



การพัฒนาอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ภคเมธา การสนใจ

วิทยานิพนธ์เสนอต่อมหาวิทยาลัยรามคำแหง
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา)

ปีการศึกษา 2559

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยรามคำแหง



THE DEVELOPMENT OF MOTION INFOGRAPHIC MEDIA FOR
ENHANCING THE CREATIVE THINKING OF HIGHER
SECONDARY SCHOOL STUDENTS

PAKAMAYTA KANSOMJAI

A THESIS PRESENTED TO RAMKHAMHAENG UNIVERSITY
IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIRMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF EDUCATION
(EDUCATIONAL TECHNOLOGY)

2016

COPYRIGHTED BY RAMKHAMHAENG UNIVERSI

การพัฒนาอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ภคเมธา การสนใจ

วิทยานิพนธ์เสนอต่อมหาวิทยาลัยรามคำแหง
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา)
ปีการศึกษา 2559
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยรามคำแหง

THE DEVELOPMENT OF MOTION INFOGRAPHIC MEDIA FOR
ENHANCING THE CREATIVE THINKING OF HIGHER
SECONDARY SCHOOL STUDENTS

PAKAMAYTA KANSOMJAI

A THESIS PRESENTED TO RAMKHAMHAENG UNIVERSITY
IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIRMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF EDUCATION
(EDUCATIONAL TECHNOLOGY)

2016

COPYRIGHTED BY RAMKHAMHAENG UNIVERSITY

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การพัฒนาอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิด
สร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ชื่อผู้เขียน นางสาวกมลเมธา การสนใจ

สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ศุภชัย ตันศิริ

ประธานกรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศยามน อินสะอาด

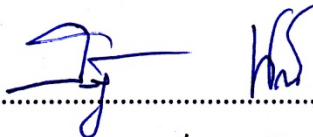
มหาวิทยาลัยรามคำแหงอนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต



..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

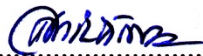
(รองศาสตราจารย์ ดร. ปัญญา สิริโรจน์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



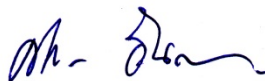
..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สรัญญา เชื้อทอง)



..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ศุภชัย ตันศิริ)



..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศยามน อินสะอาด)

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การพัฒนาอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ชื่อผู้เขียน นางสาวกชเมธา การสมใจ

ชื่อปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา

ปีการศึกษา 2559

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1. รองศาสตราจารย์ศุภชัย ต้นศิริ ประธานกรรมการ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศยามน อินสะอาด

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (2) เพื่อศึกษาผลความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนด้วยอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนแอ๊ดเวนต์สเอกมัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีจับฉลาก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย (1) สื่ออินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว (2) แบบประเมินคุณภาพสื่ออินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว (3) แบบวัดความคิดสร้างสรรค์แบบ ก ของทอร์เรนซ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และการทดสอบค่า Dependent Sample t test (t test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการพัฒนาอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก

($\bar{X} = 4.74, SD = 0.31$) และมีคุณภาพด้านสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.48, SD = 0.80$)

2. ประสิทธิภาพของอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีประสิทธิภาพ 81.67/83.78 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

3. การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนด้วยอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว พบว่า ความคิดสร้างสรรค์โดยรวมของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

sampling method, the researcher selected the members of the sample population through the drawing of lots.

The research instruments consisted of (1) motion infographic media; (2) an evaluation form for evaluating the quality of the motion infographic media; and (3) the Type A test of the Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT) developed by Ellis Paul Torrance.

Using techniques of descriptive statistics, the researcher analyzed the data collected in terms of mean (\bar{X}) and standard deviation (SD). In addition, the researcher employed the dependent samples t test technique.

Findings are as follows:

1. The motion infographic media constructed by the researcher exhibited content quality at a good level ($\bar{X} = 4.74$, $SD = 0.31$). Moreover, the media quality was also evinced at a good level ($\bar{X} = 4.48$, $SD = 0.80$).

2. The researcher additionally established that the motion infographic media developed by the researcher satisfied efficiency standards at 81.67/83.78, thereby surpassing the set standard of 80/80.

3. Furthermore, in comparing the creative thinking of the students instructed through the motion infographic media developed by the researcher, it was found that overall the creative thinking of the students was evinced at a higher level upon the completion of the study than prior to its commencement at the statistically significant level of .05.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากบุคคลหลายฝ่าย ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์สุภชัย ตันศิริ ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศยามน อินสะอาด กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษา แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ตลอดการดำเนินการวิจัย จนกระทั่งวิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สรัญญา เชื้อทอง ที่กรุณาเป็นประธานในการสอบวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความกรุณาเสียเวลาอันมีค่าในการตรวจสอบเครื่องมือ และให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในงานวิจัย

ขอบคุณเพื่อน ๆ สาขาเทคโนโลยีการศึกษารุ่นที่ 20 ที่คอยให้กำลังใจกันและกัน ให้คำปรึกษา และให้ความช่วยเหลือกันตลอดมาจนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้

ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา และครอบครัว ที่สนับสนุน เป็นแรงผลักดัน คอยห่วงใย เป็นกำลังใจที่มีค่ายิ่งมาโดยตลอด คุณค่าและประโยชน์อันใดที่พึงจะเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูต่อบิดา มารดา ครูอาจารย์ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ผู้วิจัย ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

ภคเมธา การสนใจ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	(4)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	(6)
กิตติกรรมประกาศ.....	(8)
สารบัญตาราง.....	(12)
สารบัญภาพประกอบ.....	(14)
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	6
สมมติฐานของการวิจัย.....	6
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย.....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับอินโฟกราฟิก (infographic).....	9
ความหมายของอินโฟกราฟิก.....	9
องค์ประกอบของอินโฟกราฟิก.....	10
รูปแบบของอินโฟกราฟิก.....	11
ประเภทของอินโฟกราฟิก.....	20
การออกแบบอินโฟกราฟิก.....	23
กระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิก.....	36
ขั้นตอนการสร้างอินโฟกราฟิก.....	40

บทที่	หน้า
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์.....	43
ความหมายของความคิดสร้างสรรค์.....	43
องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์.....	45
ทฤษฎีของความคิดสร้างสรรค์.....	47
แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์.....	53
การหาประสิทธิภาพของสื่อ.....	56
ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ.....	56
ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ.....	58
การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ.....	58
วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ.....	60
การตีความหมายผลการคำนวณ.....	61
ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ.....	62
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	64
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอินโฟกราฟิก.....	64
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์.....	66
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	69
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	69
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	70
วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย.....	70
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	76
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์.....	78
4 การวิเคราะห์ผลการศึกษา.....	83
ตอนที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย.....	84

บทที่	หน้า
ตอนที่ 2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวที่พัฒนาขึ้น ตามเกณฑ์ 80/80.....	87
ตอนที่ 3 การวิเคราะห์คะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียน	88
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	90
สรุปผลการวิจัย	91
อภิปรายผล.....	92
ข้อเสนอแนะ	95
ภาคผนวก	
ก รายนามผู้เชี่ยวชาญและหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ	96
ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	101
ค ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	116
ง หน้าจอสื่ออินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวและแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	132
จ ภาพการทดลองใช้อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวกับกลุ่มตัวอย่าง	146
บรรณานุกรม	149
ประวัติผู้เขียน.....	155

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	77
2 ผลการประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ที่มีต่ออินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.....	84
3 ผลการประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ ที่มีต่ออินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.....	85
4 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.....	87
5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 ด้าน ก่อนเรียน (pre-test) กับหลังเรียน (post-test)	88
6 ผลการประเมินคุณภาพอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน.....	117
7 ผลการประเมินคุณภาพอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ 3 ท่าน	118
8 ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบหลังเรียน	119
9 ผลค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบหลังเรียน	121
10 ค่าประสิทธิภาพอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวกลุ่มเล็ก.....	123
11 ค่าประสิทธิภาพอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวกลุ่มย่อย.....	124
12 ค่าประสิทธิภาพอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวกลุ่มใหญ่.....	125

สารบัญภาพประกอบ

ภาพ	หน้า
1 องค์ประกอบของอินโฟกราฟิก	11
2 อินโฟกราฟิกรูปแบบ Visualized article	13
3 อินโฟกราฟิกรูปแบบ Listed	14
4 อินโฟกราฟิกรูปแบบ Comparison.....	14
5 อินโฟกราฟิกรูปแบบ Structure	15
6 อินโฟกราฟิกรูปแบบ Timeline	15
7 อินโฟกราฟิกรูปแบบ Flow chart	16
8 อินโฟกราฟิกรูปแบบ Road map	16
9 อินโฟกราฟิกรูปแบบ Useful bait.....	17
10 อินโฟกราฟิกรูปแบบ Number porn.....	17
11 Static infographic.....	21
12 Presentation infographic.....	21
13 Motion infographic.....	22
14 Interactive infographic.....	22
15 ภาพไอคอน	25
16 ภาพการ์ตูน	26
17 ภาพสัญลักษณ์.....	26
18 ภาพกราฟิกทั่วไป	27
19 ภาพถ่าย.....	28
20 รูปทรงเรขาคณิต	28
21 เส้นและลูกศร	29

ภาพ	หน้า
22	ชาร์ตและไดอะแกรม 30
23	แผนที่..... 30
24	พื้นหลัง 31
25	กราฟิกอื่น ๆ 32
26	กฎ 3 สี..... 33
27	กฎการ Focus 34
28	กฎของตัว Z 34
29	กฎการหายใจ 35
30	แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest Posttest Design 76

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษานับเป็นปัจจัยที่สำคัญอันดับต้น ๆ ในการพัฒนาประเทศให้มีความมั่นคงและเจริญรุ่งเรืองในทุก ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านการเมือง เศรษฐกิจ หรือสังคม เพราะการศึกษามีบทบาทที่สำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยพัฒนาบุคคลในประเทศให้มีคุณภาพ และเป็นกำลังสำคัญในการนำพาประเทศชาติไปสู่ความมั่นคง การที่บุคคลจะมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้นก็ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพทางการศึกษา ในโลกยุคใหม่นั้น ทรัพยากรที่สำคัญที่สุดก็คือ “ทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้” เพราะความสามารถและศักยภาพในการผลิตของแต่ละประเทศขึ้นอยู่กับองค์ความรู้ของคนในชาติ ดังนั้นหากคนได้รับการพัฒนาได้รับการศึกษาที่ดีที่สุด “คน” จะเป็นปัจจัยชี้ขาดความสำเร็จของการพัฒนาประเทศทุกด้าน (อรุณ จันทวานิช และไพบุลย์ แจ่มพงษ์, 2542, หน้า 2) ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวด 4 ว่าด้วย แนวการจัดการศึกษา ในมาตรา 22 กล่าวว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดกระบวนการศึกษา ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ” (กระทรวงศึกษาธิการ, ม.ป.ป, หน้า 7) และมาตรฐานการศึกษาแห่งชาติ ได้กำหนดมาตรฐานด้านผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากระบวนการคิดไว้ในมาตรฐานที่ 4 คือมุ่งให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ สามารถประเมินค่าความน่าเชื่อถือของข้อมูล รู้จักพิจารณาข้อดีข้อเสีย ความถูก-ผิด ระบุสาเหตุ-ผล เลือกริธี และมีปฏิภาณในการแก้ปัญหาและตัดสินใจได้ อย่างสันติและมีความถูกต้องเหมาะสม (สำนักนายกรัฐมนตรี, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540, หน้า 23)

ความคิดสร้างสรรค์เป็นคุณลักษณะทางความคิดอย่างหนึ่ง ที่เป็นความสามารถในการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ในแง่มุมใหม่ ๆ หรือเป็นการกระทำสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว หรือไม่ซ้ำแบบใคร มีความแปลกใหม่และเป็นการเชื่อมโยงสิ่งที่ไม่สัมพันธ์กันให้กลายเป็นสิ่งใหม่ได้อย่างเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, หน้า 2) ในสังคมปัจจุบันนั้นมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีความสลับซับซ้อนมากขึ้น การแก้ปัญหาด้วยวิธีเดิม ๆ มักจะใช้ไม่ได้ผล เพราะในโลกของความเป็นจริงไม่มีรูปแบบใดอยู่ในสภาพตายตัวตลอดเวลา ไม่ว่าจะเป็นมติของสถานที่หรือเวลา การเรียนรู้แบบเป็น “สูตร” จึงไม่สามารถใช้ได้ผลทุกครั้ง ดังนั้นความคิดสร้างสรรค์นับเป็นทักษะการคิดที่สำคัญที่สุดในโลกยุคใหม่ เพราะเป็นการฝึกให้เป็นบุคคลรู้จักยืดหยุ่นต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ไม่หวั่นไหวกับปัญหาที่เข้ามารุมล้อม เนื่องจากรู้ว่าทุกปัญหาไม่ได้มีแต่คำตอบเพียงคำตอบเดียวเท่านั้น แต่ยังมีทางออกอื่น ๆ อีกด้วยเช่นกัน ความคิดสร้างสรรค์จะช่วยพัฒนาสติปัญญา ทำให้เป็นคนเฉลียวฉลาด ช่วยให้เห็น โอกาสใหม่ ๆ ความเป็นไปได้ใหม่ ๆ พบโอกาสในการแก้ปัญหา ประสพผลสำเร็จในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เข้ามาได้อย่างรวดเร็ว และยังนำไปสู่การค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์ การเคลื่อนไหวทางศิลปะ การประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ ๆ ตลอดจนการพัฒนาสังคมในรูปแบบใหม่ ๆ ทำให้สามารถใช้ชีวิตอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข และก่อให้เกิดประโยชน์แก่สังคมได้อย่างมากมาย (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2556, หน้า 32-33) ด้วยเหตุนี้เอง จุดมุ่งหมายที่สำคัญประการหนึ่งของการจัดการศึกษาทุกระดับ จึงได้กำหนดให้เด็กและเยาวชนนอกจากจะมีความรู้ความสามารถที่จะปรับตัวได้อย่าง รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและหลากหลาย ใฝ่รู้-ใฝ่เรียน เพื่อความก้าวหน้าทางองค์ความรู้ในวิทยาการต่าง ๆ แล้วยังต้องมีความคิดสร้างสรรค์ อีกด้วย

นโยบายการศึกษาของประเทศไทยได้สะท้อนให้เห็นถึงการตระหนักถึงความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ ที่มีผลต่อการพัฒนาประเทศในอนาคตอย่างมาก โดยกำหนดไว้ในมาตรา 7 ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ให้หลักการไว้ว่า “ในกระบวนการเรียนรู้ ต้องมุ่งปลูกฝังความสามารถในการประกอบอาชีพ รู้จักพึ่งตนเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ และ

เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง” ถึงแม้ว่าในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ จะให้ความสำคัญใน การพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ แต่ก็ยังพบว่าเยาวชนไทย ยังขาดทักษะความสามารถในการคิดอยู่ เห็นได้จากการประเมินผลคุณภาพการศึกษา ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) ของโรงเรียน การศึกษาขั้นพื้นฐานที่พบว่ามาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ ยังอยู่ในระดับที่ต่ำกว่ามาตรฐานในหลายพื้นที่ ซึ่งนั่นแสดงให้เห็นว่า สภาพการพัฒนา ส่งเสริมทักษะการคิดในโรงเรียนยังไม่สามารถบรรลุเป้าหมายได้ การคิดสร้างสรรค์ เป็นหนึ่งในทักษะที่สำคัญสำหรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ซึ่งทักษะเหล่านี้ ไม่ได้ถูกบรรจุไว้ในหลักสูตรอย่างชัดเจน การเรียนรู้ในทักษะเหล่านี้จึงเป็นไปตาม ยถากรรม แต่ในศตวรรษที่ 21 นี้ เราไม่สามารถปล่อยให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ไปตาม ยถากรรม ได้อีกแล้ว การพัฒนาทักษะเป็นงานที่ต้องมุ่งพัฒนาให้เกิดขึ้นให้ได้ เพราะเป็น ทักษะที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเผชิญกับโลกและปัญหาที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ (ทศนา แคมมณี, 2555, หน้า 1)

การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ ใช้ความสามารถทางสมองในการประมวลข้อมูลความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ ให้เป็นความรู้ใหม่ วิธีการใหม่ เพื่อไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกัน ซึ่งเมื่อคิดแล้วต้องนำไปปฏิบัติจริง จึงจะเกิดการเรียนรู้ที่ครบถ้วนสมบูรณ์ ในมาตรา 24 ได้กำหนดไว้ว่า ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการ จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดย คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญ- สถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็นทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา ส่งเสริมสนับสนุนให้เกิดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการ- เรียนและอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ โดยจัดการเรียนรู้ ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545,

หน้า 7-8) นอกจากรูปแบบในการจัดการเรียนรู้แล้ว สื่อการเรียนการสอน นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งที่จะส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ได้หรือผู้เรียนเป็นสำคัญ สื่อการสอนจึงเป็นเทคโนโลยีทางการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้สอนประสบความสำเร็จในการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ สนุกสนานไปกับการเรียนสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนทำให้เกิดความรู้สึกรักอยากเรียนรู้ อยากทดลองอยากปฏิบัติตามบทเรียนที่กำลังเรียนอยู่ได้เป็นอย่างดี และยังช่วยให้ผู้เรียนได้มองเห็นสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ออกมาเป็นรูปธรรมได้อย่างชัดเจน ซึ่งเทคนิคและวิธีการที่หลากหลาย จะช่วยส่งเสริมกระบวนการคิดของผู้เรียน ให้พัฒนาสมองทั้งสองซีกให้สมดุล และพัฒนาศักยภาพให้เจริญเติบโตเต็มขีดความสามารถ เพื่อเป็นคนเก่ง ดี และมีสุข ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2542, หน้า 2)

อินโฟกราฟิก เป็นศาสตร์และศิลป์แห่งการสื่อสาร เป็นการนำข้อมูลที่มีความซับซ้อนมาจัดกระทำให้เข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น โดยใช้ภาพกราฟิกที่สวยงามเป็นตัวช่วย อินโฟกราฟิกเป็นสื่อที่นำเสนอข้อมูลด้วยภาพ ตัวเลขหรือความรู้ ใช้แสดงข้อมูลที่ซับซ้อน ซึ่งจะต้องมีการอธิบายอย่างรวดเร็วและชัดเจน เช่น สัญลักษณ์ในแผนที่ ข่าวสาร ซึ่งต้องใช้เทคนิคในการเขียนและการศึกษาค้นคว้า อินโฟกราฟิกยังถูกใช้อย่างกว้างขวาง โดยเป็นเครื่องมือของนักวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ คณิตศาสตร์ และสถิติ เพื่อความสะดวกในกระบวนการของการพัฒนาและการสื่อสารข้อมูลทางความคิดเป็นการสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเองของมนุษย์ ซึ่งมีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าการสอนภายในห้องเรียน เนื่องจากการเพิ่มและกระจายตัวขององค์ความรู้อย่างรวดเร็วทำให้ผู้เรียนต้องแสวงหาความรู้จากแหล่งข้อมูลอื่น ๆ เพิ่มเติม การกระตุ้นให้เกิดความต้องการเรียนรู้ จึงเป็นประเด็นที่สำคัญอย่างยิ่งของการศึกษา (พงษ์พิพัฒน์ สายทอง, 2557, หน้า 120-121) อินโฟกราฟิกสร้างประสิทธิภาพในการเรียนรู้เนื่องจากมนุษย์รับรู้ข้อมูลจาก 5 แหล่ง คือ เห็น สัมผัส ได้ยิน กลิ่น รส งานวิจัยพบว่า การมองเห็นสำคัญกว่าแหล่งอื่น ๆ ทั้งหมด ร้อยละ 50 ของสมองมนุษย์ถูกใช้เพื่อการทำงานด้านการมองเห็น จนสมองสามารถย่อยภาพที่ได้รับทั้งหมดในทันที แต่สำหรับข้อความนั้นสมองย่อยในลักษณะเป็นเส้นตรง กล่าวคือเริ่มจากต้นไปท้ายโดยเรียงกันไปตามลำดับ ซึ่งทั้งหมดนี้

หมายความว่ามนุษย์ใช้เวลาในการรับทราบข้อมูลจากข้อความ (วรากรณ์ สามโกเศศ, 2556)

สื่ออินโฟกราฟิกสามารถประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือจัดการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มคุณภาพการเรียนรู้ได้ในสองมิติสำคัญ มิติแรกคือ การใช้อินโฟกราฟิกเป็นเครื่องมือสื่อสารเพื่อสร้างความน่าสนใจความเข้าใจ และการจดจำได้ ซึ่งถือเป็นพื้นฐานสำคัญของการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยผลการใช้อินโฟกราฟิกเป็นเครื่องมือสื่อสาร จากงานวิจัยของ พัชรา วาณิชวสิน (2558, หน้า 227) พบว่า ร้อยละ 94.99 ของกลุ่มตัวอย่าง มีความคิดเห็นว่ายินโฟกราฟิกช่วยเพิ่มความน่าสนใจ ความเข้าใจและการจดจำให้มากยิ่งขึ้น และมิติที่สองคือ การใช้อินโฟกราฟิกเป็นสื่อการเรียนรู้สร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ผ่านการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพด้วยความชัดเจนและความเข้าใจบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการ โดยผลการใช้อินโฟกราฟิกเป็นสื่อการเรียนรู้จากงานวิจัยฉบับเดียวกันพบว่าอินโฟกราฟิกช่วยสร้างความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ด้วยค่าเฉลี่ย 4.82 สอดคล้องกับความเห็นของ วรากรณ์ สามโกเศศ (2556) ที่กล่าวว่าอินโฟกราฟิกก่อให้เกิดประโยชน์ในการเรียนรู้หลายประการดังนี้ (1) ทำให้เกิดความเข้าใจดีขึ้นในเรื่องของแนวคิด ไอเดียและข้อมูลข่าวสาร (2) เพิ่มสมรรถนะในการคิดและพัฒนาไอเดีย (mind mapping ก็คือลักษณะหนึ่งของอินโฟกราฟิก) (3) ทำให้จำได้ง่ายขึ้น คงอยู่นานและสามารถนำกลับมาใช้ได้สะดวกขึ้น ดังนั้น อินโฟกราฟิกจึงมีศักยภาพมากที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เกิดความเข้าใจไม่ต้องใช้เวลามาก และช่วยจดจำสิ่งที่นำเสนอได้ง่ายกว่าการสื่อสารด้วยข้อความเพียงอย่างเดียว อีกทั้งยังสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนรู้สร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ด้วยประสิทธิภาพการสื่อสารที่มีอยู่ในอินโฟกราฟิก ซึ่งความสำเร็จในการเรียนรู้นั้นย่อมสัมพันธ์กับความชัดเจนและความเข้าใจที่ได้รับจากการสื่อสารผ่านผู้สอนหรือผ่านสื่อที่ผู้สอนนำมาใช้ประกอบการสอน (Wittich & Schuller อ้างถึงใน พัชรา วาณิชวสิน, 2558, หน้า 228)

จากแนวคิดดังกล่าวนี้ ผู้วิจัยได้สังเกตเห็นว่า การสอนโดยใช้สื่ออินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว เป็นวิธีที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีการเรียนรู้และจดจำเกี่ยวกับบทเรียนได้ง่ายขึ้น ช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ผู้เรียนสามารถพัฒนาศักยภาพของตนเอง ทำให้

กระบวนการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนเกิดประสิทธิภาพมากขึ้น ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและพัฒนาอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อศึกษาผลความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนด้วยอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว

สมมติฐานของการวิจัย

1. อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนแอ๊ดเวนตีส์เอกมัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 4 ห้องเรียน เป็นนักเรียนจำนวน 120 คน

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์ภาษาอังกฤษ-จีน ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนแอ็ดเวนตีสเอสมัย จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยวิธีจับสลาก จำนวน 1 ห้องเรียน จากจำนวน 4 ห้องเรียน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแอ็ดเวนตีสเอสมัย เรื่อง ประโยคเงื่อนไข (conditional sentences) ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

1. present possible
2. present unreal
3. past unreal

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดตัวแปรที่ศึกษา ดังนี้

1. ตัวแปรอิสระ (independent variable) ได้แก่ อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว
2. ตัวแปรตาม (dependent variable) ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์

นิยามศัพท์เฉพาะ

อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว หมายถึง สื่อการสอนแบบภาพเคลื่อนไหว ที่นำข้อมูลความรู้จากบทเรียนเรื่อง ประโยคเงื่อนไข (conditional sentences) มาสรุปโดยใช้ลายเส้น ภาพสัญลักษณ์ และข้อความ พร้อมเสียงบรรยายประกอบเรื่อง ทำให้ดูแล้ว

เข้าใจง่ายในเวลารวดเร็วและชัดเจน สามารถสื่อให้ผู้ชมเข้าใจความหมายของข้อมูลทั้งหมดได้ โดยไม่จำเป็นต้องมีผู้นำเสนอมาช่วยขยายความเข้าใจอีก

ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง คะแนนความสามารถที่ใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน เป็นการวัดจากแบบทดสอบทักษะความคิดสร้างสรรค์ 3 กิจกรรม คือ กิจกรรมชุดที่ 1 การวาดภาพ กิจกรรมชุดที่ 2 การต่อเติมภาพให้สมบูรณ์ กิจกรรมชุดที่ 3 การใช้เส้นถ่วงน้ำหนัก โดยให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ 4 ด้าน คือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ

ประสิทธิภาพของอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว หมายถึง ผลการประเมินตามเกณฑ์ที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพของอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว โดยกำหนดเกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพไว้ 80/80 ซึ่งมีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนด้วยอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแอ๊ดเวนตีสเอกมัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนที่เรียนด้วยสื่ออินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวที่พัฒนาขึ้น มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียน ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น
2. ได้ข้อมูลเป็นแนวทางในการพัฒนาอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของนักเรียน และนำไปเป็นสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย เรื่อง “การพัฒนาอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย” ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา และผลงานที่เกี่ยวข้อง โดยแยกเป็นหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับอินโฟกราฟิก (infographic)
2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์
3. การหาประสิทธิภาพของสื่อ
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับอินโฟกราฟิก (infographic)

ความหมายของอินโฟกราฟิก

อินโฟกราฟิก (infographic) มาจากการผสมคำระหว่าง Information คือข้อมูล หรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ และ Graphic คือส่วนที่อยู่ในรูปของภาพที่มองเห็นได้ โดยมีผู้ให้ความหมายของอินโฟกราฟิกไว้ ดังนี้

จงรัก เทศนา (2557) กล่าวว่า อินโฟกราฟิก (infographic) หมายถึง การนำข้อมูลหรือความรู้มาสรุปเป็นสารสนเทศ ในลักษณะของข้อมูลและกราฟที่อาจเป็นลายเส้น สัญลักษณ์ กราฟ แผนภูมิ ไดอะแกรม แผนที่ ฯลฯ ที่ออกแบบเป็นภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว ดูแล้วเข้าใจง่ายในเวลารวดเร็วและชัดเจน สามารถสื่อให้ผู้ชมเข้าใจความหมายของข้อมูลทั้งหมดได้โดย ไม่จำเป็นต้องมีผู้นำเสนอมาช่วยขยายความเข้าใจอีก

Benjawan Konsaman (2014) กล่าวว่า เป็นการนำข้อมูลหรือความรู้มาสรุปเป็น

สารสนเทศ ในลักษณะของข้อมูลและกราฟที่อาจเป็นลายเส้น สัญลักษณ์ กราฟ แผนภูมิ ไดอะแกรม แผนที่ ฯลฯ ที่ออกแบบเป็นภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว ดูแล้วเข้าใจง่าย ในเวลารวดเร็วและชัดเจน สามารถสื่อให้ผู้ชมเข้าใจในความหมายของข้อมูลทั้งหมด โดยไม่จำเป็นต้องมีผู้นำเสนอมาช่วยขยายความอีก

จากการศึกษางานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปความหมายได้ดังนี้

อินโฟกราฟิก (infographic) หมายถึง การนำข้อมูล (information) ความรู้ (knowledge) ที่มีปริมาณมากหรือซับซ้อน มาสรุปเป็นสารสนเทศที่ออกแบบในลักษณะภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว เพื่ออธิบายข้อมูลที่ซับซ้อนให้เกิดความเข้าใจได้ง่าย ใช้เวลารวดเร็วและมีความชัดเจน ซึ่งอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว (motion infographic) คือ การนำเสนอในรูปแบบหนึ่งของอินโฟกราฟิก ซึ่งใช้การสื่อสารในรูปแบบเคลื่อนไหว ช่วยสร้างเรื่องราวได้น่าติดตามกว่ารูปแบบภาพนิ่ง เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีปริมาณเยอะ มีเรื่องราวหลายประเด็น

องค์ประกอบของอินโฟกราฟิก

องค์ประกอบหลักของอินโฟกราฟิกคือ ข้อมูล และภาพกราฟิก โดย รัญรัช นันทชนก (2559, หน้า 66) กล่าวว่า ในอินโฟกราฟิกมักมีข้อความดังนี้ (1) หัวเรื่องหรือชื่อของอินโฟกราฟิก (2) เนื้อความ (3) ที่มาของข้อมูล (4) เครดิต ซึ่งอาจจะเป็นชื่อผู้จัดทำ ชื่อบริษัท เว็บไซต์ ฯลฯ นอกจากนี้แล้ว ในบางอินโฟกราฟิกยังอาจมีข้อมูลปลีกย่อยอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น QR code, โลโก้, ช่องทางการติดต่อ ชื่อผู้ออกแบบ เป็นต้น (ดูภาพ 1 ประกอบ)



ภาพ 1 องค์ประกอบของอินโฟกราฟิก

ที่มา. จาก *คู่มือการฝึกอบรม การเพิ่มประสิทธิภาพเทคนิคการนำเสนอด้วยรูปแบบอินโฟกราฟิก*, โดย กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน, 2559, ค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2559, จาก <http://www.thinkttt.com/wp-content/uploads/2016/05/Infographic-Complete.pdf>

รูปแบบของอินโฟกราฟิก

การนำเสนอข้อมูลผ่านอินโฟกราฟิกจำเป็นต้องเลือกรูปแบบของอินโฟกราฟิกให้เหมาะสมกับข้อมูลที่มี เพราะแม้ว่าจะมีข้อมูลที่ติดอยู่ในมือ แต่เลือกการนำเสนอผิดวิธี อาจจะทำให้ข้อมูลถูกกลดความหมาย หรือไม่น่าสนใจเท่าที่ควร (Infographic Thailand, 2014b) โดยสามารถแบ่งออกเป็นรูปแบบต่าง ๆ ได้ ดังนี้

1. Visualized article เหมาะสำหรับการแปลงบทความหรืองานเขียนให้เป็นภาพ จึงต้องใช้การนำเสนอที่เหมาะสมกับข้อมูลแต่ละชนิด เช่น ถ้ามีตัวเลขก็ควรนำเสนอผ่านกราฟแบบต่าง ๆ ข้อมูลตัวหนังสือก็สามารถสื่อสารด้วยภาพประกอบหรือ

ไอคอน เทคนิคของรูปแบบนี้ คือ สรุปรบความ และเลือกประเด็นก่อนนำเสนอ (ดูภาพ 2 ประกอบ)

2. Listed เหมาะกับการเล่าเรื่องที่มีหัวข้อหลักเพียงข้อเดียว แต่มีหลายหัวข้อย่อย มักจะใช้ตัวเลขในการนำหัวข้อ เช่น 5 วิธีดูแลหุ่นสวย, 4 เทคนิคพิชิตใจนายจ้าง เป็นต้น การนำเสนอแบบเป็นข้อ ๆ แบบนี้เหมาะกับเรื่องที่ไม่ยาวนาน และไม่ควรถูกเป็น เรื่องที่เครียดมากเกินไป โดยต้องลองวิเคราะห์ว่าข้อย่อยใดสามารถรวบรวมเป็นข้อเดียวกัน ได้ เพราะยังมีหลายข้อ ยิ่งจดจำได้ยาก (ดูภาพ 3 ประกอบ)

3. Comparison เหมาะกับการใช้เปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างของสิ่งหนึ่ง กับอีกสิ่งหนึ่ง การนำเสนอคู่กันไปแบบนี้ทำให้เห็นภาพได้ชัดเจนว่าแตกต่างกันอย่างไร โดยใช้การจัดวางที่เหมือนกันทั้งสองฝั่ง ใช้สีคู่ตรงข้ามเป็นตัวแบ่งฝั่งจะทำให้ดูง่ายขึ้น (ดูภาพ 4 ประกอบ)

4. Structure เหมาะกับการใช้อธิบายส่วนประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยพยายามสร้างภาพให้เห็นแต่ละส่วนประกอบ เช่น ภาพที่เหมือนสแกนเข้าไปภายใน สิ่งนั้น หรือการแยกแต่ละส่วนออกห่างกันไม่ซ้อนกัน (ดูภาพ 5 ประกอบ)

5. Timeline เหมาะสำหรับใช้เล่าประวัติความเป็นมาเป็นไปของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยใช้เส้นแทนระยะเวลา สามารถใช้ได้กับทุกอย่าง เช่น ประวัตินุคคล ประวัตินักธุรกิจ ประวัติสถานที่ ฯลฯ โดยสามารถใช้ความห่างของแต่ละจุดช่วยบอกความห่างของแต่ละ ช่วงเวลาได้ (ดูภาพ 6 ประกอบ)

6. Flow chart เป็นการนำเสนอแบบเป็นลำดับขั้น เหมาะกับการนำเสนอเป็น คำถาม (quiz) ให้ผู้อ่านได้ทราบคำตอบที่ต้องการ โดยการอ่านไล่ลงไปตามเส้นจนถึง ด้านล่างสุด สิ่งที่ควรระวังคือความยุ่งเหยิงของเส้น สามารถใช้สีช่วยแยกเส้นเพื่อลด ความสับสนในการอ่าน (ดูภาพ 7 ประกอบ)

7. Road map เป็นการอธิบายทีละขั้นตอน เหมาะกับการเล่ากระบวนการ อธิบายการทำงาน หรือการเดินทาง เช่น ขั้นตอนการทำงานขององค์กร ขั้นตอนการรับ พนักงานเข้าทำงาน การเดินทางของเด็กนักเรียนสู่การเป็นนิสิต ซึ่งข้อมูลจะต้องนำเสนอใจ พothiคนจะอยากรู้ทีละขั้นตอนขนาดนี้ (ดูภาพ 8 ประกอบ)

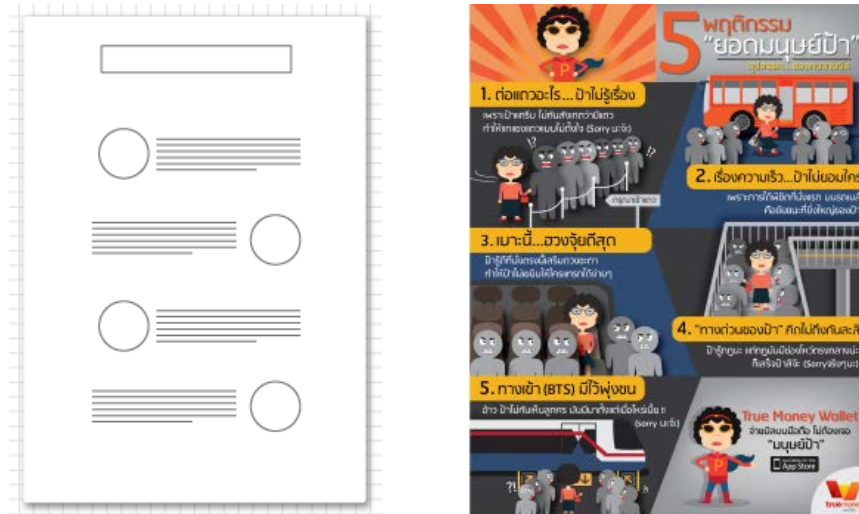
8. Useful bait เป็นอินโฟกราฟิกที่แสดงให้เห็นถึงวิธีทำบางอย่างที่สามารถอ่านแล้วนำไปใช้ได้ทันที โดยรูปแบบนี้จะต้องให้ความสำคัญกับการอ่านง่ายและเข้าใจง่าย มากกว่าความสวยงาม (ดูภาพ 9 ประกอบ)

9. Number porn เหมาะสำหรับข้อมูลที่เต็มไปด้วยตัวเลขและกราฟที่น่าสนใจหรือเกี่ยวข้องกับคนอ่านมากพอ และควรเลือกใช้กราฟิกแบบเดียวกันทั้งภาพ เช่น แบบ 3d หรือ แบบ flat (ดูภาพ 10 ประกอบ)



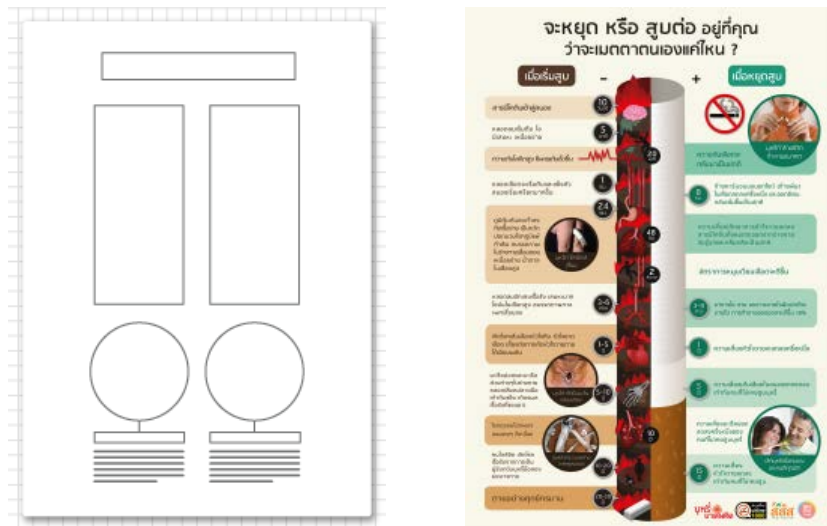
ภาพ 2 อินโฟกราฟิกรูปแบบ Visualized article

ที่มา. จาก ออกแบบ *Infographic* ด้วย 9 layout. โดย Infographic Thailand, 2014b, Retrieved October 21, 2015, from <http://infographic.in.th/infographicออกแบบ-infographic-ด้วย-9-layout>



ภาพ 3 อินโฟกราฟิกรูปแบบ Listed

ที่มา. จาก ออกแบบ Infographic ด้วย 9 layout. โดย Infographic Thailand, 2014b, Retrieved October 21, 2015, from <http://infographic.in.th/infographicออกแบบ-infographic-ด้วย-9-layout>



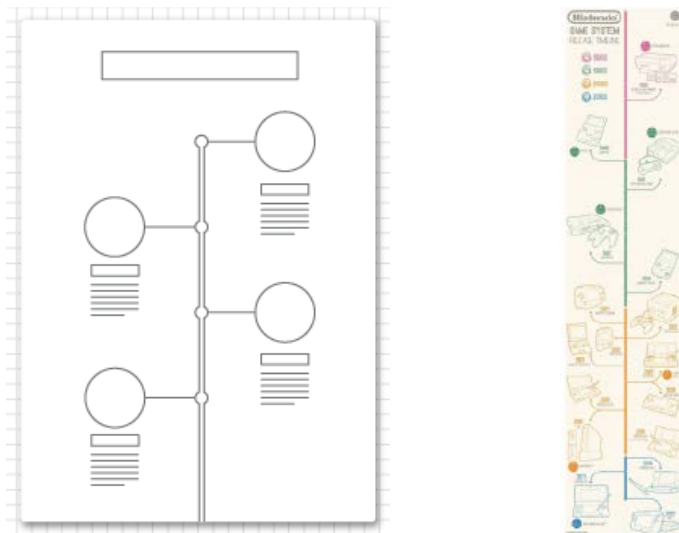
ภาพ 4 อินโฟกราฟิกรูปแบบ Comparison

ที่มา. จาก ออกแบบ Infographic ด้วย 9 layout. โดย Infographic Thailand, 2014b, Retrieved October 21, 2015, from <http://infographic.in.th/infographicออกแบบ-infographic-ด้วย-9-layout>



ภาพ 5 อินโฟกราฟิกรูปแบบ Structure

ที่มา. จาก ออกแบบ Infographic ด้วย 9 layout. โดย Infographic Thailand, 2014b, Retrieved October 21, 2015, from <http://infographic.in.th/infographicออกแบบ-infographic-ด้วย-9-layout>



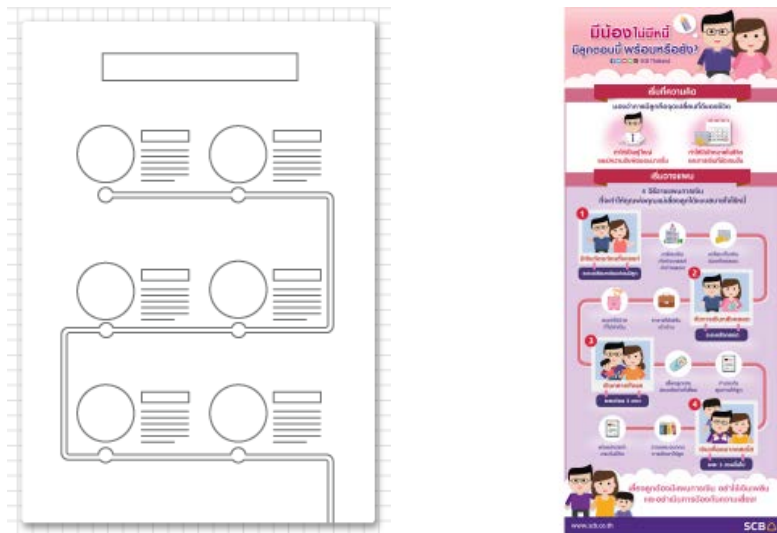
ภาพ 6 อินโฟกราฟิกรูปแบบ Timeline

ที่มา. จาก ออกแบบ Infographic ด้วย 9 layout. โดย Infographic Thailand, 2014b, Retrieved October 21, 2015, from <http://infographic.in.th/infographicออกแบบ-infographic-ด้วย-9-layout>



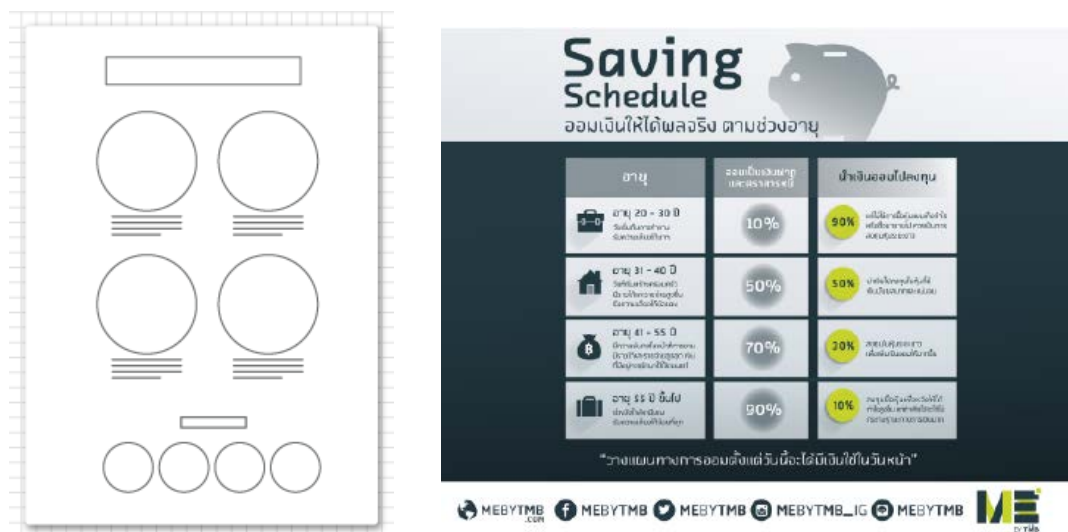
ภาพ 7 อินโฟกราฟิกในรูปแบบ Flow chart

ที่มา. จาก ออกแบบ Infographic ด้วย 9 layout. โดย Infographic Thailand, 2014b, Retrieved October 21, 2015, from <http://infographic.in.th/infographicออกแบบ-infographic-ด้วย-9-layout>



ภาพ 8 อินโฟกราฟิกในรูปแบบ Road map

ที่มา. จาก ออกแบบ Infographic ด้วย 9 layout. โดย Infographic Thailand, 2014b, Retrieved October 21, 2015, from <http://infographic.in.th/infographicออกแบบ-infographic-ด้วย-9-layout>



ภาพ 9 อินโฟกราฟิกในรูปแบบ Useful bait

ที่มา. จาก ออกแบบ Infographic ด้วย 9 layout. โดย Infographic Thailand, 2014b, Retrieved October 21, 2015, from <http://infographic.in.th/infographicออกแบบ-infographic-ด้วย-9-layout>



ภาพ 10 อินโฟกราฟิกในรูปแบบ Number porn

ที่มา. จาก ออกแบบ Infographic ด้วย 9 layout. โดย Infographic Thailand, 2014b, Retrieved October 21, 2015, from <http://infographic.in.th/infographicออกแบบ-infographic-ด้วย-9-layout>

พิชชา เปาะและ และกวเนตร ช่วยเลื่อม (2558) ได้แบ่งรูปแบบของอินโฟกราฟิกไว้คล้ายคลึงกัน โดยแบ่งเป็น 8 ชนิด ดังนี้

1. Visualized article เป็นการออกแบบอินโฟกราฟิกที่ได้รับความนิยมแพร่หลายในโซเชียลเน็ตเวิร์ค จะเหมาะสมกับข้อมูล เนื้อหาจำนวนมาก อธิบายความเป็นมาเสริมสร้างความเข้าใจได้รวดเร็ว และสื่อสารข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีหัวเรื่องที่สามรถดึงความน่าสนใจได้เป็นหลัก เป็นแรงจูงใจให้ผู้ใช้งานในสังคมโซเชียลเน็ตเวิร์คเข้ามาดูและเรียนรู้ได้ทันที แต่จะมีลักษณะตรงข้ามกัน โดยจะมีจำนวนผู้เข้ามาแสดงความคิดเห็นที่แตกต่างกันและเป็นจำนวนมาก เช่น คนไทย (เมา) ไม่แพ้ชาติใดในโลก ฯลฯ

2. Flowchart เป็นการออกแบบอินโฟกราฟิกที่สร้างความเข้าใจ อ้างอิงถึงหลักความเป็นจริง และพร้อมเป็นเครื่องมือให้ความเห็นในการตัดสินใจได้เป็นอย่างดี สามารถนำไปใช้ได้ทันที โดยมีข้อเปรียบเทียบตัวเลือกในการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้งาน บทสรุปเส้นทางในการเลือก เช่น การเลือกทำเลคอนโดแบบมีสไตล์ ฯลฯ เป็นที่นิยมยอมรับ ทันเหตุการณ์พร้อมนำไปใช้ในการตัดสินใจ แต่ข้อมูลควรมีการศึกษาให้เป็นอย่างดีก่อนออกแบบ พร้อมระบุการอัปเดต ณ ปัจจุบัน

3. The timeline เป็นการออกแบบอินโฟกราฟิกที่ไล่ลำดับเหตุการณ์ คอยติดตามเพื่อสร้างความเข้าใจถึงที่มาที่ไป และความเป็นปัจจุบัน สามารถสร้างทฤษฎีจำลองตัวเลือกที่ได้ออกแบบ เพื่อพัฒนาการไปสู่การปฏิบัติในรูปเสมือนจริง เช่น จำลองเส้นทางการเดินทางผ่านหุบเขา ฯลฯ

4. Useful bait เป็นการออกแบบอินโฟกราฟิกในรูปแบบของสถิติกำหนดการวางแผน กำหนดการต่าง ๆ ที่ผ่านมาในชีวิตประจำวัน ผ่านมาในอดีตเพื่อนำมาปรับปรุงใช้ในอนาคต โดยมีรูปแบบกรอบกำหนดวางแผนที่ได้คำนวณค่าต่าง ๆ เป็นที่เรียบร้อย

5. Versus infographic เป็นอินโฟกราฟิกที่แสดงข้อเปรียบเทียบระหว่างวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง หรือบุคคลเป็นประเภทหนึ่งกับอีกบุคคลหนึ่ง ส่วนใหญ่จะใช้งานได้ดีกับทุกประเภทที่ให้แนวคิดสร้างความแตกต่าง เปรียบเทียบของสิ่ง ๆ นั้น เช่น ข้อแตกต่างระหว่างคนสูบบุหรี่กับคนไม่สูบบุหรี่ ฯลฯ เป็นข้อมูลอินโฟกราฟิกที่ให้เรา

ได้ถูกคิด ไตร่ตรอง วิเคราะห์ถึงข้อแตกต่าง ให้ความรู้ที่หลาย ๆ คนไม่สามารถที่จะมองเห็นภาพแตกต่างในการตัดสินใจ อินโฟกราฟิกนี้เป็นที่นิยมอย่างมากที่สามารถเสริมสร้างเกร็ดความรู้ พร้อมนำไปใช้ได้ทันที เพราะข้อมูลจะมีการศึกษา และทำการวิจัยมาเป็นอย่างดี

6. Number porn เป็นอินโฟกราฟิกที่นิยมนำตัวเลขมาใช้งาน ดึงดูดความน่าสนใจความเข้าใจของข้อมูล ซึ่งจะเน้นไปที่ตัวเลขเป็นหลัก ส่วนใหญ่อินโฟกราฟิกรูปแบบนี้จะอยู่ในลักษณะของความเป็นมา มุ่งเป้าหมายไปสู่ตัวเลขที่มากขึ้น ตัวอย่างเช่น การลงทุน RML/LTF คืออย่างไร ฯลฯ การเรียนรู้ถึงตัวเลขที่มีจำนวนมาก บวกกับการวิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ในการลงทุนอินโฟกราฟิกนี้จะแสดงถึงสถานะต่าง ๆ ตั้งแต่แรก จนถึงประมาณการคาดคะเน เป้าหมายในเชิงบวก สำหรับเป็นข้ออ้างอิงในการตัดสินใจ ได้อย่างเป็นระบบ แต่ข้อมูลเป็นการคาดคะเน ประมาณการเท่านั้น ซึ่งผู้ใช้อาจต้องพิจารณาศึกษาข้อมูลให้ถี่ถ้วนก่อนตัดสินใจ

7. Photo infographic เป็นอินโฟกราฟิกที่นิยมใช้ในรูปแบบของภาพจริง ประกอบข้อมูลที่ถูกต้อง เพราะจะให้ประโยชน์ได้ชัดเจนกับผู้สนใจได้เป็นอย่างมาก ประกอบการตัดสินใจได้ทันที เหมาะกับการนำไปใช้กับข้อมูลเกี่ยวกับสินค้า ยี่ห้อ-แบรนด์ (brand's) และการให้บริการต่าง ๆ ที่สามารถบรรยายคุณลักษณะผ่านรูปภาพจริง สถานที่จริง ทำให้ผู้ที่สนใจสามารถเรียนรู้ และเข้าใจก่อนนำไปใช้งานได้ดียิ่งขึ้น เช่น กระเป๋า Swiss Gear PD 1416 คืออย่างไร ฯลฯ เป็นการอธิบายถึงผลิตภัณฑ์ในส่วนต่าง ๆ ที่สามารถตอบโจทย์ให้กับลูกค้าที่สนใจได้เป็นอย่างดี แต่มีกำหนดชัดเจน ในการให้ข้อมูลและมีรูปภาพจริงในการนำเสนอ

8. Data vis เป็นอินโฟกราฟิกที่ไม่มีข้อกำหนด และรูปแบบตายตัวสามารถมีข้อมูลแล้วจัดทำได้ทันที เน้นการออกแบบที่อยู่ในลักษณะของข้อมูลชัดเจน มีประวัติในการอัปเดตข้อมูลเป็นระยะ มีวิวัฒนาการของข้อมูลเป็นลำดับ สร้างระดับสถิติได้อย่างต่อเนื่อง เป็นระยะ ๆ เช่น มนุษย์โลกกับการสำรวจจักรวาล ฯลฯ เป็นแหล่งเรียนรู้ที่ให้เก็บองค์ความรู้ของการเรียนรู้ได้อย่างเป็นลำดับ สะท้อนถึงความเป็นไปได้ในอนาคต จัดได้ว่าเป็นข้อมูลที่ใช้ระยะเวลาประกอบ และสามารถจัดเก็บเป็นแหล่งข้อมูล

โครงสร้างพื้นฐานได้เป็นอย่างดี แต่ข้อมูลควรมีการจัดเก็บไว้ต่อเนื่องเป็นอย่างดี เพื่อการสำรวจวิจัยอ้างอิงใช้ในอนาคต

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปได้ว่า รูปแบบของอินโฟกราฟิก มีความแตกต่างกันตามความเหมาะสมของการนำเสนอข้อมูล ฉะนั้นการเลือกใช้รูปแบบ จึงขึ้นอยู่กับข้อมูลเป็นสำคัญ เนื่องจากสามารถสื่อสารกับผู้อ่านได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ของข้อมูล ซึ่งทำให้เข้าใจได้ง่ายในเวลารวดเร็ว

ประเภทของอินโฟกราฟิก

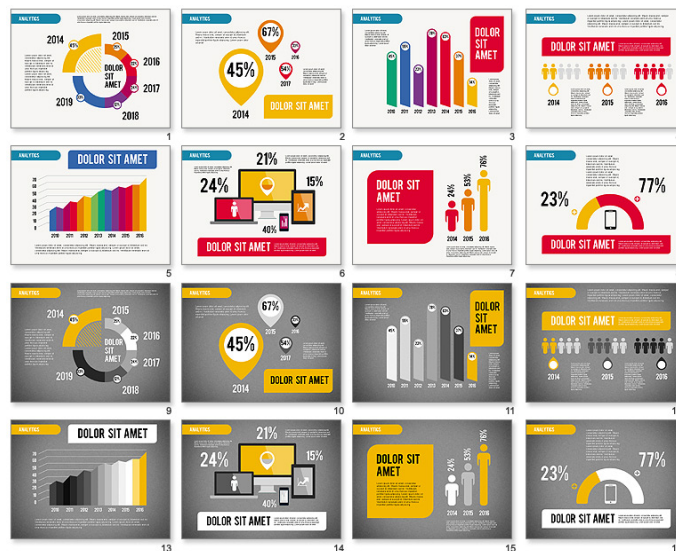
การนำเสนอข้อมูลของอินโฟกราฟิกมีทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เพื่อที่จะ นำเสนอข้อมูลในด้านการสื่อสาร การอธิบาย หรือการเล่าเรื่อง โดย พิชยา เปาะและ และ ภูวนทร ช่วยล้อม (2558) ได้แบ่งประเภทอินโฟกราฟิกตามลักษณะการนำเสนอไว้ ดังนี้

1. Static infographic สื่อสารสนเทศรูปแบบของภาพนิ่งที่สรุปเนื้อหาใจความ ชัดเจน สามารถเผยแพร่หรือจัดทำเป็นข้อมูลอ้างอิงในรูปแบบของภาพ (ดูภาพ 11 ประกอบ)
2. Presentation infographic สื่อสารสนเทศที่จัดทำในรูปแบบของการนำเสนอ เคลื่อนไหวเป็นขั้นตอนลำดับเหตุการณ์ (ดูภาพ 12 ประกอบ)
3. Motion infographic สื่อสารสนเทศที่อยู่ในรูปแบบของภาพเคลื่อนไหว โดยมีองค์ประกอบของการบรรยายภาพและเสียง (ดูภาพ 13 ประกอบ)
4. Interactive infographic สื่อสารสนเทศที่อยู่ในรูปแบบของเว็บไซต์ที่สามารถกำหนดค่า เพิ่มลูกเล่นให้กับสื่อให้อยู่ในรูปแบบตอบโต้ทันที เคลื่อนไหวได้ และสามารถรองรับการตอบสนองได้ฉับพลัน (ดูภาพ 14 ประกอบ)



ภาพ 11 Static infographic

ที่มา. จาก ความรู้ Infographic ฉบับศูนย์สารสนเทศการวิจัย (RIDC), โดย พิชยา เปาะและ และ ภาวนตร ช่วยล้อม, 2558, ค้นเมื่อ 10 มกราคม 2559, จาก http://www.tnrr.in.th/?page=knowledgebase&kb_id=33



ภาพ 12 Presentation infographic

ที่มา. จาก ความรู้ Infographic ฉบับศูนย์สารสนเทศการวิจัย (RIDC), โดย พิชยา เปาะและ และ ภาวนตร ช่วยล้อม, 2558, ค้นเมื่อ 10 มกราคม 2559, จาก http://www.tnrr.in.th/?page=knowledgebase&kb_id=33



ภาพ 13 Motion infographic

ที่มา. จาก ความรู้ Infographic ฉบับศูนย์สารสนเทศการวิจัย (RIDC), โดย พิทยา เปาะและ และ ภาวนตร ช่วยเลื่อม, 2558, ค้นเมื่อ 10 มกราคม 2559, จาก http://www.tnrr.in.th/?page=knowledgebase&kb_id=33



ภาพ 14 Interactive infographic

ที่มา. จาก ความรู้ Infographic ฉบับศูนย์สารสนเทศการวิจัย (RIDC), โดย พิทยา เปาะและ และ ภาวนตร ช่วยเลื่อม, 2558, ค้นเมื่อ 10 มกราคม 2559, จาก http://www.tnrr.in.th/?page=knowledgebase&kb_id=33

Zidan Rider (2013) ได้แบ่งประเภทของอินโฟกราฟิกตามวัตถุประสงค์การใช้งาน โดยสามารถจำแนกเป็นหมวดหมู่ใหญ่ ๆ ได้ ดังนี้

1. ข่าวเด่น ประเด็นร้อน และสถานการณ์วิกฤต เป็นอินโฟกราฟิกที่ได้รับการแชร์มาก ๆ มักจะเป็นประเด็นใหญ่ระดับประเทศ เช่น ประเด็นการแก้ไขรัฐธรรมนูญ

2. การสอน ฮาเวท คือ บอกเล่ากลยุทธ์ต่าง ๆ อย่างเป็นขั้นเป็นตอน เช่น เล่าถึงกลยุทธ์การออมเงิน ที่ใคร ๆ ก็มักมองข้าม
3. ให้ความรู้ โดยนำเสนอในรูปแบบของ Did you know หรือ สถิติสำคัญทางประชากรต่าง ๆ ตลอดจนการถ่ายทอดความรู้ทางวิชาการที่น่าเบื่อ ให้มีสีสัน สนุก และน่าติดตาม
4. บอกเล่าตำนานหรือวิวัฒนาการ เรื่องราวบางอย่างอาจต้องถ่ายทอดผ่านตำราหนา ๆ แต่ด้วยอินโฟกราฟิกจะช่วยให้ตำนานเหล่านั้นบรรจุอยู่ในพื้นที่ ๆ จำกัดได้อย่างน่าทึ่ง
5. อธิบายผลสำรวจ และงานวิจัย อินโฟกราฟิกเหมาะที่สุดที่จะถ่ายทอดงานวิจัยที่อยู่เบื้องหลังไปด้วยตัวเลขและข้อมูลมหาศาลออกมาเป็นแผนภาพสวย ๆ และทรงพลัง มีหลายบริษัทเริ่มใช้เครื่องมือนี้ เพื่อทำให้งานวิจัยของตัวเองเข้าถึงคนหมู่มาก
6. กระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เช่น ภัยของการสูบบุหรี่ที่มีต่อคนสูบบุหรี่และคนที่ไม่ได้สูบบุหรี่แต่ต้องได้รับผลกระทบจากการสูบบุหรี่ด้วย ข้อเท็จจริงเหล่านี้ล้วนมุ่งหวังให้คนอ่านเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของคนในสังคมให้ดีขึ้น หากได้รับการแชร์มาก ๆ ในโลกออนไลน์ ก็อาจสร้างกระแส จนถึงขั้นนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในโลกออนไลน์ในที่สุด
7. โพรโมทสินค้าและบริการ เพื่อต้องการให้กลุ่มเป้าหมายเข้าถึงสินค้าของตนเองเพื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่งให้ได้มากที่สุดและให้เห็นถึงประโยชน์ที่จะได้รับเมื่อใช้สินค้าของเรา

