

การศึกษา เกี่ยวกับผลการ เรียนรู้ ข้อความจริงและความคงทนในการ เรียนรู้
 ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน
 โดยใช้สไลด์ภาพประ สมแบบจอกูและแบบจอกูเดี่ยว

ปริญญานิพนธ์

ของ

ไพบุลย์ อ้นประเสริฐ

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 สุขุมวิท 23 พระโขนง กรุงเทพฯ 11 โทร. 3921575, 3915058

๐-๔ ก.พ. 2526

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
 เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตร
 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
 กุมภาพันธ์ 2522

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

150648

การศึกษา เกี่ยวกับผลการ เรียนรู้ ความจริงและความคงทนในการ เรียนรู้
ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน
โดยใช้สื่อไลต์กราฟ ประสมแบบจอกคู่และแบบจอกเดี่ยว

บทคัดย่อ

ของ

ไพบุลย์ อ้นประเสริฐ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อ เป็นส่วนหนึ่งของการ ศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
กุมภาพันธ์ 2522

บทคัดย่อ

การศึกษาคทดลองครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการเรียนรู้ข้อความจริง และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน โดยใช้สไลด์ 3 รูปแบบคือ สไลด์แบบฉายที่ละภาพตามปกติ สไลด์ภาพประสมแบบจอคู่ และสไลด์ภาพประสมแบบจอเดี่ยว

กลุ่มตัวอย่างในการทดลองครั้งนี้ ใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 270 คน แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ตามระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2521 เป็นเกณฑ์ คือระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ แต่ละระดับแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 9 กลุ่ม เป็นกลุ่มควบคุม 3 กลุ่ม กลุ่มทดลอง ก 3 กลุ่ม และกลุ่มทดลอง ข 3 กลุ่ม กลุ่มควบคุมเรียนจากสไลด์แบบฉายที่ละภาพตามปกติ กลุ่มทดลอง ก เรียนจากสไลด์ภาพประสมแบบจอคู่ กลุ่มทดลอง ข เรียนจากสไลด์ภาพประสมแบบจอเดี่ยว ทุกกลุ่มใช้คำบรรยายจากเทปคล้ายชุดเดียวกัน ได้ทำการทดสอบทั้งก่อนเรียน หลังเรียน และอีก 2 สัปดาห์ต่อมา แล้วนำผลมาวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม

ผลการทดลองปรากฏว่า การใช้สไลด์ทั้งสามรูปแบบ ให้ผลการเรียนรู้ข้อความจริง และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

A STUDY OF FACTUAL LEARNING AND RETENTION AT
DIFFERENT LEVELS OF SCIENCE ACHIEVEMENT
THROUGH MULTI - IMAGE SLIDE
PRESENTATIONAL FORMATS

AN ABSTRACT

BY

PAIBOON UNPRASERT

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University

February 1979

AN ABSTRACT

This investigation explored the relative effectiveness of multi - image slide presentational formats as instructional techniques for introducing science facts and retention at different levels of science achievement. The three formats of the slide are ; 1) normal slide presentation ii) twin screen multi - image slide presentation iii) single screen multi - image slide presentation

A classification of simple random assignment of 270 prathom 4 student was divided into 9 groups. Each group was a controlled group which learned from normal slides, while the experimental groups learned from the twin screen multi - image slide and the single screen multi - image slide. The narrative form was used for both from the same cassette tape. The test were scored both prior to the study and after and then two weeks later.

At each science achievement level, a three by three factorial design was used to determine any significant differences between formats and experimental variables. Analysis of covariance was used.

The results showed that no statistical significant interaction effect was generated between the experimental variable at different levels of science achievement.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำคณิศรได้พิจารณาปฏิญานี้พร้อมกันแล้ว เห็นสมควร
รับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒได้

.....
.....ประธาน
.....กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือจากอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิหลายท่าน คือ รองศาสตราจารย์ชม ภูมิภาคประธานกรรมการที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพโรจน์ เบาลี กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาประจำตัวผู้เขียนที่ได้ให้คำแนะนำในการจัดสร้าง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง อาจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง ที่ได้ให้คำแนะนำในการจัดวิเคราะห์ ข้อมูล

อาจารย์สงฆ์ อันประเสริฐ และคณะครูประจำชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวันครู 2500 ได้ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

นอกจากนี้ยังมีผู้ให้ความช่วยเหลืออีกหลายท่านที่มีใจกว้างงามในที่นี้ ผู้เขียนมีความซาบซึ้งในความกรุณาของผู้ที่ให้ความช่วยเหลือ จึงขอขอบพระคุณและขอบคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

ไพฑูริย์ อันประเสริฐ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
จุดมุ่งหมายในการศึกษาทดลอง	4
ความสำคัญของการศึกษาทดลอง	5
ขอบเขตของการศึกษาทดลอง	5
กฏนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการศึกษาทดลอง	6
2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง	8
สมมุติฐานในการศึกษาทดลอง	11
3 วิธีดำเนินการ	13
กลุ่มตัวอย่าง	13
การแบ่งกลุ่มตัวอย่าง	13
แบบของการทดลอง	16
เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง	17
ระยะเวลาในการทดลอง	17
เครื่องมือในการทดลอง	17
วิธีดำเนินการทดลอง	20
การวิเคราะห์ข้อมูล	20
4 การวิเคราะห์ข้อมูล	24
ข้อกวดเกี่ยวกับการวิเคราะห์และแปลผล	24
การวิเคราะห์ผลการทดลองเกี่ยวกับการเรียนรู้ขอความจริง	25
การวิเคราะห์ผลการทดลองเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้	34

5	บทยอ สรุปลผล อภิปราย และขอเสนอแนะ	40
	ความมุ่งหมายในการศึกษาทดลอง	40
	สมมุติฐานในการศึกษาทดลอง	40
	กลุ่มตัวอย่าง	41
	เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง	42
	ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง	42
	เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	42
	การดำเนินการทดลอง	43
	การวิเคราะห์ข้อมูล	43
	ผลการทดลอง	43
	อภิปรายผล	44
	ขอเสนอแนะ	45
	ขอเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป	46
	บรรณานุกรม	47
	ภาคผนวก	51

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 จำนวนประชากรแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน	13
2 จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน	14
3 ค่าสถิติพื้นฐานจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาความรู้ เรื่องคอกไม้ ของกลุ่ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนแตกต่างกัน	14
4 ค่าสถิติพื้นฐานจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาอุตสาหกรรมกระดาษ ของกลุ่ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนแตกต่างกัน	15
5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาความรู้ เรื่องคอกไม้	15
6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาอุตสาหกรรมกระดาษ	16
7 แบบแผนการทดลอง	16
8 ค่าสถิติของแบบทดสอบ	19
9 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องความรู้ เรื่องคอกไม้	25
10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบสองทาง เรื่องความรู้ เรื่องคอกไม้ ..	26
11 การทดสอบนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ยในกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ ทางการ เรียนต่างกัน	27
12 การทดสอบนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ยของวิธีการ เสนอรูปแบบสไลด์	27
13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบทางเดียวระหว่างรูปแบบของสไลด์ กับกลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูง	28
14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบทางเดียวระหว่างรูปแบบของสไลด์ กับกลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนปานกลาง	29

15	การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบทางเดียวระหว่างรูปแบบของสไลด์ กับกลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ	29
16	การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบทางเดียวระหว่างกลุ่มตัวอย่าง ที่มีระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันกับสไลด์แบบฉายที่ละภาพ ตามปกติ	29
17	การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบทางเดียวระหว่างกลุ่มตัวอย่าง ที่มีระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน กับสไลด์ภาพประสม แบบจอคู่	30
18	การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบทางเดียวระหว่างกลุ่มตัวอย่าง ที่มีระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน กับสไลด์ภาพประสม แบบจอเดี่ยว	30
19	การทดสอบนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ยในกลุ่มที่มีระดับของผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนปานกลาง	31
20	คำสถิติพื้นฐานของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องอุตสาหกรรมกระดาษ	32
21	การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบสองทางเรื่องอุตสาหกรรมกระดาษ .	32
22	การทดสอบนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มที่มีระดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน	33
23	การทดสอบนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ยของวิธีการเสนอรูปแบบสไลด์	34
24	คำสถิติพื้นฐานของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นเวลา 2 สัปดาห์เรื่องความรู้เรื่องดอกไม้	35
25	การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบสองทางเรื่องความรู้เรื่องดอกไม้ ..	35
26	การทดสอบนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มที่มีระดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน	36

ตาราง

หน้า

27	ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นเวลา 2 สัปดาห์ เรื่องอุตสาหกรรมกระดาษ	37
28	การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบสองทาง เรื่องอุตสาหกรรมกระดาษ .	37
29	การทดสอบนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มที่มีระดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน	38
30	การทดสอบนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มที่ได้รับการเสนอสไลด์ ในรูปแบบต่างกัน	39

ภูมิหลัง

การศึกษาคือเครื่องมืออันสำคัญยิ่งในการพัฒนาประเทศ ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาในด้าน เศรษฐกิจ การเมือง สังคม หรือวัฒนธรรม เพราะการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ดังกล่าว ต้องอาศัยกำลังคนเป็นสำคัญ และกำลังคนจะมีประสิทธิภาพเพียงใด บ่มขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการจัดการศึกษา ประกอบกับในปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจ สังคม วิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงทำให้เกิดความจำเป็นในการปรับปรุงการศึกษาขึ้น (สวัสดี บุญปกคม 2517 : 4)

เราต้องยอมรับความจริงกันข้อหนึ่งว่า วิทยาการและแนวความคิดใหม่ ๆ มีส่วนช่วยในการพัฒนาประเทศชาติ ในทุกสาขาวิชาการจะมีการศึกษาค้นคว้าวิทยาการหรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้งานเกิดประสิทธิภาพสูงขึ้น การเปลี่ยนแปลงนั้นถือว่าเป็นสิ่งจำเป็น และคือสิ่งที่เกิดขึ้นเป็นนิรันดร์ ในวงการศึกษาก็เช่นกัน นักวิชาการและนักการศึกษาได้เพียรพยายามค้นคว้าวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ ซึ่งถือกันว่าเป็นนวัตกรรมทางการศึกษา (บุญเสริม ฤทธาภิรมย์ 2519 : 14) เทคโนโลยีจึงมีบทบาทในการพัฒนาการศึกษาของชาติเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เพราะเทคโนโลยีคือวิชาการที่ได้จากการนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ให้เป็นระบบที่ใช้งานได้ดี สามารถช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการได้ และประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายด้วย เมื่อศึกษาค้นคว้าส่วนเฉลี่ยของส่วนรวม ดังนั้นเทคโนโลยีทางการศึกษาจึงอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาค้นหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงให้วิธีสอน และระบบของการวางแผนจัดการศึกษาให้ได้ผลดี และมีประสิทธิภาพสูงขึ้น (วีระ โรจน์รุ่งสัจย์ 2520 : 52)

มีอยู่บ่อยครั้งที่เรามักจะพบกับปัญหาในการจัดการเรียนการสอน เช่นปริมาณของนักเรียนในแต่ละห้องเรียนมีมากเกินไป นอกจากนั้นความสนใจและความสามารถอื่น ๆ ของนักเรียนแต่ละคนก็แตกต่างกัน ซึ่งนับได้ว่าเป็นปัญหาใหญ่ปัญหาหนึ่งที่ครูทุกคนคงจะหนักใจ และปัญหาดังกล่าว

นับวันจะยิ่งมีมากขึ้น ด้วยเหตุนี้เทคนิคและวิธีการต่าง ๆ ตลอดจนการนำเอาเครื่องมือทั้งหลาย
 เข้ามาช่วยแก้ปัญหาในการศึกษาและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนจึงหลั่งไหลเข้ามา
 เพื่อหาหนทางซ้จักและลบบัญหาต่าง ๆ เหล่านั้นให้หมดสิ้นไป หรือให้เหลือน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้
 (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ 2518 : 66) แต่เทคนิคหรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ บางอย่างนั้นยังใหม่
 เกินไปเพียงจะโคทคลองใช้ในการศึกษา - แมวจะใช้โคศลคีในทางอื่นมาแล้วก็ไม่หมายความว่า
 จะใช้โคศลคีในทางการศึกษาค่วยเสมอไป บางอย่างก็ยังคงอยู่ในชั้นทดลองหรือยังมีโคพัฒนาเทคนิค
 ให้รัดกุมพอที่จะใช้ให้โคศลคีที่แน่นอน บางอย่างก็ต้องการการลงทุนที่สูงเกินไป จนทำให้ไม่อาจ
 แน่ใจโควาจะไม่มีวิธีอื่นที่ถูกลงกว่าแต่ก็โคศลคีเท่ากัน (จรูญ วงศ์สายัณฑ์ 2518 : 7)

รูปแบบของการเรียนการสอนแต่เดิมนั้น เรามักใช้วิธีปาฐกถา-หรือ-การบรรยายเพียง
 อย่างเดียว ต่อมาเมื่อวิทยาการทางคานจิตวิทยาก้าวหน้าขึ้น ได้มีการค้นควาวิจัยเกี่ยวกับการ
 รับรู้จากประสาทสัมผัสต่าง ๆ พบว่าในกระบวนการรับรู้มันขึ้นอยู่กับประสาทสัมผัสทั้งห้า ซึ่งโคแก่
 คา หู จมูก ลิ้น ผิวกาย และปริมาณการรับรู้จากประสาทสัมผัสทั้งห้า การรับรู้ควาคา
 จะสูงกว่าและรับรู้โคงายกว่าคานอื่น ๆ จึงเป็นผลทำให้ภาพเขามามีบทบาทกับการเรียนการสอน
 เป็นอย่างมาก ได้มีผู้ทดลองใช้ภาพประกอบการเรียนการสอน พบว่าให้ผลดีกว่าการสอนโดย
 ใช้วิธีปาฐกถาหรือการบรรยายเพียงอย่างเดียว และได้สรุปเป็นคุณค่าของรูปภาพที่มีต่อการเรียน
 การสอนไว้คังนี้ (ประภา ภาวชน 2514 : 2 - 3)

