

ภาคผนวก ข.

รายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การประเมินคุณภาพบทเรียน
การหาประสิทธิภาพ และประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียน
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ข.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง(Index of Consistency : IOC) ของข้อสอบแต่ละข้อ
โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา

ตารางที่ ข.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง(Index of Consistency : IOC) ของข้อสอบแต่ละข้อ
จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน

วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีสารสนเทศ					
ข้อที่	ผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
ข้อที่ 1 นักเรียนสามารถบอกความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างถูกต้อง					
1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
ข้อที่ 2 นักเรียนสามารถบอกองค์ประกอบของระบบสารสนเทศแต่ละชนิดได้อย่างถูกต้อง					
8	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ข.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง(Index of Consistency : IOC) ของข้อสอบแต่ละข้อ
จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีสารสนเทศ					
ข้อที่	ผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
ข้อที่ 3 นักเรียนสามารถบอกประเภทของซอฟต์แวร์ของเทคโนโลยีได้อย่างถูกต้อง					
17	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
ข้อที่ 4 นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของเทคโนโลยีได้อย่างถูกต้อง					
26	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
38	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
39	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ข.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง(Index of Consistency : IOC) ของข้อสอบแต่ละข้อ
จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ข้อมูลและสารสนเทศ					
ข้อที่	ผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
ข้อที่ 1 นักเรียนสามารถบอกความหมายและความแตกต่างของข้อมูล					
41	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
42	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
43	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
44	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
45	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
46	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
47	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
48	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
49	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
50	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
51	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
52	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
53	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
ข้อที่ 2 นักเรียนสามารถบอกลักษณะของข้อมูลที่ตีได้อย่างถูกต้อง					
54	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
55	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
56	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
57	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
58	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
59	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
ข้อที่ 3 นักเรียนสามารถหาลักษณะของการเก็บข้อมูลได้อย่างถูกต้อง					
60	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
61	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
62	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ข.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง(Index of Consistency :IOC) ของข้อสอบแต่ละข้อ
จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ข้อมูลและสารสนเทศ					
ข้อที่	ผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
ข้อที่ 3 นักเรียนสามารถหาลักษณะของการเก็บข้อมูลได้อย่างถูกต้อง					
63	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
64	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
65	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
66	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
67	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
68	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
69	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
70	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
71	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
72	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
ข้อที่ 4 นักเรียนสามารถอธิบายในการใช้ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง					
73	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
74	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
75	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
76	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
77	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
78	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
79	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
80	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ข.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง(Index of Consistency : IOC) ของข้อสอบแต่ละข้อ
จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบเครือข่ายและการสื่อสาร					
ข้อที่	ผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
ข้อที่ 1 นักเรียนสามารถอธิบายบทบาทของการสื่อสารข้อมูลได้					
81	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
82	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
83	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
84	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
85	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
86	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
87	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
88	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
89	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
90	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
91	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
92	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
ข้อที่ 2 นักเรียนสามารถอธิบายประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้					
93	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
94	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
95	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
96	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
97	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
98	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
99	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
100	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
101	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
102	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
103	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
104	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ข.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) ของข้อสอบแต่ละข้อ
จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 รูปเรขาคณิตสามมิติ					
ข้อที่	ผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
ข้อที่ 2 นักเรียนสามารถอธิบายประเภทของเครื่องถ่ายคอมพิวเตอร์ได้					
105	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
ข้อที่ 3 นักเรียนสามารถบอกความหมายของโฟโตคอลได้อย่างถูกต้อง					
106	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
107	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
108	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
ข้อที่ 4 นักเรียนสามารถอธิบายอุปกรณ์การสื่อสารที่ใช้ในเครือข่าย					
109	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
110	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
111	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
112	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
113	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
114	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
115	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
116	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
117	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
118	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
119	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
120	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ข.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ

ตารางที่ ข.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบแบบรายข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ระดับความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ผลอำนาจจำแนก	คุณภาพของข้อสอบ
1	0.76	ค่อนข้างง่าย	0.36	ใช้ได้	นำไปใช้
2	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.27	ใช้ได้	นำไปใช้
3	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.27	ใช้ได้	นำไปใช้
4	0.53	ปานกลาง	0.27	ใช้ได้	นำไปใช้
5	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.44	ใช้ได้	นำไปใช้
6	0.44	ปานกลาง	0.53	ใช้ได้	นำไปใช้
7	0.47	ปานกลาง	0.36	ใช้ได้	นำไปใช้
8	0.42	ปานกลาง	0.27	ใช้ได้	นำไปใช้
9	0.58	ปานกลาง	0.27	ใช้ได้	นำไปใช้
10	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.44	ใช้ได้	นำไปใช้
11	0.38	ค่อนข้างยาก	0.36	ใช้ได้	นำไปใช้
12	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.27	ใช้ได้	นำไปใช้
13	0.20	ค่อนข้างยาก	0.27	ใช้ได้	นำไปใช้
14	0.53	ปานกลาง	0.36	ใช้ได้	นำไปใช้
15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.62	ใช้ได้	นำไปใช้
16	0.78	ค่อนข้างง่าย	0.27	ใช้ได้	นำไปใช้
17	0.53	ปานกลาง	0.53	ใช้ได้	นำไปใช้
18	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.44	ใช้ได้	นำไปใช้
19	0.62	ค่อนข้างง่าย	0.27	ใช้ได้	นำไปใช้
20	0.69	ค่อนข้างง่าย	0.80	ใช้ได้	นำไปใช้
21	0.38	ค่อนข้างยาก	0.71	ใช้ได้	นำไปใช้
22	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.71	ใช้ได้	นำไปใช้
23	0.42	ค่อนข้างง่าย	0.53	ใช้ได้	นำไปใช้
24	0.53	ปานกลาง	0.27	ใช้ได้	นำไปใช้
25	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.62	ใช้ได้	นำไปใช้

ตารางที่ ข.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบแบบรายข้อ(ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ระดับความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ผลอำนาจจำแนก	คุณภาพของข้อสอบ
26	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.71	ใช้ได้	นำไปใช้
27	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.62	ใช้ได้	นำไปใช้
28	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.36	ใช้ได้	นำไปใช้
29	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.71	ใช้ได้	นำไปใช้
30	0.42	ปานกลาง	0.36	ใช้ได้	นำไปใช้
31	0.78	ค่อนข้างง่าย	0.44	ใช้ได้	นำไปใช้
32	0.76	ค่อนข้างง่าย	0.53	ใช้ได้	นำไปใช้
33	0.51	ปานกลาง	0.62	ใช้ได้	นำไปใช้
34	0.60	ปานกลาง	0.62	ใช้ได้	นำไปใช้
35	0.47	ปานกลาง	0.27	ใช้ได้	นำไปใช้
36	0.47	ปานกลาง	0.71	ใช้ได้	นำไปใช้
37	0.58	ปานกลาง	0.44	ใช้ได้	นำไปใช้
38	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.36	ใช้ได้	นำไปใช้
39	0.69	ค่อนข้างง่าย	0.44	ใช้ได้	นำไปใช้
40	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.62	ใช้ได้	นำไปใช้
41	0.62	ค่อนข้างง่าย	0.53	ใช้ได้	นำไปใช้
42	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.62	ใช้ได้	นำไปใช้
43	0.31	ค่อนข้างยาก	0.36	ใช้ได้	นำไปใช้
44	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.62	ใช้ได้	นำไปใช้
45	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.27	ใช้ได้	นำไปใช้
46	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.27	ใช้ได้	นำไปใช้
47	0.53	ปานกลาง	0.71	ใช้ได้	นำไปใช้
48	0.42	ปานกลาง	0.36	ใช้ได้	นำไปใช้
49	0.42	ปานกลาง	0.53	ใช้ได้	นำไปใช้
50	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.62	ใช้ได้	นำไปใช้

ตารางที่ ข.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบแบบรายข้อ(ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ระดับความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ผลอำนาจจำแนก	คุณภาพของข้อสอบ
51	0.47	ปานกลาง	0.44	ใช้ได้	นำไปใช้
52	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.89	ใช้ได้	นำไปใช้
53	0.27	ค่อนข้างยาก	0.71	ใช้ได้	นำไปใช้
54	0.49	ปานกลาง	0.62	ใช้ได้	นำไปใช้
55	0.49	ปานกลาง	0.71	ใช้ได้	นำไปใช้
56	0.47	ปานกลาง	0.89	ใช้ได้	นำไปใช้
57	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.62	ใช้ได้	นำไปใช้
58	0.56	ปานกลาง	0.53	ใช้ได้	นำไปใช้
59	0.53	ปานกลาง	0.53	ใช้ได้	นำไปใช้
60	0.51	ปานกลาง	0.62	ใช้ได้	นำไปใช้
61	0.38	ค่อนข้างยาก	0.27	ใช้ได้	นำไปใช้
62	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.71	ใช้ได้	นำไปใช้
63	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.44	ใช้ได้	นำไปใช้
64	0.53	ปานกลาง	0.71	ใช้ได้	นำไปใช้
65	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.80	ใช้ได้	นำไปใช้
66	0.51	ปานกลาง	0.62	ใช้ได้	นำไปใช้
67	0.69	ค่อนข้างง่าย	0.80	ใช้ได้	นำไปใช้
68	0.51	ปานกลาง	0.44	ใช้ได้	นำไปใช้
69	0.29	ค่อนข้างยาก	0.71	ใช้ได้	นำไปใช้
70	0.44	ปานกลาง	0.44	ใช้ได้	นำไปใช้
71	0.44	ปานกลาง	0.80	ใช้ได้	นำไปใช้
72	0.32	ค่อนข้างยาก	0.71	ใช้ได้	นำไปใช้
73	0.58	ปานกลาง	0.71	ใช้ได้	นำไปใช้
74	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.44	ใช้ได้	นำไปใช้
75	0.29	ค่อนข้างยาก	0.71	ใช้ได้	นำไปใช้