การออกแบบอินโฟกราฟิก

การออกแบบอินโฟกราฟิกเป็นการนำข้อมูลที่เข้าใจยากหรือข้อมูลที่เป็นตัวหนังสือจำนวนมากมานำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ อย่างสร้างสรรค์ ให้สามารถเล่าเรื่องได้ด้วยตัวเอง มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ หัวข้อที่น่าสนใจ ภาพและเสียง ซึ่งจะต้องรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ให้เพียงพอ แล้วนำมาสรุป วิเคราะห์ เรียบเรียง แสดงออกมาเป็นภาพ จึงจะดึงดูดความสนใจได้ดี ช่วยลดเวลาในการอธิบายเพิ่มเติม กราฟิกที่ใช้อาจเป็นภาพ ลายเส้น สัญลักษณ์ กราฟ แผนภูมิ ไดอะแกรม ตาราง แผนที่ ฯลฯ จัดทำ ให้มีความ-

สวยงาม น่าสนใจ เข้าใจง่าย สามารถจดจำได้นาน ทำให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น (จงรัก เทศนา, 2557)

หลักการออกแบบอินโฟกราฟิก แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. ด้านข้อมูล ข้อมูลที่จะนำเสนอ ต้องมีความหมาย มีความน่าสนใจ เรื่องราวเปิดเผยเป็นจริง มีความถูกต้อง

2. ด้านการออกแบบ การออกแบบต้องมีรูปแบบ แบบแผน โครงสร้าง หน้าตาที่การทำงาน และความสวยงาม โดยออกแบบให้เข้าใจง่าย ใช้งานง่าย และใช้ได้จริง

พิชชา เปาะและ และกวนเนตร ช่วยเลื่อม (2558) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบในการออกแบบอินโฟกราฟิกโดยหลัก ๆ แบ่งออก 3 ประเภท ดังนี้

1. Beauty ความสวยงาม น่าสนใจ รูปแบบต่าง ๆ รวมถึงการใช้สี กำหนดต่าง ๆ เพื่อให้ข้อมูลดูโดดเด่น และเหมาะสมกับอินโฟกราฟิก

2. Utility ข้อมูลสารสนเทศที่ได้ดำเนินการวิเคราะห์ หรือนำมาเผยแพร่เป็นที่น่าสนใจ เสริมสร้างแรงบันดาลใจ หรือต่อยอดความคิดได้มากน้อยเพียงใด

3. Soundness ความถูกต้อง ความชัดเจนของข้อมูล ที่มาของข้อมูล กล่าวอย่างมีเหตุผลสอดคล้องกับความรู้ สื่อถึงผลลัพธ์อย่างเป็นรูปธรรม

ธัญชัช นันท์ชนก. (2559, หน้า 94-97) กล่าวว่า สไตส์การออกแบบอินโฟกราฟิก มี 4 แบบ สามารถแบ่งได้ดังนี้

1. แบนราบ (flat) คือการออกแบบให้ดูแบนราบ ใช้สีสันน้อย ไม่เน้นแสงและเงา ไม่ใส่เอฟเฟกต์ให้ดูนูนเด่นหรือมีมิติ และมักใช้รูปทรงเรขาคณิตพื้นฐานเป็นหลัก

2. เหมือนจริง (photorealistic) คือการออกแบบอ็อบเจกต์ต่าง ๆ ให้ดูเหมือนของจริงหรือเลียนแบบของจริง สไตส์การออกแบบแนวนี้ได้รับความนิยมน้อยลงในปัจจุบัน

3. สามมิติ (3d) คือการออกแบบอ็อบเจกต์ต่าง ๆ ให้ดูเป็นสามมิติ คือ มีด้านกว้าง ด้านยาว และด้านสูง การออกแบบสไตส์นี้เหมาะจะใช้อ็อบเจกต์จำพวกชาร์ตและไดอะแกรมต่าง ๆ

4. เน้นโครงร่าง (outline) เป็นแนวทางการออกแบบที่เน้น โครงสร้างหรือเส้นขอบของอ็อบเจกต์ ซึ่งหากเลือกสีของเส้น โครงร่างและสีของพื้นหลังให้ตัดกัน จะช่วยให้อินโฟกราฟิกดูโดดเด่นและน่าสนใจ

นอกจากสไตล์การออกแบบแล้ว ยังมีส่วนประกอบอีกประการหนึ่งที่ต้องนำมาประกอบการเลือกใช้ในการออกแบบ นั่นคือภาพต่าง ๆ ที่ใช้สื่อแทนข้อมูลนั้น ซึ่งสามารถจำแนกได้ดังนี้

1. ภาพไอคอน (icon) ไอคอนเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ในการออกแบบอินโฟกราฟิก การเลือกภาพไอคอนมาใช้ ต้องพยายามให้สอดคล้องกับเนื้อความส่วนนั้น ๆ ดังแสดงในภาพ 15



ภาพ 15 ภาพไอคอน

ที่มา. จาก คู่มือการฝึกอบรม การเพิ่มประสิทธิภาพเทคนิคการนำเสนอด้วยรูปแบบ-อินโฟกราฟิก, โดย กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน, 2559, ค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2559, จาก <http://www.thinkttt.com/wp-content/uploads/2016/05/Infographic-Complete.pdf>

2. ภาพการ์ตูน ตัวการ์ตูนที่มีสีสันมักถูกนำมาใช้ในการออกแบบอินโฟกราฟิก เพราะช่วยดึงดูดความสนใจและช่วยให้อินโฟกราฟิกนั้น ๆ ดูเป็นมิตรมากขึ้น ดังแสดงในภาพ 16



ภาพ 16 ภาพการ์ตูน

ที่มา. จาก คู่มือการฝึกอบรม การเพิ่มประสิทธิภาพเทคนิคการนำเสนอด้วยรูปแบบ-อินโฟกราฟิก, โดย กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน, 2559, ค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2559, จาก <http://www.thinkttt.com/wp-content/uploads/2016/05/ Infographic-Complete .pdf>

3. ภาพสัญลักษณ์ หรือพิกโตแกรม (Pictogram) คือ สัญลักษณ์ที่สื่อถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่งและมีขนาดใหญ่กว่าภาพไอคอน เช่น ภาพสัญลักษณ์ หญิง-ชายหน้าห้องน้ำ ดังแสดงในภาพ 17



ภาพ 17 ภาพสัญลักษณ์

ที่มา. จาก คู่มือการฝึกอบรม การเพิ่มประสิทธิภาพเทคนิคการนำเสนอด้วยรูปแบบ-อินโฟกราฟิก, โดย กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน, 2559, ค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2559, จาก <http://www.thinkttt.com/wp-content/uploads/2016/05/ Infographic-Complete .pdf>

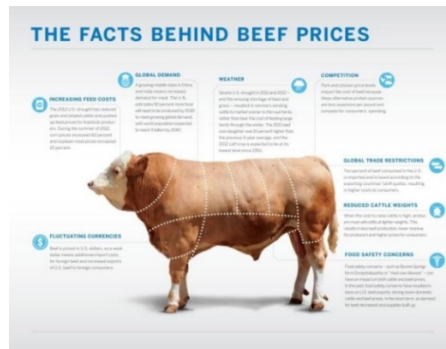
4. ภาพกราฟิกทั่วไป ภาพกราฟิกของสิ่งของต่าง ๆ รวมไปถึงคนและสัตว์ ที่สร้างขึ้นด้วยคอมพิวเตอร์ ก็ถูกนำมาใช้บ่อยในอินโฟกราฟิก ดังแสดงในภาพ 18



ภาพ 18 ภาพกราฟิกทั่วไป

ที่มา. จาก คู่มือการฝึกอบรม การเพิ่มประสิทธิภาพเทคนิคการนำเสนอด้วยรูปแบบ-อินโฟกราฟิก, โดย กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน, 2559, ค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2559, จาก <http://www.thinkttt.com/wp-content/uploads/2016/05/Infographic-Complete.pdf>

5. ภาพถ่าย ภาพถ่ายอาจดูเป็นส่วนประกอบที่ไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ออกแบบอินโฟกราฟิกนัก แต่ในบางกรณีการนำภาพถ่ายมาใช้ก็ช่วยให้อินโฟกราฟิกดูน่าสนใจและน่าเชื่อถือมากขึ้นได้ ดังแสดงในภาพ 19



ภาพ 19 ภาพถ่าย

ที่มา. จาก คู่มือการฝึกอบรม การเพิ่มประสิทธิภาพเทคนิคการนำเสนอด้วยรูปแบบอินโฟกราฟิก, โดย กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน, 2559, ค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2559, จาก <http://www.thinkttt.com/wp-content/uploads/2016/05/ Infographic-Complete.pdf>

6. รูปทรงเรขาคณิต ทั้งวงกลม วงรี สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม หลายเหลี่ยม รูปทรงอิสระ ฯลฯ เป็นองค์ประกอบที่พบได้บ่อยในอินโฟกราฟิก ดังแสดงในภาพ 20



ภาพ 20 รูปทรงเรขาคณิต

ที่มา. จาก คู่มือการฝึกอบรม การเพิ่มประสิทธิภาพเทคนิคการนำเสนอด้วยรูปแบบอินโฟกราฟิก, โดย กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน, 2559, ค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2559, จาก <http://www.thinkttt.com/wp-content/uploads/2016/05/ Infographic-Complete.pdf>

7. เส้นและลูกศร ทั้งเส้นทึบ เส้นประ เส้นไขว้ปลา ฯลฯ และลูกศรหลากหลายรูปร่างหน้าตา มักถูกนำมาเป็นส่วนประกอบในอินโฟกราฟิก เพื่อแสดงความเชื่อมโยงหรือต่อเนื่องของข้อมูล ดังแสดงในภาพ 21



ภาพ 21 เส้นและลูกศร

ที่มา. จาก คู่มือการฝึกอบรม การเพิ่มประสิทธิภาพเทคนิคการนำเสนอด้วยรูปแบบอินโฟกราฟิก, โดย กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน, 2559, ค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2559, จาก <http://www.thinkttt.com/wp-content/uploads/2016/05/Infographic-Complete.pdf>

8. ชาร์ตและไดอะแกรม ชาร์ตและไดอะแกรมต่าง ๆ ก็มักถูกนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของอินโฟกราฟิกอยู่บ่อยครั้ง ซึ่งชาร์ตและไดอะแกรมก็มีหลายรูปแบบแยกย่อยไปอีก ดังแสดงในภาพ 22



ภาพ 22 ชาร์ตและไดอะแกรม

ที่มา. จาก คู่มือการฝึกอบรม การเพิ่มประสิทธิภาพเทคนิคการนำเสนอด้วยรูปแบบ-อินโฟกราฟิก, โดย กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน, 2559, ค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2559, จาก <http://www.thinkttt.com/wp-content/uploads/2016/05/ Infographic-Complete .pdf>

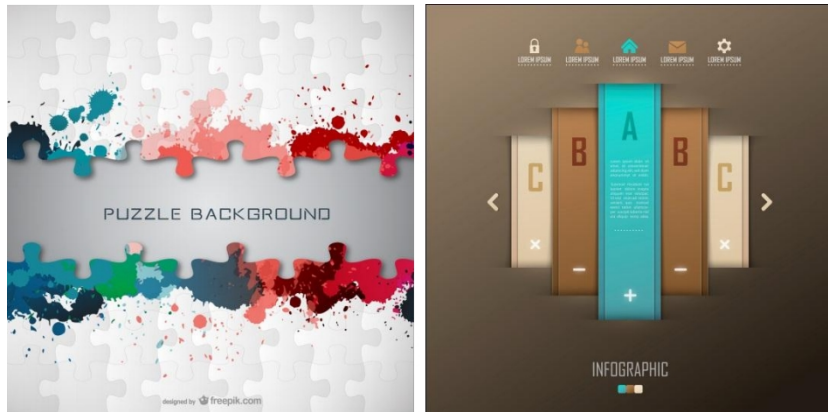
9. แผนที่ อินโฟกราฟิกซึ่งมักมีแผนที่เป็นส่วนประกอบคือ อินโฟกราฟิกเชิงภูมิศาสตร์ โดยแผนที่ในอินโฟกราฟิกจะใช้ประกอบหรืออธิบายข้อมูลในอินโฟกราฟิก ดังแสดงในภาพ 23



ภาพ 23 แผนที่

ที่มา. จาก คู่มือการฝึกอบรม การเพิ่มประสิทธิภาพเทคนิคการนำเสนอด้วยรูปแบบ-อินโฟกราฟิก, โดย กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน, 2559, ค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2559, จาก <http://www.thinkttt.com/wp-content/uploads/2016/05/ Infographic-Complete .pdf>

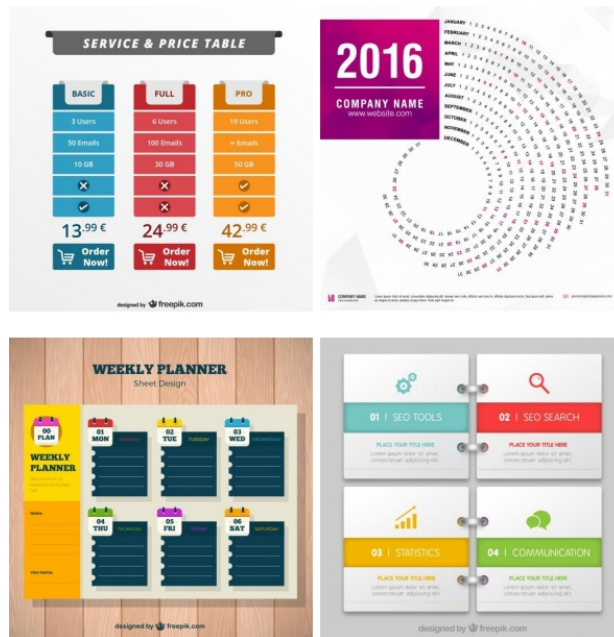
10. พื้นหลัง อินโฟกราฟิกล้วนมีพื้นหลังด้วยกันทั้งสิ้น ส่วนจะเป็นสีอะไรหรือเป็นภาพพื้นหลังก็แล้วแต่เรื่อง ที่สำคัญคือต้องไม่ออกแบบพื้นหลังให้เด่นกว่าข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ ดังแสดงในภาพ 24



ภาพ 24 พื้นหลัง

ที่มา. จาก คู่มือการฝึกอบรม การเพิ่มประสิทธิภาพเทคนิคการนำเสนอด้วยรูปแบบ-อินโฟกราฟิก, โดย กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน, 2559, ค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2559, จาก <http://www.thinkttt.com/wp-content/uploads/2016/05/Infographic-Complete.pdf>

11. กราฟิกอื่น ๆ ยังมีอินโฟกราฟิกรูปแบบอื่น ๆ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับอินโฟกราฟิกได้ตามไอเดียเช่น ตาราง ปฏิทิน เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ หรืออื่น ๆ ดังแสดงในภาพ 25



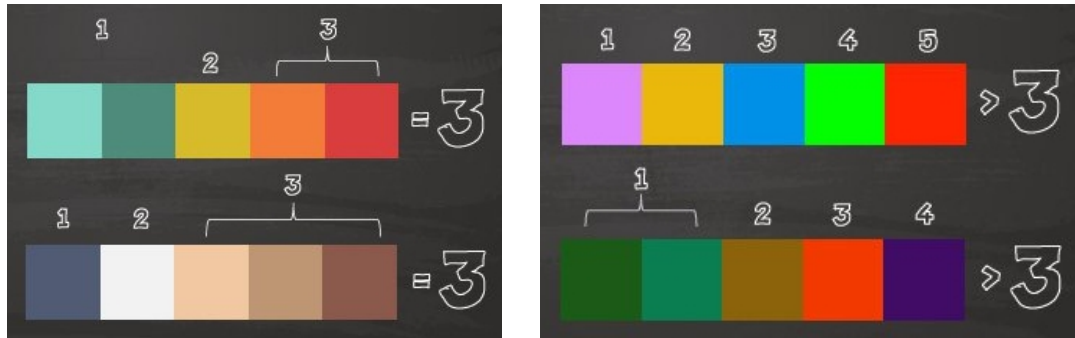
ภาพ 25 กราฟอีกอัน ๆ

ที่มา. จาก คู่มือการฝึกอบรม การเพิ่มประสิทธิภาพเทคนิคการนำเสนอด้วยรูปแบบอินโฟกราฟิก, โดย กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน, 2559, ค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2559, จาก <http://www.thinkttt.com/wp-content/uploads/2016/05/Infographic-Complete.pdf>

Infographic Thailand (2014c) ได้ให้ความเห็นถึงการออกแบบอินโฟกราฟิกว่า หัวใจหลักในการทำอินโฟกราฟิก คือ “การเปลี่ยนข้อมูลที่ยากให้เข้าใจง่ายได้อย่างเร็วที่สุด” การเปลี่ยนข้อมูลที่ยากให้เข้าใจง่ายนั้น ไม่ได้ทำได้เพียงขั้นตอนการย่อข้อมูล แต่ในขั้นตอนการดีไซน์ก็สำคัญเช่นเดียวกัน หลักหรือกฎในการออกแบบที่ขาดไม่ได้มี 4 ข้อด้วยกัน ดังนี้

1. กฎ 3 สี การใช้สีสำคัญมากในการออกแบบอินโฟกราฟิก หากใช้สีเยอะเกินไปในงานหนึ่งชิ้น จะทำให้ผู้อ่านเกิดการสับสนและลายตาในสิ่งที่จะสื่อสารได้ ดังนั้น ควรใช้ 3 สีก็เพียงพอแล้วสำหรับสร้างงานที่มีสไตล์ หากมีคำถามว่าจะใช้สีเกินกว่านี้ได้หรือไม่ ก็สามารถทำได้แต่ต้องเป็นสีในโทนเดียวกัน เช่น การนับโทนสี

ดังแสดงในภาพ 26 ด้านซ้ายสีโทนเดียวกันจะนับเป็นสีเดียวกัน ให้ไม่เกิน 3 สี ส่วนด้านขวาคือแบบที่นับแล้วถือว่าเกิน 3 สี



ภาพ 26 กฎ 3 สี

ที่มา. จาก *Infographic design rules*, โดย Infographic Thailand, 2014c, Retrieved October 21, 2015, from <http://infographic.in.th/infographic/infographic-design-rules>

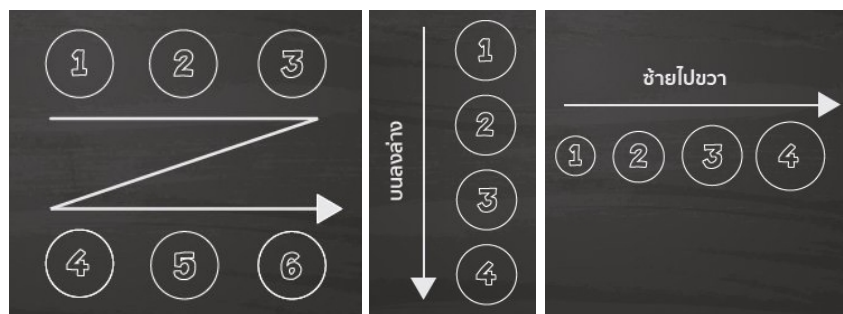
2. กฎการ Focus การทำอินโฟกราฟิกที่ดีนั้นต้องทำให้สื่อสารให้ผู้อ่านเข้าใจได้รวดเร็วที่สุดตั้งแต่แวบแรกが見 ดังนั้น เราควรเลือกกราฟิกหรือรูปที่สื่อความหมายในเนื้อหามากที่สุดเพียงหนึ่งอย่าง จัดให้โดดเด่นมากที่สุด โดยการทำให้ใหญ่ หรือจัดไว้ตรงกลางของรูป เพื่อให้สายตาของผู้อ่านเห็นสิ่งนี้เป็นอย่างแรก ดังแสดงในภาพ 27 ด้านซ้ายจะเห็นว่ามีความโดดเด่นเท่า ๆ กันหมด จึงมองออกได้ช้ากว่าภาพด้านขวาที่มองแวบเดียวก็ทราบได้ทันทีว่าเกี่ยวกับเรื่องใด ถ้าผู้อ่านคนใดสนใจในเรื่องนั้นก็ตัดสินใจในการอ่านต่อได้อย่างรวดเร็ว



ภาพ 27 กฎการ Focus

ที่มา. จาก *Infographic design rules*, โดย Infographic Thailand, 2014c, Retrieved October 21, 2015, from <http://infographic.in.th/infographic/infographic-design-rules>

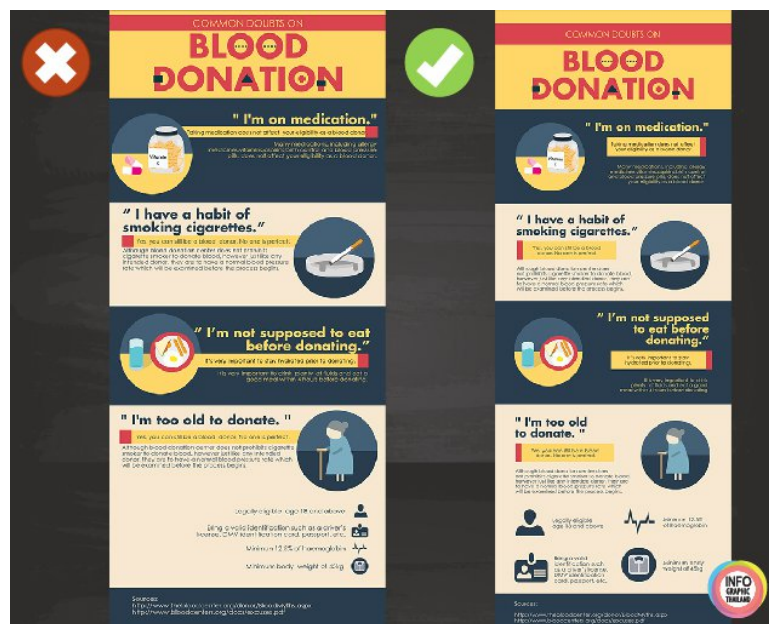
3. กฎของตัว Z ธรรมชาติของคนเราอ่านจากซ้ายไปขวา ดังนั้นหากมีกราฟิกหรือไอคอนที่มีลำดับเป็นขั้นเป็นตอน ให้จัดการเรียงลำดับเป็นแบบตัว Z หากมีข้อมูลมากกว่า 1 บรรทัด แต่หากข้อมูลมีบรรทัดเดียวให้เรียงจากซ้ายไปขวาหรือบนลงล่าง ดังแสดงในภาพ 28 ถ้าเรียงผิดไปจากนี้จะทำให้คนอ่านเกิดความสับสนได้



ภาพ 28 กฎของตัว Z

ที่มา. จาก *Infographic design rules*, โดย Infographic Thailand, 2014c, Retrieved October 21, 2015, from <http://infographic.in.th/infographic/infographic-design-rules>

4. กฎการหายใจ หากเคยอ่านอินโฟกราฟิกบางชิ้นแล้วรู้สึกอึดอัด โดยไม่มีสาเหตุ แสดงว่า อินโฟกราฟิกชิ้นนั้นขนาดการเว้นช่องว่าง (white space) ให้หายใจนั่นเอง ทุก ๆ ส่วนทุก ๆ ที่ แม้กระทั่งขอบ ต้องมีการเว้นช่องไฟระหว่างแต่ละ object ให้กระจายออกจากกันเพื่อลดความอึดอัด ดังแสดงในภาพ 29 จะเห็นการเปรียบเทียบอย่างชัดเจนระหว่างตัวอย่างด้านซ้ายและด้านขวา ด้านขวาจะมีการเว้นระยะได้ดีกว่า ด้านซ้ายทำให้ดูน่าอ่านมากกว่า



ภาพ 29 กฎการหายใจ

ที่มา. จาก *Infographic design rules*, โดย Infographic Thailand, 2014c, Retrieved October 21, 2015, from <http://infographic.in.th/infographic/infographic-design-rules>

จะเห็นได้ว่าการออกแบบอินโฟกราฟิกนั้น หากออกแบบแบบละเอียด เน้นแต่ความสวยงามอย่างเดียว แต่อ่านแล้วเข้าใจยาก อาจจะทำให้ผู้อ่านเลือกที่จะไม่อ่านอินโฟกราฟิกชิ้นนั้นต่อ ดังนั้นจึงควรออกแบบด้วยความใส่ใจผู้อ่านมากที่สุด

กระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิก

ข้อมูลสารสนเทศสามารถนำมาจัดทำให้สวยงามและมีประโยชน์ หากมีการนำเสนอที่ดี ที่ผ่านมาข้อมูลสารสนเทศจำนวนมากถูกนำมาจัดกลุ่มทำให้ไม่น่าสนใจ การจัดทำข้อมูลให้เป็นภาพกราฟิกจึงเป็นที่นิยมในปัจจุบัน อินโฟกราฟิกเป็นการออกแบบให้เป็นภาพที่ช่วยอธิบายข้อมูลที่ซับซ้อนให้เข้าใจง่าย (จรงค์ เทศนา, 2557)

Josh Smith (2012) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ได้ค้นพบกระบวนการที่ดีในการออกแบบอินโฟกราฟิก 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. การรวบรวมข้อมูล (gathering data) คัดเลือกข้อมูลดิบที่รวบรวมมาแต่ที่ยังไม่เป็นระเบียบ โดยอาจใช้โปรแกรม Microsoft Excel เขียนแหล่งอ้างอิงที่มาของข้อมูลที่เป็นต้นฉบับ บันทึกภาพต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ไม่ควรแยกภาพหรือแผนภาพกับข้อมูลออกจากกัน
2. การอ่านข้อมูลทั้งหมด (reading everything) การอ่านข้อมูลเฉพาะจุดเน้นหรืออ่านอย่างผิวเผินให้ผ่าน ไปอย่างรวดเร็วเพราะคิดว่าเสียเวลาจะทำให้ได้ข้อมูลไม่สมบูรณ์ ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจะช่วยให้เรามองเห็นภาพรวมของประเด็นสำคัญ ผู้ออกแบบอินโฟกราฟิกต้องมีทักษะในการจัดการข้อมูลและแน่ใจว่าข้อมูลที่สำคัญไม่ถูกกลบเกล็นที่จะมาสนับสนุนเรื่องราวที่ต้องการนำเสนอ
3. การค้นหาวิธีการเล่าเรื่อง (finding the narrative) การนำเสนอข้อมูลที่นำเสนอจะทำให้อินโฟกราฟิกน่าเบื่อ เว้นแต่ว่าจะค้นพบการนำเสนอเรื่องราว ที่ดึงดูดความสนใจ อินโฟกราฟิกเริ่มที่จุดมุ่งหมายเดียว ขยายความข้อมูลที่ซับซ้อน อธิบายกระบวนการ เน้นที่แนวโน้มหรือสนับสนุนข้อโต้แย้ง การหาวิธีการเล่าเรื่องที่น่าสนใจอาจจะยุ่งยากในระยะแรก ถ้าเราค้นเจอกับข้อมูลที่มีอยู่จะทำให้สามารถเล่าเรื่องราวได้ การใส่ใจกับเนื้อหาที่สำคัญที่จะช่วยให้การนำเสนอข้อมูลมีคุณค่า
4. การระบุปัญหาและความต้องการ (identifying problems) เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วนำมาตรวจสอบความถูกต้อง อาจมีข้อมูลที่ไม่สนับสนุนหัวข้อหรือประเด็นที่เราต้องการนำเสนอ ควรมีการอภิปรายหาข้อสรุปที่แท้จริงเพื่อระบุปัญหาและความต้องการ ผู้ชมต้องการข้อมูลที่มีการจัดการและมีการออกแบบที่ดี มิฉะนั้นจะกลายเป็นหลักฐาน

ที่ไม่ถูกต้อง ข้อมูลต้องถูกต้องและไม่ผิดพลาด ปรับปรุงข้อมูลและเรื่องราวให้มีเอกลักษณ์ตรงกับหัวข้อศึกษาบททวนหลาย ๆ ครั้ง หาวิธีการนำเสนอข้อมูลอย่างถูกต้อง และมีคุณค่า ซึ่งไม่ใช่เรื่องง่ายในการออกแบบให้ชนะใจผู้ชม นักออกแบบที่ดีต้องมีมุมมองและเห็นคุณค่าในรายละเอียดของข้อมูลที่ชัดเจน

5. การจัดลำดับ โครงสร้างข้อมูล (creating a hierarchy) การจัดลำดับชั้นของข้อมูลเป็นที่นิยมในการสรุปข้อมูล เป็นการนำผู้ชมให้มองเห็นภาพรวมตั้งแต่ต้นจนจบ เป็นวิธีการจัดการกับข้อมูลในการสร้างอินโฟกราฟิก และตรึงผู้ชมตามโครงสร้างลำดับชั้นของข้อมูล การจัดรูปแบบข้อมูลตามลำดับ จะส่งเสริมให้ผู้ชมเข้าถึงข้อมูลเป็นช่วงระยะของการเล่าเรื่อง ซึ่งกลายเป็นวิธีการที่แพร่หลายในการออกแบบอินโฟกราฟิก

6. การออกแบบ โครงสร้างข้อมูล (building a wireframe) เมื่อพิจารณาตรวจสอบคัดเลือกข้อมูลอย่างละเอียดแล้ว จัดแบ่งข้อมูลเป็นลำดับชั้น และออกแบบโครงสร้างของข้อมูล ผู้ออกแบบควรทำความเข้าใจกับภาพหรือกราฟิกที่เป็นตัวแทนของข้อมูลสำคัญ ที่จัดไว้เป็นลำดับชั้นแล้วนำไปให้ผู้ชมวิพากษ์วิจารณ์ การออกแบบที่ผ่านการโต้เถียงจากบุคคลในหลายมุมมองที่ให้ข้อเสนอแนะแตกต่างกันออกไป จะเป็นข้อสรุปของการจัดทำโครงสร้างอินโฟกราฟิก

7. การเลือกรูปแบบอินโฟกราฟิก (choosing a format) เมื่อสิ้นสุดการกำหนดภาพหรือกราฟิกที่เป็นตัวแทนของข้อมูลแล้ว วิธีจัดกระทำข้อมูลที่ดีที่สุดคือ การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนผัง กราฟต่าง ๆ เช่น กราฟแท่ง กราฟเส้น กราฟวงกลม หรืออาจจะใช้ไดอะแกรม หรือผังงานเพื่ออธิบายกระบวนการทำงาน อาจนำแผนที่มาประกอบในการเล่าเรื่อง หรือบางทีการใช้ตัวเลขนำเสนอข้อมูลง่าย ๆ อาจเป็นวิธีที่ดีที่สุด