1. รูปภาพจำลองเอาความเป็นจริงมาใหญ่เรียนศึกษารายละเอียคโคได้ และจะใช้
 เวลาศึกษาอยู่นานเท่าโคก็โคได้
2. รูปภาพนำเอาสิ่งที่ยูเรียนไม่เคยพบหรืออยู่ห่างไกลเขามาสทองเรียนโคได้
3. รูปภาพช่วยเป็นจุดรวมความสนใจของยูเรียน และทำให้หนักเรียนมีประสบการณ์
 รวมกัน
4. รูปภาพช่วยใหญ่เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน และส่งเสริมการอภิปรายรวมกัน
5. รูปภาพช่วยในการสรุปทเรียนหรือหน่วยเรียน
6. รูปภาพสามารถเราอารมณ์หรือเปลี่ยนทัศนคคิของยูเรียนโคได้
7. รูปภาพเปิดโอกาสใหญ่ค ขำอ้อยโคเรออย ๆ เมื่อเป็นเชนนยูเรียนจะนำเอา
 รูปภาพมาศึกษารายละเอียคโคครั้งโคได้

8. รูปภาพช่วยแก้ไขรอยประทับใจที่ผิดปกติแต่กำเนิดให้ถูกต้อง
9. รูปภาพช่วยให้เกิดความคิดรวบยอดที่ชัดเจนถูกต้อง
10. รูปภาพช่วยในการนำเข้าสู่บทเรียน และเราให้ความสนใจเรื่องใหม่
11. รูปภาพช่วยให้เด็กที่อ่านหนังสือไม่ค่อยได้เข้าใจเรื่องที่ครูสอนได้ดี
12. รูปภาพช่วยในการสอนคำศัพท์ใหม่ ๆ
13. รูปภาพช่วยเราให้เกิดการแสดงความคิดสร้างสรรค์

การเสนอรูปภาพนี้เมื่อวิธีต่าง ๆ ถ้าเป็นภาพพิมพ์ ก็อาจให้นักเรียนสังเกตได้คราวละคน หรือหลายคน ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของภาพ แต่การให้นักเรียนได้สังเกตหรือเรียนจากรูปภาพนี้อาจคิดแปลงเทคนิคการเสนอในรูปแบบอื่นได้ เช่นเสนอเป็นภาพถ่ายจากเครื่องฉายสไลด์ หรือเครื่องฉายฟิล์มสตริป เป็นต้น่าสังเกตว่าภาพจากภาพวาด ภาพถ่าย หรือภาพเขียนขนาดใหญ่มากกว่าภาพถ่ายจากสไลด์นั้น จะมีลักษณะการเสนอโดยเฉพาะในส่วนที่เป็นภาพคล้ายคลึงกัน เพราะว่าภาพธรรมชาติย่อมแสดงออกมาได้เช่นเดียวกับภาพจากสไลด์ จะต่างกันก็อยู่ที่ว่าการใช้ภาพจากสไลด์นั้นต้องใช้เครื่องใช้ที่สะดวกกว่าในกรณีที่มีหลายภาพ อีกสิ่งหนึ่งที่น่าจะต่างกันก็คือ ภาพจากเครื่องฉายสไลด์อาจรวมจุดความสนใจได้ดีกว่า เพราะรอบ ๆ ตัวนักเรียนมีแสงสว่างน้อย จะเห็นแต่เฉพาะภาพที่ปรากฏอยู่บนจอ นอกจากนี้การใช้สไลด์ยังไม่เปลี่ยนที่และการเอาออกแสดงในลักษณะต่อเนื่องกันได้ง่ายกว่า

รูปภาพที่นำมาแสดงให้นักเรียนครั้งละภาพโดยที่ภาพเหล่านี้จะมีความต่อเนื่องหรือไม่มีความต่อเนื่องก็ตาม ย่อมก่อให้เกิดคุณลักษณะการเรียนการสอนดังกล่าวข้างต้น เมื่อเป็นเช่นนี้จึงมีข้อที่น่าคิดว่าถ้าเราแสดงภาพครั้งละสองภาพหรือหลาย ๆ ภาพพร้อม ๆ กัน (Multi - Image) จะก่อให้เกิดผลดีกว่าการแสดงภาพครั้งละภาพหรือไม่

ในการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับความคิดรวบยอดของคลาร์ก (Clark. 1971 : 253 - 278) พบว่างานวิจัยที่ชี้ให้เห็นการเสนอทั้งสองวิธีดังกล่าวเป็นตัวแทนนั้น มีการวิจัยของฮัทเทนโลเชอร์ (Huttenlocher. 1962 : 61) ซึ่งได้ทดลองทำการวิจัยไว้รายงานว่าการเสนอภาพใหญ่เรียนครั้งละภาพกับการเสนอใหญ่พร้อมกันมากกว่าสองภาพ ไม่มีผลทำให้การเรียนความคิดรวบยอดแตกต่างกัน แต่ในจำนวนการวิจัยเท่าที่คลาร์กสำรวจพบในช่วงปีพ.ศ. 2479 - 2514 ทั้งหมดรายงานว่าการเสนอภาพใหญ่เรียนเห็นพร้อมกันครั้งละ

หลายภาพ จะช่วยในการสร้างความคิดรวบยอดเป็นไปได้อีกกว่าการ เสนอใหญ่ทีละภาพ

การเรียนรู้สร้างความคิดรวบยอด ถือกันว่าเป็นการเรียนรู้ขั้นสูงที่สุดที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน แต่การที่นักเรียนจะสามารถสร้างความคิดรวบยอดขึ้นมาได้ จะคงอาศัยการเรียนรู้ในขั้นต้นซึ่งเป็นพื้นฐานไปสู่ขั้นสูงต่อไป การเรียนทางวิทยาศาสตร์นั้นมีจุดมุ่งหมายที่จะให้นักเรียนได้มีโอกาสวิเคราะห์หรือแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ นอกจากนี้ยังต้องการให้นักเรียนมีทักษะและทัศนคติที่สื่ทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย (พิทักษ์ รัชพลเดช 2507 : 12) แต่พื้นฐานเบื้องต้นของการเรียนวิทยาศาสตร์ก็คือการเรียนรู้และจดจาะในสิ่งที่เป็นข้อความจริง (Facts) ใดอย่างถูกต้องแม่นยำ ผู้เขียนจึงมีความเห็นว่าจะได้ศึกษาทดลองถึงผลของการใช้ภาพที่เสนอพร้อมกันครั้งละหลาย ๆ ภาพ (Multi - Image) ว่าสามารถจะส่งผลต่อการเรียนรู้สิ่งที่เป็นข้อความจริง (Facts) ในทางวิทยาศาสตร์ได้มากน้อยเพียงใดและแตกต่างจากการใช้ภาพเดี่ยวทีละภาพซึ่งเสนอภาพโดยใช้เครื่องฉายสไลด์หรือไม่

เทคนิคการใช้ภาพประสม (Multi - Image) นั้น นอกจากวิธีการเสนอที่ใช้เครื่องฉายภาพสไลด์หลายเครื่องฉายภาพแต่ละภาพไปปรากฏบนจอหลาย ๆ จอแล้ว ยังอาจใช้วิธีที่ใช้เครื่องฉายภาพสไลด์เพียงเครื่องเดียวแต่สามารถฉายภาพหลายภาพโดยการถ่ายทำให้อยู่ในกรอบภาพเดียวกัน ไปปรากฏบนจอเดี่ยวได้พร้อม ๆ กันอีกด้วย (Jenkins : 1977 : 41) ซึ่งจะช่วยให้ความสะดวกในการใช้ เพราะเพียงเครื่องฉายสไลด์ที่มีอยู่เครื่องเดียวก็สามารถทำให้เกิดภาพประสม (Multi - Image) ได้ เป็นการประหยัดที่เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจของประเทศที่เป็นอยู่ขณะนี้ แต่ยุคที่เกิดขึ้นในทางการเรียนการสอนจะตัดเพิ่มกับการใช้ภาพประสมแบบที่ใช้เครื่องฉายหลายเครื่องหรือไม่เป็นเรื่องที่จะต้องศึกษาทดลอง

จุดมุ่งหมายในการศึกษาทดลอง

1. เพื่อหาวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการ เสนอสอนด้วยสไลด์วิธีต่าง ๆ ดังนี้คือ สอนโดยใช้สไลด์ที่ฉายภาพไปบนจอทีละภาพตามปกติ สอนโดยใช้สไลด์ภาพประสมแบบจอคู่ และสอนโดยใช้สไลด์ภาพประสมแบบจอเดี่ยววิธีใดจะส่งผลต่อการเรียนรู้ข้อความจริงในวิชาวิทยาศาสตร์ ได้ดีที่สุด

2. เพื่อศึกษาว่าการสอนโดยการ เสนอด้วยสไลด์วิธีต่าง ๆ ช่างคน จะช่วยให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน เรียนรู้ข้อความจริงได้แตกต่างกันหรือไม่
3. เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการ เรียนรู้ (Retention) จากการ เสนอด้วยสไลด์วิธีต่าง ๆ วิธีใดจะช่วยให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน มีความคงทนในการ เรียนรู้ได้มากกว่ากัน

ความสำคัญของการ ศึกษาทดลอง

ผลของการศึกษาทดลองครั้งนี้จะทำให้ทราบว่าวิธีการ เสนอด้วยสไลด์ในการ เรียนการสอนตามวิธีต่าง ๆ วิธีใดจะช่วยให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับต่าง ๆ กันจะสามารถ เรียนรู้ข้อความจริง และมีความคงทนในการ เรียนรู้ได้มากที่สุด ซึ่งจะ เป็นแนวทางใหญ่ที่จะใช้สไลด์ประกอบการ เรียนการสอนได้พิจารณา เลือกใช้วิธีการ เสนอที่จะก่อให้เกิดผลดีต่อการ เรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับสภาพ เศรษฐกิจของประเทศอีกด้วย

ขอบเขตของการ ศึกษาทดลอง

1. การทดลองครั้งนี้เป็นการทดลองสอนโดยการ เสนอด้วยสไลด์วิธีต่าง ๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์ เฉพาะ เรื่องความรู้ เรื่องดอกไม้ และ เรื่องอุตสาหกรรมกระดาษ
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2521 โรงเรียนวันครู 2500 อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร 9 ห้องเรียน จำนวน 270 คน
3. ตัวแปรในการทดลองครั้งนี้
 - 3.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) จำแนกเป็น
 - 3.1.1 วิธีสอน ได้แก่
 - 3.1.1.1 สอนโดยใช้สไลด์ที่ฉายภาพที่ละภาพตามปกติ
 - 3.1.1.2 สอนโดยใช้สไลด์ภาพพร้อมแบบจอกู (Twin Screen Multi - Image Slide)

3.1.1.3 ส่วนโดยใช่สไลด์ภาพประสมแบบจอเดี่ยว

(Single Screen Multi - Image Slide)

3.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์

3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

3.2.1 ผลการเรียนรู้ขอความจริง (Factual Learning)

3.2.2 ความคงทนในการเรียนรู้ (Retention)

คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการศึกษาทดลอง

การเรียนรู้ขอความจริง (Factual Learning) หมายถึงผลการเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องความรู้ เรื่องดอกไม้และเรื่องอุตสาหกรรมกระดาษที่นำมาใช้ในการทดลองเท่านั้น ซึ่งวัดจากแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ขอความจริงที่ผู้เขียนสร้างขึ้น จำนวน 40 ข้อ

ความคงทนในการเรียนรู้ (Retention) หมายถึงผลการเรียนรู้ขอความจริงที่นักเรียนระลึกได้ตามเนื้อหาที่ได้เรียนไปแล้ว และวัดผลในช่วงสองสัปดาห์ต่อมาหลังจากการเรียนในแต่ละเรื่องจบลง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2521

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง หมายถึงคะแนนที่อยู่ในช่วงเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 66 ขึ้นไป

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง หมายถึงคะแนนที่อยู่ในช่วงเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่

34 - 65

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ หมายถึงคะแนนที่อยู่ในช่วงเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 33 ลงมา

สไลด์ภาพประสม (Multi - Image Slide) หมายถึงสไลด์ที่ฉายภาพไปปรากฏบนจอได้พร้อม ๆ กันครั้งละสองภาพหรือมากกว่าสองภาพขึ้นไป

สไลด์ภาพประสมแบบจอกู (Twin Screen Multi - Image Slide) หมายถึง สไลด์ที่ใช้เครื่องฉายสองเครื่องฉายภาพไปปรากฏบนจอสองจอเรียงตามลำดับได้พร้อม ๆ กัน

สไลด์ภาพประสมแบบจอเดี่ยว (Single Screen Multi - Image Slide) หมายถึงสไลด์ที่ใช้เครื่องฉายเพียงเครื่องเดียว แต่สามารถฉายภาพสองภาพที่อยู่ในกรอบฟิล์ม เดียวกันไปปรากฏบนจอเดี่ยวได้พร้อม ๆ กัน