ตารางที่ ข.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบแบบรายข้อ(ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ระดับความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ผลอำนาจจำแนก	คุณภาพของข้อสอบ
76	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.44	ใช้ได้	นำไปใช้
77	0.33	ค่อนข้างยาก	0.71	ใช้ได้	นำไปใช้
78	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.36	ใช้ได้	นำไปใช้
79	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.27	ใช้ได้	นำไปใช้
80	0.36	ค่อนข้างยาก	0.62	ใช้ได้	นำไปใช้
81	0.29	ค่อนข้างยาก	0.44	ใช้ได้	นำไปใช้
82	0.47	ปานกลาง	0.44	ใช้ได้	นำไปใช้
83	0.27	ค่อนข้างยาก	0.53	ใช้ได้	นำไปใช้
84	0.22	ค่อนข้างยาก	0.27	ใช้ได้	นำไปใช้
85	0.24	ค่อนข้างยาก	0.36	ใช้ได้	นำไปใช้
86	0.44	ปานกลาง	0.44	ใช้ได้	นำไปใช้
87	0.36	ค่อนข้างยาก	0.27	ใช้ได้	นำไปใช้
88	0.49	ปานกลาง	0.53	ใช้ได้	นำไปใช้
89	0.29	ค่อนข้างยาก	0.27	ใช้ได้	นำไปใช้
90	0.42	ปานกลาง	0.53	ใช้ได้	นำไปใช้
91	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.44	ใช้ได้	นำไปใช้
92	0.78	ค่อนข้างง่าย	0.36	ใช้ได้	นำไปใช้
93	0.51	ปานกลาง	0.27	ใช้ได้	นำไปใช้
94	0.53	ปานกลาง	0.27	ใช้ได้	นำไปใช้
95	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.27	ใช้ได้	นำไปใช้
96	0.49	ปานกลาง	0.36	ใช้ได้	นำไปใช้
97	0.56	ปานกลาง	0.44	ใช้ได้	นำไปใช้
98	0.27	ค่อนข้างยาก	0.44	ใช้ได้	นำไปใช้
99	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.44	ใช้ได้	นำไปใช้
100	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.27	ใช้ได้	นำไปใช้
101	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.36	ใช้ได้	นำไปใช้
102	0.56	ปานกลาง	0.27	ใช้ได้	นำไปใช้
103	0.78	ค่อนข้างง่าย	0.53	ใช้ได้	นำไปใช้
104	0.56	ปานกลาง	0.71	ใช้ได้	นำไปใช้
105	0.56	ปานกลาง	0.71	ใช้ได้	นำไปใช้

ตารางที่ ข.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบแบบรายข้อ(ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ระดับความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ผลอำนาจจำแนก	คุณภาพของข้อสอบ
106	0.78	ค่อนข้างง่าย	0.53	ใช้ได้	นำไปใช้
107	0.78	ค่อนข้างง่าย	0.44	ใช้ได้	นำไปใช้
108	0.76	ค่อนข้างง่าย	0.27	ใช้ได้	นำไปใช้
109	0.44	ปานกลาง	0.62	ใช้ได้	นำไปใช้
110	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.44	ใช้ได้	นำไปใช้
111	0.51	ปานกลาง	0.27	ใช้ได้	นำไปใช้
112	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.62	ใช้ได้	นำไปใช้
113	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.53	ใช้ได้	นำไปใช้
114	0.56	ปานกลาง	0.44	ใช้ได้	นำไปใช้
115	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.44	ใช้ได้	นำไปใช้
116	0.56	ปานกลาง	0.53	ใช้ได้	นำไปใช้
117	0.62	ค่อนข้างง่าย	0.27	ใช้ได้	นำไปใช้
118	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.27	ใช้ได้	นำไปใช้
119	0.69	ค่อนข้างง่าย	0.44	ใช้ได้	นำไปใช้
120	0.78	ค่อนข้างง่าย	0.53	ใช้ได้	นำไปใช้

ข.2.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบ (ค่าความยากง่าย) ของแบบทดสอบรายข้อ จำนวนผู้ตอบทั้งหมด 45 คน

ตารางที่ ข.3 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายของข้อสอบแบบรายข้อ

ข้อที่	จำนวนผู้ที่ตอบถูก (R)	ค่าความยากง่าย (P=R/N)	ระดับการประเมิน
1	34	0.76	ค่อนข้างง่าย
2	27	0.60	ค่อนข้างง่าย
3	30	0.67	ค่อนข้างง่าย
4	24	0.53	ปานกลาง
5	29	0.64	ค่อนข้างง่าย
6	20	0.44	ปานกลาง
7	21	0.47	ปานกลาง
8	19	0.42	ปานกลาง
9	26	0.58	ปานกลาง
10	33	0.73	ค่อนข้างง่าย
11	17	0.38	ค่อนข้างยาก
12	32	0.71	ค่อนข้างง่าย
13	9	0.20	ค่อนข้างยาก
14	24	0.53	ปานกลาง
15	34	0.75	ค่อนข้างง่าย
16	35	0.78	ค่อนข้างง่าย
17	24	0.53	ปานกลาง
18	36	0.80	ค่อนข้างง่าย
19	28	0.62	ค่อนข้างง่าย
20	31	0.69	ค่อนข้างง่าย
21	17	0.38	ค่อนข้างยาก
22	32	0.71	ค่อนข้างง่าย
23	19	0.42	ค่อนข้างง่าย
24	24	0.53	ปานกลาง

ตารางที่ ข.3 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายของข้อสอบแบบรายข้อ (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนผู้ที่ตอบถูก (R)	ค่าความยากง่าย (P=R/N)	ระดับการประเมิน
25	31	0.80	ค่อนข้างง่าย
26	29	0.64	ค่อนข้างง่าย
27	36	0.80	ค่อนข้างง่าย
28	29	0.64	ค่อนข้างง่าย
29	29	0.64	ค่อนข้างง่าย
30	19	0.42	ปานกลาง
31	35	0.78	ค่อนข้างง่าย
32	34	0.76	ค่อนข้างง่าย
33	23	0.51	ปานกลาง
34	27	0.60	ปานกลาง
35	21	0.47	ปานกลาง
36	21	0.47	ปานกลาง
37	26	0.58	ปานกลาง
38	29	0.64	ค่อนข้างง่าย
39	31	0.69	ค่อนข้างง่าย
40	32	0.71	ค่อนข้างง่าย
41	28	0.62	ค่อนข้างง่าย
42	33	0.73	ค่อนข้างง่าย
43	14	0.31	ค่อนข้างยาก
44	29	0.64	ค่อนข้างง่าย
45	30	0.67	ค่อนข้างง่าย
46	30	0.67	ค่อนข้างง่าย
47	24	0.53	ปานกลาง
48	19	0.42	ปานกลาง
49	19	0.42	ปานกลาง
50	29	0.64	ค่อนข้างง่าย

ตารางที่ ข.3 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายของข้อสอบแบบรายข้อ (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนผู้ที่ตอบถูก (R)	ค่าความยากง่าย (P=R/N)	ระดับการประเมิน
51	21	0.47	ปานกลาง
52	29	0.64	ค่อนข้างง่าย
53	12	0.27	ค่อนข้างยาก
54	22	0.49	ปานกลาง
55	22	0.49	ปานกลาง
56	21	0.47	ปานกลาง
57	27	0.60	ค่อนข้างง่าย
58	25	0.56	ปานกลาง
59	24	0.53	ปานกลาง
60	23	0.51	ปานกลาง
61	17	0.38	ค่อนข้างยาก
62	29	0.64	ค่อนข้างง่าย
63	33	0.73	ค่อนข้างง่าย
64	24	0.53	ปานกลาง
65	33	0.73	ค่อนข้างง่าย
66	23	0.51	ปานกลาง
67	31	0.69	ค่อนข้างง่าย
68	23	0.51	ปานกลาง
69	13	0.29	ค่อนข้างยาก
70	20	0.44	ปานกลาง
71	20	0.44	ปานกลาง
72	14	0.32	ค่อนข้างยาก
73	26	0.58	ปานกลาง
74	33	0.73	ค่อนข้างง่าย
75	13	0.29	ค่อนข้างยาก
76	27	0.60	ค่อนข้างง่าย
77	15	0.33	ค่อนข้างยาก

ตารางที่ ข.3 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายของข้อสอบแบบรายข้อ (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนผู้ที่ตอบถูก (R)	ค่าความยากง่าย (P=R/N)	ระดับการประเมิน
78	32	0.71	ค่อนข้างง่าย
79	33	0.73	ค่อนข้างง่าย
80	16	0.36	ค่อนข้างยาก
81	13	0.29	ค่อนข้างยาก
82	21	0.47	ปานกลาง
83	12	0.27	ค่อนข้างยาก
84	10	0.22	ค่อนข้างยาก
85	11	0.24	ค่อนข้างยาก
86	20	0.44	ปานกลาง
87	16	0.36	ค่อนข้างยาก
88	22	0.49	ปานกลาง
89	13	0.29	ค่อนข้างยาก
90	19	0.42	ปานกลาง
91	30	0.67	ค่อนข้างง่าย
92	35	0.78	ค่อนข้างง่าย
93	23	0.51	ปานกลาง
94	24	0.53	ปานกลาง
95	32	0.71	ค่อนข้างง่าย
96	22	0.49	ปานกลาง
97	25	0.56	ปานกลาง
98	12	0.27	ค่อนข้างยาก
99	33	0.73	ค่อนข้างง่าย
100	29	0.64	ค่อนข้างง่าย
101	29	0.64	ค่อนข้างง่าย
102	29	0.56	ปานกลาง
103	25	0.78	ค่อนข้างง่าย
104	35	0.56	ปานกลาง

