

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนซึ่งเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการทบทวนเนื้อหาทั้ง 3 รูปแบบ คือ การทบทวนเนื้อหาโดยใช้เกม การทบทวนเนื้อหาโดยใช้แบบฝึก และการทบทวนเนื้อหาโดยใช้การสรุปเนื้อหา ผู้วิจัยจึงขอเสนอผลที่ได้จากการวิจัย ดังนี้

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูล

N	คือ	จำนวนผู้เรียนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง
A	คือ	คะแนนเต็มของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
$\bar{X}$	คือ	คะแนนเฉลี่ย
S	คือ	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$E_1$	คือ	ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการคิดจากคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
$E_2$	คือ	ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการคิดจากคะแนนเฉลี่ยของข้อสอบแต่ละข้อที่มีผู้เรียนตอบถูก
f	คือ	ความถี่ของผู้เรียนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
SS	คือ	ผลบวกของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง
MS	คือ	ค่าเฉลี่ยของผลบวกของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง
df	คือ	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ
F	คือ	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณา F-distribution

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. ผลการทดลองครั้งที่ 1

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิก ทั้ง 3 รูปแบบ ในครั้งที่ 1 เป็นการทดลองใช้ขั้นต้นเพื่อต้องการตรวจสอบหาจุดบกพร่องและหาข้อผิดพลาดในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น การสะกดคำ การใช้ภาพประกอบ การออกแบบทิศทางการเรียนภายในบทเรียน การออกแบบการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน รวมถึงการใช้เสียงประกอบ เป็นต้น ซึ่งผู้วิจัยได้ขอความร่วมมือและความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่างในการตรวจสอบเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้ง 3 รูปแบบ รูปแบบละ 1 คน ซึ่งพบข้อบกพร่องต่างๆดังนี้

1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้เกมพบข้อบกพร่องต่างๆดังนี้

1.1.1 มีการพิมพ์คำบางคำผิดพลาด

1.1.2 การเชื่อมโยงภายในเนื้อหาผิดพลาดอยู่บางจุด

1.1.3 แบบอักษร(Font) บางแบบใช้ไม่ได้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ไม่มีแบบอักษรนั้น ทำให้อ่านไม่ออก

1.1.4 การออกแบบแถบเมนูต่างๆทำให้ผู้ใช้ยังสับสนอยู่บ้างเล็กน้อย

1.1.5 เสียงดนตรีประกอบไม่มีในบางเฟรม

1.1.6 แถบคะแนน(Score)ไม่ปรากฏในบางเฟรม

1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้แบบฝึกพบข้อบกพร่องต่างๆดังนี้

1.2.1 มีการพิมพ์คำบางคำผิดพลาด

1.2.2 การเชื่อมโยงภายในเนื้อหาผิดพลาดอยู่บางจุด

1.2.3 แบบอักษร(Font) บางแบบใช้ไม่ได้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ไม่มีแบบอักษรนั้น ทำให้อ่านไม่ออก

1.2.4 การออกแบบแถบเมนูต่างๆทำให้ผู้ใช้ยังสับสนอยู่บ้างเล็กน้อย

1.2.5 เสียงบรรยายไม่มีในบางเฟรม

1.2.6 แถบเฉลยคำตอบไม่ปรากฏในบางเฟรม

1.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้ การสรุปเนื้อหา พบข้อบกพร่องต่างๆดังนี้

1.3.1 มีการพิมพ์คำบางคำผิดพลาด

1.3.2 การเชื่อมโยงภายในเนื้อหาผิดพลาดอยู่บางจุด

1.3.3 แบบอักษร(Font) บางแบบใช้ไม่ได้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ไม่มีแบบอักษรนั้น ทำให้อ่านไม่ออก

1.3.4 การออกแบบแถบเมนูต่างๆทำให้ผู้ใช้ยังสับสนอยู่บ้างเล็กน้อย

1.3.5 ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ไม่เคลื่อนไหวในบางเฟรม

