

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างชุดทดสอบแบบเทเลอร์และดำเนินการสอบโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ ในวิชาคณิตศาสตร์ (ค 102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสมการ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 1 นักเรียนสามารถแก้สมการและตรวจคำตอบได้ ซึ่งผู้วิจัยเสนอผลการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 ผลการสร้างชุดทดสอบแบบเทเลอร์ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ และตอนที่ 2 ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการทดสอบแบบเทเลอร์โดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ ในการเสนอข้อมูลเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการอ่านผลการวิจัย ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการเสนอข้อมูล และเกณฑ์ที่ใช้ในการแปลความผลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของครูและนักเรียนที่มีต่อชุดทดสอบแบบเทเลอร์ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ ดังนี้

#### สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

- p หมายถึง ค่าความยากของข้อสอบที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยเทคนิค 27% เปิดตารางจุง เตห์ ฟาน (Chung Teh Fan)
- r หมายถึง ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยเทคนิค 27% เปิดตารางจุง เตห์ ฟาน (Chung Teh Fan)
- a หมายถึง ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปไบล๊อก เวอร์ชัน 3.04 (BILOG Version 3.04)
- b หมายถึง ค่าความยากของข้อสอบที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปไบล๊อก เวอร์ชัน 3.04 (BILOG Version 3.04)
- c หมายถึง ค่าการเดาของข้อสอบที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปไบล๊อก เวอร์ชัน 3.04 (BILOG Version 3.04)
- $\bar{X}$  หมายถึง ค่าเฉลี่ย
- s หมายถึง ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

t หมายถึง ค่าสถิติทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการทดสอบครั้งที่ 1 และ 2 (paired t-test)

### เกณฑ์ที่ใช้ในการแปลความผลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็น

- 4.50 - 5.00 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด
- 3.50 - 4.49 หมายถึง เห็นด้วยมาก
- 2.50 - 3.49 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
- 1.50 - 2.49 หมายถึง เห็นด้วยน้อย
- 0.00 - 1.49 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

### ตอนที่ 1 ผลการสร้างชุดทดสอบแบบเทเลอร์ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์

#### 1.1 ผลการสร้างกลุ่มข้อสอบ

ผู้วิจัยได้เขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้ข้อสอบจำนวน 200 ข้อ ซึ่งใช้วัดจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 1 ที่กำหนดให้นักเรียนสามารถแก้สมการและตรวจคำตอบได้ ข้อสอบที่เขียนขึ้นเป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก นำข้อสอบที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาซึ่งเป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 6 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อเขียนได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้หรือไม่ นำผลที่ได้มาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของการพิจารณา (IOC) ระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ โดยวิธีโรวิเนลลีและแฮมเบิลตัน โดยดูจากน้ำหนักค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญ ได้ข้อสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้องของการพิจารณา ระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบตั้งแต่ .5 ขึ้นไปซึ่งถือว่าข้อสอบข้อนั้นเขียนได้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 191 ข้อ ทำการปรับปรุงข้อสอบข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องของการพิจารณาระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบต่ำกว่า .5 ซึ่งมีจำนวน 9 ข้อ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาใหม่ ปรากฏว่าข้อสอบทั้ง 9 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องของการพิจารณาระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบมากกว่า .5 ทุกข้อ นำข้อสอบที่ได้ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างครั้งที่ 1 จำนวน 328 คน นำผลจากการทดสอบมาวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบด้านความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อและรายตัวเลือก ตามทฤษฎีการทดสอบดั้งเดิม (Classical Test Theory) โดยใช้เทคนิค 27% แล้วเปิดตาราง จุง เทห์ ฟาน