8. การกำหนดภาพให้ตรงกับหัวข้อ (determining a visual approach) การเลือกใช้ภาพในการทำอินโฟกราฟิกให้ดูดีมีสองแนวคิด คือ ใช้ข้อมูลดิบมาจัดทำเป็นกราฟหรือแผนผังที่น่าสนใจ ใช้สี การพิมพ์ และการจัดโครงสร้างในการออกแบบงานให้มีศิลปะ และใช้ลายเส้นวาดภาพหรือคำอุปมาเปรียบเทียบ ไม่แสดงข้อมูลตัวเลขออกมาอย่างชัดเจน จะเห็นเป็นภาพแสดงแทนข้อมูลคล้ายกับกราฟหรือแผนผังเท่านั้น เราไม่ควรยึดติดกับวิธีการใดวิธีการหนึ่ง ควรผสมผสานวิธีการใช้กราฟ แผนภาพ และ

แผนผัง ตกแต่งองค์ประกอบด้วยการวาดลายเส้นหรือนำภาพที่เป็นตัวแทนของข้อมูลมาจัดวางซ้อนกัน อาจเสริมด้วยข้อมูล ลีอ ตราสัญลักษณ์และเนื้อหาในการออกแบบให้ตรงกับหัวข้อ

9. การตรวจสอบข้อมูลและทดลองใช้ (refinement and testing) เมื่อออกแบบอินโฟกราฟิกเสร็จแล้วเริ่มตรวจสอบข้อมูลอย่างละเอียด ผู้ชมจะดูทั้งข้อมูลและภาพที่เล่าเรื่องราวเพื่อให้แน่ใจว่าผลงานที่เสร็จแล้วมีคุณภาพตรงกับหัวข้อและเป้าหมาย ประเมินทั้งการออกแบบและจุดเน้นจนกระทั่งผลงานชัดเจนและเข้าใจง่าย ทดลองให้กลุ่มตัวอย่างชมผลงานและให้ข้อคิดเห็นว่าจะสามารถเข้าใจได้ง่ายหรือไม่ โดยเฉพาะผู้ที่ไม่เคยเห็นข้อมูลมาก่อน ประเมินกลับไปกลับมาระหว่าง ผู้ชมและกลุ่มตัวอย่างจนกระทั่งลงตัวได้ข้อยุติ จึงนำเสนอเผยแพร่สู่สาธารณะ

10. การแบ่งปันความรู้ในอินเทอร์เน็ต (releasing it into the world) อินโฟกราฟิกส่วนใหญ่เผยแพร่แบ่งปันในอินเทอร์เน็ต มีแพร่หลายเป็นที่นิยม เป็นการทดสอบผลงาน ข้อมูลที่มีลักษณะที่น่าสนใจจะถูกอ่านโดยบุคคลทั่วไป ข้อมูลที่ถูกตรวจสอบและพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไม่ได้หมายความว่าเราจะเป็นผู้ค้นพบวิธีการเล่าเรื่องราว นั้น ถึงแม้ว่าผลงานจะเคยถูกเผยแพร่มาแล้ว การวิพากษ์วิจารณ์จากอินเทอร์เน็ตจะช่วยขยายข้อโต้แย้งและค้นพบวิธีการนำเสนอข้อมูลวิธีใหม่ได้ ข้อคิดเห็นต่าง ๆ จะได้รับการปรับปรุงแก้ไข ผลงานที่ถูกวิจารณ์จากผู้เชี่ยวชาญมาสู่ตัวเราเหมือนเป็นรางวัลในการทำงาน การออกแบบที่ถูกถกเถียงกันอย่างเข้มข้นเป็นส่วนหนึ่งที่จะสะกดผู้ชม

นอกจากนี้ Thumbsupteam (2013) ได้รวบรวมเคล็ดลับในการทำอินโฟกราฟิกไว้อย่างครอบคลุม มี 10 ประการ ดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายอย่างชัดเจนในการนำเสนออินโฟกราฟิกว่าต้องการนำเสนอเพื่อจุดประสงค์อะไร เช่น ต้องการเข้าถึงและหาลูกค้ากลุ่มใหม่, เพื่อสร้างภาพลักษณ์ของแบรนด์, เพื่อการศึกษา หรือเพื่อต้องการความบันเทิงกับผู้อ่าน อย่าลืมว่าการกำหนดเป้าหมายอย่างชัดเจนในการทำอินโฟกราฟิกจะช่วยทำให้สามารถเลือกรูปแบบการนำเสนอได้อย่างง่ายดายและเหมาะสมมากขึ้น

2. กำหนดกลุ่มเป้าหมายในการนำเสนอว่าเป็นผู้ชมกลุ่มไหน เพื่อเป็นประโยชน์ในการเลือกหัวข้อและการเลือกใช้ระดับของภาษาให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย
3. มีการกำหนดใจความสำคัญในการนำเสนออินโฟกราฟิกเพียงเรื่องเดียวเท่านั้น เพื่อเป็นการป้องกันการสับสนของผู้ชมในการเข้าถึงข้อมูล
4. เนื้อหาที่นำเสนอบนอินโฟกราฟิกต้องมีความทันสมัยสดใหม่ รวมถึงยังต้องสามารถสื่อสารได้อย่างตรงประเด็น, สั้นและกระชับ เนื่องจากผลการสำรวจพบว่าผู้ชมส่วนใหญ่ใช้เวลาในการอ่านข้อมูลมากที่สุดเพียง 3 นาทีเท่านั้น
5. มีการสำรวจข้อมูลที่ใช้ในการนำเสนอมาเป็นอย่างดี ซึ่งหมายถึงมีการรวบรวมข้อมูลจากรอบด้านไม่ว่าจะเป็นข้อมูลจากโซเชียลมีเดีย สถิติและข้อมูลสาธารณะ เพื่อให้เห็นถึงมุมมองที่หลากหลายและมีความถูกต้องยิ่งขึ้น
6. นำเสนอหัวเรื่อง (header) ที่ดึงดูดความสนใจและน่าติดตาม โดยผลสำรวจพบว่าผู้ชมกว่าร้อยละ 90 จะตามเข้าไปดูเนื้อหาบนอินโฟกราฟิกเพิ่มเติมหากพบว่าหัวเรื่งนำเสนอ นั้นมีความน่าสนใจ
7. ออกแบบอินโฟกราฟิกให้มีความโดดเด่นสะดุดตา ซึ่งการออกแบบนอกจากช่วยเรื่องความสวยงามแล้วยังช่วยให้ผู้ชมสามารถเข้าถึงและทำความเข้าใจกับข้อมูลที่นำเสนอได้ง่ายยิ่งขึ้น
8. มีการบอกต่อและแชร์อินโฟกราฟิกไปอย่างกว้างขวางผ่านช่องทางต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น โซเชียลมีเดียอย่าง Facebook Twitter และ Pinterest รวมถึงการนำเสนออินโฟกราฟิกบนเว็บไซต์ที่เป็นแหล่งรวบรวมอินโฟกราฟิก เพื่อเพิ่มการมองเห็นจากผู้ชมเพิ่มมากขึ้น
9. ระบุและอ้างอิงถึงแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างชัดเจน
10. มีการสรุปข้อมูลทั้งหมดที่นำเสนอ เพื่อช่วยให้ผู้ชมสามารถเข้าใจถึงใจความสำคัญของเนื้อหาที่นำเสนอได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น

ขั้นตอนการสร้างอินโฟกราฟิก

Infographic Thailand (2014a) ได้สรุปขั้นตอนในการสร้างอินโฟกราฟิกไว้ดังนี้

1. การหาข้อมูล (gain information) ข้อมูลข่าวสารที่มากมายมหาศาลนั้นย่อมมีทั้งข้อมูลที่ใช้ได้และใช้ไม่ได้ วิธีคัดเลือกข้อมูลที่ดีมานำเสนอควรพิจารณาในด้านต่าง ๆ คือ

- 1.1 Useful ต้องเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์และเปลี่ยนชีวิตคนไปในทางที่ดีขึ้น
- 1.2 Insightful ต้องมีคุณภาพ เนื้อหาแน่น รู้ลึก รู้จริง
- 1.3 Interesting ต้องสดใหม่และทันกระแส มีความแปลกใหม่
- 1.4 Reliable ข้อมูลนั้น ๆ ต้องมีความน่าเชื่อถือ มีที่มาที่ไปอ้างอิงชัดเจน

2. คัดแยกเนื้อหา (select highlight content) เมื่อได้ข้อมูลที่ดีแล้วก็นำข้อมูลชุดนั้นมาคัดแยกส่วนที่เป็นสาระ โดยลองตั้งคำถามกับตนเองว่าข้อมูลอะไรที่คนอยากรู้ อะไรที่ไม่อยากรู้ อ่านบรรทัดใดวรรคใดแล้วรู้สึกทึ่ง ประหลาดใจ หรือไม่เคยรู้มาก่อน แล้วแยกเอาไว้ลองสอบถามคนอื่น ๆ ว่าคิดเห็นเหมือนกันหรือไม่ จากนั้นจึงเลือกเฉพาะข้อมูลที่น่าสนใจมาทำในขั้นตอนต่อไป

3. การจัดหมวดหมู่ (group) เป็นการนำข้อมูลที่กระจัดกระจายมารวมกันเป็นกลุ่ม เช่น กลุ่มสาเหตุ กลุ่มวิธีแก้ไข เป็นต้น เพื่อจะได้เห็นภาพรวมและเรียงลำดับการนำเสนอได้ถูกต้อง เทคนิคในการจัดกลุ่มคือการใช้สีช่วยในการแยกกลุ่ม เช่น ถ้าทำเรื่องโรคมะเร็ง อาจใช้โพสอิทสีม่วงเป็นกลุ่มของอาการ และใช้โพสอิทสีส้มเป็นกลุ่มของสาเหตุ

4. คิดไอเดีย (create an idea) การสร้างอินโฟกราฟิกให้ยอดเยี่ยมควรคิดภาพและการนำเสนอให้เป็นเรื่องราว (story) เพื่อความสนุกไม่น่าเบื่อเหมือนการเล่าตรง ๆ อาจใช้เทคนิคอื่น ๆ ซึ่งสามารถหาไอเดียได้จากการสังเกตสิ่งรอบตัว อ่านหนังสือ บทความ หรือคุยกับคนอื่นแล้วแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

5. ร่าง (draft) เป็นการนำข้อมูลที่ย่อยเรียบร้อยแล้วมาจัดเรียง จัดลำดับให้เข้าใจง่าย พร้อมทั้งจัดวางเลเอาท์ที่สวยงาม และตัดคำหรือเขียนใหม่ให้กระชับกว่าเดิมเพื่อเป็นแบบร่างสำหรับการออกแบบต่อไป

6. ออกแบบ (design) นำแผนภาพที่คิดไว้เรียบร้อยแล้วมาออกแบบเป็นอินโฟกราฟิกที่สวยงามด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถนัด

7. เผยแพร่ (publish) การนำอินโฟกราฟิกที่เสร็จสมบูรณ์มาเผยแพร่สู่โลกออนไลน์ สิ่งที่สำคัญที่สุดคือการคิดคำโปรยให้น่าดึงดูด เพราะคำโปรยจะเป็นเสมือนประตูบานแรกที่คนจะเลือกเปิดหรือไม่ก็ได้

อินโฟกราฟิกเป็นการสื่อสารเรื่องราวผ่านภาพ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญในขั้นตอนการทำข้อมูล เพื่อให้อินโฟกราฟิกที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ ทำให้เข้าใจง่ายและน่าอ่าน ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของ จงรัก เทศนา (2557) ที่ได้สรุปเกี่ยวกับการสร้างอินโฟกราฟิกให้มีประสิทธิภาพไว้ ดังต่อไปนี้

1. เน้นที่หัวข้อหลักหัวข้อเดียว (focus on a single topic) สิ่งแรกที่ต้องพิจารณาคือหัวข้อหลักในการสร้างอินโฟกราฟิก ผลงานจะมีประสิทธิภาพ ถ้ารู้ทิศทางของสิ่งที่จะทำ สิ่งนี้จะช่วยลดความยุ่งยากสำหรับผู้อ่านและผู้ชม หลังจากกำหนดหัวข้อแล้วกำหนดคำถามเฉพาะที่ต้องการคำตอบในอินโฟกราฟิก

2. ออกแบบให้เข้าใจง่าย (keep it simple) ตั้งแต่เริ่มออกแบบข้อมูลต้องแน่ใจว่าข้อมูลไม่อัดแน่นซับซ้อนสับสน เข้าใจได้ง่าย ไม่ทำให้ผู้อ่านและผู้ชมยุ่งยาก ภาพที่ซับซ้อนจะทำให้การตีความผิดพลาดไม่มีประสิทธิภาพ

3. ข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญ (data is important) การสร้างอินโฟกราฟิกต้องคำนึงถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเป็นสำคัญ การออกแบบต้องไม่ทำเกินขอบเขตของหัวข้อ ซึ่งจะเป็นการทำลายข้อมูลที่จำเป็น ต้องแน่ใจว่าการออกแบบเน้นที่ข้อมูลและรูปแบบของอินโฟกราฟิก

4. แน่ใจว่าข้อเท็จจริงถูกต้อง (be sure facts are correct) การทำข้อมูลให้ถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญถ้าไม่ถูกต้องจะลดความน่าเชื่อถือของอินโฟกราฟิก ดังนั้น ก่อนที่

จะสร้างอินโฟกราฟิกต้องแน่ใจว่าข้อมูลถูกต้อง ศึกษาค้นคว้าหาข้อเท็จจริงและใช้ข้อมูล
ที่ถูกต้อง อย่าลืมอ่านผลงานและตรวจสอบข้อเท็จจริงให้ถูกต้อง

5. ให้อินโฟกราฟิกเป็นตัวเล่าเรื่อง (let it tell a story) อินโฟกราฟิกที่มี
ประสิทธิภาพสามารถเล่าเรื่องราวด้วยภาพวาดหรือกราฟิก ซึ่งสามารถบอกบางสิ่ง
บางอย่างและสามารถถ่ายทอดข้อมูลได้ถึงแม้ว่าผู้ชมจะไม่ได้อ่านข้อมูลมาก่อน

6. การออกแบบที่ดีทำให้มีประสิทธิภาพ (good design is effective) การ
บรรยายด้วยภาพถ้ามีการออกแบบที่ดีจะดึงดูดใจผู้ชม สิ่งสำคัญคือออกแบบอินโฟ-
กราฟิกให้เข้าใจง่าย ใช้ความคิดสร้างสรรค์ออกแบบให้น่าสนใจ ภาพ กราฟิก สี ชนิด
แบบ และช่องว่าง เป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบ

7. ใช้สีที่ดึงดูดความสนใจ (choose attractive colors) การใช้สีเป็นสิ่งจำเป็น
ควรเลือกใช้สีที่กระตุ้นดึงดูดความสนใจผู้ชม ควรศึกษาทฤษฎีการใช้สีด้วย ใช้สีให้
ถูกต้องเหมาะสมกับหัวข้อที่เราจะออกแบบอินโฟกราฟิกให้ใครชม ไม่จำเป็นต้องทำให้
มีสีสันมาก อินโฟกราฟิกบางชิ้นมีสีเพียงเล็กน้อยก็มีประสิทธิภาพได้

8. ใช้คำพูดที่กระชับ (use short texts) การออกแบบภาพที่ใช้ในการนำเสนอ
จำเป็นต้องสรุปข้อความให้สั้นกระชับตรงกับจุดหมายที่ต้องการนำเสนออาจใช้แผ่นป้าย
หรือข้อมูลสั้น ๆ มาสนับสนุนภาพ การทำเรื่องราวให้ดึงดูดความสนใจอาจใช้ตัวเลขมา
สรุปเปรียบเทียบข้อมูล และควรใช้ตัวหนังสือที่อ่านเข้าใจง่าย

9. ตรวจสอบตัวเลขข้อมูล (check your numbers) ถ้านำเสนอข้อมูลด้วยตัวเลข
ผ่านกราฟและแผนผัง ตรวจสอบความถูกต้องของตัวเลขและภาพวาด และต้องรู้ว่า
ตัวเลขไหนควรใช้และไม่ควรมีอยู่ ด้วยวิธีนี้จะทำให้อินโฟกราฟิกมีประสิทธิภาพ
มากขึ้น

10. ทำไฟล์อินโฟกราฟิกให้เล็ก (make the file size small) เพื่อให้ผู้ชมเข้าถึง
และดาวน์โหลดข้อมูลได้ง่าย นำไปใช้ต่อได้ดีตามจุดประสงค์ที่ต้องการ ดาวน์โหลดเร็ว
และใช้เวลาน้อยในการถ่ายโอนข้อมูลใส่แฟลชไดรฟ์ สามารถแนบไฟล์ส่งอีเมลไปให้
ผู้อื่น แต่ไม่ควรลดคุณภาพของรูปภาพควรใช้ไฟล์ที่มีคุณภาพสูงเพื่อที่จะดึงดูดผู้ชม

จากหลักการ แนวคิด และทฤษฎีอินโฟกราฟิกดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้เนื่องจากอินโฟกราฟิก เป็นภาษาสากลที่สามารถเล่าเรื่องราวแม้ว่าดูแค่ภาพที่นำเสนอ อาจพูดได้ว่าอินโฟกราฟิกไม่มีขอบเขตและขีดจำกัดในการเล่าเรื่องผ่านภาพ มีความสะดุดตา น่าสนใจ และสามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วในเวลาอันสั้น เหมาะสำหรับนำมาใช้เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์ เป็นสิ่งที่มีอยู่ในตัวของมนุษย์เอง ซึ่งบางคนก็มีมากบางคนก็มีน้อยหรือที่เข้าใจว่า ความคิดสร้างสรรค์อยู่ในความถนัด (aptitude) หรือความสามารถ (ability) ความคิดสร้างสรรค์นอกจากจะเกิดมาเฉพาะตัวบุคคลแล้วยังสามารถเกิดขึ้นได้จากการสะสมประสบการณ์ และการแก้ปัญหา ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้แตกต่างกันดังนี้

ออสบอร์น (Osborn, 1953, p. 23) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นจินตนาการประยุกต์ (applied imagination) คือเป็นจินตนาการที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อแก้ปัญหา ยุ่งยากที่มนุษย์ประสบอยู่ มิใช่เป็นจินตนาการที่ฟุ้งซ่าน เลื่อนลอยโดยทั่วไป ความคิดจินตนาการจึงเป็นลักษณะสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ ในการนำไปสู่ผลผลิตที่แปลกใหม่และเป็นประโยชน์

กิลฟอร์ด (Guilford, 1959, p. 115) กล่าวว่า “ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองในการคิดหลายทิศทาง ซึ่งมีองค์ประกอบความสามารถในการริเริ่ม ความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความสามารถในการแต่งเติมและให้คำอธิบายใหม่ที่เป็นการติดตามหลักเหตุผลเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว แต่องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของความคิดสร้างสรรค์คือความคิดริเริ่ม นอกจากนี้ กิลฟอร์ดเชื่อว่า ความคิดสร้างสรรค์ไม่ใช่พรสวรรค์ที่บุคคลมี แต่เป็นคุณสมบัติที่มีอยู่ในตัวบุคคล ซึ่งมีมากน้อยไม่เท่ากัน และบุคคลแสดงออกมาในระดับต่างกัน”

ทอร์เรนซ์ (Torrance, 1962, pp. 85-89) กล่าวว่า “ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการที่บุคคลไวต่อปัญหาข้อบกพร่อง ช่องว่างในด้านความรู้ สิ่งที่เขาหายไป หรือสิ่งที่ไม่ประสานกัน และไวต่อการแยกแยะ สิ่งต่าง ๆ ไวต่อการค้นหาวิธีการแก้ไข ปัญหา ไวต่อการเดาหรือการตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับข้อบกพร่อง ทดสอบและทดสอบอีกครั้งเกี่ยวกับสมมติฐาน จนในที่สุดสามารถนำเอาผลที่ได้ไปแสดงให้เห็นปรากฏแก่ผู้อื่นได้”

อารีย์ พันธุ์ณี (2543, หน้า 6) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการทางสมองที่คิดในลักษณะอนกนัย อันนำไปสู่การคิดค้นสิ่งแปลกใหม่ ด้วยความคิด คัดแปลงปรุงแต่งจากความคิดเดิม ผสมผสานกันให้เกิดสิ่งใหม่ ซึ่งรวมถึงการประดิษฐ์ คิดค้นพบสิ่งต่าง ๆ ตลอดจน วิธีการคิดทฤษฎี หลักการได้สำเร็จ

อุษณีย์ โพธิสุข, สุเมตตา คงสง, จิรพงษ์ ข่ายเพชร, สมยศ ชมภูแสง และอุษณีย์ บุรณะเชษฐกุล (2544, หน้า 44-48) ได้ให้ความหมายความคิดสร้างสรรค์ว่าหมายถึง กระบวนการทางปัญญาในระดับสูงที่ใช้กระบวนการทางความคิดหลาย ๆ อย่างมารวมกัน เพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่หรือแก้ปัญหามีอยู่ให้ดีขึ้น ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้ ก็ต่อเมื่อผู้สร้างสรรค์มีอิสระทางความคิด

ชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์ (2546, หน้า 2) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เกิดจากการ ประสานความสามารถตามธรรมชาติของมนุษย์ จากส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ “ความสามารถในการคิด” และ “ความสามารถในการสร้างสรรค์” ซึ่งอาจอยู่ในบุคคลเดียวกัน หรือบางคนมีความสามารถเพียงส่วนใดส่วนหนึ่ง ความคิด เป็นผลผลิตจากกระบวนการ ทำงานของสมอง โดยมนุษย์คิดอยู่ตลอดเวลา โดยมีการคิดแบบไม่มีจุดมุ่งหมาย และการ คิดแบบมีจุดมุ่งหมาย ความสามารถในการสร้างสรรค์ หมายถึงการสร้างการกระทำให้ เกิดขึ้น ซึ่งเป็นได้ทั้งกระบวนการ วิธีการ รวมถึง ลักษณะทางผลผลิตหรือชิ้นงาน

สุคนธ์ สินธพานนท์, วรรัตน์ วรรณเลิศลักษณ์ และพรณี สินธพานนท์ (2555, หน้า 63) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถของบุคคลที่แสดงความคิด หลากหลายทิศทาง หลายแง่มุม โดยนำประสบการณ์ที่ผ่านมาเป็นพื้นฐานทำให้เกิด ความคิดใหม่ อันนำไปสู่การประดิษฐ์คิดค้น ต่าง ๆ ที่แปลกใหม่ อันจะก่อให้เกิด ประโยชน์ต่อสภาพการดำรงชีวิตของมนุษย์ ทำให้มีความสะดวกสบายในการดำเนิน- ชีวิต มีคุณภาพชีวิตที่ดี สังคมมีความเจริญก้าวหน้า ความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์จึงมีผล

ต่อการพัฒนาสังคมและประเทศชาติ ดังนั้นเด็กและเยาวชนของชาติจึงควรได้รับการฝึกทักษะการคิดให้มีความคิดสร้างสรรค์ตั้งแต่เยาว์วัย

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2556, คำนำ) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับทุกคน เพราะความคิดสร้างสรรค์ช่วยให้แก้ปัญหาเดิมด้วยวิธีการใหม่ ช่วยให้เห็นโอกาสใหม่ ๆ ความเป็นไปได้ใหม่ ๆ ทำให้ได้สิ่งที่ดีกว่า ช่วยให้คิดได้อย่างเหมาะสมสำหรับเรื่องนั้น ในเวลานั้น เพิ่มโอกาสความสำเร็จในการแก้ปัญหาและการทำสิ่งต่าง ๆ แทนการติดยึดรูปแบบเดิม ๆ ซึ่งไม่ได้ช่วยให้ก้าวไปข้างหน้าแต่อย่างใด

จากความหมายข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถของสมองที่ไวต่อความคิด คิดได้หลายทิศทางหรือความคิดนอกกรอบ ซึ่งต้องใช้จินตนาการประยุกต์เชื่อมโยงความคิดเดิมหรือประสบการณ์เดิม จนเกิดความคิดใหม่ที่มีคุณค่า สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาหรือผลิตผลงานที่สมบูรณ์ขึ้นหรือแปลกใหม่กว่าออกมาได้ด้วยตนเอง ความคิดสร้างสรรค์นั้นเป็นศักยภาพที่ติดตัวทุกคนมาตั้งแต่เกิดสามารถพัฒนาได้ทุกระดับอายุทุกสาขาอาชีพหากมีการจัดประสบการณ์ให้เหมาะสม

องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

นักการศึกษาได้กล่าวถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ไว้ ดังนี้

กิลฟอร์ด (Guilford, 1959, pp. 145-151) ได้กำหนดองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม (originality) หมายถึง ลักษณะความคิดแปลกใหม่แตกต่างจากความคิดธรรมดา หรือความคิดง่าย ๆ ที่เป็นความคิดที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม
2. ความคิดคล่องตัว (fluency) หมายถึง เป็นความคิดในเรื่องเดียวกันที่ไม่ซ้ำกันในองค์ประกอบนี้ความคิดจะไหลเด่นออกมามากมาย
3. ความคิดยืดหยุ่น (flexibility) หมายถึง ประเภทหรือแบบของความคิดที่พยายามคิดได้หลายอย่างต่าง ๆ กัน เช่น ประโยชน์ของก้อนหินมีอะไรบ้าง หรือความคิดยืดหยุ่นด้านการดัดแปลงสิ่งต่าง ๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์

4. ความคิดละเอียดลออ (elaboration) เป็นความคิดที่ต้องทำด้วยความระมัดระวังและมีรายละเอียดที่สามารถทำให้ความคิดสร้างสรรค์นั้นสมบูรณ์ขึ้นได้

Daiute and Dalton (1988, pp. 5-6) กล่าวว่า องค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์มี 8 ประการ โดย 4 องค์ประกอบแรกเป็นความสามารถทางสติปัญญาและ 4 องค์ประกอบหลังเป็นความสามารถทางด้านจิตใจและความรู้สึก ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม (originality)
2. ความคิดคล่องแคล่ว (fluency)
3. ความคิดยืดหยุ่น (flexibility)
4. ความประณีตหรือความละเอียดลออ (elaboration)
5. ความอยากรู้อยากเห็น (curiosity)
6. ความสลับซับซ้อน (complexity)
7. ความกล้าเสี่ยง (risk-taking)
8. ความคิดคำนึงหรือจินตนาการ (imagination)

อารีย์ พันธุ์ณี (2543, หน้า 159-164) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายทิศทาง หรือเรียกว่าลักษณะการคิดแบบอนกนัยหรือการคิดแบบกระจาย (divergent thinking) ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม (originality) หมายถึง ลักษณะความคิดแปลกใหม่แตกต่างจากความคิดธรรมดาหรือที่เรียกว่า Wild idea เป็นความคิดที่เป็นประโยชน์ทั้งต่อตนเองและสังคม ความคิดริเริ่มอาจเกิดจากการนำเอาความรู้เดิมมาคิดดัดแปลง และประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่

2. ความคิดคล่องแคล่ว (fluency) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่วรวดเร็วและมีปริมาณที่มากในเวลาจำกัด แบ่งออกเป็น

- 2.1 ความคิดคล่องแคล่วทางด้านถ้อยคำ (word fluency) เป็นความสามารถในการใช้ถ้อยคำอย่างคล่องแคล่วนั่นเอง

2.2 ความคล่องแคล่วทางด้านการโยงสัมพันธ์ (associational fluency) เป็นความสามารถที่หาถ้อยคำที่เหมือนกันได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ภายในเวลาที่กำหนด

2.3 ความคล่องแคล่วทางด้านการแสดงออก (expressional fluency) เป็นความสามารถในการใช้วลีหรือประโยค กล่าวคือ สามารถที่จะนำคำมาเรียงกันอย่างรวดเร็วจนให้ได้ประโยคที่ต้องการ

2.4 ความคล่องแคล่วในการคิด (ideational fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดสิ่งที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด ความคล่องในการคิดมีความสำคัญต่อการแก้ปัญหาเพราะในการแก้ปัญหามักต้องแสวงหาคำตอบหรือวิธีแก้ไขหลายวิธี และต้องนำวิธีการเหล่านั้นมาทดลองจนกว่าจะพบวิธีการที่ถูกต้องตามที่ต้องการ

3. ความคิดยืดหยุ่น (flexibility) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภทและหลายทิศทางซึ่งแบ่งออกเป็น

3.1 ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันที (spontaneous flexibility) เป็นความสามารถที่จะคิดได้หลากหลายอย่างอิสระ

3.2 ความคิดยืดหยุ่นด้านการดัดแปลง (adaptive flexibility) ซึ่งเป็นความสามารถที่จะคิดได้หลากหลายและสามารถคิดดัดแปลงจากสิ่งหนึ่งไปเป็นหลายสิ่งได้

4. ความคิดละเอียดลออ (elaboration) หมายถึง ความคิดในรายละเอียดเพื่อตกแต่งหรือขยายความคิดหลักให้ได้ความหมายสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ทฤษฎีของความคิดสร้างสรรค์

ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของ Guilford

กิลฟอร์ด (Guilford) เป็นนักจิตวิทยาคนแรกที่ได้ริเริ่มการให้นิยามปฏิบัติการและการวัดความคิดสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ ทฤษฎีเกี่ยวกับการวัดความคิดสร้างสรรค์ของเขาเป็นแนวทางให้นักจิตวิทยาคนอื่น ๆ อาทิเช่น Torrance Wallash and Kogan พัฒนาแบบวัดมาตรฐานของตัวเองขึ้นในเวลาต่อมา กิลฟอร์ด ให้นิยามความคิด-

สร้างสรรค์ว่าเป็นลักษณะความคิดอเนกนัย (divergent thinking) ที่ เป็นความสามารถ ในการคิดตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้หลายรูปแบบหลายแง่มุม เช่น ของสิ่งหนึ่งใช้ทำอะไร ได้บ้างให้บอกมาให้มากที่สุด ผู้ที่คิดได้มาก แปลกแตกต่างจากคนทั่วไป คือผู้ที่มี ความคิดอเนกนัย กิลฟอร์ด ได้เสนอแนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับองค์ประกอบที่สำคัญของ ความคิดสร้างสรรค์ไว้ 2 ข้อ ได้แก่

1. ความคล่องแคล่วของความคิด เป็นองค์ประกอบที่สำคัญขององค์ประกอบหนึ่ง ของความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นการแสดงถึงความพร้อมที่จะคิดในแนวทางใหม่ ๆ ทำให้ ค้นพบคำตอบที่ต้องการ
2. ความคิดสร้างสรรค์เป็นความคิดที่ยืดหยุ่น หมายถึง มีความพร้อมที่จะเปลี่ยน แนวทางของการรับรู้หรือการคิดได้เสมอ