ซึ่งจากข้อบกพร่องที่ได้มาจากการทดลองครั้งที่ 1 ผู้วิจัยได้นำมาแก้ไขข้อผิดพลาดในแต่ละจุดจนครบถ้วนและถูกต้อง เพื่อจะนำไปใช้ในการทดลองครั้งที่ 2 ต่อไป

## 2. ผลการทดลองครั้งที่ 2

การทดลองครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องและข้อผิดพลาดต่างๆซึ่งอาจจะเกิดขึ้นได้อีก เพื่อความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นก่อนนำไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพภายในครั้งที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยได้ขอความร่วมมือและความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่างในการตรวจสอบเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 รูปแบบ รูปแบบละ 3 คน ซึ่งพบข้อบกพร่องต่างๆเพียงเล็กน้อยดังนี้

2.1 การเชื่อมโยงบางจุดยังผิดพลาดอยู่ (บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้เกม และการทบทวนเนื้อหาโดยใช้การสรุปเนื้อหา)

2.2 เสียงประกอบขาดหายไปบางเฟรม (บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้แบบฝึก)

ซึ่งข้อบกพร่องเหล่านี้ ผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขจนครบถ้วนและทำการตรวจสอบด้วยตนเองอีกครั้งในแต่ละจุดที่พบข้อบกพร่อง เพื่อความพร้อมในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพในครั้งที่ 3

### 3. ผลการทดลองครั้งที่ 3

การทดลองครั้งที่ 3 นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้ง 3 รูปแบบ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ เพื่อให้บทเรียนทั้ง 3 รูปแบบที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพก่อนจะนำไปทดลองใช้จริง โดยในครั้งที่ 3 นี้ ผู้วิจัยได้ขอความร่วมมือจากกลุ่มตัวอย่างในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 รูปแบบ รูปแบบละ 5 คน ซึ่งผลเป็นดังนี้

3.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้เกม ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ผลการทดลองเป็นดังนี้

3.1.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้เกม ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80ตัวแรก ( $E_1$ ) ดังปรากฏในตาราง 3

ตาราง 3 ค่าประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้เกม ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80ตัวแรก ( $E_1$ )

เรื่อง	A	N	$\bar{X}$	S	$E_1$
การออกแบบกราฟิก	20	5	17.80	0.83	89.00

จากตาราง 3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้เกม มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 89.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวแรกที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้เกม มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ โดยการคิดจากคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

3.1.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพพบที่เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้เกม ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80ตัวหลัง ( $E_2$ ) ดังปรากฏในตาราง 4

ตาราง 4 ค่าประสิทธิภาพพบที่เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้เกม ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80ตัวหลัง ( $E_2$ )

ข้อที่	N	f	$E_2$
1	5	4	80
2	5	5	100
3	5	5	100
4	5	4	80
5	5	4	80
6	5	5	100
7	5	4	80
8	5	4	80
9	5	5	100
10	5	4	80
11	5	5	100
12	5	4	80
13	5	4	80
14	5	5	100
15	5	4	80
16	5	5	100
17	5	5	100
18	5	4	80
19	5	5	100
20	5	4	80

$$E_2 = 89.00$$

จากตาราง 4 ค่าประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้เกม ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80ตัวหลัง ( $E_2$ )ในทุกข้อมีคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ทั้งสิ้น โดยได้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ 89.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวหลังที่ตั้งไว้

3.2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้แบบฝึก ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ผลการทดลองเป็นดังนี้

3.2.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้แบบฝึก ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80ตัวแรก ( $E_1$ ) ดังปรากฏในตาราง 5

**ตาราง 5** ค่าประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้แบบฝึก ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80ตัวแรก ( $E_1$ )

เรื่อง	A	N	$\bar{X}$	S	$E_1$
การออกแบบกราฟิก	20	5	17.40	0.89	87.00

จากตาราง 5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้แบบฝึกมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 87.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวแรกที่ตั้งไว้ แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้แบบฝึกมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ โดยการคิดจากคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

3.2.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้แบบฝึก ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80ตัวหลัง ( $E_2$ ) ดังปรากฏในตาราง 6

ตาราง 6 ค่าประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้แบบฝึก ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80ตัวหลัง ( $E_2$ )