ตารางที่ ข.3 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายของข้อสอบแบบรายข้อ (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนผู้ที่ตอบถูก (R)	ค่าความยากง่าย (P=R/N)	ระดับการประเมิน
105	25	0.56	ปานกลาง
106	35	0.78	ค่อนข้างง่าย
107	35	0.78	ค่อนข้างง่าย
108	34	0.76	ค่อนข้างง่าย
109	20	0.44	ปานกลาง
110	27	0.60	ค่อนข้างง่าย
111	23	0.51	ปานกลาง
112	33	0.73	ค่อนข้างง่าย
113	29	0.64	ค่อนข้างง่าย
114	25	0.56	ปานกลาง
115	32	0.71	ค่อนข้างง่าย
116	25	0.56	ปานกลาง
117	28	0.62	ค่อนข้างง่าย
118	29	0.64	ค่อนข้างง่าย
119	31	0.69	ค่อนข้างง่าย
120	35	0.78	ค่อนข้างง่าย

ข.2.2 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบ (ค่าอำนาจจำแนก) ของแบบทดสอบรายข้อ

จำนวนผู้ตอบของกลุ่มเก่ง ร้อยละ 25 ของนักเรียนที่ทดสอบ จำนวน 45 คน คือนักเรียน คนที่ 1- 11

จำนวนผู้ตอบของกลุ่มอ่อน ร้อยละ 25 ของนักเรียนที่ทดสอบ จำนวน 45 คน คือนักเรียน คนที่ 35-45

ตารางที่ ข.4 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแบบรายข้อ

ข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก กลุ่มเก่ง (U) 11 คน	$\frac{U}{n_U}$	จำนวนผู้ตอบถูก กลุ่มอ่อน (L) 11 คน	$\frac{L}{n_L}$	ค่าอำนาจจำแนก $D = \frac{U}{n_U} - \frac{L}{n_L}$	ผล การประเมิน
1	10	0.89	6	0.53	0.36	ใช้ได้
2	8	0.71	5	0.44	0.27	ใช้ได้
3	10	0.89	7	0.62	0.27	ใช้ได้
4	8	0.71	5	0.44	0.27	ใช้ได้
5	11	0.98	6	0.53	0.44	ใช้ได้
6	8	0.71	2	0.18	0.53	ใช้ได้
7	7	0.62	3	0.27	0.36	ใช้ได้
8	6	0.53	3	0.27	0.27	ใช้ได้
9	9	0.80	6	0.53	0.27	ใช้ได้
10	11	0.98	6	0.53	0.44	ใช้ได้
11	5	0.44	1	0.09	0.36	ใช้ได้
12	8	0.1	5	0.44	0.27	ใช้ได้
13	6	0.53	3	0.27	0.27	ใช้ได้
14	10	0.89	6	0.53	0.36	ใช้ได้
15	11	0.98	4	0.36	0.62	ใช้ได้
16	10	0.89	7	0.62	0.27	ใช้ได้
17	9	0.80	3	0.27	0.53	ใช้ได้
18	10	0.89	5	0.44	0.44	ใช้ได้
19	8	0.71	5	0.44	0.27	ใช้ได้
20	11	0.98	2	0.18	0.80	ใช้ได้
21	8	0.71	0	0.00	0.71	ใช้ได้
22	10	0.89	2	0.18	0.71	ใช้ได้
23	6	0.53	0	0.00	0.53	ใช้ได้
24	8	0.71	5	0.44	0.27	ใช้ได้
25	10	0.89	7	0.62	0.27	ใช้ได้

ตารางที่ ข.4 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแบบรายข้อ (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก กลุ่มเก่ง (U) 11 คน	$\frac{U}{n_U}$	จำนวนผู้ตอบถูก กลุ่มอ่อน (L) 11 คน	$\frac{L}{n_L}$	ค่าอำนาจจำแนก $D = \frac{U}{n_U} - \frac{L}{n_L}$	ผล การประเมิน
26	9	0.80	1	0.09	0.71	ใช้ได้
27	10	.89	3	0.27	0.62	ใช้ได้
28	7	0.62	3	0.27	0.36	ใช้ได้
29	9	0.80	1	0.09	0.71	ใช้ได้
30	9	0.80	5	0.44	0.36	ใช้ได้
31	9	0.80	4	0.36	0.44	ใช้ได้
32	9	0.80	3	0.27	0.53	ใช้ได้
33	8	0.71	1	0.09	0.62	ใช้ได้
34	9	0.80	2	0.18	0.62	ใช้ได้
35	9	0.80	6	0.53	0.27	ใช้ได้
36	9	0.80	1	0.09	0.71	ใช้ได้
37	6	0.53	1	0.09	0.44	ใช้ได้
38	10	0.89	6	0.53	0.36	ใช้ได้
39	9	0.80	4	0.36	0.44	ใช้ได้
40	11	0.98	4	0.36	0.62	ใช้ได้
41	11	0.98	5	0.44	0.53	ใช้ได้
42	9	0.80	2	0.18	0.36	ใช้ได้
43	5	0.44	1	0.09	0.36	ใช้ได้
44	10	0.89	3	0.27	0.62	ใช้ได้
45	8	0.71	5	0.44	0.27	ใช้ได้
46	8	0.71	5	0.44	0.27	ใช้ได้
47	9	0.80	1	0.09	0.27	ใช้ได้
48	6	0.53	2	0.18	0.27	ใช้ได้
49	10	0.89	4	0.36	0.71	ใช้ได้
50	11	0.98	4	0.36	0.36	ใช้ได้

ตารางที่ ข.4 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแบบรายข้อ (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก กลุ่มเก่ง (U) 11 คน	$\frac{U}{n_U}$	จำนวนผู้ตอบถูก กลุ่มอ่อน (L) 11 คน	$\frac{L}{n_L}$	ค่าอำนาจจำแนก $D = \frac{U}{n_U} - \frac{L}{n_L}$	ผล การประเมิน
51	11	0.98	6	0.53	0.44	ใช้ได้
52	11	0.98	1	0.09	0.89	ใช้ได้
53	8	0.71	0	0.00	0.71	ใช้ได้
54	9	0.80	2	0.18	0.62	ใช้ได้
55	9	0.80	1	0.09	0.71	ใช้ได้
56	10	0.89	0	0.00	0.89	ใช้ได้
57	9	0.80	2	0.18	0.62	ใช้ได้
58	7	0.62	1	0.09	0.53	ใช้ได้
59	10	0.89	4	0.36	0.53	ใช้ได้
60	8	0.71	1	0.09	0.62	ใช้ได้
61	7	0.62	4	0.36	0.27	ใช้ได้
62	10	0.89	2	0.18	0.71	ใช้ได้
63	11	0.98	6	0.53	0.44	ใช้ได้
64	11	0.98	3	0.27	0.71	ใช้ได้
65	11	0.98	2	0.18	0.80	ใช้ได้
66	10	0.89	3	0.27	0.62	ใช้ได้
67	11	0.98	2	0.18	0.80	ใช้ได้
68	9	0.80	4	0.36	0.44	ใช้ได้
69	8	0.71	0	0.00	0.71	ใช้ได้
70	10	0.89	5	0.44	0.44	ใช้ได้
71	10	0.89	1	0.09	0.71	ใช้ได้
72	9	0.80	1	0.09	0.44	ใช้ได้
73	11	0.98	3	0.27	0.71	ใช้ได้
74	9	0.80	4	0.36	0.44	ใช้ได้
75	8	0.71	0	0.00	0.71	ใช้ได้
76	10	0.89	5	0.44	0.44	ใช้ได้
77	9	0.80	1	0.09	0.71	ใช้ได้

ตารางที่ ข.4 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแบบรายข้อ (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก กลุ่มเก่ง (U) 11 คน	$\frac{U}{n_U}$	จำนวนผู้ตอบถูก กลุ่มอ่อน (L) 11 คน	$\frac{L}{n_L}$	ค่าอำนาจจำแนก $D = \frac{U}{n_U} - \frac{L}{n_L}$	ผล การประเมิน
78	10	0.89	6	0.53	0.36	ใช้ได้
79	11	0.98	8	0.71	0.27	ใช้ได้
80	8	0.71	1	0.09	0.62	ใช้ได้
81	7	0.62	2	0.18	0.44	ใช้ได้
82	8	0.71	3	0.27	0.44	ใช้ได้
83	7	0.62	1	0.09	0.53	ใช้ได้
84	6	0.53	3	0.27	0.27	ใช้ได้
85	5	0.44	1	0.09	0.36	ใช้ได้
86	8	0.71	3	0.27	0.44	ใช้ได้
87	3	0.27	0	0.00	0.27	ใช้ได้
88	8	0.71	2	0.18	0.53	ใช้ได้
89	5	0.44	2	0.18	0.27	ใช้ได้
90	9	0.80	3	0.27	0.53	ใช้ได้
91	9	0.80	4	0.36	0.44	ใช้ได้
92	11	0.98	7	0.62	0.36	ใช้ได้
93	6	0.53	6	0.53	0.00	ใช้ได้
94	8	0.71	5	0.44	0.27	ใช้ได้
95	9	0.80	6	0.53	0.27	ใช้ได้
96	6	0.53	2	0.18	0.36	ใช้ได้
97	9	0.80	4	0.36	0.44	ใช้ได้
98	7	0.62	2	0.18	0.44	ใช้ได้
99	11	0.98	6	0.53	0.44	ใช้ได้
100	10	0.89	7	0.62	0.27	ใช้ได้
101	11	0.98	7	0.62	0.36	ใช้ได้
102	10	0.89	7	0.62	0.27	ใช้ได้
103	10	0.89	4	0.36	0.53	ใช้ได้
104	11	0.98	3	0.27	0.71	ใช้ได้
105	11	0.98	3	0.27	0.71	ใช้ได้

ตารางที่ ข.4 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแบบรายข้อ (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก กลุ่มเก่ง (U) 11 คน	$\frac{U}{n_U}$	จำนวนผู้ตอบถูก กลุ่มอ่อน (L) 11 คน	$\frac{L}{n_L}$	ค่าอำนาจจำแนก $D = \frac{U}{n_U} - \frac{L}{n_L}$	ผล การประเมิน
106	11	0.98	5	0.44	0.53	ใช้ได้
107	9	0.80	4	0.36	0.44	ใช้ได้
108	11	0.98	8	0.71	0.27	ใช้ได้
109	8	0.71	1	0.09	0.63	ใช้ได้
110	10	0.89	5	0.44	0.44	ใช้ได้
111	11	0.98	8	0.71	0.27	ใช้ได้
112	11	0.98	4	0.36	0.62	ใช้ได้
113	11	0.98	5	0.44	0.53	ใช้ได้
114	11	0.98	6	0.53	0.44	ใช้ได้
115	10	0.89	5	0.44	0.44	ใช้ได้
116	11	0.98	5	0.44	0.53	ใช้ได้
117	10	0.89	7	0.62	0.27	ใช้ได้
118	9	0.80	6	0.53	0.27	ใช้ได้
119	10	0.89	5	0.44	0.44	ใช้ได้
120	11	0.98	5	0.44	0.53	ใช้ได้

ข.3 ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ

ตารางที่ ข.5 ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ ทั้งหมด 120 ข้อ
จำนวนผู้ตอบทั้งหมด 45 คน

ลำดับที่	ข้อที่	จำนวนผู้ที่ตอบถูก	สัดส่วนผู้ตอบถูก ในแต่ละข้อ (p)	จำนวนผู้ที่ตอบ ผิด	สัดส่วนผู้ตอบผิดใน แต่ละข้อ (q)	pq
1	1	34	0.76	11	0.24	0.18
2	2	27	0.60	18	0.40	0.24
3	3	20	0.67	15	0.33	0.22
4	4	24	0.53	21	0.47	0.25
5	5	29	0.64	16	0.36	0.23
6	6	20	0.44	25	0.56	0.25
7	7	21	0.47	24	0.53	0.25
8	8	19	0.42	26	0.58	0.24
9	9	26	0.58	19	0.42	0.24
10	10	33	0.73	12	0.27	0.20
11	11	17	0.38	28	0.62	0.24
12	12	32	0.71	13	0.29	0.21
13	13	9	0.20	36	0.80	0.16
14	14	24	0.53	21	0.47	0.25
15	15	34	0.76	11	0.24	0.18
16	16	35	0.78	10	0.22	0.17
17	17	24	0.53	21	0.47	0.25
18	18	36	0.80	9	0.20	0.16
19	19	28	0.63	17	0.38	0.24
20	20	31	0.69	14	0.31	0.21
21	21	17	0.38	28	0.62	0.24
22	22	32	0.71	13	0.29	0.21
23	23	19	0.42	26	0.58	0.24
24	24	24	0.53	21	0.47	0.25
25	25	36	0.80	9	0.20	0.16
26	26	29	0.64	16	0.36	0.23

ตารางที่ ข.5 ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ ทั้งหมด 120 ข้อ
จำนวนผู้ตอบทั้งหมด 45 คน (ต่อ)

ลำดับที่	ข้อที่	จำนวนผู้ที่ตอบถูก	สัดส่วนผู้ตอบถูก ในแต่ละข้อ (p)	จำนวนผู้ที่ตอบ ผิด	สัดส่วนผู้ตอบผิดใน แต่ละข้อ (q)	pq
27	27	36	0.80	9	0.20	0.16
28	28	29	0.64	16	0.36	0.23
29	29	29	0.64	16	0.36	0.23
30	30	19	0.42	26	0.58	0.24
31	31	35	0.78	10	0.22	0.17
32	32	34	0.76	11	0.24	0.18
33	33	23	0.51	22	0.49	0.25
34	34	27	0.60	18	0.40	0.24
35	35	21	0.47	24	0.53	0.25
36	36	21	0.47	24	0.53	0.25
37	37	26	0.58	19	0.42	0.24
38	38	29	0.64	16	0.36	0.23
39	39	31	0.69	14	0.31	0.21
40	40	32	0.71	13	0.29	0.21
41	41	28	0.62	17	0.38	0.24
42	42	33	0.73	12	0.27	0.20
43	43	14	0.31	31	0.69	0.21
44	44	29	0.64	16	0.36	0.23
45	45	30	0.67	15	0.33	0.22
46	46	30	0.67	15	0.33	0.22
47	47	24	0.53	17	0.47	0.25
48	48	19	0.42	26	0.58	0.24
49	49	28	0.62	17	0.38	0.24
50	50	29	0.64	16	0.36	0.23
51	51	21	0.47	24	0.53	0.25
52	52	29	0.64	16	0.36	0.23
53	53	12	0.27	33	0.73	0.20
54	54	22	0.49	23	0.51	0.25
55	55	21	0.49	24	0.51	0.25

ตารางที่ ข.5 ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ ทั้งหมด 120 ข้อ
จำนวนผู้ตอบทั้งหมด 45 คน (ต่อ)

ลำดับที่	ข้อที่	จำนวนผู้ที่ตอบถูก	สัดส่วนผู้ตอบถูก ในแต่ละข้อ (p)	จำนวนผู้ที่ตอบ ผิด	สัดส่วนผู้ตอบผิดใน แต่ละข้อ (q)	pq
56	56	21	0.47	24	0.53	0.25
57	57	27	0.60	18	0.40	0.24
58	58	25	0.56	20	0.44	0.25
59	59	24	0.53	21	0.47	0.25
60	60	23	0.51	22	0.49	0.24
61	61	17	0.38	28	0.62	0.23
62	62	29	0.64	16	0.36	0.20
63	63	33	0.73	12	0.27	0.25
64	64	24	0.53	21	0.47	0.20
65	65	33	0.73	12	.27	0.21
66	66	23	0.51	22	0.49	0.25
67	67	31	0.69	14	0.31	0.21
68	68	23	0.51	22	0.49	0.25
69	69	13	0.29	32	0.71	0.21
70	70	20	0.44	25	0.56	0.25
71	71	20	0.44	25	0.56	0.25
72	72	14	0.31	31	0.69	0.21
73	73	26	0.58	19	0.42	0.24
74	74	33	0.73	12	0.27	0.20
75	75	13	0.29	32	0.71	0.21
76	76	27	0.60	18	0.40	0.24
77	77	15	0.33	30	0.67	0.22
78	78	32	0.71	13	0.29	0.21
79	79	33	0.73	12	0.27	0.20
80	80	16	0.36	29	0.64	0.23
81	81	13	0.29	32	0.71	0.21
82	82	21	0.47	24	0.53	0.25
83	83	12	0.27	33	0.73	0.20
84	84	20	0.22	35	0.78	0.17

ตารางที่ ข.5 ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ ทั้งหมด 120 ข้อ
จำนวนผู้ตอบทั้งหมด 45 คน (ต่อ)

ลำดับที่	ข้อที่	จำนวนผู้ที่ตอบถูก	สัดส่วนผู้ตอบถูก ในแต่ละข้อ (p)	จำนวนผู้ที่ตอบผิด	สัดส่วนผู้ตอบผิด ในแต่ละข้อ (q)	pq
85	85	11	0.24	34	0.76	0.18
86	86	20	0.44	25	0.56	0.25
87	87	16	0.36	29	0.64	0.23
88	88	22	0.48	23	0.51	0.25
89	89	13	0.31	31	0.69	0.21
90	90	19	0.42	26	0.58	0.24
91	91	30	0.67	15	0.33	0.22
92	92	35	0.78	10	0.22	0.17
93	93	23	0.51	22	0.49	0.25
94	94	24	0.56	20	0.44	0.25
95	95	32	0.71	13	0.29	0.21
96	96	22	0.49	23	0.51	0.25
97	97	25	0.56	20	0.44	0.25
98	98	12	0.27	33	0.73	0.20
99	99	33	0.73	12	0.27	0.20
100	100	29	0.64	16	0.36	0.23
101	101	29	0.64	16	0.36	0.23
102	102	29	0.64	16	0.36	0.23
103	103	25	0.56	20	0.44	0.23
104	104	35	0.78	12	0.22	0.25
105	105	25	0.56	20	0.44	0.17
106	106	35	0.78	10	0.22	0.25
107	107	34	0.78	10	0.22	0.17
108	108	20	0.76	11	0.24	0.17
109	109	27	0.44	25	0.56	0.25
110	110	23	0.60	18	0.40	0.24
111	111	33	0.51	22	0.49	0.25
112	112	29	0.73	12	0.27	0.20
113	113	25	0.64	16	0.36	0.23

ตารางที่ ข.5 ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ ทั้งหมด 120 ข้อ
จำนวนผู้ตอบทั้งหมด 45 คน (ต่อ)

ลำดับที่	ข้อที่	จำนวนผู้ที่ตอบถูก	สัดส่วนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ (p)	จำนวนผู้ที่ตอบผิด	สัดส่วนผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ (q)	pq
114	114	25	0.56	20	0.44	0.25
115	115	32	0.71	13	0.29	0.21
116	116	25	0.56	20	0.44	0.25
117	117	28	0.62	17	0.38	0.24
118	118	29	0.64	16	0.36	0.23
119	119	31	0.69	14	0.31	0.21
120	120	35	0.78	10	0.22	0.17
ข้อสอบทั้งหมดจำนวน 120 ข้อ						$\sum pq = 26.72$

ตารางที่ ข.6 ผลการวิเคราะห์เพื่อหาค่าความแปรปรวนผู้ทำข้อสอบ รวมจำนวน 120 ข้อ

คนที่	X	X ²	คนที่	X	X ²	คนที่	X	X ²
1	118	13,924	16	73	5,329	31	56	3,136
2	115	13,225	17	73	5,329	32	55	3,025
3	111	12,321	18	73	5,329	33	53	2,809
4	102	10,404	19	72	5,184	34	50	2,500
5	100	10,000	20	72	5,184	35	46	2,116
6	93	8,649	21	72	5,184	36	46	2,116
7	92	8,464	22	70	4,900	37	45	2,025
8	90	8,100	23	70	4,900	38	42	1,764
9	89	7,921	24	69	4,761	39	41	1,681
10	87	7,569	25	68	4,624	40	39	1,521
11	85	7,225	26	67	4,489	41	37	1,369
12	77	5,929	27	63	3,969	42	37	1,369
13	76	5,776	28	62	3,844	43	36	1,296
14	75	5,625	29	61	3,721	44	32	1,024
15	74	5,476	30	60	3,600	45	31	961
รวม (∑)							2,409	200,955

ค่าความแปรปรวนของคะแนนสอบ (σ^2) หาได้จากสูตร $\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$, N = 45

ดังนั้น

$$\begin{aligned}
 \text{ค่าความแปรปรวน } (\sigma^2) &= \frac{(45 \times 200,955) - (2,409)^2}{45^2} \\
 &= \frac{9,042,975 - 5,803,281}{2,025} \\
 &= \frac{3,239,694}{2,025} \\
 &= 1,599.85
 \end{aligned}$$

แทนค่าสูตรใน KR-20 คือ $r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right], \quad k = 120$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น } (r_{tt}) = \frac{120}{120-1} \left[1 - \frac{26.72}{1599.85} \right]$$

$$= \frac{120}{119} [1 - 0.0167]$$

$$= [1.00840] \cdot [0.9833]$$

$$= 0.99$$

$$= 0.99 > 0.70$$

จึงสรุปว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูง

ข.4 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ (แบบแบ่งกลุ่มตัวอย่าง)

ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งหมด 120 ข้อ โดยวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น จากกลุ่มนักเรียน สำหรับทดลองกระบวนการย่อย ซึ่งได้คะแนนในกลุ่มคะแนนสูงจำนวน 11 คน และกลุ่มคะแนนต่ำจำนวน 11 คน รวมจำนวนนักเรียนที่ใช้วิเคราะห์ทั้งหมด 22 คน จำนวนผู้ตอบทั้งหมด 45 คน ใช้สูตร ร้อยละ 25 เพื่อให้ได้จำนวนนักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มทดสอบ

จำนวนผู้ตอบของกลุ่มเก่ง ร้อยละ 25 ของนักเรียนที่ทดสอบ จำนวน 45 คน คือนักเรียน คนที่ 1- 11

จำนวนผู้ตอบของกลุ่มอ่อน ร้อยละ 25 ของนักเรียนที่ทดสอบ จำนวน 45 คน คือนักเรียน คนที่ 35-45

- รวมจำนวนผู้ตอบทั้งหมด $11+11 = 22$ คน

ตารางที่ ข.7 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ (แบบแบ่งกลุ่มตัวอย่าง)

ลำดับที่	ข้อที่	จำนวนผู้ที่ตอบถูก	สัดส่วนผู้ตอบถูก ในแต่ละข้อ (p)	จำนวนผู้ที่ตอบผิด	สัดส่วนผู้ตอบผิด ในแต่ละข้อ (q)	pq
1	1	16	0.73	6	0.27	0.20
2	2	11	0.50	11	0.50	0.25
3	3	16	0.73	6	0.27	0.20
4	4	13	0.59	9	0.41	0.24
5	5	17	0.77	5	0.23	0.18
6	6	10	0.45	12	0.55	0.25
7	7	10	0.45	12	0.55	0.25
8	8	9	0.41	13	0.59	0.24
9	9	15	0.68	7	0.32	0.22
10	10	17	0.77	5	0.23	0.18
11	11	6	0.27	16	0.73	0.20
12	12	13	0.59	9	0.41	0.24
13	13	9	0.41	13	0.59	0.24
14	14	16	0.73	6	0.27	0.20
15	15	15	0.68	7	0.32	0.22
16	16	17	0.77	5	0.23	0.18
17	17	12	0.55	10	0.45	0.25
18	18	15	0.68	7	0.32	0.22
19	19	13	0.59	9	0.41	0.24
20	20	13	0.59	9	0.41	0.24

ตารางที่ ข.7 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ (แบบแบ่งกลุ่มตัวอย่าง) (ต่อ)

ลำดับที่	ข้อที่	จำนวนผู้ที่ตอบถูก	สัดส่วนผู้ตอบถูก ในแต่ละข้อ (p)	จำนวนผู้ที่ตอบผิด	สัดส่วนผู้ตอบผิด ในแต่ละข้อ (q)	pq
21	21	8	0.36	14	0.64	0.23
22	22	12	0.55	10	0.45	0.25
23	23	6	0.27	16	0.73	0.29
24	24	14	0.64	8	0.36	0.23
25	25	17	0.77	5	0.23	0.18
26	26	10	0.45	12	0.55	0.25
27	27	13	0.56	9	0.41	0.24
28	28	10	0.45	12	0.55	0.25
29	29	10	0.45	12	0.55	0.25
30	30	14	0.64	8	0.36	0.23
31	31	13	0.59	9	0.41	0.24
32	32	12	0.55	10	0.45	0.25
33	33	9	0.41	13	0.59	0.24
34	34	11	0.50	11	0.50	0.25
35	35	15	0.68	7	0.32	0.22
36	36	10	0.45	12	0.55	0.25
37	37	7	0.32	15	0.68	0.22
38	38	16	0.73	6	0.27	0.20
39	39	13	0.59	9	0.41	0.24
40	40	16	0.73	6	0.27	0.20
41	41	16	0.73	6	0.27	0.20
42	42	11	0.50	11	0.50	0.25
43	43	6	0.27	16	0.73	0.20
44	44	13	0.59	9	0.41	0.24
45	45	13	0.59	9	0.41	0.24
46	46	13	0.59	9	0.41	0.24
47	47	10	0.45	12	0.55	0.25
48	48	8	0.36	14	0.64	0.23
49	49	14	0.64	8	0.46	0.23
50	50	15	0.68	7	0.32	0.22

ตารางที่ ข.7 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ (แบบแบ่งกลุ่มตัวอย่าง) (ต่อ)

ลำดับที่	ข้อที่	จำนวนผู้ที่ตอบถูก	สัดส่วนผู้ตอบถูก ในแต่ละข้อ (p)	จำนวนผู้ที่ตอบผิด	สัดส่วนผู้ตอบผิด ในแต่ละข้อ (q)	pq
51	51	17	0.77	5	0.23	0.18
52	52	12	0.55	10	0.45	0.25
53	53	8	0.36	14	0.64	0.23
54	54	11	0.50	11	0.50	0.25
55	55	10	0.45	12	0.55	0.25
56	56	10	0.45	12	0.55	0.25
57	57	11	0.50	11	0.50	0.25
58	58	8	0.36	14	0.64	0.23
59	59	14	0.64	8	0.36	0.23
60	60	9	0.41	13	0.59	0.24
61	61	11	0.40	11	0.50	0.25
62	62	12	0.55	10	0.45	0.25
63	63	17	0.77	5	0.23	0.18
64	64	14	0.64	8	0.36	0.23
65	65	13	0.59	9	0.41	0.24
66	66	13	0.59	9	0.41	0.24
67	67	13	0.59	9	0.41	0.24
68	68	13	0.59	9	0.41	0.24
69	69	8	0.36	14	0.64	0.23
70	70	15	0.68	7	0.32	0.22
71	71	11	0.50	11	0.50	0.25
72	72	11	0.50	11	0.50	0.25
73	73	14	0.64	8	0.36	0.23
74	74	13	0.59	9	0.41	0.24
75	75	8	0.36	14	0.64	0.23
76	76	15	0.68	7	0.32	0.22
77	77	10	0.45	12	0.55	0.25
78	78	16	0.73	6	0.27	0.20
79	79	19	0.86	3	0.14	0.12
80	80	10	0.45	12	0.55	0.25

ตารางที่ ข.7 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ (แบบแบ่งกลุ่มตัวอย่าง) (ต่อ)

ลำดับที่	ข้อที่	จำนวนผู้ที่ตอบถูก	สัดส่วนผู้ตอบถูก ในแต่ละข้อ (p)	จำนวนผู้ที่ตอบผิด	สัดส่วนผู้ตอบผิด ในแต่ละข้อ (q)	pq
81	81	10	0.45	12	0.55	0.25
82	82	11	0.50	11	0.50	0.25
83	83	8	0.36	14	0.64	0.23
84	84	9	0.41	13	0.59	0.24
85	85	6	0.27	16	0.73	0.20
86	86	11	0.59	11	0.50	0.25
87	87	3	0.14	19	0.86	0.12
88	88	10	0.45	12	0.55	0.25
89	89	7	0.32	15	0.68	0.22
90	90	12	0.55	10	0.45	0.25
91	91	13	0.59	9	0.41	0.24
92	92	18	0.82	4	0.18	0.15
93	93	12	0.55	10	0.45	0.25
94	94	13	0.59	9	0.41	0.24
95	95	15	0.68	7	0.32	0.22
96	96	8	0.366	14	0.64	0.23
97	97	13	0.59	9	0.41	0.24
98	98	9	0.41	13	0.59	0.24
99	99	17	0.77	5	0.23	0.18
100	100	17	0.77	5	0.23	0.18
101	101	18	0.82	4	0.18	0.15
102	102	17	0.77	5	0.23	0.18
103	103	14	0.64	8	0.36	0.23
104	104	13	0.59	9	0.41	0.25
105	105	14	0.64	8	0.36	0.23
106	106	16	0.73	6	0.27	0.20
107	107	13	0.59	9	0.41	0.24
108	108	19	0.89	3	0.14	0.12
109	109	9	0.41	13	0.59	0.24

ตารางที่ ข.7 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ (แบบแบ่งกลุ่มตัวอย่าง) (ต่อ)

ลำดับที่	ข้อที่	จำนวนผู้ที่ตอบถูก	สัดส่วนผู้ตอบถูก ในแต่ละข้อ (p)	จำนวนผู้ที่ตอบผิด	สัดส่วนผู้ตอบผิด ในแต่ละข้อ (q)	pq
110	110	15	0.68	7	0.32	0.22
111	111	19	0.86	3	0.14	0.12
112	112	15	0.68	7	0.32	0.22
113	113	16	0.73	6	0.27	0.20
114	114	17	0.77	5	0.23	0.18
115	115	15	0.68	7	0.32	0.22
116	116	16	0.73	6	0.27	0.20
117	117	17	0.77	5	0.23	0.18
118	118	16	0.73	6	0.27	0.20
119	119	14	0.64	6	0.27	0.22
120	120	16	0.73	6	0.27	0.20
ข้อสอบทั้งหมดจำนวน 120 ข้อ					$\sum pq = 26.61$	

ตารางที่ ข.8 ผลการวิเคราะห์เพื่อหาค่าความแปรปรวนของผู้ทำข้อสอบแบบแบ่งกลุ่มตัวอย่าง
รวมจำนวนข้อสอบ 120 ข้อ

คนที่	X	X ²	คนที่	X	X ²
1	118	13,924	12	46	2,116
2	115	13,225	13	46	2,116
3	111	12,321	14	45	2,025
4	102	10,404	15	42	1,764
5	100	10,000	16	41	1,681
6	93	8,649	17	39	1,521
7	92	8,464	12	37	1,369
8	90	8,100	19	37	1,369
9	89	7,921	20	36	1,296
10	87	7,569	21	32	1,024
11	85	7,225	22	31	961
รวม (∑)			1,515		125,489

ค่าความแปรปรวนของคะแนนสอบ (σ^2) หาได้จากสูตร $\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$, N = 22

ดังนั้น

$$\begin{aligned}
 \text{ค่าความแปรปรวน } (\sigma^2) &= \frac{(22 \times 125,489) - (1,515)^2}{22^2} \\
 &= \frac{2,760,758 - 2,295,225}{484} \\
 &= \frac{465,533}{484} \\
 &= 961.84
 \end{aligned}$$

แทนค่าสูตรใน KR-20 คือ $r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right]$, k = 120

$$\begin{aligned}
\text{ค่าความเชื่อมั่น } (r_H) &= \frac{120}{120-1} \left[1 - \frac{26.61}{961.84} \right] \\
&= \frac{120}{119} [1 - 0.028] \\
&= [1.00840][0.972] \\
&= 0.98 \\
&= 0.98 > 0.70
\end{aligned}$$

จึงสรุปว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูง

**ข.5 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา
และคอมพิวเตอร์การสอน**

**ตารางที่ ข.9 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียน ทางด้านมัลติมีเดีย (Multimedia)
โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์การสอน 3 ท่าน**

1) ด้านองค์ประกอบหน้าจอ

รายการประเมิน	ระดับคะแนนเฉลี่ย	S.D.	ผลการประเมิน
1. การออกแบบหน้าจอแต่ละกรอบบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.67	0.58	ดีมาก
2. การออกแบบหน้าเมนูสามารถใช้งานได้ง่าย และบ่งบอกถึงระดับความสำคัญในการเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
3. การออกแบบหน้าจอมีความน่าสนใจและดึงดูดความสนใจของผู้เรียน	4.33	1.15	ดี
4. การจัดวางองค์ประกอบต่างๆ ของหน้าจอ	4.00	0.00	ดี
5. การเลือกใช้พื้นที่ในการนำเสนอ	4.00	0.00	ดี
6. ความเหมาะสมของสีพื้น และสีของปุ่มต่างๆ	4.00	0.00	ดี
7. ความเหมาะสมของการผสมผสานสื่อประเภทข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงบรรยายภายในบทเรียน	4.33	0.58	ดี
8. ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา	4.33	0.58	ดี
9. การสื่อความหมายของปุ่มต่างๆ	5.00	0.00	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	4.37	0.23	ดี

ตารางที่ ข.9 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียน ทางด้านมัลติมีเดีย (Multimedia)

โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์การสอน 3 ท่าน (ต่อ)

2) ด้านตัวอักษร (Text)

รายการประเมิน	ระดับคะแนนเฉลี่ย	S.D.	ผลการประเมิน
1. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ	4.67	0.58	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และสีพื้น	4.33	0.58	ดี
3. ความเหมาะสมในการจัดวางตัวอักษรในแต่ละเฟรม	4.33	0.58	ดี
4. ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา	4.33	0.58	ดี
5. การจัดวางตัวอักษรในแต่ละหน้าที่นำเสนอ	4.33	0.58	ดี
6. การสื่อความหมายของตัวอักษร มีความหมายสอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	4.44	0.51	ดี

3) ด้านภาพนิ่ง (Image)

รายการประเมิน	ระดับคะแนนเฉลี่ย	S.D.	ผลการประเมิน
1. ขนาดของรูปภาพต่างๆ ที่ใช้นำเสนอ	4.67	0.58	ดีมาก
2. ความคมชัดของรูปภาพที่ใช้นำเสนอ	4.33	0.58	ดี
3. ความเหมาะสมของสีพื้นกับสีของภาพที่นำเสนอ	4.33	0.58	ดี
4. การนำเสนอรูปภาพมีความสอดคล้องกับเสียงบรรยาย	4.00	0.58	ดี
5. ภาพสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจนกับเนื้อหาที่นำเสนอ	4.67	0.58	ดีมาก
6. การจัดวางองค์ประกอบต่างๆ ของภาพ ในแต่ละหน้าที่นำเสนอ	4.33	0.58	ดี
เฉลี่ยรวม	4.28	0.51	ดี

ตารางที่ ข.9 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียน ทางด้านมัลติมีเดีย (Multimedia)

โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์การสอน 3 ท่าน (ต่อ)

4) ด้านภาพเคลื่อนไหว

รายการประเมิน	ระดับคะแนนเฉลี่ย	S.D.	ผลการประเมิน
1. ขนาดของรูปภาพ	4.33	0.58	ดี
2. ความคมชัดของรูปภาพ	4.33	0.58	ดี
3. การสื่อความหมายของรูปภาพ	4.33	0.58	ดี
4. ความเหมาะสมของจำนวนภาพ	4.33	0.58	ดี
เฉลี่ยรวม	4.33	0.58	ดี

5) ด้านเสียง (Audio)

รายการประเมิน	ระดับคะแนนเฉลี่ย	S.D.	ผลการประเมิน
1. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.67	0.58	ดีมาก
2. ระดับความดังของเสียงบรรยาย	4.00	1.00	ดี
3. ความยาวของเสียงบรรยายในแต่ละหน้า ที่นำเสนอ	4.67	0.58	ดีมาก
4. การอ่านออกเสียงถูกต้องตามหลักภาษาศาสตร์	4.33	0.58	ดี
5. ความชัดเจนของเสียงบรรเลง	4.33	0.58	ดี
6. ระดับความดังของเสียงดนตรี	4.67	0.58	ดีมาก
7. เสียงบรรเลงและจังหวะ มีความกระตุ้นช่วยให้เกิด ความสนใจ	4.67	0.58	ดีมาก
8. เสียงบรรเลงช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนเพิ่มขึ้น	4.67	0.58	ดีมาก
9. ความเหมาะสมในการใช้เสียงบรรเลง	4.67	0.58	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	4.52	0.42	ดีมาก

ตารางที่ ๙.9 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียน ทางด้านมัลติมีเดีย (Multimedia)

โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์การสอน 3 ท่าน (ต่อ)

6) การปฏิสัมพันธ์ของบทเรียน (Interactive)