ต่อมาในปี ค.ศ. 1959 กิลฟอร์ด ได้เสนอทฤษฎีแบบจำลอง โครงสร้างทางปัญญา (the structure of intellect model) โดยได้จัดกลุ่มความสามารถทางสติปัญญาเป็น ลักษณะของมิติ 3 มิติ คือ มิติของวิธีการคิด มิติด้านเนื้อหา และมิติด้านผลของการคิด ซึ่งแต่ละมิติประกอบไปด้วยด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. มิติของวิธีการคิด (operation) ประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่
 - 1.1 คิดแบบรู้และเข้าใจ (cognition) คือ การค้นพบ ความเข้าใจ และการ สรุปลงความในสิ่งต่าง ๆ ของข้อมูลข่าวสารที่ได้รับ
 - 1.2 คิดแบบจำระยะยาว (memory retention) คือ ความสามารถในการเก็บ ข้อมูลที่สามารถใช้การระลึกคืนกลับมาได้
 - 1.3 คิดแบบจำระยะสั้น (memory recording) คือ ความสามารถในการเก็บ ข้อมูลในระยะเวลาสั้น ๆ
 - 1.4 คิดแบบอเนกนัย (divergent production) คือ ความสามารถในการคิด แยกต่างหลากหลาย โดยข้อมูลที่ดึงได้จากหน่วยความจำ
 - 1.5 คิดแบบเอกนัย (convergent production) คือ ความสามารถในการหา คำตอบที่เฉพาะเจาะจงของการแก้ปัญหาเพียงคำตอบเดียว

1.6 คิดแบบประเมิน (evaluation) คือ ความสามารถในการตัดสินใจว่า ดีหรือไม่คืออะไร ด้วยเหตุผลอะไร

2. มิติด้านเนื้อหา (content) ประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่

2.1 ภาพที่รับรู้ทางตา (visual) คือ ข้อมูลที่ปรากฏขึ้นโดยตรงจากการเร้าทางเรตินาหรือทางอ้อมจากภาพในใจ

2.2 เสียงที่รับรู้ทางหู (auditory) คือ ข้อมูลที่ปรากฏขึ้นโดยตรงจากการรับรู้ในคอเคลียของหูชั้นใน หรือทางอ้อมจากเสียงในใจ

2.3 สัญลักษณ์ (symbolic) คือ ข้อมูลที่อยู่ในลักษณะเครื่องหมายต่าง ๆ เช่น ตัวเลขหรือตัวอักษร และรวมไปถึงเครื่องหมายทางภาษาและทางคณิตศาสตร์

2.4 ความหมาย (semantic) คือ ข้อมูลที่มีความหมายในการสื่อสาร ซึ่งอาจไม่ได้อยู่ในรูปของคำหรือภาษาเขียนก็ได้

2.5 พฤติกรรม (behavioral) คือ ข้อมูลที่เป็นการแสดงออกทางภาษากาย เป็นการแสดงถึงสภาพทางอารมณ์

3. มิติด้านผลของการคิด ประกอบด้วย 6 ด้าน คือ

3.1 หน่วย (unit) คือ สิ่งที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัวและแตกต่างกันไปจากสิ่งอื่น

3.2 จำพวก (class) คือ ประเภท หรือกลุ่มลักษณะร่วมกัน

3.3 ความสัมพันธ์ (relation) คือ ผลของการเชื่อมโยงของข้อมูลเข้าด้วยกัน

3.4 ระบบ (system) คือ การเชื่อมโยงกลุ่มของสิ่งเร้าโดยอาศัยกฎเกณฑ์หรือระเบียบแบบแผน

3.5 การแปรรูป (transformation) คือ การปรับปรุง คัดแปลง ดีความ ขยาย-ความ

3.6 การประยุกต์ (implication) คือ การคาดคะเนหรือทำนายจากข้อมูลแบบโครงสร้างทางปัญญา (the structure of intellect model) นั้นสามารถนำมาอธิบายลักษณะของความคิดสร้างสรรค์โดย กิลฟอร์ด (Guildford, 1959, pp. 145-151) ได้เสนอว่า ความคิดสร้างสรรค์ก็มีลักษณะเช่นเดียวกับการคิดแบบอเนกนัย

(divergent production) เมื่อนำการคิดแบบบอเนกนัยมาสัมพันธ์กับมิติด้านเนื้อหาซึ่งมีองค์ประกอบย่อย ๆ 5 องค์ประกอบ และสัมพันธ์กับมิติด้านผลของความคิดซึ่งมีองค์ประกอบย่อย ๆ 6 องค์ประกอบ จะได้ความสามารถทั้งหมด 30 เซลล์

เนื่องจากกิลฟอร์ดเป็นนักจิตวิทยาในกลุ่มจิตมิติ (psychometric psychologist) เขาจึงสนใจที่จะอธิบายโครงสร้างทางสติปัญญาว่า ความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วยองค์ประกอบทางสติปัญญามิติใดบ้าง มากกว่าการพยายามอธิบายถึงกระบวนการเกิดและการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ แต่ทฤษฎีของกิลฟอร์ดก็เป็นทฤษฎีที่นำทางให้นักจิตวิทยาได้นำมาพัฒนาและวิจัยในเรื่องความคิดสร้างสรรค์อย่างมาก เช่น นำมาสร้างและพัฒนาแบบวัดความคิดสร้างสรรค์หรือ นำทฤษฎีมาใช้สร้าง และพัฒนาแบบฝึกการคิดเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

ทฤษฎีของทอร์เรนซ์ (E. Paul Torrance)

ทอร์เรนซ์ (Torrance) นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน เป็นผู้ศึกษาค้นคว้าด้านความคิดสร้างสรรค์ ผู้ซึ่งได้พัฒนาแนวคิดจากทฤษฎีของกิลฟอร์ด มาใช้ในการวิจัยในเรื่องความคิดสร้างสรรค์ โดยให้คำนิยามความคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นกระบวนการของความรู้สึกไวต่อปัญหา หรือสิ่งที่บกพร่องขาดหายไป แล้วจึงรวบรวมความคิดตั้งเป็นสมมติฐานขึ้น ต่อจากนั้นก็ทำการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อทดสอบสมมติฐานนั้น (Torrance, 1965, pp. 121-124) ทอร์เรนซ์จำแนกกระบวนการเกิดความคิดสร้างสรรค์เป็น 5 ชั้น ดังนี้

1. การค้นหาข้อเท็จจริง (fact-finding) เริ่มจากความรู้สึกกังวล สับสน แต่ยังไม่สามารถหาปัญหาได้ว่าเกิดจากอะไร ต้องคิดว่าสิ่งที่ทำให้เกิดความเครียดคืออะไร
2. การค้นพบปัญหา (problem-finding) เมื่อคิดจนเข้าใจจะสามารถบอกได้ว่าปัญหาค้นพบคืออะไร
3. การค้นพบแนวคิด (idea-finding) คิดและตั้งสมมติฐาน ตลอดจนรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อทดสอบความคิด
4. การค้นพบคำตอบ (solution-finding) ทดสอบสมมติฐานจนพบคำตอบ

5. การยอมรับผลจากการค้นพบ (acceptance-finding) ยอมรับคำตอบที่ค้นพบ และคิดต่อไปว่า การค้นพบจะนำไปสู่หนทางที่จะทำให้เกิดแนวคิดหรือสิ่งใหม่ต่อไป ที่เรียกว่าการทำทายในทิศทางใหม่ (new challenge)

กระบวนการที่กล่าวมาแล้วนั้น ไม่มีอะไรมากไปกว่ากระบวนการแก้ปัญหา และไม่จำเป็นต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ แต่ความเข้าใจและความเชื่อของทอร์เรนซ์เห็นว่า กระบวนการนี้รวมความคิดสร้างสรรค์ไว้ด้วย แต่ระดับความคิดสร้างสรรค์นั้นอาจแตกต่างกันไปตามสถานการณ์ และความคิดสร้างสรรค์ก็เป็นวิธีการแก้ปัญหาชนิดหนึ่ง จากแนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีโครงสร้างทางปัญญาของ กิลฟอร์ดซึ่งได้อธิบายว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายทิศทาง หรือเรียกว่าลักษณะการคิดอเนกนัย หรือการคิดแบบกระจาย (divergent thinking) ซึ่งทอร์เรนซ์ได้นำมาศึกษาถึงองค์ประกอบไว้ดังต่อไปนี้ (Torrance, 1965, pp. 125-144)

1. ความคิดริเริ่ม (originality) หมายถึง ลักษณะความคิดแปลกใหม่ แตกต่างจาก ความคิดธรรมดาและไม่ซ้ำกับที่มีอยู่ มีลักษณะความคิดที่ไม่ปกติธรรมดา (wide idea) เป็นความคิดที่เป็นประโยชน์ทั้งต่อตนเองและสังคม ความคิดริเริ่มอาจเกิดจากนำความรู้เดิมมาคิดดัดแปลงประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น ความคิดริเริ่มจึงเป็นลักษณะความคิดที่เกิดขึ้นเป็นครั้งแรก เป็นความคิดที่แปลกแตกต่างจากความคิดเดิม และอาจไม่เคยมีใครนึกหรือคิดถึงมาก่อน จึงต้องอาศัยลักษณะความกล้าคิด กล้าลอง เพื่อทดสอบความคิดของตน บ่อยครั้งที่ความคิดริเริ่มจำเป็นต้องอาศัยความคิดจากจินตนาการ หรือเรียกว่าเป็นความคิดจินตนาการประยุกต์ คือไม่ใช่คิดเพียงอย่างเดียว แต่จำเป็นต้องคิดสร้างและหาทางทำให้เกิดผลงานด้วย

2. ความคิดคล่อง (fluency) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหา คำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และมีคำตอบในปริมาณในเวลาจำกัดความคิดคล่องสามารถแบ่งได้เป็น 4 ลักษณะ ได้แก่

2.1 ความคิดคล่องด้านถ้อยคำ (word fluency) เป็นความสามารถในการใช้ ถ้อยคำอย่างคล่องแคล่วนั่นเอง

2.2 ความคิดคล่องด้านการโยงความสัมพันธ์ (associational fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดหาถ้อยคำที่เหมือนกันได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ในเวลาที่กำหนด

2.3 ความคิดคล่องด้านการแสดงออก (expressional fluency) เป็นความสามารถในการใช้วลี หรือประโยค ที่จะนำมาเรียงกันอย่างรวดเร็ว เพื่อให้ได้ประโยคที่ต้องการ

2.4 ความคิดคล่องในการคิด (ideational fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดสิ่งที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด เช่น ให้คิดหาประโยชน์ของก้อนหินมาให้ได้มากที่สุด ภายในเวลาที่กำหนดความคิดคล่องในการคิดมีความสำคัญต่อการแก้ปัญหา เพราะในการแก้ปัญหามักจะต้องแสวงหาคำตอบหรือวิธีแก้หลายวิธี และต้องนำวิธีการเหล่านั้นมาทดลองจนกว่าจะพบวิธีการที่ถูกต้องตามที่ต้องการ นับว่าเป็นความสามารถอันดับแรกในการที่จะพยายามเลือกเฟ้นให้ได้ความคิดที่ดีและเหมาะสมที่สุด

3. ความคิดยืดหยุ่น (flexibility) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภท หลายทิศทาง ไม่ซ้ำแบบ แบ่งออกเป็น

3.1 ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันที (spontaneous flexibility) เป็นความสามารถที่จะพยายามคิดได้หลากหลายรูปแบบ อย่างเป็นอิสระ

3.2 ความคิดยืดหยุ่นทางด้านการดัดแปลง (adaptive flexibility) เป็นความสามารถในการดัดแปลงความรู้ หรือประสบการณ์ที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์หลาย ๆ ด้าน ซึ่งมีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา คนที่มีความคิดยืดหยุ่นจะคิดได้ไม่ซ้ำกัน ซึ่งจะเป็นตัวเสริมให้ความคิดคล่อง มีความแปลกแตกต่างออกไป หลีกเลียงการซ้ำซ้อน หรือเพิ่มคุณภาพความคิดให้มากขึ้นด้วยการจัดเป็นหมวดหมู่และมีหลักเกณฑ์ยิ่งขึ้นนับได้ว่าความคิดคล่อง และความคิดยืดหยุ่น เป็นความคิดพื้นฐานที่จะนำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ คือเป็นการคิดหลายแง่มุมได้หลายหมวดหมู่ หลายประเภท ตลอดจนสามารถใช้เป็นการสร้างทางเลือกไว้หลายทาง ความยืดหยุ่นจึงเป็นความคิดเสริมคุณภาพให้ดี

4. ความคิดละเอียดลออ (elaboration) หมายถึง ความสามารถที่จะให้รายละเอียดหรือตกแต่งเพื่อให้มีความสมบูรณ์ หรือปรับปรุง หรือพัฒนาสิ่งที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ทฤษฎีของวอลแลช และโคแกน (Wallash and Kogan)

วอลแลช และโคแกน ได้นิยามว่าความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ กล่าวคือ เมื่อระลึกถึงสิ่งหนึ่งได้ก็จะเป็นสะพานช่วยให้ระลึกถึง สิ่งอื่นที่มีความสัมพันธ์กันได้ต่อไปอีก

ตามทฤษฎีของวอลแลช และโคแกน (Wallash & Kogan, 1965, pp. 34-35) ได้อธิบายกระบวนการเกิดความคิดสร้างสรรค์ว่าเกิดจากความคิดสิ่งใหม่ ๆ โดยการ ลองผิดลองถูก แบ่งได้เป็น 4 ขั้นคือ

1. ขั้นเตรียม (preparation) การเตรียมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
2. ขั้นฟักตัว (incubation) เป็นขั้นที่อยู่ในความวุ่นวายของข้อมูลต่าง ๆ ทั้งใหม่ และเก่าสะเปะสะปะ ปราศจากความเป็นระเบียบเรียบร้อยไม่สามารถจะขมวดความคิด จึงปล่อยความคิดไว้เฉย ๆ
3. ขั้นความคิดกระจ่าง (illumination) เป็นขั้นที่ความคิดสับสนนั้นผ่านการ เรียบเรียงและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกันให้มีความกระจ่างชัด และจะ มองเห็นภาพพจน์ มโนทัศน์ของความคิด
4. ขั้นทดสอบความคิดและพิสูจน์ให้เห็นจริง (verification) เป็นขั้นที่ได้รับ ความคิด 3 ขั้นข้างต้น เพื่อพิสูจน์ว่าความคิดนี้เป็นจริงและถูกต้อง

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

การวัดความคิดสร้างสรรค์โดยแบบวัดของทอร์เรนซ์ เป็นแบบวัดที่ได้รับความนิยมสูงมาก ทอร์เรนซ์ได้เสนอหลักการหาคุณภาพของแบบวัดจากงานวิจัยของเขาเอง โดยวัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมปลาย ในระหว่างปี ค.ศ. 1956-1960 และติดตามผลงานที่นักเรียนได้แสดง “กิจกรรมที่แสดงถึงความคิดสร้างสรรค์”

(creative activity) เป็นเวลา 6-7 ปี ได้รับข้อมูลที่สมบูรณ์พอที่จะนำมาวิเคราะห์ 44 คน ในจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 66 คน ค่าของสหสัมพันธ์ของแต่ละด้านเป็นดังนี้ ความคิดคล่องตัว .27 ($p < .05$) ความคิดยืดหยุ่น .24 ($p < .01$) ความคิดริเริ่ม .17 (ไม่มีนัยสำคัญ) ความคิดละเอียดลออ (ไม่มีนัยสำคัญ) จากข้อมูลดังกล่าว ค่าสหสัมพันธ์ต่ำ

จากการค้นคว้าเอกสารงานวิจัยต่าง ๆ ที่ได้ยืนยันถึงความตรงเชิงทำนายของแบบวัดพบว่า ข้อมูลจากงานวิจัยส่วนใหญ่ได้อ้างข้อมูล จากงานวิจัยของครอปเพลย์ (Cropley) ที่วิจัยกับนักเรียนชาวแคนาดาเกรด 7 จำนวน 110 คน วัดความคิดสร้างสรรค์จากแบบวัดทอร์เรนซ์ หากความเที่ยงโดยวัดในปี ค.ศ. 1964 และในปี ค.ศ. 1969 ได้ค่าความเที่ยงจากการทดสอบก่อนและหลังอยู่ระหว่าง .4 - .5 และค่าความเที่ยงในกลุ่มเพศชายสูงถึง .58 จากข้อมูลดังกล่าว ครอปเพลย์ อ้างว่า แบบวัดของทอร์เรนซ์ มีความเที่ยงเป็นที่ยอมรับได้ การหาความตรงวัดคะแนนความคิดสร้างสรรค์จากแบบวัดของทอร์เรนซ์ ในปี 1964 แล้วนำไปหาค่าสหสัมพันธ์ แคนโนนิกอล กับคะแนนเกณฑ์ทางผลสัมฤทธิ์ทางด้านศิลปะในปี 1969 พบว่ามีค่า .5 ซึ่งเขาสรุปว่าแบบวัดของทอร์เรนซ์ มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับการสร้างสรรค์ข้อมูล จากงานวิจัยของครอปเพลย์ มีความน่าเชื่อถือและมีน้ำหนักมาก นักวิจัยส่วนใหญ่ จะใช้ข้อมูลของครอปเพลย์ ในการอ้างถึงความเที่ยง และความตรงของแบบวัด

แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ (Torrance อ้างถึงใน อารีย์ พันธุ์มณี, 2543, หน้า 35-42) มีดังนี้

1. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพเป็นสื่อแบบ ก (thinking creatively with picture figural form A) ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 3 ชุด ซึ่งทอร์เรนซ์ เรียกแบบทดสอบย่อยนี้ว่า กิจกรรม 3 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมชุดที่ 1 การวาดภาพ (picture construction) โดยให้เด็กต่อเติมภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนดเป็นกระดาษสติ๊กเกอร์สี่เหลี่ยมรูปไข่ ให้เด็กต่อเติมภาพให้แปลกใหม่ น่าตื่นเต้นและน่าสนใจที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ แล้วให้ตั้งชื่อภาพที่วาดแล้วให้แปลกที่สุด

กิจกรรมชุดที่ 2 การต่อเติมภาพให้สมบูรณ์ (picture completion) โดยให้เด็กต่อเติมภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนดเป็นรูปเส้นในลักษณะต่าง ๆ มีจำนวน 10 ภาพ เป็นการต่อเติมภาพให้แปลก น่าสนใจ และน่าตื่นเต้นที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ แล้วตั้งชื่อภาพที่ต่อเติมเสร็จแล้วให้แปลกและน่าสนใจด้วย

กิจกรรมชุดที่ 3 การใช้เส้นคู่ขนาน (parallel line) โดยให้เด็กต่อเติมภาพจากเส้นคู่ขนาน จำนวน 30 คู่ เน้นการประกอบภาพโดยใช้เส้นคู่ขนานเป็นส่วนสำคัญของภาพ และต่อเติมภาพให้แปลก แตกต่างไม่ซ้ำกัน แล้วตั้งชื่อภาพที่ต่อเติมแล้วด้วย

2. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพเป็นสื่อแบบ ข (thinking creatively with picture figural form B) ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 3 ชุด ซึ่งทอร์เรนซ์เรียกแบบทดสอบย่อยนี้ว่า กิจกรรม 3 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมชุดที่ 1 การสร้างรูปภาพ (picture construction) มีรูปเส้นโค้งให้รูปร่างคล้ายรูปตัว ซึ่งแตกต่างจากรูปภาพแบบ ก ใช้เวลา 10 นาที ให้คิดถึงรูปภาพหรือสิ่งของที่นักเรียนสามารถวาดได้จากเส้นโค้งที่ให้ โดยมีเส้นโค้งเป็นส่วนหนึ่งของภาพที่วาด เมื่อวาดเสร็จแล้วให้คิดชื่อเรื่องแล้วเขียนไว้ที่ใต้ภาพ

กิจกรรมชุดที่ 2 การต่อเติมภาพให้สมบูรณ์ (picture completion) โดยให้เด็กเติมเส้นเข้าไปในภาพ (ต่างจากแบบรูปภาพ ก) ที่ยังไม่สมบูรณ์ นักเรียนสามารถที่จะวาดเป็นภาพหรือวัตถุสิ่งของที่ที่น่าสนใจ มีจำนวน 10 ภาพ เสร็จแล้วตั้งชื่อเรื่องที่น่าสนใจไว้ใต้ภาพ ใช้เวลา 10 นาที

กิจกรรมชุดที่ 3 วงกลม (circles) นักเรียนสามารถวาดรูปภาพจากวงกลมที่ให้ไว้ โดยให้วงกลมเป็นส่วนประกอบหลักของภาพ วาดให้ได้มากที่สุด ใช้เวลา 10 นาที

การทำแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ คำตอบที่ได้ในแต่ละกิจกรรมเน้นความแปลกใหม่ น่าตื่นเต้น น่าสนใจ และเกิดจากความคิดของเด็กเอง หรือแสดงเอกลักษณ์ของความคิด กิจกรรมทั้งหมดใช้เวลาทำแบบทดสอบกิจกรรมละ 10 นาที เมื่อหมดเวลา กิจกรรมหนึ่งก็ต้องเริ่มทำกิจกรรมชุดถัดไปทันทีที่การทดสอบ ผู้ทำการทดสอบควรสร้างความคุ้นเคยเป็นกันเองกับเด็กไม่ให้เด็กเกิดความหวาดกลัว ตื่นเต้น และคำนึงถึงคะแนนได้-ตก การใช้คำพูดกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจให้เด็กเห็นความจำเป็นในการทดสอบในทำนองที่ว่า “ในวันนี้ครูมีเกมสนุก ๆ มาให้นักเรียนเล่น โดยจะให้นักเรียนวาดภาพตามที่นักเรียนคิดว่าแปลกใหม่ที่สุด ซึ่งไม่เคยมีใครวาดมาก่อน พยายามวาดภาพ

ให้แตกต่างจากสิ่งเดิม ๆ ที่เคยวาดมา และวาดให้ต่างจากคนอื่น ๆ และขอให้นักเรียน
จงสนุกสนานกับการวาดภาพในครั้งนี้”

จากการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของ
ทอร์เรนซ์ โดยอาศัยรูปภาพเป็นสื่อ ในการวัดระดับความคิดสร้างสรรค์กับกลุ่มตัวอย่าง

การหาประสิทธิภาพของสื่อ

การผลิตสื่อหรือชุดการสอนนั้น ก่อนนำไปใช้จริงจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอน
ที่ผลิตขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพเพื่อดูว่าสื่อหรือชุดการสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้
เพิ่มขึ้นหรือไม่มีประสิทธิภาพในการช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมี
ประสิทธิภาพเพียงใด มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์หรือไม่และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อ
การเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนในระดับใด ดังนั้นผู้ผลิตสื่อการสอนจำเป็นจะต้องนำ
สื่อหรือชุดการสอนไปหาคุณภาพ เรียกว่า การทดสอบประสิทธิภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์,
2556, หน้า 1-12)

ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ (efficiency) หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการ
ดำเนินงานเพื่อให้งานมีความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายามและค่าใช้จ่ายค้ำค่าที่สุด
ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละ
ระหว่างปัจจัยนำเข้า กระบวนการและผลลัพธ์ (ratio between input, process and
output) ประสิทธิภาพเน้นการดำเนินการที่ถูกต้องหรือกระทำสิ่งใด ๆ อย่างถูกวิธี
(doing the thing right) คำว่าประสิทธิภาพ มักสับสนกับคำว่า ประสิทธิภาพ
(effectiveness) ซึ่งเป็นคำที่คลุมเครือ ไม่เน้นปริมาณ และมุ่งให้บรรลุวัตถุประสงค์และ
เน้นการทำให้ถูกต้อง (doing the right thing) ดังนั้นสองคำนี้จึงมักใช้คู่กัน คือ
ประสิทธิภาพและประสิทธิผล

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อ หรือชุดการสอน จึงหมายถึง การหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อหรือชุดการสอนแต่ละขั้น ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “developmental testing” คือ การทดสอบคุณภาพตามพัฒนาการของการผลิตสื่อหรือชุดการสอนตามลำดับขั้นเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงาน ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

การผลิตสื่อและชุดการสอนการทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอนคือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (try out) และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (trial run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นการช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ก่อนที่จะผลิตออกมาเผยแพร่เป็นจำนวนมาก

1. การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น เป็นการนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (prototype) แล้วไปทดสอบประสิทธิภาพใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และปรับปรุงจนถึงเกณฑ์

2. การทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนที่ได้ทดสอบประสิทธิภาพใช้และปรับปรุงจนได้คุณภาพถึงเกณฑ์แล้วของแต่ละหน่วยทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนจริงในชั้นเรียนหรือในสถานการณ์การเรียนที่แท้จริงในช่วงเวลาหนึ่ง อาทิ 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย เพื่อตรวจสอบคุณภาพเป็นครั้งสุดท้ายก่อนนำไปเผยแพร่และผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การทดสอบประสิทธิภาพทั้งสองขั้นตอนจะต้องผ่านการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา (research and development-R&D) โดยต้องดำเนินการวิจัยในขั้นทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น และอาจทดสอบประสิทธิภาพซ้ำในขั้นทดสอบประสิทธิภาพใช้จริงด้วยก็ได้เพื่อประกันคุณภาพของสถาบันการศึกษาทางไกลนานาชาติ

ความจำเป็นที่จะต้องการประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนมีความจำเป็นด้วยเหตุผล 3 ประการ คือ

1. สำหรับหน่วยงานผลิตสื่อหรือชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพช่วยประกันคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอนว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว เมื่อผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดี ก็จะต้องผลิตหรือทำขึ้นใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง
2. สำหรับผู้ใช้สื่อหรือชุดการสอนสื่อหรือชุดการสอนที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพจะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยสอนได้ดี ในการสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งชุดการสอนต้องช่วยครูสอน บางครั้งต้องสอนแทนครู (อาทิ ใน โรงเรียนครูคนเดียว) ดังนั้น ก่อนนำสื่อหรือชุดการสอนไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่า ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนจริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้สื่อหรือชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
3. สำหรับผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอนการทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในสื่อหรือชุดการสอนมีความเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลา และเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ความหมายของเกณฑ์ (criterion)

เกณฑ์เป็นขีดกำหนดที่จะยอมรับว่า สิ่งใดหรือพฤติกรรมใดมีคุณภาพและหรือปริมาณที่จะรับได้ การตั้งเกณฑ์ ต้องตั้งไว้ครั้งแรกครั้งเดียวเพื่อจะปรับปรุงคุณภาพให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตั้งไว้ จะตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพไว้ต่างกันไม่ได้ เช่น เมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวตั้งเกณฑ์ไว้ 60/60 แบบกลุ่ม ตั้งไว้ 70/70 ส่วนแบบ-

สนาม ตั้งไว้ 80/80 ถือว่า เป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง หนึ่งเนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ต่ำสุด ดังนั้น หากการทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หรืออนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำหรือสูงกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น แต่หากได้ค่าต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ต้องปรับปรุงและนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้หลายครั้ง ในภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตสื่อหรือชุดการสอนจะพึงพอใจว่า หากสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นก็มีความค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_1 =$ Efficiency of Process (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_2 =$ Efficiency of Product (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (transitional behavior) คือประเมินผลต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (process) ที่เกิดจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการ หรือทำรายงานเป็นกลุ่ม และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (terminal behavior) คือประเมินผลลัพธ์ (product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ $E_1/E_2 =$ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ กระทำได้ 2 วิธี คือ โดยใช้สูตรและโดยการคำนวณธรรมดา

1. วิธีการคำนวณโดยใช้สูตร กระทำได้โดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$\text{สูตรที่ 1 } E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad \frac{\bar{x}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือออนไลน์

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติ ทุกชิ้นรวมกัน

N คือ จำนวนผู้เรียน

$$\text{สูตรที่ 2 } E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad \frac{\bar{F}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วยประกอบด้วยการสอบหลังเรียนและคะแนนจากการประเมินงานสุดท้าย

N คือ จำนวนผู้เรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น กระทำได้โดยการนำคะแนนรวมแบบฝึกปฏิบัติ หรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยว และคะแนนสอบหลังเรียน มาเข้าตารางแล้วจึงคำนวณหาค่า E_1/E_2

2. วิธีการคำนวณโดยไม่ใช้สูตร หากจำสูตรไม่ได้หรือไม่อยากใช้สูตรผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอนก็สามารถใช้วิธีการคำนวณธรรมดาหาค่า E_1 และ E_2 ได้ ด้วยวิธีการคำนวณธรรมดา

สำหรับ E_1 คือค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกปฏิบัติ กระทำได้โดยการนำคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนในแต่ละกิจกรรม แต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วน โดยเป็นร้อยละ

สำหรับค่า E_2 คือประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียนของแต่ละสื่อหรือชุดการสอน กระทำได้โดยการเอาคะแนนจากการสอบหลังเรียนและคะแนนจากงานสุดท้ายของนักเรียนทั้งหมดรวมกันหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนร้อย เพื่อหาค่าร้อยละ

การตีความหมายผลการคำนวณ

หลังจากคำนวณหาค่า E_1 และ E_2 ได้แล้วผู้หาประสิทธิภาพต้องตีความหมายของผลลัพธ์โดยยึดหลักการและแนวทางดังนี้

ความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ ให้มีความคลาดเคลื่อนหรือความแปรปรวนของผลลัพธ์ได้ไม่เกิน .05 (ร้อยละ 5) จากช่วงต่ำไปสูง $= \pm 2.5$ นั้นให้ผลลัพธ์ของค่า E_1 หรือ E_2 ที่ถือว่า เป็นไปตามเกณฑ์ มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ ไม่เกินร้อยละ 2.5 และสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกินร้อยละ 2.5

หากคะแนน E_1 หรือ E_2 ห่างกันเกินร้อยละ 5 แสดงว่า กิจกรรมที่ให้นักเรียนทำกับการสอบหลังเรียนไม่สมดุลกันเช่น ค่า E_1 มากกว่า E_2 แสดงว่า งานที่มอบหมายอาจจะง่ายกว่า การสอบ หรือ หากค่า E_2 มากกว่าค่า E_1 แสดงว่า การสอบง่ายกว่าหรือไม่สมดุลกับงานที่มอบหมายให้ทำ จำเป็นที่จะต้องปรับแก้