(Chung Teh Fan) จากนั้นทำการตรวจสอบประสิทธิภาพของตัวเลือก โดยคัดเลือกข้อสอบที่ตัวเลือกถูกมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .2 ขึ้นไปถือว่าใช้ได้ ส่วนค่าความยาก (p) นั้นจะนำไปพิจารณาคัดเลือกในการหาคุณภาพของข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory : IRT) สำหรับตัววงค่าอำนาจจำแนก (r) ต้องมีค่ามากกว่า 0 ได้ข้อสอบจำนวน 132 ข้อ นำข้อสอบที่ได้ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างครั้งที่ 2 จำนวน 3,225 คน นำผลจากการทดสอบมาวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) อันได้แก่ ค่าอำนาจจำแนก (a) ค่าความยากง่าย (b) และค่าการเดา (c) โดยใช้การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปไบล็อกเวอร์ชัน 3.04 (BILOG Version 3.04) ทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (b) ตั้งแต่ -3 ถึง +3 มีค่าอำนาจจำแนก (a) ตั้งแต่ .2 ขึ้นไป และมีค่าการเดา (c) น้อยกว่า .3 ซึ่งถือว่าเป็นข้อสอบที่ใช้ได้ โดยที่ข้อสอบแต่ละข้อจะต้องมีค่าความยาก (b) ไม่เท่ากัน ถ้าเท่ากันจะเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก (a) มากที่สุด ได้ข้อสอบจำนวน 107 ข้อ แบ่งข้อสอบออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นข้อสอบที่มีค่าความยาก (b) ปานกลาง มีจำนวน 7 ข้อ ซึ่งใช้เป็นข้อเริ่มต้นในการสอบแบบเทเลอร์ ส่วนกลุ่มที่ 2 เป็นข้อสอบที่เหลือจากกลุ่มที่ 1 มีจำนวน 100 ข้อ สำหรับใช้ในการสอบแบบเทเลอร์และคำนวณค่าคะแนนจริงในชุดทดสอบแบบเทเลอร์ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยเสนอค่าคุณภาพของข้อสอบ ดังต่อไปนี้

ตาราง 1 แสดงค่าคุณภาพของข้อสอบที่ได้จากการทดลองครั้งที่ 1 และ 2 ของข้อสอบกลุ่มที่ 1

ข้อที่	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		
	p	r	a	b	c
1	.760	.620	1.106	-0.081	.203
2	.530	.600	0.819	-0.073	.188
3	.780	.590	0.621	-0.056	.286
4	.720	.670	0.668	-0.038	.194
5	.640	.760	0.838	0.004	.095
6	.750	.780	1.302	0.062	.254
7	.770	.760	0.543	0.068	.185

จากตาราง 1 ค่าความยาก (p) มีค่าตั้งแต่ .530 ถึง .780 ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าตั้งแต่ .590 ถึง .780 ค่าอำนาจจำแนก (a) มีค่าตั้งแต่ .543 ถึง 1.302 ค่าความยาก (b) มีค่าตั้งแต่ -0.081 ถึง 0.068 และค่าการเดา (c) มีค่าตั้งแต่ .095 ถึง .286

ตาราง 2 แสดงค่าคุณภาพของข้อสอบที่ได้จากการทดลองครั้งที่ 1 และ 2 ของข้อสอบกลุ่มที่ 2

ข้อที่	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2			ข้อที่	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		
	p	r	a	b	c		p	r	a	b	c
1	.900	.580	0.503	-1.784	.242	8	.740	.610	0.781	-0.437	.200
2	.870	.630	0.543	-1.717	.213	9	.640	.760	0.850	-0.390	.137
3	.820	.710	0.831	-1.205	.180	10	.720	.800	0.965	-0.368	.223
4	.880	.610	0.945	-0.916	.255	11	.700	.530	1.266	-0.333	.174
5	.780	.750	0.859	-0.773	.181	12	.790	.530	1.109	-0.325	.161
6	.730	.800	0.816	-0.534	.146	13	.750	.780	1.224	-0.301	.200
7	.690	.550	0.937	-0.417	.152	14	.660	.850	0.985	-0.258	.194

ตาราง 2 ((ต่อ))

ข้อที่	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2			ข้อที่	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		
	p	r	a	b	c		p	r	a	b	c
15	.680	.570	1.038	-0.211	.207	38	.630	.630	0.987	0.443	.240
16	.820	.710	0.826	-0.174	.284	39	.640	.860	1.729	0.461	.143
17	.690	.820	1.127	0.107	.088	40	.660	.850	0.656	0.517	.221
18	.720	.670	1.553	0.111	.128	41	.500	.610	1.349	0.521	.247
19	.800	.330	0.486	0.150	.183	42	.530	.750	0.977	0.640	.290
20	.760	.770	0.672	0.152	.238	43	.590	.680	1.219	0.647	.188
21	.680	.430	0.691	0.154	.241	44	.790	.740	1.241	0.655	.187
22	.680	.830	1.507	0.155	.231	45	.660	.740	1.256	0.691	.268
23	.680	.830	1.376	0.163	.157	46	.580	.790	0.960	0.737	.251
24	.660	.740	1.270	0.165	.207	47	.650	.720	1.304	0.765	.277
25	.620	.630	1.804	0.213	.169	48	.640	.760	0.996	0.814	.267
26	.720	.670	0.689	0.219	.214	49	.660	.740	1.173	0.817	.187
27	.770	.760	1.533	0.228	.196	50	.720	.800	1.193	0.923	.164
28	.710	.810	1.778	0.271	.242	51	.660	.740	1.631	0.936	.165
29	.560	.640	1.275	0.280	.268	52	.630	.740	1.244	0.946	.221
30	.790	.740	1.334	0.300	.232	53	.500	.650	1.510	1.105	.286
31	.590	.690	1.365	0.314	.085	54	.600	.580	0.951	1.136	.274
32	.680	.830	1.180	0.317	.209	55	.590	.660	0.306	1.174	.257
33	.780	.750	1.344	0.325	.296	56	.560	.720	1.873	1.213	.233
34	.610	.660	0.981	0.398	.151	57	.680	.570	0.807	1.222	.247
35	.740	.650	1.283	0.411	.227	58	.420	.810	1.715	1.249	.136
36	.630	.870	1.540	0.413	.181	59	.540	.750	1.383	1.254	.256
37	.580	.810	1.373	0.442	.192	60	.700	.660	1.581	1.260	.229

ตาราง 2 (ต่อ)

ข้อที่	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2			ข้อที่	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		
	p	r	a	b	c		p	r	a	b	c
61	.470	.580	1.104	1.279	.194	81	.600	.500	0.821	1.846	.293
62	.580	.810	0.981	1.286	.157	82	.360	.620	2.652	1.929	.298
63	.470	.660	1.286	1.296	.189	83	.420	.610	1.218	1.944	.211
64	.440	.720	0.815	1.405	.204	84	.560	.620	1.305	1.957	.244
65	.410	.660	1.077	1.424	.271	85	.440	.520	2.434	1.961	.199
66	.450	.820	2.623	1.429	.115	86	.530	.580	1.095	1.966	.276
67	.500	.720	1.385	1.432	.209	87	.470	.470	0.782	1.971	.210
68	.500	.720	1.338	1.475	.215	88	.500	.520	0.796	1.987	.196
69	.410	.580	1.193	1.476	.204	89	.390	.660	0.927	2.017	.221
70	.590	.680	1.161	1.477	.234	90	.440	.720	1.666	2.032	.276
71	.500	.400	1.333	1.523	.220	91	.380	.460	0.671	2.076	.233
72	.500	.650	1.694	1.554	.210	92	.450	.440	1.998	2.140	.266
73	.520	.520	0.655	1.597	.248	93	.420	.490	1.512	2.189	.283
74	.450	.450	1.869	1.629	.212	94	.420	.610	0.991	2.230	.256
75	.500	.460	2.009	1.630	.259	95	.470	.750	1.665	2.274	.191
76	.530	.600	1.639	1.637	.121	96	.410	.400	0.659	2.352	.274
77	.470	.600	0.521	1.687	.293	97	.290	.490	1.116	2.507	.191
78	.440	.640	1.491	1.713	.252	98	.500	.520	1.347	2.556	.272
79	.470	.410	2.173	1.760	.279	99	.270	.270	1.436	2.740	.239
80	.550	.570	1.091	1.824	.242	100	.290	.310	1.800	2.855	.226