รายการประเมิน	ระดับคะแนนเฉลี่ย	S.D.	ผลการประเมิน
1. ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
2. การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	4.33	0.58	ดี
3. การเชื่อมโยงเนื้อหาภายในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
4. การเชื่อมโยงเนื้อหาระหว่างหน่วยการเรียนรู้มีความต่อเนื่อง	4.67	0.58	ดีมาก
5. รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ด้วยวิธีการคลิกปุ่มต่างๆ ในแต่ละหน้าที่นำเสนอ มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
6. การใช้งานปุ่มต่างๆ เป็นตัวเชื่อมโยงเนื้อหา ไปยังจุดต่างๆ ภายในบทเรียนและระหว่างบทเรียนมีความสมบูรณ์	4.67	0.58	ดีมาก
7. การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) โดยใช้สื่อหลายแบบในกิจกรรมเสริมความเข้าใจ มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
เฉลี่ยรวม	4.57	0.43	ดีมาก

7) การนำเข้าสู่บทเรียน

รายการประเมิน	ระดับคะแนนเฉลี่ย	S.D.	ผลการประเมิน
1. การนำเข้าสู่บทเรียน ช่วยทำให้ผู้เรียนทราบถึงภาพรวมของเนื้อหาบทเรียน	4.33	0.58	ดี
2. การนำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้บทสนทนา คำถาม การยกตัวอย่างให้เห็นภาพจริง ช่วยกระตุ้นให้เกิดความสนใจ อยากที่จะเรียนรู้	4.33	0.58	ดี
เฉลี่ยรวม	4.33	0.58	ดี

ตารางที่ ข.9 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียน ทางด้านมัลติมีเดีย (Multimedia)

โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์การสอน 3 ท่าน (ต่อ)

8) รูปแบบการนำเสนอเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับคะแนนเฉลี่ย	S.D.	ผลการประเมิน
1. การใช้แผนผังนำเสนอหัวข้อของบทเรียนที่หน้าเมนูหลัก และเมนูย่อย ช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ของลำดับการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อ	4.33	0.58	ดี
2. การนำเสนอเนื้อหาแบบทีละช่วง ทีละตอน โดยการใช้ข้อความ รูปภาพขั้นตอน พร้อมเสียงบรรยายมีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ของเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
3. การนำเสนอเนื้อหาแสดงการอธิบายที่ประกอบด้วยภาพ เสียงบรรยาย มีความเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียนที่นำเสนอ	4.33	0.58	ดี
เฉลี่ยรวม	4.44	0.51	ดี

9) การเสริมความเข้าใจ

รายการประเมิน	ระดับคะแนนเฉลี่ย	S.D.	ผลการประเมิน
1. ความคล่องตัวในการทำกิจกรรมเกมตอบคำถามแบบเติมคำตอบ	4.33	0.58	ดี
2. ความคล่องตัวในการทำกิจกรรมเกมจับคู่ข้อความกับรูปภาพ	4.00	0.00	ดี
3. การเสริมแนวคิด ในการทำกิจกรรม เกมต่างๆ	4.67	0.58	ดีมาก
4. การเสริมแรง ในกิจกรรมเสริมความเข้าใจ มีความเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
เฉลี่ยรวม	4.33	0.29	ดี

ตารางที่ ข.9 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียน ทางด้านมัลติมีเดีย (Multimedia)

โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์การสอน 3 ท่าน (ต่อ)

10) การสรุปบทเรียน

รายการประเมิน	ระดับคะแนนเฉลี่ย	S.D.	ผลการประเมิน
1. การสรุปบทเรียน เนื้อหามีความกระชับ และมีความสอดคล้องกันของเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
2. การสรุปบทเรียน โดยใช้ข้อความสั้น ๆ ง่าย ๆ มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
เฉลี่ยรวม	4.33	0.58	ดี

11) รูปแบบของแบบทดสอบ

รายการประเมิน	ระดับคะแนนเฉลี่ย	S.D.	ผลการประเมิน
1. ความเหมาะสมของคำชี้แจงอธิบายการทำแบบทดสอบ	4.33	0.58	ดี
2. ความเหมาะสมของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก	4.33	0.58	ดี
3. ความเหมาะสมของรูปภาพที่ใช้ในแบบทดสอบ	4.67	0.58	ดีมาก
4. การออกแบบคลังข้อสอบที่แยกออกเป็น วัตถุประสงค์ มีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.67	0.58	ดีมาก
5. การสุ่มข้อสอบตามวัตถุประสงค์จากคลังข้อสอบ ทำให้ได้ข้อสอบที่เป็นมาตรฐาน และเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
6. ความเหมาะสมของรูปแบบการแสดงผลคะแนน หลังจากทำแบบทดสอบเสร็จสิ้น	4.67	0.58	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	4.56	0.38	ดีมาก

ตารางที่ ข.9 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียน ทางด้านมัลติมีเดีย (Multimedia)

โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์การสอน 3 ท่าน (ต่อ)

12) ด้านอื่นๆ

รายการประเมิน	ระดับคะแนนเฉลี่ย	S.D.	ผลการประเมิน
1. การแสดงคำแนะนำการใช้บทเรียน ช่วยทำให้เข้าใจวิธีการใช้บทเรียน ได้ดียิ่งขึ้น	4.33	0.58	ดี
2. ความทันสมัยของบทเรียน	4.33	0.58	ดี
3. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานของบทเรียน	4.44	0.58	ดี
เฉลี่ยรวม	4.11	0.51	ดีมาก

ตารางที่ ข.10 สรุปผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน ทางด้านมัลติมีเดีย

(Multimedia) โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์การสอน

หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนนเฉลี่ย	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านองค์ประกอบหน้าจอ	4.37	0.23	ดี
2. ด้านตัวอักษร(Text)	4.44	0.51	ดี
3. ด้านภาพนิ่ง(Image)	4.44	0.51	ดี
4. ด้านภาพเคลื่อนไหว	4.33	0.58	ดี
5. ด้านเสียง(Audio)	4.52	0.42	ดีมาก
6. การปฏิสัมพันธ์ของบทเรียน(Interactive)	4.57	0.43	ดีมาก
7. ด้านการนำเข้าสู่บทเรียน	4.33	0.58	ดี
8. ด้านรูปแบบการนำเสนอเนื้อหา	4.44	0.51	ดี
9. ด้านการเสริมความเข้าใจ	4.33	0.29	ดี
10. ด้านการสรุปบทเรียน	4.33	0.58	ดี
11. ด้านรูปแบบของแบบทดสอบ	4.56	0.38	ดีมาก
12. ด้านอื่น ๆ	4.44	0.51	ดี
เฉลี่ยรวม	4.43	0.12	ดี

ข.6 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ค่าประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียน

ตารางที่ ข.11 รายละเอียดคะแนนทดสอบก่อนเรียน คะแนนหลังหน่วยการเรียนรู้
และคะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 45 คน

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน 60 คะแนน	คะแนนสอบระหว่างเรียน แต่ละ หน่วยการเรียนรู้(คะแนนเต็ม)			คะแนนสอบหลังเรียน 60 คะแนน
		1 (20)	2 (20)	3 (20)	
1	10	17	15	13	43
2	4	19	15	14	54
3	6	18	12	11	51
4	8	12	19	12	52
5	7	15	16	19	49
6	6	14	18	13	53
7	4	12	16	19	49
8	8	10	18	12	52
9	6	16	19	17	51
10	5	18	15	17	47
11	8	14	15	16	52
12	9	17	18	17	51
13	8	15	16	19	53
14	7	15	17	19	49
15	5	16	17	18	52
16	11	15	17	18	51
17	10	16	16	18	42
18	7	16	15	14	51
19	8	19	14	15	45
20	9	15	14	13	53

ตารางที่ ข.11 รายละเอียดคะแนนทดสอบก่อนเรียน คะแนนหลังหน่วยการเรียนรู้
และคะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 45 คน (ต่อ)

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน 60 คะแนน	คะแนนสอบระหว่างเรียน แต่ละ หน่วยการเรียนรู้(คะแนนเต็ม)			คะแนนสอบหลังเรียน 60 คะแนน
		1 (20)	2 (20)	3 (20)	
21	5	14	15	19	49
22	12	15	15	18	48
23	9	19	19	18	53
24	3	19	17	18	51
25	6	18	18	19	52
26	7	14	16	16	52
27	8	19	12	13	53
28	11	12	10	15	52
29	10	15	17	15	55
30	7	16	12	17	47
31	8	16	17	19	48
32	3	18	19	11	51
33	8	13	12	12	52
34	4	19	19	14	53
35	6	18	15	18	48
36	5	19	17	16	51
37	8	17	19	17	47
38	9	17	18	19	53
39	11	17	15	14	48
40	8	18	19	19	39

ตารางที่ ข.11 รายละเอียดคะแนนทดสอบก่อนเรียน คะแนนหลังหน่วยการเรียนรู้ และคะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 45 คน (ต่อ)

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน 60 คะแนน	คะแนนสอบระหว่างเรียน แต่ละหน่วยการเรียนรู้(คะแนนเต็ม)			คะแนนสอบหลังเรียน 60 คะแนน
		1 (20)	2 (20)	3 (20)	
41	9	14	16	17	39
42	12	16	18	11	47
43	10	16	17	19	51
44	9	17	15	17	52
45	9	16	19	16	46

$$E_{1i} = \frac{\sum_{j=1}^N x_j}{NA_i} \times 100$$

ตารางที่ ข.12 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนในกระบวนการของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่	คะแนนระหว่างกระบวนการเรียน	ประสิทธิภาพ (E_{1i})
1	720	80.00
2	722	80.22
3	731	81.22
	$E_1 = \frac{\sum_{i=1}^M E_{1i}}{M}$	80.48

$$E_2 = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{i=1} \times 100}{B}$$