หากสื่อหรือชุดการสอนได้รับการออกแบบและพัฒนาอย่างดีมีคุณภาพ ค่า E_1 หรือ E_2 ที่คำนวณได้จากการทดสอบประสิทธิภาพ จะต้องใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกินร้อยละ 5 ซึ่งเป็นตัวชี้ที่จะยืนยันได้ว่านักเรียนได้มีการเปลี่ยนพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนพฤติกรรมขั้นสุดท้ายหรืออีกนัยหนึ่งต้องประกันได้ว่านักเรียนมีความรู้จริงไม่ใช่ทำกิจกรรมหรือทำสอบได้เพราะการเดาการประเมินในอนาคตจะเสนอผลการประเมินเป็นเลขสองตัว คือ E_1 คู่ E_2 เพราะจะทำให้ผู้อ่านผลการประเมินทราบลักษณะนิสัยของผู้เรียนระหว่างนิสัยในการทำงานอย่าง-

ต่อเนื่อง คงเส้นคงวาหรือไม่ (ดูจากค่า E_1 คือกระบวนการ) กับการทำงานสุดท้ายว่ามีคุณภาพมากน้อยเพียงใด (ดูจากค่า E_2 คือกระบวนการ) เพื่อประโยชน์ของการถ่วงดุลบุคลากรเข้าทำงาน

ตัวอย่าง นักเรียนสองคนคือเกษมกับปรีชา เกษมได้ผลลัพธ์ $E_1/E_2 = 78.50/82.50$ ส่วนปรีชาได้ผลลัพธ์ $82.50/78.50$ แสดงว่านักเรียนคนแรกคือเกษม ทำงานและแบบฝึกปฏิบัติ ทั้งปีได้ร้อยละ 78 และสอบไล่ได้ร้อยละ 83 จะเห็นว่าจะมีลักษณะนิสัยที่เป็นกระบวนการสู่นักเรียนคนที่สองคือปรีชาที่ได้ผลลัพธ์ $E_1/E_2 = 82.50/78.50$ ไม่ได้

ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตสื่อหรือชุดการสอนขึ้น เป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพตาม ขั้นตอนต่อไปนี้

1. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1 : 1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหา

2. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1 : 10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง กับอ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิดทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำ และประเมินผลลัพธ์ คือการทดสอบหลังเรียนและงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วย ให้จำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพหากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและ

แบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้นคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณร้อยละ 10 นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

3. การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1 : 100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียนทั้งชั้น ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าจมน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้วให้ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจทดสอบประสิทธิภาพ 2-3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ปกติไม่น่าจะทดสอบประสิทธิภาพเกินสามครั้ง ด้วยเหตุนี้ ขั้นตอนทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามจึงแทนด้วย 1 : 100

ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกัน เกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกินร้อยละ 2.5 ก็ให้ยอมรับว่า สื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

หากค่าที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์มากกว่า - 2.5 ให้ปรับปรุงและทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำ จนกว่าจะถึงเกณฑ์ จะหยุดปรับปรุงแล้วสรุปว่าชุดการสอนไม่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือจะลดเกณฑ์ลงเพราะ “ถอดใจ” หรือยอมแพ้ไม่ได้ หากสูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน + 2.5 ก็ยอมรับว่า สื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

หากค่าที่ได้สูงกว่าเกณฑ์เกิน + 2.5 ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น เช่น ตั้งไว้ 80/80 ก็ให้ปรับขึ้นเป็น 85/85 หรือ 90/90 ตามค่าประสิทธิภาพที่ทดสอบประสิทธิภาพได้

ตัวอย่าง เมื่อทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วได้ 83.5/85.4 ก็แสดงว่าสื่อหรือชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ 83.5/85.4 ใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้ แต่ถ้าตั้ง

เกณฑ์ไว้ 75/75 เมื่อผลการทดสอบประสิทธิภาพเป็น 83.5/85.4 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์ขึ้นมาเป็น 85/85 ได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอินโฟกราฟิก

นฤมล ถิ่นวิรัตน์ (2555) ศึกษาเรื่อง อิทธิพลของอินโฟกราฟิกต่อการสื่อสารข้อมูลเชิงซ้อน กรณีศึกษา โครงการ “รู้สู้ flood” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของอินโฟกราฟิกที่มีผลต่อการถ่ายทอดข้อมูลที่มีความซับซ้อน กลุ่มเครือข่ายให้สามารถเข้าใจได้ง่าย รวดเร็ว แจ่มชัดกว่าการสื่อสารด้วยอักษรเพียงอย่างเดียว โดยใช้โครงการ “รู้สู้ flood” เป็นกรณีศึกษา โดยแบ่งกลุ่มประชาชนเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ประชาชนทั่วไปที่เคยประสบมหาอุทกภัยในปี พ.ศ. 2554 จำนวน 50 คน กับประชาชนทั่วไปที่ไม่เคยประสบมหาอุทกภัยในปี พ.ศ. 2554 จำนวน 50 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการทำแบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า มีความพึงพอใจในเชิงบวกอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงว่าข้อมูลที่มีการซับซ้อนเชื่อมโยงกับข้อมูลหลายด้าน การแปลงข้อมูลเป็นภาพในรูปแบบของอินโฟกราฟิกจะช่วยให้ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจได้ดีขึ้น เร็วและแจ่มชัดขึ้นกว่าการสื่อสารในรูปแบบตัวอักษรเพียงอย่างเดียว

พิเชษฐ สุวรรณพันธ์ (2557) ศึกษาเรื่อง การพัฒนานิตยสารอิเล็กทรอนิกส์ ที่นำเสนอด้วยรูปแบบอินโฟกราฟิกด้านกีฬาฟุตบอล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในการใช้นิตยสารอิเล็กทรอนิกส์ ที่นำเสนอด้วยรูปแบบอินโฟกราฟิกด้านกีฬาฟุตบอล และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีต่อนิตยสารอิเล็กทรอนิกส์ ที่นำเสนอด้วยรูปแบบอินโฟกราฟิกด้านกีฬาฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนวัดสมุหราชูร์บำรุง ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายพทูนธานีเขต 2 จำนวน 69 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบความรู้จำนวน 20 ข้อ และแบบสอบถามความคิดเห็น

แบบมาตราวัดประมาณค่า 5 ระดับ จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความรู้ในการใช้นิตยสารอิเล็กทรอนิกส์ด้านกีฬาฟุตบอลโดยรวมอยู่ในระดับมาก ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีต่อนิตยสารอิเล็กทรอนิกส์ ที่นำเสนอด้วยรูปแบบอินโฟกราฟิกด้านกีฬาฟุตบอล โดยรวมอยู่ในระดับมาก

สุดาพร ศรีพรมมา (2557) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดสื่อฝึกอบรมโดยใช้อินโฟกราฟิกเพื่อให้ความรู้ เรื่อง ลดภาวะ โลกอ้วน โรคอ้วนและปัจจัยเสี่ยงด้วยหลัก 6 อ. ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรสงคราม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สร้างและหาคุณภาพของชุดสื่อฝึกอบรม (2) การหาประสิทธิภาพของชุดสื่อฝึกอบรมตามเกณฑ์ 80/80 (3) ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมของผู้เข้ารับการฝึกอบรม (4) ประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรม (5) ประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ชุดสื่อฝึกอบรมโดยใช้อินโฟกราฟิกเพื่อให้ความรู้ เรื่อง ลดภาวะ โลกอ้วน โรคอ้วนและปัจจัยเสี่ยงด้วยหลัก 6 อ. แบบประเมินคุณภาพชุดสื่อฝึกอบรม แบบประเมินประสิทธิภาพของชุดสื่อฝึกอบรม แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรม แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรม และแบบประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริง กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-2 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 70 (บ้านบางแก้ว) จำนวน 30 คน ผลการศึกษาพบว่า ชุดสื่อฝึกอบรมมีผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับคุณภาพดี ($\bar{X} = 4.23, SD = 0.46$) มีผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและการนำเสนออยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{X} = 4.74, SD = 0.31$) ค่าประสิทธิภาพของชุดสื่อฝึกอบรมเท่ากับ 83.87/84.83 อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมพบว่า คะแนนทดสอบหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดสื่อฝึกอบรมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.68, SD = 0.45$) ผลการประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริงอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 3.64, SD = 0.44$) สรุปได้ว่าชุดสื่อฝึกอบรมโดยใช้อินโฟกราฟิกเพื่อให้ความรู้ เรื่อง ลดภาวะ โลกอ้วน โรคอ้วนและปัจจัยเสี่ยงด้วยหลัก 6 อ. มีคุณภาพ

และสามารถนำไปใช้ในการให้ความรู้ในเรื่อง โรคอ้วนและปัจจัยเสี่ยงด้วยหลัก 6 อ. ได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

บุญทำ แผ่นชัยภูมิ (2552) ศึกษาเรื่อง การใช้วิธีสอนแบบสตอรีไลน์เพื่อพัฒนาความสามารถทางการเขียนภาษาอังกฤษและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับกำลังพัฒนา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านการเขียนภาษาอังกฤษของผู้เรียนก่อนและหลังการเรียนด้วยวิธีสอนแบบสตอรีไลน์ และเพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนบ้านคาย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 อำเภอแม่เมาะ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 29 คนที่เรียนภาษาอังกฤษพื้นฐาน (ตอ 33101) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบสตอรีไลน์จำนวน 8 แผน แบบวัดความสามารถทางการเขียนภาษาอังกฤษ และแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถทางการเขียนภาษาอังกฤษเพิ่มขึ้นหลังเรียนด้วยวิธีสอนแบบสตอรีไลน์ และนักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลาง

หทัยชนันท์ การต์การันยกุล (2556) การพัฒนาชุดกิจกรรมการออกแบบทางศิลปะด้วยสมุดร่างภาพตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซซิมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีวัตถุประสงค์คือ (1) พัฒนาชุดกิจกรรมการออกแบบทางศิลปะด้วยสมุดร่างภาพตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซซิมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (2) เพื่อประเมินความคิดสร้างสรรค์จากผลงานศิลปะของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการออกแบบทางศิลปะด้วยสมุดร่างภาพตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซซิมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพรหมานุสรณ์ จำนวน 42 คน ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของชุดกิจกรรมการออกแบบทางศิลปะด้วยสมุดร่างภาพตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซซิมเพื่อส่งเสริมความคิด-

สร้างสรรค์ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับดีมาก นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์แบ่งเป็นรายด้าน คือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ ผลรวมอยู่ในระดับดี

จิรัฐติ กิจสมุทร (2557) ศึกษาเรื่อง การสร้างสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนแบบซินเนคติกส์ (synectics) เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สาขา ศิลปออกแบบ โรงเรียนอัสสัมชัญ โดยมีวัตถุประสงค์คือ (1) เพื่อสร้างและหาคุณภาพของสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนแบบซินเนคติกส์ (synectics) เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (2) หาประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่สร้างขึ้น (3) เพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่เรียนจากสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่สร้างขึ้น (4) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่สร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่า สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพรวมทุกด้านอยู่ในเกณฑ์ดีมาก มีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์มาก

ขนิษฐา จันทะไทย (2558) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้วยการคิดนอกกรอบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้ (1) เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้วยการคิดนอกกรอบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของ Meguigans (2) เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ระหว่างผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่มีการฝึกคิดนอกกรอบกับผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปกติ (3) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนทักษะความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่มีการฝึกคิดนอกกรอบ และ (4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บที่มีการฝึกคิดนอกกรอบและบทเรียนบนเว็บแบบปกติ กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล

จำนวน 37 คน ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่มีการฝึกคิดนอกกรอบ มีคะแนนพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Albano (1987) ได้ทำการทดลองฝึกความคิดสร้างสรรค์ภายใต้สมมติฐานความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย ทักษะทางสมอง 4 ประการ คือ ทักษะด้านจินตนาการ (imagery) ทักษะด้านอุปมา (analogy) ทักษะด้านการโยงความสัมพันธ์ (association) และทักษะการเปลี่ยนรูป (transformation) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นทหารสังกัดหน่วยสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ ในรัฐนิวเจอร์ซีย์ สหรัฐอเมริกา จำนวน 66 คน ใช้เวลาในการฝึก 20 ชั่วโมง ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม 1985 โดยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ ทั้งฉบับ verbal form และ figural form ผลการทดลองพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Dimitriadi (2001) ได้ศึกษารายกรณี เพื่อสำรวจความเป็นไปได้ ในการใช้โครงการมัลติมีเดียสนับสนุนให้ผู้เรียนที่มีปัญหาการเรียนรู้สร้างสรรค์ผลงาน โดยศึกษารายกรณีกับเด็กที่มีปัญหา 2 คน ให้เด็กได้พัฒนาทักษะการเป็นผู้สร้าง โดยให้เด็กฝึกสร้างการนำเสนอด้วยมัลติมีเดีย ประกอบด้วยทักษะต่อไปนี้ คือ การวางแผนและการวางโครงร่าง การประกอบเข้าด้วยกันการแก้ไขปรับปรุง การตรวจสอบและการนำเสนอ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ลักษณะที่เปิดกว้างของการเรียนรู้ด้วยสื่อเทคโนโลยีการศึกษาในรูปแบบมัลติมีเดียสามารถส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

Clover (1980) ศึกษาการใช้กิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์กับนักศึกษาระดับวิทยาลัย จำนวน 44 คน โดยการฝึกฝนและให้การเสริมแรง มีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ 3 ด้าน คือ ความคิดคล่องแคล่ว (fluency) ความคิดยืดหยุ่น (flexibility) และความคิดริเริ่ม (originality) ทั้งในด้านนำสิ่งของมาใช้ให้เกิดประโยชน์ และด้านการแก้ปัญหาในแบบฝึกหัด พบว่า หลังจากการฝึกกลุ่มตัวอย่างสามารถทำคะแนนในแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ได้สูงขึ้นเป็นอย่างมาก และเมื่อมีการติดตามผลในระยะ 11 เดือนต่อมา ก็พบว่ากลุ่มตัวอย่างยังคงทำคะแนนได้สูงขึ้นเหมือนเดิม

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพัฒนาและหาประสิทธิภาพ อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และศึกษาผลความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนด้วยอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest Posttest Design ซึ่งมีรายละเอียดในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแอดเวน-
ติสเอกมัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2559 จำนวน 4 ห้องเรียน รวมทั้งหมด
120 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแอ็ด-เวนติสเอกมัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2559 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) ด้วยวิธีจับสลากจำนวน 1 ห้องเรียน จาก 4 ห้องเรียน เป็นจำนวนนักเรียน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย

1. สื่ออินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว
2. แบบประเมินคุณภาพสื่ออินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว
3. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์แบบ ก ของทอร์เรนซ์

วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ในการพัฒนาอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

การพัฒนาอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว

การพัฒนาอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการทดลองนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวตามแนวทางการออกแบบของ ADDIE Model ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร ศึกษาหลักสูตรการเรียนการสอนรายวิชา ภาษาอังกฤษของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.2 การวิเคราะห์เนื้อหา โดยการพิจารณาเลือกเนื้อหาที่นำมาเป็นอินโฟ-กราฟิกแบบเคลื่อนไหวที่มีความเหมาะสมกับกลุ่มที่ใช้ในการทำงานวิจัย โดยเนื้อหาที่ ผู้วิจัยเลือกคือ ประโยคเงื่อนไข (conditional sentences) ประกอบด้วยเนื้อหาย่อย คือ (1) present possible (2) present unreal (3) past unreal

1.3 การวิเคราะห์ผู้เรียน คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จะมี ระยะเวลาของความสนใจในบทเรียนมากน้อยแค่ไหน และมีแรงกระตุ้นในการเรียน อย่างไร

2. ขั้นตอนการออกแบบ

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวจากหนังสือ ตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดรูปแบบและ โครงสร้างของอินโฟกราฟิก แบบเคลื่อนไหว

2.2 จัดหมวดหมู่ของเนื้อหาตามหัวข้อย่อย เช่น โครงสร้างของประโยค ตัวอย่างการนำไปใช้ เพื่อให้ให้เห็นภาพรวมและนำมาเรียงลำดับการนำเสนอ ได้ถูกต้อง

2.3 นำข้อมูลมาเขียนสคริปต์ (script) และจัดทำสตอรี่บอร์ด (storyboard) ตามสคริปต์ที่เขียนไว้ เพื่อกำหนดการจัดวาง (lay out) เมื่อเสร็จแล้วนำไปให้อาจารย์ที่ ปรึกษาพิจารณา เพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการพัฒนาต่อไป

3. ขั้นตอนการพัฒนา เป็นขั้นตอนการผลิตอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว ดังนี้

3.1 ทำการร่างต้นแบบของการนำเสนอก่อนการพัฒนา โดยกำหนดเนื้อหาลงในแต่ละเฟรม ทั้งตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว เสียง รวมทั้งลำดับการนำเสนอ อย่างละเอียด

3.2 ออกแบบและผลิตอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว จากนั้นนำเสนอต่อ อาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบพิจารณาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.3 นำอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อ ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ประเมิน

คุณภาพของอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมโดยใช้แบบประเมินคุณภาพของอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวชนิดประมาณค่า (rating scale) ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert's method) โดยเกณฑ์การยอมรับคุณภาพของอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว จะต้องมียุทธศาสตร์เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.50 ขึ้นไป จึงจะยอมรับว่ามีคุณภาพดี และสามารถนำไปใช้ในการทดลองได้

โดยผลการประเมินคุณภาพอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาพบว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ($\bar{X} = 4.74$) และผลการประเมินคุณภาพอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่ออยู่ในเกณฑ์ดี ($\bar{X} = 4.48$)

4. ขั้นการนำไปใช้ โดยนำอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้ทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด มี 3 ขั้นตอนดังนี้

4.1 ขั้นตอนทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one-by-one testing) เป็นการทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแอ๊ดเวนต์สเอกมัย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน โดยเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวแล้วทำใบงานระหว่างบทเรียน เมื่อจบบทเรียนทั้งหมดให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน จากนั้นนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ

4.2 ขั้นตอนการทดลองกลุ่มย่อย (small group testing) เป็นการทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแอ๊ดเวนต์สเอกมัย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 3 คน รวมเป็นจำนวน 9 คน โดยเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวแล้วทำใบงานระหว่างบทเรียน เมื่อจบบทเรียนทั้งหมดให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน จากนั้นนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ

4.3 ขั้นตอนการทดลองภาคสนามหรือกลุ่มใหญ่ (field testing) เป็นการทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแอ๊ดเวนต์สเอกมัย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวแล้วทำ

ใบงานระหว่างบทเรียน เมื่อจบบทเรียนทั้งหมดให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ

5. ขึ้นประเมินผล เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยจะนำแบบทดสอบของผู้ใช้สื่อแต่ละคนมาตรวจให้คะแนน แล้วบันทึกลงในแบบการวิเคราะห์ผลการทดสอบเพื่อประเมินค่าหาประสิทธิภาพของสื่ออินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว ซึ่งได้ประสิทธิภาพเท่ากับ 81.67/83.78 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 ดังนั้น สื่ออินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่ออินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว

1. ศึกษาเนื้อหา เอกสาร หลักสูตร และวิธีการสร้างแบบประเมินสื่อการเรียนรู้อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวด้านเนื้อหา และด้านเทคนิค
2. กำหนดหัวข้อในแบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาตรวจสอบแก้ไขปรับปรุง และรองรับรูปแบบ
3. สร้างแบบประเมินอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเป็นแบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพของสื่อการเรียนรู้อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว แบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (rating scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท จากตำราของ บุญชม ศรีสะอาด (2553, หน้า 120-121) มีดังนี้

เหมาะสมมาก มีค่าเท่ากับ 5 คะแนน

เหมาะสม มีค่าเท่ากับ 4 คะแนน

เหมาะสมปานกลาง มีค่าเท่ากับ 3 คะแนน

เหมาะสมพอใช้ มีค่าเท่ากับ 2 คะแนน

ควรปรับปรุง มีค่าเท่ากับ 1 คะแนน

เกณฑ์ในการแปลความหมายค่าของการประเมิน ดังนี้ (ประคอง วรรณสูตร, 2542, หน้า 73)

4.50-5.00 หมายถึง ดีมาก

- 3.50-4.49 หมายถึง ดี
 2.50-3.49 หมายถึง ปานกลาง
 1.50-2.49 หมายถึง พอใช้
 1.00-1.49 หมายถึง ควรปรับปรุง

4. นำแบบประเมินสื่ออินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและนำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำไปใช้ประเมินสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ

แบบวัดความคิดสร้างสรรค์แบบ ก ของทอร์เรนซ์

ในการวัดความคิดสร้างสรรค์ผู้วิจัยเลือกแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ เนื่องจากเป็นแบบวัดที่ยอมรับและนิยมใช้ในวงการศึกษา ประเมินค่าความสอดคล้องเหมาะสม (IOC = 0.96) รวมทั้งเป็นแบบวัดที่สามารถใช้ได้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยมีรายละเอียดของเครื่องมือดังนี้

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ (Torrance, 1965, p. 101) ที่เป็นที่ยอมรับคือ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพ (thinking creatively with pictures) มี 2 แบบ คือ แบบ ก และแบบ ข โดยผู้วิจัยได้เลือกใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ โดยอาศัยรูปภาพเป็นสื่อแบบ ก ซึ่งสามารถใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ ได้ตั้งแต่เด็กอนุบาลจนถึงระดับอุดมศึกษา โดยประกอบด้วย กิจกรรม 3 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมชุดที่ 1 การวาดภาพ (picture construction) ให้เด็กวาดต่อเติมภาพจากสิ่งเร้า ที่กำหนดให้ซึ่งเป็นกระดาษสติ๊กเกอร์ สีเขียว รูปไข่ โดยให้วาดต่อเติมภาพให้แปลกใหม่ น่าตื่นเต้น และน่าสนใจมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ แล้วให้ตั้งชื่อภาพที่วาดเสร็จแล้วให้แปลกที่สุด

กิจกรรมชุดที่ 2 การต่อเติมภาพให้สมบูรณ์ (picture completion) การต่อเติมภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นเส้นในลักษณะต่าง ๆ มีจำนวน 10 ภาพ โดยให้ต่อเติม

ภาพให้แปลก น่าสนใจ และน่าตื่นตื้นที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้แล้วตั้งชื่อภาพที่ต่อเติมให้แปลกและน่าสนใจที่สุด

กิจกรรมชุดที่ 3 การใช้เส้นคู่ขนาน (parallel line) ให้เด็กต่อเติมภาพจากเส้นคู่ขนาน จำนวน 30 คู่ โดยเน้นการประกอบภาพที่ใช้เส้นคู่ขนานเป็นส่วนสำคัญของภาพ และต่อเติมภาพให้แปลกแตกต่างไม่ซ้ำกัน แล้วตั้งชื่อภาพที่ต่อเติมเสร็จแล้วให้แปลกและน่าสนใจที่สุด

การทำแบบทดสอบทั้ง 3 กิจกรรมเน้นการวาดภาพให้แปลก น่าตื่นตื้น น่าสนใจ เป็นการวาดภาพจากความคิดหรือแสดงเอกลักษณ์ของภาพ ซึ่งกิจกรรมทั้ง 3 ชุดนี้ ใช้เวลาทดสอบ 30 นาที ต่อจากนั้นให้ทำแบบทดสอบชุดถัดไปทันที

การให้คะแนนแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์

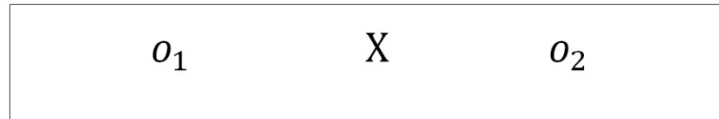
การให้คะแนนแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ มีการให้คะแนนแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ

1. ความคิดคล่องแคล่ว (fluency) คะแนนความคิดคล่องแคล่วสำหรับการเติมภาพให้สมบูรณ์ เท่ากับจำนวนของภาพที่เติมสมบูรณ์แล้ว คะแนนสูงสุดเท่ากับ 40 คะแนน
2. ความคิดยืดหยุ่น (flexibility) คะแนนความคิดยืดหยุ่นได้จากการนับจำนวนความแตกต่างของแต่ละประเภท ซึ่งมีความหมายทั้งภาพวาด และหัวเรื่อง (ชื่อภาพ) โดยมีรายการของภาพซึ่งแสดงถึงประเภทมีลักษณะคล้ายคลึงกันมากที่สุดร้อยละ 99 ของผลที่ได้ ผู้ตรวจอาจจะจัดกลุ่มหรือประเภทใหม่ ที่ผู้วาดซึ่งเป็นผู้ทำแบบทดสอบเพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์
3. ความคิดริเริ่ม (originality) เกณฑ์ของคะแนนเป็น ดังนี้คือ 0-1 คะแนน ตามรายละเอียดของรูปในการให้คะแนน โดยคำตอบอื่นที่แสดงจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ที่แตกต่างออกไปได้ 2 คะแนน
4. ความคิดละเอียดลออ (elaboration) แนวคิดของการให้คะแนนด้านความคิดละเอียดลออของการสร้างภาพ แยกออกเป็น 2 ความคิด คือ
 - 4.1 รายละเอียดที่ปรากฏจากแนวคิดเริ่มแรก ครั้งแรกที่แสดงออกมา

4.2 จินตนาการหรือการแสดงออกของรายละเอียดที่เพิ่มขึ้น จากรูปที่เกิดขึ้น จากความคิดริเริ่มครั้งแรก ที่มีในรูปหรือพื้นที่รอบ ๆ อย่างไรก็ตาม ภาพเบื้องต้นจะต้อง มีความหมายเต็มมาก่อนความคิดละเอียดลออจึงจะมีค่าคะแนน โดยความคิดละเอียดลออ 1 คะแนน สำหรับภาพที่มีรายละเอียดหลักหรือที่จำเป็นของภาพนั้น ๆ รายละเอียดที่ซ้ำกัน จะนับเป็น 1 คะแนนเท่านั้น (คือนับครั้งเดียว)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการทดลองครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนแอ๊ดเวนตีส เอกมัย ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งมีขั้นตอนการทดลองใช้รูปแบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest Posttest Design ดังภาพที่ 30



ภาพ 30 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest Posttest Design

ความหมายของสัญลักษณ์

O_1 หมายถึง การวัดผลก่อนการทดลอง (แบบทดสอบก่อนเรียน)

X หมายถึง การศึกษาอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว จำนวน 30 คน

O_2 หมายถึง การวัดผลหลังการทดลอง (แบบทดสอบหลังเรียน)

O_1 และ O_2 เป็นการวัดผลด้วยเครื่องมือชนิดเดียวกันและเปรียบเทียบผลการทดลองระหว่าง O_1 และ O_2

ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้นำอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวที่พัฒนาขึ้นไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยมีลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรม ดังนี้

ตาราง 1

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	กิจกรรม
1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	แจ้งแนวทางการเรียน เรื่อง Conditional sentences จากนั้นให้ผู้เรียนทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน
2. ขั้นทบทวนความรู้เดิม	ผู้สอนถามคำถามถึงเรื่อง Conditional sentences ให้ผู้เรียนช่วยกันตอบ
3. ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด	ผู้เรียนศึกษาบทเรียนจากอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวด้วยตนเอง
4. ขั้นการนำความคิดไปใช้	ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหลังจากจบบทเรียนแต่ละตอน
5. ขั้นสะท้อนความคิด	ผู้เรียนทำแบบทดสอบทดสอบหลังเรียน และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน

จากตาราง 1 มีรายละเอียดในการทดลอง ดังนี้

1. ทำการสุ่มห้องเรียนด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จากจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 4 ห้องเรียน สุ่มขึ้นมาโดยวิธีการจับสลาก ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้อง 3 แผนการเรียนศิลป์ภาษาอังกฤษ-จีน

2. เตรียมห้องปฏิบัติการสำหรับใช้อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว และจัดเตรียมอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ในการทดลอง

3. เตรียมความพร้อมของกลุ่มตัวอย่างและมีการอธิบายถึงสิ่งที่จะต้องปฏิบัติ

4. ทดสอบความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนรายบุคคลโดยทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ แบบ ก ก่อนเรียน ซึ่งประกอบด้วย กิจกรรม 3 กิจกรรมดังนี้

4.1 กิจกรรมชุดที่ 1 การวาดภาพ (picture construction)

4.2 กิจกรรมชุดที่ 2 การต่อเติมภาพให้สมบูรณ์ (picture completion)

4.3 กิจกรรมชุดที่ 3 การใช้เส้นคู่ขนาน (parallel line)

5. ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว เรื่อง ประโยคเงื่อนไข (conditional sentences) ซึ่งแบ่งออกเป็นเนื้อหา ดังนี้

ตอนที่ 1 present possible

ตอนที่ 2 present unreal

ตอนที่ 3 past unreal

โดยหลังจากเรียนจบในแต่ละตอน ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

6. เมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียนจนจบบทเรียนแล้ว ให้ทดสอบความคิดสร้างสรรค์ หลังเรียนรายบุคคล โดยฝึกแบบวัดของทอร์เรนซ์ แบบ ก หลังเรียน

7. ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว

8. รวบรวมข้อมูล นำผลการทดลองที่ได้ทั้งหมดไปวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

สถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 สถิติที่ใช้สำหรับหาค่าเฉลี่ย (arithmetic mean) (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548, หน้า 255)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนน

N แทน จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มประชากร

1.2 สถิติที่ใช้สำหรับหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)
(มนต์ชัย เทียนทอง, 2548, หน้า 268)

$$SD = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	SD	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมคะแนนทั้งหมด
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักศึกษา

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ มีดังนี้

2.1 สถิติที่ใช้สำหรับคำนวณค่าความสอดคล้อง IOC หรือ Index of objective congruence (ล้วน สายยศ และอังสนา สายยศ, 2538, หน้า 249)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 สถิติที่ใช้สำหรับหาค่าความยากของแบบทดสอบ (ล้วน สายยศ และอังสนา สายยศ, 2538, หน้า 79-104)

$$P = \frac{H + L}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ความยาก
	H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก (กลุ่มเก่ง)
	L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก (กลุ่มอ่อน)

N แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

2.3 สถิติที่ใช้สำหรับหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (ส่วน สายยศ และ
อังศนา สายยศ, 2538, หน้า 79-104)

$$r = \frac{H - L}{N/2}$$

เมื่อ r แทน อำนาจจำแนก
 H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก (กลุ่มเก่ง)
 L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก (กลุ่มอ่อน)
 $N/2$ แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกันหาร 2

2.4 สถิติที่ใช้สำหรับหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ของคูเดอร์
ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) KR 20 (ส่วน สายยศ และอังศนา สายยศ, 2538, หน้า
79-104)

$$r_{\mu} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum^n pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ r_{μ} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n แทน จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
 p แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูก
 $q = 1 - p$ แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด
 S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้สำหรับทดสอบสมมติฐานในการวิจัยโดยวิเคราะห์ด้วย t test

3.1 การหาประสิทธิภาพของอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวผู้วิจัยกำหนด
เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80/80

เกณฑ์ 80 ตัวแรกเป็นคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียนทุกเรื่องรวมกัน โดยเฉลี่ยร้อยละ 80

เกณฑ์ 80 ตัวหลังเป็นคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่สามารถทำแบบทดสอบหลังเรียน (posttest) เมื่อสิ้นสุดการดำเนินการทดลองโดยเฉลี่ยร้อยละ 80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ประภาพรรณ เสี่ยงวงศ์, 2550, หน้า 97) ในการคำนวณหาประสิทธิภาพดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum F_1}{N} \times 100$$

E_1 คือ คะแนนเฉลี่ยระหว่างบทเรียน

$\sum F_1$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบท้ายบทเรียนแต่ละหน่วยทุกชุดรวมกัน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายบทเรียนทุกชุดรวมกัน

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum F_2}{N} \times 100$$

E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยหลังบทเรียน

$\sum F_2$ คือ คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ t test แบบ dependent sample (ประภาพรรณ เสี่ยงวงศ์, 2550, หน้า 99)

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

เมื่อ $df = N - 1$

t	คือ	ผลการทดสอบโดยใช้ค่า t
D	คือ	ผลต่างของคะแนนก่อนเรียนกับคะแนนหลังเรียน
N	คือ	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
$\sum D$	คือ	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนกับคะแนนหลังเรียน
$\sum D^2$	คือ	ผลรวมของผลต่างยกกำลังสองระหว่างคะแนนก่อนเรียนกับ คะแนนหลังเรียน
$(\sum D)^2$	คือ	ยกกำลังสองของผลรวมทั้งหมดของผลต่างระหว่างคะแนน ก่อนเรียนกับคะแนนหลังเรียน
Df	คือ	ชั้นของความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)

บทที่ 4

การวิเคราะห์ผลการศึกษา

ในการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพัฒนาและหาประสิทธิภาพอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และศึกษาผลความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนด้วยอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนเรียนและสอบหลังเรียน (One Group Pretest Posttest Design) ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับการเสนอผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวที่พัฒนาขึ้น ตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์คะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียน สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิเคราะห์ครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

SD แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

t แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบค่าที่ (t test)

Sig แทน ความน่าจะเป็น

* แทน ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยได้ใช้แบบประเมินคุณภาพของอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่สร้างขึ้นตามแบบมาตรฐานประเมินค่า 5 ระดับ (rating scale) และกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายของความคิดเห็นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านสื่อใช้ในการประเมินอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตาราง 2

ผลการประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ที่มีต่ออินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ลำดับ	รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
		\bar{X}	SD	แปลผล
1.	เนื้อหามีความถูกต้องตรงตามหลักวิชา	4.67	0.58	ดีมาก
2.	เนื้อหามีความเหมาะสมกับผู้เรียน	5.00	0	ดีมาก
3.	ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา มีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
4.	ใช้ภาษาที่สามารถสื่อความหมายเข้าใจง่าย ชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
5.	ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5.00	0	ดีมาก
6.	มีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม	4.33	0.58	ดี
7.	ความเหมาะสมของเนื้อหากับเวลา	4.33	0.58	ดี

ตาราง 2 (ต่อ)

ลำดับ	รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
		\bar{X}	SD	แปลผล
8.	การนำเสนอด้วยอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	5.00	0	ดีมาก
9.	อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวสามารถสื่อ ความหมายเกี่ยวกับเนื้อหาได้	5.00	0	ดีมาก
	เฉลี่ย	4.74	0.31	ดีมาก

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันว่า อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีค่าการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.74 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.31 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การยอมรับคุณภาพสามารถนำไปใช้ทดลองได้

ตาราง 3

ผลการประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ ที่มีต่ออินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ลำดับ	รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
		\bar{X}	SD	แปลผล
1.	รูปแบบของตัวอักษรมีความเหมาะสม	5.00	0	ดีมาก
2.	ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม	5.00	0	ดีมาก
3.	การใช้สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก

ตาราง 3 (ต่อ)

ลำดับ	รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
		\bar{X}	<i>SD</i>	แปลผล
4.	ความเด่นชัดของหัวข้อหรือส่วนที่เน้น ความสำคัญ	4.67	0.58	ดีมาก
5.	การจัดวางองค์ประกอบภาพมีความเหมาะสม สวยงาม	4.33	1.15	ดี
6.	ความสอดคล้องของภาพและเนื้อหา	3.67	1.53	ดีมาก
7.	คุณภาพของเสียงบรรยายมีความชัดเจน	5.00	0	ดีมาก
8.	ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ	4.33	1.15	ดี
9.	อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวสามารถกระตุ้น ความสนใจของผู้เรียน	3.67	2.31	ดี
	เฉลี่ย	4.48	0.80	ดี

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันว่า อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีค่าการประเมินคุณภาพด้านสื่อ อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การยอมรับคุณภาพ สามารถนำไปใช้ทดลองได้

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว ที่พัฒนาขึ้น ตามเกณฑ์ 80/80

ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายไว้เท่ากับ 80/80 และได้นำไปทำการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียน แบบกลุ่มเล็ก แบบกลุ่มย่อย และแบบกลุ่มใหญ่ ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตาราง 4

ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

การหาประสิทธิภาพ	N	E ₁		E ₂	
		เต็ม 30 คะแนน		เต็ม 30 คะแนน	
		คะแนน เฉลี่ย	ร้อยละ	คะแนน เฉลี่ย	ร้อยละ
แบบกลุ่มเล็ก	3	24.33	81.11	25.33	84.44
แบบกลุ่มย่อย	9	24.11	80.37	24.66	82.22
แบบกลุ่มใหญ่	30	24.50	81.67	25.20	83.78

จากตาราง 4 ผลการหาประสิทธิภาพของอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ค่าประสิทธิภาพของแบบกลุ่มเล็ก เท่ากับ 81.11/84.44 แบบกลุ่มย่อยเท่ากับ 80.37/82.22 แบบกลุ่มใหญ่ เท่ากับ 81.67/83.78 แปลว่า อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์คะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการวิเคราะห์คะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และการทดสอบค่า t (t test แบบ dependent) โดยมีผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตาราง 5

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 ด้าน ก่อนเรียน (*pre-test*) กับหลังเรียน (*post-test*)

ความคิดสร้างสรรค์ 4 ด้าน		N	\bar{X}	SD	t	Sig
ความคิดคล่องแคล่ว	ก่อนเรียน	30	12.53	2.87	17.56	00*
	หลังเรียน		19.83	3.40		
ความคิดยืดหยุ่น	ก่อนเรียน	30	5.23	1.59	12.86	00*
	หลังเรียน		9.97	2.50		
ความคิดริเริ่ม	ก่อนเรียน	30	11.40	3.85	11.75	00*
	หลังเรียน		17.70	4.51		
ความคิดละเอียดลออ	ก่อนเรียน	30	3.93	1.53	12.82	00*
	หลังเรียน		7.87	2.47		
รวมทั้ง 4 ด้าน	ก่อนเรียน	30	33.10	5.73	28.64	00*
	หลังเรียน		55.37	7.70		

* $p < .05$

จากตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนกับหลังเรียน ซึ่งแบ่งความคิดสร้างสรรค์ ออกเป็น 4 ด้าน โดยด้านความคิดคล่องแคล่วก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 12.53 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 19.83 ด้านความคิดยืดหยุ่นก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 5.23 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 9.97 ด้านความคิดริเริ่มก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 11.40 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 17.70 ด้านความคิดละเอียดลออก่อนเรียน มี

คะแนนเฉลี่ย 3.93 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 7.87 และคะแนนรวมความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 ด้าน ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 33.10 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 55.37 สรุปได้ว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) โดยใช้รูปแบบการทดลองแบบ The One Group Pretest Posttest Design เพื่อพัฒนาอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (2) เพื่อศึกษาผลความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนด้วยอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว ซึ่งกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์ภาษาอังกฤษ-จีน ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนแอ๊ด-เวนตีสเอกมัยจำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยวิธีจับสลาก จำนวน 1 ห้องเรียน จากจำนวน 4 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย (1) สื่ออินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว (2) แบบประเมินคุณภาพสื่ออินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว (3) แบบวัดความคิดสร้างสรรค์แบบ ก ของทอร์เรนซ์ โดยอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวที่พัฒนาขึ้นแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 ตอน เมื่อผู้เรียนศึกษาในแต่ละตอนผู้เรียนต้องทำแบบฝึกหัด เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการหาประสิทธิภาพของอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวที่พัฒนาขึ้น

สรุปผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนแอดเวนติสเอกมัย กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน ผลการวิจัยเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการประเมินคุณภาพของอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลจากการประเมินอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ 3 ท่าน มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ผลประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.74, SD = 0.31$) และผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.48, SD = 0.80$)

2. ประสิทธิภาพของอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยคิดจากคะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัดระหว่างการเรียนทั้ง 3 ตอน และแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.67/83.78 หมายความว่า อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งแบ่งตามองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ โดยเปรียบเทียบพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ก่อนและหลังเรียนด้วยอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์โดยรวมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีรายละเอียด ดังนี้

3.1 ด้านความคิดคล่องแคล่ว พบว่า พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องแคล่วของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนและหลังเรียนด้วยอินโฟกราฟิกแบบ

เคลื่อนไหว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องแคล่วหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.2 ด้านความคิดยืดหยุ่น พบว่า พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดยืดหยุ่นของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังเรียนด้วยอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดยืดหยุ่นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.3 ด้านความคิดริเริ่ม พบว่า พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่มของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังเรียนด้วยอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่มหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.4 ด้านความคิดละเอียดลออ พบว่า พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดละเอียดลออของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังเรียนด้วยอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดละเอียดลออหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

จากการเปรียบเทียบพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังเรียนด้วยอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว พบว่าผลความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

อภิปรายผล

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนแอดเวนติสเอกมัย กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 พบประเด็นที่ควรนำมาอภิปราย ดังนี้

1. การพัฒนาสื่ออินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว ผู้วิจัยได้ศึกษาขั้นตอนกระบวนการผลิตจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งเอกสารประกอบการเรียนการสอน โดยใช้

หลักการ ADDIE Model 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ขั้นวิเคราะห์ (2) ขั้นตอนออกแบบ (3) ขั้นพัฒนา (4) ขั้นทดลองใช้ และ (5) ขั้นประเมินผล ซึ่งผู้วิจัยนำมาใช้เป็นพื้นฐานการออกแบบและพัฒนาอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว ผสมผสานกับหลักการออกแบบอินโฟกราฟิกที่มีการรวบรวมข้อมูล จัดลำดับ โครงสร้างของข้อมูล และการออกแบบที่เน้นให้เข้าใจง่าย มีการกำหนดคติ หรือการเคลื่อนไหวเพื่อให้ข้อมูลดูโดดเด่น ซึ่งอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวที่พัฒนาขึ้นนี้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีผลประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.74, SD = 0.31$) โดยพบว่า เนื้อหา มีความถูกต้องตรงตามหลักวิชา เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน มีลำดับขั้นตอนในการนำเสนอที่เหมาะสม ภาษาที่ใช้สามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน เข้าใจง่าย มีการยกตัวอย่างในปริมาณที่พอเหมาะ มีความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา สามารถช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ ในส่วนของผลประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.48, SD = 0.80$) โดยพบว่า รูปแบบ ขนาด และการใช้สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม ชัดเจน มีการจัดวางองค์ประกอบอย่างเหมาะสม สวยงาม ภาพและเนื้อหามีความสอดคล้องกัน เวลาในการนำเสนอมีความเหมาะสม ส่งผลให้สามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤมล ถิ่นวิรัตน์ (2555) ที่พบว่าอินโฟกราฟิกมีผลต่อการถ่ายทอดข้อมูลที่มีความซับซ้อน คลุมเครือ ให้สามารถเข้าใจได้ง่าย รวดเร็ว แจ่มชัดกว่าการสื่อสารด้วยอักษรเพียงอย่างเดียว

2. ด้านประสิทธิภาพของอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.67/84.44 หมายความว่า กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ เมื่อทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 81.67 และเมื่อทำแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 84.44 ถือว่าอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยได้มีการวางแผนในการทำวิจัย โดยศึกษาถึงปัญหา และวิเคราะห์ความเหมาะสมในการนำเนื้อหามาใช้สร้าง ตลอดจนนำทฤษฎี หลักการ จากวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องมาจัดสร้างอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวให้เหมาะสมกับสภาพผู้เรียน ได้รับการตรวจสอบและได้รับข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่-

ปริกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อ พร้อมทั้งปรับปรุงตาม คำแนะนำ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวไปทดลองกับผู้เรียน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ทั้งแบบกลุ่มเล็ก แบบกลุ่มย่อย และแบบกลุ่มใหญ่ เพื่อปรับปรุง แก้ไขให้เป็นไปตามขั้นตอนต่าง ๆ อย่างครบถ้วน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุดาพร ศรีพรหมมา (2557) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดสื่อฝึกอบรมโดยใช้อินโฟกราฟิกเพื่อให้ความรู้ เรื่อง ลดภาวะโลกอ้วน โรคอ้วนและปัจจัยเสี่ยงด้วยหลัก 6 อ. ของโรงเรียนสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ โดยการศึกษาค้นคว้า ประสิทธิภาพของชุดสื่อฝึกอบรมเท่ากับ 83.87/84.83 อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80/80

3. การเปรียบเทียบพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนและ หลังการเรียนด้วยอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว พบว่า หลังจากทีกลุ่มตัวอย่างได้เรียน และทำกิจกรรมหลังเรียนแล้วมีพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้อง กับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่ากิจกรรมการเรียนด้วยอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวที่ สร้างขึ้นกระตุ้นการคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มตัวอย่างจากการเรียนด้วยอินโฟกราฟิกและ ทำกิจกรรมร่วมกัน จากการศึกษาของ Dimitriadi (2001) พบว่า ลักษณะที่เปิดกว้างของ การเรียนรู้ด้วยสื่อเทคโนโลยีการศึกษาในรูปแบบมัลติมีเดียสามารถส่งเสริมและพัฒนา ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ จิรัฐติ กิจสมุทร (2557) เรื่อง การสร้างสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนแบบ ซินเนคติกส์ (synectics) เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สาขาศิลปออกแบบ โรงเรียนอัสสัมชัญ โดยผลจากการศึกษาพบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์มีความคิด สร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรพัฒนาสื่ออินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวในลักษณะสื่อออนไลน์เพื่อให้ นักเรียนสามารถเข้าไปศึกษาทบทวนได้ทุกที่ทุกเวลา
2. ควรพัฒนาสื่ออินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวให้สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับ นักเรียนได้ เพื่อกระตุ้นความสนใจในบทเรียนของนักเรียนมากยิ่งขึ้น
3. ในการเรียนด้วยอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว ผู้สอนควรชี้แจงให้ผู้เรียน เข้าใจถึงบทบาทหน้าที่ของตนเองในการทำกิจกรรม และเปิดโอกาสให้มีการซักถามเมื่อ เกิดความสงสัยได้ตลอดเวลาการทำกิจกรรม

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิธีการสอนรูปแบบอื่น ๆ ร่วมกับอินโฟกราฟิกแบบ เคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน เช่น การเรียนแบบร่วมมือ การเรียนรู้แบบเป็นกลุ่ม การเรียน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นต้น
2. อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวสามารถพัฒนาขึ้นโดยนำเนื้อหาจากรายวิชา อื่น ๆ ที่มีข้อมูลในบทเรียนมากมาประยุกต์ใช้ เพื่อเป็นการช่วยกระชับเนื้อหาให้เข้าใจ ง่าย และช่วยดึงความสนใจจากนักเรียนมากขึ้น เช่น สังคมศึกษา วิทยาศาสตร์ เป็นต้น

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ และหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จุติยา เนตรวงษ์ อาจารย์ประจำวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
2. ดร. ศรชัย บุตรแก้ว หัวหน้าสาขาเทคโนโลยีมัลติมีเดีย คณะเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
3. ดร. พันทิพา อมรฤทธิ์ นักเทคโนโลยีการศึกษา ศูนย์นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1. นางสาวจิตาภา ตันวิเชียร
 - ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
 - กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ
 - โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา
2. นางสาวบุญยวีร์ ลำสัน
 - ครู วิทยฐานะชำนาญการ
 - หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้
 - ภาษาต่างประเทศ
 - โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ฝายมัธยม
 - รัชดาภิเษก ในพระบรมราชูปถัมภ์
3. นางสาววิลาสินี สีนกิม
 - ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
 - กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ
 - โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ฝายมัธยม
 - รัชดาภิเษก ในพระบรมราชูปถัมภ์



ที่ ศธ ๐๕๑๘.๐๗/๗๓๗

บัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง
หัวหมาก บางกะปิ กทม. ๑๐๒๔๐

มีนาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

เรียน ดร. ศรชัย บุตรแก้ว

ด้วย นางสาวภคเมธา การสมใจ รหัสประจำตัว ๕๔๑๒๔๒๐๑๐๒ ปัจจุบันเป็นนักศึกษา
ระดับบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“การพัฒนาอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ตอนปลาย” จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ และได้พิจารณาว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถพิเศษจึง
ขออนุญาตเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่าง
ยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ พ.ต.ท. ดร. ศิริพงษ์ เสาภายน)
ผู้อำนวยการบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

สำนักงานบัณฑิตศึกษา
โทร. ๐-๒๓๑๐-๘๓๓๕



ที่ ศธ ๐๕๑๘.๐๗/๗๕๑

บัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง
หัวหมาก บางกะปิ กทม. ๑๐๒๔๐

มีนาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

เรียน นางสาวจิตาภา ตันวิเชียร

ด้วย นางสาวกมลธรา การสมใจ รหัสประจำตัว ๕๔๑๒๔๒๐๑๐๒ ปัจจุบันเป็นนักศึกษา
ระดับบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“การพัฒนาอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ตอนปลาย” จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และได้พิจารณาว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถพิเศษ
จึงขออนุญาตเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่าง
ยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ พ.ต.ท. ดร. ศิริพงษ์ เสาภาน)

ผู้อำนวยการบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

สำนักงานบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๒๓๑๐-๘๓๓๕

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินคุณภาพ
สื่ออินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว เรื่อง Conditional sentences
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ชื่อเรื่อง

การพัฒนาอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัย

นางสาวกมลเมธา การสนใจ
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
มหาวิทยาลัยรามคำแหง

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ศุภชัย ต้นศิริ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศยามน อินสะอาด

ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ-สกุล.....
ตำแหน่ง.....วุฒิการศึกษา.....
สถานที่ทำงาน.....

วัตถุประสงค์

แบบประเมินนี้เป็นแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินสื่ออินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว เรื่อง Conditional sentences ซึ่งจะใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แอ๊ดเวนตีส์เอสมัย กรุงเทพมหานคร

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกเรื่อง Conditional sentences โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

1. present possible
2. present unreal
3. past unreal

ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์ให้ท่านพิจารณาแสดงความคิดเห็นในด้านเนื้อหาของอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว เรื่อง Conditional sentences ว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับใด โดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด ซึ่งกำหนดระดับความคิดเห็น ดังนี้

5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยที่สุด

หมายเหตุ

หากท่านมีความคิดเห็นใด ๆ เพิ่มเติม กรุณาระบุประเด็นความคิดเห็นลงในส่วนของข้อเสนอแนะ สำหรับเป็นแนวทางในการนำไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว เรื่อง Conditional sentences ที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้นต่อไป

แบบประเมินคุณภาพอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว เรื่อง Conditional sentences

คำชี้แจง : โปรดประเมิน และให้ข้อเสนอแนะรวมทั้งข้อวิจารณ์ สำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหามีความถูกต้องตรงตามหลักวิชา					
2. เนื้อหามีความเหมาะสมกับผู้เรียน					
3. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา มีความเหมาะสม					
4. ใช้ภาษาที่สามารถสื่อความหมายเข้าใจง่าย ชัดเจน					
5. ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
6. มีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม					
7. ความเหมาะสมของเนื้อหากับเวลา					
8. การนำเสนอด้วยอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน					
9. อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวสามารถสื่อความหมายเกี่ยวกับเนื้อหาได้					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

ขอกราบขอบพระคุณในข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย

นางสาวภคเมธา การสมใจ

นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

มหาวิทยาลัยรามคำแหง

แบบประเมินคุณภาพ
สื่ออินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว เรื่อง Conditional sentences
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

ชื่อเรื่อง

การพัฒนาอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัย

นางสาวกชเมธา การสมใจ
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
มหาวิทยาลัยรามคำแหง

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์สุภชัย ตันศิริ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศยามน อินสะอาด

ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ-สกุล.....

ตำแหน่ง.....วุฒิการศึกษา.....

สถานที่ทำงาน.....

วัตถุประสงค์

แบบประเมินนี้เป็นแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินสื่ออินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว เรื่อง Conditional sentences ซึ่งจะใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แอ๊ดเวนตีส์เอสมัย กรุงเทพมหานคร

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกเรื่อง Conditional sentences โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

1. present possible
2. present unreal
3. past unreal

ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์ให้ท่านพิจารณาแสดงความคิดเห็นในด้านสื่อของอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว เรื่อง Conditional sentences ว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับใด โดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด ซึ่งกำหนดระดับความคิดเห็น ดังนี้

5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยที่สุด

หมายเหตุ

หากท่านมีความคิดเห็นใด ๆ เพิ่มเติม กรุณาระบุประเด็นความคิดเห็นลงในส่วนของข้อเสนอแนะ สำหรับเป็นแนวทางในการนำไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว เรื่อง Conditional sentences ที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้นต่อไป

แบบประเมินคุณภาพอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ
อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว เรื่อง Conditional sentences

คำชี้แจง : โปรดประเมิน และให้ข้อเสนอแนะรวมทั้งข้อวิจารณ์ สำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
1. รูปแบบของตัวอักษรมีความเหมาะสม					
2. ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม					
3. การใช้สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม					
4. ความเด่นชัดของหัวข้อหรือส่วนที่เน้น ความสำคัญ					
5. การจัดวางองค์ประกอบภาพมีความ เหมาะสม สวยงาม					
6. ความสอดคล้องของภาพและเนื้อหา					
7. คุณภาพของเสียงบรรยายมีความชัดเจน					
8. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ					
9. อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวสามารถ กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน					

ข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

ขอกราบขอบพระคุณในข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย

นางสาวภคเมธา การสมใจ

นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

มหาวิทยาลัยรามคำแหง

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ที่เรียนด้วยอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว เรื่อง Conditional sentences

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเป็นข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีคำถาม 30 ข้อ ใช้เวลาทำข้อสอบ 25 นาที
2. ให้นักเรียนอ่านคำถามแต่ละข้อให้เข้าใจแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวจากข้อ a. b. c. หรือ d. โดยขีดเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่เลือกในแบบทดสอบ

1. If the telephone , please answer it.

a. rang	b. rings
c. is ringing	d. has rung
2. If you , I shall be very angry.

a. weren't going	b. don't go
c. won't go	d. hadn't gone
3. If youthe truth, I would have told you.

a. know	b. knew
c. had known	d. didn't know
4. If my father were here, he what to do.

a. has known	b. will know
c. know	d. would know
5. If she told the truth, they her.

a. would forgive	b. forgive
c. have forgiven	d. were forgiving

30. If I two dictionaries, I will give you one.

- | | |
|--------------|------------|
| a. have | b. had |
| c. will have | d. had had |

เฉลยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- | | |
|-------|-------|
| 1. b | 16. d |
| 2. b | 17. c |
| 3. c | 18. c |
| 4. d | 19. b |
| 5. a | 20. a |
| 6. b | 21. b |
| 7. c | 22. d |
| 8. d | 23. c |
| 9. c | 24. a |
| 10. b | 25. c |
| 11. d | 26. b |
| 12. b | 27. c |
| 13. c | 28. d |
| 14. b | 29. b |
| 15. b | 30. a |

ภาคผนวก ค
ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ตาราง 6

ผลการประเมินคุณภาพอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน

รายการประเมิน	คะแนนประเมิน			\bar{X}	SD	ระดับความ เหมาะสม
	ของผู้เชี่ยวชาญ					
	คนที่					
1	2	3				
1. เนื้อหามีความถูกต้องตรงตามหลักวิชา	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
2. เนื้อหามีความเหมาะสมกับผู้เรียน	5	5	5	5.00	0	ดีมาก
3. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา มีความเหมาะสม	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
4. ใช้ภาษาที่สามารถสื่อความหมาย เข้าใจง่าย ชัดเจน	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
5. ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5	5	5	5.00	0	ดีมาก
6. มีการยกตัวอย่างในปริมาณและ โอกาส ที่เหมาะสม	4	4	5	4.33	0.58	ดี
7. ความเหมาะสมของเนื้อหากับเวลา	4	4	5	4.33	0.58	ดี
8. การนำเสนอด้วยอินโฟกราฟิกแบบ เคลื่อนไหวช่วยกระตุ้นความสนใจ ของผู้เรียน	5	5	5	5.00	0	ดีมาก
9. อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวสามารถ สื่อความหมายเกี่ยวกับเนื้อหาได้ เจ๋ง	5	5	5	5.00	0	ดีมาก
				4.74	0.31	ดีมาก

ตาราง 7

ผลการประเมินคุณภาพอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ 3 ท่าน

รายการประเมิน	คะแนนประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ คนที่			\bar{X}	SD	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3			
	1. รูปแบบของตัวอักษรมีความเหมาะสม	5	5			
2. ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม	5	5	5	5.00	0	ดีมาก
3. การใช้สีของตัวอักษรมีความ เหมาะสม	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
4. ความเด่นชัดของหัวข้อหรือส่วนที่เน้น ความสำคัญ	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
5. การจัดวางองค์ประกอบภาพมีความ เหมาะสม สวยงาม	5	5	3	4.33	1.15	ดี
6. ความสอดคล้องของภาพและเนื้อหา	5	4	2	3.67	1.53	ดีมาก
7. คุณภาพของเสียงบรรยายมีความ ชัดเจน	5	5	5	5.00	0	ดีมาก
8. ความเหมาะสมของเวลาในการ นำเสนอ	5	5	3	4.33	1.15	ดี
9. อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวสามารถ กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	5	5	1	3.67	2.31	ดี
เฉลี่ย				4.48	0.80	ดี

ตาราง 8

ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบหลังเรียน

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ คนที่			ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3		
1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
3	0	+1	+1	0.67	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
8	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
9	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
15	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
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	0	0.67	ใช้ได้
22	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ คนที่			ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3		
23	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
24	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
26	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 9

ผลค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบหลังเรียน

ข้อที่	<i>P</i>	<i>(r)</i>	ระดับคุณภาพของข้อสอบ		แปลผล
			ความยากง่าย (<i>P</i>)	อำนาจจำแนก (<i>r</i>)	
1	0.67	0.65	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	ใช้ได้
2	0.47	0.82	ยากง่ายปานกลาง	ดีมาก	ใช้ได้
3	0.67	0.70	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	ใช้ได้
4	0.40	0.88	ยากง่ายปานกลาง	ดีมาก	ใช้ได้
5	0.27	0.86	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	ใช้ได้
6	0.70	0.66	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	ใช้ได้
7	0.53	0.59	ยากง่ายปานกลาง	ดีมาก	ใช้ได้
8	0.53	0.73	ยากง่ายปานกลาง	ดีมาก	ใช้ได้
9	0.30	0.39	ค่อนข้างยาก	พอใช้	ใช้ได้
10	0.53	0.79	ยากง่ายปานกลาง	ดีมาก	ใช้ได้
11	0.50	0.80	ยากง่ายปานกลาง	ดีมาก	ใช้ได้
12	0.30	0.71	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	ใช้ได้
13	0.63	0.73	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	ใช้ได้
14	0.43	0.86	ยากง่ายปานกลาง	ดีมาก	ใช้ได้
15	0.63	0.73	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	ใช้ได้
16	0.33	0.92	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	ใช้ได้
17	0.43	0.86	ยากง่ายปานกลาง	ดีมาก	ใช้ได้
18	0.53	0.60	ยากง่ายปานกลาง	ดีมาก	ใช้ได้
19	0.40	0.45	ยากง่ายปานกลาง	ดี	ใช้ได้
20	0.50	0.45	ยากง่ายปานกลาง	ดี	ใช้ได้
21	0.37	0.70	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	ใช้ได้
22	0.57	0.42	ยากง่ายปานกลาง	ดี	ใช้ได้

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อที่	P	(r)	ระดับคุณภาพของข้อสอบ		แปลผล
			ความยากง่าย (P)	อำนาจจำแนก (r)	
23	0.37	0.91	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	ใช้ได้
24	0.27	0.75	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	ใช้ได้
25	0.53	0.49	ยากง่ายปานกลาง	ดี	ใช้ได้
26	0.30	0.43	ค่อนข้างยาก	ดี	ใช้ได้
27	0.67	0.38	ค่อนข้างง่าย	พอใช้	ใช้ได้
28	0.47	0.54	ยากง่ายปานกลาง	ดีมาก	ใช้ได้
29	0.77	0.44	ค่อนข้างง่าย	ดี	ใช้ได้
30	0.67	0.48	ค่อนข้างง่าย	ดี	ใช้ได้

ค่าความเชื่อมั่น 0.96

ตาราง 10

ค่าประสิทธิภาพอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวกลุ่มเล็ก

คนที่	คะแนนการทดสอบท้ายบทเรียน			รวมคะแนน ทดสอบท้าย บทเรียน (30 คะแนน)	รวมคะแนน ทดสอบหลัง เรียน (30 คะแนน)
	หน่วยที่ 1 (10)	หน่วยที่ 2 (10)	หน่วยที่ 3 (10)		
1	9	10	9	28	27
2	7	8	8	23	26
3	7	8	7	22	23
รวม	29	26	24	73	76
	ค่าเฉลี่ย			24.33	25.33
	คิดเป็นร้อยละ			81.11	84.44
$E_1 = 81.11$					
$E_2 = 84.44$					
$E_1/E_2 = 81.11/84.44$					

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) = 81.11/84.44

ตาราง 11

ค่าประสิทธิภาพอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวกลุ่มย่อย

คนที่	คะแนนการทดสอบท้ายบทเรียน			รวมคะแนน ทดสอบท้าย บทเรียน (30 คะแนน)	รวมคะแนน ทดสอบหลัง เรียน (30 คะแนน)
	หน่วยที่ 1 (10)	หน่วยที่ 2 (10)	หน่วยที่ 3 (10)		
1	8	8	9	25	24
2	7	8	8	23	19
3	8	8	8	24	25
4	7	8	8	23	25
5	8	10	9	27	29
6	8	6	8	22	21
7	8	8	10	26	27
8	7	8	7	22	24
9	8	8	9	25	28
รวม	69	72	76	217	222
		ค่าเฉลี่ย		24.11	24.66
		คิดเป็นร้อยละ		80.37	82.22

$$E_1 = 80.37$$

$$E_2 = 82.22$$

$$E_1/E_2 = 80.37/82.22$$

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) = 80.37/82.22

ตาราง 12

ค่าประสิทธิภาพอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวกลุ่มใหญ่

คนที่	คะแนนการทดสอบท้ายบทเรียน			รวมคะแนน ทดสอบท้าย บทเรียน (30 คะแนน)	รวมคะแนน ทดสอบหลัง เรียน (30 คะแนน)
	หน่วยที่ 1 (10)	หน่วยที่ 2 (10)	หน่วยที่ 3 (10)		
1	7	10	10	26	26
2	8	8	7	23	22
3	8	8	10	26	26
4	9	8	7	24	25
5	8	10	8	26	26
6	9	10	8	27	28
7	8	6	9	23	25
8	7	6	9	22	20
9	8	6	9	23	26
10	8	8	9	25	19
11	8	8	9	25	27
12	7	10	9	23	24
13	8	8	7	23	26
14	9	8	8	25	27
15	7	8	8	23	23
16	9	8	9	26	27
17	8	10	9	27	28
18	7	8	9	24	26
19	9	8	9	26	26
20	8	8	7	23	26
21	8	6	9	25	26

ตาราง 12 (ต่อ)

คนที่	คะแนนการทดสอบท้ายบทเรียน			รวมคะแนน ทดสอบท้าย บทเรียน (30 คะแนน)	รวมคะแนน ทดสอบหลัง เรียน (30 คะแนน)
	หน่วยที่ 1 (10)	หน่วยที่ 2 (10)	หน่วยที่ 3 (10)		
22	8	8	9	28	28
23	8	8	8	23	26
24	9	8	7	26	28
25	8	8	8	24	24
26	9	8	8	21	18
27	8	6	8	24	26
28	7	8	8	23	25
29	8	6	9	28	29
30	9	8	9	23	24
รวม	238	244	256	735	256
		ค่าเฉลี่ย		24.50	25.20
		คิดเป็นร้อยละ		81.67	83.78
$E_1 = 81.67$					
$E_2 = 83.78$					
$E_1/E_2 = 81.67/83.78$					

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) = 81.67/83.78

t test

1. ผลวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องแคล่ว
ก่อน และหลัง

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest	12.53	30	2.886	.527
	Posttest	19.83	30	3.395	.620

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pretest & Posttest	30	.749	.000

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Pretest - Posttest	-7.300	2.277	.416	-8.150	-6.450	-17.563	29	.000

2. ผลวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดยืดหยุ่นก่อน
และหลัง

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest	5.23	30	1.591	.290
	Posttest	9.97	30	2.498	.456

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pretest & Posttest	30	.592	.001

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Pretest - Posttest	-4.733	2.016	.368	-5.486	-3.981	-12.860	29	.000

3. ผลวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่มก่อน
และหลัง

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest	11.40	30	3.847	.702
	Posttest	17.70	30	4.512	.824

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pretest & Posttest	30	.764	.000

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Pretest - Posttest	-6.300	2.938	.536	-7.397	-5.203	-11.745	29	.000

4. ผลวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดละเอียดลออ
ก่อนและหลัง

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Pretest	3.93	30	1.530	.279
Posttest	7.87	30	2.474	.452

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Pretest & Posttest	30	.745	.000

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Pretest - Posttest	-3.933	1.680	.307	-4.561	-3.306	-12.822	29	.000

5. ผลวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดรวม 4 ด้าน

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest	33.1000	30	5.72562	1.04535
	Posttest	55.3667	30	7.70348	1.40646

Paired Samples Correlations

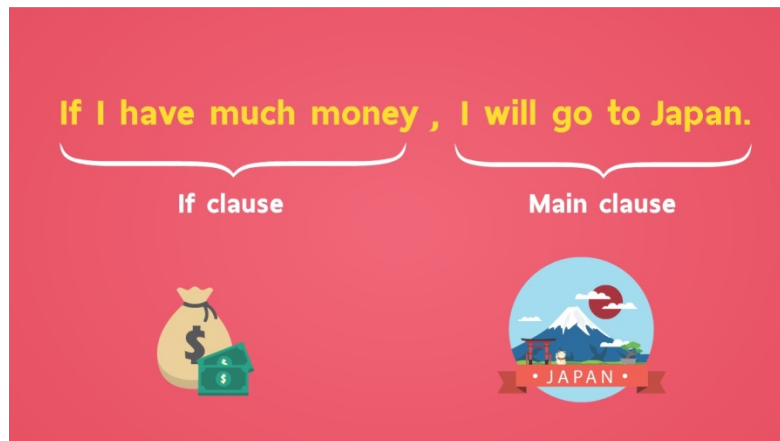
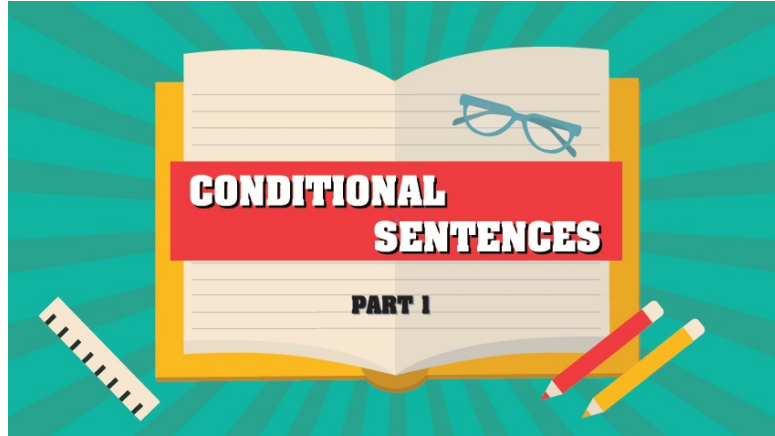
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pretest & Posttest	30	.839	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Pretest - Posttest	-22.266	4.258	.777	-23.856	-20.676	-28.640	29	.000


ภาคผนวก ง
หน้าจอสื่ออินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว
และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

หน้าจอสื่ออินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหว



1. การแทนที่ would ใน main clause
 อาจเป็นไปได้
If + S + V.2 , S + might / could + V.1 / should

If he tried again, he might get the answer.



ถ้าเขาลองอีกครั้ง เขาอาจจะได้คำตอบ

If

Unless	If only Only if	As long as So long as
If ... not	ถ้าเพียงแต่ว่า	ตราบเท่าที่

CONDITIONAL SENTENCES

Present possible → เป็นไปได้
If+S+V.1, S+will+V.1

Present Unreal → เป็นไปไม่ได้ในปัจจุบัน
If+S+V.2, S+would+V.1

Past Unreal → เป็นไปไม่ได้ในอดีต
If+S + had+V.3, S+would have+V.3

ใบงานที่ 1

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเรียงคำในวงเล็บให้เป็นประโยคเงื่อนไขภาษาอังกฤษที่มีความหมายเช่นเดียวกับประโยคภาษาไทยที่ให้มา เพื่อสร้างประโยคที่ถูกต้อง ถ้าคำในวงเล็บใดมีมากกว่าหนึ่งคำให้เลือกมาเพียงคำเดียว

1. Word List: (T-shirts) (many) (will) (teachers) (not) (students) (in) (class) (if) (they) (wear, wears, will wear) (allow, allows, will allow) (their)

Thai sentence: ครูหลายคนจะไม่ให้นักเรียนเข้าเรียน ถ้าพวกเขาใส่เสื้อยืด

English sentence:

.....

2. Word List: (have, has, will have) a car, I (drive, drives, will drive) (you) (to) (Phuket) (if) (I)

Thai sentence: ถ้าผมมีรถ ผมจะขับพาคุณไปภูเก็ต

English sentence:

.....

3. Word List: (salaries) (increase, increases, will increase) (workers) (if) (the) (company) (work, works, will work) (harder) (their)

Thai sentence: คนงานจะทำงานหนักขึ้น ถ้าบริษัทเพิ่มเงินเดือนพวกเขา

English sentence:

.....

4. Word List: (don't) (dog) (it) (my) (if) (love, loves, will love) (you)
(hurt, hurts, will hurt) (you)

Thai sentence: หม่าของผมหจะรักคุณ ถ้าคุณไม่ทำร้ายมัน

English sentence:
.....

5. Word List: (we) (cook, cooks, will cook) (have, has, will have) (too)
(long) (if) (more) (don't) (vitamins) (them) (vegetables)

Thai sentence: ผักจะมีวิตามินมากกว่าถ้าเราไม่ปรุงมัน (ทำให้สุก) นานเกินไป

English sentence:
.....

6. Word List: (harder) (that student) (wants) (to get) (must) (an A) (he)
(study) (if)

Thai sentence: ถ้านักเรียนคนนั้นอยากได้ A เขาต้องเรียนหนักมากขึ้น

English sentence:
.....

7. Word List: (parents) (my) (money) (buy) (a big house) (will) (they)
(if) (a lot of) (have)

Thai sentence: พ่อแม่ของผมหจะซื้อบ้านหลังใหญ่ ถ้าพวกเขามีเงินมาก

English sentence:
.....

8. Word List: (chemicals) (if) (will) (does not) (buy) (contain) (I) (this perfume) (it)

Thai sentence: ถ้าน้ำหอมนี้ไม่มีสารเคมี ผมก็จะซื้อมัน

English sentence:

9. Word List: (if) (want) (Surathani) (fresh oysters) (go to) (you) (you) (should) (to eat)

Thai sentence: ถ้าคุณต้องการกินหอยนางรมสด คุณควรไปสุราษฎร์ธานี

English sentence:

10. Word List: (party) (come, comes, will come) (my) (doesn't) (students) (teacher) (if) (come, comes, will come) (the) (that) (to)

Thai sentence: นักเรียนของผมจะมางานปาร์ตี้ถ้าคุณนั้นไม่มา

English sentence:

เฉลยใบงานที่ 1

1. Many teachers will not allow students in their class if they wear T-shirts.
2. If I have a car, I will drive you to Phuket.
3. Workers will work harder if the company increases their salaries.
4. My dog will love you if you don't hurt it.
5. Vegetables will have more vitamins if we don't cook them too long.
6. If that student wants to get an A, he must study harder.
7. My parents will buy a big house if they have a lot of money.
8. If this perfume does not contain chemicals, I will buy it.
9. If you want to eat fresh oysters, you should go to Surathani.
10. My students will come to the party if that teacher doesn't come.

ใบงานที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนใช้จินตนาการเขียนคำกริยาที่มีความสัมพันธ์กับภาพตามความคิดของนักเรียนให้มากที่สุด โดยเปลี่ยนรูปคำกริยานั้นตามโครงสร้างประโยคส่วน main clause ของประโยคเงื่อนไขแบบ present possible ภายในเวลา 10 นาที

ตัวอย่างเช่น will read



- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1. | 11. | 21. |
| 2. | 12. | 22. |
| 3. | 13. | 23. |
| 4. | 14. | 24. |
| 5. | 15. | 25. |
| 6. | 16. | 26. |
| 7. | 17. | 27. |
| 8. | 18. | 28. |
| 9. | 19. | 29. |
| 10. | 20. | 30. |

ใบงานที่ 3

คำชี้แจง: ให้นักเรียนพิจารณาจับคู่ประโยค if clause กับ main clause ที่มีความหมาย สอดคล้องกัน

- | | |
|---|--|
| ___ 1. If you didn't complete the test, | A) if they had been vaccinated by the vet. |
| ___ 2. If I had a lot of money | B) if she had married a faithful man. |
| ___ 3. Had he won a singing contest, | C) if you didn't work so hard. |
| ___ 4. Were Peter a prime minister, | D) he would bring peace to our society. |
| ___ 5. Kate would be so happy | E) he would ride it up to the mountains. |
| ___ 6. My rabbits wouldn't die | F) would you kill your own parents? |
| ___ 7. Were you a criminal | G) he would be a popular singer. |
| ___ 8. You wouldn't be so tired | H) he would not keep it. |
| ___ 9. If Marlon had a horse , | I) you would probably failed it. |
| ___ 10. If Oliver found money, | J) my life would be more splendid. |

เฉลยใบงานที่ 3

- | | |
|---|--|
| _I_ 1. If you didn't complete the test, | A) if they had been vaccinated by the vet. |
| _J_ 2. If I had a lot of money, | B) if she had married a faithful man. |
| _G_ 3. Had he won a singing contest, | C) if you didn't work so hard. |
| _D_ 4. If Peter were a prime minister, | D) he would bring peace to our society. |
| _B_ 5. Kate would be so happy | E) he would ride it up to the mountains. |
| _A_ 6. My rabbits wouldn't die | F) would you kill your own parents? |
| _F_ 7. Were you a criminal | G) he would be a popular singer. |
| _C_ 8. You wouldn't be so tired | H) he would not keep it. |
| _E_ 9. If Marlon had a horse , | I) you would probably failed it. |
| _H_ 10. If Oliver found money, | J) my life would be more splendid. |

ใบงานที่ 5

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเลือกใช้คำกริยาที่กำหนดให้มาเติมลงในช่องว่างเพื่อให้ประโยคสมบูรณ์ โดยเปลี่ยนรูปคำกริยาตามโครงสร้างประโยคเงื่อนไขแบบ past unreal

send	be	not die	come	pass
visit	know	play	have	see

1. My boyfriend me a birthday present if he had known my address.
2. I would have bought a new car if the pricelower.
3. If the doctor had arrived, he
4. My dog would have bitten a stranger if the stranger into a house.
5. If she the English test, she would have studied abroad.
6. We Paul if he had been in Thailand.
7. If you had asked somebody, you something.
8. The football player would have won if they better in the first half.
9. I would have stopped the car if I the signal.
10. If I time, I might have gone to the correct.

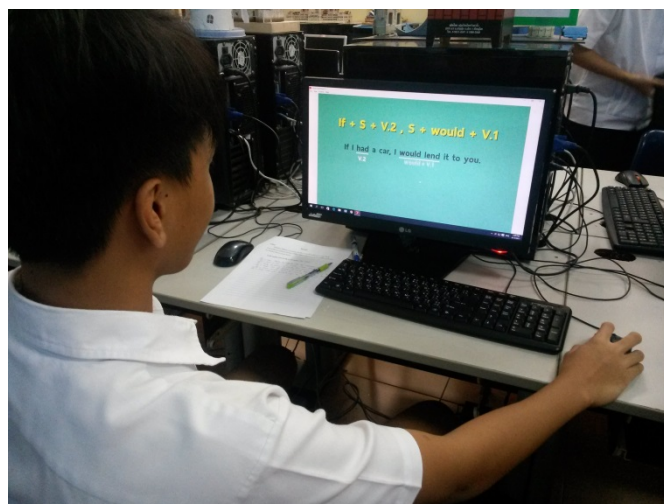
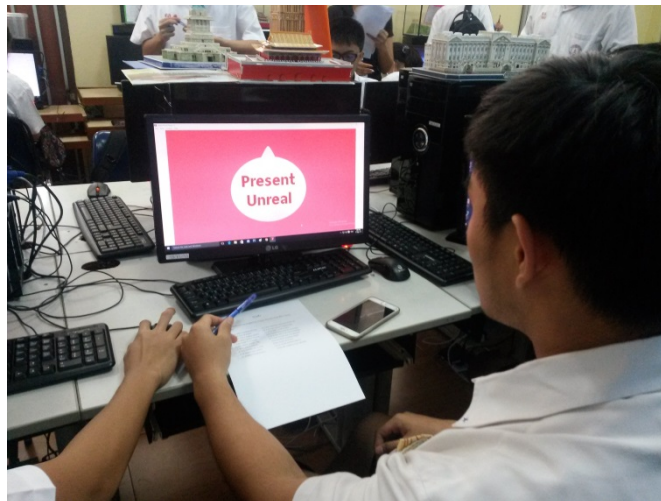
เฉลยใบงานที่ 5

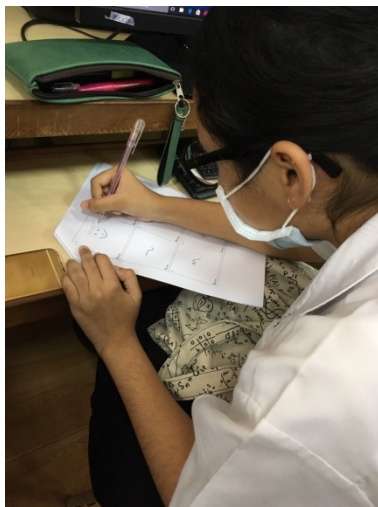
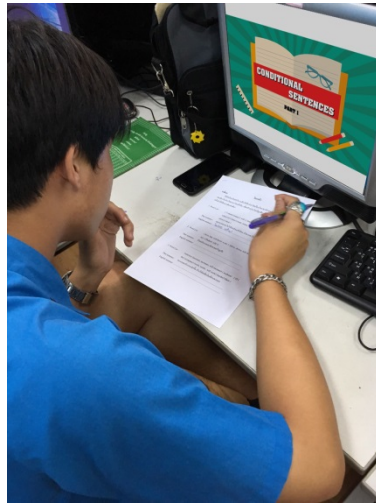
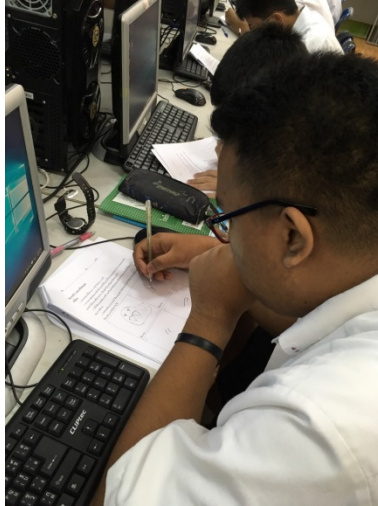
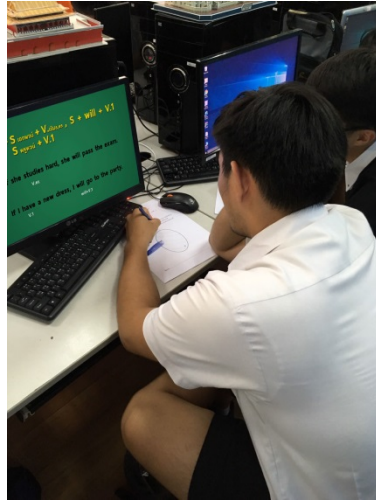
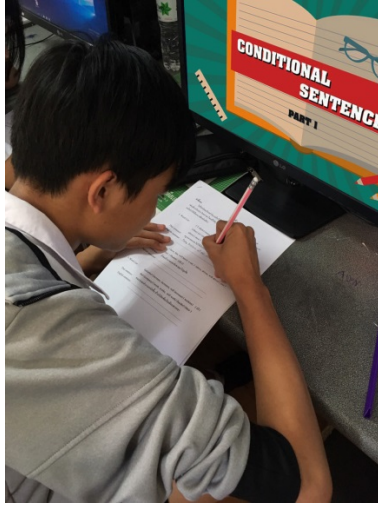
1. (send) would have sent
2. (be) had been
3. (not die) wouldn't have die
4. (come) had come
5. (pass) had passed
6. (visit) would have visit
7. (know) would have known
8. (play) had played
9. (see) had seen
10. (have) had had

ภาคผนวก จ

ภาพการทดลองใช้อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวกับกลุ่มตัวอย่าง

ภาพการทดลองใช้อินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวกับกลุ่มตัวอย่าง





บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (ม.ป.ป.). *พระราชบัญญัติ (ฉบับรวมพิเศษ)*. กรุงเทพมหานคร: โปรพับลิชซิ่ง.

กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักเทคโนโลยี-
เพื่อการเรียนการสอน. (2559). *คู่มือการฝึกอบรม การเพิ่มประสิทธิภาพเทคนิค-
การนำเสนอด้วยรูปแบบอิน โฟกราฟิก*. ค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2559, จาก [http://
www.thinkttt.com/wp-content/uploads/2016/05/Infographic-Complete
.pdf](http://www.thinkttt.com/wp-content/uploads/2016/05/Infographic-Complete.pdf)

กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *การจัดการเรียนรู้-
แบบส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์การเกษตร-
แห่งประเทศไทย.

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2556). *การคิดเชิงสร้างสรรค์* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพ-
มหานคร: ชัคเซสมิเดีย.

ขนิษฐา จันทะไทย. (2558). *การพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
ด้วยการคิดนอกกรอบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์-
ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

จงรัก เทศนา. (2557). *อิน โฟกราฟิกส์ (Infographics)*. ค้นเมื่อ 21 ตุลาคม 2558, จาก
[http://www.krujongrak.com/infographics/infographics_inform
.pdf](http://www.krujongrak.com/infographics/infographics_information.pdf) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

จิรัฐติ กิจสมุทร. (2557). *การสร้างสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ โดยใช้กระบวนการ-
เรียนการสอนแบบซินเนคติกส์ (Synectics) เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สาขาศิลป์-
ออกแบบ โรงเรียนอัสสัมชัญ*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต,
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 5(1), 7-19.
- ชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์. (2546). *ความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิศนา เขมมณี. (2555, พฤศจิกายน). *บัณฑิตศึกษาในศตวรรษที่ 21 การปรับหลักสูตรและการสอน*. เอกสารนำเสนอในโครงการเสวนาวิชาการ ภาควิชาหลักสูตรและการสอนวิจัยและผลิตผลงานวิชาการในสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน เรื่อง ประสพการณ์จากอดีตสู่นาคตที่ยั่งยืน, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธัญธัช นันทชนก. (2559). *Infographic design ฉบับ quick start + easy workshop + make money*. กรุงเทพมหานคร: วิตตี้กรุ๊ป.
- นฤมล ถิ่นวิรัตน์. (2555). *อิทธิพลของอินโฟกราฟิกต่อการสื่อสารข้อมูลเชิงซ้อนกรณีศึกษาโครงการ “รู้สู้ flood”*. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น (ฉบับปรับปรุงใหม่) (พิมพ์ครั้งที่ 8)*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น.
- บุญทำ แผ่นชัยภูมิ. (2552). *การใช้วิธีสอนแบบสตอรีไลน์เพื่อพัฒนาความสามารถทางการเขียนภาษาอังกฤษและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับกำลังพัฒนา*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ประคอง กรรณสูต. (2542). *สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประภาพรรณ เสงี่ยมวงศ์. (2550). *การพัฒนาวัตกรรมการเรียนรู้ด้วยการวิจัยในชั้นเรียน*. กรุงเทพฯ: อี. เค. บั๊คส์.
- พงษ์พิพัฒน์ สายทอง. (2557). *การออกแบบอินโฟกราฟิกแอนิเมชันเพื่อการเรียนการสอน*. *วารสารวิชาการ AJNU ศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 5(2), 120-121.

- พัชรา วาณิชวสิน. (2558). ศักยภาพของอินโฟกราฟิก (Infographic) ในการเพิ่มคุณภาพการเรียนรู้. *วารสารปัญญาภิวัฒน์*, 7(2), 227-228.
- พิชยา เปาะและ และภูวเนตร ช่วยเลื่อม. (2558). ความรู้ Infographic ฉบับศูนย์-สารสนเทศการวิจัย (RIDC). ค้นเมื่อ 10 มกราคม 2559, จาก http://www.tnrr.in.th/?page=knowledgebase&kb_id=33
- พิเชฐ สุวรรณพันธ์. (2557). การพัฒนานิตยสารอิเล็กทรอนิกส์ ที่นำเสนอด้วยรูปแบบอินโฟกราฟิกด้านกีฬาฟุตบอล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2548). การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ผลิตตำราเรียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *หลักการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: ศึกษาพร.
- วรากรณ์ สามโกเศศ. (2556). Infographics ช่วยการเรียนรู้. *กรุงเทพธุรกิจ*. ค้นเมื่อ 10 มกราคม 2559, จาก <http://www.bangkokbiznews.com/blog/detail/490933>
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2542). *พลังการเรียนรู้ในกระบวนทัศน์ใหม่*. กรุงเทพมหานคร: SR Printing Limited Partnership.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545*. กรุงเทพมหานคร: พรึกหวานกราฟิก.
- สำนักนายกรัฐมนตรี, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). *สรุปแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544)*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สุคนธ์ สินธพานนท์, วรรณ วรรณเลิศลักษณ์ และพรณี สินธพานนท์. (2555). *พัฒนาทักษะการคิด ตามแนวปฏิรูปการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: เทคนิคพรีนติ้ง.

- สุดาพร ศรีพรหมมา. (2557). การพัฒนาชุดสื่อฝึกอบรมโดยใช้อินโฟกราฟิกเพื่อให้ความรู้เรื่อง ลดภาวะ โลกฮ้วน โรคฮ้วนและปัจจัยเสี่ยงด้วยหลัก 6 อ. ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรสงคราม. วิทยานิพนธ์-ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-ธนบุรี.
- หทัยชนันท์ การต์การันยกุล. (2556). การพัฒนาชุดกิจกรรมการออกแบบทางศิลปะด้วยสมุดร่างภาพตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซซิมเพื่อส่งเสริมความคิด-สร้างสรรค์ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ศิลปมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อารีย์ พันธุ์ณี. (2543). *คิดอย่างสร้างสรรค์* (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพมหานคร: ต้นอ่อน.
- อรุณ จันทวานิช และ ไพบูลย์ แจ่มพงษ์. (2542). การศึกษาแนวทางการพัฒนาคุณภาพวารสารวิชาการ, 2(9), 2-12.
- อุษณีย์ โพธิสุข, สุเมตตา คงสง, จิรพงษ์ ช่างเพชร, สมยศ ชมภูแสง และอุษณีย์ บุรณะเชษฐกุล. (2544). *สร้างสรรค์นักคิด: คู่มือการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านทักษะความคิดระดับสูง*. กรุงเทพมหานคร: รัตนพรชัย.
- Albano, C. (1987). *The effect of an Experimental Training Program on The Creative Thinking Ability of Adults*. New York: Pemple University.
- Benjawan Konsaman. (2014). อินโฟกราฟิก (*Infographics*). Retrieved October 21, 2015, from <http://benjawkonsaman.wordpress.com/2014/07/07/อินโฟกราฟิกส์-infographics>
- Clover, K. (1980). *Becoming a more creative person*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Daiute, C., & Dalton, B. (1988). Let's brighten it up a bit: Collaboration and cognition in writing. In B. A. Rafoth & D. L. Rubin (Eds.), *The social construction of written communication*. Norwood, NJ: Ablex.

- Dimitriadi, Y. (2001). Evaluating the use of multimedia authoring with dyslexic learners: A case study British. *Journal of Educational Technology, 32*, 265-270.
- Guildford, J. P. (1959). *Personality*. New York: McGraw-Hill.
- Infographic Thailand. (2014a). *เบื้องหลัง ! กว่าจะเป็น Infographic 1 ชิ้น*. Retrieved October 21, 2015, from <http://infographic.in.th/infographic/เบื้องหลัง-กว่าจะเป็น-infographic-1>
- Infographic Thailand. (2014b). *ออกแบบ Infographic ด้วย 9 layout*. Retrieved October 21, 2015, from <http://infographic.in.th/infographic/ออกแบบ-infographic-ด้วย-9-layout>
- Infographic Thailand. (2014c). *Infographic design rules*. Retrieved October 21, 2015, from <http://infographic.in.th/infographic/infographic-design-rules>
- Josh Smith (2012). *10 Steps to designing an amazing infographic*. Retrieved October 21, 2015, from <http://www.fastcodesign.com/1670019/10-steps-to-designing-an-amazing-infographic>
- Osborn, A. F. (1953). *Applied. imagination: Principles and procedures of creative problem solving*. New York: Charles Scibner's Sons.
- Thumbsupteam. (2013). *10 เคล็ดลับทำอินโฟกราฟฟิกสุดเจ๋ง*. Retrieved October 30, 2015, from <http://thumbsup.in.th/2013/08/10-rules-about-infographics>
- Torrance, E. P. (1965). *The Torrance tests of creative thinking*. Bensenville, IL: Scholastic 119 Testing Service.

Wallash, M. A., & Kogan, N. (1965). *Mode of thinking in young children.*

New York: Holt Rinehart and Winston.

Zidan Rider. (2013). *Infographics คืออะไร และนำไปใช้งานอย่างไร.* Retrieved

October 21, 2015, from <http://www.oknation.net/blog/print>

[.php?id=843232](http://www.oknation.net/blog/print.php?id=843232)

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวกมลเมธา การสมใจ
วัน เดือน ปีเกิด	22 พฤษภาคม 2530
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	สำเร็จมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2548 สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต (สาขาเทคโนโลยีมีลตีมี่เดีย) จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปีการศึกษา 2552
การทำงานปัจจุบัน	รับจ้างอิสระ