes		1
11	2:Yes	1:No	+	1

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
12	1:No	1:No		1
13	1:No	1:No		1
14	2:Yes	2:Yes		1
15	2:Yes	2:Yes		1
16	1:No	1:No		1
17	1:No	1:No		1
18	1:No	1:No		1
19	1:No	1:No		1
20	1:No	2:Yes	+	1
21	1:No	1:No		1
22	1:No	1:No		1

ตารางที่ 4.37 ผลในส่วนของการทำนายตัวแบบจากชุดข้อมูลทดสอบ ด้วยวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (ต่อ)

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
23	2:Yes	2:Yes		1
24	1:No	1:No		1
25	1:No	1:No		1
26	1:No	1:No		1
27	1:No	1:No		1
28	1:No	1:No		1
29	1:No	1:No		1
30	1:No	1:No		1
31	2:Yes	1:No	+	1
32	2:Yes	1:No	+	1
33	1:No	1:No		1
34	1:No	1:No		1
35	2:Yes	2:Yes		1
36	1:No	1:No		1
37	2:Yes	2:Yes		1
38	2:Yes	2:Yes		1
39	1:No	1:No		1
40	1:No	1:No		1
41	1:No	1:No		1
42	2:Yes	2:Yes		1
43	1:No	1:No		1
44	1:No	1:No		1
45	1:No	1:No		1
46	2:Yes	1:No	+	1
47	2:Yes	2:Yes		1
48	1:No	1:No		1
49	1:No	1:No		1
50	1:No	1:No		1

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
51	2:Yes	2:Yes		1
52	1:No	1:No		1
53	1:No	1:No		1
54	1:No	1:No		1
55	1:No	1:No		1
56	2:Yes	2:Yes		1
57	1:No	1:No		1
58	1:No	1:No		1
59	2:Yes	2:Yes		1
60	1:No	1:No		1
61	1:No	1:No		1
62	2:Yes	1:No	+	1
63	1:No	1:No		1
64	1:No	1:No		1
65	1:No	1:No		1
66	1:No	1:No		1
67	1:No	1:No		1
68	1:No	1:No		1
69	1:No	1:No		1
70	1:No	1:No		1
71	1:No	1:No		1
72	1:No	1:No		1
73	1:No	1:No		1
74	1:No	1:No		1
75	1:No	1:No		1
76	2:Yes	2:Yes		1
77	2:Yes	2:Yes		1
78	1:No	1:No		1

ตารางที่ 4.37 ผลในส่วนของการทำนายตัวแบบจากชุดข้อมูลทดสอบ ด้วยวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (ต่อ)

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
79	1:No	1:No		1
80	2:Yes	2:Yes		1
81	2:Yes	1:No	+	1
82	1:No	1:No		1
83	2:Yes	2:Yes		1
84	2:Yes	2:Yes		1
85	2:Yes	2:Yes		1
86	1:No	1:No		1
87	1:No	1:No		1
88	2:Yes	2:Yes		1
89	1:No	1:No		1
90	1:No	1:No		1
91	1:No	1:No		1
92	2:Yes	2:Yes		1
93	1:No	1:No		1
94	1:No	1:No		1
95	1:No	1:No		1
96	1:No	1:No		1
97	1:No	1:No		1

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
98	1:No	1:No		1
99	2:Yes	1:No	+	1
100	1:No	1:No		1
101	2:Yes	2:Yes		1
102	1:No	1:No		1
103	1:No	1:No		1
104	1:No	2:Yes	+	1
105	2:Yes	2:Yes		1
106	2:Yes	2:Yes		1
107	2:Yes	1:No	+	1
108	1:No	1:No		1
109	1:No	1:No		1
110	1:No	1:No		1
111	1:No	1:No		1
112	1:No	1:No		1
113	1:No	1:No		1
114	1:No	1:No		1
115	1:No	1:No		1

จากตารางที่ 4.37 ค่าทำนายที่ทายผิดในช่อง error จะมีเครื่องหมาย + อยู่จำนวน 10 ค่า คือค่าที่ 11, 20, 31, 32, 46, 62, 81, 99, 104 และ 107 โดยที่ค่าที่ 20 และ 104 ไม่ได้ติดเกม (class 1 : No) แต่ทำนายว่าติดเกม (class 2 : Yes) และค่าที่ 11, 31, 32, 46, 62, 81, 99 และ 107 ติดเกมแต่ทำนายว่าไม่ได้ติดเกม

ตารางที่ 4.38 ผลในส่วนของการสรุปผลจากการทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน

Correctly Classified Instances	105	91.3043 %
Incorrectly Classified Instances	10	8.6957 %
Kappa statistic	0.7648	
Mean absolute error	0.0870	
Mean squared error	0.0870	
Total Number of Instances	115	

จากตารางที่ 4.38 โดยจากข้อมูลจำนวน 115 คน ทำนายข้อมูลถูกต้องจำนวน 105 คน คิดเป็น 91.3043% และทำนายข้อมูลไม่ถูกต้องจำนวน 10 คน คิดเป็น 8.6957% มีค่าสถิติแคปปา (Kappa statistic) คือ 0.7648 แสดงว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกันมาก มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) คือ 0.0870 ซึ่งมีค่าน้อย แสดงว่าค่าที่ทำนายได้ใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริงดี และมีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) คือ 0.0870 ซึ่งมีค่าน้อย แสดงว่าตัวแบบมีความถูกต้องดี

ตารางที่ 4.39 ผลในส่วนของความถูกต้องของรายละเอียดในแต่ละคำตอบจากการทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.976	0.258	0.911	0.976	0.943	No
	TN Rate	FN Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.742	0.024	0.920	0.742	0.821	Yes
Weighted Avg.	0.913	0.195	0.914	0.913	0.910	

จากตารางที่ 4.39 สำหรับคำตอบไม่ได้ติดเกม (Class = No) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงบวก = 0.976 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงบวก = 0.258 ค่าความแม่นยำ = 0.911 ค่าความระลึก = 0.976 และค่าความถ่วงดุล = 0.943 ส่วนคำตอบติดเกม (Class = Yes) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงลบ = 0.742 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงลบ = 0.024 ค่าความแม่นยำ = 0.920 ค่าความระลึก = 0.742 และค่าความถ่วงดุล = 0.821

ตารางที่ 4.40 ผลในส่วนของเมตริกซ์ความสับสนจากการทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน

		ผลการจำแนกการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น	
		ไม่ได้ติดเกม	ติดเกม
ผลที่แท้จริง	ไม่ได้ติดเกม	82	2
	ติดเกม	8	23

จากตารางที่ 4.40 มีข้อมูล 115 คน ตัวแบบสามารถทำนายข้อมูลได้ถูกต้อง 105 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าไม่ได้ติดเกม 82 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าติดเกม 23 คน ตัวแบบทำนายข้อมูลไม่ถูกต้อง 10 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วไม่ได้ติดเกม 2 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าไม่ได้ติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วติดเกม 8 คน