ตารางที่ ข.13 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนหลังกระบวนการเรียน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็มรวม	คะแนนรวม ($\sum x_i$)	ประสิทธิภาพ
คะแนนทดสอบหลัง ทำการทดลองครบ ทุกการทดลอง (E_2)	45	60	2251	83.37

$$E_{pre} = \frac{\sum_{k=1}^N x_k}{nC} \times 100 \qquad E_{post} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{nB} \times 100$$

ตารางที่ ข.14 การหาประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียน

ผลที่ได้จาก	คะแนนรวม ($\sum x_i$)	ประสิทธิภาพ	ประสิทธิผล
แบบทดสอบก่อนเรียน (E_{pre})	343	12.70	70.67
แบบทดสอบหลังเรียน (E_{post})	2,251	83.37	

ข.7 ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน

วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ ข.15 ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน

วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1) ลักษณะทั่วไปของบทเรียน

รายการประเมิน	ระดับการประเมินความพึงพอใจ	
	ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
1. บทเรียนมีความง่ายต่อการใช้งาน	4.11	ค่อนข้างมาก
2. การออกแบบหน้าจอและเมนูมีความเหมาะสมในการใช้งาน	4.04	ค่อนข้างมาก
3. การออกแบบเมนู โดยการนำเอาเนื้อหาในบทเรียนมาออกแบบ มีส่วนช่วยให้ท่านทราบถึงความสัมพันธ์ของบทเรียน	4.09	ค่อนข้างมาก
4. การสร้างเมนู โดยแบ่งเป็น เมนูหลัก และเมนูย่อยของบทเรียน มีความสะดวกในการใช้งาน	4.11	ค่อนข้างมาก
5. เมนูที่ใช้มีส่วนช่วยให้ท่านทราบถึงขอบเขตเนื้อหาที่เรียน	3.69	ค่อนข้างมาก
6. คำแนะนำการใช้บทเรียน ช่วยทำให้เข้าใจวิธีการใช้บทเรียน	3.93	ค่อนข้างมาก
7. สีและแบบอักษรที่ใช้ในบทเรียนอ่านง่ายและน่าสนใจ	4.02	ค่อนข้างมาก
8. การออกจากบทเรียนหรือเลิกใช้งาน สามารถทำได้ง่าย	4.07	ค่อนข้างมาก
เฉลี่ยรวม	3.50	ค่อนข้างมาก

ตารางที่ ข.15 ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ต่อ)

2) การนำเข้าสู่บทเรียน

รายการประเมิน	ระดับการประเมินความพึงพอใจ	
	ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
1. บทสนทนาที่แสดงก่อนเข้าบทเรียน ทำให้ทราบภาพรวมของเนื้อหาที่อยู่ภายในบทเรียน	4.07	ค่อนข้างมาก
2. บทสนทนาที่แสดงก่อนเข้าบทเรียน ทำให้เกิดความสนใจที่อยากจะเรียนรู้เนื้อหาภายในบทเรียน	3.82	ค่อนข้างมาก
3. การใช้บทสนทนาแสดงก่อนเข้าบทเรียนมีส่วนช่วยให้บทเรียนน่าติดตาม	3.91	ค่อนข้างมาก
4. การใช้บทสนทนาในการนำเข้าสู่บทเรียน ช่วยกระตุ้นความสนใจ ให้อยากเข้ามาศึกษาบทเรียน	3.95	ค่อนข้างมาก
เฉลี่ยรวม	3.94	ค่อนข้างมาก

ตารางที่ ข.15 ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ต่อ)

3) รูปแบบการนำเสนอเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับการประเมินความพึงพอใจ	
	ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
1. แผนผังการนำเสนอหน่วยการเรียนรู้ที่หน้ารายการหลัก และหน้ารายการย่อย ทำให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของลำดับการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อ	4.20	ค่อนข้างมาก
2. การเรียนเนื้อหา โดยมีรูปภาพที่ละขั้นตอน และข้อความอธิบายพร้อมเสียงบรรยายประกอบ ทำให้เกิดความเข้าใจเนื้อหา	4.00	ค่อนข้างมาก
3. การเรียนเนื้อหา โดยใช้เทคนิคการปฏิสัมพันธ์ (ใช้เมาส์ชี้หรือคลิกในบทเรียน) กับผู้เรียนมีส่วนทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายในการเรียนรู้	3.82	ค่อนข้างมาก
4. การเรียนเนื้อหา โดยใช้การ์ตูนหรือภาพเคลื่อนไหว มาประกอบการสอนในบทเรียน ทำให้เกิดความกระตือรือร้นอยากที่จะเรียนรู้	4.00	ค่อนข้างมาก
5. เสียงบรรยายที่ใช้ มีน้ำหนักเสียงที่น่าฟัง น่าติดตาม ช่วยกระตุ้นให้เกิดความอยากที่จะเรียนรู้	3.93	ค่อนข้างมาก
6. เสียงบรรยายที่ใช้ มีความต่อเนื่อง และสอดคล้องกับเนื้อหา ทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียน	3.87	ค่อนข้างมาก
7. เสียงที่ใช้ประกอบในการกดปุ่ม หรือการโต้ตอบกับบทเรียน ช่วยทำให้บทเรียนเกิดความน่าสนใจ	3.89	ค่อนข้างมาก
8. ปุ่มที่ใช้เป็นตัวเลือกเนื้อหาไปยังจุดต่าง ๆ ภายในหน่วยการเรียนรู้ และระหว่างหน่วยการเรียนรู้มีความคล่องตัว	3.87	ค่อนข้างมาก
เฉลี่ยรวม	3.46	ค่อนข้างมาก

ตารางที่ ข.15 ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ต่อ)

4) การเสริมความเข้าใจ

รายการประเมิน	ระดับการประเมินความพึงพอใจ	
	ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
1. กิจกรรมเพื่อเสริมความเข้าใจในหน่วยการเรียนรู้ ที่ออกแบบไว้มีความคล่องตัวในการเล่น	4.07	ค่อนข้างมาก
2. กิจกรรมตอบคำถามโดยเติมคำตอบ ช่วยทบทวนความรู้ให้มีความเข้าใจในเนื้อหา	3.93	ค่อนข้างมาก
3. กิจกรรมเกมจับคู่ข้อความกับรูปภาพ ช่วยทบทวนความรู้ให้มีความเข้าใจในเนื้อหา	4.02	ค่อนข้างมาก
4. กิจกรรมเพื่อเสริมความเข้าใจในหน่วยการเรียนรู้ ช่วยทบทวนเนื้อหา ทำให้เกิดความเข้าใจ และจดจำเนื้อหาได้	4.22	ค่อนข้างมาก
เฉลี่ยรวม	4.06	ค่อนข้างมาก

5) การสรุปเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับการประเมินความพึงพอใจ	
	ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
1. การสรุปเนื้อหา โดยใช้ข้อความสั้น ทำให้มองเห็นภาพรวมของเนื้อหาสำคัญที่เรียนในบทเรียนได้	4.00	ค่อนข้างมาก
2. การสรุปเนื้อหาด้วยวิธีรวบรวมเฉพาะเนื้อหาที่สำคัญ ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ช่วยทำให้จดจำเนื้อหาได้ง่าย ขึ้น	3.84	ค่อนข้างมาก
เฉลี่ยรวม	3.92	ค่อนข้างมาก

ตารางที่ ข.15 ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ต่อ)

6) แบบทดสอบ

รายการประเมิน	ระดับการประเมินความพึงพอใจ	
	ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
1. การออกแบบหน้าจอของแบบทดสอบ มีการออกแบบที่เหมาะสม ง่ายต่อการใช้งาน	4.13	ค่อนข้างมาก
2. คำชี้แจงที่อธิบายวิธีการทำแบบทดสอบ ช่วยทำให้สามารถเข้าใจวิธีการทำแบบทดสอบ	3.69	ค่อนข้างมาก
3. แบบทดสอบแบบเลือกตอบ มีส่วนช่วยให้ท่านใช้ความคิด ในการตอบคำถามได้ดีขึ้น	3.89	ค่อนข้างมาก
4. เทคนิคการสุ่มข้อสอบที่ใช้ในบทเรียน มีส่วนกระตุ้นให้อยากทดลองทำข้อสอบ เพื่อทดสอบความรู้ของตน	3.95	ค่อนข้างมาก
5. เทคนิคการสุ่มข้อสอบในบทเรียน ช่วยสร้างความเชื่อมั่นในการวัดความรู้ที่ได้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน	3.89	ค่อนข้างมาก
เฉลี่ยรวม	4.89	มาก

7) การประเมินคุณค่าบทเรียน

รายการประเมิน	ระดับการประเมินความพึงพอใจ	
	ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
1. หลังจากศึกษาบทเรียนแล้ว ทำให้มีความรู้และเข้าใจในเนื้อหา เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ	4.00	มาก
2. สรุปท่านมีความพึงพอใจในการศึกษาเนื้อหาบทเรียน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ	4.58	มาก
เฉลี่ยรวม	4.61	มาก

ตารางที่ ข.16 สรุประดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ลำดับที่	รายการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
1	ลักษณะทั่วไปของบทเรียน	3.50	ค่อนข้างมาก
2	การนำเข้าสู่ของบทเรียน	3.94	ค่อนข้างมาก
3	รูปแบบการนำเสนอเนื้อหา	3.46	ค่อนข้างมาก
4	การเสริมความเข้าใจ	4.06	ค่อนข้างมาก
5	การสรุปเนื้อหา	3.98	ค่อนข้างมาก
6	แบบทดสอบ	4.89	มาก
7	การประเมินคุณค่าบทเรียน	3.92	ค่อนข้างมาก
	เฉลี่ยรวม	3.96	ค่อนข้างมาก