จากตาราง 2 ค่าความยาก (p) มีค่าตั้งแต่ .270 ถึง .900 ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าตั้งแต่ .270 ถึง .870 ค่าอำนาจจำแนก (a) มีค่าตั้งแต่ .486 ถึง 2.652 ค่าความยาก (b) มีค่าตั้งแต่ -1.784 ถึง 2.855 และค่าการเดา (c) มีค่าตั้งแต่ .085 ถึง .298

## 1.2 ผลการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับดำเนินการสอบ

จากการวิจัยได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับดำเนินการสอบแบบเทเลอร์แบบแยกทางแปรผันซึ่งประมาณค่าความสามารถของผู้สอบโดยใช้วิธีการของเบย์ ซึ่งประกอบด้วย โปรแกรมในการกำหนดตัวแปรและฟังก์ชันต่าง ๆ โปรแกรมแสดงข้อชุดทดสอบ ผู้สร้าง อาจารย์ที่ปรึกษา และสถานศึกษา โปรแกรมให้ใส่รายละเอียดของผู้สอบ โปรแกรมอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการทดสอบและวิธีทำข้อสอบ โปรแกรมสำหรับการทำข้อสอบแบบเทเลอร์ และโปรแกรมสำหรับรายงานผลเมื่อสิ้นสุดการทดสอบ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข

## 1.3 ผลการสร้างคู่มือการใช้ชุดทดสอบแบบเทเลอร์ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์

จากการวิจัยได้คู่มือการใช้ชุดทดสอบแบบเทเลอร์ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับลักษณะของชุดทดสอบ ระบบคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับชุดทดสอบ การติดตั้งชุดทดสอบ และวิธีการใช้ชุดทดสอบ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ง

## 1.4 การหาประสิทธิภาพของชุดทดสอบแบบเทเลอร์ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์และคู่มือการใช้ชุดทดสอบนี้

### 1.4.1 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของครู

ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลโดยให้ครูซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน นำโปรแกรมชุดทดสอบแบบเทเลอร์ด้วยคอมพิวเตอร์และคู่มือการใช้ชุดทดสอบนี้ไปใช้ แล้วให้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับคู่มือการใช้และชุดทดสอบแบบเทเลอร์ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS<sup>+</sup>/PC มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตาราง 3 แสดงค่าสถิติพื้นฐานและการแปลความผลที่ได้จากการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของครูที่มีต่อชุดทดสอบแบบเทเลอร์ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์

ข้อความ	$\bar{x}$	s	แปลความ
<b>การติดตั้งโปรแกรม</b>			
การติดตั้งโปรแกรมชุดทดสอบนี้สามารถทำได้ง่าย	4.400	.550	เห็นด้วยมาก
<b>ชุดทดสอบแบบเทเลอร์ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์</b>			
1. ข้อความต่าง ๆ ที่ปรากฏบนจอภาพคอมพิวเตอร์มีความชัดเจนดี	4.600	.550	เห็นด้วยมากที่สุด
2. สามารถปฏิบัติตามคำชี้แจงบนจอภาพได้	4.400	.550	เห็นด้วยมาก
3. การใส่ข้อมูลเกี่ยวกับผู้สอบสามารถทำได้ง่าย	4.600	.550	เห็นด้วยมากที่สุด
4. วิธีการทำข้อสอบสามารถทำได้ง่าย	4.600	.550	เห็นด้วยมากที่สุด
5. การแก้ไขคำตอบสามารถทำได้ง่าย	4.400	.890	เห็นด้วยมาก
6. ตัวอักษรที่ใช้มีความชัดเจนดี	4.800	.450	เห็นด้วยมากที่สุด
7. สัญลักษณ์และเครื่องหมายต่าง ๆ ที่ใช้มีความชัดเจนดี	4.400	.890	เห็นด้วยมาก
8. การรายงานผลการสอบทางเครื่องพิมพ์มีความชัดเจนดี	4.300	.450	เห็นด้วยมาก
โดยรวม	4.500	.250	เห็นด้วยมากที่สุด