4.1.5 วิธีฐานกฎ (Rules-Based Method)

วิธีฐานกฎนั้นมีอัลกอริทึมหลายอัลกอริทึม แต่ในงานวิจัยนี้ใช้อัลกอริทึม Decision Table ในการทำนายการติดเกมของเด็กและวัยรุ่นได้ผลดังนี้

4.1.5.1 การสร้างตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น

สร้างตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่นจากข้อมูลฝึกหัด (Training data set) ด้วยไฟล์ game.csv จำนวน 1393 คน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.41 ผลในส่วนของการสรุปผล (Summary) จากการสร้างตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีฐานกฎ

Correctly Classified Instances	1236	88.7294 %
Incorrectly Classified Instances	157	11.2706 %
Kappa statistic	0.6733	
Mean absolute error	0.1724	
Mean squared error	0.0849	
Relative absolute error	46.9833 %	
Root relative squared error	68.0094 %	
Total Number of Instances	1393	

จากตารางที่ 4.41 จากข้อมูลจำนวน 1393 คน ทำนายข้อมูลถูกต้องจำนวน 1236 คน คิดเป็น 88.7294 % และทำนายข้อมูลไม่ถูกต้องจำนวน 157 คน คิดเป็น 11.2706% มีค่าสถิติแคปปา (Kappa statistic) คือ 0.6733 แสดงว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกันค่อนข้างมาก มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) คือ 0.1724 ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าค่าที่ทำนายได้ใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริงพอสมควร และมีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) คือ 0.0849 ซึ่งมีค่าน้อย แสดงว่าตัวแบบมีความถูกต้องดี

ตารางที่ 4.42 ผลในส่วนของความถูกต้องของรายละเอียดในแต่ละคำตอบ (Detailed Accuracy By Class) จากการสร้างตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีฐานกฎ

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.954	0.320	0.903	0.954	0.928	No
	TN Rate	FN Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.680	0.046	0.824	0.680	0.745	Yes
Weighted Avg.	0.887	0.254	0.884	0.887	0.883	

จากตารางที่ 4.42 ส่วนคำตอบไม่ได้ติดเกม (Class = no) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงบวก (TP Rate) = 0.954 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงบวก (FP Rate) = 0.320 ค่าความแม่นยำ = 0.903 ค่าความระลึก = 0.954 และค่าความถ่วงดุล = 0.928 สำหรับคำตอบติดเกม (Class = yes) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงลบ (TN Rate) = 0.680 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงลบ (FN Rate) = 0.046 ค่าความแม่นยำ (Precision) = 0.824 ค่าความระลึก (Recall) = 0.680 และค่าความถ่วงดุล (F-Measure) = 0.745

ตารางที่ 4.43 ผลในส่วนของเมตริกซ์ความสับสน (Confusion Matrix) จากการสร้างตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีฐานกฎ

		ผลการจำแนกการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น	
		ไม่ได้ติดเกม	ติดเกม
ผลที่แท้จริง	ไม่ได้ติดเกม	1007	49
	ติดเกม	108	229

จากตารางที่ 4.43 มีข้อมูล 1393 คน ตัวแบบสามารถทำนายข้อมูลได้ถูกต้อง 1236 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าไม่ได้ติดเกม 1007 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าติดเกม 229 คน ตัวแบบทำนายข้อมูลไม่ถูกต้อง 157 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วไม่ได้ติดเกม 49 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าไม่ได้ติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วติดเกม 108 คน

4.1.5.2 การทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น

ทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่นจากชุดข้อมูลทดสอบประสิทธิภาพ (Evaluation data set) ด้วยไฟล์ game_eval.csv จำนวน 250 คน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.44 ผลในส่วนของการสรุปผลจากการทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีฐานกฎ

Correctly Classified Instances	229	91.60 %
Incorrectly Classified Instances	21	8.40 %
Kappa statistic	0.7760	
Mean absolute error	0.1372	
Mean squared error	0.0589	
Total Number of Instances	250	

จากตารางที่ 4.44 จากข้อมูลจำนวน 250 คน ทำนายข้อมูลถูกต้องจำนวน 229 คน คิดเป็น 91.60% และทำนายข้อมูลไม่ถูกต้องจำนวน 21 คน คิดเป็น 8.40% มีค่าสถิติแคปปา (Kappa statistic) คือ 0.7760 แสดงว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกันมาก มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) คือ 0.1372 ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าค่าที่ทำนายได้ใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริงพอสมควร และมีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) คือ 0.0589 ซึ่งมีค่าน้อย แสดงว่าตัวแบบมีความถูกต้องดี

ตารางที่ 4.45 ผลในส่วนของความถูกต้องของรายละเอียดในแต่ละคำตอบจากการทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีฐานกฎ

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.952	0.188	0.937	0.952	0.944	No
	TN Rate	FN Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.813	0.048	0.852	0.813	0.832	Yes
Weighted Avg.	0.916	0.152	0.915	0.916	0.915	

จากตารางที่ 4.45 สำหรับคำตอบไม่ได้ติดเกม (Class = No) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงบวก = 0.952 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงบวก = 0.188 ค่าความแม่นยำ = 0.937 ค่าความระลึก = 0.952 และค่าความถ่วงดุล = 0.944 ส่วนคำตอบติดเกม (Class = Yes) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงลบ = 0.813 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงลบ = 0.048 ค่าความแม่นยำ = 0.852 ค่าความระลึก = 0.813 และค่าความถ่วงดุล = 0.832

ตารางที่ 4.46 ผลในส่วนของเมตริกซ์ความสับสนจากการทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการติดเกมของเด็ก และวัยรุ่น ด้วยวิธีฐานกฎ

		ผลการจำแนกการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น	
		ไม่ได้ติดเกม	ติดเกม
ผลที่แท้จริง	ไม่ได้ติดเกม	177	9
	ติดเกม	12	52

จากตารางที่ 4.46 มีข้อมูล 250 คน ตัวแบบสามารถทำนายข้อมูลได้ถูกต้อง 229 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าไม่ได้ติดเกม 177 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าติดเกม 52 คน ตัวแบบทำนายข้อมูลไม่ถูกต้อง 21 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วไม่ได้ติดเกม 9 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าไม่ได้ติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วติดเกม 12 คน

4.1.5.3 การทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น

การทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่นจากชุดข้อมูลทดสอบ (Testing data set) ด้วยไฟล์ game_test.csv จำนวน 115 คน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.47 ผลในส่วนของการทำนายตัวแบบจากชุดข้อมูลทดสอบ (Predictions on test set) ด้วยวิธีฐานกฎ

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)	ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
1	1:No	1:No		0.837	8	1:No	1:No		0.984
2	1:No	1:No		0.956	9	1:No	1:No		0.956
3	1:No	1:No		0.837	10	2:Yes	2:Yes		0.964
4	1:No	1:No		0.956	11	2:Yes	2:Yes		0.553
5	1:No	1:No		0.956	12	1:No	1:No		0.837
6	1:No	1:No		0.956	13	1:No	1:No		0.956
7	1:No	1:No		0.956	14	2:Yes	2:Yes		0.833

ตารางที่ 4.47 ผลในส่วนของการทำนายตัวแบบจากชุดข้อมูลทดสอบ (Predictions on test set)
ด้วยวิธีฐานกฎ (ต่อ)

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่ แท้จริง (actual)	ค่าที่ ทำนายได้ (predicted)	ความคลาด เคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
15	2:Yes	2:Yes		0.966
16	1:No	1:No		0.956
17	1:No	1:No		0.956
18	1:No	1:No		0.984
19	1:No	1:No		0.956
20	1:No	2:Yes	+	0.795
21	1:No	1:No		0.984
22	1:No	1:No		0.956
23	2:Yes	2:Yes		0.966
24	1:No	1:No		0.837
25	1:No	1:No		0.956
26	1:No	1:No		0.956
27	1:No	1:No		0.984
28	1:No	1:No		0.956
29	1:No	1:No		0.837
30	1:No	1:No		0.837
31	2:Yes	1:No	+	0.837
32	2:Yes	1:No	+	0.646
33	1:No	1:No		0.837
34	1:No	1:No		0.956
35	2:Yes	2:Yes		0.966
36	1:No	1:No		0.956
37	2:Yes	2:Yes		0.795
38	2:Yes	2:Yes		0.966
39	1:No	1:No		0.956
40	1:No	1:No		0.956
41	1:No	1:No		0.956
42	2:Yes	2:Yes		0.964
43	1:No	1:No		0.837
44	1:No	1:No		0.837

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่ แท้จริง (actual)	ค่าที่ ทำนายได้ (predicted)	ความคลาด เคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
45	1:No	1:No		0.956
46	2:Yes	1:No	+	0.646
47	2:Yes	2:Yes		0.722
48	1:No	1:No		0.956
49	1:No	1:No		0.956
50	1:No	1:No		0.984
51	2:Yes	2:Yes		0.795
52	1:No	1:No		0.837
53	1:No	1:No		0.956
54	1:No	1:No		0.956
55	1:No	1:No		0.956
56	2:Yes	2:Yes		0.964
57	1:No	1:No		0.956
58	1:No	1:No		0.984
59	2:Yes	2:Yes		0.722
60	1:No	1:No		0.984
61	1:No	1:No		0.956
62	2:Yes	2:Yes		0.553
63	1:No	1:No		0.956
64	1:No	1:No		0.956
65	1:No	1:No		0.956
66	1:No	1:No		0.956
67	1:No	1:No		0.984
68	1:No	1:No		0.984
69	1:No	2:Yes	+	0.553
70	1:No	1:No		0.706
71	1:No	1:No		0.956
72	1:No	1:No		0.956
73	1:No	1:No		0.984
74	1:No	1:No		0.837

ตารางที่ 4.47 ผลในส่วนของการทำนายตัวแบบจากชุดข้อมูลทดสอบ (Predictions on test set)
ด้วยวิธีฐานกฎ (ต่อ)

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
75	1:No	1:No		0.956
76	2:Yes	2:Yes		0.964
77	2:Yes	2:Yes		0.966
78	1:No	1:No		0.956
79	1:No	1:No		0.646
80	2:Yes	2:Yes		0.966
81	2:Yes	1:No	+	0.956
82	1:No	1:No		0.956
83	2:Yes	2:Yes		0.895
84	2:Yes	2:Yes		0.966
85	2:Yes	2:Yes		0.966
86	1:No	1:No		0.837
87	1:No	1:No		0.837
88	2:Yes	2:Yes		0.722
89	1:No	1:No		0.984
90	1:No	1:No		0.956
91	1:No	1:No		0.837
92	2:Yes	2:Yes		0.964
93	1:No	1:No		0.956
94	1:No	1:No		0.956
95	1:No	1:No		0.956

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
96	1:No	1:No		0.956
97	1:No	1:No		0.956
98	1:No	1:No		0.837
99	2:Yes	1:No	+	0.837
100	1:No	1:No		0.646
101	2:Yes	2:Yes		0.722
102	1:No	1:No		0.984
103	1:No	1:No		0.956
104	1:No	2:Yes	+	0.722
105	2:Yes	2:Yes		0.795
106	2:Yes	2:Yes		0.964
107	2:Yes	1:No	+	0.837
108	1:No	1:No		0.984
109	1:No	1:No		0.956
110	1:No	1:No		0.956
111	1:No	1:No		0.956
112	1:No	1:No		0.984
113	1:No	1:No		0.837
114	1:No	1:No		0.984
115	1:No	2:Yes	+	0.553

จากตารางที่ 4.47 ค่าทำนายที่ทายผิดในช่อง error จะมีเครื่องหมาย + อยู่จำนวน 10 ค่า คือค่าที่ 20, 31, 32, 46, 69, 81, 99, 104, 107 และ 115 โดยที่ค่าที่ 20, 69, 104 และ 115 ไม่ได้ติดเกม (class 1 : No) แต่ทำนายว่าติดเกม (class 2 : Yes) และค่าที่ 31, 32, 46, 81, 99 และ 107 ติดเกม แต่ทำนายว่าไม่ได้ติดเกม

ตารางที่ 4.48 ผลในส่วนของการสรุปผลจากการทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีฐานกฎ

Correctly Classified Instances	105	91.3043 %
Incorrectly Classified Instances	10	8.6957 %
Kappa statistic	0.7746	
Mean absolute error	0.1446	
Mean squared error	0.0640	
Total Number of Instances	115	

จากตารางที่ 4.48 จากข้อมูลจำนวน 115 คน ทำนายข้อมูลถูกต้องจำนวน 105 คน คิดเป็น 91.3043% และทำนายข้อมูลไม่ถูกต้องจำนวน 10 คน คิดเป็น 8.6957% มีค่าสถิติแคปปา (Kappa statistic) คือ 0.7746 แสดงว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกันมาก มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) คือ 0.1446 ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าค่าที่ทำนายได้ใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริงพอสมควร และมีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) คือ 0.0640 ซึ่งมีค่าน้อย แสดงว่าตัวแบบมีความถูกต้องดี

ตารางที่ 4.49 ผลในส่วนของความถูกต้องของรายละเอียดในแต่ละคำตอบจากการทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีฐานกฎ

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.952	0.194	0.930	0.952	0.941	No
	TN Rate	FN Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.806	0.048	0.862	0.806	0.833	Yes
Weighted Avg.	0.913	0.154	0.912	0.913	0.912	

จากตารางที่ 4.49 สำหรับคำตอบว่าไม่ได้ติดเกม (Class = No) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงบวก = 0.952 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงบวก = 0.194 ค่าความแม่นยำ = 0.930 ค่าความระลึก = 0.952 และค่าความถ่วงดุล = 0.941 ส่วนคำตอบติดเกม (Class = Yes) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงลบ = 0.806 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงลบ = 0.048 ค่าความแม่นยำ = 0.862 ค่าความระลึก = 0.806 และค่าความถ่วงดุล = 0.833

ตารางที่ 4.50 ผลในส่วนของเมตริกซ์ความสับสนจากการทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยฐานกฎ

		ผลการจำแนกการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น	
		ไม่ได้ติดเกม	ติดเกม
ผลที่แท้จริง	ไม่ได้ติดเกม	80	4
	ติดเกม	6	25

จากตารางที่ 4.50 มีข้อมูล 115 คน ตัวแบบสามารถทำนายข้อมูลได้ถูกต้อง 105 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าไม่ได้ติดเกม 80 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าติดเกม 25 คน ตัวแบบทำนายข้อมูลไม่ถูกต้อง 10 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วไม่ได้ติดเกม 4 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าไม่ได้ติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วติดเกม 6 คน

4.1.6 วิธีการถดถอยโลจิสติกแบบ 2 กลุ่ม (Binary Logistic Regression Method)

เนื่องจากข้อมูลการติดเกมของเด็กและวัยรุ่นมีตัวแปรอิสระหลายตัวและมีตัวแปรตามเพียงตัวเดียว เป็นตัวแปรเชิงคุณภาพที่มีค่าได้เพียง 2 ค่า คือ ไม่ได้ติดเกมและติดเกม จึงเลือกใช้วิธีการถดถอยโลจิสติกแบบ 2 กลุ่ม ได้ผลการทำนายการติดเกมของเด็กและวัยรุ่นดังนี้

4.1.6.1 การสร้างตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น

สร้างตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่นจากชุดข้อมูลฝึกหัด ด้วยไฟล์ game.csv จำนวน 1393 คน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.51 ผลในส่วนของการสรุปผลจากการสร้างตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีการถดถอยโลจิสติกแบบ 2 กลุ่ม

Correctly Classified Instances	1249	89.66256 %
Incorrectly Classified Instances	144	10.3374 %
Kappa statistic	0.7019	
Mean absolute error	0.1540	
Mean squared error	0.08	
Relative absolute error	41.9573 %	
Root relative squared error	66.0416 %	
Total Number of Instances	1393	

จากตารางที่ 4.51 จากข้อมูลจำนวน 1393 คน ทำนายข้อมูลถูกต้องจำนวน 1249 คน คิดเป็น 89.6626% และทำนายข้อมูลไม่ถูกต้องจำนวน 144 คน คิดเป็น 10.3374% มีค่าสถิติแคปปา (Kappa statistic) คือ 0.7019 แสดงว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกันมาก มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) คือ 0.1540 ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าค่าที่ทำนายได้ใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริงพอสมควร และมีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) คือ 0.08 ซึ่งมีค่าน้อย แสดงว่าตัวแบบมีความถูกต้องดี

ตารางที่ 4.52 ผลในส่วนของความถูกต้องของรายละเอียดในแต่ละคำตอบจากการสร้างตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีการถดถอยโลจิสติกแบบ 2 กลุ่ม

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.957	0.294	0.911	0.957	0.934	No
	TN Rate	FN Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.706	0.043	0.841	0.706	0.768	Yes
Weighted Avg.	0.897	0.233	0.894	0.897	0.893	

จากตารางที่ 4.52 สำหรับคำตอบไม่ได้ติดเกม (Class = No) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงบวก = 0.957 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงบวก = 0.294 ค่าความแม่นยำ = 0.911 ค่าความระลึก = 0.957 และค่าความถ่วงดุล = 0.934 ส่วนคำตอบติดเกม (Class = Yes) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงลบ = 0.706 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงลบ = 0.043 ค่าความแม่นยำ = 0.841 ค่าความระลึก = 0.706 และค่าความถ่วงดุล = 0.768

ตารางที่ 4.53 ผลในส่วนของเมตริกซ์ความสับสน จากการสร้างตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีการถดถอยโลจิสติกแบบ 2 กลุ่ม

		ผลการจำแนกการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น	
		ไม่ได้ติดเกม	ติดเกม
ผลที่แท้จริง	ไม่ได้ติดเกม	1011	45
	ติดเกม	99	238

จากตารางที่ 4.53 มีข้อมูล 1393 คน ตัวแบบสามารถทำนายข้อมูลได้ถูกต้อง 1249 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าไม่ได้ติดเกม 1011 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าติดเกม 238 คน ตัวแบบทำนายข้อมูลไม่ถูกต้อง 144 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วไม่ได้ติดเกม 45 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดไม่ได้ติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วติดเกม 99 คน

4.1.6.2 การทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการตีความของเด็กและวัยรุ่น

ทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการตีความของเด็กและวัยรุ่นจากชุดข้อมูลทดสอบประสิทธิภาพ ด้วยไฟล์ game_eval.csv จำนวน 250 คน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.54 ผลในส่วนของการสรุปผลจากการทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการตีความของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีการถดถอยโลจิสติกแบบ 2 กลุ่ม

Correctly Classified Instances	229	91.60 %
Incorrectly Classified Instances	21	8.40 %
Kappa statistic	0.7737	
Mean absolute error	0.1260	
Mean squared error	0.0570	
Total Number of Instances	250	

จากตารางที่ 4.54 จากข้อมูลจำนวน 250 คน ทำนายข้อมูลถูกต้องจำนวน 229 คน คิดเป็น 91.60% และทำนายข้อมูลไม่ถูกต้องจำนวน 21 คน คิดเป็น 8.40% มีค่าสถิติแคปปา (Kappa statistic) คือ 0.7737 แสดงว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกันมาก มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) คือ 0.1260 ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าค่าที่ทำนายได้ใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริงพอสมควร และมีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) คือ 0.0570 ซึ่งมีค่าน้อย แสดงว่าตัวแบบมีความถูกต้องดี

ตารางที่ 4.55 ผลในส่วนของความถูกต้องของรายละเอียดในแต่ละคำตอบจากการทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการตีความของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีการถดถอยโลจิสติกแบบ 2 กลุ่ม

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.957	0.203	0.932	0.957	0.944	No
	TN Rate	FN Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.797	0.043	0.864	0.797	0.829	Yes
Weighted Avg.	0.916	0.162	0.915	0.916	0.915	

จากตารางที่ 4.55 สำหรับคำตอบไม่ได้ตีความ (Class = No) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงบวก = 0.957 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงบวก = 0.203 ค่าความแม่นยำ = 0.932 ค่าความระลึก = 0.957 และค่าความถ่วงดุล = 0.944 ส่วนคำตอบตีความ (Class = Yes) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงลบ = 0.797 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงลบ = 0.043 ค่าความแม่นยำ = 0.864 ค่าความระลึก = 0.797 และค่าความถ่วงดุล = 0.829

ตารางที่ 4.56 ผลในส่วนของเมตริกซ์ความสับสนจากการทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีการถดถอยโลจิสติกแบบ 2 กลุ่ม

		ผลการจำแนกการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น	
		ไม่ได้ติดเกม	ติดเกม
ผลที่แท้จริง	ไม่ได้ติดเกม	178	8
	ติดเกม	13	51

จากตารางที่ 4.56 มีข้อมูล 250 คน ตัวแบบสามารถทำนายข้อมูลได้ถูกต้อง 229 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าไม่ได้ติดเกม 178 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าติดเกม 51 คน ตัวแบบทำนายข้อมูลไม่ถูกต้อง 21 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วไม่ได้ติดเกม 8 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าไม่ได้ติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วติดเกม 13 คน

4.1.6.3 การทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น

การทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่นจากชุดข้อมูลทดสอบ ด้วยไฟล์ game_test.csv จำนวน 115 คน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.57 ผลในส่วนของการทำนายตัวแบบจากชุดข้อมูลทดสอบ ด้วยวิธีการถดถอยโลจิสติกแบบ 2 กลุ่ม

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
1	1:No	1:No		0.767
2	1:No	1:No		0.956
3	1:No	1:No		0.836
4	1:No	1:No		0.924
5	1:No	1:No		0.925
6	1:No	1:No		0.967
7	1:No	1:No		0.965

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
8	1:No	1:No		0.982
9	1:No	1:No		0.963
10	2:Yes	2:Yes		0.987
11	2:Yes	1:No	+	0.524
12	1:No	1:No		0.808
13	1:No	1:No		0.974
14	2:Yes	2:Yes		1

ตารางที่ 4.57 ผลในส่วนของการทำนายตัวแบบจากชุดข้อมูลทดสอบ ด้วยวิธีการถดถอยโลจิสติกแบบ 2 กลุ่ม (ต่อ)

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
15	2:Yes	2:Yes		1
16	1:No	1:No		0.96
17	1:No	1:No		0.963
18	1:No	1:No		0.989
19	1:No	1:No		0.952
20	1:No	2:Yes	+	0.745
21	1:No	1:No		0.99
22	1:No	1:No		0.963
23	2:Yes	2:Yes		1
24	1:No	1:No		0.876
25	1:No	1:No		0.97
26	1:No	1:No		0.977
27	1:No	1:No		0.99
28	1:No	1:No		0.971
29	1:No	1:No		0.907
30	1:No	1:No		0.893
31	2:Yes	1:No	+	0.894
32	2:Yes	1:No	+	0.692
33	1:No	1:No		0.848
34	1:No	1:No		0.975
35	2:Yes	2:Yes		1
36	1:No	1:No		0.968
37	2:Yes	2:Yes		0.843
38	2:Yes	2:Yes		1
39	1:No	1:No		0.973
40	1:No	1:No		0.973
41	1:No	1:No		0.964
42	2:Yes	2:Yes		0.995

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
43	1:No	1:No		0.904
44	1:No	1:No		0.874
45	1:No	1:No		0.97
46	2:Yes	1:No	+	0.598
47	2:Yes	2:Yes		0.833
48	1:No	1:No		0.961
49	1:No	1:No		0.961
50	1:No	1:No		0.981
51	2:Yes	2:Yes		0.867
52	1:No	1:No		0.813
53	1:No	1:No		0.954
54	1:No	1:No		0.961
55	1:No	1:No		0.924
56	2:Yes	2:Yes		0.99
57	1:No	1:No		0.961
58	1:No	1:No		0.979
59	2:Yes	2:Yes		0.699
60	1:No	1:No		0.981
61	1:No	1:No		0.87
62	2:Yes	2:Yes		0.549
63	1:No	1:No		0.951
64	1:No	1:No		0.952
65	1:No	1:No		0.943
66	1:No	1:No		0.955
67	1:No	1:No		0.982
68	1:No	1:No		0.972
69	1:No	2:Yes	+	0.524
70	1:No	1:No		0.776

ตารางที่ 4.57 ผลในส่วนของการทำนายตัวแบบจากชุดข้อมูลทดสอบ ด้วยวิธีการถดถอยโลจิสติกแบบ 2 กลุ่ม (ต่อ)

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)	ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
71	1:No	1:No		0.961	94	1:No	1:No		0.978
72	1:No	1:No		0.962	95	1:No	1:No		0.982
73	1:No	1:No		0.978	96	1:No	1:No		0.976
74	1:No	1:No		0.859	97	1:No	1:No		0.978
75	1:No	1:No		0.958	98	1:No	1:No		0.943
76	2:Yes	2:Yes		0.992	99	2:Yes	1:No	+	0.915
77	2:Yes	2:Yes		1	100	1:No	1:No		0.615
78	1:No	1:No		0.938	101	2:Yes	2:Yes		0.531
79	1:No	1:No		0.548	102	1:No	1:No		0.982
80	2:Yes	2:Yes		1	103	1:No	1:No		0.955
81	2:Yes	1:No	+	0.971	104	1:No	1:No		0.542
82	1:No	1:No		0.977	105	2:Yes	2:Yes		0.783
83	2:Yes	2:Yes		0.926	106	2:Yes	2:Yes		0.967
84	2:Yes	2:Yes		1	107	2:Yes	1:No	+	0.904
85	2:Yes	2:Yes		1	108	1:No	1:No		0.982
86	1:No	1:No		0.752	109	1:No	1:No		0.973
87	1:No	1:No		0.925	110	1:No	1:No		0.98
88	2:Yes	1:No	+	0.642	111	1:No	1:No		0.951
89	1:No	1:No		0.986	112	1:No	1:No		0.991
90	1:No	1:No		0.955	113	1:No	1:No		0.888
91	1:No	1:No		0.759	114	1:No	1:No		0.992
92	2:Yes	2:Yes		0.986	115	1:No	1:No		0.66
93	1:No	1:No		0.973					

จากตารางที่ 4.57 ค่าทำนายที่ทายผิดในช่อง error จะมีเครื่องหมาย + อยู่จำนวน 10 ค่า คือค่าที่ 11, 20, 31, 32, 46, 69, 81, 88, 99 และ 107 โดยที่ค่าที่ 20 และ 69 ไม่ได้ติดเกม (class 1 : No) แต่ทำนายว่าติดเกม (class 2 : Yes) และค่าที่ 11, 31, 32, 46, 81, 88, 99 และ 107 ติดเกมแต่ทำนายว่าไม่ได้ติดเกม

ตารางที่ 4.58 ผลในส่วนของการสรุปผลจากการทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีการถดถอยโลจิสติกแบบ 2 กลุ่ม