กลุ่มควบคุม หมายถึงกลุ่มที่เรียนจากสไลด์ที่ฉายภาพที่ละภาพตามปกติ

กลุ่มทดลอง ก หมายถึงกลุ่มที่เรียนจากสไลด์ภาพประสมแบบจอกู

กลุ่มทดลอง ข หมายถึงกลุ่มที่เรียนจากสไลด์ภาพประสมแบบจอเดี่ยว

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง

ในการศึกษาวิจัยทางด้านการนำเอาสไลด์มาประกอบการเรียนการสอน ได้มีการค้นคว้าวิจัยกันอย่างกว้างขวาง ทั้งด้านคุณค่าทางการเรียนการสอนโดยทั่วไปของสไลด์ การศึกษาเปรียบเทียบสไลด์กับอุปกรณ์การสอนอย่างอื่นหรือกับการสอนปกติ และการศึกษาในด้านที่เกี่ยวกับการใช้สไลด์สอนด้วยวิธีต่าง ๆ ซึ่งการศึกษาค้นคว้าด้านวิธีการใช้สไลด์ พอจะรวบรวมไว้ได้ดังนี้

ประพัทธ์ ชัยเจริญ (ประพัทธ์ ชัยเจริญ 2515 : 45) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ขอความจริงจากการสอนตามวิธีต่าง ๆ คือ แบบบรรยาย ฉายสไลด์ เทปเสียง ฉายสไลด์สลับสไลด์ เทปเสียง และฉายสไลด์พร้อมกับฟังเสียงบรรยายมีการอภิปรายแล้วฉายสไลด์ซ้ำอีก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวิทยาลัยครูจำนวน 140 คน แบ่งเป็นกลุ่มโดยวิธีสี่แถวทุกกลุ่ม ผลการทดลองพบว่า การสอนโดยการใส่อสไลด์ให้ผลต่อการเรียนรู้ขอความจริงและความคงทนในการเรียนรู้ดีกว่าการสอนแบบบรรยาย และวิธีสอนโดยใส่อสไลด์พร้อมกับฟังเสียงบรรยาย มีการอภิปรายแล้วฉายสไลด์ซ้ำอีกครั้งให้ผลดีกว่าวิธีอื่น ๆ

ไพโรจน์ เบาลี (ไพโรจน์ เบาลี 2516 : 45) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบการสอนโดยใส่อสไลด์ประกอบเทปสอนด้วยวิธีต่าง ๆ กันคือ ฉายสไลด์ประกอบเทปให้เรียนทันที อธิบายเนื้อเรื่องแล้วฉายสไลด์ประกอบเทปให้เรียน อธิบายเนื้อเรื่องแล้วฉายสไลด์ประกอบเทปและอภิปรายซ้ำ สอนโดยไม่มีอุปกรณ์ ทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 160 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มโดยวิธีสี่แถวทุกกลุ่ม ผลการทดลองปรากฏว่าการสอนแบบอธิบายเนื้อเรื่องแล้วฉายสไลด์ประกอบเทปและอภิปรายซ้ำได้ผลดีที่สุดกว่าวิธีอื่น ๆ ทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ และความคงทนในการจำ

เกษม บุญส่ง (เกษม บุญส่ง 2517 : 57) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใส่อสไลด์บรรยายประกอบเสียงควยเทปอัตโนมัติกับสไลด์ที่บรรยายประกอบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวน 120 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำในช่วงหนึ่งสัปดาห์และสองสัปดาห์ กลุ่มที่เรียนจากสไลด์ที่กรูมบรรยายประกอบสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากสไลด์บรรยายประกอบเสียงควยเทปอัดโน้มนั และเท่าเทียมกับกลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบบรรยาย

รวีพันธุ์ งานแดง (รวีพันธุ์ งานแดง 2520 : 70) ทำการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้โดยใช้สไลด์ประกอบเทปอัดโน้มนั และโปรแกรมสไลด์เทปอัดโน้มนั ผลการศึกษาเปรียบเทียบ พบว่าทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญแต่ให้ผลสูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามปกติ ล้วนในด้านความคงทนของการเรียนรู้พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างใด

จากผลการวิจัยข้างต้น เป็นที่น่าสังเกตุว่า เมื่อเพิ่มสื่ออีกชนิดหนึ่งหรือหลายชนิดเข้าไป หรือมีการให้สื่อเสริมอีกครั้งหนึ่ง ย่อมมีแนวโน้มที่จะส่งผลให้การเรียนรู้และความคงทนในการจำสูงขึ้น แต่การใช้สื่อเดียวในหลาย ๆ รูปแบบเพื่อพิจารณาคัดสินว่าจะใช้สื่อชนิดนั้นรูปแบบใดจึงจะส่งผลต่อการเรียนรู้ในรูปแบบที่กำหนดใดดีที่สุด โดยเฉพาะสื่อทางค่านสไลด์ ยังไม่มีผลการวิจัยปรากฏอยู่เลย จะมีอยู่บ้างในรายงานการวิจัยของต่างประเทศ ซึ่งผู้เขียนพอจะสรุปรวบรวมได้ดังนี้

บอลล์มันน์ (Ballmann . 1971 : 5924 -A) ได้ศึกษาถึงผลการใช้ภาพประสม (Multi - Image) ในการตีค่าความหมาย โดยเสนอภาพประสมคู่ขนานกับการเสนอภาพเดี่ยว มีการควบคุมสถานการณ์ในการศึกษาให้คงที่โดยเล่นพร้อม ๆ กันในสภาพห้องที่เหมือนกัน ทุกสถานการณ์ใช้เวลา 10 นาที และใช้ภาพจากสไลด์ขนาด 35 มม. องค์ประกอบทางเสียงเป็นเสียงดนตรีเท่านั้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีจำนวน 71 คน ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองซึ่งได้แก่กลุ่มที่เสนอโดยใช้ภาพประสม สามารถจะตีค่าความหมายได้ 3 ใน 5 สิ่งกับ แต่ผลเหล่านี้ก็สามารถลงความเห็นได้ว่า เกิดจากการเสนอภาพประสม แต่ก็มีหลักฐานบางอย่างแสดงว่ามีการเปลี่ยนแปลงในการตีค่าความหมายในทางบวกมากกว่า ในการเสนอภาพประสมเหล่านั้น

คิคคอกท์ (Didcoct . 1972 : 1316 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้และผลตอบสนองทางค่านความรู้สึก โดยใช้การเสนอสื่อสไลด์ที่ค่นค่านสไลด์ภาพเดี่ยวและสไลด์ภาพประสม การเสนอใช้เวลาเท่ากันคือ 30 นาที กลุ่มควบคุมเรียนจากภาพเดี่ยวซึ่งใช้สไลด์

จำนวน 62 ภาพ กลุ่มทดลองเรียนจากภาพประสมซึ่งใช้สไลด์จำนวน 70 ภาพ ทั้งสองกลุ่มใช้แถบเสียงบรรยายเดียวกัน จากการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้และความคงทนของการเรียนรู้ของการเสนอทั้งสองแบบพบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ และพบว่าผู้ถูกทดลองชอบการเสนอแบบภาพประสมมากกว่าการเสนอแบบภาพเดี่ยว

นอกจากนี้คิดคอคท์ยังได้เสนอแนะไว้ว่า การเสนอสไลด์ภาพประสมเป็นเครื่องมือที่ดีต่อระมัดระวังในการใช้สอน เพราะอาจตกอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่จะไปลดสภาวะของการเรียนรู้ได้

ยอลลีส (Yolles . 1973 : 3172 - A) ได้ศึกษาผลของความสัมพันธ์ของภาพประสมและรูปแบบของเสียงบรรยายในวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา โดยใช้สไลด์ในรูปแบบเดิม กับสไลด์ภาพประสมแบบ 3 จอ และใช้เสียงบรรยายที่แตกต่างกันคือ เสียงผู้บรรยายและเสียงเด็กบรรยาย ผลการศึกษาพบว่ามีความแตกต่างของการเสนอภาพทั้งสองแบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 สำหรับนักเรียนเกรด 4 และเกรด 6 ตามลำดับ ส่วนนักเรียนเกรด 5 พบว่ามีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญของการเสนอทั้งสองรูปแบบนั้น ส่วนรูปแบบของการบรรยายโดยใช้เสียงผู้บรรยายและเสียงเด็ก พบว่าทั้งสามเกรดไม่มีความแตกต่างกัน ยอลลีสสรุปว่า ถ้าใช้เทคนิคภาพประสมในการสอนข้อความจริง และความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยม วิธีการเสนอพร้อม ๆ กันของภาพที่ต่อเนื่องกันจะก่อให้เกิดผลดีกว่าการใช้สไลด์ในรูปแบบเดิม

โจเคียน (Jodion . 1976 : 1358 - A) ทำการศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการเสนอสไลด์ 3 จอ และสไลด์จอเดี่ยว ในการระลึกข้อเท็จจริงและการเปลี่ยนแปลงทัศนคติ สุ่มกลุ่มตัวอย่างและแบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มทดลองให้เรียนโดยใช้สไลด์ 3 จอ และจอเดี่ยว ส่วนกลุ่มควบคุมใช้เสียงเพียงอย่างเดียว ทุกกลุ่มใช้เสียงจากเทปบันทึกเสียงเดียวกัน ผลการทดลองพบว่า เงื่อนไขในการทดลองไม่มีผลในการกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทัศนคติไม่ว่าจะในทันทีทันใดหรืออีกสามสัปดาห์ต่อมา นั่นคือมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในการกระตุ้นให้เกิดการระลึกข้อเท็จจริงทันทีทันใด พบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่การใช้สามจอก่อให้เกิดความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้จอเดี่ยวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้โจเคียนยังพบว่า นักเรียนที่ได้รับการเสนอทั้ง

ภาพและเสียง ทั้งแบบสามจอและแบบจอเดี่ยว จะชอบเนื้อหาและรูปแบบของการ เสนอคือว่าการ ใช้เสียงเพียงอย่าง เดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกำหนดของผู้สำหรับกรณี เสนอภาพไม่ก่อให้เกิดผลแตกต่างกันแต่อย่างใด

สรุปผลของการ เสนอสื่อสไลด์เพียงอย่าง เดียวในรูปแบบต่าง ๆ ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การ เสนอสไลด์ในรูปแบบของการ ใช้จอหลายจอ (Multi - Screen) จะช่วยให้เกิดผลคือว่าการ เสนอสไลด์ที่เสนอทีละภาพตามปกติ แม้ว่าบางการ วิจัยจะมีสื่ออื่น เข้ามาร่วมในการ เปรียบ เทียบด้วยก็ตาม ส่วนการ วิจัยการ เสนอสไลด์ในรูปแบบของการ ฉายภาพหลายภาพไปปรากฏบน จอเดี่ยว ยังไม่มีผลการ วิจัยปรากฏอยู่เลย เพราะยังเป็นของใหม่ แต่เมื่อพิจารณา เปรียบ เทียบ กับการ เสนอสไลด์ที่ฉายภาพหลายภาพ (Multi - Image) ไปปรากฏบนจอหลายจอ (Multi - Screen) จะเห็นได้ว่ามีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก เพียงแต่ไม่สามารถเปลี่ยนภาพ ใดภาพหนึ่ง โดยที่แสงจากภาพอื่นยังคงที่อยู่ นั้นไม่อาจทำได้เช่น เกี่ยวกับการ ใช้จอหลายจอ ซึ่ง ผู้เขียนคิดว่าจะไม่มีผลกระทบให้เกิดความแตกต่างของผลการ เรียนรู้ ดังนั้นการ วิจัยครั้งนี้ จึงเป็นการ วิจัย เปรียบ เทียบประสิทธิภาพของการ ใช้สื่อประเภทสไลด์เพียงอย่าง เดียว ถ้าหากจะ เกิดความแตกต่างของผลการ เรียนรู้ขึ้น ก็น่าจะเป็นผลจากประสิทธิภาพของการ ใช้สื่อในรูปแบบ นั้น ๆ นั้นเอง

สมมุติฐานในการ ศึกษาทดลอง

1. การใช้สไลด์ภาพประสมแบบจอคู่ น่าจะส่งผลให้การ เรียนรู้ขอความจริง และความคงทนในการ เรียนรู้ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สูง ปานกลาง ต่ำ เท่าเทียมกัน
2. การใช้สไลด์ภาพประสมแบบจอเดี่ยว น่าจะส่งผลให้การ เรียนรู้ขอความจริงและความคงทนในการ เรียนรู้ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน สูง ปานกลาง ต่ำ เท่าเทียมกัน
3. การใช้สไลด์ภาพประสมแบบจอคู่และแบบจอเดี่ยว น่าจะส่งผลให้การ เรียนรู้ขอความจริงและความคงทนในการ เรียนรู้ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สูง ดีกว่าการใช้สไลด์แบบฉายทีละภาพตามปกติ

4. การใช้สื่อไลต์ภาพประสมแบบจอคู่ น่าจะส่งผลให้การ เรียนรู้ขอความจริง และความคงทนในการ เรียนรู้ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง เท่า เทียบกับการใช้สื่อไลต์ภาพประสมแบบจอเดี่ยว

5. การใช้สื่อไลต์ภาพประสมแบบจอคู่และแบบจอเดี่ยว น่าจะส่งผลให้การ เรียนรู้ขอความจริงและความคงทนในการ เรียนรู้ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ปานกลาง ก็คือการ ใช้สื่อไลต์แบบฉายที่ละภาพตามปกติ

6. การใช้สื่อไลต์ภาพประสมแบบจอคู่ น่าจะส่งผลให้การ เรียนรู้ขอความจริง และความคงทนในการ เรียนรู้ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ปานกลาง เท่า เทียบกับการใช้สื่อไลต์ภาพประสมแบบจอเดี่ยว

7. การใช้สื่อไลต์ภาพประสมแบบจอคู่และแบบจอเดี่ยว น่าจะส่งผลให้การ เรียนรู้ขอความจริงและความคงทนในการ เรียนรู้ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ ก็คือการ ใช้สื่อไลต์แบบฉายที่ละภาพตามปกติ

8. การใช้สื่อไลต์ภาพประสมแบบจอคู่ น่าจะส่งผลให้การ เรียนรู้ขอความจริง และความคงทนในการ เรียนรู้ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ เท่า เทียบกับการใช้สื่อไลต์ภาพประสมแบบจอคู่

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนวันครู 2500 อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร ปีการศึกษา 2521 จำนวน 270 คน กลุ่มตัวอย่างทั้ง 270 คนนี้ ได้จากการแบ่งกลุ่มย่อยอย่างง่ายจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนวันครู 2500 อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 345 คน

การแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

จำนวนประชากร 345 คนได้แบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2521 โดยยึดถือเอาค่าแห่งของเปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม กลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ได้แก่คะแนนที่อยู่ในช่วงเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 66 ขึ้นไป กลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง ได้แก่คะแนนที่อยู่ในช่วงระหว่างเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 34 - 65 และกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ได้แก่คะแนนที่อยู่ในช่วงระหว่างเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 33 ลงมา ดังแสดงไว้ในตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนประชากรแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนน	เปอร์เซ็นต์ไทล์	จำนวน
สูง	12 - 27	66 ขึ้นไป	101
ปานกลาง	28 - 39	34 - 65	140
ต่ำ	40 - 54	33 ลงมา	104
รวม			345

เมื่อแบ่งกลุ่มจำนวนประชากรแล้วจึงนำมาทำการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลาก ในแต่ละกลุ่มประชากรแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ดังแสดงไว้ในตาราง 2

ตาราง 2 จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง ก	กลุ่มทดลอง ข	รวม
สูง	30	30	30	90
ปานกลาง	30	30	30	90
ต่ำ	30	30	30	90
รวม	90	90	90	270

เพื่อต้องการทราบได้แน่นอนว่ากลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันจริง จึงได้หาคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนจากคะแนนทดสอบพื้นความรู้เดิมซึ่งได้จากการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ขอความจริงที่ผู้เขียนสร้างขึ้น โดยแยกเป็นเนื้อหาความรู้เรื่องดอกไม้ ดังแสดงไว้ในตาราง 3 และเนื้อหาเรื่องอุตสาหกรรมกระดาษ ดังแสดงไว้ในตาราง 4

ตาราง 3 ค่าสถิติพื้นฐานจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนเนื้อหาความรู้เรื่องดอกไม้ของกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

ผลสัมฤทธิ์ ค่าสถิติ	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	รวม
N	90	90	90	270
$\sum x$	780	593	460	1833
\bar{x}	8.66	6.58	5.11	
s^2	3.21	2.66	2.12	7.99

ตาราง 4 ค่าสถิติพื้นฐานจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนเนื้อหาอุตสาหกรรมกระดาษของกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

ค่าสถิติ \ ผลสัมฤทธิ์	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	รวม
N	90	90	90	270
$\sum x$	619	518	473	1610
\bar{X}	6.87	5.75	5.25	
s^2	1.85	1.99	2.04	5.88

ผลการวิเคราะห์ในตาราง 3 และตาราง 4 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ มีความแตกต่างกัน และเพื่อให้มั่นใจว่าทั้งสามกลุ่มมีความแตกต่างกันจริง จึงได้วิเคราะห์ความแปรปรวนดังแสดงผลในตาราง 5 และตาราง 6

ตาราง 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาความรู้เรื่อง คอกไม้

แหล่งของความแปรปรวน	df	ผลบวกยกกำลังสอง	รายเฉลี่ยกำลังสอง	F
ระหว่างกลุ่ม	2	574.29	287.14	8.58**
ภายในกลุ่ม	87	2910.71	33.44	
รวม	89			

** นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 $F_{.01} (2 , 87) = 4.88$

ตาราง 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาอุตสาหกรรม
กระดาษ

แหล่งของความแปรปรวน	df	ผลบวกยกกำลังสอง	รายเฉลี่ยกำลังสอง	F
ระหว่างกลุ่ม	2	124.21	62.10	5.23 **
ภายในกลุ่ม	87	1033.42	11.87	
รวม	89			

** นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 $F_{.01}(2, 87) = 4.88$

ผลการวิเคราะห์ในตาราง 5 และตาราง 6 ปรากฏว่าจากการทดสอบก่อนเรียน ของกลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง ต่ำ ทั้ง เนื้อหาความรู้ เรื่องคอกไม้และเนื้อหา เรื่องอุตสาหกรรมกระดาษ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 นั่นคือนักเรียนทั้งสามกลุ่มมีพื้นฐานทางความรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนแตกต่างกันจริง

แบบของการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบการทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลอง 3×3 factorial ซึ่งมีแบบแผนการทดลองดังแสดงไว้ในตาราง 7

ตาราง 7 แบบแผนการทดลอง

		องค์ประกอบ B		
		b_1	b_2	b_3
องค์ประกอบ A	a_1	$a_1 b_1$	$a_1 b_2$	$a_1 b_3$
	a_2	$a_2 b_1$	$a_2 b_2$	$a_2 b_3$
	a_3	$a_3 b_1$	$a_3 b_2$	$a_3 b_3$

A	หมายถึง	ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์
B	หมายถึง	รูปแบบของการ เสนอสไลด์
a ₁	หมายถึง	กลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูง
a ₂	หมายถึง	กลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนปานกลาง
a ₃	หมายถึง	กลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนต่ำ
b ₁	หมายถึง	กลุ่มควบคุมซึ่งสอนโดยวิธี เสนอสไลด์แบบฉายที่ละภาพตามปกติ
b ₂	หมายถึง	กลุ่มทดลอง ก ซึ่งสอนโดยวิธี เสนอสไลด์ภาพประ สมแบบจอกู
b ₃	หมายถึง	กลุ่มทดลอง ข ซึ่งสอนโดยวิธี การ เสนอสไลด์ภาพประ สมแบบจอกู เคียว

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องความรู้ เรื่องดอกไม้ และ เรื่องอุตสาหกรรมกระดาษ เป็นเนื้อหาที่นักเรียนยังไม่เคยเรียน มาก่อน

ระยะเวลาในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทำลองเนื้อหาทั้งสอง เรื่องของทั้ง 9 กลุ่ม ใช้เวลาเท่ากันคือ กลุ่มละ 1 ชั่วโมง 50 นาที โดยทดลองกลุ่มละ 2 ครั้ง ๆ ละ 55 นาที คือครั้งที่ 1 เรียน เรื่องความรู้ เรื่องดอกไม้ ใช้เวลา 55 นาที ครั้งที่ 2 เรียนเรื่องอุตสาหกรรมกระดาษ ใช้ เวลา 55 นาที เมื่อนักเรียนได้เรียนเนื้อหาหมดแล้วทำการทดสอบทันที หลังจากนั้นอีก 2 สัปดาห์ จึงทำการทดสอบความคงทนในการ เรียนรู้อีกกลุ่มละ 20 นาที

เครื่องมือในการทดลอง

ในการทดลองครั้งนี้ผู้เขียนได้จัดสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการทดลองและรวบรวมข้อมูล
ดังนี้

1. จัดสร้างสไลด์สี่ขนาด 2×2 ที่ตรงตามเนื้อหา เรื่องความรู้ เรื่องดอกไม้ และ เรื่องอุตสาหกรรมกระดาษ โดยแต่ละเนื้อหาได้จัดทำสไลด์เป็น 3 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เป็นสไลด์ที่ฉายภาพไปปรากฏบนจอครึ่งละภาพตามปกติต่อเนื่องกันไปจนจบเนื้อหา เรื่องความรู้ เรื่องดอกไม้ และ เรื่องอุตสาหกรรมกระดาษ มีภาพสไลด์จำนวน 50 ภาพ และ 54 ภาพตามลำดับ

ชุดที่ 2 เป็นสไลด์ที่ฉายภาพไปปรากฏบนจอครึ่งละ 2 ภาพพร้อม ๆ กันโดยภาพทั้งสองอยู่บนละกรอบฟิล์ม ใช้เครื่องฉายสไลด์ 2 เครื่อง ใช้จอ 2 จอ ในเนื้อหาเรื่อง ความรู้ เรื่องดอกไม้ และ เรื่องอุตสาหกรรมกระดาษ มีภาพสไลด์จำนวน 56 ภาพ และ 65 ภาพตามลำดับ

ชุดที่ 3 เป็นสไลด์ที่ฉายภาพไปปรากฏบนจอครึ่งละ 2 ภาพพร้อม ๆ กันโดยภาพทั้งสองอยู่บนกรอบฟิล์มเดียวกัน ใช้เครื่องฉายสไลด์เพียงเครื่องเดียว ใช้จอเพียงจอเดียว เนื้อหา เรื่องความรู้ เรื่องดอกไม้ และ เนื้อหา เรื่องอุตสาหกรรมกระดาษ มีภาพสไลด์จำนวน 50 ภาพ และ 54 ภาพ ตามลำดับ

เมื่อฉายทำสไลด์เสร็จแล้ว จึงนำไปบันทึกด้วยรบบายลงในเทปคาสเซต (Cassette) และใช้คำบรรยายนี้กับสไลด์ทั้ง 3 ชุด เพื่อเป็นการควบคุมตัวแปรค่านักเรียน และเวลาที่ใช้ในการทดลอง

2. ผู้เขียนได้สร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ของความจริง (Factual Learning) โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาที่ใช้ในการทดลองทั้งวงเนื้อหา ๆ ละ 20 ข้อ ซึ่งมีลำดับชั้นการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบจากหนังสือเทคนิคการวัดผล (ชาวาล แพร์ทกุล 2515 : 110 - 283)

2.2 สร้างแบบทดสอบ

2.3 นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนวัดหลักสี่ราษฎร์สโมสร อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งเป็นโรงเรียนที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่คล้ายคลึงกัน

2.4 ทำการวิเคราะห์หาค่าทดสอบโดยใช้หลักคัตกลุ่ม 27% และตารางสำเร็จรูปของ จุง เชนท์ ฟาน (Fan, Chung - Teh . 1952 : 6 - 32) เพื่อหาค่า

ความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากมาตรฐาน (Δ) ดังแสดงไว้ในตาราง 8

ตาราง 8 คาสติภิกข์ของแบบทดสอบ

ความรู้เรื่องดอกไม้				อุตสาหกรรมกระดาษ			
ข้อทดสอบ	p	r	Δ	ข้อทดสอบ	p	r	Δ
1	.80	.33	9.7	1	.48	.38	13.2
2	.25	.31	15.7	2	.58	.49	12.2
3	.53	.56	12.7	3	.50	.34	13.0
4	.47	.29	13.3	4	.25	.31	15.7
5	.44	.70	13.6	5	.58	.20	12.2
6	.58	.20	12.2	6	.33	.21	14.7
7	.50	.42	13.0	7	.41	.58	13.9
8	.50	.70	13.0	8	.36	.60	14.4
9	.40	.34	14.0	9	.61	.55	11.9
10	.72	.35	10.6	10	.41	.58	13.9
11	.39	.55	14.1	11	.47	.29	13.7
12	.50	.61	13.0	12	.25	.42	15.7
13	.34	.57	14.7	13	.47	.47	13.3
14	.36	.26	14.5	14	.40	.45	14.1
15	.58	.49	12.2	15	.53	.29	12.7
16	.68	.68	11.1	16	.53	.29	12.7
17	.45	.44	13.5	17	.33	.32	14.2
18	.53	.29	12.7	18	.47	.47	13.3
19	.36	.60	14.4	19	.31	.53	14.9
20	.50	.34	13.0	20	.55	.34	12.5

คำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของคูเคอร์ ริชาร์ดสัน ที่ 21 (Ferguson . 1954 : 380) สำหรับแบบทดสอบความรู้เรื่องดอกไม้ได้ค่าความเชื่อมั่น .65 และความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน \pm 1.82 ส่วนแบบทดสอบเรื่องอุตสาหกรรมกระดาษ

ไคค่าความเชื่อมั่น .45 และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด ± 1.93

วิธีดำเนินการทดลอง

ในการดำเนินการทดลองมีลำดับขั้นดังนี้

1. ทดสอบความรู้ก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการ เรียนรู้ข้อความจริงที่ผู้เขียนสร้างขึ้นและผ่านการวิเคราะห์แล้ว
2. ให้ผู้เรียนเรียนเนื้อหาจากสไลด์ตามเงื่อนไขการทดลองโดยวิธีการสุ่มในการจัดกลุ่มให้ได้รับวิธีการ เสนอสไลด์ในแต่ละรูปแบบ และฟังคำบรรยายจากเทปที่บันทึกไว้
3. หลังจากเรียนจบในแต่ละเนื้อหา จะทำการทดสอบวัดผลการ เรียนรู้ข้อความจริงทันที โดยใช้แบบทดสอบชุดเดิม
4. การทดสอบความคงทนในการ เรียนรู้ ใ้ทำหลังจากที่ไ้สอบหลังเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์
5. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบของนักเรียนมาตรวจให้คะแนน โดยให้คะแนนข้อที่ตอบถูก 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน เมื่อให้คะแนนแล้วจึงนำคะแนนของนักเรียนมาคำนวณหาค่าความแตกต่างของผลการ เรียนรู้ข้อความจริงและความคงทนในการ เรียนรู้ตามที่ตั้งสมมุติฐานเอาไว้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้เขียนได้คำนวณค่าสถิติพื้นฐาน และเทคนิคสถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. ค่ารายเฉลี่ยของคะแนน จำนวนจากสูตร (Garrette . 1966 : 27)

