

บทที่ 4

ผลการค้นคว้าอิสระและอภิปรายผล

ในการค้นคว้าอิสระครั้งนี้ ผู้ทำการค้นคว้ามีความประสงค์ที่จะสร้าง บทเรียนโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น เรื่อง ระบบการฉายภาพสำหรับนักเรียนอนุบาลปีที่ ๑ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 85 / 85 และค่าดัชนีประสิทธิผล 0.50 ขึ้นไป ซึ่งมีผลการค้นคว้าอิสระดังนี้

- 4.1 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 4.2 การสร้างบทเรียนโปรแกรม
- 4.3 การหาประสิทธิภาพบทเรียนโปรแกรม
- 4.4 อภิปรายผลการค้นคว้าอิสระ

4.1 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1.1 การกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เพื่อให้การออกแบบครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้น และเป็นไปตามหลักสูตร ผู้ศึกษาค้นคว้าอิสระ จึงได้กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายความหมายการฉายภาพ ได้ถูกต้อง
2. ผู้เรียนสามารถอธิบายองค์ประกอบของการฉายภาพ ได้ถูกต้อง
3. ผู้เรียนสามารถจำแนกระบบการฉายภาพของเครื่องฉายภาพประเภทต่าง ๆ

ได้ถูกต้อง

4. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของระบบการฉายภาพประเภทต่าง ๆ

ได้ถูกต้อง

จากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมดังกล่าว ผู้ศึกษาค้นคว้าอิสระได้ทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนบทเรียนโปรแกรม ได้จำนวนข้อสอบดังตารางที่ ๑ :

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนข้อสอบและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนข้อสอบ (ข้อ)
1. ผู้เรียนสามารถอธิบายความหมายการฉายภาพ ได้ถูกต้อง	3
2. ผู้เรียนสามารถอธิบายองค์ประกอบของการฉายภาพ ได้ถูกต้อง	5
3. ผู้เรียนสามารถจำแนกระบบการฉายภาพของเครื่องฉายภาพ ประเภทต่าง ๆ ได้ถูกต้อง	10
4. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของระบบการฉายภาพ ประเภทต่าง ๆ ได้ถูกต้อง	9
รวม	30

4.1.2 การหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบ ปรมิยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ แล้วนำแบบทดสอบนี้ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับนาฏศิลป์ชั้น กลางปีที่ 3 จำนวน 30 คน ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน เพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.23 - 0.80 และ ค่าอำนาจจำแนก 0.24 - 0.85 ให้ได้ข้อสอบทั้งหมดจำนวน 30 ข้อ แล้วนำแบบทดสอบดังกล่าว ไปหาค่าความเชื่อมั่น กับนักศึกษาระดับนาฏศิลป์ชั้นสูงปีที่ 2 ที่ได้เรียนเนื้อหาวิชานี้มาแล้ว จำนวน 25 คน ได้ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น 0.85 ซึ่งใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนบทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้น

4.2 การสร้างบทเรียนโปรแกรม

การสร้างบทเรียนโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น เรื่อง ระบบการฉาย ภาพ สำหรับนักศึกษานาฏศิลป์ชั้นสูงปีที่ 1 เป็นบทเรียนโปรแกรมแบบเดินตรงชนิดซับซ้อน จำนวน 62 กรอบ ซึ่งนำเสนอเนื้อหาที่ละเอียด ผู้เรียนจะเรียนเนื้อหาใหม่ได้ต่อเนื่อง ได้เรียนผ่าน

เนื้อหาแรก ๆ มาก่อน แล้วตอบคำถามได้ถูกต้อง ถ้าตอบคำถามไม่ถูกแจ้งให้กลับไปศึกษาทบทวน
เดิมอีกครั้ง

4.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม

เมื่อสร้างบทเรียนโปรแกรมเสร็จ นำไปทดลองหาประสิทธิภาพกับนักศึกษาในระดับ
ปริญญาตรีชั้นสูงปีที่ 1 วิทยาลัยนาฏศิลปกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539
โดยได้ทำการทดลอง 3 ขั้นตอนดังนี้

4.3.1 การทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนโปรแกรมแบบหนึ่งต่อหนึ่ง
(One-to-One Testing) โดยนำบทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้น ไปทดลองกับนักศึกษาที่มีผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อตรวจสอบเกี่ยวกับภาษาที่ใช้
เนื้อหาเหมาะสมหรือไม่ และผลจากการอภิปรายของผู้เข้ารับการทดลอง พบว่า