Correctly Classified Instances	105	91.3043 %
Incorrectly Classified Instances	10	8.6957 %
Kappa statistic	0.7648	
Mean absolute error	0.1371	
Mean squared error	0.0612	
Total Number of Instances	115	

จากตารางที่ 4.58 โดยจากข้อมูลจำนวน 115 คน ทำนายข้อมูลถูกต้องจำนวน 105 คน คิดเป็น 91.3043% และทำนายข้อมูลไม่ถูกต้องจำนวน 10 คน คิดเป็น 8.6957% มีค่าสถิติแคปปา (Kappa statistic) คือ 0.7648 แสดงว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกันมาก มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) คือ 0.1371 ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าค่าที่ทำนายได้ใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริงพอสมควร และมีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) คือ 0.0612 ซึ่งมีค่าน้อย แสดงว่าตัวแบบมีความถูกต้องดี

ตารางที่ 4.59 ผลในส่วนของความถูกต้องของรายละเอียดในแต่ละคำตอบจากการทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีการถดถอยโลจิสติกแบบ 2 กลุ่ม

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.976	0.258	0.911	0.976	0.943	No
	TN Rate	FN Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.742	0.024	0.920	0.742	0.821	Yes
Weighted Avg.	0.913	0.195	0.914	0.913	0.910	

จากตารางที่ 4.59 สำหรับคำตอบไม่ได้ติดเกม (Class = No) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงบวก = 0.976 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงบวก = 0.258 ค่าความแม่นยำ = 0.911 ค่าความระลึก = 0.976 และค่าความถ่วงดุล = 0.943 ส่วนคำตอบติดเกม (Class = Yes) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงลบ = 0.742 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงลบ = 0.024 ค่าความแม่นยำ = 0.920 ค่าความระลึก = 0.742 และค่าความถ่วงดุล = 0.821

ตารางที่ 4.60 ผลในส่วนของเมตริกซ์ความสับสนจากการทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีการถดถอยโลจิสติกแบบ 2 กลุ่ม

		ผลการจำแนกการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น	
		ไม่ได้ติดเกม	ติดเกม
ผลที่แท้จริง	ไม่ได้ติดเกม	82	2
	ติดเกม	8	23

จากตารางที่ 4.60 มีข้อมูล 115 คน ตัวแบบสามารถทำนายข้อมูลได้ถูกต้อง 105 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าไม่ได้ติดเกม 82 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าติดเกม 23 คน ตัวแบบทำนายข้อมูลไม่ถูกต้อง 10 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วไม่ได้ติดเกม 2 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าไม่ได้ติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วติดเกม 8 คน

4.1.7 วิธีนาอิว เบย์ (Naive Bayes Method)

เนื่องจากข้อมูลการติดเกมของเด็กและวัยรุ่นมีตัวแปรอิสระหลายตัวและมีตัวแปรตามเพียงตัวเดียวเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพที่มีค่าได้เพียง 2 ค่า คือ ไม่ได้ติดเกมและติดเกม จึงเลือกใช้วิธีนาอิว เบย์ ได้ผลการทำนายผลการติดเกมของเด็กและวัยรุ่นดังนี้

4.1.7.1 การสร้างตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น

สร้างตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่นจากชุดข้อมูลฝึกหัด ด้วยไฟล์ 70.csv จำนวน 1393 คน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.61 ผลในส่วนของการสรุปผลจากการสร้างตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีนาอิว เบย์

Correctly Classified Instances	1221	87.6525 %
Incorrectly Classified Instances	172	12.3475 %
Kappa statistic	0.6599	
Mean absolute error	0.1524	
Mean squared error	0.0991	
Relative absolute error	41.5188 %	
Root relative squared error	73.4999 %	
Total Number of Instances	1393	

จากตารางที่ 4.61 จากข้อมูลจำนวน 1393 คน ทำนายข้อมูลถูกต้องจำนวน 1221 คน คิดเป็น 87.6525% และทำนายข้อมูลไม่ถูกต้องจำนวน 172 คน คิดเป็น 12.3475% มีค่าสถิติแคปปา (Kappa statistic) คือ 0.6599 แสดงว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกันค่อนข้างมาก มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) คือ 0.1524 ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าค่าที่ทำนายได้ใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริงพอสมควร และมีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) คือ 0.0991 ซึ่งมีค่าน้อย แสดงว่าตัวแบบมีความถูกต้องดี

ตารางที่ 4.62 ผลในส่วนของความถูกต้องของรายละเอียดในแต่ละคำตอบจากการสร้างตัวแบบการตีเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีนาอีฟ เบย์

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.923	0.270	0.915	0.923	0.919	No
	TN Rate	FN Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.730	0.077	0.752	0.730	0.741	Yes
Weighted Avg.	0.877	0.223	0.875	0.877	0.876	

จากตารางที่ 4.62 สำหรับคำตอบไม่ได้ตีเกม (Class = No) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงบวก = 0.923 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงบวก = 0.270 ค่าความแม่นยำ = 0.915 ค่าความระลึก = 0.923 และค่าความถ่วงดุล = 0.919 ส่วนคำตอบตีเกม (Class = Yes) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงลบ = 0.730 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงลบ = 0.077 ค่าความแม่นยำ = 0.752 ค่าความระลึก = 0.730 และค่าความถ่วงดุล = 0.741

ตารางที่ 4.63 ผลในส่วนของเมตริกซ์ความสับสน จากการสร้างตัวแบบการตีเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีนาอีฟ เบย์

		ผลการจำแนกการตีเกมของเด็กและวัยรุ่น	
		ไม่ได้ตีเกม	ตีเกม
ผลที่แท้จริง	ไม่ได้ตีเกม	975	81
	ตีเกม	91	246

จากตารางที่ 4.63 มีข้อมูล 1393 คน ตัวแบบสามารถทำนายข้อมูลได้ถูกต้อง 1221 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าไม่ได้ตีเกม 975 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าตีเกม 246 คน ตัวแบบทำนายข้อมูลไม่ถูกต้อง 172 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าตีเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วไม่ได้ตีเกม 81 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าไม่ได้ตีเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วตีเกม 91 คน

4.1.7.2 การทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการตีเกมของเด็กและวัยรุ่น

ทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการตีเกมของเด็กและวัยรุ่นจากชุดข้อมูลทดสอบประสิทธิภาพ ด้วยไฟล์ game_eaval.csv จำนวน 250 คน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.64 ผลในส่วนของการสรุปผลจากการทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีนาอูฟ เบย์

Correctly Classified Instances	219	87.60 %
Incorrectly Classified Instances	31	12.40 %
Kappa statistic	0.6794	
Mean absolute error	0.1309	
Mean squared error	0.0788	
Total Number of Instances	250	

จากตารางที่ 4.64 จากข้อมูลจำนวน 250 คน ทำนายข้อมูลถูกต้องจำนวน 219 คน คิดเป็น 87.60% และทำนายข้อมูลไม่ถูกต้องจำนวน 31 คน คิดเป็น 12.40% มีค่าสถิติแคปปา (Kappa statistic) คือ 0.6794 แสดงว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกันค่อนข้างมาก มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) คือ 0.1309 ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าค่าที่ทำนายได้ใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริงพอสมควร และมีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) คือ 0.0788 ซึ่งมีค่าน้อย แสดงว่าตัวแบบมีความถูกต้องดี

ตารางที่ 4.65 ผลในส่วนของความถูกต้องของรายละเอียดในแต่ละคำตอบจากการทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีนาอูฟ เบย์

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.909	0.219	0.923	0.909	0.916	No
	TN Rate	FN Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.781	0.091	0.746	0.781	0.763	Yes
Weighted Avg.	0.876	0.186	0.878	0.876	0.877	

จากตารางที่ 4.65 สำหรับคำตอบไม่ได้ติดเกม (Class = No) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงบวก = 0.909 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงบวก = 0.219 ค่าความแม่นยำ = 0.923 ค่าความระลึกลับ = 0.909 และค่าความถ่วงดุล = 0.916 ส่วนคำตอบติดเกม (Class = Yes) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงลบ = 0.781 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงลบ = 0.091 ค่าความแม่นยำ = 0.746 ค่าความระลึกลับ = 0.781 และค่าความถ่วงดุล = 0.763

ตารางที่ 4.66 ผลในส่วนของเมตริกซ์ความสับสนจากการทดสอบความถูกต้องของตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีนาอูฟ เบย์

		ผลการจำแนกการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น	
		ไม่ได้ติดเกม	ติดเกม
ผลที่แท้จริง	ไม่ได้ติดเกม	169	17
	ติดเกม	14	50

จากตารางที่ 4.66 มีข้อมูล 250 คน ตัวแบบสามารถทำนายข้อมูลได้ถูกต้อง 219 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าไม่ได้ติดเกม 169 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าติดเกม 50 คน ตัวแบบทำนายข้อมูลไม่ถูกต้อง 31 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วไม่ได้ติดเกม 17 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าไม่ได้ติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วติดเกม 14 คน

4.1.7.3 การทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น

การทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่นจากชุดข้อมูลทดสอบ ด้วยไฟล์ game_test.csv จำนวน 115 คน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.67 ผลในส่วนของการทำนายตัวแบบจากชุดข้อมูลทดสอบ ด้วยวิธีนาอูฟ เบย์

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)	ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
1	1:No	2:Yes	+	0.706	7	1:No	1:No		0.992
2	1:No	1:No		0.984	8	1:No	1:No		0.996
3	1:No	1:No		0.92	9	1:No	1:No		0.992
4	1:No	2:Yes	+	0.805	10	2:Yes	2:Yes		0.988
5	1:No	1:No		0.685	11	2:Yes	1:No	+	0.778
6	1:No	1:No		0.992	12	1:No	1:No		0.84

ตารางที่ 4.67 ผลในส่วนของการทำนายตัวแบบจากชุดข้อมูลทดสอบ ด้วยวิธีนาอีฟ เบย์ (ต่อ)

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
13	1:No	1:No		0.988
14	2:Yes	2:Yes		0.974
15	2:Yes	2:Yes		1
16	1:No	1:No		0.968
17	1:No	1:No		0.973
18	1:No	1:No		0.998
19	1:No	1:No		0.985
20	1:No	2:Yes	+	0.672
21	1:No	1:No		0.998
22	1:No	1:No		0.973
23	2:Yes	2:Yes		1
24	1:No	1:No		0.907
25	1:No	1:No		0.989
26	1:No	1:No		0.995
27	1:No	1:No		0.998
28	1:No	1:No		0.986
29	1:No	1:No		0.955
30	1:No	1:No		0.925
31	2:Yes	1:No	+	0.935
32	2:Yes	1:No	+	0.796
33	1:No	1:No		0.816
34	1:No	1:No		0.992
35	2:Yes	2:Yes		1
36	1:No	1:No		0.985
37	2:Yes	2:Yes		0.967
38	2:Yes	2:Yes		1
39	1:No	1:No		0.991
40	1:No	1:No		0.992
41	1:No	1:No		0.97
42	2:Yes	2:Yes		0.995
43	1:No	1:No		0.955
44	1:No	1:No		0.955

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ทำนายได้ (predicted)	ความคลาดเคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
45	1:No	1:No		0.984
46	2:Yes	1:No	+	0.807
47	2:Yes	2:Yes		0.955
48	1:No	1:No		0.995
49	1:No	1:No		0.992
50	1:No	1:No		0.996
51	2:Yes	2:Yes		0.841
52	1:No	1:No		0.905
53	1:No	1:No		0.989
54	1:No	1:No		0.992
55	1:No	1:No		0.892
56	2:Yes	2:Yes		0.994
57	1:No	1:No		0.991
58	1:No	1:No		0.996
59	2:Yes	2:Yes		0.594
60	1:No	1:No		0.996
61	1:No	1:No		0.892
62	2:Yes	1:No	+	0.69
63	1:No	1:No		0.986
64	1:No	1:No		0.987
65	1:No	1:No		0.965
66	1:No	1:No		0.986
67	1:No	1:No		0.996
68	1:No	1:No		0.998
69	1:No	1:No		0.678
70	1:No	1:No		0.935
71	1:No	1:No		0.987
72	1:No	1:No		0.992
73	1:No	1:No		0.996
74	1:No	1:No		0.95
75	1:No	1:No		0.991
76	2:Yes	2:Yes		0.999

ตารางที่ 4.67 ผลในส่วนของการทำนายตัวแบบจากชุดข้อมูลทดสอบ ด้วยวิธีนาอิว์ เบย์ (ต่อ)

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ ทำนายได้ (predicted)	ความคลาด เคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
77	2:Yes	2:Yes		1
78	1:No	1:No		0.977
79	1:No	1:No		0.71
80	2:Yes	2:Yes		1
81	2:Yes	1:No	+	0.991
82	1:No	1:No		0.986
83	2:Yes	2:Yes		0.898
84	2:Yes	2:Yes		1
85	2:Yes	2:Yes		1
86	1:No	2:Yes	+	1
87	1:No	1:No		0.966
88	2:Yes	2:Yes		0.586
89	1:No	1:No		0.997
90	1:No	1:No		0.955
91	1:No	1:No		0.888
92	2:Yes	2:Yes		1
93	1:No	1:No		0.989
94	1:No	1:No		0.991
95	1:No	1:No		0.992
96	1:No	1:No		0.992