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

เมื่อ \bar{X} = คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนน

N = จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

2. ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Diviation) คำนวณได้จากสูตร
 (Ferguson . 1966 : 67)

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

- เมื่อ S = ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X$ = ผลรวมของคะแนน
 $\sum X^2$ = ผลรวมทั้งหมคของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 N = จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

3. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliably) คำนวณได้จากสูตร ของ
 คูเคอร์ ริชาร์คสัน ที่ 21 (Ferguson . 1954 : 380)

$$r_{tt} = \frac{NS_x^2 - M(N-M)}{S_x^2(N-1)}$$

- เมื่อ r_{tt} = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 N = จำนวนข้อของข้อสอบ
 S_x^2 = ความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากข้อสอบทั้งหมด
 M = รายเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากข้อสอบทั้งหมด

4. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (Standard Error of
 Measurement) คำนวณได้จากสูตร (Gullikson . 1967 : 63)

$$SE_{meas} = S_x \sqrt{1 - r_{tt}}$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } SE_{\text{meas}} &= \text{ความกลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด} \\ S_x &= \text{ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน} \\ r_{tt} &= \text{ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ} \end{aligned}$$

5. การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบทางเดียว (One - Way Analysis of Covariance) (Winer. 1971 : 775 - 778)

Source	SS	df	MS	F
Treatments	$T_{yyR} = S'_{yy} - E'_{yy}$	k-1	MS'_{treat}	$\frac{MS'_{\text{treat}}}{MS'_{\text{error}}}$
Error	$E'_{yy} = E'_{yy} - (E_{xy}^2 / E_{xx})$	k(n-1)-1	MS'_{error}	MS'_{error}
Total	$S'_{yy} = S'_{yy} - (S_{xy}^2 / S_{xx})$	kn-2		

6. การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบสองทาง (Two - Ways Analysis of Covariance)

Source	SS	df	MS	F
A	$A'_{yy} = (A+E)'_{yy} - E'_{yy}$	p-1	MS'_a	$\frac{MS'_a}{MS'_{\text{error}}}$
B	$B'_{yy} = (B+E)'_{yy} - E'_{yy}$	q-1	MS'_b	$\frac{MS'_b}{MS'_{\text{error}}}$
AB	$AB'_{yy} = (AB+E)'_{yy} - E'_{yy}$	(p-1)(q-1)	MS'_{ab}	$\frac{MS'_{ab}}{MS'_{\text{error}}}$
Error	$E'_{yy} = E'_{yy} - (E_{xy}^2 / E_{xx})$	pq(n-1)-1	MS'_{error}	

7. ทดสอบนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ย โดยใช้ q - Statistic (Winer. 1971 : 216)

$$q_r = \frac{\bar{T}_j - \bar{T}_{j'}}{\sqrt{MS_{error} / n}}$$

เมื่อ

- q_r = การทดสอบ
- \bar{T}_j = คะแนนเฉลี่ยที่มีค่ามาก
- $\bar{T}_{j'}$ = คะแนนเฉลี่ยที่มีค่าน้อย
- MS_{error} = คะแนนเฉลี่ยกำลังสองภายในกลุ่ม
- n = จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อตกลงเกี่ยวกับการวิเคราะห์และแปลผล

เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นที่เข้าใจ
ตรงกัน ผู้เขียนจึงขอกล่าวถึงสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N	แทน	จำนวนคน
\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
$\sum X$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบของการทดสอบก่อนเรียน
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบของการทดสอบก่อนเรียน แต่ละตัวยกกำลังสอง
$\sum Y$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบของการทดสอบหลังเรียน
$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบของการทดสอบหลังเรียน แต่ละตัวยกกำลังสอง
$\sum XY$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของผลคูณระหว่างคะแนนดิบของการทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียนในแต่ละคน
A	แทน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
B	แทน	รูปแบบการเสนอสไลด์
a_1	แทน	กลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง
a_2	แทน	กลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ปานกลาง
a_3	แทน	กลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ
b_1	แทน	วิธีการเสนอสไลด์ที่ฉายภาพที่ละภาพตามปกติ
b_2	แทน	วิธีการเสนอสไลด์ภาพประสมแบบจอก
b_3	แทน	วิธีการเสนอสไลด์ภาพประสมแบบจอกเดี่ยว
SS	แทน	ผลบวกกำลังสอง
MS	แทน	ส่วนเฉลี่ยกำลังสอง

df แทน จำนวนชั้นแห่งความอิสระ
F แทน การแจกแจงแบบ F

การวิเคราะห์ผลการทดลองเกี่ยวกับการ เรียนรู้ ความจริง

1. การวิเคราะห์ผลการทดลอง เรื่องความรู้ เรื่องดอกไม้

จากการทดสอบผลการทดลองใช้สไลด์ในรูปแบบต่าง ๆ กับกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน ได้คำนวณค่าสถิติพื้นฐานดังแสดงไว้ในตาราง 9

ตาราง 9 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องความรู้ เรื่องดอกไม้

	b ₁		b ₂		b ₃		Total	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
a ₁	232	298	268	350	288	361	788	1009
a ₂	181	234	182	256	230	325	593	815
a ₃	152	206	136	211	172	322	460	739
∑ (-)	565	738	586	817	690	1008	1841	2563
∑ (-) ²	4147	6692	4726	8487	7057	11079	15930	26258
∑ XY	5049		6026		8095		19170	

จากค่าสถิติในตาราง 9 ผู้เขียนได้ทำการวิเคราะห์ผลการทดสอบตามนัยสำคัญทางสถิติ ดังได้เสนอผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบสองทาง (Two - Ways Analysis of Variance) ในตาราง 10

ตาราง 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบสองทาง เรื่องความรู้เรื่องดอกไม้

Source	SS	df	MS	F
A	$A'_{yy} = 116$	2	58.0	24.16 **
B	$B'_{yy} = 280$	2	140.0	58.33 **
AB	$AB'_{yy} = 78$	4	19.5	8.12 **
Error	$E'_{yy} = 629$	260	2.4	
Total		268		

** นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 $F_{.01} (2 , 260) = 4.71$
 $F_{.01} (4 , 260) = 3.41$

ผลการวิเคราะห์ในตาราง 10 พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับที่แตกต่างกัน จะส่งผลให้การเรียนรู้ขอความจริงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และรูปแบบของการเสนอสไลด์ในรูปแบบที่ต่างกันจะส่งผลให้การเรียนรู้ขอความจริงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของการเสนอสไลด์ กับระดับที่แตกต่างกันของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลปรากฏว่าก่อให้เกิดการเรียนรู้ขอความจริงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพื่อให้ทราบวาสไลด์รูปแบบใด และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับใด ก่อให้เกิดผลการเรียนรู้ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญบ้าง ผู้เขียนจึงได้ทำการทดสอบนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ย ดังแสดงในตาราง 11 และตาราง 12

ตาราง 11 การทดสอบนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ยในกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

		a ₃	a ₂	a ₁
	\bar{X}	8.837	9.139	10.50
a ₃	8.837	—	0.302	1.663 **
a ₂	9.139		—	1.361 **
a ₁	10.50			—
r			2	3
$\sqrt{MS_{error}/n} \cdot q_{.99}(r, 260)$			1.046	1.187
** นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01				

จากการทดสอบนัยสำคัญในตาราง 11 ผลปรากฏว่า กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีผลการเรียนรูขอความจริงไค้ดีกว่ากลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางและกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง มีผลการเรียนรูขอความจริงแตกต่างจากกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 12 การทดสอบนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ยของวิธีการเสนอรูปแบบสไลด์

		b ₁	b ₂	b ₃
	\bar{X}	8.401	9.19	10.89
b ₁	8.401	—	0.789	2.489 **
b ₂	9.19		—	1.70 **
b ₃	10.89			—
r			2	3
$\sqrt{MS_{error}/n} \cdot q_{.99}(r, 260)$			1.046	1.187
** นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01				

การทดสอบนัยสำคัญในตาราง 12 ผลปรากฏว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากการใช้สไลด์ภาพประสมแบบจอเคียว มีผลการเรียนรู้ของความจริงดีกว่ากลุ่มที่เรียนจากการใช้สไลด์ภาพ – ประสมแบบจอคู่และกลุ่มที่เรียนจากสไลด์แบบฉายที่ละภาพตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนกลุ่มที่เรียนจากสไลด์ภาพประสมแบบจอคู่ให้ผลการเรียนรู้แตกต่างจากกลุ่มที่เรียนจากสไลด์ที่ฉายที่ละภาพตามปกติอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการวิเคราะห์ในตาราง 10 พบว่ามีปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นระหว่างระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกันกับรูปแบบของการเสนอสไลด์ โดยแตกต่างกันอย่างมีนัย – สำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผู้เขียนจึงได้นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบทางเคียว (One - Way Analysis of Covariance) เพื่อหาว่าวิธีการเสนอสไลด์ในรูปแบบใด จะเหมาะสมหรือให้ผลดีที่สุดกับกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันระดับใด ดังแสดงในตาราง 13 ตาราง 14 ตาราง 15 ตาราง 16 ตาราง 17 ตาราง 18

ตาราง 13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบทางเคียวระหว่างรูปแบบของสไลด์ กับกลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง

Source	SS	df	MS	F
Treatment	$T_{yyR} = 9.168$	2	4.584	0.967
Error	$E'_{yy} = 407.532$	86	4.738	
Total	$S'_{yy} = 416.70$	88		

ตาราง 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบทางเดียวระหว่างรูปแบบของสไลด์ กับกลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง

Source	SS	df	MS	F
Treatment	$T_{yyR} = 44.75$	2	22.37	3.85 *
Error	$E'_{yy} = 499.64$	86	5.81	
Total	$S'_{yy} = 544.39$	88		

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบทางเดียวระหว่างรูปแบบของสไลด์ กับกลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

Source	SS	df	MS	F
Treatment	$T_{yyR} = 11.26$	2	5.63	1.21
Error	$E'_{yy} = 399.73$	86	4.65	
Total	$S'_{yy} = 410.99$	88		

ตาราง 16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบทางเดียวระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันกับสไลด์แบบฉายที่ละภาพตามปกติ

Source	SS	df	MS	F
Treatment	$T_{yyR} = 0.67$	2	0.33	0.08
Error	$E'_{yy} = 322.01$	86	3.74	
Total	$S'_{yy} = 352.01$	88		

ตาราง 17 การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียวระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน กับสไลด์ภาพประสมแบบจอก

Source	SS	df	MS	F
Treatment	$T_{yyR} = 0.26$	2	0.13	0.02
Error	$E_{yy} = 486.58$	86	5.65	
Total	$S_{yy} = 522.36$	88		

ตาราง 18 การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียวระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน กับสไลด์ภาพประสมแบบจอกเดี่ยว

Source	SS	df	MS	F
Treatment	$T_{yyR} = 8.21$	2	4.10	0.43
Error	$E_{yy} = 809.24$	86	9.40	
Total	$S_{yy} = 866.64$	88		

จากการพิจารณาของผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมในตาราง 13 ตาราง 14 ตาราง 15 ตาราง 16 ตาราง 17 และตาราง 18 พบว่าในตาราง 14 ไทกา F เท่ากับ 3.85 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 $df (2,86)$ มีค่าเท่ากับ 3.11 แสดงให้เห็นว่าการ เสนอรูปแบบสไลด์ที่ต่างกันมีผลทำให้กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง เรียนรูขอความจริงได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน กับรูปแบบของสไลด์ที่ต่างกันในกลุ่มอื่น ๆ นอกเหนือจากตาราง 14 พบว่ามีความแตกต่างกันเล็กน้อย

และเพื่อจะทราบให้แน่ชัดว่าในการ เสนอสไลด์ทั้งสามรูปแบบนั้น รูปแบบใดจะส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง เรียนรูขอความจริงได้ดีที่สุด ผู้เขียนจึงได้ทำการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติเพื่อหาข้อสรุปต่อไป ดังแสดงในตาราง 19

ตาราง 19 การทดสอบนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ยในกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง

		b_1	b_2	b_3
	\bar{x}	8.043	8.762	10.36
b_1	8.043	-	0.719	2.317**
b_2	8.762		-	1.598
b_3	10.36			-

$$\sqrt{\frac{MS_{\text{error}}}{n}} \cdot q \cdot .99 (r, 86) \quad 1.651 \quad 1.88$$

** นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการทดสอบนัยสำคัญในตาราง 19 ในกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง กลุ่มที่ได้รับการเสนอสื่อไลต์ภาพประสมแบบจอแก้วจะมีผลการเรียนรู้^{๒๒}จริงดีกว่ากลุ่มที่ได้รับการเสนอสื่อไลต์แบบฉายที่สภาพตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีผลเท่าเทียมกับกลุ่มที่ได้รับการเสนอสื่อไลต์ภาพประสมแบบจอแก้ว ส่วนกลุ่มที่ได้รับการเสนอสื่อไลต์ภาพประสมแบบจอแก้วจะมีผลการเรียนรู้^{๒๒}จริงเท่าเทียมกับกลุ่มที่ได้รับการเสนอสื่อไลต์แบบฉายที่สภาพตามปกติ

2. การวิเคราะห์ผลการทดลองเรื่องอุตสาหกรรมกระดาษ

จากการทดสอบผลการทดลองใช้สื่อไลต์ในรูปแบบต่าง ๆ กัน กับกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน ได้คำนวณค่าสถิติพื้นฐานถึงแสดงไว้ในตาราง

ตาราง 20 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องอุตสาหกรรม
กระดาษ

	b ₁		b ₂		b ₃		Total	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
a ₁	210	264	197	271	212	317	619	852
a ₂	170	212	154	226	194	276	518	714
a ₃	145	195	154	210	174	233	473	638
$\Sigma (-)$	525	671	505	707	580	826	1610	2204
$\Sigma (-)^2$	3485	5541	3165	6131	4108	8336	10758	20008
ΣXY	4202		4152		5534		13888	

จากค่าสถิติพื้นฐานในตาราง 20 ผู้เขียนได้ทำการวิเคราะห์ผลการทดสอบตามนัยสำคัญทางสถิติ ดังได้เสนอผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบสองทาง (Two - Ways of Covariance) ในตาราง 21

ตาราง 21 การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบสองทาง เรื่องอุตสาหกรรมกระดาษ

Source	SS	df	MS	F
A	$A'_{yy} = 98.03$	2	49.01	9.48 **
B	$B'_{yy} = 89.42$	2	44.71	8.65 **
AB	$AB'_{yy} = 11.32$	4	2.83	0.55
Error	$E'_{yy} = 1344.92$	260	5.17	
Total		268		

** นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 $F_{.01} (2, 260) = 4.71$

$F_{.01} (4, 260) = 3.41$

ผลการวิเคราะห์ในตาราง 21 ปรากฏว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชา วิทยาศาสตร์ต่างกัน จะส่งผลให้การ เรียนรู้ขอความจริงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และรูปแบบของการ เสนอสไลด์ในรูปแบบที่แตกต่างกัน จะส่งผลให้การ เรียนรู้ขอความจริง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนต่างกับกับรูปแบบของการ เสนอสไลด์ที่ต่างกัน พบว่ามีความตกเชื่อมกัน เพื่อจะให้ทราบแน่นอนว่าสไลด์รูปแบบใด และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนระดับใด ก่อให้เกิดผลการ เรียนรู้ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญบ้าง ผู้เขียนจึงได้ทำการทดสอบนัยสำคัญของ คะแนนเฉลี่ย ดังแสดงในตาราง 22 และตาราง 23

ตาราง 22 การทดสอบนัยสำคัญของคะแนน เฉลี่ยระหว่างกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ต่างกัน

		a ₃	a ₂	a ₁
	\bar{X}	7.448	8.038	9.0
a ₃	7.448	—	0.59	1.552
a ₂	8.038		—	0.962
a ₁	9.0			—
	r		2	3
	$\sqrt{MS_{error}/n} \cdot q \cdot .99 (r, 260)$		1.536	1.743

การทดสอบนัยสำคัญของคะแนน เฉลี่ยในกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ต่างกัน พบว่า กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูง กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ปานกลาง และกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนต่ำ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือทุกกลุ่มมีผลการ เรียนรู้ขอความจริงในเรื่องอุตสาหกรรมกระดาษเท่าเทียมกัน

ตาราง 23 การทดสอบนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ยของวิธีการ เสนอรูปแบบสไลด์

		b_1	b_2	b_3
	\bar{x}	7.521	8.034	8.932
b_1	7.521	—	0.513	1.411
b_2	8.034		—	0.898
b_3	8.932			—
	r		2	3
	$\sqrt{MS_{error}/n} \cdot q_{.99}(r, 260)$		1.536	1.743

ผลการทดสอบนัยสำคัญในตาราง 23 ปรากฏว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากการ เสนอรูปแบบสไลด์ที่ต่างกัน มีผลการ เรียนรูขอความจริงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือทุกกลุ่มมีผลการ เรียนรูขอความจริงในเรื่องอุตสาหกรรมกระดาษเท่าเทียมกัน

การวิเคราะห์ผลการทดลองเกี่ยวกับความคงทนในการ เรียนรู

หลังจากการทดลองสอนโดยการ เสนอสไลด์ในรูปแบบต่าง ๆ แล้ว อีก 2 สัปดาห์ต่อมา ผู้เขียนจึงได้ทำการทดสอบความคงทนในการ เรียนรูอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้แบบทดสอบชุดเดิม และนำเอาคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ผลทางสถิติดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ผลการทดลองเรื่องความรู้ เรื่องดอกไม้ ผู้เขียนได้นำคะแนนดิบที่ได้จากการทดสอบมาคำนวณค่าสถิติพื้นฐาน ดังแสดงในตาราง 24

ตาราง 24 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นเวลา 2 สัปดาห์ เรื่องความรู้เรื่องดอกไม้

	b ₁		b ₂		b ₃		Total	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
a ₁	232	305	268	341	288	308	788	954
a ₂	181	209	182	267	230	290	593	766
a ₃	152	200	136	190	172	206	460	596
$\Sigma(-)$	565	714	586	798	690	804	1841	2316
$\Sigma(-)^2$	4147	6858	4726	8725	7057	9626	15930	25209
ΣXY	4844		5971		7437		18252	

จากค่าสถิติพื้นฐานในตาราง 24 ผู้เขียนได้ทำการวิเคราะห์ผลการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้เสนอผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบสองทาง (Two - Ways Analysis of Covariance) ในตาราง 25

ตาราง 25 การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบสองทาง เรื่องความรู้เรื่องดอกไม้

Source	SS	df	MS	F
A	$A'_{yy} = 93.14$	2	46.51	3.63 *
B	$B'_{yy} = 32.0$	2	16.0	1.25
AB	$AB'_{yy} = 71.57$	4	17.5	1.36
Error	$E'_{yy} = 3351.16$	260	12.8	
Total		268		

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 $F_{.05} (2, 260) = 3.04$
 $F_{.05} (4, 260) = 2.41$

ผลการวิเคราะห์ในตาราง 25 ปรากฏว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน จะส่งผลให้มีความคงทนในการ เรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่การ เสนอสไลด์ในรูปแบบที่ต่างกันไม่สามารถจะส่งผลให้มีความคงทนในการ เรียนรู้แตกต่างกัน นั่นคือ การเสนอสไลด์ในรูปแบบต่าง ๆ กันช่วยให้เด็กเรียนมีความคงทนในการ เรียนรู้ เรื่องความรู้ เรื่องดอกไม้เท่าเทียมกัน

จากผลความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ค่างกัน เพื่อจะทราบให้แน่นอนว่ากลุ่มใดมีความคงทนในการ เรียนรู้ ได้ดีกว่า ผู้เขียนจึงนำผล ไปทดสอบนัยสำคัญของค่าเฉลี่ย ดังแสดงในตาราง 26

ตาราง 26 การทดสอบนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ค่างกัน

		a_3	a_2	a_1
	\bar{x}	7.739	8.661	9.333
a_3	7.739	—	0.922	1.594
a_2	8.661		—	0.672
a_1	9.333			—
	r		2	3
	$\sqrt{MS_{error}/n} \cdot q \cdot .99 (r, 260)$		2.416	2.740

การทดสอบนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ค่างกัน กลับพบว่ามีความแตกต่างในความคงทนในการ เรียนรู้ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ทุกกลุ่มมีความคงทนในการ เรียนรู้ เท่าเทียมกัน

2. การวิเคราะห์ผลการทดลองเรื่องอุตสาหกรรมกระดาษ

คะแนนที่ได้จากการทดสอบความคงทนในการ เรียนรู้ เรื่องอุตสาหกรรมกระดาษ โดย ทำการทดลองหลังจากเรียนไปแล้วเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ผู้เขียนได้นำมาคำนวณหาค่าสถิติพื้นฐาน ค่าง ๆ ดังแสดงในตาราง 27

ตาราง 27 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นเวลา 2 สัปดาห์
เรื่องอุตสาหกรรมกระดาษ

	b ₁		b ₂		b ₃		Total	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
a ₁	210	282	197	291	212	292	619	865
a ₂	170	210	154	210	194	271	518	691
a ₃	145	157	154	153	174	222	473	532
Σ(-)	525	649	505	654	580	785	1610	2088
Σ(-) ²	3485	5291	3165	5604	4108	7597	10758	18492
ΣXY	4062		3908		5286		13256	

จากค่าสถิติพื้นฐานในตาราง 27 ผู้เขียนได้ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบสองทาง (Two - Ways Analysis of Covariance) ดังแสดงในตาราง 28

ตาราง 28 การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบสองทาง เรื่องอุตสาหกรรมกระดาษ

Source	SS	df	MS	F
A	A' _{yy} = 349.85	2	174.98	34.22 **
B	B' _{yy} = 77.62	2	38.81	7.55 **
AB	AB' _{yy} = 42.78	4	10.69	2.06
Error	E' _{yy} = 1333.54	260	5.23	
Total		268		

** นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 F .01 (2,260) = 4.71
F .01 (4,260) = 2.41

ผลการวิเคราะห์ในตาราง 28 ปรากฏว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน จะส่งผลให้มีความคงทนในการ เรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และรูปแบบของการ เสนอสไลด์ที่แตกต่างกัน จะส่งผลให้มีความคงทนในการ เรียนรู้ของกลุ่ม ตัวอย่างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพื่อให้ทราบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนระดับใด และรูปแบบของการ เสนอสไลด์รูปแบบใด จะส่งผลให้มีความคงทนในการ เรียนรู้เรื่องอุตสาหกรรมกระดาษ ใดดีกว่ากัน ผู้เขียนจึงทำการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตาราง 29 และตาราง 30

ตาราง 29 การทดสอบนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มที่มีระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนต่างกัน

		a_3	a_2	a_1
	\bar{X}	6.236	7.772	9.190
a_3	6.236	-	1.536**	2.954**
a_2	7.772		-	1.418
a_1	9.190			-
	r		2	3

$$\sqrt{MS_{\text{error}}/n} \cdot q \cdot .99 (r, 260) \quad 1.526 \quad 1.731$$

** นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการทดสอบนัยสำคัญในตาราง 29 ปรากฏว่ากลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูงและปานกลาง มีความคงทนในการ เรียนรู้ดีกว่ากลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนต่ำอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ความคงทนในการ เรียนรู้ระหว่างกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ ทางการ เรียนสูงและปานกลางมีความแตกต่างกันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือมีความ คงทนในการ เรียนรู้เท่าเทียมกัน

ตาราง 30 การทดสอบนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มที่ได้รับการ เสนอสไลด์ในรูปแบบ
ต่างกัน

		b_1	b_2	b_3
	\bar{x}	7.27	7.427	8.50
b_1	7.27	-	0.157	1.23
b_2	7.427		-	1.073
b_3	8.50			-
	r		2	3
	$\sqrt{MS_{error}/n} \cdot q_{.99}(r, 260)$		1.526	1.731

ผลการทดสอบนัยสำคัญในตาราง 30 กลับพบว่ามีความแตกต่างของความคงทนในการเรียนรู้ระหว่างการ เสนอสไลด์ทั้งสามรูปแบบอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ไม่ว่าจะได้รับการ เสนอสไลด์ด้วยรูปแบบใด จะส่งผลให้มีความคงทนในการ เรียนรู้ในเรื่องอุตสาหกรรมกระดาษเท่าเทียมกัน

บทย่อ สรุปผล อภิปราย และขอเสนอแนะ

ความมุ่งหมายในการศึกษาทดลอง

1. เพื่อหาวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการ เสนอสอนด้วยสไลด์วิธีต่าง ๆ ทั้งนี้คือ สอนโดยใช้ สไลด์ที่ฉายภาพไปบนจอที่ละภาพตามปกติ สอนโดยใช้สไลด์ภาพประสมแบบจอคู่ และสอนโดยใช้ สไลด์ภาพประสมแบบจอเดี่ยว วิธีใดจะส่งผลต่อการ เรียนรู้ขอความจริงในวิชาวิทยาศาสตร์ ได้ ดีที่สุด
2. เพื่อศึกษาว่าการสอนโดยการ เสนอด้วยสไลด์วิธีต่าง ๆ ข้างต้น จะช่วยให้ นักเรียน ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนแตกต่างกัน เรียนรู้ขอความจริงได้แตกต่างกันหรือไม่
3. เพื่อ เปรียบเทียบความคงทนในการ เรียนรู้จากการ เสนอสอนด้วยสไลด์วิธีต่าง ๆ ว่าวิธีใดจะช่วยให้ นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน มีความคงทน ในการ เรียนรู้ได้ดียิ่งกว่ากัน

สมมติฐานในการทดลอง

1. การใช้สไลด์ภาพประสมแบบจอคู่ น่าจะส่งผลให้การ เรียนรู้ขอความจริง และ ความคงทนในการ เรียนรู้ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูง ปานกลาง ต่ำ เท่าเทียม กัน
2. การใช้สไลด์ภาพประสมแบบจอเดี่ยว น่าจะส่งผลให้การ เรียนรู้ขอความจริง และ ความคงทนในการ เรียนรู้ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สูง ปานกลาง ต่ำ เท่า เทียมกัน
3. การใช้สไลด์ภาพประสมแบบจอคู่และแบบจอเดี่ยว น่าจะส่งผลให้การ เรียนรู้ ขอความจริงและความคงทนในการ เรียนรู้ของนัก เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สูง ดีกว่าการใช้สไลด์แบบฉายที่ละภาพตามปกติ

4. การใช้สไลด์ภาพประสมแบบจอกู๋ น่าจะส่งผลให้การ เรียนรู้ขอความจริง และความคงทนในการ เรียนรู้ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูง เท่าเทียมกับการใช้สไลด์ ภาพประสมแบบจอกู๋เดี่ยว

5. การใช้สไลด์ภาพประสมแบบจอกู๋และแบบจอกู๋เดี่ยว น่าจะส่งผลให้การ เรียนรู้ขอ ความจริงและความคงทนในการ เรียนรู้ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนปานกลาง คืกว่า การใช้สไลด์แบบฉายที่ละภาพตามปกติ

6. การใช้สไลด์ภาพประสมแบบจอกู๋ น่าจะส่งผลให้การ เรียนรู้ขอความจริง และ ความคงทนในการ เรียนรู้ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนปานกลาง เท่าเทียมกับการใช้ สไลด์ภาพประสมแบบจอกู๋เดี่ยว

7. การใช้สไลด์ภาพประสมแบบจอกู๋และแบบจอกู๋เดี่ยว น่าจะส่งผลให้การ เรียนรู้ขอ ความจริงและความคงทนในการ เรียนรู้ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนต่ำ คืว่าการใช้ สไลด์แบบฉายที่ละภาพตามปกติ

8. การใช้สไลด์ภาพประสมแบบจอกู๋ น่าจะส่งผลให้การ เรียนรู้ขอความจริง และ ความคงทนในการ เรียนรู้ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนต่ำ เท่าเทียมกับการใช้สไลด์ ภาพประสมแบบจอกู๋เดี่ยว

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาทดลองครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียน วันครู 2500 อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร โดยแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชา วิทยาศาสตร์ ซึ่งทดสอบโดยแบบทดสอบของโรงเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2521 เป็น กลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูง ปานกลาง ต่ำ ในแต่ละระดับผลสัมฤทธิ์ได้ทำการสุ่มตัวอย่าง ระดับละ 90 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นระดับละ 3 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน รวมกลุ่มตัวอย่าง ทั้งหมด 9 กลุ่ม จำนวน 270 คน การกำหนดกลุ่มใดเป็นกลุ่มทดลอง ก กลุ่มทดลอง ข และ กลุ่มควบคุม ใช้วิธีสุ่มโดยการจับฉลาก

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2 เรื่อง ที่ผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่างยังไม่เคยเรียนมาก่อน คือ

1. เรื่องความรู้เรื่องดอกไม้
2. เรื่องอุตสาหกรรมกระดาษ

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

การทดลองสอนวิชาดังกล่าว ใช้เวลาทำการสอนและสอบกลุ่มละ 2 ครั้ง ๆ ละ 55 นาที เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มเรียนเนื้อหาในแต่ละเรื่องจบแล้วทำการทดสอบทันที หลังจากนั้น 2 สัปดาห์ทำการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้โดยใช้เวลากลุ่มละ 20 นาที และใช้ข้อสอบชุดเดิม

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. สไลด์สีขนาด 2×2 ประกอบเทปคำบรรยายซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 2 เรื่อง แต่ละเรื่องจัดทำเป็นสไลด์ในรูปแบบต่าง ๆ รวม 3 ชุด คือ
 - 1.1 สไลด์แบบที่ฉายภาพที่ละภาพตามปกติ เรื่องความรู้เรื่องดอกไม้จำนวน 50 ภาพ และเรื่องอุตสาหกรรมกระดาษ จำนวน 54 ภาพ
 - 1.2 สไลด์ภาพประสมแบบจอกู เรื่องความรู้เรื่องดอกไม้ จำนวน 56 ภาพ และเรื่องอุตสาหกรรมกระดาษ จำนวน 65 ภาพ
 - 1.3 สไลด์ภาพประสมแบบจอดีว เรื่องความรู้เรื่องดอกไม้ จำนวน 50 ภาพ และเรื่องอุตสาหกรรมกระดาษ จำนวน 54 ภาพ
2. เครื่องฉายสไลด์ 2 เครื่อง ในกรณีที่เสนอสไลด์ภาพประสมแบบจอกู
3. จอ 2 จอ ในกรณีที่เสนอสไลด์ภาพประสมแบบจอดีว
4. แบบทดสอบเพื่อใช้วัดผลการเรียนรู้ข้อความจริงและความคงทนในการเรียนรู้ เรื่องความรู้เรื่องดอกไม้จำนวน 20 ข้อ เรื่องอุตสาหกรรมกระดาษจำนวน 20 ข้อ ซึ่งได้ผ่านการวิเคราะห์แบบทดสอบแล้ว มีค่าความเชื่อมั่น .65 และ .45 ตามลำดับ ส่วนค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดมีค่า ± 1.82 และ ± 1.93 ตามลำดับ

การดำเนินการทดลอง

1. ทำการทดสอบความรู้นักเรียนแต่ละกลุ่มก่อนทำการทดลองโดยใช้แบบทดสอบผลการเรียนรู้ขอความจริงที่ผู้เขียนสร้างขึ้นเองซึ่งผ่านการวิเคราะห์แบบทดสอบแล้ว
2. ใ้กลุ่มทดลอง ก. เรียนจากสไลด์ภาพประสมแบบจอกู และฟังคำบรรยายจากเทปคัลป์
3. ใ้กลุ่มทดลอง ข. เรียนจากสไลด์ภาพประสมแบบจอกู และฟังคำบรรยายจากเทปคัลป์ชุดเดียวกับกลุ่มทดลอง ก
4. ใ้กลุ่มควบคุม เรียนจากสไลด์ที่ฉายที่ละภาพตามปกติ และฟังคำบรรยายจากเทปคัลป์ชุดเดียวกับกลุ่มทดลอง ก และ ข
5. ทำการทดสอบผลการเรียนรู้ขอความจริงทันที หลังจากการ เรียนในแต่ละเรื่องจบลง
6. ทำการทดสอบความคงทนในการ เรียนรู้ หลังจากการทดสอบผลการ เรียนรู้ขอความจริงแล้ว 2 สัปดาห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ได้ทำการแยกวิเคราะห์ผลการ เรียนรู้ขอความจริงและความคงทนในการ เรียนรู้ เป็นแต่ละเนื้อหาที่ใช้ทำการทดลอง โดยมีลำดับขั้นดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. ทดสอบความแตกต่างโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบสองทาง
3. ทดสอบความแตกต่างโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบทางเดียว
4. ทดสอบนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ยที่ปรับค่าแล้ว

ผลการทดลอง

1. ผลในด้านการ เรียนรู้ขอความจริง พบว่ารูปแบบของการใช้สไลด์แบบฉายที่ละภาพตามปกติ สไลด์ภาพประสมแบบจอกู และสไลด์ภาพประสมแบบจอกูเดี่ยว ทั้งสามรูปแบบส่งผลให้

การเรียนรู้ขอความจริงของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง พบว่า การใช้สไลด์ภาพประสมแบบจอกว้างให้ผลดีกว่าการใช้สไลด์แบบฉายที่ละภาพตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และให้ผลไม่แตกต่างจากการใช้สไลด์ภาพประสมแบบจอกว้าง เฉพาะเรื่องความรู้เรื่องดอกไม้ ส่วนเรื่องอุตสาหกรรมกระดาษพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันแต่อย่างใด

2. ผลในด้านความคงทนในการเรียนรู้ พบว่ารูปแบบของการใช้สไลด์แบบฉายที่ละภาพตามปกติ สไลด์ภาพประสมแบบจอกว้าง และสไลด์ภาพประสมแบบจอกว้าง ทั้งสามรูปแบบส่งผลให้ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผล

การทดลองครั้งนี้ ผู้เขียนได้นำเอาคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ที่ความแปรปรวนร่วม เพื่อชี้แจงความผิดพลาดในการเลือกกลุ่มตัวอย่างในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างมีพื้นฐานเดิมในเรื่องที่ทำการทดลองมาก่อนแล้ว จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบสองทาง และแบบทางเดียว เพื่อหาผลของรูปแบบการใช้สไลด์ที่มีกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน พบว่า เมื่อใช้รูปแบบของการเสนอสไลด์ต่างกัน จะมีผลให้กลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำเรียนรู้ขอความจริงในเนื้อหา เรื่องความรู้ เรื่องดอกไม้และเรื่องอุตสาหกรรมกระดาษ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการเรียนรู้ขอความจริงในวิชาวิทยาศาสตร์นั้นเป็นการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานที่ถ่ายทอดการเรียนรู้ของนักเรียน และในการทดลองนั้น นอกจากนักเรียนจะได้เรียนรู้จากภาพสไลด์ในรูปแบบต่าง ๆ กันแล้ว นักเรียนยังได้รับฟังการบรรยายจากเทปคลิบ อันเป็นผลให้เกิดการเรียนรู้ เนื่องจากเสียงขึ้นจนเกือบเต็มตามเนื้อหาแล้ว ผลที่แตกต่างเล็กน้อยจากการทดลอง จึงเป็นผลอันเกิดมาจากรูปแบบของสไลด์ที่แตกต่างกัน จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า การใช้สไลด์ภาพประสมแบบจอกว้างมีผลการเรียนรู้ขอความจริงดีกว่าการใช้สไลด์ภาพประสมแบบจอกว้างและสไลด์แบบที่ฉายภาพที่ละภาพตามปกติ เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ไม่ว่าจะ เป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงหรือต่ำก็ตาม

ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง ผลการวิจัยพบว่า การ

ใช้สไลด์ภาพประสมแบบจอเดี่ยวให้ผลดีกว่าการใช้สไลด์ภาพประสมแบบจอคู่และการใช้สไลด์แบบฉายที่ละภาพตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เฉพาะความรู้เรื่องคอกไม้ นั้น น่าจะเป็นผลมาจาก การใช้สไลด์แบบฉายที่ละภาพตามปกตินั้น เป็นสิ่งที่นักเรียนเคยชินกับวิธีนี้จึงทำให้ขาดความสนใจเท่าที่ควร ส่วนการใช้สไลด์ภาพประสมแบบจอคู่ แม้ว่าจะเป็นสิ่งแปลกใหม่แต่ในขณะให้นักเรียนกำลังเรียนรู้ข้อความจริงอยู่นั้น ได้เกิดมีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงภาพใดภาพหนึ่งอันเป็นผลทำให้ความสนใจของนักเรียนเบี่ยงเบนไปสู่สิ่งที่มีการเคลื่อนไหวนั้น จึงเป็นผลทำให้การเรียนรู้ข้อความจริงในขณะนั้นลดปริมาณลง สำหรับการใช้สไลด์ภาพประสมแบบจอเดี่ยว เป็นสไลด์ที่ภาพสองภาพอยู่ในจอเดียวกัน การเปลี่ยนแปลงภาพใดกระทำพร้อมกันแม้ว่าเมื่อใดเปลี่ยนแปลงแล้วยังคงมีภาพใดภาพหนึ่งคงอยู่ มีผลทำให้ความสนใจของนักเรียนคงที่ การเรียนรู้จึงได้ผลดีกว่าทั้งกล่าวข้างต้น แต่ผลอันนี้มิได้ครอบคลุมถึงเรื่องอุตสาหกรรมกระดาษ นั้นแสดงว่า แม้ว่าการใช้สไลด์ภาพประสมแบบจอเดี่ยวจะเกิดผลดีกว่าการใช้สไลด์แบบอื่นสำหรับกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง ในเรื่องความรู้เรื่องคอกไม้ แต่ก็มีแนวโน้มว่าจะดีกว่าการใช้สไลด์ในรูปแบบอื่นไม่มากนักในเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ ซึ่งควรจะได้มีการวิจัยทดสอบผลต่อไปอีก

การทดสอบผลเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้ ผู้เขียนได้เว้นระยะเวลาเอาไว้อสองสัปดาห์หลังจากการสอบเสร็จ พบว่าไม่ว่าจะใช้สไลด์ในรูปแบบใด กับกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับใด จะลงผลใหม่ความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าผลรวมของคะแนนเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้ นั้นมากกว่าผลรวมของคะแนนที่มีการสอบครั้งแรก นั่นอาจเป็นเพราะว่าในช่วงระยะเวลาสองสัปดาห์ ที่เว้นวางนั้นนักเรียนได้พบกับสภาวะที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ดังนั้นผลการทดสอบการเรียนรู้จึงไม่สามารถสรุปได้ว่าเกิดจากรูปแบบของสไลด์อย่างแท้จริง เป็นแต่เพียงผลที่ทราบเพื่อเป็นแนวทางเท่านั้น

ข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองครั้งนี้ ผู้เขียนมีข้อเสนอแนะบางประการดังนี้คือ ในการพิจารณาเลือกใช้วิธีการเสนอสไลด์ในรูปแบบต่าง ๆ นั้นถ้าจะสอนให้นักเรียนได้เรียนรู้ข้อความจริงในวิชาวิทยาศาสตร์แล้ว น่าจะใช้สไลด์แบบฉายที่ละภาพตามปกติซึ่งให้ผลน้อยกว่าการใช้สไลด์ภาพประสมทั้งสองแบบแต่ก็ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติอย่างใด แต่ถ้าจะเลือกใช้วิธีการเสนอสไลด์แบบ

ภาพประสมแล้ว ควรจะเลือกใช้วิธีการเสนอสื่อโลกภาพประสมแบบจอเคียว เพราะว่าเป็นการใช้เครื่องฉายสไลด์เพียงเครื่องเคียว และไม่มี ความยุ่งยากในการใช้ อันเป็นการประหยัดที่เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจของประเทศขณะนี้เป็นอย่างมาก

ขอเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. ควรจะได้มีการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของรูปแบบของการใช้สไลด์กับกลุ่มตัวอย่างในระดับชั้นอื่น ๆ และในวิชาอื่นที่นอกเหนือจากการทดลองครั้งนี้ในด้านการเรียนรู้ขอความจริง เพื่อหาข้อสรุปผลที่แน่นอนในการเลือกใช้รูปแบบสไลด์ที่มีประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอนต่อไป
2. ควรจะได้อีกถึงประสิทธิภาพของการใช้สไลด์ในรูปแบบต่าง ๆ ที่จะส่งผลให้การเรียนรู้ที่นอกเหนือไปจากการเรียนรู้ขอความจริง เช่นการเรียนรู้ทางคำนวณวิเคราะห์ หรือสังเคราะห์ หรือการสร้างความคิดรวบยอดว่าจะพิจารณาเลือกใช้สไลด์ในรูปแบบใดจึงจะเหมาะสมที่สุด

บรรณานุกรม

.

บรรณานุกรม

- เกษม บุญส่ง การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้น ม.ศ. 1 โดยใช้สื่อโลกบรรยายประกอบเสียงด้วยเทปอັคโตนมิติ กับสไลด์ที่ครูบรรยาย
ประกอบ ปรินฎานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2517, 63 หน้า
อัครสำเนา
- จรรยา วงศ์สำถัณฑ์ "เทคโนโลยีทางการศึกษา" มิตรครู 17 : 17 - 21 กันยายน 2518
ชวาล แพทย์กุล เทคนิคการวัดผล วัฒนาพานิชย์ 2515, 433 หน้า
ไชยยศ เรื่องสุวรรณ "ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีทางการสอน" ศรีนครินทรวิโรฒ
พิชฌโลก 1 : 66 - 69 มกราคม - เมษายน 2518
- บุญเสริม ฤทธาภิรมย์ "บทเรียนสำเร็จรูป นวัตกรรมที่น่าสนใจ" วิทยาศาสตร์ 27 : 14 - 17
ตุลาคม 2519
- ประพัทธ์ ชัยเจริญ การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากการใช้สไลด์วิธีต่าง ๆ ในระดับชั้น
ป.กศ. ปรินฎานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร 2515, 86 หน้า
- ประภา ภูวชน การทดลองเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ขอความจริงในวิชาวิทยาศาสตร์จากการ
ใช้สไลด์กับรูปภาพประกอบการสอน ปรินฎานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร
2514, 69 หน้า อัครสำเนา
- พิทักษ์ รัชผลเดช นโยบายการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร
2507, 71 หน้า
- ไพโรจน์ เบาลใจ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาสุขศึกษาในระดับชั้นประถม
ปลาย โดยใช้สไลด์ประกอบเทปสอนด้วยวิธีต่าง ๆ ปรินฎานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชา
การศึกษาประสานมิตร 2516, 93 หน้า อัครสำเนา
- รวิพันธุ์ งามแจ้ง การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ในวิชาหลักการสอน ในระดับ
ประกาศนียบัตร วิชาการศึกษา โดยใช้สไลด์เทปอັคโตนมิติและโปรแกรมสไลด์เทปอັคโตนมิติ
ปรินฎานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2520, 125 หน้า อัครสำเนา
- วีระ โรจน์รุ่งสัจย์ "เทคโนโลยีมีบทบาทในการพัฒนาการศึกษาอย่างไร" คุรุปริทัศน์
2 : 52 - 55 ธันวาคม 2520

- สวัสดิ์ บุญปกม นวัตกรรมการและเทคโนโลยีในการศึกษา สุนทรกิจการพิมพ์ 2517. 116 หน้า
- Ballmann, Charle Gene. "The Effect of Large - Screen, Multi - Image Display on Evaluative Meaning." Dissertation Abstracts, 31 : 5924 - A, 1971.
- Clark, Cecil D. "Teaching Concepts in the Classroom : A Set of Teaching Prescription Derived From Experimental Research." Journal of Educational Psychology. 3 : 253 - 278, 1971.
- Didcoct, Don H. "Comparison of the Cognitive and Affective Response of College Student to Single - Image and Multi - Image Audio - Visual Presentation." Dissertation Abstracts. 33 : 1316 - A, 1972.
- Fan, Chung - Teh. Item Analysis Table. Educational Testing Service, Princeton, New Jersey, 1952. 32 p.
- Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and Education. McGraw - Hill Book Co., New York, 1954. 446 p.
- Garrette, Henry E. Statistic in Psychology and Education. Bombay, Vakil, Feffer and Simon Private Ltd., 1966. 491 p.
- Gullikson, Harole. Theory of Mental Test. John Willy and Son, Inc, New York, 1967. 486 p.
- Huttenlocher, J. "Some Effects of Negative Instance on the Formation of Simple Concepts." Psychological Reports. 11 : 35 - 42, 1962.
- Jenkins, David M. "Multiple Image Slide." Audio Visual Instruction. 1 : 41 - 43, January, 1977.
- Jodion, John Paul. "A Comparison of Three - Screen and Single - Screen Presentation Formats on Fact Recall and Attitude Change." Dissertation Abstracts. 37 : 1358 - A, 1976.
- Winer, B.J. Statistical Principle in Experimental Design. McGraw Hill Book Co., New York, 1971. 907 p.

Yolles, Richard Sigmund. "Multi - Image and Narrative Formats in Teaching Intermediate - Grade Science." Dissertation Abstracts. 33 : 3172 - A, 1973.

ภากษณวก

,

แบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่องความรู้เรื่องดอกไม้

ชื่อ.....ชั้น.....

คำชี้แจง จงเขียนวงกลม ล้อมรอบข้อความที่ถูกข้อที่สุดเพียงข้อเดียว

ตัวอย่าง หน้าของดอกไม้คือข้อใด

- ก. สีสัน
ข. หายใจ
ค. คายน้ำ
ง. สืบเคราะห์แสง

- การที่กลีบดอกสีสรรต่าง ๆ มีชื่อที่คนไม่อย่างไร
ก. ทำให้คนไม่มียากาสูง
ข. ลอแมลงหรือสัตว์อื่นให้มาช่วยผสมเกสร
ค. ทำให้คนไม่มียากาย
ง. ทำให้คนไม่มียากาฮายใจ
- ส่วนที่หุ้มดอกเมื่อดอกไม้ยังตูมนั้น เมื่อดอกบานก็แล้วจะกลายเป็นอะไร
ก. กานดอก
ข. ฐานรองดอก
ค. กลีบรอง
ง. เกสร
- สิ่งที่ยูบนเกสรตัวผู้และจะเข้าไปผสมพันธุ์กับเกสรตัวเมีย เรียกว่าอะไร
ก. ไซออน
ข. รังไข่
ค. กลีบดอก
ง. ละอองเรณู
- ที่ยอกเกสรตัวเมียจะมีลักษณะอย่างไร
ก. เป็นขนหรือเป็นน้ำเหนียว ๆ
ข. เป็นเส้นยาว ๆ
ค. เป็นวงสี่เหลี่ยม
ง. เป็นวงสี่แฉก
- ภายในรังไข่ของดอกไม้จะมีอะไร
ก. น้ำเหนียว ๆ
ข. น้ำหวาน
ค. เกสร
ง. ไซออน
- จากเกสรตัวเมียจะมีท่อเล็ก ๆ คอลงไปยังรังไข่ ท่อเล็ก ๆ นี้ทำหน้าที่อะไร
ก. ยึดกลีบดอกให้ติดกับกานดอก
ข. ช่วยไม่ให้ดอกร่วงหล่นเร็วเกินไป
ค. ให้ละอองเรณูเข้าไปผสมกับไซออน
ง. ช่วยป้องกันรังไข่

7. ดอกไม้ในข้อใดที่มีลักษณะ เป็นดอกเดี่ยว ?

ก. ดอกดาวเรือง

ข. ดอกเข็ม

ค. ดอกบานไม่รู้โรย

ง. ดอกชบา

8. ดอกไม้ในข้อใดที่มีลักษณะ เป็นดอกช่อ ?

ก. ดอกเข็ม

ข. ดอกดาวเรือง

ค. ดอกบัว

ง. ดอกมะลิ

9. ดอกไม้ในข้อใดที่มีลักษณะ เป็นดอกรวม ?

ก. ดอกเข็ม

ข. ดอกดาวเรือง

ค. ดอกบัว

ง. ดอกมะเขือ

10. ดอกไม้ประเภทใดที่เรียกว่าดอกสมบูรณ์เพศ ?

ก. ดอกที่ได้รับการผสมเกสรแล้ว

ข. ดอกที่ยังไม่ได้รับการผสมเกสร

ค. ดอกไม้ที่มีเกสรตัวผู้และ เกสร

ง. ดอกไม้ที่มีเฉพาะ เกสรตัวผู้หรือ เกสร

ตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน

ตัวเมียเพียงอย่างเดียวเท่านั้น

11. ดอกไม้ประเภทใดที่เรียกว่าดอกไม้สมบูรณ์เพศ ?

ก. ดอกไม้ที่ได้รับการผสมเกสรแล้ว

ข. ดอกไม้ที่ยังไม่มีการผสมเกสร

ค. ดอกไม้ที่มีเกสรตัวผู้และ เกสร

ง. ดอกไม้ที่มีเฉพาะ เกสรตัวผู้หรือ เกสร

ตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน

ตัวเมียเพียงอย่างเดียว

12. ข้อใดเป็นดอกสมบูรณ์เพศ?

ก. ดอกชบา

ข. ดอกชีกทอง

ค. ดอกมะละกอ

ง. ดอกมะพร้าว

13. ข้อใดเป็นดอกไม้สมบูรณ์เพศ ?

ก. ดอกมะเขือ

ข. ดอกมะละกอ

ค. ดอกชบา

ง. ดอกกระถิน

14. การผสมเกสรคืออะไร ?

ก. การที่เกสรตัวผู้ผสมกับ เกสรตัวผู้ด้วยกัน

ข. การที่เกสรตัว เมียผสมกับ เกสรตัว เมียด้วยกัน

ค. การที่เกสรตัวผู้ผสมกับ เกสรตัว เมีย

ง. การที่ดอกไม้ทั้ง เกสรตัวผู้และ เกสรตัว เมีย

แบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์

เรื่อง อุตสาหกรรมกระดาษ

1. ชนชาติใดคนพบวิธีทำกระดาษเป็นชาติแรก ?
 - ก. อียิปต์
 - ข. ไบซันไทน์
 - ค. กรีก
 - ง. โรมัน
2. สมัยโบราณที่ยังไม่มีกระดาษใช้ คนเราใช้อะไร เป็นเครื่องขีดเขียน ?
 - ก. เขียนตามคันไม้
 - ข. เขียนตามผนังถ้ำ
 - ค. เขียนบนที่กลงบนหนังสัตว์
 - ง. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา
3. "ปาปิรัส" เป็นชื่อของอะไร ?
 - ก. กระดาษ
 - ข. เยื่อไม้บาง ๆ
 - ค. หนังสัตว์
 - ง. แฉกหิน
4. กระดาษทำมาจากพืชชนิดใด ?
 - ก. ไม้รวก
 - ข. ฟาง
 - ค. ไม้สน
 - ง. ถูกทุกข้อ
5. ทำไมโรงงานกระดาษกาญจนบุรีจึงใช้ไม้รวกทำเยื่อกระดาษ ?
 - ก. เพราะไม้รวกราคาถูก
 - ข. ไม้รวกมีคุณภาพดีกว่าอย่างอื่น
 - ค. เพราะที่จังหวัดกาญจนบุรีมีป่าไม้รวก
 - ง. เพราะไม้รวกหาง่ายกว่าอย่างอื่น
6. ข้อความใดเป็นขั้นตอนในการทำกระดาษเป็นอันดับแรก ?
 - ก. ต้มเยื่อไม้
 - ข. ฟอกเยื่อไม้
 - ค. กวนเยื่อไม้
 - ง. รีดเยื่อไม้
7. การต้มเยื่อไม้จะใสสารเคมีชนิดใดลงไปเพื่อให้เยื่อไม้เปื่อยยุ่ยเร็ว ?
 - ก. กลอรีน
 - ข. สารส้ม
 - ค. โซเดียมซัลเฟต
 - ง. เกลือ
8. การทำให้เยื่อไม้มีสีขาว จะใส่สารชนิดใดลงไป ?
 - ก. น้ำปูนกลอรีน
 - ข. สารส้ม
 - ค. โซเดียมซัลเฟต
 - ง. สีขาว

17. สารส้มมีความจำเป็นกับการทำกระดาษอย่างไร ?

ก. ช่วยฟอกสี

ข. ช่วยทำให้เหนียว

ค. ช่วยทำให้กระดาษอ่อนนุ่ม

ง. ช่วยป้องกันไม่ให้กระดาษมีน้ำเกาะ

18. ที่เห็นกระดาษบางชนิดเป็นสีต่าง ๆ นั้น เนื่องจากอะไร ?

ก. ผสมด้วยสารส้ม

ข. ผสมด้วยสารเคมี

ค. ผสมสีต่าง ๆ ลงไป

ง. เนื่องจากชนิดของสีที่นำมาทำเยื่อ

กระดาษ

19. เยื่อกระดาษที่ต้มจนเหนียวจนแล้ว ก่อนจะถูกรีดให้เป็นกระดาษเช่นนี้ได้ ต้องผ่านขั้นตอนอะไรบ้าง ?

ก. สายพานผ้าใบและลูกอบความร้อน

ข. ตากแดดให้แห้ง

ค. อบด้วยความร้อนให้แห้ง

ง. ตึงลมไว้ให้แห้ง

20. นอกจากไม้รวกแล้ว เยื่อกระดาษยังทำมาจากอะไรได้อีก ?

ก. ฟางข้าว

ข. ไม้ไผ่

ค. ไม้สน

ง. ถูกทุกข้อ