1. บางกรอบมีคำบรรยายมากเกินไป
2. บางกรอบมีเนื้อหาเยอะกว่า 1 เนื้อหา ทำให้ผู้เรียนจำไม่ค่อยได้
3. คำถามในบางกรอบยังไม่ชัดเจน กว้างเกินไป
4. บางกรอบใช้ภาษาไม่กระชับ อ่านแล้วเกิดข้อสงสัย

4.3.2 การทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมกับกลุ่มเล็ก (Small Group
Testing) โดยนำบทเรียนโปรแกรมที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองกับนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนกลุ่ม สูง 3 คน กลุ่มปานกลาง 3 คน และกลุ่มต่ำ 3 คน รวมเป็นจำนวน 12 คน ซึ่งเป็น
ตัวแทนของห้อง แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องและหาประสิทธิภาพของบทเรียน
โปรแกรมตามที่กำหนดไว้ ผลการทดลอง พบว่า

1. บางกรอบมีผู้ตอบผิดเป็นส่วนมาก อาจเนื่องจากคำถามในกรอบไม่ชัดเจน
2. การหาประสิทธิภาพบทเรียนโปรแกรมอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด 97.08 / 97.08
3. ได้ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.90

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนกรอบที่มีผู้ตอบถูกแต่ละคนในการทดลองกลุ่มเล็ก

คนที่	จำนวนที่ตอบถูก กรอบ	คิดเป็นร้อยละ
1	53	93.33
2	80	100.00
3	69	93.33
4	69	93.33
5	67	95.00
6	68	93.33
7	80	100.00
8	68	93.33
9	68	93.33
10	67	95.00
11	68	93.33
12	68	93.33
รวม	899	100.00
เฉลี่ย	68.25	97.08
คิดเป็นร้อยละ	97.08	97.08

ผลการทดลองกลุ่มเล็ก จำนวนร้อยละของกรอบที่มีผู้ตอบถูกต้อง ในกรอบต่าง ๆ นั้นเป็น 97.08 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ตารางที่ ๖ แสดงจำนวนผู้ติดเชื้อแบบถูกตั้งเป็นแต่จะบรรดาในการทดลองกลุ่มเล็ก

การติดเชื้อ	จำนวนที่ตรวจพบ : คน :	คิดเป็นร้อยละ
1	12	100.00
2	12	100.00
3	12	100.00
4	13	100.00
5	12	100.00
6	12	100.00
7	12	100.00
8	12	100.00
9	12	100.00
10	12	100.00
11	13	100.00
12	12	100.00
13	17	100.00
14	12	100.00
15	12	100.00
16	12	100.00
17	12	100.00
18	12	100.00
19	13	100.00
20	12	100.00
21	13	100.00
22	12	100.00
23	14	87.50
24	12	100.00
25	14	87.50
26	13	100.00

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนผู้ที่ตอบถูกต้องในแต่ละรอบในการทดสอบกลุ่มเล็ก (๑๕)

กรอบที่	จำนวนที่ตอบถูก (คน)	คิดเป็นร้อยละ
27	12	80.00
28	12	80.00
29	11	73.33
30	10	66.66
31	12	80.00
32	12	80.00
33	12	80.00
34	12	80.00
35	10	66.66
36	10	66.66
37	10	66.66
38	12	80.00
39	12	80.00
40	11	73.33
41	12	80.00
42	12	80.00
43	12	80.00
44	11	73.33
45	9	60.00
46	12	80.00
47	12	80.00
48	11	73.33
49	12	80.00
50	12	80.00
51	12	80.00
52	12	80.00

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนผู้ที่ตอบถูกตัวข้อในแต่ละ กรอบในการทดลองกลุ่มเล็ก ลำดับ

กรอบข้อ	จำนวนที่ตอบถูก / คน	คิดเป็นร้อยละ
53	12	100.00
54	12	100.00
55	12	100.00
56	12	100.00
57	12	100.00
58	10	83.33
59	12	100.00
60	10	83.33
61	12	100.00
62	---	---
รวม	660	5524.54
เฉลี่ย	11.65	97.08
คิดเป็นร้อยละ	97.08	97.08

ผลการทดลอง จำนวนผู้ตอบถูกของแต่ละกรอบนั้นบางกรอบมีผู้ตอบไม่ถูกต้องต่ำกว่าค่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้จำนวน 7 กรอบ อาจเนื่องจากคำถามในกรอบนั้นไม่ชัดเจน ซึ่งต้องปรับปรุงเนื้อหาในกรอบดังกล่าวอีกครั้ง