ข้อที่	N	f	$E_2$
1	5	4	80
2	5	5	100
3	5	4	80
4	5	4	80
5	5	4	80
6	5	4	80
7	5	4	80
8	5	5	100
9	5	4	80
10	5	4	80
11	5	4	80
12	5	4	80
13	5	5	100
14	5	5	100
15	5	5	100
16	5	5	100
17	5	5	100
18	5	4	80
19	5	4	80
20	5	4	80

$$E_2 = 87.00$$

จากตาราง 6 ค่าประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้แบบฝึก ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80ตัวหลัง ( $E_2$ )ในทุกข้อมีคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ทั้งสิ้น โดยได้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ 87.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวหลังที่ตั้งไว้

3.3 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้การสรุปเนื้อหา ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ผลการทดลองเป็นดังนี้

3.3.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้การสรุปเนื้อหา ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80ตัวแรก ( $E_1$ ) ดังปรากฏใน ตาราง 7

ตาราง 7 ค่าประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้การสรุปเนื้อหา ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80ตัวแรก ( $E_1$ )

เรื่อง	A	N	$\bar{X}$	S	$E_1$
การออกแบบกราฟิก	20	5	16.80	0.83	84.00

จากตาราง 7 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้การสรุปเนื้อหามีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 84.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวแรกที่ตั้งไว้ แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้การสรุปเนื้อหามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ โดยการคิดจากคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด



3.3.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้การสรุปเนื้อหา ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) ดังปรากฏใน ตาราง 8

ตาราง 8 ค่าประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิกที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้การสรุปเนื้อหา ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวหลัง ( $E_2$ )

ข้อที่	N	f	$E_2$
1	5	4	80
2	5	4	80
3	5	4	80
4	5	5	100
5	5	4	80
6	5	4	80
7	5	4	80
8	5	5	100
9	5	4	80
10	5	4	80
11	5	4	80
12	5	4	80
13	5	4	80
14	5	4	80
15	5	4	80
16	5	4	80
17	5	5	100
18	5	4	80
19	5	4	80
20	5	5	100

$$E_2 = 84.00$$

จากตาราง 8 ค่าประสิทธิภาพพบที่เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบกราฟิก ที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้การสรุปเนื้อหา ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) ในทุกข้อมีคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ทั้งสิ้น โดยได้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ 84.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวหลังที่ตั้งไว้

#### 4. ผลการทดลองครั้งที่ 4

การทดลองครั้งนี้เป็นการทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้เกม โดยใช้แบบฝึก และโดยใช้การสรุปเนื้อหา โดยในการทดลองใช้กลุ่มตัวอย่างรูปแบบละ 20 คน และใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-Way ANOVA) ซึ่งผลการทดลองดังปรากฏในตาราง 9

ตาราง 9 ค่าสถิติพื้นฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้ง 3 รูปแบบ

รูปแบบ	N	$\bar{X}$	S
การทบทวนเนื้อหาโดยใช้เกม	20	16.15	1.56
การทบทวนเนื้อหาโดยใช้แบบฝึก	20	16.50	1.79
การทบทวนเนื้อหาโดยใช้การสรุปเนื้อหา	20	16.35	1.26

จากตาราง 9 แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้แบบฝึกสูงที่สุด รองลงมาคือกลุ่มทดลองที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้การสรุปเนื้อหา และกลุ่มทดลองที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้เกม ตามลำดับผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-Way ANOVA) ทำการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยทั้ง 3 กลุ่ม ผลการวิเคราะห์ดังปรากฏ ในตาราง 10

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-Way ANOVA) ของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 รูปแบบ

Source	SS	Df	Ms	F
Between Group	1.23	2	0.62	0.23
Within Group	156.10	57	2.74	
Total	157.33	59		

จากตาราง 10 แสดงว่าผู้เรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้เกม โดยใช้แบบฝึก และโดยใช้การสรุปเนื้อหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่แตกต่างกัน นั่นคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้เกม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้แบบฝึก และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการทบทวนเนื้อหาโดยใช้การสรุปเนื้อหา มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ไม่แตกต่างกัน