ตัวอย่าง (instance)	ค่าที่แท้จริง (actual)	ค่าที่ ทำนายได้ (predicted)	ความคลาด เคลื่อน (error)	การทำนาย (prediction)
97	1:No	1:No		0.988
98	1:No	1:No		0.973
99	2:Yes	1:No	+	0.928
100	1:No	2:Yes	+	0.997
101	2:Yes	1:No	+	0.558
102	1:No	1:No		0.996
103	1:No	1:No		0.991
104	1:No	1:No		0.655
105	2:Yes	2:Yes		0.734
106	2:Yes	2:Yes		0.978
107	2:Yes	1:No	+	0.882
108	1:No	1:No		0.996
109	1:No	1:No		0.993
110	1:No	1:No		0.993
111	1:No	1:No		0.986
112	1:No	1:No		0.999
113	1:No	1:No		0.695
114	1:No	1:No		0.998
115	1:No	1:No		0.77

จากตารางที่ 4.67 ค่าทำนายที่หายผิดในช่อง error จะมีเครื่องหมาย + อยู่จำนวน 14 ค่า คือค่าที่ 1, 4, 11, 20, 31, 32, 46, 62, 81, 86, 99, 100, 101 และ 107 โดยที่ค่าที่ 1, 4, 20, 86 และ 100 ไม่ได้ติดเกม (class 1 : No) แต่ทำนายว่าติดเกม (class 2 : Yes) และค่าที่ 11, 31, 32, 46, 62, 81, 99, 101 และ 107 ติดเกมแต่ทำนายว่าไม่ได้ติดเกม

ตารางที่ 4.68 ผลในส่วนของการสรุปผลจากการทำนายตัวแบบการติตเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีนาอีฟ เบย์

Correctly Classified Instances	101	87.8261 %
Incorrectly Classified Instances	14	12.1739 %
Kappa statistic	0.6777	
Mean absolute error	0.1461	
Mean squared error	0.0949	
Total Number of Instances	115	

จากตารางที่ 4.68 โดยจากข้อมูลจำนวน 115 คน ทำนายข้อมูลถูกต้องจำนวน 101 คน คิดเป็น 87.8261% และทำนายข้อมูลไม่ถูกต้องจำนวน 14 คน คิดเป็น 12.1739% มีค่าสถิติแคปปา (Kappa statistic) คือ 0.6777 แสดงว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกันค่อนข้างมาก มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) คือ 0.1461 ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย แสดงว่าค่าที่ทำนายได้ใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริงพอสมควร และมีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) คือ 0.0949 ซึ่งมีค่าน้อย แสดงว่าตัวแบบมีความถูกต้องดี

ตารางที่ 4.69 ผลในส่วนของความถูกต้องของรายละเอียดในแต่ละคำตอบจากการทำนายตัวแบบการติตเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีนาอีฟ เบย์

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.940	0.290	0.898	0.940	0.919	No
	TN Rate	FN Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
	0.710	0.060	0.815	0.710	0.759	Yes
Weighted Avg.	0.878	0.228	0.875	0.878	0.875	

จากตารางที่ 4.69 สำหรับคำตอบไม่ได้ติตเกม (Class = No) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงบวก = 0.940 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงบวก = 0.290 ค่าความแม่นยำ = 0.898 ค่าความระลึก = 0.940 และค่าความถ่วงดุล = 0.919 ส่วนคำตอบติตเกม (Class = Yes) มีค่าอัตราความถูกต้องเชิงลบ = 0.710 ค่าอัตราความผิดพลาดเชิงลบ = 0.060 ค่าความแม่นยำ = 0.815 ค่าความระลึก = 0.710 และค่าความถ่วงดุล = 0.759

ตารางที่ 4.70 ผลในส่วนของเมตริกซ์ความสับสนจากการทำนายตัวแบบการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น ด้วยวิธีนาอ็ฟ เบย์

		ผลการจำแนกการติดเกมของเด็กและวัยรุ่น	
		ไม่ได้ติดเกม	ติดเกม
ผลที่แท้จริง	ไม่ได้ติดเกม	79	5
	ติดเกม	9	22

จากตารางที่ 4.70 มีข้อมูล 115 คน ตัวแบบสามารถทำนายข้อมูลได้ถูกต้อง 101 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าไม่ได้ติดเกม 79 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกถูกว่าติดเกม 22 คน ตัวแบบทำนายข้อมูลไม่ถูกต้อง 14 คน โดยมีจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าเป็นติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วไม่ได้ติดเกม 5 คน และจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดว่าไม่ได้ติดเกมซึ่งค่าที่แท้จริงแล้วติดเกม 9 คน

4.2 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำนายผลของวิธีการจำแนกกลุ่ม

จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำนายผลภาวะการติดเกมของเด็กและวัยรุ่นระหว่างวิธีความใกล้เคียงกันมากที่สุด วิธีแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ วิธีโครงข่ายประสาทเทียม วิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน วิธีฐานกฎ วิธีการถดถอยโลจิสติกแบบ 2 กลุ่ม และวิธีนาอ็ฟ เบย์ ได้ผลดังตารางที่ 4.71

ตารางที่ 4.71 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำนายผลของวิธีการจำแนกกลุ่มการติดเกมของเด็กและวัยรุ่นทั้ง 7 วิธี โดยพิจารณาจากค่าความถูกต้อง ค่าความระลึก ค่าความถ่วงดุล ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยและค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพ ในการทำนายผล	ค่าความ ถูกต้อง (Accuracy)	ค่าความ ระลึก (Recall)	ค่าความ ถ่วงดุล (F-Measure)	ค่าความ คลาดเคลื่อน สัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE)	ค่าความ คลาดเคลื่อน กำลังสองเฉลี่ย (MSE)
วิธีความใกล้เคียงกันมากที่สุด	86.0870%	0.905	0.905	0.1482	0.1433
วิธีต้นไม้ตัดสินใจ	92.1739%	0.976	0.948	0.1299	0.0638
วิธีโครงข่ายประสาทเทียม	89.5652%	0.952	0.930	0.1177	0.0919
วิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน	91.3043%	0.976	0.943	0.0870	0.0870
วิธีฐานกฎ	91.3043%	0.952	0.941	0.1446	0.0640
วิธีการถดถอยโลจิสติกแบบ 2 กลุ่ม	91.3043%	0.976	0.943	0.1371	0.0662
วิธีนาอ็ฟ เบย์	87.8261%	0.940	0.919	0.1461	0.0949

จากตารางที่ 4.71 พบว่าวิธีต้นไม้ตัดสินใจมีค่าความถูกต้อง ค่าความระลึก ค่าความถ่วงดุลมากที่สุด และค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 92.1739%, 0.976, 0.948 และ 0.0638 ตามลำดับ ส่วนวิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนมีค่าความระลึกมากที่สุดและค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย น้อยที่สุดคือ 0.976 และ 0.0870 ตามลำดับ และวิธีการถดถอยโลจิสติกแบบ 2 กลุ่ม มีค่าความระลึก มากที่สุดคือ 0.976