จากตาราง 3 ความคิดเห็นของครูซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดทดสอบแบบเทเลอร์ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ ปรากฏว่าเห็นด้วยมากกว่าการติดตั้งโปรแกรมสามารถทำได้ง่าย และเห็นด้วยมากที่สุดว่าลักษณะโดยทั่วไปของชุดทดสอบนี้อยู่ในเกณฑ์ดี



ตาราง 4 แสดงค่าสถิติพื้นฐานและการแปลความผลที่ได้จากการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของครูที่มีต่อคู่มือการใช้ชุดทดสอบแบบเทเลอร์ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์

ข้อความ	$\bar{x}$	s	แปลความ
1. คู่มือการใช้ชุดทดสอบนี้มีความชัดเจนดี	4.200	.450	เห็นด้วยมาก
2. คู่มือการใช้ชุดทดสอบนี้มีเนื้อหาครอบคลุมการทำงานของชุดทดสอบนี้	4.400	.550	เห็นด้วยมาก
3. คู่มือการใช้ชุดทดสอบนี้กับขั้นตอนการทำงานในชุดทดสอบนี้มีความสอดคล้องกัน	4.400	.550	เห็นด้วยมาก
โดยรวม	4.333	.240	เห็นด้วยมาก

จากตาราง 4 ความคิดเห็นของครูซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อคู่มือการใช้ชุดทดสอบแบบเทเลอร์ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ ปรากฏว่าเห็นด้วยมากกว่าคู่มือการใช้ชุดทดสอบนี้โดยรวมแล้วอยู่ในเกณฑ์ดี

#### 1.4.2 ผลการใช้ชุดทดสอบแบบเทเลอร์ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์กับนักเรียน

จากการนำชุดทดสอบแบบเทเลอร์ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 52 คน โดยทำการทดสอบ 2 ครั้ง ผู้วิจัยได้นำเวลาและจำนวนข้อสอบที่ใช้ และคะแนนที่ได้จากการทดสอบ มาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS<sup>+</sup>/PC ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ดังนี้

ตาราง 5 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของจำนวนข้อที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 1 และ 2

ค่าสถิติพื้นฐาน	การทดสอบครั้งที่ 1	การทดสอบครั้งที่ 2
ค่าเฉลี่ย	14.690	14.470
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	3.200	3.310
ฐานนิยม	12	15
ค่าต่ำสุด	9	8
ค่าสูงสุด	21	23

จากตาราง 5 จำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 1 และ 2 ที่มีความถี่สูงสุดคือ 12 และ 15 ข้อ ตามลำดับ โดยเฉลี่ยแล้วจำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 1 เท่ากับ 14.690 ข้อ และการทดสอบครั้งที่ 2 เท่ากับ 14.470 ข้อ

ตาราง 6 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของเวลาที่ใช้ซึ่งมีหน่วยเป็นนาที ในการทดสอบครั้งที่ 1 และ 2

ค่าสถิติพื้นฐาน	การทดสอบครั้งที่ 1	การทดสอบครั้งที่ 2
ค่าเฉลี่ย	16.190	14.620
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.040	5.510
ค่าต่ำสุด	8	5
ค่าสูงสุด	25	25

จากตาราง 6 เวลาที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 1 และ 2 โดยเฉลี่ยเท่ากับ 16.190 และ 14.620 นาที ตามลำดับ เวลาที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 1 และ 2 ต่ำสุดคือ 8 และ 12 นาที และเวลาที่ใช้ในการทดสอบสูงสุดคือ 25 นาที ทั้งการทดสอบครั้งที่ 1 และ 2

ตาราง 7 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนผลการสอบและค่าสถิติทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (paired t - test) ของการทดสอบครั้งที่ 1 และ 2

ค่าสถิติพื้นฐาน	การทดสอบครั้งที่ 1	การทดสอบครั้งที่ 2	ค่า t
ค่าเฉลี่ย	53.500	54.000	.360
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	12.932	13.909	
ค่าต่ำสุด	30	31	
ค่าสูงสุด	78	76	

จากตาราง 7 จะเห็นว่าการทดสอบทั้งสองครั้งคะแนนเฉลี่ยไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

## ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีการตอบการทดสอบแบบเทเลอร์ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์

### ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลโดยให้นักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 52 คน ได้ตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการทดสอบแบบเทเลอร์ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์หลังจากที่ได้ทำการทดสอบในครั้งที่ 2 เสร็จแล้ว ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS<sup>+</sup>/PC มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตาราง 8 แสดงค่าสถิติพื้นฐานและการแปลความผลที่ได้จากการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการทดสอบแบบเทเลอร์ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์

ข้อความ	$\bar{x}$	s	แปลความ
1. ข้อความต่าง ๆ ที่ปรากฏบนจอภาพคอมพิวเตอร์มีความชัดเจนดี	4.810	0.400	เห็นด้วยมากที่สุด
2. นักเรียนสามารถปฏิบัติตามคำชี้แจงบนจอภาพได้	4.100	0.870	เห็นด้วยมาก
3. การใส่ข้อมูลเกี่ยวกับตัวนักเรียนสามารถทำได้ง่าย	4.120	0.940	เห็นด้วยมาก
4. นักเรียนต้องการคำชี้แจงเพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการสอบ	3.630	1.030	เห็นด้วยมาก
5. วิธีการทำข้อสอบสามารถทำได้ง่าย	3.920	0.840	เห็นด้วยมาก
6. การแก้ไขคำตอบสามารถทำได้ง่าย	3.630	1.100	เห็นด้วยมาก
7. ข้อสอบแต่ละข้อมีความชัดเจนดี	4.650	0.590	เห็นด้วยมากที่สุด
8. สัญลักษณ์และเครื่องหมายต่าง ๆ ที่ใช้ในข้อสอบมีความชัดเจนดี	4.540	0.610	เห็นด้วยมากที่สุด
9. นักเรียนรู้สึกสบายใจกับการสอบแบบเทเลอร์ด้วยคอมพิวเตอร์	4.170	0.830	เห็นด้วยมาก
10. การสอบด้วยคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่น่าสนใจ	4.540	0.80	เห็นด้วยมากที่สุด
11. นักเรียนรู้สึกกลัวและกังวลใจที่ต้องสอบด้วยคอมพิวเตอร์	2.880	1.400	เห็นด้วยปานกลาง

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อความ	$\bar{x}$	s	แปลความ
12. การสอบแบบนี้นักเรียนได้ทำข้อสอบที่พอทำได้	3.830	0.880	เห็นด้วยมาก
13. การสอบแบบนี้ใช้เวลาในการสอบน้อยกว่าเดิม	4.080	0.900	เห็นด้วยมาก
14. การสอบแบบนี้ไม่ต้องทำข้อสอบจำนวนมากข้อ	4.100	0.870	เห็นด้วยมาก
15. ในขณะที่ทำการสอบนักเรียนอยากทำข้อสอบต่อไปเรื่อย ๆ	4.190	0.890	เห็นด้วยมาก
16. เมื่อที่สิ้นสุดการสอบแล้ว นักเรียนมีความรู้สึกว่ายากทำ การสอบต่อไปอีก	4.230	0.830	เห็นด้วยมาก
17. นักเรียนชอบการสอบแบบนี้ เพราะเมื่อสิ้นสุดการสอบ นักเรียนได้ทราบผลการสอบเลย	4.710	0.500	เห็นด้วยมากที่สุด
18. การสอบแบบนี้เป็นการสอบที่ยุ่งยาก	2.000	1.170	เห็นด้วยน้อย
19. นักเรียนชอบการสอบแบบนี้มากกว่าการสอบด้วยการ เขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบ	4.400	0.820	เห็นด้วยมาก
20. นักเรียนอยากให้มีการสอบแบบนี้ในวิชาอื่น ๆ ด้วย	4.580	0.700	เห็นด้วยมากที่สุด
โดยรวม	4.100	0.330	เห็นด้วยมาก

จากตาราง 8 ความคิดเห็นของนักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อลักษณะโดยทั่วไปของการทดสอบแบบเทเลอร์ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ ปรากฏว่าโดยรวมแล้วเห็นด้วยเกี่ยวกับการทดสอบแบบเทเลอร์ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ไปในทางที่ดีในระดับมาก