ตารางที่ 4 แสดงผลการทดลองกลุ่มเล็ก ในการค้นหาประสิทธิภาพการเรียนโปรแกรม

คนที	คะแนนทดสอบก่อนเรียน 10	คะแนนทดสอบหลังเรียน 20
1	10	21
2	10	19
3	9	19
4	9	21
5	12	23
6	15	25
7	11	21
8	13	23
9	14	25
10	11	23
11	10	25
12	13	23
รวม	135	253
เฉลี่ย	11.25	21.08
คิดเป็นร้อยละ	97.5	97.25

$$\text{ค่าดัชนีประสิทธิผล (EI)} = \frac{253 - 135}{135} = 1.88$$

ผลการทดลองกลุ่มเล็กของบทเรียนโปรแกรม ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 97.25/97.58
 ค่าดัชนีประสิทธิผล 1.88 ซึ่งเป็นค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่มีบางรายที่ดังกล่าวยังปรับปรุงแก้ไข
 ก่อนที่จะนำไปทดลองภาคสนามต่อไป

4.8.3 ผลการทดลองการปรับลักษณะของบทเรียนโปรแกรมว่า คณิตนาม : ๑.๑ : ๑๖๖.๕๖ : โดยนำบทเรียนโปรแกรมที่ปรับปรุงแก้ไขได้ปรับลักษณะตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้ว ไปทดลองกับ นักศึกษาในระดับนาฏศิลป์ชั้นสูงปีที่ ๑ จำนวน ๖๐ คน

ตารางที่ ๕ แสดงจำนวนกรอกที่มีผู้ตอบถูกต้องแต่ละคน

คนที	จำนวนที่ตอบถูก - กรอก	คิดเป็นร้อยละ
1	60	100.00
2	60	100.00
3	67	96.00
4	69	98.00
5	67	96.00
6	69	98.33
7	67	96.00
8	65	91.67
9	69	98.33
10	66	91.67
11	69	98.33
12	60	100.00
13	60	100.00
14	60	98.33
15	69	98.33
16	68	96.67
17	68	96.67
18	69	98.33
19	69	100.00
20	68	96.67
21	60	100.00
22	67	96.00

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนกรอกที่มีผู้ตอบแยกแต่ละคน ต่อ

คนที่	จำนวนที่ตอบถูก กรอบ	คิดเป็นร้อยละ
23	57	15.30
24	58	16.37
25	60	17.30
26	57	15.30
27	60	17.30
28	60	17.30
29	60	17.30
30	69	24.33
รวม	1753	37.46
เฉลี่ย	58.43	17.39
คิดเป็นร้อยละ	97.33	27.39

ผลการทดลองภาคสนาม จำนวนร้อยละของกรอบที่มีผู้ตอบ ตอบได้ถูกต้อง เป็น 97.39 ทุกกรอบผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 6 แสดงจำนวนผู้ที่ตอบถูกต้องในแต่ละกรอบ

กรอบที่	จำนวนที่ตอบถูก คน	คิดเป็นร้อยละ
1	60	17.30
2	70	20.37
3	80	22.30
4	70	20.30
5	80	22.30
6	80	22.30
7	75	21.37
8	80	22.30

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนผู้ที่ตอบถูกต้องในแต่ละกรอบ : ต่อ

กรอบที่	จำนวนที่ตอบถูก : คน	คิดเป็นร้อยละ
9	30	100.00
10	30	100.00
11	30	100.00
12	30	100.00
13	26	86.66
14	26	86.66
15	30	100.00
16	30	100.00
17	29	96.67
18	29	96.67
19	30	100.00
20	30	100.00
21	30	100.00
22	30	100.00
23	28	93.33
24	30	100.00
25	29	96.67
26	30	100.00
27	---	---
28	28	93.33
29	30	100.00
30	30	100.00
31	29	96.67
32	28	93.33
33	30	100.00
34	30	100.00

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนผู้ที่ตอบถูกต้องในแต่ละกรอบ . ต่อ :

กรอบที่	จำนวนที่ตอบถูก คน	คิดเป็นร้อยละ
35	15	88.87
36	23	86.87
37	10	100.00
38	10	100.00
39	10	100.00
40	18	88.87
41	10	100.00
42	10	100.00
43	10	100.00
44	10	86.87
45	17	100.00
46	10	100.00
47	28	88.87
48	20	86.87
49	26	86.87
50	30	100.00
51	30	100.00
52	30	100.00
53	30	100.00
54	30	100.00
55	20	93.33
56	18	86.86
57	10	100.00
58	18	93.33
59	26	88.87
60	28	100.00

