



























2.4 จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเว็บที่สร้างขึ้น

2.5 ทำการทดสอบทักษะความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอเรนซ์ แบบใช้รูปภาพเป็นสื่อ แบบ ก

2.6 ทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดิมกับแบบทดสอบก่อนเรียน หลังจากที่ได้กลุ่มตัวอย่างทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทำการตรวจเพื่อประเมินผลคะแนนหลังเรียน

2.7 รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการทางสถิติ

2.8 สรุปผลการวิจัย

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยมีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557													
ที่	สัปดาห์	พฤศจิกายน (2557)				ธันวาคม (2557)				มกราคม (2558)			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	ปฐมนิเทศ	↔											
2	ทดสอบก่อนเรียน	↔											
3	การทดลองบทเรียน		←————→										
4	ทดสอบหลังเรียน										↔		
5	การวิเคราะห์ข้อมูล											↔	

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพบทเรียน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 143-151)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51-4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.51-3.50	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.51-2.50	หมายถึง	พอใช้
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00-1.50	หมายถึง	ปรับปรุง

## 2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

เนื่องจากบทเรียนไม่มีแบบทดสอบระหว่างเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้เกณฑ์มาตรฐานของ เมกุยส์แกน มาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนที่พัฒนาขึ้น โดยนำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนทั้ง 37 คน มาวิเคราะห์ ซึ่งถ้ามีค่าสูงกว่า 1.0 ถือว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของ Meguigans

## 3. วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 3.1 ค่าความเที่ยงตรง

โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC เกณฑ์การพิจารณา

ค่า IOC มากกว่า หรือเท่ากับ 0.67 แสดงว่าใช้ได้ให้คงไว้

ค่า IOC ต่ำกว่า 0.67 แสดงว่าต้องแก้ไขปรับปรุง

### 3.2 ค่าความยากง่าย (P)

ค่าความยากง่ายที่ใช้ได้ มีค่าระหว่าง .20 - .80

### 3.3 ค่าอำนาจจำแนก (Brennan's Index, B-Index)

เกณฑ์การแปลผล

+1.00 บ่งชี้ผู้รอบรู้-ไม่รอบรู้ ได้ถูกต้องทุกคน

.50 ถึง .99 บ่งชี้ผู้รอบรู้-ไม่รอบรู้ ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่

.20 ถึง .49 บ่งชี้ผู้รอบรู้-ไม่รอบรู้ ได้ถูกต้องเป็นบางส่วน

.00 ถึง .19 บ่งชี้ผู้รอบรู้-ไม่รอบรู้ ได้ถูกต้องน้อยมาก หรือไม่ถูกต้อง

ติดลบ บ่งชี้ผู้รอบรู้-ไม่รอบรู้ ผิดพลาด หรือตรงข้ามกับความจริง

ข้อสอบที่ถือว่ามีความคุณภาพจะต้องมีค่าอำนาจจำแนกตามแนวคิดของเบรนแนน (B-index) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด, นิภา ศรีไพโรจน์ และนุชชานา ทองทวี, 2528 : 130)

### 3.4 ค่าความเชื่อมั่น

เกณฑ์การแปลผลความเชื่อมั่น มีดังนี้ (เกียรติสุดา ศรีสุข, 2552 : 144 )

0.00 - 0.20 ความเชื่อมั่นต่ำมาก/ไม่มีเลย

0.21 - 0.40 ความเชื่อมั่นต่ำ

0.41 - 0.70 ความเชื่อมั่นปานกลาง

0.71 - 1.00 ความเชื่อมั่นสูง

#### 4. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

ผู้วิจัยได้นำคะแนนการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอเรนซ์ แบบใช้รูปภาพ เป็นสื่อแบบ ก มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent) และ t-test (Independent) โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test ได้แล้ว ผู้วิจัยได้เปิดค่า t จากตาราง และนำค่า t ที่ได้จากการคำนวณและจากตารางมาเปรียบเทียบกันเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

สมมติฐานข้อที่ 1

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

เมื่อ  $\mu_1$  เป็นค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะความคิดสร้างสรรค์ที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนที่เรียนด้วยเทคนิคการคิดนอกกรอบ

เมื่อ  $\mu_2$  เป็นค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะความคิดสร้างสรรค์ที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติ

สมมติฐานข้อที่ 2

$$H_0: \mu_2 = \mu_1$$

$$H_1: \mu_2 > \mu_1$$

เมื่อ  $\mu_1$  เป็นค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่มีการฝึกคิดนอกกรอบ

เมื่อ  $\mu_2$  เป็นค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่มีการฝึกคิดนอกกรอบ

#### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติ ดังนี้

##### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554: 124)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ

 $\bar{X}$ 

แทน คะแนนเฉลี่ย

 $\sum x$ 

แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

 $N$ 

แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรี

สะอาด. 2554: 126)

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ

S.D.

แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

 $\sum x$ 

แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม

 $\sum x^2$ 

แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

 $N$ 

แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเว็บ การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานของ เมกุยส์แกน (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 288) ดังนี้

$$\text{Efficiency} = \frac{\text{Posttest}}{\text{Pretest}}$$

เมื่อ

Posttest = คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

Pretest = คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน

Efficiency = ประสิทธิภาพของบทเรียน

ค่า Efficiency ที่ได้จากสูตรนี้จะอยู่ระหว่าง 0-2 ถ้าค่าที่คำนวณได้ดังนี้

0.00 - 1.00 หมายถึง บทเรียน ไม่ได้มาตรฐานและไม่มีคุณภาพ

1.01 - 2.00 หมายถึง ได้มาตรฐานและมีคุณภาพ

3. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.1 หาค่าความเที่ยงตรง ของแบบทดสอบก่อนเรียน โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC



$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ

IOC แทน คำนีความสอดคล้อง

$\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.2 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (Difficulty) คำนวณจากสูตรดังนี้

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ

P แทน ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

R แทน จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูก

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

3.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ โดยใช้ดัชนีอำนาจ

จำแนกของ Brennan (Brennan's Index : B -Index) คำนวณจากสูตรดังนี้

$$B = \frac{f_P}{n_P} - \frac{f_F}{n_F}$$

เมื่อ

B แทน ดัชนีอำนาจจำแนกของ Brennan

$f_P$  แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์

$f_F$  แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์

$n_P$  แทน จำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์

$n_F$  แทน จำนวนคนในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์

3.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยวิธีของโลเวท (Lovett Method)

คำนวณจากสูตรดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x_i - \sum x_i^2}{(k-1) \sum (x_i - c)^2}$$

เมื่อ

$r_{cc}$  แทน เชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

k แทน จำนวนข้อสอบ

$x_i$  แทน คะแนนรวมของนักเรียนแต่ละคน

c แทน คะแนนเกณฑ์

#### 4. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

4.1 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่า t (Dependent sample) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 112) โดยใช้สูตรดังนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ

$t$  แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ

$D$  แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

$n$  แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

$\sum$  แทน ผลรวม

4.2 ทดสอบพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติทดสอบค่า t (Independent sample) (ไพศาล วรคำ, 2556 : 141) โดยใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

เมื่อ

$\bar{X}_1, \bar{X}_2$  แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2

$S_1^2, S_2^2$  แทน ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2

$n_1, n_2$  แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2