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนผู้ที่ตอบถูกต้องในแต่ละกรอบ (ต่อ)

กรอบที่	จำนวนที่ตอบถูก / คน	คิดเป็นร้อยละ
61	29	58.37
62		-----
รวม	1753	88.48.86
เฉลี่ย	29.22	57.69
คิดเป็นร้อยละ	67.09	37.39

ผลการทดลองภาคสนาม จำนวนร้อยละของผู้ที่ตอบถูกต้องในแต่ละกรอบ เป็น 97.39 อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 7 แสดงผลการทดลองหาค่าดัชนีประสิทธิผลบทเรียนโปรแกรม

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน / 30	คะแนนทดสอบหลังเรียน / 30
1	15	21
2	16	22
3	10	20
4	14	20
5	16	21
6	18	26
7	8	20
8	16	24
9	14	22
10	15	22
11	12	21
12	10	21
13	12	25
14	11	22
15	13	22

ตารางที่ ๔ แสดงผลการทดลองหาค่าดัชนีประสิทธิผลบทเรียนโปรแกรม ชุด ๑

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน 50	คะแนนทดสอบหลังเรียน 50
16	14	21
17	12	15
18	14	17
19	13	23
20	14	24
21	15	23
29	12	18
30	13	24
รวม	392	654
คะแนนเฉลี่ย	15.10	27.80
คิดเป็นร้อยละ	30.27	55.67

การหาค่าดัชนีประสิทธิผล (FI)

$$= \frac{654 - 392}{392 - 392}$$

$$= 3.614$$

จากผลทดลอง บทเรียนโปรแกรมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $97.33 / 97.33$ และค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 3.614 ซึ่งเป็นไปตามที่กำหนดไว้ จึงถือว่าบทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ทุกประการ

4.4 อภิปรายผลการค้นคว้าอิสระ

ผลการค้นคว้าครั้งนี้ ปรากฏว่าบทเรียนโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
เบื้องต้น เรื่อง ระบบการฉายภาพ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ $97.33 / 97.33$ และมี

ค่าดัชนีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 0.50 ขึ้นไป ตามที่ผู้ตั้งเกณฑ์ไว้ อันเป็นเกณฑ์ที่สามารถยอมรับ และมีความเชื่อถือว่า บทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้นเป็นบทเรียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพจริง เพราะได้ค่าประสิทธิภาพ 0.739/0.739 และมีค่าดัชนีประสิทธิภาพ 0.51 อาจเป็นเพราะ

1. ในการทำแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม ผู้เรียนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองเป็นสำคัญ เพราะบทเรียนโปรแกรม ผู้เรียนสามารถตรวจสอบคำตอบด้วยตนเอง ถ้าผู้เรียนไม่มีความซื่อสัตย์ก็อาจมีการเปิดดูคำตอบก่อนอาจเป็นไปไม่ได้ แต่อย่างไรก็ตามผู้ทำการบันทึกคำตอบก็เชื่อว่าผู้เรียนส่วนมากมีความตั้งใจจริงในการที่จะเรียนรู้จากบทเรียนโปรแกรมด้วยความสามารถของตนเอง โดยไม่เปิดดูคำตอบก่อน อาจจะมีผู้เรียนบางคนเป็นส่วนน้อยที่เปิดคำตอบก่อน เพราะไม่แน่ใจในคำตอบ

2. ได้มีการทดลองหาประสิทธิภาพตามกระบวนการที่ครบถ้วนสมบูรณ์ คือ มีการทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง การทดลองกลุ่มเล็ก การทดลองภาคสนาม ซึ่งการทดลองแต่ละครั้งทำให้ผู้ค้นคว้าอิสระได้เห็นข้อดีและข้อบกพร่องของบทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้น กระบวนการที่ใช้ทดลองทำให้สามารถปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง และกระบวนการทดลองได้อย่างเหมาะสม ตามขั้นตอนจนสำเร็จ

3. การเรียนรู้จากบทเรียนโปรแกรม ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งเป็นการเน้นการแสวงหาความรู้เป็นขั้นตอน มีการศึกษาเนื้อหา ค้นหาคำตอบ และทำแบบฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง อีกทั้งเป็นการเรียนที่เป็นระบบ มีการสร้างแรงจูงใจผู้เรียนเป็นกรอบที่ชัดเจน ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหา ซึ่งเห็นได้จากค่าเฉลี่ยผลการตอบหลังเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียน