

ผลการเรียนรู้เชิงพุทธิพิสัยของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา
โดยใช้สื่อประสมประกอบการดำเนินเรื่อง
ผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



กิ่งแก้ว จันโสมศึก

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษาคตามหลักสูตร
ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติศาสตร์
โครงการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

พ.ศ. 2547

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

โครงการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติศาสตร์

ชื่อเรื่อง

ผลการเรียนรู้เชิงพุทธิพิสัยของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา
โดยใช้สื่อประสมประกอบการดำเนินเรื่อง
ผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โดย

กิ่งแก้ว จันโหมตีก

พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์อุเทน ปัญโญ)

วันที่ 9 เดือน พ.ค. พ.ศ. 2547

กรรมการที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิทยา คำรงเกียรติศักดิ์)

วันที่ 11 เดือน พ.ค. พ.ศ. 2547

กรรมการที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นครศ รังควัต)

วันที่ 11 เดือน พ.ค. พ.ศ. 2547

หัวหน้าภาควิชาส่งเสริมการเกษตร

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิระพล ทองมา)

วันที่ 11 เดือน พ.ค. พ.ศ. 2547

โครงการบัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เพ็ชรประดับ)

รองประธานกรรมการ โครงการบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 17 เดือน พ.ค. พ.ศ. 47

ชื่อเรื่อง	ผลการเรียนรู้เชิงพุทธิพิสัยของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาโดยใช้สื่อประสมประกอบการดำเนินเรื่องผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ชื่อผู้เขียน	นางสาวกิงแก้ว จันโสมสีก
ชื่อปริญญา	ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติศาสตร์
ประธานกรรมการที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์อุเทน ปัญโญ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เชิงพุทธิพิสัยของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาโดยใช้สื่อประสมประกอบการดำเนินเรื่องผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบ คือ (1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยภาพการ์ตูนประกอบ (2) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบและ (3) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ

การวิจัยครั้งนี้ใช้การวิจัยเชิงทดลอง (experiment research) โดยมีกลุ่มตัวอย่างการวิจัยคือ นักศึกษามหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา หลักสูตรปริญญาตรี 4 ปี ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (multi-stage random sampling) จำนวนทั้งหมด 120 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 40 คน กลุ่มแรกเป็นกลุ่มที่เรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ กลุ่มที่สองเป็นกลุ่มที่เรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ และกลุ่มที่สามเป็นกลุ่มที่เรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ เนื้อหาที่ใช้สอน คือ เรื่อง “ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต” และรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบและแบบสอบถามความคิดเห็น จากนั้นจึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าร้อยละ, ฐานนิยม, ค่าเฉลี่ย, ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, การทดสอบไคสแควร์, t-test, F-test และ Least Significant Difference (LSD) จากผลการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า

1. พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับเรื่อง ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซตนั้น ในแต่ละกลุ่ม (คะแนนเต็ม 25 คะแนน) มีดังนี้ ผลการทดสอบนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ (10.73 คะแนน) ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ (10.08 คะแนน) และนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบมีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด (10.05 คะแนน) ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนเฉลี่ยของพื้นฐานความรู้ทั้ง 3 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. คะแนนผลการทดสอบความรู้ของนักศึกษาหลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละกลุ่ม (คะแนนเต็ม 25 คะแนน) มีรายละเอียดดังนี้ นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด (18.78 คะแนน) รองลงมา คือ นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ (18.58 คะแนน) และนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบมีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด (17.35 คะแนน) จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนเฉลี่ยของความรู้หลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นทั้ง 3 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยพบว่านักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบมีผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นสูงสุด (8.72 คะแนน) รองลงมา คือ นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ (7.73 คะแนน) และนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ มีผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นต่ำที่สุด (7.28 คะแนน)

Title	Effects of Multimedia in Computer Assisted Instruction on Cognitive Learning of University Students
Author	Miss Kingkaew Chanchomsuek
Degree of	Master of Arts in Communications
Advisory Committee Chairperson	Associate Professor Uthen Panyo

ABSTRACT

The purpose of this research was to compare university students' level of cognitive learning skill by using three different forms of multimedia in Computer Assisted Instruction (CAI) : 1) Computer Assisted Instruction with cartoon pictures, 2) Computer Assisted Instruction with still pictures, and 3) Computer Assisted Instruction with motion pictures.

The samples used in this experimental research were 120 4-year undergraduate students of Naresuan University, Payao Campus, selected by multi-stage random sampling and divided into 3 groups, 40 each. The first group learned from Computer Assisted Instruction with cartoon pictures; the second, from Computer Assisted Instruction with still pictures; and the third, from Computer Assisted Instruction with motion pictures. The subject matters of teaching involved "The Offset Publishing Newspaper Process". The data was collected by means of tests and questionnaires, and then analyzed statistically to find percentage, value mode, mean, standard deviation, Chi-square-test, t-test, F-test and Least Significant Difference (LSD).

The results of the research were as follows:

1. Basic knowledge of "The Offset Publishing Newspaper Process" (25 points). The test results showed that the group of Computer Assisted Instruction with still pictures got the highest average scores (10.73), followed by the group of Computer Assisted Instruction with cartoon pictures (10.08), and the group of Computer Assisted Instruction with motion pictures (10.05). This implied that the average score on basic knowledge of all three groups were not significantly different.

2. Students' knowledge after learning (25 points). The group of Computer Assisted Instruction with motion pictures got the highest score (18.78), followed by the group of Computer Assisted Instruction with still pictures (18.58), and the group of Computer Assisted

Instruction with cartoon pictures (17.35). This implied that the average scores on knowledge of all three groups were significantly different at 0.01.

3. Increased knowledge. The average scores on increased knowledge of all three groups were significantly different at 0.05. The group of Computer Assisted Instruction with motion pictures had the maximum level of increased knowledge (8.72 points), followed by the the group of Computer Assisted Instruction with still pictures (7.73 points), and the group of Computer Assisted Instruction with cartoon pictures (7.28 points).



กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์อุเทน ปิณโญ ประธานกรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. วิทยา ดำรงเกียรติศักดิ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์นฤศร รั้งควัด กรรมการที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและคำปรึกษาจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีจนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. มณฑล สงวนเสริมศรี อธิการบดี และ อาจารย์สำราญ ทองแพง รองอธิการบดี มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ให้ทุนสนับสนุนในการศึกษาค้นคว้าระดับปริญญาโทจนจบการศึกษา ตลอดจนคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้กรุณาประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัย และอาจารย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและอนุเคราะห์เวลาสอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณสมพร เกตุตะกู และคุณสุเมธ สุขกระจำง ที่ให้ความช่วยเหลือในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลครั้งนี้เป็นอย่างดี

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณย่าและคุณแม่ที่ให้กำลังใจและแรงกระตุ้นตั้งแต่การสอบเข้าศึกษาต่อและให้ความห่วงใยผู้วิจัยตลอดมา ตลอดจนน้องสาวที่คอยช่วยเหลือทุกอย่าง รวมถึงผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในงานวิจัยครั้งนี้ที่ได้กล่าวนาม ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างยิ่ง

ท้ายที่สุด ความสำเร็จ ความภาคภูมิใจและคุณค่าของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ขอมอบให้แด่ คุณย่าสาย - คุณพ่อสันหนั - คุณแม่สุตา จันโหมศึก ไว้ ณ ที่นี้

กิ่งแก้ว จันโหมศึก

พฤษภาคม 2547

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
ABSTRACT	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญ	(8)
สารบัญตาราง	(11)
สารบัญภาพ	(12)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาของปัญหา	1
ปัญหาการวิจัย	3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
ขอบเขตและข้อจำกัดของการวิจัย	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
นิยามศัพท์ปฏิบัติการ	7
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	9
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	9
ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	9
รูปแบบต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	10
ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	12
ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	16
แนวคิดเกี่ยวกับรูปภาพ	17
ภาพนิ่ง	19
ภาพเคลื่อนไหว	20
แนวความคิดทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	23
ทฤษฎีการรับรู้	23
ทฤษฎีการเรียนรู้	25
การจำ การลืม	28
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	30

	หน้า
ภาคสรุป	34
กรอบแนวความคิดในการวิจัย	36
สมมติฐานการวิจัย	37
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	38
สถานที่ดำเนินการวิจัย	38
ประชากรและการสุ่มตัวอย่าง	38
แบบแผนการทดลอง	39
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	40
การทดสอบเครื่องมือ	40
การรวบรวมข้อมูล	42
การวิเคราะห์ข้อมูล	43
บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์	45
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา	45
ตอนที่ 2 ผลการทดสอบการเรียนรู้ของนักศึกษา	54
ตอนที่ 3 ผลความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	70
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	77
สรุปผลการวิจัย	78
ข้อเสนอแนะจากการทำวิจัย	82
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป	93
บรรณานุกรม	86

ภาคผนวก

93

ภาคผนวก ก แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

ที่ได้จากการวิเคราะห์รายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาความรู้ทั่วไปทางสื่อมวลชน เรื่อง

ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต

95

ภาคผนวก ข

96

แบบสอบถามลักษณะทั่วไป

97

แบบทดสอบผลการเรียนรู้

99

แบบสอบถามแสดงความคิดเห็น

104

ภาคผนวก ค ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

107

ภาคผนวก ง ประวัติผู้วิจัย

126

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	ผลการสุ่มกลุ่มตัวอย่างลงในหน่วยการทดลอง	39
2	สัดส่วนการกระจายข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา	51
3	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนผลการทดสอบความรู้ ของนักเรียนก่อนและหลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	64
4	คะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้ของนักศึกษาก่อนและหลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นหลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในแต่ละหน่วยทดลอง	65
5	ผลการกระจายผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นหลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	66
6	ผลความคิดเห็นของนักศึกษาต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	73
7	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่ได้จากการวิเคราะห์รายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาความรู้ทั่วไปทางสื่อมวลชน เรื่อง ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต	95

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	กรอบแนวความคิดในการวิจัย	36
2	กราฟแสดงค่าคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบการเรียนรู้ของนักศึกษา ก่อนชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	67
3	กราฟแสดงค่าคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบการเรียนรู้ของนักศึกษา หลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	68
4	กราฟแสดงผลของการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นหลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	69

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและกลายเป็นสิ่งสำคัญในชีวิตของมนุษย์มากขึ้น คอมพิวเตอร์มีบทบาทในทุกวงการทุกอาชีพ ซึ่งจะพบได้ว่าหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งทางด้านการทหาร การแพทย์ ธุรกิจ ฯลฯ หรือแม้แต่แวดวงการศึกษา ได้นำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้เพื่อให้เกิดความสะดวกและความคล่องตัวในการดำเนินการและทำให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ประกอบกับในปัจจุบันนี้คอมพิวเตอร์ได้มีการพัฒนาให้มีขนาดเล็กลงแต่มีประสิทธิภาพสูง ราคาถูกลงจนสามารถที่จะซื้อไว้ใช้ได้ ในสถานศึกษาส่วนใหญ่ได้จัดหาไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและการจัดการศึกษาต่าง ๆ มีการพัฒนาโปรแกรมต่าง ๆ ให้มีคุณภาพสูงขึ้น แนวโน้มการพัฒนาดังกล่าวนี้นี้ได้ดำเนินการต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง ในอนาคตคอมพิวเตอร์จะยิ่งมีประสิทธิภาพมากขึ้นอีก มนุษย์จะเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนมากขึ้น (บุญชม ศรีสะอาด, 2537: 9)

แนวโน้มในอนาคตของเทคโนโลยีการศึกษาช่วงระยะปี 2539 - 2549 (ไพโรจน์ เภาใจ, 2545: 1-3) นักเทคโนโลยีการศึกษาจะผลิตสื่อออกมาเป็นชุดสำเร็จรูปเพื่อสนองตอบความต้องการของครูและปรับปรุงเครื่องมือประกอบการสอน (improved media equipment) โดยเน้น เนื้อหาที่ครูส่วนมากสอนแล้วนักเรียนไม่ค่อยเข้าใจ ชุดสื่อสำเร็จรูปประกอบด้วยคำแนะนำในการใช้ประกอบการสอน ตัวสื่อ แบบฝึกหัดและแบบทดสอบตัวสื่อก็จะเป็นลักษณะสื่อประสม (multimedia) ผู้เรียนจะใช้คอมพิวเตอร์มากขึ้นจนเป็นเรื่องปกติ (increase utilizing computer) โดยจะนำเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์มาใช้ในการประกอบการสอน เพื่อผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI (computer assisted instruction) เพื่อให้สถาบันการศึกษาได้นำไปใช้ โดยเฉพาะจะทำเป็นลักษณะสื่อประสม นอกจากนี้ในสถาบันการศึกษายังนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการบริหารจัดการมากขึ้นที่เรียกว่า CMI (computer management instruction) เพื่อความรวดเร็วในการใช้ข้อมูล สื่อที่ผลิตขึ้นจากท้องถิ่น (local media production) การผลิตสื่อโดยใช้วัสดุในท้องถิ่นยังมีความจำเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะประเทศกำลังพัฒนาซึ่งจะมีการริเริ่มทั้งรูปแบบวัสดุ และเน้นประสิทธิภาพในการใช้ประกอบการสอน มีการเปลี่ยนแปลงสื่อสิ่งพิมพ์ (printing media) โดยเฉพาะตำราเรียนจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอทั้งด้านเนื้อหาวิชาที่เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว ลักษณะรูปเล่มและองค์ประกอบต่าง ๆ ที่สำคัญของหนังสือจะเปลี่ยนไปเพื่อสนองตอบต่อความต้องการของนักเรียน

จนในที่สุดจะเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (electronic books) การศึกษาในอนาคตจะเป็นการศึกษาตลอดชีวิต ฉะนั้น โอกาสที่ผู้เรียนจะเข้าชั้นเรียนจึงน้อยลงทำให้ทุกคนต้องเรียนด้วยตนเอง เมื่อมีเวลาว่างจากการทำงาน ฉะนั้นสื่อประเภทนี้จึงต้องมีความสมบูรณ์ในตัวที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้เอง ซึ่งสะดวกต่อการพกพาไปได้มีขนาดกะทัดรัดใช้ง่ายและสนใจให้ใช้อาจจะอยู่ในรูปหนังสือโปรแกรม เทปเสียง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และอื่น ๆ

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการสอน คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI (computer assisted instruction) (ประสงค์ ทองรงค์, 2530: 51-54) หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนทำหน้าที่เสมือนสมองกลมาเป็นสื่อช่วยครูในการเรียนการสอนนักเรียน เรียนรู้เนื้อหาบทเรียนซึ่งประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย เสียงดนตรี ประกอบ ทำแบบทดสอบก่อน-หลังเรียนและฝึกทักษะจากคอมพิวเตอร์การเรียนการสอนจากคอมพิวเตอร์จะถูกดำเนินไปอย่างเป็นระบบในรูปแบบที่เหมาะสมและสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองมีความสนใจที่จะติดตามศึกษามากกว่าและด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีดิจิทัล ทำให้การบันทึกภาพทำได้โดยมีคุณภาพสูงเสมือนจริง ภาพที่เก็บได้จะมีความคงทนไม่เสื่อมง่ายเหมือนกับการเก็บในรูปของกระดาษ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อสำคัญอย่างหนึ่งเพราะเหตุว่าผู้เรียนสามารถตอบสนองกับบทเรียนได้และทราบผลการตอบสนองนั้น ตัวสื่อที่นำเสนออีกมีการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหว มีเสียงและภาพประกอบด้วยสิ่งเหล่านี้ต่างเป็นตัวกระตุ้นและการเสริมแรงที่สำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดความสนใจ และในที่สุดก็จะเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ข้อดีอีกประการคือสามารถจัดไว้เพื่อให้ใครก็ได้ไปใช้และบางเรื่องสามารถจัดเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้ ในการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ก็เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการศึกษาเป็นรายบุคคลโดยนักเรียนสามารถที่จะเรียนได้ตามเวลาที่สะดวกโดยไม่มีใครบังคับจะเรียนได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับความรู้พื้นฐานความสามารถของนักเรียนและลักษณะการเรียนรู้ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในลักษณะเป็นผู้สอนได้แนวคิดมาจากการสอนแบบโปรแกรม (programed instruction) แต่การใช้คอมพิวเตอร์มีความยืดหยุ่นในการใช้งานมากกว่าการสอนแบบโปรแกรมโดยสามารถใช้ในการตอบโต้กับผู้เรียนมีการเคลื่อนไหวของภาพกราฟิกซึ่งสามารถทำได้ดีกว่าสื่อและวิธีการสอนแบบอื่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ถูกสร้างและเขียนโปรแกรมขึ้นมาโดยผู้ชำนาญในการเขียนโปรแกรมและผู้ชำนาญการสอนในสาขาวิชานั้น ๆ คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่และมีบทบาทในการเสนอบทเรียนและเนื้อหา ผู้เรียนเป็นผู้ตอบสนองโดยมีคอมพิวเตอร์เป็นผู้ประเมินผลจากการตอบของผู้เรียน ผลของการประเมินจะช่วยเป็นเครื่องตัดสินใจว่าผู้เรียนจะผ่านไปเรียนเนื้อหาลำดับต่อไปหรือไม่

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนต้องใช้ความสามารถของตนเอง ในการทำความเข้าใจบทเรียน ดังนั้นการออกแบบจึงเป็นเรื่องที่สำคัญจะต้องเลือกใช้รูปแบบการ เสนอเนื้อหาที่ชัดเจน การเลือกใช้สื่อประกอบ และผู้เรียนสามารถแปลความหมายได้ เพราะจะมีผล ช่วยทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างราบรื่นและการเฝ้าความสนใจโดยตัวบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เข้ามามีบทบาทต่อการเรียนการสอนมากโดยเฉพาะ ประเทศที่พัฒนาแล้ว เพราะสามารถนำมาใช้เป็นตัวในการสอน หรือจะใช้เป็นตัวช่วยในการสอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2538: 39-54) ดังนี้ คือ คอมพิวเตอร์สามารถเอาเสียง คนตรี กราฟิก ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวซึ่งทำให้ดูเหมือนของจริงและน่าเข้าใจ ในการฝึกปฏิบัติ หรือสถานการณ์จำลองได้เป็นอย่างดี ตอบสนองรวดเร็ว ลดเวลาทุนแรงผู้สอนและประสิทธิผล ในแง่ที่ ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดหมาย ลงทุนเพียงครั้งเดียวสามารถใช้งานได้หลายครั้งเป็นเวลายาวนาน และถูกมากในการทำสำเนาบทเรียน ทั้งยังช่วยให้เกิดการเรียนรู้รายบุคคลได้ดีสนอง ความแตกต่างระหว่างบุคคลเพราะผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความต้องการของตนเองดีกว่าสื่ออื่นในด้าน ความสามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน

ดังนั้นคอมพิวเตอร์จึงถือได้ว่าเป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูงมีการนำ คอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนโดยจัดทำเป็นบทเรียนในรูปแบบและลักษณะต่าง ๆ เช่น การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในลักษณะสื่อประสม (multimedia) ซึ่งในแต่ละบทเรียนจะมีทั้ง ตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบ เนื้อหาเหล่านั้นอาจจะเป็นภาพ จากวิทัศน์หรือจากซีดีรอม เป็นเสียงจากแผ่นเพลงซีดี เครื่องเสียงระบบดิจิทัลหรือเป็นตัวอักษร จากแฟ้มคอมพิวเตอร์และสามารถเชื่อมโยงกันได้ตลอดเวลาโดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องอ่านตามลำดับ เนื้อหาแต่เป็นการอ่านในลักษณะของข้อความหลายมิติ (กิดานันท์ มลิทอง, 2536: 11)

ปัญหาการวิจัย

การศึกษานับได้ว่าเป็นสิ่งที่สำคัญยิ่งในการพัฒนาคนพัฒนาสังคมให้เจริญก้าวหน้า เท่าทันกับเหตุการณ์และเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างไม่หยุดยั้ง การพัฒนาประเทศให้มีความ เจริญในด้านต่าง ๆ นั้นในปัจจุบันได้มีซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ก้าวเข้ามามีบทบาทอย่างมากในวงการ ศึกษาเพราะเป็นที่ยอมรับกันมาก การเรียนการสอนในปัจจุบันจะต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นจุดศูนย์กลาง ความแตกต่างระหว่างบุคคลและผู้เรียนจะต้องศึกษาด้วยตนเอง (วีระ ไทยพานิช, 2527: 7)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดสาระสำคัญว่าบุคคลมีสิทธิ์ และความเสมอภาคในการได้รับการศึกษา การจัดการศึกษาจะต้องเป็นกระบวนการเรียนรู้อย่าง

ต่อเนื่องเป็นการศึกษาตลอดชีวิตสำหรับปวงชน ในการจัดให้ยึดหลักว่าผู้เรียนรู้ทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้โดยการจัดการศึกษาสามารถดำเนินการได้อย่างกว้างขวางและหลากหลายทั้งการศึกษาในระบบการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยโดยรัฐส่งเสริมให้มีแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกรูปแบบในชุมชน

สื่อและเทคโนโลยีมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมากด้วยเหตุที่สื่อและเทคโนโลยีสามารถช่วยนำเสนอเนื้อหาให้แก่ผู้เรียนจะช่วยให้ประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับนั้นมีคุณค่าและมีความหมาย (กรองกาญจน์ อรุณรัตน์, 2541: 11) ในการจัดการศึกษานักการศึกษาต้องจัดการเรียนการสอนให้มีความก้าวหน้า ทันสมัย ส่งผลประโยชน์แก่ผู้เรียนให้มากที่สุด จะเห็นได้จากการคิดค้นเพื่อหาแนวทางในการสอนที่ใช้เทคนิควิธีการใหม่ ๆ เพื่อนำนวัตกรรมการสอนที่เหมาะสมกับความรู้ความสามารถที่เหมาะสมกับพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของผู้เรียนมาใช้ (เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์, 2537: 11)

มหาวิทยาลัยนเรศวรได้สนองตอบนโยบายของรัฐบาลในการปฏิรูปการศึกษาโดยการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อเสริมการเรียนจึงเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งและสร้างประโยชน์ให้กับนักศึกษาและมหาวิทยาลัยในด้านการประหยัดค่าใช้จ่าย การเพิ่มความยืดหยุ่นในด้านเวลาและสถานที่ การเลือกเรียนในวิชาที่สนใจ การได้รับการถ่ายทอดอย่างถูกต้องและน่าสนใจ การขยายโอกาสในการและเปลี่ยนความคิดเห็นตลอดจนการติดตามความก้าวหน้าของนักศึกษา

การนำเอาวิชาการต่าง ๆ มาทำเป็นบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทำเป็นบทเรียนที่มีแต่ข้อความถือว่าเป็นความล้มเหลว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรประยุกต์ความรู้ด้านกราฟิกเข้ากับงานทางด้านการศึกษาเพราะรูปภาพ ภาพกราฟิก หรือภาพเคลื่อนไหวเป็นสิ่งอย่างหนึ่งที่ช่วยในการเรียนรู้ (กรรจิต มาลัยวงศ์, 2527: 47-48)

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีจะช่วยส่งเสริมให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จได้เพราะองค์ประกอบต่าง ๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถดึงดูดให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและอยากเรียนรู้ได้ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถบรรจุสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบของสื่อประสม (multimedia) ได้แก่ ตัวอักษร ภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ผู้สอนและผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบการนำเสนอได้ตามความยืดหยุ่นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้เกิดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

มนุษย์สามารถเรียนรู้จากการฟังได้ประมาณร้อยละ 10 แต่สามารถเรียนรู้จากการมองเห็นได้ถึงร้อยละ 80 มนุษย์สามารถจดจำเรื่องราวต่าง ๆ จากการฟังได้ประมาณร้อยละ 20 และสามารถจดจำเรื่องราวต่าง ๆ จากการฟังและการมองเห็นพร้อม ๆ กันได้ถึงร้อยละ 50 (Heinich, et al., 1989: 23)

สิ่งเร้าในภาพมีรายละเอียดเพียงพอที่จะช่วยให้ผู้เรียนจำได้ดีขึ้นและช่วยให้เรียนรู้ได้เร็วกว่าการเรียนด้วยตัวอักษร (Jonassen, 1996 อ้างใน มาลี จุฬา, 2544: 34) และยังส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์และกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดจินตนาการอย่างต่อเนื่อง (เมธิ เพื่อนทอง, 2534: 26) การใช้ภาพและ ตัวอักษรพร้อม ๆ กันจะช่วยส่งเสริมให้เกิดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ดีขึ้น

นอกจากนี้ ภาพได้เข้ามามีบทบาทต่อการรับรู้และการเรียนรู้บทเรียนได้อย่างถูกต้องรวดเร็วดีกว่าการบรรยายเพียงอย่างเดียว (ไมตรี บุญเคลือบ, 2531: 9) ซึ่งเมื่ออยู่ในลักษณะของบทเรียนที่นำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำให้เกิดแรงจูงใจและความสนใจที่จะเรียนเพิ่มมากขึ้น

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าการเลือกใช้สื่อประสม (multimedia) เข้ามามีส่วนช่วยในการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้วิจัยคิดที่จะเปรียบเทียบสื่อประสมประกอบ การดำเนินเรื่องผ่านคอมพิวเตอร์แตกต่างกันช่วยสอน 3 รูปแบบ คือ 1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ 2) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ และ 3) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ

เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าใช้สื่อประสม (multimedia) แบบใดที่จะส่งผลให้การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักศึกษาได้ดีกว่ากันและยังเป็นการนำเสนอสื่อประสม (multimedia) ที่ใช้ประกอบในการนำเสนอผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาพัฒนาปรับปรุงและใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการเรียนการสอนต่อนักศึกษาและมหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เชิงพุทธิพิสัยของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาโดยใช้สื่อประสมประกอบการดำเนินเรื่องผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 รูปแบบ คือ

- กลุ่มทดลอง 1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยใช้ภาพการ์ตูนประกอบ
- กลุ่มทดลอง 2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยใช้ภาพนิ่งประกอบ
- กลุ่มทดลอง 3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบ

ขอบเขตและข้อจำกัดของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาผลการเรียนรู้เชิงพุทธิพิสัยของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาโดยใช้สื่อประสมประกอบการดำเนินเรื่องผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยมีขอบเขตในการวิจัยครั้งนี้ คือ

ด้านเนื้อหา

1. แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้สำหรับวัดผลการเรียนรู้ในเรื่อง “ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต”
2. การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาเฉพาะการวัดผลการเรียนรู้เชิงพุทธิพิสัย ด้านการจำและเข้าใจเนื้อหาที่ได้รับชมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่านั้น ไม่รวมถึงการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงเจตคติและทักษะ

ด้านประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ นักศึกษาภาคปกติทั้งหมดที่ลงทะเบียนเรียนวิชาไทยศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 มหาวิทยาลัยนเรศวรวิทยาเขตสารสนเทศพะเยา

ด้านระยะเวลา

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546

ด้านสถานที่

มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา ตำบลแม่กา อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา

ข้อจำกัดในการวิจัยครั้งนี้ คือ การวิจัยครั้งนี้เก็บข้อมูลจากมหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยาเท่านั้นจึงทำให้ผลของการวิจัยไม่สามารถอ้างรวมถึงสถาบันระดับอุดมศึกษาอื่นได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คาดว่าจะได้รับประโยชน์ดังนี้ คือ

1. อาจารย์ นักวิชาการศึกษาและผู้ผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบต่าง ๆ ได้รับประโยชน์ดังนี้
 - 1.1 ได้แนวทางในการผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะนำเสนอต่อนักศึกษาและง่ายต่อการเรียนรู้และการจดจำ
 - 1.2 สามารถนำแนวคิดจากผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในการผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแก่นักศึกษาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
2. นักศึกษามหาวิทยาลัยนเรศวรสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผลิตในการวิจัยนี้มาใช้ประกอบการเรียนในรายวิชาความรู้ทั่วไปทางสื่อสารมวลชนและการผลิตหนังสือพิมพ์ได้ หรือใช้เพื่อความรู้เพิ่มเติม

3. นักศึกษาและผู้สนใจสามารถนำผลการวิจัยไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ตลอดจนใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในการศึกษาได้

นิยามศัพท์ปฏิบัติการ

ผลการเรียนรู้เชิงพุทธิพิสัย หมายถึง ผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในด้านการจดจำเนื้อหาและเข้าใจเนื้อหาจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้เสนอ เรื่อง “ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต” โดยใช้สื่อประสมประกอบการดำเนินเรื่องที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบไม่รวมถึงการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่าตลอดจนเปลี่ยนแปลงเจตคติและทักษะ

สื่อประสม (multimedia) หมายถึง เป็นสื่อชนิดหนึ่งที่เกิดจากการผสมผสานสื่อหลาย ๆ สื่อเข้าด้วยกันทั้งข้อความ (text) ภาพการ์ตูน (illustration) ภาพนิ่ง (still picture) ภาพกราฟิก (graphic) ภาพเคลื่อนไหว (animation) ภาพวิดีโอ (digital video) และเสียง (sound)

นักศึกษาระดับอุดมศึกษา หมายถึง นักศึกษาภาคปกติทั้งหมดที่ลงทะเบียนเรียนวิชาไทยศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา เท่านั้น

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต” ที่ใช้สำหรับทดสอบผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 แบบจะมีเนื้อหาของขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซตเหมือนกัน

ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต หมายถึง เนื้อหาเฉพาะเรื่องขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซตที่ใช้เป็น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับทดสอบการเรียนรู้ของนักศึกษาแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ขั้นตอนการพิมพ์ ได้แก่ งานเรียงพิมพ์และงานศิลป์ งานจัดวางหน้า งานพิสูจน์อักษร งานทำฟิล์ม และงานทำแม่พิมพ์ ขั้นตอนการพิมพ์ ได้แก่ งานพิมพ์และขั้นตอนหลังการพิมพ์ ได้แก่ งานเก็บเล่ม

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ หมายถึง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต” ที่มีการใช้ข้อความ เสียง (เสียงบรรยายและเสียงดนตรี) และภาพการ์ตูนเป็นสื่อประสมประกอบการดำเนินเรื่อง

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ หมายถึง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต” ที่มีการใช้ข้อความ เสียง (เสียงบรรยายและเสียงดนตรี) และภาพนิ่ง (ในที่นี้หมายถึง ภาพถ่ายเท่านั้น) เป็นสื่อประสมประกอบการดำเนินเรื่อง

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ หมายถึง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต” ที่มีการใช้ข้อความ เสียง (เสียงบรรยายและเสียงดนตรี) และภาพเคลื่อนไหว (ในที่นี้หมายถึง ภาพดิจิทัล วิดีโอเท่านั้น) เป็นสื่อประสมประกอบการดำเนินเรื่อง

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การวิจัยเรื่อง “ผลการเรียนรู้เชิงพุทธิพิสัยของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาโดยใช้สื่อประสมประกอบการดำเนินเรื่องผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” ได้ตรวจเอกสาร หลักการ แนวความคิด ทฤษฎีจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. แนวความคิดเกี่ยวกับรูปภาพ
3. แนวความคิดที่เกี่ยวข้อง
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541: 7) ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI (computer assisted/aided instruction) ไว้ว่า หมายถึง สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ประกอบความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุดโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอเนื้อหาที่ละเอียดหน้าจภาพ โดยเนื้อหาความรู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะได้รับ การถ่ายทอดในลักษณะที่แตกต่างกันออกไปทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติและโครงสร้างเนื้อหาโดยมีเป้าหมายสำคัญคือ การได้มาซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการเรียนรู้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนโดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัดและการทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งมักเรียกว่า courseware ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์สามารถเสนอเนื้อหาวิชาซึ่งอาจจะเป็นทั้งในรูปแบบตัวหนังสือ ภาพ และเสียง สามารถตรวจสอบคำตอบ และแสดงผลการเรียนในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน (ชนินฐา ขานนท์, 2532: 8)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล จอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบาย, รูปภาพและเสียง แสดงบทเรียนและแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบประเภทเลือกตอบหรือปรนัยเมื่อทำแล้ว คอมพิวเตอร์จะตรวจให้โดยจะมีคำชมเชยและให้กำลังใจถ้าทำถูกและอาจตำหนิบ้าง เมื่อทำผิดหรืออาจสั่งให้อ่านบทเรียนอีกครั้ง (ทักษิณา สนวนานนท์, 2530: 206-207)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (computer assisted instruction : CAI) เป็นกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอเนื้อหาเรื่องราวต่าง ๆ มีลักษณะเป็นการเรียนโดยตรงและเป็นการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ (interactive) คือสามารถโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ได้ องค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสนอสิ่งเร้าให้กับผู้เรียน ได้แก่ เนื้อหา ภาพนิ่ง คำถาม ภาพเคลื่อนไหว ประเมินการตอบสนองของผู้เรียน ได้แก่ การตัดสินใจคำตอบ ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการเสริมแรง ได้แก่ การให้รางวัลหรือคะแนนให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าในลำดับต่อไป

รูปแบบต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ประเภทการสอน (tutorial instruction) วัตถุประสงค์เพื่อการสอนเนื้อหาใหม่แก่ผู้เรียนมีการแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อย มีคำถามในตอนท้ายถ้าตอบถูกและผ่านก็จะเรียนหน่วยถัดไป โปรแกรมประเภท Tutorial นี้มีผู้สร้างเป็นจำนวนมากเป็นการนำเสนอโปรแกรมแบบสาขาสามารถสร้างเพื่อสอนได้ทุกวิชา
2. ประเภทการฝึกหัด (drill and practice) วัตถุประสงค์ คือ ฝึกความแม่นยำหลังจากที่เรียนเนื้อหาจากในห้องเรียนมาแล้ว โปรแกรมจะไม่เสนอเนื้อหาแต่ใช้วิธีสุ่มคำถามที่นำมาจากคลังข้อสอบ มีการเสนอคำถามซ้ำแล้วซ้ำอีกเพื่อวัดความรู้จริงมิใช่การเดาจากนั้นก็จะมีผลประเมินผล
3. ประเภทสถานการณ์จำลอง (simulation) เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติกับสถานการณ์จำลองที่มีความใกล้เคียงกับเหตุการณ์จริงเพื่อฝึกทักษะและเรียนรู้โดยไม่ต้องเสี่ยงหรือเสียค่าใช้จ่ายมาก มักเป็นโปรแกรมสาธิต (demonstration) เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงทักษะที่จำเป็น
4. ประเภทเกมการสอน (instruction games) ประเภทนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน มีการแข่งขันเราสามารถเล่นเกมในการสอนและเป็นสื่อที่ให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้ ในแง่ของกระบวนการ ทักษะคิด ตลอดจนทักษะต่าง ๆ ทั้งยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้มากขึ้นด้วย

5. ประเภทการค้นพบ (discovery) เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทดลองกระทำสิ่งต่าง ๆ ก่อนจนกระทั่งสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง โปรแกรมจะเสนอปัญหาให้ผู้เรียนได้ลองผิดลองถูกและให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยผู้เรียนในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

6. ประเภทการแก้ปัญหา (problem-solving) เพื่อฝึกให้นักเรียนรู้จักการคิดการตัดสินใจโดยจะมีเกณฑ์ที่กำหนดให้แล้วผู้เรียนพิจารณาตามเกณฑ์นั้น ๆ

7. ประเภทการทดสอบ (test) ประเภทนี้ไม่ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อการสอน แต่เพื่อใช้ประเมินการสอนของครูหรือการเรียนของนักเรียน คอมพิวเตอร์จะประเมินผลในทันทีว่านักเรียนสอบได้หรือสอบตก และจะอยู่ในลำดับที่เท่าไร ได้ผลการสอบกี่เปอร์เซ็นต์

ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (สุนทร นิสากร, 2545) มีดังนี้

ปี ค.ศ. 1950 ศูนย์วิจัยของ IBM ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยงานด้านจิตวิทยานับเป็นจุดเริ่มต้นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ปี ค.ศ. 1958 มหาวิทยาลัยฟลอริดา สหรัฐอเมริกาพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยทบทวนวิชาฟิสิกส์ และสถิติ พร้อม ๆ กับมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ได้นำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ปี ค.ศ. 1960 มหาวิทยาลัยอิลลินอยจัดทำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านจิตวิทยาการศึกษาและวิศวกรรมศาสตร์ ภายใต้ชื่อ PLATA CAI - Programmed Learning for Automated Teaching Operations CAI

ปี ค.ศ. 1970 มีการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในทวีปยุโรปโดยฝรั่งเศสและอังกฤษเป็นผู้เริ่มต้น

ปี ค.ศ. 1971 มหาวิทยาลัย Texas และ Brigham Young ร่วมกันพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับมินิคอมพิวเตอร์โดยผสมผสานคอมพิวเตอร์กับโทรทัศน์มาช่วยสอนวิชาภาษาอังกฤษ และคณิตศาสตร์ ภายใต้โครงการ TICCIT - Time-shared Interactive Computer Controlled Information Television

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีลักษณะสำคัญ 4 ประการ ซึ่งเรียกย่อ ๆ ว่า 4-I ได้แก่ Information (มีเนื้อหาสาระสำคัญ), Individualized (ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล), Interactive (มีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับบทเรียนได้) และ Immediate Feedback (ให้ผลย้อนกลับโดยทันที)

การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาประยุกต์ใช้งานสามารถกระทำได้หลายลักษณะ ได้แก่ ใช้สอนแทนผู้สอนทั้งในและนอกห้องเรียนทั้งระบบสอนแทนบทบทวนและสอนเสริมใช้ เป็นสื่อการเรียนการสอนทางไกลผ่านสื่อโทรคมนาคม เช่น ผ่านดาวเทียม เป็นต้น ใช้สอนเนื้อหา ที่ซับซ้อนไม่สามารถแสดงของจริงได้ เช่น โครงสร้างของโมเลกุลของสารเป็นสื่อช่วยสอนวิชาที่ อันตรายโดยการสร้างสถานการณ์จำลอง เช่น การสอนขับเครื่องบิน การควบคุมเครื่องจักรกลขนาดใหญ่เป็นสื่อแสดงลำดับขั้นของเหตุการณ์ที่ต้องการให้เห็นผลอย่างชัดเจนและซ้ำ เช่น การทำงาน ของมอเตอร์รถยนต์หรือหัวเทียนเป็นสื่อฝึกอบรมพนักงานใหม่โดยไม่ต้องเสียเวลาสอนซ้ำหลาย ๆ ครั้งสร้างมาตรฐานการสอน (สุนทร นิสากร, 2545: 4)

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีลักษณะการนำเสนอเป็นตอนสั้น ๆ ที่เรียกว่า เฟรมหรือกรอบ เรียงลำดับไปเรื่อย ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง (self learning) และ ควรจัดทำปุ่มควบคุมหรือรายการควบคุมการทำงานเพื่อให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ ได้ เช่น มีส่วนที่เป็นบทบทวน หรือแบบฝึกปฏิบัติแบบทดสอบ (สุนทร นิสากร, 2545: 8)

หลังจากที่มีการนำเสนอไปแล้วละตอนหรือแต่ละช่วงควรตั้งคำถามเพื่อเป็นการ ทบทวนหรือเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาใหม่ที่น่าสนใจแก่ผู้เรียนสำหรับการตอบสนองต่อ การตอบคำถามควรใช้เสียง คำบรรยายหรือภาพเพื่อสร้างแรงจูงใจความมั่นใจในการเรียนรู้โดย เฉพาะเนื้อหาสำหรับเด็กเล็ก นอกจากนี้ควรมีส่วนที่เสริมความเข้าใจในกรณีที่คุณเรียนตอบคำถามผิด ไม่ควรข้ามเนื้อหาโดยไม่ชี้แนะแนวทางที่ถูกต้อง

เกี่ยวกับเรื่องเวลาในการเรียนควรให้อิสระต่อผู้เรียนไม่ควรจำกัดเวลาเพื่อเปิดโอกาส ให้เรียนตามความต้องการของผู้เรียนเอง เนื้อหาบทเรียนควรมีทางเลือกหลากหลาย เช่น ถ้าผู้เรียน รับรู้ได้เร็ว ก็สามารถข้ามเนื้อหาบางช่วงได้ เป็นต้น

1. การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องเกี่ยวข้องกับบุคลากรหลายด้าน หลายฝ่ายที่ทำงานประสานร่วมมือกันเพื่อให้ได้ผลที่ถูกต้องและเหมาะสมกับการเรียนรู้ผ่าน สื่อคอมพิวเตอร์มีความยืดหยุ่นเหมาะสมกับสภาพผู้เรียนที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นบุคลากร ในงานนี้ ได้แก่

1) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เป็นกลุ่มบุคคลที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาต่าง ๆ ถึงการใช้สื่อเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพผู้เรียนทำหน้าที่ให้คำปรึกษาด้านต่าง ๆ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา: เป็นผู้ที่มีความรู้ด้านเนื้อหา หลักสูตร กำหนดเป้าหมายและ

ทิศทางของหลักสูตร, ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน: เป็นผู้ที่มิีประสบการณ์ทางการสอนในรายวิชานั้น ๆ สามารถจัดลำดับความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหา รู้เทคนิคการนำเสนอ การสร้างบทเรียนและการวัดผล, ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ: ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาการออกแบบบทเรียนจัดรูปแบบการแสดงผล การเลือกใช้กราฟิกหรือสื่อต่าง ๆ ที่จะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน, ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์: ให้คำแนะนำการใช้โปรแกรม Authoring tools ที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่จะนำเสนอตลอดจนการทำเอกสารประกอบการใช้สื่อ, กลุ่มผู้ออกแบบและสร้างบทเรียน: เป็นผู้ทำหน้าที่ออกแบบและสร้างบทเรียนโดยตรง โดยเริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์กิจกรรม การทำสื่อประเมินผลการสร้าง Story Board ของเนื้อหาโดยอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของผู้เชี่ยวชาญจากนั้นก็นำมาลงโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2) ผู้บริหารโครงการ ทำหน้าที่จัดการและบริหารงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการสร้างบทเรียน จัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ ควบคุมคุณภาพของบทเรียน ประสานงานกับกลุ่มต่าง ๆ และควบคุมงบประมาณ

2. การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีการวางแผน โดยคำนึงถึงส่วนประกอบในการจัดทำดังนี้ บทนำเรื่อง (title): เป็นส่วนแรกของบทเรียนช่วยกระตุ้นเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากติดตามเนื้อหาต่อไป, คำชี้แจงบทเรียน (instruction): ส่วนนี้จะอธิบายเกี่ยวกับการใช้บทเรียนและการทำงานของบทเรียนเพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียน, วัตถุประสงค์บทเรียน (objective): แนะนำอธิบายความคาดหวังของบทเรียน รายการเมนูหลัก (main menu) แสดงหัวข้อเรื่องย่อยของบทเรียนที่จะให้ผู้เรียนศึกษา, แบบทดสอบก่อนเรียน (pretest): ส่วนประเมินความรู้ขั้นต้นของผู้เรียนเพื่อดูว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานในระดับใด, เนื้อหาบทเรียน (information): ส่วนสำคัญที่สุดของบทเรียนโดยนำเสนอเนื้อหาที่จะนำเสนอ, แบบทดสอบท้ายบทเรียน (posttest): ส่วนนี้จะนำเสนอเพื่อตรวจผลวัดสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียน, บทสรุปและการนำไปใช้งาน (summary-application): ส่วนนี้จะสรุปประเด็นต่าง ๆ ที่จำเป็นและยกตัวอย่างการนำไปใช้งาน

เนื่องจากการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำเสนอผ่านคอมพิวเตอร์ ดังนั้นการออกแบบหน้าจอของบทเรียน (เพื่องศักดิ์ ภัทรวานิชย์, 2545) จึงเป็นประเด็นสำคัญด้วยเพื่อดึงดูดความสนใจและช่วยให้จัดรูปแบบการนำเสนอที่สมดุลกันขององค์ประกอบต่าง ๆ บนจอภาพเพราะถ้าเนื้อหาถึงจะดีเพียงใดก็ตาม หากหน้าจอไม่ดีหรือไม่ดึงดูดจะส่งผลต่อการใช้โปรแกรมได้คุณค่าของสื่อก็จะลดลงด้วย องค์ประกอบเกี่ยวกับการออกแบบหน้าจอ ได้แก่ ความละเอียดของจอภาพ: ปัจจุบันความละเอียดของจอภาพที่นิยมใช้จะมีสองค่า คือ 640 x 480 pixel และ 800 x 600 pixel ดังนั้นควรพิจารณาถึงความละเอียดที่จะดีที่สุดเพราะหากออกแบบหน้าจอสำหรับจอภาพ 800 x 600 pixel แต่นำมาใช้กับจอภาพ 640 x 480 pixel จะทำให้เนื้อหาตกขอบจอได้ แต่ถ้า

หากจัดทำด้วยค่า 640 x 480 pixel หากนำเสนอผ่านจอ 800 x 600 pixel จะปรากฏพื้นที่ว่างรอบเฟรม เนื้อหาที่นำเสนอ, การใช้สี: เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนั่งดูและศึกษาบทเรียนได้ดีควรใช้สีโทนเย็น หรืออาจจะพิจารณาองค์ประกอบร่วมกัน คือ สีของพื้น (background) ควรเป็นสีขาว สีเทาอ่อน ในขณะที่สีข้อความควรเป็นสีโทนเย็น เช่น สีน้ำเงินเข้ม สีเขียวเข้ม หรือสีที่ตัดกับสีพื้นจะมีการใช้สีโทนร้อนกับข้อความที่ต้องการเน้นเป็นพิเศษเท่านั้นและไม่ควรใช้สีเกิน 4 สีกับเนื้อหาข้อความ ไม่ควรสลับสีไปมาในแต่ละเฟรม, รูปแบบของการจัดหน้าจอ: รูปแบบของการจัดหน้าจอที่สมดุลกันระหว่างเมนูรายการเลือก เนื้อหา ภาพประกอบจะช่วยให้ผู้ใช้สนใจเนื้อหาได้มากโดยมากมักจะแบ่งจอภาพเป็นส่วน ๆ ได้แก่ ส่วนแสดงหัวเรื่อง ส่วนแสดงเนื้อหา ส่วนแสดงภาพประกอบ ส่วนควบคุมบทเรียน ส่วนตรวจสอบเนื้อหา ส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น นาฬิกาแสดงเวลา หมายเลขเฟรมลำดับเนื้อหา คะแนน เป็นต้น, การนำเสนอเนื้อหาที่เป็นข้อความ: ควรคำนึงถึงแบบตัวอักษร (font) ที่นำมาใช้งานควรเป็นแบบตัวอักษรมาตรฐานมีรูปแบบที่ชัดเจนมีการกำหนดขนาดที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายนำเสนอด้วยข้อความนำแบบสั้น ๆ เพื่อดึงเข้าเนื้อหาจริง หลีกเลี่ยงการนำเสนอแบบจัดกึ่งกลางควรนำเสนอภาพพอประมาณไม่มากหรือน้อยเกินไป จุดเน้นให้ใช้การติกรอบสีหรือเน้นด้วยสีตัวอักษรด้วยสีโทนร้อน, รูปแบบการนำเสนอและควบคุมบทเรียน: รูปแบบการนำเสนออาจจะใช้แบบรายการเลือกหรือแบบเรียงลำดับเนื้อหาหรืออาจจะใช้การคลิกไปยังส่วนประกอบต่าง ๆ ของภาพที่นำเสนอก็ได้ ขึ้นอยู่กับเนื้อหาที่นำเสนอ นั้น ๆ

3. ขั้นตอนการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เฟื่องศักดิ์ ภัทรวานิชย์ (2545) กล่าวไว้ดังนี้

1) จัดเตรียมข้อมูล (data analysis) สิ่งที่สำคัญที่สุดของการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ ส่วนของเนื้อหาไม่ว่าโปรแกรมจะมีความสวยงามมีเทคนิคมากก็ไม่สามารถเป็นโปรแกรมที่ดีได้ถ้าเนื้อหาไม่ดีดังนั้นขั้นตอนนี้ถือว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง ดังคำกล่าวที่ว่าเริ่มต้นได้ดีก็มีชัยไปกว่าครึ่ง การจัดเตรียมข้อมูลมีขั้นตอน ได้แก่ วิเคราะห์หัวข้อที่จะทำ แหล่งที่มาข้อมูล การหาข้อมูล วิเคราะห์และปรับแต่งข้อมูล

2) จัดทำ Story Board เป็นขั้นตอนที่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์อย่างยิ่ง เมื่อได้ข้อมูลที่ได้รับการปรับแต่งมาเป็นอย่างดีแล้วก็อ่าน จากนั้นหลับตาวาดมโนภาพขึ้นมาว่าเนื้อหาที่อ่านไปนั้นควรจะนำเสนอออกมาเป็นอย่างไร หากวาดมโนภาพไม่ออกลองพยายามดูงานชิ้นอื่น ๆ ให้มากทั้งงานที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่ทำหรือใกล้เคียงกัน จากนั้นนำสิ่งที่ดีและไม่ดีของงานนั้น ๆ ออกมา แล้วพยายามคิดว่าถ้าสิ่งนั้นไม่ดีทำอย่างไรจึงจะทำให้ดูดีเมื่อได้เห็นหน้าจอของระบบแล้วก็ร่างภาพนั้นออกมาและเขียนเนื้อหาที่จะใช้ในหน้านั้น ๆ กำหนดตำแหน่งของส่วนประกอบต่าง ๆ

3) จัดเตรียมข้อความและเสียงบรรยาย เมื่อ Story Board เสร็จแล้วเตรียมภาพถ่ายภาพนิ่ง ภาพวิดีโอหรือจะหาตามหนังสือต่าง ๆ เมื่อได้ภาพที่ต้องการแล้วก็จัดการตกแต่งภาพนั้น ๆ โดยใช้โปรแกรมต่างเช่น ใช้ Photoshop ในการตกแต่งภาพนิ่งใช้ Premiere ในการตัดต่อภาพวิดีโอ เป็นต้น แต่บางครั้งอาจจะหาภาพที่ต้องการไม่ได้ต้องสร้างภาพต่าง ๆ เองซึ่งมีหลายวิธีไม่ว่าจะวาดขึ้นมาแล้วค้อนามา Scan เข้าคอมพิวเตอร์หรือจะใช้โปรแกรมวาดภาพ เช่น Freehand หรือ Illustrator ในการวาดหรือจะใช้โปรแกรมสร้างภาพ 3D ต่าง ๆ เช่น 3D Studio Max หรือ Lightwave เป็นต้น ถ้ามีเสียงบรรยายนั้นก็ใช้ Sound Recorder ในโปรแกรม Windows หรือจะใช้โปรแกรมอัดและตกแต่งเสียง เช่น Sound Forge ก็ได้

4) เขียนโปรแกรม (programming) เมื่อจัดเตรียมภาพและส่วนประกอบต่าง ๆ เสร็จแล้วนำส่วนต่างๆเหล่านั้นมาประสมประสานประกอบเข้าด้วยกันให้เป็นโปรแกรมโดยใช้ Application ต่าง ๆ เช่น Macromedia Director Authorware Toolbook Visual Basic Delphi หรือจะเป็น C++ แต่ที่สำคัญต้องดูความเหมาะสมของงานกับโปรแกรมที่ใช้สร้างด้วย เช่น ถ้าจะสร้างโปรแกรม Multimedia ที่มีคุณภาพสูงเวลาไม่ใช้สิ่งสำคัญอาจจะใช้ Director แต่ถ้ามีเวลาจำกัดต้องการความรวดเร็วก็อาจจะใช้ Authorware หรือ Toolbook หรือถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมหรือแก้ไขข้อมูลบ่อย ๆ ควรใช้ฐานข้อมูลเข้ามาช่วย Software ที่เหมาะก็จะเป็น Visual Basic หรือ Delphi และสุดท้ายต้องการสร้างโปรแกรม Multimedia ที่มีคุณภาพสูงมากเวลาไม่จำกัดและต้องการควบคุม Hardware ด้วยก็ต้องใช้ C++

5) ดนตรีและเสียงประกอบ เมื่อเขียนโปรแกรมเสร็จแล้วก็มาถึงส่วนจัดทำดนตรีและเสียงประกอบอาจสงสัยว่าทำไมไม่ทำไปพร้อมกับการจัดเตรียมกราฟิกสามารถทำเช่นนั้นได้แต่ดนตรีที่ทำขึ้นมาจะไม่เข้ากันกับโปรแกรมที่ทำขึ้นเพราะหากยังไม่เห็นหน้าจอก็จะไม่เข้าใจความรู้สึกและบรรยากาศได้เหมือนกับการสร้างภาพยนตร์ไม่มีภาพยนตร์เรื่องใดที่จัดหาดนตรีและเสียงประกอบก่อนการถ่ายทำ การหาดนตรีและเสียงประกอบนั้นหากหาให้เข้ากับโปรแกรมของเราไม่ได้ก็ต้องทำการแต่งเพลงขึ้นมาใหม่ซึ่งจะต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านนี้ การหาดนตรีและเสียงประกอบที่ดีนั้นจะช่วยให้โปรแกรมที่สร้างขึ้นมามีคุณค่าและน่าสนใจมากขึ้น

6) ตรวจสอบแก้ไข (debugging) เมื่อทุกขั้นตอนเรียบร้อยแล้วการตรวจสอบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาถือว่าป็นขั้นตอนที่ย่งยากที่สุดเพราะว่าการแก้ยากกว่าการสร้างมาก

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณลักษณะเฉพาะตัวที่เด่น ๆ หลายประการว่าการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อดี (บุญชม ศรีสะอาด, 2537: 123-124) ดังนี้

1. นักเรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตน นักเรียนที่มีอัตราการเรียนรู้เร็วก็ไม่ต้องรอคนอื่นด้วยความเบื่อหน่าย ำคัญ ส่วนนักเรียนที่มีอัตราการเรียนรู้ช้าก็ไม่ประสบกับปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน ไม่วิตกต่อความรู้สึกของคนอื่น ๆ จึงมีความสบายใจในการเรียน

2. นักเรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามที่ตนเองต้องการไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงกำหนดเวลาตายตัว

3. ในบทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนจะสามารถเลือกบทเรียนที่มีความเหมาะสมกับความต้องการและสอดคล้องกับระดับความสามารถของตน คอมพิวเตอร์จะจดจำคำตอบของนักเรียนให้คำตอบ แล้วจัดให้ได้เรียนบทเรียนที่เหมาะสมกับนักเรียนคนนั้น

4. นักเรียนสามารถได้รับข้อมูลสะท้อนกลับ (feedback) ทันทีเป็นการย้ำความเข้าใจและการเรียนรู้

5. สามารถใช้เทคนิคที่ดึงดูดความสนใจได้หลาย ๆ เทคนิคอย่างมีประสิทธิภาพไม่ว่าจะใช้เทคนิคเดียวหรือหลายเทคนิคร่วมกัน เช่น การแสดงด้วยเส้นกราฟิก ดนตรี การใช้สื่อการใช้ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

6. สามารถกระทำที่ซับซ้อนจำลองสถานการณ์ ทำให้นักเรียนได้ฝึกทดลองกับข้อมูลหลายชนิดหลายแบบ แก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้คำนวณได้อย่างแม่นยำ จึงช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อครูผู้สอน (ชาญชัย ไชยชาวงษ์, 2542: 19) คือ กำจัดการทำงานที่เบื้อหน่งงานที่ต้องทำอยู่ซ้ำ ๆ ออกไปทำให้ครูผู้สอนสามารถปรับปรุงตัวเองให้มีประสิทธิภาพทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบันมากขึ้น ช่วยสนับสนุนให้ครูใช้โปรแกรมแตกต่างกันในแต่ละเทอม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน (สุนทร นิสากร, 2545: 6-7) คือ สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และดึงดูดความสนใจโดยใช้เทคนิคการนำเสนอด้วย กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว แสง สี เสียง สบายงามและเหมือนจริง ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และ สามารถเข้าใจเนื้อหาได้เร็วด้วยวิธีที่ง่าย ๆ ผู้เรียนมีการโต้ตอบปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ และบทเรียนมีโอกาสเลือกตัดสินใจและได้รับการเสริมแรงจากการได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที ช่วยให้ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้สูงเพราะมีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งจะเรียนรู้ ได้จากขั้นตอนที่ง่ายไปหายากตามลำดับ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจและความสามารถ ของตนเอง บทเรียนมีความยืดหยุ่นสามารถเรียนซ้ำได้ตามที่ต้องการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ ต่อตนเองต้องควบคุมการเรียนด้วยตนเอง มีการแก้ปัญหาและฝึกคิดอย่างมีเหตุผล สร้างความพึงพอใจ แก่ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนสามารถรับรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างรวดเร็วเป็นการท้าทาย ผู้เรียนและเสริมแรงให้อยากเรียนต่อ ทำให้ครูมีเวลามากขึ้นที่จะช่วยเหลือผู้เรียนในการเสริม ความรู้หรือช่วยผู้เรียนคนอื่นที่เรียนก่อน ประหยัดเวลาและงบประมาณในการจัดการเรียนการ สอนโดยลดความจำเป็นที่จะต้องใช้ครูที่มีประสบการณ์สูงหรือเครื่องมือราคาแพง เครื่องมือ อันตราย ลดช่องว่างการเรียนรู้ระหว่างโรงเรียนในเมืองและชนบทเพราะสามารถส่งบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปยังโรงเรียนชนบทให้เรียนรู้ได้ด้วยแนวความคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้

แนวคิดเกี่ยวกับรูปภาพ

Gerlach and Ely (1971: 365) ได้ให้ความหมายของภาพไว้ว่า หมายถึงภาพนิ่ง (still picture) เป็นวัสดุ 2 มิติ ที่บันทึกหรือแสดงเหตุการณ์ สถานที่ บุคคลหรือสิ่งของรูปภาพอาจมี ลักษณะเป็น ภาพถ่าย ภาพร่าง ภาพวาด การ์ตูน รวมทั้งแผนภูมิสถิติและแผนที่ รูปภาพสามารถใช้ได้ในการสอนเป็นรายบุคคลหรือใช้ดูเป็นกลุ่มในขณะเดียวกันกัน ประหยัด จีระวรพงษ์ (2530: 125) ได้ให้ความหมายของรูปภาพไว้ว่า รูปภาพ คือ ตัวแทนของสิ่งที่ทำให้คนเราสามารถรับรู้ได้ ด้วยการเห็นที่เกี่ยวกับคน สถานที่และสิ่งของ

รูปภาพประกอบการเรียนการสอนมีใช้กันอย่างแพร่หลาย อีกทั้งยังมีความสะดวกใน การใช้สำหรับผู้เรียนและผู้สอน คือ ภาพประกอบบทเรียนหรือภาพประกอบเนื้อเรื่องซึ่งอาจจะ เนื่องมาจากคุณสมบัติของรูปภาพ

Dwyer (1978: 112) กล่าวถึง คุณสมบัติของสื่อประเภทรูปภาพไว้ดังนี้ คือ ได้รับความสนใจ ทำให้เกิดการจูงใจ อยากรู้ อยากเห็นและทำให้เกิดสมาธิช่วยในการให้ผลย้อนกลับในการเรียน การสอน, ปรับปรุงแก้ไขการเรียนการสอน, เป็นการเสนอโอกาสให้ผู้เรียนได้บรรลุจุดมุ่งหมาย,

กระบวนการหรือสถานการณ์การเรียนรู้ในหลาย ๆ มุมที่เป็นภาวะได้เปรียบ, ช่วยให้เกิดความจำได้ง่ายขึ้น, ช่วยกำจัดสิ่งที่เป็นอุปสรรคทางภาษา, ภาพช่วยสนับสนุนการตอบสนองที่เกิดขึ้นสำหรับสถานการณ์ใหม่, กระตุ้นให้เกิดการอภิปรายและคำถาม, ช่วยในการสื่อความหมายที่น่าเชื่อถือให้เกิดการเรียนรู้และสมบูรณ์, สามารถนำเข้าสู่กระบวนการ เหตุการณ์ สถานการณ์ วัตถุประสงค์และการเปลี่ยนแปลงในสถานที่ใดที่หนึ่งหรือเวลาใดเวลาหนึ่งที่ไม่อาจจะเข้าถึงได้, ทำให้การจัดระบบการเรียนการสอนมีความยืดหยุ่นและหลากหลาย, ภาพประกอบตัวอย่างทำให้เกิดความชัดเจนและเสริมแรงในเรื่องการสื่อความหมายด้วยคำพูดและสิ่งพิมพ์ความสัมพันธ์ในเชิงปริมาณ รายละเอียด ความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม, ภาพช่วยสรุปใจความสำคัญใน บทเรียน, ภาพมีลักษณะเฉพาะที่แยกตัวโดดเด่นในการเรียนการสอน, ภาพสามารถสังเกตได้ชัดเจน, ภาพจะนำผู้เรียนให้คิดพิจารณาอย่างรอบคอบและทำให้เกิดข้อสรุป, ภาพแสดงความสัมพันธ์ตำแหน่งของส่วนต่าง ๆ ได้, ภาพช่วยให้ง่ายต่อการจำแนกละเอียดและแบ่งแยกความแตกต่างโดยตัวชี้หน้า, ภาพเอาชนะเวลาและระยะทางได้, ภาพเป็นสิ่งที่น่าจัดระบบและเสนอสารสนเทศใหม่ ๆ , ภาพเป็นตัวเน้นและเสริมแรงในการสอนแบบบรรยายและจากสิ่งพิมพ์และภาพมีหน้าที่บูรณาการข้อเท็จจริงทักษะและการวินิจฉัยวิเคราะห์

ในทำนองเดียวกัน เขาวนันท์ เฏฐรัตน์ (2523: 17) กล่าวว่า ภาพประกอบเรื่องมีส่วนสำคัญในการช่วยให้เกิดการรับรู้ภาพจะรวบรวมให้เกิดความรู้และความคิดอย่างรวดเร็วโดยใช้ภาพที่บรรยายถึงเหตุการณ์นั้น เช่น ถ้าหนังสือเล่มหนึ่งไม่มีภาพ ผู้อ่านก็ต้องอ่านคำบรรยายในหนังสือเล่มนั้น ๆ อย่างตั้งใจ อาจต้องอ่านซ้ำถึง 2 ครั้งจึงจะเข้าใจเรื่องได้เป็นอย่างดี สรุปได้ว่าภาพทำให้ผู้อ่านเข้าใจเหตุการณ์ได้รวดเร็วกว่า

ความสำคัญของภาพที่มีผลต่อการเรียนการสอนหลายประการ คือ ภาพสามารถช่วยดึงดูดความสนใจและสร้างแรงจูงใจในการเรียนการสอนส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้นสามารถเข้าใจเนื้อหาที่เขียนหรืออ่านได้สมบูรณ์มากขึ้นอีกทั้งใช้ประกอบการสรุปบทเรียนทำให้ผู้เรียนจดจำสาระสำคัญของเนื้อหาได้ดีสามารถเปลี่ยนแปลงทัศนคติและช่วยในการตัดสินใจและช่วยให้เกิดความคงทนในการจำและช่วยสร้างภาพในใจ ช่วยจัดรูปแบบการคิดในใจให้ถูกต้องและช่วยในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่าง ๆ (เมธี เพ็ญทอง, 2534: 30)

ผลการวิจัยของศรีสุตา จริญญา (2520: 37-38) พบว่าการใช้ภาพประกอบการเรียนการสอนมีประโยชน์และคุณค่าดังนี้ เพื่อส่งเสริมความสนใจการเรียนรู้ในการเตรียมการสอน: การใช้ภาพประกอบจะเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นสำหรับการเรียนรู้วิชาใหม่ ๆ แต่การให้เด็กนักเรียนดูภาพเพื่อส่งเสริมความสนใจในการเรียนรู้ ผู้สอนควรเน้นให้เด็กเก็บความสำคัญของภาพในส่วนที่ผู้สอนต้องการและไม่แปลความหมายให้ผิดไปจากความจริง, เพื่อ

อธิบายคำให้เข้าใจชัดเจนขึ้น: ภาพมีประโยชน์ต่อการอธิบายคำและความหมายโดยไม่ต้องอธิบายให้ยาว, เพื่อจัดความเข้าใจผิด: ภาพจะช่วยจัดความเข้าใจผิดที่เด็กคิดว่าจะเป็นไปตามที่เด็กได้รับการบอกเล่า, เพื่อส่งเสริมการอ่านหนังสือ: หนังสือที่มีภาพประกอบจะช่วย让孩子อ่านหนังสือได้รู้เรื่องขึ้นและสนใจที่จะอ่านหนังสือเพิ่มเติม, เพื่อช่วยในการค้นคว้าและเตรียมทำรายงาน, เพื่อช่วยในการอ่านบทกวี: หนังสือที่มีภาพประกอบทำให้นักเรียนสนใจมากกว่าหนังสือที่ไม่มีภาพประกอบสรุป

ภาพประกอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชนิดของภาพเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ต้องพิจารณาเมื่อนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนเพราะลักษณะของภาพแต่ละชนิดมีรายละเอียดซึ่งเป็นเนื้อหาสาระของภาพต่างกันและจะมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนต่างกัน

ภาพนิ่ง

ภาพนิ่ง (still picture) หมายถึงภาพที่ไม่แสดงอาการเคลื่อนไหวโดยภาพนิ่งจะมีขนาดใหญ่เต็มจอคอมพิวเตอร์หรือเล็กกว่านั้นก็ได้ อาจเป็นภาพสีหรือขาวดำก็ได้และอาจเป็นภาพ 2 มิติ หรือภาพ 3 มิติก็ได้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของจอและความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ (Williams, 1968: 27-28)

Dwyer (1968: 127) แบ่งชนิดของภาพนิ่ง ตามลักษณะของภาพไว้ 4 ชนิด ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพวาดลายเส้นแสดงรายละเอียด ภาพถ่ายจากของจำลอง และภาพถ่ายจากของจริง

นอกจากนี้ วรพงศ์ วราชาติอุดมพันธ์ (2535 : 77) แบ่งชนิดของภาพตามลักษณะของการถ่ายทอดจากธรรมชาติไว้ 3 ชนิด ดังนี้ ภาพเหมือนจริง (realistic): เป็นภาพที่แสดงรายละเอียดตามความเป็นจริงหรือเหมือนจริงมากที่สุด การเลือกใช้ภาพชนิดนี้เพื่อต้องการเน้นเนื้อหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้นสามารถแสดงรายละเอียดของเนื้อหาได้อย่างครบถ้วน เพื่อสื่อความหมายของสิ่งที่ต้องการนำเสนอได้สมจริงที่สุดภาพลักษณะนี้อาจจะแสดงได้ด้วยวิธีการเขียน ระบายสีหรือด้วยการถ่ายภาพก็ได้ สรุปได้ว่าภาพการ์ตูน (cartoon): เป็นภาพที่ออกแบบขึ้นเพื่อแสดงสาระของภาพในลักษณะภาพประติมากรรมเพื่อเน้นรูปแบบภาพให้น่าสนใจยิ่งขึ้น มีรูปร่างตามความจริงหรือผิดเพี้ยนไปจากความจริง ใช้เสนอเป็นภาพประกอบในการเปรียบเทียบให้ผู้เรียนเข้าใจความคิดรวบยอดที่ยากให้เข้าใจง่ายขึ้น ภาพการ์ตูนนี้สามารถที่จะตัดสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องหรือเน้นจุดที่ต้องการนำเสนอได้ดี เช่น ภาพการ์ตูนตลกขบขัน ภาพการ์ตูนล้อเลียน ภาพการ์ตูนโครงร่างหรือภาพการ์ตูนลายเส้นอย่างง่าย เป็นต้น และภาพนามธรรม (abstract): เป็นภาพที่แสดงสาระสำหรับสิ่งที่ตีความหมายได้ยาก

เป็นภาพที่รูปร่างไม่เหมือนจริงและไม่สามารถแทนในเรื่องรูปร่างลักษณะ ภาพนามธรรมนี้มักเน้นการสื่อความหมายโดยเนื้อหาหรืออารมณ์ที่ซ่อนอยู่ในภาพนั้น ๆ

จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับภาพในการเรียนการสอนมีการศึกษาในบริบทต่าง ๆ เช่น ชนิดของภาพ French (1953: อ้างใน โชคก ปัญญาวรานนท์, 2544: 31) ทำการวิจัยภาพประเภทต่าง ๆ ที่มีผลต่อความชอบของเด็กปรากฏว่า เด็กเล็กชอบภาพที่มีลักษณะง่าย ๆ ไม่ละเอียดซับซ้อน เช่น ชอบภาพลายเส้นมากกว่าภาพจริงและภาพถ่าย ซึ่งสอดคล้องกับ รุจิรา กุ่มเจริญ (2527: 87) ทำการศึกษาวิจัยพบว่าภาพลายเส้นให้ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ได้ดีกว่าภาพวาดเหมือนจริงและภาพถ่ายในด้านระดับความเหมือนจริงของภาพ จินดารัตน์ เพ็ชรวงษ์ (2528: 91) ยังพบว่าภาพที่มีรายละเอียดน้อยส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนและทำให้นักเรียนจำสิ่งที่เรียนได้ดีกว่าภาพที่มีรายละเอียดมาก นงพงา บุญปักษ์ (2527: 112) ศึกษาวิจัยเรื่อง การใช้ภาพในการสร้างมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เสนอด้วยภาพที่สีไม่เหมือนจริงแตกต่างจากกลุ่มตัวอย่างที่เสนอภาพด้วยสีเหมือนจริงและกลุ่มตัวอย่างที่เสนอด้วยภาพขาวดำอย่างมีนัยสำคัญ วลี ศรีปฐมสวัสดิ์ (2532: 78) ได้ศึกษาวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ภาพสีและภาพเอกรงค์ประกอบพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ภาพสีและภาพเอกรงค์ประกอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ Gropper (1966: 68) ได้ข้อความรู้จากการวิจัยว่ารายละเอียดของภาพมีส่วนกำหนดความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนรู้ของผู้เรียน

ภาพเคลื่อนไหว

ภาพเคลื่อนไหว (animation) เกิดจากการรับรู้การเคลื่อนไหวของภาพนิ่งมาเสนอติดต่อกันโดยมีอัตราเร็วพอเหมาะในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งจะต้องใช้อัตราความเร็วประมาณ 15-20 ภาพต่อวินาทีจึงจะทำให้เกิดการรับรู้การเคลื่อนไหวที่เป็นไปตามธรรมชาติ ภาพนิ่งจำนวนหลายภาพที่มีลักษณะต่อเนื่องกันด้วยความเร็วที่เพียงพอที่สายตามนุษย์จะมองเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหวและแยกไม่ออกว่านั่นคือการมองเห็นภาพนิ่งหลายภาพที่แสดงอย่างต่อเนื่องกันปกติแล้วความเร็วประมาณ 24-30 ภาพต่อ 1 วินาที ภาพเคลื่อนไหวสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ซึ่งยากต่อการอธิบายภาพเพียงภาพเดียวหรือหลายภาพและจะยากยิ่งกว่าหากอธิบายด้วยตัวอักษร การเคลื่อนไหวช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ ไม่ว่าจะเป็นการเคลื่อนไหวที่เปลี่ยนทั้งตำแหน่ง

และรูปทรงของภาพหรือการเคลื่อนที่ที่เปลี่ยนแปลงเฉพาะตำแหน่งของภาพบนหน้าจอแต่ไม่เปลี่ยนรูปทรงของภาพ (ศิริพงศ์ พยอมแย้ม, 2537: 32)

ภาพเคลื่อนไหวบนคอมพิวเตอร์เป็นกระบวนการสร้างสรรค์การเห็นที่เคลื่อนที่ให้กับผู้ใช้คอมพิวเตอร์ซึ่งอาศัยพื้นฐาน 2 ประการ ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีความทันสมัยในการสร้างฟิล์มภาพยนตร์และคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล จำนวนภาพที่สำหรับหน้าจอคอมพิวเตอร์ คือ 30 ภาพต่อวินาที ภาพนิ่ง 1 ภาพ เรียกว่า 1 เฟรม ถ้าต้องการสร้างภาพเคลื่อนไหว 1 นาทีจะต้องส่งภาพแสดงบนจอ 1800 เฟรมเป็นภาพสีเต็มจอขนาด $640 \times 480 \times 3 = 921,600$ bytes ดังนั้น 1 นาทีต้องใช้เนื้อที่ในการเก็บเท่ากับ 1.62 GB ซึ่งเปลืองเนื้อที่มากดังนั้นจึงมีการพยายามบีบอัดสัญญาณภาพวิดีโอให้ใช้หน่วยความจำน้อยลง มาตรฐานการบีบอัดสัญญาณ (video compression) ที่รู้จักกันดีคือ MPEG

ภาพเคลื่อนไหวในคอมพิวเตอร์ต่างจากภาพถ่ายและภาพยนตร์หรือวิดีโอที่ต้องใช้กล้องถ่ายภาพที่เป็นจริง เราสามารถนำเสนอผลงานบางอย่างที่เราคิดไว้ให้กับผู้อื่นก่อนที่จะสร้างจริงสามารถทำให้สิ่งที่ไม่สามารถมองเห็นได้ให้มองเห็นได้ เช่น การระเบิดของอะตอมมิก เป็นต้น

ความสำคัญของภาพเคลื่อนไหวต่อการเรียนรู้ไว้ว่าภาพเคลื่อนไหวช่วยนำความสนใจและกำกับให้เกิดความสนใจได้ แสดงโครงสร้างและความสัมพันธ์ของหน้าที่ขององค์ประกอบสิ่งต่าง ๆ การเคลื่อนไหวและการกระทำสามารถถูกใช้แทนขอบเขตขององค์ความรู้ จำลองแบบการทำงานกลไกต่าง ๆ เพื่อใช้แทนระบบโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของบางสิ่งที่ไม่สามารถนำเสนอด้วยของจริงได้และใช้ในการเปรียบเทียบหรือหาเหตุผลเพื่อทำความเข้าใจในสิ่งที่เป็นามธรรมได้

ภาพเคลื่อนไหวในการเรียนการสอนมีประเด็นที่นักการศึกษาได้ทำการศึกษาวิจัยไว้ ได้แก่ การใช้ภาพเคลื่อนไหวในคอมพิวเตอร์ Mayton (1991 อ้างใน โชคก ปัญญารานนท์, 2544: 47) ศึกษาวิจัยกระบวนการเคลื่อนไหวในการเรียนรู้จากภาพเคลื่อนไหวในคอมพิวเตอร์พบว่า การใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบการสอนกระบวนการเคลื่อนไหวให้ผลดีต่อการเรียน นอกจากนั้นยังมีข้อเสนอแนะให้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ ผลของภาพเคลื่อนไหวที่มีต่อการเรียนรู้เฉพาะเรื่อง ในส่วนของ การใช้ภาพยนตร์ กอบพร กลยา (2513: 65-71) ได้วิจัยโดยการใช้ภาพยนตร์แบบ 8 มิลลิเมตร สอนวิชาอาหารและโภชนาการให้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายผลการวิจัยพบว่า การสอนด้วยภาพยนตร์มีประสิทธิภาพ ดีกว่าการสอนในชั้นเรียนธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งขัดแย้งกับบุญเลื่อน บุญเกิดรัมย์ (2511: 113) ศึกษาเปรียบเทียบการสอนวิชาภูมิศาสตร์โดยใช้และไม่ใช้ภาพยนตร์ประกอบการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การใช้ภาพยนตร์ประกอบการสอนได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเพียงเล็กน้อยอย่างไม่มีนัยสำคัญ

ในส่วนของแนวคิดและงานวิจัยที่เปรียบเทียบการใช้ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ประกอบการเรียนการสอนที่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน งานวิจัยของวิไลฐ ทองแสง (2515: 101) วิจัยการสอนโดยใช้แผ่นภาพโปร่งแสงชนิดที่เคลื่อนไหวและไม่เคลื่อนไหวพบว่า นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรกลุ่มที่ใช้ภาพโปร่งแสงชนิดเคลื่อนไหวมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่สอนใช้ภาพโปร่งแสงที่ไม่เคลื่อนไหวอย่างมีนัยสำคัญ และนวลจันทร์ มาลากรอง (2515: 94) พบว่า ในการสอนนักเรียนมัธยมปีที่ 4 การใช้ภาพโปร่งแสงแบบเคลื่อนไหวประกอบการสอนดีกว่า ผู้เรียนที่เรียนแบบบรรยายในเนื้อหาบทเรียนที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว แต่เนื้อหาบทเรียนที่ไม่แสดง เรื่องราวเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวจะไม่แตกต่างกัน ในบริบทของภาพยนตร์และวิทัศน์ จีรารัตน์ ชีรเวทย์ (2514: 88-89) ได้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อศึกษาเปรียบเทียบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ภาพยนตร์ สไลด์และการสอนแบบบรรยาย พบว่ากลุ่มที่สอนโดย ภาพยนตร์ประกอบได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้ภาพเคลื่อนไหวให้ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนที่สูงกว่าการใช้ภาพนิ่งและการสอนแบบบรรยาย และกิตติเดช อ่อนละมัย (2534: 73) ได้ศึกษาผลของการนำเสนอภาพแบบเดี่ยว แบบเคลื่อนไหว และแบบหลายภาพในวิทัศน์ที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการนำเสนอภาพแบบหลายภาพพร้อมกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.01 เนื่องจากภาพเคลื่อนไหวสามารถแสดงการเคลื่อนที่ที่สลับซับซ้อนให้ดูง่ายขึ้นและ ยังแสดงให้เห็นการเคลื่อนไหวที่ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน เช่น การเต้นของหัวใจ การหมุน เวียนโลหิต การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน เป็นต้น (Adams and Others, 1960: 65)

อย่างไรก็ตามผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยการใช้ภาพสไลด์แบบภาพเคลื่อนไหว และสไลด์แบบภาพนิ่งของ ภักตร์พิมล รัชตะนาวัน (2528: 95) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ ผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนจากสไลด์แบบภาพนิ่งและแบบภาพเคลื่อนไหวไม่มีความ แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการวิจัยของภาวิบูรณ์ โชติศิริรัตน์ (2537: 89) พบว่าภาพประกอบแบบ ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ ผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นั้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แม้ว่าภาพนิ่งจะมี ความคงที่และไม่เคลื่อนไหวแต่ภาพเพียงภาพเดียวก็สามารถบรรจุข้อมูลมากพอ เมื่อเปรียบเทียบกับ การใช้ภาพเคลื่อนไหว (Smith, 1952 อ้างใน โชดก ปัญญาวรานนท์, 2544: 11) นอกจากนี้ Nielson (2000: 19) พบว่าการใช้เทคนิคต่าง ๆ มากเกินไปและการใช้ภาพเคลื่อนไหวพร้อมกับคำ บรรยายอาจจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนเพราะไม่สะดวกในการใช้สายตาพิจารณาทั้ง 2 สิ่งใน เวลาเดียวกันอาจจะรบกวนผู้เรียนได้

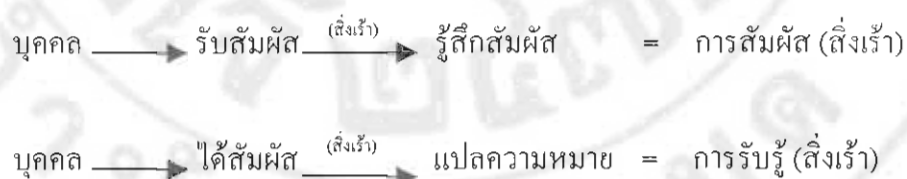
แนวความคิดทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีการรับรู้

การรับรู้ (perception) หมายถึง ความรู้สึกจากการสัมผัสที่มีความหมาย (sensation) โดยการแปลหรือตีความหมายของการสัมผัสหรืออาการสัมผัสที่คนได้รับออกมาเป็นหนึ่งสิ่งใดที่มีความหมายโดยจำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์เดิมมาเป็นตัวช่วยในการรับรู้ และการรับรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง นั่นคือ Stimulus – Perception – Response การรับรู้จะมีไม่ได้ถ้าขาดการสัมผัสแต่ไม่ได้หมายความว่า การสัมผัสจะทำให้เกิดการรับรู้ซึ่งต้องขึ้นอยู่กับความสามารถในการแปลความหมายของสิ่งที่สัมผัส เมื่อบุคคลได้สัมผัสสิ่งเร้าใด ๆ ก็ตาม บุคคลนั้นจะรับสัมผัสและรู้สึกสัมผัสต่อสิ่งเร้านั้นจะมีการแปลความหมายจากสิ่งที่สัมผัสให้เกิดการรับรู้ขึ้น

กระบวนการรับรู้ (perception process) จะเริ่มต้นเมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นประสาทสัมผัส การรับรู้ยังรวมถึงการส่งสัญญาณของสิ่งเร้า การส่งสัญญาณที่มีความหมายไปยังส่วนประสาทที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้นเฉพาะ การรับสัญญาณที่มีความหมายเข้าไปยังระบบประสาทส่วนกลางและทำให้บุคคลเกิดการมองเห็นความแตกต่างขึ้นได้โดยทันทีทันใด

มาลี จูฮา (2544: 156) กล่าวว่า เมื่อบุคคลได้สัมผัสสิ่งเร้าใด ๆ ก็ตาม บุคคลจะรับสัมผัสและรู้สึกสัมผัสต่อสิ่งเร้านั้นจะมีการแปลความหมายจากสิ่งที่สัมผัสทำให้เกิดการรับรู้ขึ้นตามกระบวนการดังนี้



เช่น นักเรียนอ่านหนังสือจะสัมผัสกับตัวหนังสือด้วยสายตาของนักเรียน นักเรียนจะแปลความหมายของตัวหนังสือโดยอาศัยความรู้เดิมและประสบการณ์เดิมทำให้เกิดการรับรู้ว่าในหนังสือมีเนื้อหาสาระอย่างไร เป็นต้น ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการรับรู้หรือสัญชาตญาณหมายถึง กระบวนการแปลความหมายจากการสัมผัสต่อสิ่งเร้าซึ่งต้องอาศัยประสบการณ์เดิมด้วยหลักการรับรู้เป็นเรื่องของการอ้างอิงกับสภาพแวดล้อมในขณะนั้นมากกว่าการที่จะรับรู้คุณสมบัติของสิ่งเร้าโดยตรงโดยระดับความเข้มของสิ่งเร้าขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้เรียนในขณะนั้นและใช้เป็นเกณฑ์บอกว่า

ประสบการณ์ใหม่จากการรับรู้ที่เพิ่มผ่านไประดับสูง สิ่งเร้าที่เข้ามาใหม่จะถูกละเลยหรือว่าด้อยกว่า และถ้าประสบการณ์ที่เพิ่มผ่านพ้นไปอยู่ในระดับต่ำ สิ่งเร้าที่เข้ามาใหม่อาจถูกละเลยหรือว่าเหนือกว่าการรับรู้ มีขีดจำกัดขึ้นอยู่กับประสาทสัมผัส อารมณ์และความสนใจในขณะนั้น

จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับระบบประสาททำให้กล่าวได้ว่า การรับรู้ทางสายตาจะต้องเกิดขึ้นก่อนการกระทำ การมองเห็นเป็นขั้นแรกของการเรียนรู้ด้วยพุทธิพิสัยเพราะเป็นกระบวนการที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ นักจิตวิทยาและนักการศึกษาพบว่า การรับรู้ทางสายตามีความสัมพันธ์กับความสามารถทางอื่น ๆ เช่น การอ่าน การตีความ เป็นต้น การรับรู้ภาพเป็นการรับรู้ที่ผ่านประสาทสัมผัสผ่านประสาทสัมผัสทางตาที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากรูปธรรมซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพที่สุดโดยเฉพาะกับเด็กวัยเรียนที่เรียนรู้ได้จากภาพที่เห็นเป็นรูปธรรมเพราะยังไม่เข้าใจภาษาหรือคำได้ดี ฉะนั้นในการเพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้ให้เด็กวัยเรียนจึงมีการนำภาพมาใช้มากต้องคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน

ในการตอบสนองภาพซึ่งมีทฤษฎีที่ได้อธิบายความสามารถของบุคคลกับการรับรู้ไว้ดังนี้

1) ทฤษฎีในการสื่อสารรับรู้ (communication theory of perception) ทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่า “ภาพ” มีความสามารถที่จะสื่อสารความคิด อารมณ์และความรู้สึกให้แก่ผู้เรียนได้ ภาพสามารถใช้เป็นสื่อกลางในการติดต่อสื่อสารทำให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมที่จะรับรู้ภาพที่เป็นระบบของสัญลักษณ์หรือสัญลักษณ์ ซึ่งถ้าเปรียบเทียบแล้วการเข้าใจและการรับรู้ภาพก็เปรียบเสมือนกับการรับรู้ภาษา ผู้เรียนต้องเรียนระบบและโครงสร้างภาษา การรับรู้ภาพก็เช่นเดียวกันจำเป็นต้องเรียนรู้ระบบโครงสร้างของภาพและการออกแบบงานกราฟิก พัฒนาการเรียนรู้ เพราะภาพจะช่วยให้การเรียนรู้และการตีความต้องมีความถูกต้องเหมาะสม กล่าวได้ว่าการรับรู้ภาพที่มีประสิทธิภาพนั้นขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถเฉพาะของผู้เรียนนั่นเอง

2) ทฤษฎีการเป็นตัวแทน (surrogate) ทฤษฎีนี้ได้มุ่งหมายที่การตีความหรือการสื่อสารความรู้แต่มุ่งเน้นในความสามารถที่จะเป็นตัวแทน จุดมุ่งหมายของทฤษฎีนี้ก็เพื่ออธิบายว่า “ภาพ” ส่งผลในการรับรู้วัตถุได้อย่างไร ความสามารถในการรับรู้และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นขึ้นอยู่กับ การเก็บสิ่งเร้าและความสัมพันธ์ของเนื้อหาสาระและการรับรู้ การที่ภาพสามารถเป็นตัวแทนเพื่อการรับรู้จะมีขึ้นเมื่อภาพที่เป็นตัวแทนนั้นนำเสนอเนื้อหาสาระให้เราได้รับรู้ได้เช่นเดียวกับการที่เราได้ดูจากต้นแบบหรือเหตุการณ์จริง ทฤษฎีนี้นำไปสู่การรับรู้และการพัฒนาเกี่ยวกับการคาดหวังอีกหลายประการ อาทิเช่น การรับรู้ภาพขึ้นอยู่กับความพอดีระหว่างเนื้อหาที่มีอยู่ในภาพกับ เนื้อหาที่มีอยู่ในต้นแบบ ถ้ามีความพอดีภาพก็จะทำให้ผู้เรียนสามารถรับรู้ได้อย่างแม่นยำมากขึ้น นอกจากนี้ภาพยังเป็นเสมือนตัวแทนของต้นแบบมีเนื้อหาสาระบรรจุอยู่ การรับรู้ภาพที่แสดงนั้น ไม่จำเป็นต้อง

มีการเรียนรู้สัญลักษณ์เฉพาะหรือการตีความภาพเหล่านั้น ผู้เรียนสามารถที่จะรับรู้เนื้อหาที่ได้รับ การวางแผนในการนำเสนอไว้เป็นอย่างดี ดังนั้นผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องคำนึงว่าเนื้อหา สาระนั้นได้มาจากภาพหรือได้มาจากต้นแบบ การรับรู้ขึ้นอยู่กับความสามารถรายบุคคลที่จะรับรู้ สิ่งเร้าที่นำเสนอถึงแม้ว่าภาพที่นำเสนอจะไม่เหมือนต้นแบบมากนักแต่ผู้เรียนได้รับรู้เนื้อหาสาระ ในภาพโดยมีสายคาดเป็นตัวตัดสินใจรับรู้ ถ้าเลือกรับรู้ข่าวสารที่เหมาะสมก็จะทำให้ผู้เรียน เกิดความเข้าใจได้

การนำเสนอภาพตามทฤษฎีตัวแทนนี้ไม่จำเป็นต้องซ้ำกับต้นแบบและไม่จำเป็นต้อง เหมือนจริงเสมอไป ถึงแม้ว่าภาพจะมีการบิดเบือนผู้เรียนก็ยังรับรู้เนื้อหาสาระในภาพได้ เช่น การดูภาพการ์ตูน ภาพลายเส้นหรือภาพที่มีการบิดเบือนจากของจริงก็สามารถทำให้ผู้เรียนจำเนื้อหา สาระได้และลำดับของสิ่งเร้าก็ไม่สำคัญนักหากผู้เรียนยังรับรู้สิ่งที่นำเสนอได้ ทั้งนี้การรับรู้ขึ้นอยู่กับ การเสนอสิ่งเร้าที่เป็นเนื้อหาสาระได้อย่างเหมาะสมมากกว่า

การมีสิ่งเร้ามาสู่ผู้เรียนไม่ได้หมายความว่าผู้เรียนจะรับรู้สิ่งเร้าทุกอย่าง แนวคิด เกี่ยวกับธรรมชาติของการรับรู้ว่ามนุษย์เลือกสิ่งที่จะรับรู้จากลักษณะดังนี้ มีความเด่น ความแปลก ความใหม่ตรงกับ ความสนใจและตรงกับความต้องการ

ทฤษฎีการเรียนรู้

การเรียนรู้เป็นพื้นฐานของการดำเนินชีวิต Bruce and Weil (1972 อ้างใน มาลี จูฑา, 2544: 64) กล่าวว่ามนุษย์มีการเรียนรู้ตั้งแต่แรกเกิดจนถึงก่อนตาย จึงมีคำกล่าวเสมอว่า “No one old to learn” หรือไม่มีใครแก่เกินที่จะเรียน การเรียนรู้จะช่วยในการพัฒนาคุณภาพชีวิตได้เป็นอย่างดี

David W. Johnson (1979 อ้างใน มาลี จูฑา, 2544: 64) ได้ให้ความหมายของ การเรียนรู้ว่าการเรียนรู้เป็นการแสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงอันเป็นผลเนื่องมาจาก ประสบการณ์ที่แต่ละบุคคลได้รับมา

สมบุญ ศาลยาชีวิน (2526: 123) กล่าวว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดจากการฝึกหัดหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคล หรือเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการที่ผู้เรียนปรับตนเอง เพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าเพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมาย ในกระบวนการเปลี่ยนแปลงนี้ครอบคลุมถึงระบบ การทำงานต่าง ๆ ของร่างกายรวมทั้งทางด้านอารมณ์ ทักษะคิด การปรับตัวด้านสังคม อุดมรัตน์ เพ็งสถิตย์ (2532: 54) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงของ พฤติกรรมที่เกิดขึ้น โดยการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองบ่อยครั้งเข้าจนในที่สุด กลายเป็นพฤติกรรมที่ปรากฏขึ้นอย่างถาวร

การเรียนรู้ในความหมายที่เป็นการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรม เชียร์สรี วิวิธสิริ (2534: 5) ได้จำแนกการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมนั้นเป็น 3 ด้าน คือ พฤติกรรมทางความรู้ พฤติกรรมทางทักษะและพฤติกรรมทางทัศนคติ

การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากประสบการณ์ และยังได้แยกให้เห็นถึงประเด็นสำคัญ 3 ประการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ คือ การเรียนรู้ในฐานะเป็นผลผลิตการเรียนรู้ ในฐานะเป็นกระบวนการ สิ่งที่ทำให้เกิดการเรียนรู้โดยแสดงให้เห็นลักษณะสำคัญ ๆ ของการเรียนรู้ (สุวัฒน์ วัฒนวงศ์, 2524: 2)

กันยา สุวรรณแสง (2532: 159-165) ได้กล่าวถึงสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้หรือตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ ดังนี้

1. ตัวผู้เรียน (learner) หรือตัวแปรที่เกี่ยวกับตัวผู้เรียน (individual variables) ตัวผู้เรียน หมายถึง ผู้ที่อยู่ในกระบวนการเรียนรู้จะเป็นใครก็ได้ไม่ได้หมายถึงเฉพาะผู้เรียนในสถาบันศึกษาเท่านั้น ส่วนตัวแปรที่เกี่ยวกับตัวผู้เรียนหรือองค์ประกอบที่เกี่ยวกับตัวผู้เรียน หมายถึง วุฒิภาวะหรือความพร้อม (maturation and readiness) และการเจริญเติบโตโดยธรรมชาติซึ่งเป็นระดับความเจริญสูงในด้านใดด้านหนึ่ง ได้แก่

1.1 อายุ (age) นักจิตวิทยาพบว่า บุคคลที่พ้นจากวัยผู้ใหญ่แล้วยังอายุมากขึ้น ความสามารถในการเรียนรู้ยิ่ง ลดลงความจำไม่ดีเท่ากับวัยรุ่น แต่ก็มีสิ่ง ชดเชย เช่น ประสบการณ์การใช้เหตุผลที่ดีขึ้น การควบคุมอารมณ์ดีขึ้น

1.2 เพศ (sex) เรามักยอมรับกันว่าความแตกต่างในเรื่องเพศเป็นสาเหตุให้คนเราแตกต่างกันในเรื่องการเรียนรู้ ทักษะ เจตคติ ความสนใจ การแสดงพฤติกรรม

1.3 ประสบการณ์เดิม (experience) มีความสำคัญอย่างหนึ่งในการเรียนรู้ การถ่ายโยงการเรียนรู้ (transfer of learning) เป็นกระบวนการที่ผลของการเรียนรู้บทเรียนหนึ่งมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ในบทใหม่

1.4 สมรรถวิสัย (capacity) คือ ขีดจำกัดสูงสุดของความสามารถของแต่ละบุคคล

1.5 ความบกพร่องทางร่างกายบางประการ (physical handicaps) ไม่ว่าจะเป็นหูตา ประสาทสัมผัส หรือกล้ามเนื้อส่วนใดก็ตามมีผลต่อการเรียนรู้มาก

2. บทเรียน (task variables) ลักษณะของบทเรียนเป็นบทเรียนที่ง่ายและมีความหมายต่อชีวิตเขา เขาย่อมจำได้ดีและรวดเร็วกว่าบทเรียนที่ยากและไม่มีความหมาย

3. วิธีเรียน วิธีสอน (methods of learning) วิธีการเรียนการสอนเป็นอีกประการหนึ่งที่จะทำให้การเรียนรู้มีผลดีหรือไม่ ตัวแปรที่เกี่ยวกับวิธีเรียน (methods variables) ได้แก่ การฝึกฝน (practice) จะช่วยให้การเรียนรู้ดีขึ้น

งานวิจัยทางการสื่อสารศึกษาพบว่าสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้สรุปได้ดังนี้ การตอบสนองและการมีส่วนร่วมของนักเรียน เมื่อนักเรียนมีส่วนร่วมบ่อย ๆ โดยการทดสอบ สิ่งเร้าบางอย่างจะทำให้เกิดการเรียนรู้เพิ่มสูงขึ้น การสร้างสิ่งช่วยแนะแนวทางการเรียนรู้จะดีขึ้น ถ้ามีการสร้างสิ่งช่วยแนะแนวทางการเรียนรู้ของผู้เรียนต่อเนื้อหาจุดใดจุดหนึ่งอาจใช้ภาพ หรืออุปกรณ์สร้างสนใจอื่น ๆ การซ้ำสิ่งเร้าผู้เรียนอาจเรียนรู้เนื้อหาได้ทั้งหมดถ้ามีการนำเสนอ เนื้อหาเหล่านั้นสองครั้งหรือมากกว่าในรูปแบบเดิมหรือต่างออกไป การจัดระเบียบจัดชั้นตอนเนื้อหา การเรียนรู้จะดีขึ้นถ้ามีการจัดระเบียบเนื้อหาให้ดีโดยการสอนทักษะง่าย ๆ และยากขึ้นตามลำดับ ความฉลาดของผู้เรียนควรมีการผลิตสื่อการสอนเพื่อสนองระดับผู้เรียน 3 ประเภท คือ ฉลาดน้อย ฉลาดปานกลาง ฉลาดมาก (วิทยา ดำรงเกียรติศักดิ์, 2532: 213-214)

การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย

สุพิน บุญชูวงศ์ (2531: 25) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยเป็นการเรียนรู้ทางด้านปัญญา คือ ความรู้ ความเข้าใจ การใช้ความคิด ซึ่งได้แบ่งออกเป็น 6 ระดับ คือ

1. ความรู้ หมายถึง ความสามารถในการจำเนื้อหาความรู้และระลึกได้เมื่อต้องการ นำมาใช้ สิ่งที่ได้ ได้แก่ ความรู้ที่เฉพาะเจาะจงความรู้เกี่ยวกับวิธีการและความรู้เกี่ยวกับหลักการ
2. ความเข้าใจ หมายถึง การเข้าใจความหมายของเนื้อหาสาระไม่ได้จำเพียงอย่างเดียว สามารถพฤติกรรมความเข้าใจในรูปของการแปลความหมาย ตีความหรือสรุปความสำคัญได้
3. การนำไปใช้ หมายถึง การเอาเนื้อหาสาระ หลักการ ความคิดรวบยอดและ ทฤษฎีต่าง ๆ ไปใช้ในรูปแบบใหม่ ๆ สถานการณ์ใหม่
4. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกเนื้อหาให้เป็นส่วนย่อย เพื่อค้นหาลักษณะประกอบ โครงสร้างหรือความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยนั้นซึ่งนักเรียนจะสามารถวิเคราะห์ได้ก็ต่อเมื่อนักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระที่เรียนมาแล้ว
5. การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่นำองค์ประกอบหรือส่วนย่อย ๆ เข้ามารวมกันเพื่อให้เป็นภาพที่สมบูรณ์เกิดความกระจ่างในสิ่งเหล่านั้น
6. การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาคัดสินคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ โดยผู้กระทำตัดสินกำหนดกฎเกณฑ์ขึ้นมาเองหรือกฎเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดขึ้น

สุวัฒน์ วัฒนวงศ์ (2524: 88) ยังได้เสนอแนวทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยต่ออีกว่า อาศัยการกระทำของสมองในการคิดหาเหตุผล การประเมินผลและการสร้างจินตนาการทางการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยจึงเป็นการเรียนรู้ที่สลับซับซ้อน ต้องอาศัยการคิดและกิจกรรมทางสมองมาก

กล่าวคือ การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจแน่วแน่ในสิ่งแวดล้อมที่ต้องการจะเรียนรู้ ในการเรียนรู้จากกล่าวได้ว่ามนุษย์เราถ้าอยู่ในท่ามกลางสิ่งแวดล้อมหลาย ๆ อย่างดึงดูดความตั้งใจของผู้เรียนรู้ ในการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยสิ่งที่เรียนจะต้องเป็นสิ่งแวดล้อมที่ผู้เรียนต้องการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนจะได้ตั้งใจและสนใจที่เรียนรู้สิ่งนั้น

ผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของแต่ละบุคคลย่อมแตกต่างกันตามระดับและชนิดของความแตกต่างระหว่างบุคคล บุคคลแต่ละคนย่อมแตกต่างกันทั้งในด้านชนิดของความสามารถ และในด้านวิสัยความสามารถหรือขีดจำกัดสูงสุดของความสามารถแต่ละชนิดจึงเป็นไปได้ในการที่ครูจะให้ผู้เรียนทุก ๆ คนเท่าเทียมกันแต่ละคนจะเรียนได้เท่าที่ตนสามารถและขีดความสามารถกำหนดความพร้อมในด้านต่าง ๆ การเข้าใจความหมายของคำ การจำคำได้ ความสามารถในการอ่าน ความสามารถในการอ่านสมองและประสบการณ์ต่าง ๆ ของผู้เรียนย่อมมีผลอย่างสำคัญต่อการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย การที่ผู้เรียนจะเรียนอะไรก็ตามผู้เรียนจะต้องมีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งนั้น การที่ผู้เรียนจดจำคำพูดเพื่อนำไปใช้สื่อความหมายได้ ผู้เรียนจะต้องพร้อมในด้านการเข้าใจความหมายของคำนั้นต้องวัดบทเรียนเป็นหน่วยหรือตอนที่เหมาะสม การเรียนความคิดรวบยอดหรือหลักการ ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริงเกี่ยวกับความคิดรวบยอดหรือหลักการนั้น ๆ ในการสอนเกี่ยวกับความคิดรวบยอดและหลักการ ครูจะต้องใช้กระบวนการต่าง ๆ หลายอย่างในเรื่องการสอนความคิดรวบยอดและหลักการที่มุ่งให้จดและท่องจำเป็นการสอนที่ไม่ได้ผลเป็นการสูญเปล่าทั้งครูและนักเรียน ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยวิธีการแก้ปัญหาครูจะต้องช่วยให้ผู้เรียนรู้จักกำหนด จำกัด ขอบเขตของปัญหา ทั้งนี้เพื่อจะได้จัดหาข้อมูลที่จำเป็นทดสอบข้อมูลแปลวิเคราะห์ข้อมูลรวมทั้งผู้เรียนได้ใช้ความคิดหาแนวทางต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาในด้านกระบวนการทางสมองของผู้เรียน โดยเฉพาะวิธีการแก้ปัญหา การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การคิดหาเหตุผลมากกว่าการพิจารณาในด้านผลของความรู้ในด้านข้อเท็จจริงและการจดจำข้อเท็จจริง

การจำ การลืม

การจำ

กมลรัตน์ หล้าสุวรรณ (2524: 24) กล่าวว่า ความจำเป็นความสามารถในการสะสมประสบการณ์ต่างๆ ที่ได้รับจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อม แล้วสามารถถ่ายทอดออกมาในรูปแบบของการระลึกได้

ไวสว เลียมแก้ว (2528: 8) กล่าวว่า ความจำ หมายถึง ผลที่คงอยู่ในสมองหลังจากสิ่งเร้าได้หายไปจากสนามสัมผัสแล้วผลในที่นี้จะคงอยู่ในรูปของรหัสใด ๆ ที่เป็นผลจากการโยงใยสัมพันธ์

สุชา จันทน์เอม (2531: 181) กล่าวว่า ความจำ คือ สดณภาพหรืออาการตอบสนองที่เกิดจากการเรียนรู้มาแล้วออกมาแสดงให้เห็นอีกในปัจจุบัน ในอีกลักษณะหนึ่งก็คือ การที่บุคคลสามารถถ่ายทอดสิ่งที่ตนรับรู้และเก็บเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ได้ประสบมาแล้วออกมาได้อย่างถูกต้อง กระบวนการของความจำแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้คือ perception: ขึ้นเกิดการรับรู้และเข้าใจโดยผ่านประสาทสัมผัสต่าง ๆ , retention: การเก็บรักษา การรับรู้และความเข้าใจในขั้น perception ไว้ และ reproduction คือ นำเอาสิ่งที่เก็บไว้ในขั้น retention ออกมาใช้ได้เสมอเมื่อต้องการ

โครงสร้างของความจำนั้นมีองค์ประกอบ 3 ส่วนคือ ความจำจากการรู้สึกสัมผัส (sensory store) ความจำระยะสั้น (short-term memory) และความจำระยะยาว (long-term memory)

การจะจำได้นานหรือไม่นานนั้นยังมียังมีองค์ประกอบที่มีอิทธิพลหลายอย่าง เช่น ระดับสติปัญญา ประสบการณ์เดิม การทบทวน อายุ ระดับการเรียนรู้ ความหมายของเนื้อหาที่มีต่อผู้เรียน ระดับการจำได้ของผู้เรียน อารมณ์ของผู้เรียนที่มีต่อเนื้อหา วิธีการเรียนรู้ กิจกรรมของผู้เรียนที่กระทำระหว่างการเรียนรู้ ช่วงระยะเวลาระหว่างการเรียนรู้กับการทดสอบความจำและวิธีทดสอบความคงทนในการจำ เป็นต้น

วิธีทดสอบความจำ มี 3 วิธี (ชัยพร วิชชาวุธ, 2525: 4) คือ การจำได้ (recognition) คือ ความสามารถที่จะบอกได้ว่าสิ่งเร้าที่ปรากฏอยู่ตรงหน้านั้นเป็นสิ่งเร้าที่เคยเรียนรู้หรือเคยมีประสบการณ์มาก่อนหรือไม่ หรือความสามารถบอกได้ว่าสิ่งเร้าที่ปรากฏอยู่ตรงหน้าหลายสิ่งนั้น สิ่งเร้าใดที่เคยรับรู้หรือเคยมีประสบการณ์มาก่อน, การระลึก (recall) คือ ความสามารถที่จะบอกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วได้โดยที่สิ่งนั้นไม่ได้อยู่ในสนามสัมผัสในขณะนั้นหรือความสามารถที่จะบอกได้ว่าสิ่งเร้าที่กำลังปรากฏ ตรงหน้านั้นคืออะไร และการเรียนรู้ซ้ำ (relearning) เป็นการทดสอบความจำโดยใช้เวลาเป็นจำนวนครั้งในการเรียนเป็นเครื่องมือวัดความสามารถที่จะจำสิ่งที่เรียนได้ ถ้าสามารถเรียนรู้ซ้ำโดยใช้ระยะเวลาเรียนครั้งหลังสั้นกว่าระยะเวลาที่เรียนครั้งแรกมากเท่าใดก็แสดงว่าสามารถจำได้มากเท่านั้น

การลืม

การลืม คือ การลืมเลือนในการที่จะคิด เป็นผลเนื่องมาจากความไม่สามารถที่จะสืบค้นหรือเรียกสิ่งที่เรียนรู้แล้วมาใช้ ซึ่งอาจเนื่องมาจากหลายสาเหตุ เช่น อาจไม่ได้สร้างรหัส

บันทึกไว้ในความจำระยะยาว ผู้เรียนไม่ได้ตั้งใจที่จะเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ใหม่กับสิ่งที่เรียนรู้แล้วจึงเป็นการเรียนรู้ที่ไม่มีความหมาย สืบได้ง่าย

สุชา จันทน์เอม และสุรางค์ จันทน์เอม (2522: 99) กล่าวว่า การลืมเป็นกระบวนการทางจิตซึ่งหมายถึงการที่ผู้เรียนไม่สามารถนึกถึงสิ่งที่เรียนมาแล้วได้หรือนึกได้เพียงบางตอนเท่านั้น

กฤษณา ศักดิ์ศรี (2530: 34) ได้กล่าวถึงสาเหตุการลืมว่า

1. จำนวนสิ่งที่จะจำมีมากเกินไปไม่สามารถจดจำได้ทั้งหมด เช่น ครูสอนมากน้อยเพียงใดย่อมขึ้นอยู่กับว่าถ้ามีจำนวนน้อยก็จำได้ง่ายขึ้น
2. ไม่ได้ใช้ หรือไม่ได้ทบทวน การลืมเป็นการที่ความจำค่อย ๆ จางไป เนื่องจากไม่ได้ใช้ ไม่ได้เกี่ยวข้องกับสิ่งนั้นมาเป็นระยะเวลานาน และยิ่งนานไปในที่สุดก็ลืมไป
3. เวลาที่ผ่านมา นักจิตวิทยาเชื่อว่าความจำย่อมจะจากไปทีละน้อยตามเวลาที่เพิ่มขึ้น
4. การเลื่อนไปเป็นการเปลี่ยนแปลงความจำ กล่าวคือ จำคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง ของจริงเป็นสิ่งที่ใหม่ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับของเดิม แล้วจำสิ่งใหม่ซึ่งไม่เหมือนของเดิมโดยแท้จริง
5. การขัดขวาง คือ การที่สิ่งที่ต้องการจำถูกบทเรียนหรือประสบการณ์อื่น ๆ เข้ามารบกวน
6. การกระตุ้นให้ลืม เป็นการจงใจจะลืม ลืมเพราะต้องการจะลืม
7. ความไม่สนใจ ทำให้เราลืมเรื่องนั้นได้เร็ว
8. การเปลี่ยนแปลงในสภาพการณ์ เราอาจจำเรื่องที่เรียนแล้วถูกลืมไปได้ง่าย
9. ความเปลี่ยนแปลงในสภาพการณ์ เราอาจจำเรื่องได้ดีในสภาพการณ์หนึ่งแต่เมื่อสภาพการณ์เปลี่ยนแปลงไปเราอาจลืมเรื่องที่จำได้แต่เดิม
10. อารมณ์ เช่น ความกลัว ความระแวง ความประหม่า ทำให้คำพูดที่เตรียมไว้ไม่ออกมา
11. สติปัญญา คนที่เขาวินิจฉัยไม่ดีอาจลืมง่าย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในเรื่องสื่อเพื่อการศึกษาและการสอนเท่าที่ปฏิบัติกันมาแต่อดีตจนถึงปัจจุบันส่วนใหญ่เน้นสื่อที่ให้ภาพเป็นสำคัญ ดังตัวอย่างงานวิจัยต่อไปนี้

ลลิตา ฤกษ์สำราญ (2527) เรื่อง การศึกษาพัฒนาการทางการคิดของเด็กไทยเกี่ยวกับการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเร้า เพื่อทดสอบทฤษฎีของบรูเนอร์ เรื่อง ขั้นตอนพัฒนาการทางการ

คิด 3 ชั้นของมนุษย์ คือ ชั้นการถ่ายทอดความเข้าใจในการกระทำ การใช้มโนภาพและการใช้สัญลักษณ์เป็นลำดับขั้น โดยใช้สิ่งเร้าที่มีลักษณะแตกต่างกัน 3 ประเภท คือ ภาษา รูปภาพ และรูปทรงเรขาคณิต ได้ให้ข้อเสนอแนะจากการวิจัยว่า ควรจัดลำดับการเสนอประสบการณ์การเรียนรู้ให้เหมาะสมกับระดับพัฒนาการทางการคิดของเด็ก คือ ควรเริ่มจากเนื้อหาที่เป็นรูปธรรม ภาษาที่เป็นนามธรรม จนถึงการแทนสัญลักษณ์ด้วยตัวเลข

การวิจัยเพื่อศึกษาเกี่ยวกับระดับความเหมือนจริงของรูปภาพ (Hatley, 1994 อ้างใน มณีนวาส จินตพิทักษ์, 2543: 65) โดยใช้การอธิบายด้วยข้อความ 2,000 คำ เพื่ออธิบายถึงหัวใจของมนุษย์พร้อมรูปภาพ 8 ลักษณะที่ได้รับการเลือกให้เป็นตัวแทนตามทฤษฎีความเหมือนจริงของรูปภาพ ได้แก่ ภาพวาดลายเส้นอย่างง่าย (ขาว-ดำ), ภาพวาดลายเส้น (สี), ภาพแรเงา (ขาว-ดำ), ภาพแรเงา (สี), ภาพถ่ายจากหุ่นจำลอง (ขาว-ดำ), ภาพถ่ายจากหุ่นจำลอง (สี), ภาพถ่ายจากของจริง (ขาว-ดำ) และภาพถ่ายจากของจริง (สี) ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนทดสอบกับระดับความเหมือนจริงของรูปภาพ คะแนนการสอบจะแตกต่างกันเมื่อวิธีการทดสอบแตกต่างกันหรือใช้สื่อต่างกันและสีไม่ได้พิสูจน์ให้ปรากฏความจริงว่าเป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพสำหรับการทดสอบทั้งหมดและสื่อทุกประเภท

นอกจากการวิจัยเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับระดับความเหมือนจริงของรูปภาพแล้ว Dwyer (1967: 66) ยังได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับภาพประกอบ 3 รูปแบบ คือ ภาพลายเส้น ภาพแรเงาที่มีรายละเอียดและภาพถ่ายที่เหมือนจริง ในการสอนแบบบรรยายโดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัยจำนวน 108 คน ผลการวิจัยพบว่า ภาพลายเส้นมีผลต่อการเรียนรู้มากที่สุด

ผลการวิจัยจำนวนหนึ่งซึ่งทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของรูปภาพที่มีลักษณะแตกต่างกันที่มีต่อการเรียนการสอน เช่น ผลการวิจัยของประสงค์ นิ้มมา (2517 อ้างใน ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2526: 274) ได้วิจัยเปรียบเทียบผลการใช้สไลด์ที่สร้างขึ้นมาจากภาพถ่าย ภาพวาดเหมือน และภาพวาดลายเส้นเป็นทัศนวัสดุประกอบการสอนวิชาสังคมศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า กลุ่มนักเรียนมีความชอบแบบภาพถ่ายในสไลด์มากที่สุด ชอบภาพวาดเหมือนรองลงมาและชอบภาพวาดลายเส้นน้อยที่สุด โดยความชอบแบบภาพของนักเรียนไม่ส่งผลต่อการเรียนรู้และความคงอยู่ในการจำ ดังนั้นผลการเรียนรู้และความคงทนอยู่จากการดูสไลด์ที่มีแบบภาพแตกต่างกันจึงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เพศและสมรรถภาพทางการเรียนไม่มีผลต่อความชอบแบบภาพของนักเรียนต่อแบบภาพ จินตนา ยันตรศาสตร์ (2514: 96) เพื่อศึกษาถึงผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ภาพ 3 ชนิดประกอบการสอนโดยดำเนินการทดลองสอนบทเรียนชีววิทยากับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 กลุ่มจำนวนกลุ่มละ 45 คนซึ่งมีความสามารถทางสติปัญญาเท่ากัน กลุ่มที่หนึ่งเรียนโดยใช้ภาพสีตามธรรมชาติประกอบการเรียนการสอน กลุ่มที่สองเรียนจากภาพลายเส้นขาว-ดำ

อย่างง่ายและกลุ่มที่สามเรียนจากภาพขาว-ดำแสดงรายละเอียดบทเรียนนี้สอนโดยครูคนเดียวกัน หลังจากการสอนแต่ละครั้งมีการทดสอบผลการเรียนที่มีต่อบทเรียนและให้นักเรียนตอบแบบสอบถาม แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับภาพทั้ง 3 ชนิด ผลการวิจัยพบว่า การเรียนของนักเรียนโดยใช้ภาพสี ตามธรรมชาติประกอบการสอนได้ผลดีคือนักเรียนที่ใช้ภาพลายเส้นขาวดำอย่างง่ายประกอบการ สอนและนักเรียนที่ใช้ภาพลายเส้นขาวดำอย่างง่ายประกอบการสอนมีผลการเรียนดีคือนักเรียน ที่ใช้ภาพขาว-ดำแสดงรายละเอียดประกอบการสอน เช่นเดียวกับผลการวิจัยของ สุพจน์ ศรีโกษมาตย์ (2538: 82) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของชนิดของภาพที่มีต่อการระลึกคำศัพท์ภาษาอังกฤษของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 90 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน ให้กลุ่มที่หนึ่งทดลองสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษจากภาพถ่าย กลุ่มที่สองทดลองสอนคำศัพท์ ภาษาอังกฤษจากภาพวาดเหมือนจริง และกลุ่มที่สามทดลองสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษจาก ภาพการ์ตูนพบว่า นักเรียนที่เรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษจากภาพถ่าย ภาพวาดเหมือนจริงและ ภาพการ์ตูนให้ผลการระลึกคำศัพท์ไม่แตกต่างกันและยังมีผลการวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับขนาดและ ชนิดของภาพที่มีผลต่อการจำเนื้อหาในทันที โดยทดลองกับนักเรียนระดับ 3 ระดับ 7 และระดับ 11 จำนวนชั้นละ 76 คน ใช้ภาพ 3 รูปแบบ คือ ภาพลายเส้น ภาพระบายสี และภาพถ่ายซึ่งเป็นสไลด์ที่มี ขนาดต่างกัน พบว่า นักเรียนที่เรียนจากภาพวาดลายเส้นทุกขนาดมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด

นอกจากนั้นยังมีผลการวิจัยที่ศึกษาของ บงกช ลำราญ (2541: 91) ที่ศึกษาเปรียบเทียบ ผลของการใช้รูปภาพสองแบบต่อการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยทดลอง กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คนผลการวิจัยพบว่าภาพถ่ายที่มีความสมบูรณ์เหมือนจริงตรงกับ ประสบการณ์หรือความเป็นจริงในชีวิตประจำวันช่วยให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงการเรียนรู้กับ สิ่งที่ได้รับจากการเรียนการสอนได้มาก นอกจากนั้นผลการวิจัยของ นงพงา บุญปักษ์ (2526: 84) ศึกษาผลของภาพสีเหมือนจริง ภาพสีที่ไม่เหมือนจริงและภาพขาวดำที่มีต่อการสร้างมโนทัศน์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ยังพบว่าความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ของกลุ่มตัวอย่างที่เสนอ ด้วยภาพสีที่ไม่เหมือนจริง แตกต่างกับกลุ่มตัวอย่างที่เสนอด้วยภาพสีที่เหมือนจริงและกลุ่มตัวอย่าง ที่เสนอด้วยภาพขาวดำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่เสนอด้วยภาพสีที่เหมือนจริงกับ กลุ่มตัวอย่างที่เสนอด้วยภาพจริงขาวดำมีความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ไม่แตกต่างกัน ส่วนการวิจัยของ รุจิรา คุ้มเจริญ (2527: 88) ได้ศึกษาผลของภาพสี 3 ประเภท คือ ภาพถ่าย ภาพวาดลายเส้นเหมือนจริง และภาพการ์ตูนที่มีผลต่อความคงทนในการเรียนรู้ของเด็กเรียนซ้ำ ผลการวิจัยพบว่า ความคงทนในการเรียนรู้ของภาพถ่ายต่างจากกลุ่มตัวอย่างที่เสนอด้วยภาพวาดลาย เส้นเหมือนจริงและกลุ่มตัวอย่างที่เสนอด้วยการ์ตูน แต่กลุ่มตัวอย่างที่เสนอด้วยภาพวาดลายเส้น เหมือนจริงและกลุ่มตัวอย่างที่เสนอด้วยการ์ตูน มีความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกันและการวิจัย

เรื่องผลของการนำเสนอภาพที่มีต่อความจำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (สุริยา นิ่มตระกูล, 2538: 85) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการนำเสนอภาพที่มีต่อความจำประโยชน์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน โดยให้กลุ่มทดลองที่หนึ่งได้รับการนำเสนอภาพโดยการให้นักเรียนฟังประโยค ดูภาพแล้วสร้างภาพประกอบในใจ และกลุ่มทดลองที่สองได้รับการนำเสนอภาพโดยให้นักเรียนฟังประโยคสร้างภาพที่ประกอบในใจแล้วดูภาพ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน เมื่อฟังประโยคที่มีขั้นตอนการนำเสนอภาพช่วยในการจำต่างกันมีคะแนนความจำไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันเมื่อได้ฟังประโยคที่มีขั้นตอนการนำเสนอภาพช่วยในการจำมีคะแนนความจำต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ส่วนนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันเมื่อได้รับการนำเสนอภาพโดยให้นักเรียนฟังประโยค ดูภาพและสร้างภาพประกอบในใจมีคะแนนความจำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงได้เปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่พบว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง และนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำมีคะแนนความจำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ชัยนัต เพชรศรีจันทร์ (2533: 105) ได้วิจัยเรื่อง “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความน่าสนใจในการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการสอนด้วยวิธีสอนแบบมุ่งประสบการณ์ภาษาโดยสื่อหนังสือเรียนที่ใช้ภาพเหมือนกับสื่อหนังสือเรียนที่ใช้ภาพการ์ตูนพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านและความสนใจในการอ่านของนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

นอกจากนี้การวิจัยสื่อการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับรูปภาพ อาทิเช่น การวิจัยของจิรารัตน์ ชีรเวทย์ (2514: 76) ได้ศึกษาการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ภาพยนตร์ สไลด์และการสอนแบบบรรยาย ผลการวิจัยพบว่าในการเรื่องเดียวกันกลุ่มที่สอนโดยภาพยนตร์ประกอบได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด กลุ่มสไลด์มีคะแนนรองลงมาและกลุ่มบรรยายได้คะแนนเฉลี่ยต่ำสุด กิตติเดช อ่อนละมัย (2534: 104) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการนำเสนอภาพแบบเคลื่อนไหวแบบเดี่ยวและแบบหลายภาพในวิทัศน์ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลปรากฏว่าการนำเสนอภาพในวิทัศน์ทั้งสามแบบให้ผลสัมฤทธิ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และการนำเสนอภาพแบบเดี่ยวแบบเคลื่อนไหวให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการนำเสนอภาพแบบหลายภาพพร้อมกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ภาวิบูรณ์ โชติศิริรัตน์ (2537: 79) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มี

ภาพประกอบแบบภาพนิ่งและแบบภาพเคลื่อนไหว” ผลการวิจัยพบว่า ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวให้ผลทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภาคสรุป

จากการตรวจสอบเอกสารตลอดจนผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องจะเห็นได้ว่าการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในการเป็นเครื่องมือช่วยการในสื่อสาร โดยเฉพาะในวงการศึกษาจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถถ่ายทอดความรู้ต่าง ๆ ออกมาได้ดีเพราะจากคุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้เกิดความเข้าใจและดึงดูดความสนใจในด้านการนำเสนอซึ่งสามารถทำออกมาได้ในหลากหลายรูปแบบจากสื่อประสมได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง ผลที่ได้รับจะบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือไม่ขึ้นขึ้นอยู่กับผู้รับหรือผู้เรียนและรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอ โดยเฉพาะสื่อประสม (multimedia) ซึ่งถือได้ว่าเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญที่จะเป็นเสมือนสิ่งเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและจดจำเนื้อหาได้อย่างถูกต้อง

จากการตรวจสอบเอกสารเรื่องแนวคิดเกี่ยวกับรูปภาพไว้ว่า รูปภาพประกอบการเรียนการสอนมีใช้กันอย่างแพร่หลาย อีกทั้งยังมีความสะดวกในการใช้สำหรับผู้เรียนและผู้สอน คือ ภาพประกอบบทเรียนหรือภาพประกอบเนื้อเรื่องซึ่งอาจจะ เนื่องมาจากคุณสมบัติของภาพ

ภาพการ์ตูน (cartoon) เป็นภาพที่ออกแบบขึ้นเพื่อแสดงสาระของภาพในลักษณะภาพประติมากรรมเพื่อเน้นรูปแบบภาพให้น่าสนใจยิ่งขึ้น มีรูปร่างตามความจริงหรือคิดเพี้ยนไปจากความจริง ใช้เสนอเป็นภาพประกอบในการเปรียบเทียบให้ผู้เรียนเข้าใจความคิดรวบยอดที่ยากให้เข้าใจง่ายขึ้น ภาพการ์ตูนนี้สามารถที่จะตัดสิ่งที่รบกวนหรือเน้นจุดที่ต้องการนำเสนอได้ดี

ภาพนิ่ง (still picture) จะมีความคงที่และไม่เคลื่อนไหวแต่ภาพเพียงภาพเดียวก็สามารถบรรจุข้อมูลมากพอ ดังนั้นชุดของภาพนิ่งจึงสามารถแสดงการรับรู้เกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพและใช้งบประมาณในการผลิตน้อยกว่าภาพเคลื่อนไหว

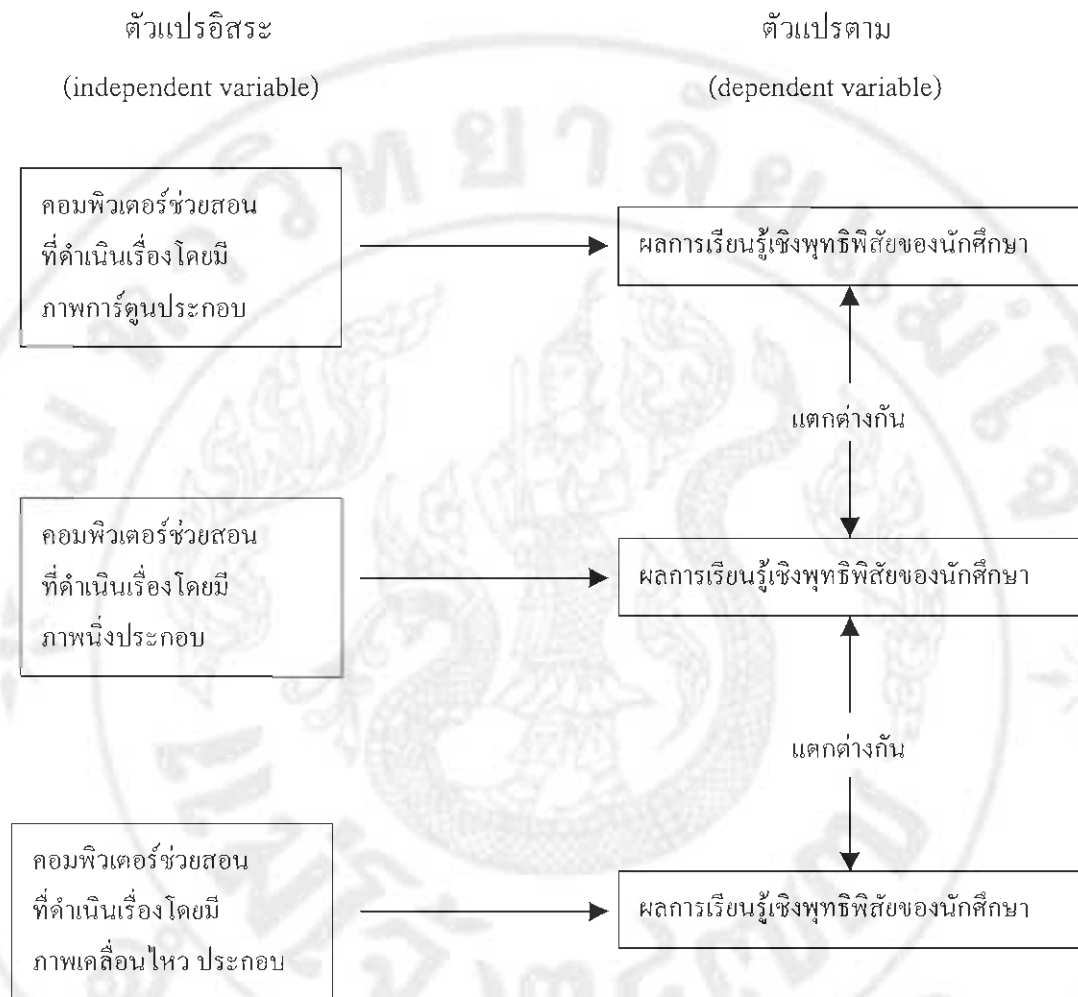
ภาพเคลื่อนไหว (motion picture) สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ซึ่งยากต่อการอธิบายภาพเพียงภาพเดียวหรือหลายภาพและจะยากยิ่งกว่าหากอธิบายด้วยตัวอักษร การเคลื่อนไหวช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ ความสำคัญของภาพเคลื่อนไหวต่อการเรียนรู้ไว้ว่าภาพเคลื่อนไหวช่วยนำความสนใจและกำกับให้เกิดความสนใจได้

และจากการตรวจเอกสารเกี่ยวกับการรับรู้ การเรียนรู้ การจำการลืม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเห็นได้ว่า ภาพประกอบที่แตกต่างกันน่าจะก่อให้เกิดกระบวนการรับรู้ที่แตกต่างกันทั้งอารมณ์ ความรู้สึก ความน่าสนใจให้แก่ผู้เรียน

ดังนั้นในการจัดทำสื่อการสอนผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องอาศัยภาพเพื่อนำเสนอเนื้อหาในการสร้างความสนใจ ดึงดูดใจ หรือสามารถถ่ายทอดความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ก่อให้เกิดกระบวนการรับรู้ที่แตกต่างกันเพราะมีภาพเป็นสิ่งที่เร้าและเป็นตัวแทน (ตามทฤษฎีการเป็นตัวแทน) ในการนำเสนอบทเรียนและส่งผลต่อการเรียนรู้เชิงพุทธิพิสัยในด้านการจดจำเนื้อหาและการเข้าใจเนื้อหาต่อผู้เรียนแตกต่างกันได้เช่นกัน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงต้องการค้นหาข้อเท็จจริงดังกล่าวเกี่ยวกับภาพที่ใช้ประกอบการนำเสนอในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่างกัน 3 รูปแบบ (ภาพการ์ตูน ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว) ว่ามีความแตกต่างกันในด้านการเรียนรู้หรือไม่ จึงเป็นที่มาของกรอบแนวความคิดและการตั้งสมมติฐานในครั้งนี้

กรอบแนวความคิดในการวิจัย

ผลการตรวจสอบเอกสาร สามารถสรุปเป็นกรอบแนวความคิดได้ดังนี้



ภาพ 1 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้มาซึ่ง
ข้อสมมติฐานทางการวิจัย คือ ผลการเรียนรู้ของนักศึกษาหลังจากชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้
สื่อประสมประกอบการนำเสนอ 3 รูปแบบมีความแตกต่างกัน



บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “ผลการเรียนรู้เชิงพุทธิพิสัยของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาโดยใช้สื่อประสมประกอบการดำเนินเรื่องผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” ได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

สถานที่ดำเนินการวิจัย

สถานที่ดำเนินการวิจัยครั้งนี้คือ มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา

ประชากรและการสุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ทำการทดลองในครั้งนี้ จะศึกษาเฉพาะนักศึกษาภาคปกติ ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาไทยศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา จำนวน 466 คน (มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา, 2546) สุภาพ วาดเขียน (2523: 61) ได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างในการทดลองที่ดีว่าไม่ควรมีต่ำกว่ากลุ่มละ 25 คนและไม่ควรมีก่อนใหญ่มากนัก ในการศึกษาได้ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 120 คน และแบ่งกลุ่มตัวอย่างจำนวน 120 คน เป็น 3 กลุ่มทดลอง กลุ่มละ 40 คน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. สุ่มกลุ่มตัวอย่างจำนวน 120 คน จากประชากรทั้งหมด 466 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยวิธีการจับฉลาก
2. สุ่มแบ่งกลุ่มตัวอย่าง 120 คน ออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 40 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยวิธีการจับฉลาก
3. สุ่มกลุ่มตัวอย่างลงในหน่วยการทดลอง (random assignment) โดยวิธีการจับฉลาก (ตาราง 1) ได้หน่วยการทดลอง 3 กลุ่ม มีดังนี้

หน่วยการทดลองที่ 1 : คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ

หน่วยการทดลองที่ 2 : คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ

หน่วยการทดลองที่ 3 : คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหว ประกอบ

ตาราง 1 ผลการสุ่มตัวอย่างลงในหน่วยการทดลอง

กลุ่มที่	หน่วยการทดลอง	จำนวนตัวอย่าง (คน)
1	คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมี ภาพการ์ตูนประกอบ	40
2	คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมี ภาพนิ่งประกอบ	40
3	คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมี ภาพเคลื่อนไหวประกอบ	40
รวม		120

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้กำหนดแผนการทดลองแบบ
randomized, pretest-posttest control group (อนันต์ ศรีโสภณ, 2527: 112-113) ซึ่งมีลักษณะดังนี้

R	O ₁	X ₁	O ₂	กลุ่มที่ 1: คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ
R	O ₃	X ₂	O ₄	กลุ่มที่ 2: คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ
R	O ₅	X ₃	O ₆	กลุ่มที่ 3: คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ

หมายเหตุ R คือ random assignment

X คือ experimental treatment

X₁ คือ กลุ่มทดลอง 1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยใช้
ภาพการ์ตูนประกอบ

X₂ คือ กลุ่มทดลอง 2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยใช้
ภาพนิ่งประกอบ

X₃ คือ กลุ่มทดลอง 3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยใช้
ภาพเคลื่อนไหวประกอบ

O คือ observationค่าสังเกต pretest และ posttest

- O₁ คือ ค่า pretest กลุ่มที่ 1
 O₂ คือ ค่า posttest กลุ่มที่ 1
 O₃ คือ ค่า pretest กลุ่มที่ 2
 O₄ คือ ค่า posttest กลุ่มที่ 2
 O₅ คือ ค่า pretest กลุ่มที่ 3
 O₆ คือ ค่า posttest กลุ่มที่ 3

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต” ความยาว 15 นาที ทั้งหมด 3 ชุด ซึ่งแต่ละชุดใช้สื่อประกอบการดำเนินแตกต่างกันดังต่อไปนี้
 ชุดที่ 1 : คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่อง โดยมีภาพการ์ตูนประกอบ
 ชุดที่ 2 : คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่อง โดยมีภาพนิ่งประกอบ
 ชุดที่ 3 : คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่อง โดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ
2. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรม Microsoft Office 2000 ขึ้นไป
3. แบบสอบถามและแบบทดสอบผลการเรียนรู้ซึ่งแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้
 ตอนที่ 1 แบบทดสอบก่อนชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (pretest) เป็นคำถามแบบ ถูก-ผิด จำนวน 25 ข้อ เพื่อวัดพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์และแบบทดสอบ เพื่อวัดผลการเรียนรู้เชิงพุทธิพิสัยของนักศึกษาหลังจากชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (posttest)
 ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่น่าสนใจ เป็นแบบสอบถามปลายปิดและปลายเปิด

การทดสอบเครื่องมือ

การใช้เครื่องมือรวบรวมข้อมูลการวิจัยเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ดีมีคุณค่าและถูกต้องจำเป็น อย่างยิ่งที่เครื่องมือที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ทดสอบจะต้องนำมาทดสอบก่อนนำไปใช้เสียก่อนซึ่งมี ขั้นตอนต่อไปนี้

1. เขียนบทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต โดยศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องและผู้ผลิตหนังสือพิมพ์ แล้วนำบทคอมพิวเตอร์ช่วยสอนปรึกษา คณะกรรมการที่ปรึกษา 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ถ้อยคำที่ใช้เขียนบทและนำ

บทคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปปรึกษาอาจารย์ผู้สอนวิชาความรู้ทั่วไปทางสื่อสารมวลชนและอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ สาขานิเทศศาสตร์ 1 คน เพื่อตรวจสอบทางด้านเนื้อหาวิชาการให้ถูกต้องตามความเป็นจริง

2. สร้างแบบทดสอบเป็นคำถามปลายปิดมี 4 ตัวเลือก ความรู้ตามเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต แบบทดสอบเป็นคำถามปลายปิด แล้วนำไปปรึกษาคณะกรรมการที่ปรึกษา อาจารย์ผู้สอนวิชาความรู้ทั่วไปทางสื่อสารมวลชนและอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิสาขานิเทศศาสตร์เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (content validity) ของคำถาม

3. นำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบทดสอบไปทดสอบกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองจริงจำนวน 30 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน โดยให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (pretest) แล้วชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มละ 1 ชุด เมื่อชมเสร็จแล้วให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (posttest) ที่จัดทำขึ้น หลังจากนั้นให้สอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอ

4. นำแบบทดสอบที่นำไปทดสอบมาตรวจให้คะแนนเป็นรายข้อ ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบเกินกว่า 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน

5. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าระดับความยากและอำนาจการจำแนกของแต่ละข้อ ใช้หลักของบุญชม ศรีสะอาด (2535: 78-79) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

5.1 เรียงกระดาษคำตอบจากผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดไปถึงผู้ที่ได้คะแนนต่ำสุด

5.2 แบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ กลุ่มละ 25 เปอร์เซนต์ของผู้เข้าสอบทั้งหมด โดยนำ 0.25 ไปคูณกับจำนวนผู้เข้าสอบ

5.3 ในแต่ละข้อนับจำนวนคนทำในกลุ่มสูง (R_u) และจำนวนคนที่ทำถูกในกลุ่มต่ำ (R_l)

5.4 คำนวณหาระดับความยากของแต่ละข้อโดยสูตร

$$p = \frac{R_u + R_l}{2f}$$

เมื่อ p แทน ระดับความยาก

R_u แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก

R_l แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

f แทน จำนวนคนกลุ่มสูง หรือ กลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

แบบทดสอบการวิจัยครั้งนี้มีค่า p อยู่ระหว่าง 0.24 ถึง 0.83 (ตาราง 14)

5.5 คำนวณหาอำนาจการจำแนกของแต่ละข้อโดยใช้สูตร

$$r = \frac{Ru - Rl}{f}$$

เมื่อ r แทน อำนาจของการจำแนก

Ru แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก

Rl แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

f แทน จำนวนคนกลุ่มสูง หรือ กลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

แบบทดสอบการวิจัยครั้งนี้ ค่า r เริ่มตั้งแต่ 0.19 ขึ้นไป (ตาราง 14)

6. นำแบบทดสอบมาคำนวณหาความเชื่อมั่นโดยใช้หลักของ Kuder-Richardson โดยใช้สูตร KR_{20} (บุญชม ศรีสะอาด, 2535: 86) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.8162

7. นำข้อสอบที่ผ่านการทดสอบกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองจริงในแต่ละชั้นตอน แล้วแก้ไขปรับปรุงข้อผิดพลาดต่าง ๆ หลังจากนั้นจึงดำเนินการจัดทำข้อสอบชุดสมบูรณ์เพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจริงต่อไป

การรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลด้วยตนเองและผู้ช่วยวิจัย 2 คน ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชุมชี้แจงรายละเอียดตลอดจนวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลแก่ผู้ช่วยวิจัยเพื่อความเข้าใจตรงกัน สามารถปฏิบัติการเก็บรวบรวมได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

2. ดำเนินการทดลองดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 นำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ถึงอาจารย์ผู้สอนวิชาไทยศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา เพื่อแจ้งความประสงค์ขอความอนุเคราะห์ เวลาในชั่วโมงที่อาจารย์สอนเพื่อดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลนิสิตด้วยตนเอง

2.2 ในวันทดลอง ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ ตลอดจนวิธีการในการทดลองครั้งนี้ให้นักศึกษาทราบ ต่อจากนั้นดำเนินการแจกแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาและทดสอบความรู้ของนักศึกษาก่อนชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (pretest) เรื่องขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซตพร้อมทั้งนัดหมาย วัน เวลา สถานที่กับอาจารย์เพื่อให้นักศึกษาชมคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนในวันทดสอบอีกครั้ง ซึ่งการวิจัยครั้งนี้กำหนดระยะเวลาหลังจากทดสอบความรู้ก่อนชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (pretest) ไว้ 2 สัปดาห์ (เพื่อทิ้งช่วงเวลาไว้ให้กลุ่มตัวอย่างลืมข้อสอบ)

2.3 หลังจากนั้น 2 สัปดาห์ ได้ดำเนินการทดลองโดยให้นักศึกษาทุกคนชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (กำหนดให้นักศึกษา 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง) หลังจากชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วให้ทำแบบทดสอบทันที (posttest) พร้อมแจกแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักศึกษา

2.4 นำแบบทดสอบที่ทดสอบแล้ว ตรวจให้คะแนนเป็นรายข้อ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบเกินกว่า 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน

2.5 รวบรวมข้อมูล (คะแนน) ที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ หาค่าคำตอบเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์และการทดลอง ซึ่งเป็นการจัดหมวดหมู่เรียบเรียงค่าต่าง ๆ ของตัวแปร แล้วนำเข้ารหัสเครื่องคอมพิวเตอร์ จากนั้นดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Statistical Package for the Social Sciences : SPSS for Windows)

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

2.1 ร้อยละเพื่อแจกแจงความถี่ของข้อมูลพื้นฐานบางประการของนักศึกษา และข้อมูลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนิสิตที่มีผลต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางและวัดการกระจายของคะแนนผลการทดลองและความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3 การทดสอบไคสแควร์ เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของนักศึกษาในแต่ละหน่วยการทดลอง

2.4 t-test เพื่อทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของคะแนนผลการทดสอบความรู้ของนักศึกษาก่อนและหลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.5 F-test เพื่อทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้และการจดจำของนักศึกษาทั้ง 3 กลุ่ม

2.6 Least Significant Difference (LSD) เพื่อทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้ทักษะการจำของนักศึกษาระหว่างกลุ่ม

3. การวิเคราะห์แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่น่าสนใจ ใช้มาตรวจสอบในการประมาณค่าโดยให้น้ำหนักคะแนนดังนี้

ให้น้ำหนัก 5 คะแนน คือ ดีมาก

ให้น้ำหนัก 4 คะแนน คือ ดี

ให้น้ำหนัก 3 คะแนน คือ พอใช้

ให้น้ำหนัก 2 คะแนน คือ ควรปรับปรุง

ให้น้ำหนัก 1 คะแนน คือ ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง

การแปลความหมายค่าเฉลี่ยกำหนดได้ดังนี้

4.50-5.00 หมายความว่า ดีมาก

3.50-4.49 หมายความว่า ดี

2.50-3.49 หมายความว่า พอใช้

1.50-2.49 หมายความว่า ควรปรับปรุง

1.00-1.49 หมายความว่า ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง

บทที่ 4

ผลการวิจัยและวิจารณ์

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เชิงพุทธิพิสัยของ นักศึกษาระดับอุดมศึกษา โดยใช้สื่อประสมประกอบการดำเนินเรื่องผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 รูปแบบ คือ 1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ 2) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ และ 3) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมี ภาพเคลื่อนไหวประกอบ

การเขียนรายงานครั้งนี้ได้แบ่งผลการวิจัยออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา

ตอนที่ 2 ผลการทดสอบการเรียนรู้ของนักศึกษา

ตอนที่ 3 ผลการแสดงความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิจัยแต่ละตอนมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา

เพศ

จากการวิจัยพบว่านักศึกษากลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 120 คน เป็นเพศชาย 23 คน (ร้อยละ 19.2) และเพศหญิง 97 คน (ร้อยละ 80.8)

โดยนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ เป็นเพศชาย 8 คน (ร้อยละ 20) และเป็นเพศหญิง 32 คน (ร้อยละ 80)

นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ เป็นเพศชาย 9 คน (ร้อยละ 22.5) และเป็นเพศหญิง 31 คน (ร้อยละ 77.5)

นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ เป็นเพศชาย 6 คน (ร้อยละ 15) และเป็นเพศหญิง 34 คน (ร้อยละ 80.8)

ผลการวิเคราะห์พบว่า เพศในทั้ง 3 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($\chi^2 = 0.45^{ns}$, ตาราง 2) และมีการกระจายสัดส่วนของหญิง-ชายในแต่ละกลุ่มใกล้เคียงกัน

จากจำนวนกลุ่มทดลองพบว่ามีนักศึกษาเพศชายเพียงร้อยละ 19 แสดงว่ามหาวิทยาลัยนเรศวรมีจำนวนเพศหญิงมากกว่าเพศชาย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักศึกษากลุ่มทดลองนี้

อยู่ในคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ซึ่งเป็นคณะที่มีเพศหญิงให้ความสนใจและตัดสินใจเลือกเรียนเป็นจำนวนมากอยู่แล้วทำให้จำนวนสัดส่วนของเพศชายจึงน้อยกว่าเพศหญิง

อายุ

จากการวิจัยพบว่าอายุของนักศึกษาอยู่ระหว่าง 17-20 ปี อายุเฉลี่ยของนักศึกษาประมาณ 18 (18.27) ปี และมีอายุ 18 ปี ร้อยละ 46.7

โดยนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ อายุ 17 ปี 3 คน (ร้อยละ 7.5) อายุ 18 ปี 24 คน (ร้อยละ 60) และอายุมากกว่า 18 ปี 13 คน (ร้อยละ 32.5)

นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ อายุ 17 ปี 10 คน (ร้อยละ 25) อายุ 18 ปี 16 คน (ร้อยละ 40) และอายุมากกว่า 18 ปี 14 คน (ร้อยละ 35)

นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ อายุ 17 ปี 5 คน (ร้อยละ 12.5) อายุ 18 ปี 16 คน (ร้อยละ 40) และอายุมากกว่า 18 ปี 19 คน (ร้อยละ 47.5)

ผลการวิเคราะห์พบว่า อายุในทั้ง 3 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($\chi^2 = 0.47^{ns}$, ตาราง 2) สาเหตุที่นักศึกษาประมาณครึ่งหนึ่งของทั้งหมดมีอายุเท่ากันเพราะนักศึกษากลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มนั้นเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 เหมือนกันทั้งหมดและยังอยู่ในช่วงวัยรุ่นซึ่งเหมาะกับการเรียนรู้ด้วยตัวเอง

ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษา (GPA)

จากการวิจัยพบว่านักศึกษามีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมน้อยกว่า 2.51 จำนวน 55 คน (ร้อยละ 45.8) และมีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมมากกว่า 2.50 จำนวน 65 คน (ร้อยละ 54.2)

โดยนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมน้อยกว่า 2.51 จำนวน 17 คน (ร้อยละ 42.5) และมีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมมากกว่า 2.50 จำนวน 23 คน (ร้อยละ 57.5)

นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมน้อยกว่า 2.51 จำนวน 20 คน (ร้อยละ 50) และมีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมมากกว่า 2.50 จำนวน 20 คน (ร้อยละ 50)

นักศึกษาในกลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมน้อยกว่า 2.51 จำนวน 18 คน (ร้อยละ 45) และมีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมมากกว่า 2.50 จำนวน 22 คน (ร้อยละ 55)

ผลการวิเคราะห์พบว่า ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมในทั้ง 3 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($\chi^2 = 7.967^*$, ตาราง 2) ทั้ง 3 กลุ่มมีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมกระจายในสัดส่วนที่ไม่แตกต่างกันมาก

ประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ ไม่เคยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 107 คน คิดเป็นร้อยละ 89.2

โดยนักศึกษาในกลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ เคยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 6 คน (ร้อยละ 15) ไม่เคยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 34 คน (ร้อยละ 85)

นักศึกษาในกลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ เคยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 คน (ร้อยละ 7.5) ไม่เคยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 37 คน (ร้อยละ 92.5)

นักศึกษาในกลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ เคยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 คน (ร้อยละ 10) ไม่เคยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 34 คน (ร้อยละ 85)

ผลการวิเคราะห์พบว่า ประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในทั้ง 3 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($\chi^2 = 1.208^*$, ตาราง 2) สาเหตุที่เมื่อนักศึกษากลุ่มทดลองจำนวนน้อยที่เคยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจเป็นเพราะในระดับมัธยมมีการใช้สื่อการสอนในรูปแบบนี้น้อย มีขั้นตอนการผลิตที่ซับซ้อนและต้นทุนสูงกว่าสื่ออื่นทำให้สื่อชนิดนี้ไม่ค่อยได้รับความสนใจทั้งจากผู้สอนและผู้เรียน

ประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียนเรื่อง “การผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต”

จากการวิจัยพบว่า นักศึกษาทั้งหมดไม่เคยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียนเรื่อง “การผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต” อาจเป็นเพราะเนื้อหาการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซตไม่ได้อยู่ในเนื้อหาวิชาที่ต้องเรียน

ประสบการณ์การเรียนรู้เรื่อง “การผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต”

จากการวิจัยพบว่า นักศึกษาทั้งหมดไม่เคยเรียนเรื่อง “การผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต”

ความรู้เกี่ยวกับการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต

จากการวิจัยพบว่า นักศึกษาทั้งหมดไม่มีความรู้เกี่ยวกับการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต

ความรู้เกี่ยวกับการพิมพ์ระบบออฟเซต

จากการวิจัยพบว่า นักศึกษาทั้งหมดไม่มีความรู้เกี่ยวกับการพิมพ์ระบบออฟเซต อาจเป็นเพราะความรู้เกี่ยวกับการพิมพ์ระบบออฟเซตมีเนื้อหาเฉพาะทางและนักศึกษากลุ่มทดลองจบมาจากโรงเรียนมัธยมไม่ใช่กลุ่มที่เรียนวิชาชีพด้านการพิมพ์

ประสบการณ์การผลิตหนังสือพิมพ์

จากการวิจัยพบว่า นักศึกษาทั้งหมดไม่เคยผลิตหนังสือพิมพ์

ประสบการณ์การใช้เครื่องสแกนเนอร์ (scanner)

จากการวิจัยพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ไม่เคยใช้เครื่องสแกนเนอร์ (scanner) 103 คน (ร้อยละ 85.8) และเคยใช้ 17 คน (ร้อยละ 14.2)

โดยนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ เคยใช้เครื่องสแกนเนอร์ (scanner) 7 คน (ร้อยละ 17.5) ไม่เคยใช้เครื่องสแกนเนอร์ (scanner) 33 คน (ร้อยละ 82.5)

นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ เคยใช้เครื่องสแกนเนอร์ (scanner) 4 คน (ร้อยละ 10) ไม่เคยใช้เครื่องสแกนเนอร์ (scanner) 36 คน (ร้อยละ 90)

นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ เคยใช้เครื่องสแกนเนอร์ (scanner) 6 คน (ร้อยละ 15) ไม่เคยใช้เครื่องสแกนเนอร์ (scanner) 34 คน (ร้อยละ 85)

ผลการวิเคราะห์พบว่า ประสบการณ์การใช้เครื่องสแกนเนอร์ ในทั้ง 3 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($\chi^2 = 0.62^a$, ตาราง 2) อาจเป็นเพราะนักศึกษาเห็นว่าไม่มี

ความจำเป็นต้องใช้และเครื่องสแกนเนอร์มีราคาค่อนข้างแพงทำให้มีผู้เคยใช้เครื่องสแกนเนอร์เป็นจำนวนน้อย ประกอบกับมีร้านให้บริการในการสแกนภาพจึงได้จัดทำด้วยตัวเอง

รู้จักการเครื่องแยกสีอัตโนมัติ (color scanner)

จากการวิจัยพบว่า นักศึกษาทั้งหมดไม่รู้จักการเครื่องแยกสีอัตโนมัติ (color scanner) อาจเป็นเพราะเครื่องแยกสีอัตโนมัติมักนำมาใช้เฉพาะงานทางด้านการพิมพ์ทำให้นักศึกษา กลุ่มทดลองไม่รู้จักเครื่องชนิดนี้

ประสบการณ์การเรียนรู้เรื่อง “การถ่ายภาพ”

จากการวิจัยพบว่า นักศึกษาทั้งหมดไม่เคยเรียนเรื่อง “การถ่ายภาพ” อาจเป็นเพราะการเรียนเรื่องการถ่ายภาพเป็นการเรียนที่ต้องมีผู้เชี่ยวชาญสอนด้านนี้โดยเฉพาะและเนื้อหาวิชาทางด้านนี้เป็นเรื่องเฉพาะทางทำให้การเรียนเรื่องการถ่ายภาพเป็นการเรียนเฉพาะของสาขาวิชาที่เรียนหรือผู้ที่มีความสนใจด้านนี้โดยเฉพาะ

ประสบการณ์การใช้โปรแกรม Adobe PhotoShop

จากการวิจัยพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ไม่เคยใช้โปรแกรม Adobe PhotoShop 81 คน (ร้อยละ 67.5) และเคยใช้ 39 คน (ร้อยละ 32.5)

โดยนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ เคยใช้โปรแกรม Adobe PhotoShop 10 คน (ร้อยละ 25) ไม่เคยใช้โปรแกรม Adobe PhotoShop 30 คน (ร้อยละ 75)

นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ เคยใช้โปรแกรม Adobe PhotoShop 14 คน (ร้อยละ 35) ไม่เคยใช้โปรแกรม Adobe PhotoShop 26 คน (ร้อยละ 65)

นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ เคยใช้โปรแกรม Adobe PhotoShop 15 คน (ร้อยละ 37.5) ไม่เคยใช้โปรแกรม Adobe PhotoShop 25 คน (ร้อยละ 62.5)

ผลการวิเคราะห์พบว่า ประสบการณ์การใช้โปรแกรม Adobe PhotoShop ทั้ง 3 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($\chi^2 = 0.45^{ns}$, ตาราง 2) จะเห็นว่ามีจำนวนนักศึกษาถึงร้อยละ 32.5 ที่เคยใช้โปรแกรม Adobe PhotoShop อาจเป็นเพราะปัจจุบันการถ่ายภาพโดยใช้กล้อง

ดิจิทัลได้รับความนิยมทำให้โปรแกรมนี้เป็นที่นิยมในการนำมาใช้ตกแต่งภาพและยังเป็นโปรแกรมที่ใช้ง่าย

ประสบการณ์การใช้โปรแกรม Adobe PageMaker

จากการวิจัยพบว่า นักศึกษาทั้งหมดไม่เคยใช้โปรแกรม Adobe PageMaker อาจเป็นเพราะโปรแกรมนี้เป็นโปรแกรมที่ใช้เฉพาะด้าน เช่น การออกแบบหน้าหนังสือพิมพ์ การทำโปสเตอร์ โบรชัวร์ เป็นต้น นักศึกษาอาจไม่มีความจำเป็นในการใช้โปรแกรมนี้

สรุป

จากผลการวิจัยข้อมูลเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของนักศึกษา ซึ่งประกอบด้วย เพศ อายุ ผลการเรียนเฉลี่ยสะสม (GPA ระดับมัธยมปลาย) ประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียนเรื่อง “การผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต” ประสบการณ์การเรียนเรื่อง “การผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต” ความรู้เกี่ยวกับการผลิตหนังสือพิมพ์ ประสบการณ์การใช้เครื่องสแกนเนอร์ (scanner) รู้จักการเครื่องแยกสีอัตโนมัติ (color scanner) ประสบการณ์การเรียนเรื่อง “การถ่ายภาพ ประสบการณ์การใช้โปรแกรม Adobe PhotoShop และประสบการณ์การใช้โปรแกรม Adobe PageMaker ของนักศึกษากลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม จะเห็นว่านักศึกษาในแต่ละกลุ่มมีส่วนของการกระจายที่เหมาะสม และเมื่อดูผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าทั้ง 3 กลุ่มทดลองมีส่วนการกระจายของข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาในแต่ละเรื่องไม่แตกต่างกัน

ดังนั้น การวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เชิงพุทธิพิสัยของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาโดยใช้สื่อประสมประกอบการดำเนินเรื่องผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 รูปแบบ คือ มีข้อความและเสียง (เสียงบรรยายและเสียงเพลง) เหมือนกันทั้ง 3 กลุ่มทดลองแต่จะแตกต่างกันที่ภาพประกอบ ดังนี้ กลุ่มทดลอง 1 ใช้ภาพการ์ตูนประกอบ กลุ่มทดลอง 2 ใช้ภาพนิ่งประกอบ และกลุ่มทดลอง 3 ใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบ จึงอยู่ในวิสัยที่สามารถเก็บข้อมูลได้ ซึ่งผู้วิจัยมั่นใจว่าผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในแต่ละกลุ่มทดลองเกิดจากการชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการดำเนินเรื่องแตกต่างกันอย่างแท้จริง

ตาราง 2 สัดส่วนการกระจายข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (ร้อยละ)			
	กลุ่ม 1 (n = 40)	กลุ่ม 2 (n = 40)	กลุ่ม 3 (n = 40)	รวม (120)
เพศ				
ชาย	8 (20)	9 (22.5)	6 (15)	23 (19.2)
หญิง	32 (80)	31 (77.5)	34 (85)	97 (80.8)
$\chi^2 = 0.45^{ns}$ df = 2				
อายุ (ปี)				
17	3 (7.5)	10 (25)	5 (12.5)	18 (15)
18	24 (60)	16 (40)	16 (40)	56 (46.7)
มากกว่า 18	13 (32.5)	14 (35)	19 (47.5)	46 (38.3)
อายุเฉลี่ย	18.27 ปี	18.10 ปี	18.38 ปี	18.25 ปี
SD	0.59	0.78	0.70	0.69
$\chi^2 = 0.470^{ns}$ df = 4				
ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมปลาย (GPA)				
น้อยกว่า 2.51	17 (42.5)	20 (50)	18 (45)	55 (45.8)
มากกว่า 2.50	23 (57.5)	20 (50)	22 (55)	65 (54.2)
เกรดเฉลี่ย	2.60	2.35	2.55	2.60
SD	0.50	0.51	0.50	0.50
$\chi^2 = 7.967^{ns}$ df = 2				

ตาราง 2 (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (ร้อยละ)			
	กลุ่ม 1 (n = 40)	กลุ่ม 2 (n = 40)	กลุ่ม 3 (n = 40)	รวม (120)
ประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน				
เคย	6 (15)	3 (7.5)	4 (10)	13 (10.8)
ไม่เคย	34 (85)	37 (92.5)	36 (90)	107 (89.2)
$\chi^2 = 1.208^{ns}$ df = 2				
ประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียนเรื่อง “การผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต”				
เคย	-	-	-	-
ไม่เคย	40 (100)	40 (100)	40 (100)	120 (100)
ประสบการณ์การเรียนเรื่อง “การผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต”				
เคย	-	-	-	-
ไม่เคย	40 (100)	40 (100)	40 (100)	120 (100)
ความรู้เกี่ยวกับการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต				
เคย	-	-	-	-
ไม่เคย	40 (100)	40 (100)	40 (100)	120 (100)
ความรู้เกี่ยวกับการพิมพ์ระบบออฟเซต				
เคย	-	-	-	-
ไม่เคย	40 (100)	40 (100)	40 (100)	120 (100)

ตาราง 2 (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (ร้อยละ)			
	กลุ่ม 1 (n = 40)	กลุ่ม 2 (n = 40)	กลุ่ม 3 (n =40)	รวม (120)
ประสบการณ์การผลิตหนังสือพิมพ์				
เคย	-	-	-	-
ไม่เคย	40 (100)	40 (100)	40 (100)	120 (100)
ประสบการณ์การใช้เครื่องสแกนเนอร์ (scanner)				
เคย	7 (17.5)	4 (10)	6 (15)	17 (14.17)
ไม่เคย	33 (82.5)	36 (90)	34 (85)	103 (85.83)
$\chi^2 = 0.62^{ns} \quad df = 2$				
รู้จักการเครื่องแยกสีอัตโนมัติ (color scanner)				
เคย	-	-	-	-
ไม่เคย	40 (100)	40 (100)	40 (100)	120 (100)
ประสบการณ์การเรียนรู้เรื่อง “การถ่ายภาพ”				
เคย	-	-	-	-
ไม่เคย	40 (100)	40 (100)	40 (100)	120 (100)
ประสบการณ์การใช้โปรแกรม Adobe PhotoShop				
เคย	10 (25)	14 (35)	15 (37.5)	39 (32.5)
ไม่เคย	30 (75)	26 (65)	25 (62.5)	81 (67.5)
$\chi^2 = 0.45^{ns} \quad df = 2$				
ประสบการณ์การใช้โปรแกรม Adobe PageMaker				
เคย	-	-	-	-
ไม่เคย	40 (100)	40 (100)	40 (100)	120 (100)

ตอนที่ 2 ผลการทดสอบการเรียนรู้ของนักศึกษา

สมมติฐานการวิจัย ระบุว่าผลการเรียนรู้เชิงพุทธิพิสัยของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา โดยใช้สื่อประสมประกอบการดำเนินเรื่องผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 รูปแบบมีความแตกต่างกัน จากการศึกษาค้นคว้าการเรียนรู้ของนักศึกษาสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1. พื้นฐานความรู้ของนักศึกษาก่อนชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 กลุ่ม
2. ผลของการเรียนรู้ของนักศึกษาลงชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 กลุ่ม
3. พื้นฐานความรู้ของนักศึกษาก่อนชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและความรู้หลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 กลุ่ม
4. ผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น หลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (increased knowledge)

1. พื้นฐานความรู้ของนักศึกษาก่อนชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 กลุ่ม

คะแนนผลการทดสอบพื้นฐานความรู้ของนักศึกษาก่อนชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (คะแนนเต็ม 25 คะแนน) ในแต่ละกลุ่มมีรายละเอียดดังนี้

โดยนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 10.08 คะแนน

นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 10.73 คะแนน

นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 10.05 คะแนน

จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนเฉลี่ยของพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับเรื่อง ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซตนั้น ทั้ง 3 กลุ่มมีความแตกต่างกันไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=1.022, p>0.05$, ตาราง 11)

อภิปรายและวิจารณ์

จากข้อมูลพบว่าคะแนนเฉลี่ยของทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผลการวิจัยข้อมูลเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของนักศึกษา ประกอบด้วย เพศ อายุ ผลการเรียนเฉลี่ยสะสม (GPA ระดับมัธยมปลาย) ประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียนเรื่อง “การผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต” ประสบการณ์การเรียนเรื่อง “การผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต” ความรู้เกี่ยวกับการผลิตหนังสือพิมพ์

ระบบออฟเซต ความรู้เกี่ยวกับการพิมพ์ระบบออฟเซต ประสบการณ์การผลิตหนังสือพิมพ์ ประสบการณ์การใช้เครื่องสแกนเนอร์ (scanner) รู้จักการเครื่องแยกสีอัตโนมัติ (color scanner) ประสบการณ์การเรียนรู้เรื่อง “การถ่ายภาพ” ประสบการณ์การใช้โปรแกรม Adobe PhotoShop และประสบการณ์การใช้โปรแกรม Adobe PageMaker ของทั้ง 3 กลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกันจึงทำให้ไม่มีผลต่อการทำแบบทดสอบ (pretest) เรื่อง ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต

2. ผลของการเรียนรู้ของนักศึกษาหลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 กลุ่ม

คะแนนผลการทดสอบความรู้ของนักศึกษาหลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละกลุ่มมีรายละเอียดดังนี้

โดยนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 17.35 คะแนน

นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 18.58 คะแนน

และนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 18.78 คะแนน

จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนเฉลี่ยของพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับเรื่องขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซตนั้น ทั้ง 3 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=6.276$, $p<0.01$, ตาราง 11) และเมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในแต่ละคู่ด้วย Least Significant Difference, LSD ผลปรากฏว่า

นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบกับนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ มีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยพบว่านักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า

นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบกับนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ มีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยพบว่านักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า

นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบกับนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ มีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายและวิจารณ์

จากการวิเคราะห์พบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบกับนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบและเมื่อพิจารณาค่าคะแนนเฉลี่ยจะเห็นว่านักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด (18.78 คะแนน) แสดงว่า นักศึกษาในกลุ่มทดลองนี้มีผลการเรียนรู้ได้ดีกว่ารูปแบบอื่น

ผลคะแนนการทดสอบพื้นฐานความรู้ของนักศึกษาหลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละกลุ่มเห็นได้ว่าทุกกลุ่มทดลองมีคะแนนที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า ทั้งภาพการ์ตูน ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวมีส่วนในการสนับสนุนการตอบสนองที่เกิดขึ้นสำหรับสถานการณ์ใหม่ ช่วยในการสื่อความหมายที่น่าเชื่อถือให้เกิดการเรียนรู้และสมบูรณ์, สามารถนำเข้าสู่กระบวนการ เหตุการณ์ สถานการณ์ วัตถุประสงค์และการเปลี่ยนแปลงในสถานที่ใดที่หนึ่งหรือเวลาใดเวลาหนึ่ง ที่ไม่อาจจะเข้าถึงได้ ภาพประกอบตัวอย่างทำให้เกิดความชัดเจนและเสริมแรงในเรื่อง การสื่อความหมายด้วยคำพูดและยังช่วยสรุปใจความสำคัญในบทเรียน ภาพประกอบเรื่องมีส่วนสำคัญ ในการจูงใจให้เกิดการเรียนรู้ภาพจะรวบรวมให้เกิดความรู้และความคิดอย่างรวดเร็วโดยใช้ภาพที่ บรรยายถึงเหตุการณ์นั้นตรงกับผลการวิจัยของศรีสุตา จริยากุล (2520: 37-38) ที่พบว่าการใช้ ภาพประกอบการเรียน การสอนมีประโยชน์และคุณค่าดังนี้ เพื่อส่งเสริมความสนใจในการเรียนรู้ ในการเตรียมการสอน : การใช้ภาพประกอบจะเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น สำหรับการเรียนรู้วิชาใหม่ ๆ แต่การให้เด็กนักเรียนดูภาพเพื่อส่งเสริมความสนใจในการเรียนรู้ ผู้สอนควรเน้นให้เด็กเก็บความสำคัญของภาพในส่วนที่ผู้สอนต้องการและไม่แปลความหมายให้ผิด ไปจากความจริง, เพื่ออธิบายคำให้เข้าใจแจ่มแจ้งขึ้น : ภาพมีประโยชน์ต่อการอธิบายคำและความ หมายโดยไม่ต้องอธิบายให้ยาว, เพื่อจัดความเข้าใจผิด : ภาพจะช่วยขจัดความเข้าใจผิดที่เด็กคิด ว่าจะเป็นไปตามที่เด็กได้รับการบอกเล่า, เพื่อส่งเสริมการอ่านหนังสือ : หนังสือที่มีภาพประกอบ จะช่วยให้เด็กอ่านหนังสือได้รู้เรื่องขึ้น และสนใจที่จะอ่านหนังสือเพิ่มเติม, เพื่อช่วยในการค้นคว้า และเตรียมทำรายงาน, เพื่อช่วยในการอ่านบททวน : หนังสือที่มีภาพประกอบทำให้นักเรียนสนใจมากกว่าหนังสือที่ไม่มีภาพประกอบสรุป ซึ่งตรงกับทฤษฎีการเป็นตัวแทน (surrogate) เพื่ออธิบายว่า “ภาพ” ส่งผลในการรับรู้วัตถุได้อย่างไร ความสามารถในการรับรู้และ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นขึ้นอยู่กับการเก็บสิ่งเร้าและความสัมพันธ์ของเนื้อหาสาระและการรับรู้ การที่ ภาพสามารถเป็นตัวแทนเพื่อการรับรู้จะมีขึ้นเมื่อภาพที่เป็นตัวแทนนั้นนำเสนอเนื้อหาสาระให้รับรู้ ได้เช่นเดียวกับการที่เราได้ดูจากต้นแบบหรือเหตุการณ์จริงและผลจากการทดสอบความแตกต่าง

ของคะแนนเฉลี่ยในแต่ละคู่ด้วย Least Significant Difference, LSD พบว่านักศึกษาทั้ง 3 กลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูน ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวประกอบ มีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับการวิจัยของจิรารัตน์ จีระเวทย์ (2514: 88-29) ได้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อศึกษาเปรียบเทียบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ภาพยนตร์ สไลด์ และการสอนแบบบรรยาย พบว่ากลุ่มที่สอนโดยภาพยนตร์ประกอบได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้ภาพเคลื่อนไหวให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่าการใช้ภาพนิ่งและการสอนแบบบรรยาย และกิตติเดช อ่อนละมัย (2534: 73) ได้ศึกษาผลของการนำเสนอภาพแบบเดี่ยว แบบเคลื่อนไหว และแบบหลายภาพในวิดิทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการนำเสนอภาพแบบหลายภาพพร้อมกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เนื่องจาก ภาพเคลื่อนไหวสามารถแสดงการเคลื่อนที่ที่สลับซับซ้อนให้ดูง่ายขึ้นและยังแสดงให้เห็นการเคลื่อนไหวที่ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน

3. พื้นฐานความรู้ของนักศึกษาก่อนชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและความรู้หลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 กลุ่ม

คะแนนผลการทดสอบพื้นฐานความรู้ของนักศึกษาก่อนและความรู้หลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (คะแนนเต็ม 25 คะแนน) ในแต่ละกลุ่มมีรายละเอียดดังนี้

โดยนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนชม เท่ากับ 10.08 คะแนน คะแนนเฉลี่ยหลังชม เท่ากับ 17.35 คะแนน และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนทั้งสองพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($t=18.174$, $p<0.01$, ตาราง 10)

นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนชมเท่ากับ 10.73 คะแนน คะแนนเฉลี่ยหลังชมเท่ากับ 18.58 คะแนน และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนทั้งสองพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($t=25.739$, $p<0.01$, ตาราง 10)

นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนชม เท่ากับ 10.05 คะแนน คะแนนเฉลี่ยหลังชม เท่ากับ 18.78 คะแนน และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนทั้งสองพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t=19.964$, $p<0.01$, ตาราง 10)

อภิปรายและวิจารณ์

จากผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักศึกษาก่อนและหลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละกลุ่มข้างต้นพบว่า หลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วนักศึกษาทุกกลุ่มมีคะแนนสูงกว่าก่อนชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอมีผลทำให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ตรงกับทฤษฎีการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยซึ่งเป็นการเรียนรู้ทางด้านปัญญา คือ ความรู้ ความเข้าใจ การใช้ความคิด ในงานของผู้วิจัยได้วัดเฉพาะด้านความรู้และความเข้าใจ แม้ว่าคะแนนเฉลี่ยในแต่ละกลุ่มทดลองจะไม่เหมือนกัน แต่ในด้านวิจัยความสามารถหรือขีดจำกัดสูงสุดของความสามารถแต่ละชนิดจึงเป็นไปได้ที่ผู้เรียนทุก ๆ คนจะทำเทียมกัน แต่ละคนจะเรียนได้เท่าที่ตนสามารถและขีดของความสามารถกำหนด ความพร้อมในด้านต่าง ๆ การเข้าใจความหมายของคำ การจำคำได้ ความสามารถในการอ่าน ความสามารถในการส่องและประสบการณ์ต่าง ๆ ของผู้เรียนย่อมมีผลอย่างสำคัญต่อการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย การที่ผู้เรียนจะเรียนอะไรก็ตามผู้เรียนจะต้องมีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งนั้น การที่ผู้เรียนจดจำคำพูดเพื่อนำไปใช้สื่อความหมายได้ ผู้เรียนจะต้องพร้อมในด้านการเข้าใจความหมายของคำนั้นและขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมที่ผู้เรียนต้องการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนจะได้ตั้งใจและสนใจที่เรียนรู้สิ่งนั้น และเนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการสอนในเรื่องของ ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต ตามปกติแล้วผู้ที่ต้องเรียนในเรื่องนี้ควรที่จะเป็นนักศึกษาภาควิชานิเทศศาสตร์หรือผู้ที่มีความสนใจด้านในเรื่องนี้ ฉะนั้นจึงอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้คะแนนของแต่ละกลุ่มเพิ่มขึ้นไม่มากนัก (เฉลี่ยเพิ่มขึ้น 7.25-8.73 คะแนน) เพราะอาจจะขาดความตั้งใจและสนใจ

4. ผลของการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นหลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 กลุ่ม

คะแนนเฉลี่ยผลของการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นหลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละกลุ่มมีรายละเอียดดังนี้

นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ มีคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 7.27 คะแนน

นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบมีคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 7.85 คะแนน

นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบมีคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 8.73 คะแนน

จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนเฉลี่ยผลของการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น เรื่อง ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซตนั้น ทั้ง 3 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=3.541$, $p<0.05$, ตาราง 11) และเมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในแต่ละคู่ด้วย Least Significant Difference, LSD ผลปรากฏว่า

นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ กับนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบมีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ กับนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบมีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบกับ นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบมีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการวิเคราะห์พบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบกับนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ และนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบกับนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ มีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นอกนั้นความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในแต่ละคู่ด้วย LSD คู่อื่นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายและวิจารณ์

จะเห็นว่าผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นหลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละกลุ่มข้างต้น พบว่า หลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว นักศึกษากลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีคะแนนสูงกว่าก่อนชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษากลุ่มทดลองกลุ่ม 3 มีคะแนนเพิ่มขึ้นมากที่สุด (8.72 คะแนน) คือ นักศึกษากลุ่มทดลองกลุ่ม 2 มีคะแนนเพิ่มขึ้นรองลงมา (7.73 คะแนน) และนักศึกษากลุ่มทดลองกลุ่ม 1 มีคะแนนเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด (7.28 คะแนน) ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนเฉลี่ยผลของการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในแต่ละคู่ด้วย Least Significant Difference (LSD) พบว่า

4.1 ผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นหลังจากชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ (กลุ่ม 1) กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ (กลุ่ม 2) มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั่นย่อมหมายความว่า การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ภาพการ์ตูนประกอบสามารถเรียนรู้ได้ดีพอ ๆ กับการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ภาพนิ่งประกอบ โดยการเรียนรู้ของมนุษย์นั้นเกิดจากความสนใจกับสิ่งเร้าและการรับรู้ ซึ่งตามปกติเรามักคิดว่าการที่ให้การสื่อความหมายได้ผลดีที่สุดย่อมต้องใช้รูปภาพที่มองดูเหมือนจริงที่สุดเพราะถ้าภาพยิ่งดูเหมือนจริงมากเท่าไรก็ย่อมจะใกล้เคียงกับของจริงมากเท่านั้น แต่แท้จริงแล้วความเหมือนจริงมากที่สุดนั้นเป็นสิ่งที่ไม่จำเป็นเลย ในบางครั้งการใช้รูปภาพลายเส้นกลับจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี ซึ่งแล้วแต่ว่าจะใช้ภาพประเภทใดกับผู้เรียนในระดับใด อาจเป็นไปได้ว่าการเสนอสิ่งที่เป็จริงมากเกินไปอาจจะทำให้ผู้ดูไม่สามารถสื่อสารความหมายหรือเกิดการเรียนรู้ขึ้นได้เสมอไป เช่น ความสามารถในการค้นหาความเกี่ยวข้องกันของสิ่งต่าง ๆ ภายในภาพจะเกิดขึ้นได้ตามอายุและประสบการณ์ของผู้ดู ดังนั้น หากเห็นรายละเอียดมาก ๆ ซึ่งบางอย่างอาจไม่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ต้องการนำเสนอ หรือมีรายละเอียดของภาพมากเกินไปก็จะทำให้เกิดความไขว้เขวได้ นอกจากนั้นความเป็นจริงภายในภาพก็มีความสำคัญเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยเช่นกัน เพราะไม่ว่าความเป็นจริงจะมีมากเกินไปหรือน้อยเกินไปก็ย่อมมีผลต่อความเข้าใจเนื้อหาของภาพนั้น ๆ ได้ (กิดานันท์ มลิทอง, 2540: 49) ทั้งนี้เพราะมีการวิจัยมากมายที่ได้แสดงให้เห็นว่าภาพการ์ตูนกับภาพนิ่งไม่มีความแตกต่างต่อผลการเรียนรู้ อาทิเช่น ผลการวิจัยของประหยัด จิระวรพงศ์ (2526: 131-132) ได้ศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบอัตราการเรียนรู้โดยใช้ภาพและข้อความชนิดต่าง ๆ ในภาพโฆษณาต่อต้านยาเสพติดให้โทษสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ภาพถ่ายเหมือนจริง ภาพถ่ายบิดเบือน ภาพเขียนเหมือนจริงและภาพการ์ตูนไม่มีผลทำให้ปริมาณของการเรียนรู้ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับผลการวิจัยของ สุพจน์ ศรีโกษามาตย์ (2538: 86-91) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของชนิดของภาพที่มีต่อการระลึกคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 90 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน ให้กลุ่มที่หนึ่ง ทดลองสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษจากภาพเขียน กลุ่มที่สองทดลองสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษจากภาพวาดเหมือนจริง และกลุ่มที่สามทดลองสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษจากภาพการ์ตูน พบว่า นักเรียนที่เรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษจากภาพถ่าย ภาพวาดเหมือนจริง และภาพการ์ตูน ให้ผลการระลึกคำศัพท์ไม่แตกต่างกัน

อย่างไรก็ดีเมื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักศึกษากลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม โดยพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยของการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นพบว่าหลังจากชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นหลังจากชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ แสดงว่าการนำเสนอด้วยภาพนิ่งมีผลต่อการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น มากกว่าภาพการ์ตูนแม้ว่าจะเพิ่มขึ้นด้วยคะแนนเพียงเล็กน้อยจนไม่มีความแตกต่างทางสถิติก็ตาม

4.2 ผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นหลังจากชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ (กลุ่ม 1) กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ (กลุ่ม 3) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั้นย่อมหมายความว่า การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบสามารถเรียนรู้ได้ดีกว่าการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ภาพการ์ตูนประกอบ สาเหตุที่ทำให้ผลการเรียนรู้ของนักศึกษาสูงกว่านั้น วิภา อุดมฉันท (2544: 8) กล่าวว่า ภาพเคลื่อนไหว (วิดีโอ) ให้ทั้งภาพและเสียง สามารถใช้ได้ดีในการบรรยายเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่มีความเคลื่อนไหว ทำให้เห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องการนำเสนอ ทั้งยังให้ความรู้ลึกซึ้งเข้าใจ กว่าภาพนิ่งก่อให้เกิดการเร้าความสนใจการเรียนรู้และก่อให้เกิดการจดจำและเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น นอกจากนี้เคลื่อนไหว (วิดีโอ) ยังเป็นสื่อที่มีอำนาจมากในการช่วยเสริมและทดแทนภาระหน้าที่ ในการสื่อสารขั้นที่หนึ่งของผู้สอน เพราะเมื่อเปรียบเทียบกับครูผู้สอนแล้ว วิดีโอสามารถเพิ่มพูน ประสิทธิภาพของผู้เรียนให้กว้างขวางกว่าการสอนในห้องเรียน 3 ด้านด้วยกัน คือ ประสิทธิภาพ ในมิติแห่งความจริง เช่น การทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่ไม่สามารถทำการทดลองได้ในห้องเรียน ประสิทธิภาพในมิติแห่งกาลเวลา เช่น การนำเสนอภาพเหตุการณ์ประวัติศาสตร์ และประสิทธิภาพ ในมิติของสถานที่ เช่น ภาพพื้นผิวบนดาวอังคาร ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าภาพเคลื่อนไหวช่วยขยายโลก ของผู้เรียนให้กว้างขวางขึ้น ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับการวิจัยของ บุญเรือง นิยมหอม (2540, อ้างใน โชค ปัญญาวรานนท์, 2544: 31) ได้ศึกษาผลการใช้สื่อเทปโทรทัศน์ “ดาวเศษ” ต่อพฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า กลุ่มควบคุมที่ชมภาพยนตร์การ์ตูน กับกลุ่มทดลองที่ชมสื่อเทปโทรทัศน์มีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

4.3 ผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นหลังจากชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ (กลุ่ม 2) กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ (กลุ่ม 3) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั้นย่อมหมายความว่า การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ภาพนิ่งประกอบสามารถเรียนรู้ ได้ดีพอ ๆ กับการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบ ในส่วนของการวิจัยนี้เนื่องจากภาพนิ่งที่นำเสนอเป็นภาพบางส่วนที่ได้จากภาพเคลื่อนไหว (วิดีโอ) และแม้ว่าภาพนิ่งจะมีความคงที่และไม่เคลื่อนไหวแต่ภาพเพียงภาพเดียวก็สามารถบรรจุข้อมูล

มากพอ ดังนั้นชุดของภาพนิ่งจึงสามารถแสดงการรับรู้เกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่มีความแตกต่างของประสิทธิภาพในการเรียนรู้เมื่อเปรียบเทียบกับภาพเคลื่อนไหว (Smith, 1952: 112)

ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับการวิจัยของ ภาวิบูรณ์ โชติศิริรัตน์ (2537: 67-70) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพประกอบแบบภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว พบว่านักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีผลทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ และผลการวิจัยยังสอดคล้องกับงานวิจัยการใช้ภาพสไลด์แบบภาพเคลื่อนไหวและสไลด์แบบภาพนิ่งของ ภักตร์พิมล รัชตะนาวัน (2528: 56-58) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนจากสไลด์แบบภาพนิ่งและแบบภาพเคลื่อนไหว ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แม้ว่าภาพนิ่งจะมีความคงที่และไม่เคลื่อนไหว แต่ภาพเพียงภาพเดียวก็สามารถบรรจุข้อมูลมากพอ ทำให้ผู้เรียนสรุปได้ว่ามีสิ่งเกิดขึ้นในขณะหนึ่ง สิ่ง que แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงนี้สามารถแทนด้วยภาพง่าย ๆ ดังนั้นภาพนิ่งหรือชุดของภาพหรือชุดของภาพนิ่งสามารถแสดงการรับรู้เกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่มีความแตกต่างของประสิทธิภาพในการเรียนรู้เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว (Smith, 1952 : 37)

อย่างไรก็ดี เมื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักศึกษากลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม โดยพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นพบว่าหลังจากชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพภาพเคลื่อนไหวประกอบ มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นหลังจากชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ แสดงว่าการนำเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหวมีผลต่อการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นมากกว่าภาพนิ่ง แม้ว่าจะเพิ่มขึ้นด้วยคะแนนเพียงเล็กน้อยจนไม่มีความแตกต่างทางสถิติก็ตาม

ดังนั้นในด้านการศึกษสามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามาช่วยในการถ่ายทอดความรู้ได้ Weaver and Bollinger (1956: 5-6 อ้างในพรพรณราย เทียมทัน, 2536: 22) ได้กล่าวถึงอิทธิพลของสื่อประเภทรูปภาพที่มีผลต่อผู้เรียนดังนี้ คือ สามารถดึงดูดผู้เรียนและทำให้เกิดความสนใจช่วยให้เกิดความคงทนในการจำและช่วยสร้างภาพในใจช่วยจัดรูปแบบการคิดในใจให้ถูกต้อง และยังช่วยในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่าง ๆ

สรุป

ผลการการวิจัยสามารถสรุปได้ว่า ความรู้พื้นฐานก่อนชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักศึกษาทั้ง 3 กลุ่มมีดังนี้ นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่ง

ประกอบ มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด (10.73 คะแนน) รองลงมาคือ นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ (10.08 คะแนน) และนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด 10.05 คะแนน และผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนเฉลี่ยของพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับเรื่อง ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซตนั้น ทั้ง 3 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ในขณะที่ผลการเรียนรู้ของนักศึกษาหลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้ นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด (18.78 คะแนน) รองลงมาคือ นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ (18.58 คะแนน) และนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด (17.35 คะแนน) เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนเฉลี่ยของพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับเรื่อง ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซตนั้นทั้ง 3 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=6.276$, $p<0.01$, ตาราง 11) และเมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในแต่ละคู่ด้วย Least Significant Difference, LSD ผลปรากฏว่า มี 2 คู่ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ กับนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ มีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ กับนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบมีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นของนักศึกษาหลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 กลุ่ม นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบมีคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นสูงสุด (8.73 คะแนน) รองลงมาคือ นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบมีคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น (7.85 คะแนน) และนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบมีคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น 7.27 คะแนน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนเฉลี่ยของการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น เรื่อง ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซตนั้น ทั้ง 3 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=3.541$, $p<0.05$, ตาราง 11) และเมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในแต่ละคู่ด้วย Least Significant Difference, LSD ผลปรากฏว่ามีเพียง 1 คู่เท่านั้นที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือ นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดย

มีภาพการ์ตูนประกอบ กับนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบมีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ทั้งนี้ผลการวิจัยดังกล่าวเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ จึงยอมรับสมมติฐานที่ว่า ผลการเรียนรู้ของนักศึกษาหลังจากชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้รูปแบบการดำเนินเรื่องทั้ง 3 รูปแบบ มีความแตกต่างกันเป็นบางคู่

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนผลการทดสอบความรู้ของนักศึกษาก่อน และหลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

	ก่อนชม (คะแนนเต็ม 25)		หลังชม (คะแนนเต็ม 25)		t-test
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
กลุ่ม 1	10.08	1.73	17.35	2.14	18.174**
กลุ่ม 2	10.73	2.47	18.58	1.88	25.739**
กลุ่ม 3	10.05	2.84	18.78	1.80	19.964**

หมายเหตุ: df = 39, $p < 0.01$

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

กลุ่ม 1 = คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ

กลุ่ม 2 = คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ

กลุ่ม 3 = คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ

ตาราง 4 คะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้ของนักศึกษาก่อนชม (คะแนนเต็ม 25 คะแนน) และหลังชม คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (คะแนนเต็ม 25 คะแนน) และผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นหลังชม คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (posttest-pretest) ในแต่ละหน่วยทดลอง

	กลุ่ม 1		กลุ่ม 2		กลุ่ม 3		F-test
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	
ก่อนชม	10.08	1.73	10.73	2.47	10.05	2.84	1.022 ^{ns}
หลังชม	17.35 ^ก	2.14	18.58 ^ข	1.88	18.78 ^ข	1.80	6.276**
ผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น	7.27 ^ข	2.53	7.85 ^{กข}	2.12	8.73 ^ก	2.76	3.561*

หมายเหตุ:	df	=	2, 117
	ns	=	มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
	*	=	มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
	**	=	มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01
กลุ่ม 1	=		คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ
กลุ่ม 2	=		คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ
กลุ่ม 3	=		คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ
ก : ข	=		มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01
ข : ข	=		ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
ข : ก	=		มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01
กข : ก	=		ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
ข : กข	=		ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตาราง 5

ผลการกระจายผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นหลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คะแนน	จำนวน (ร้อยละ)			
	กลุ่ม 1 (n = 40)	กลุ่ม 2 (n = 40)	กลุ่ม 3 (n = 40)	รวม (n = 120)
9	7 (17.50)	6 (15.00)	3 (7.50)	16 (13.33)
10	9 (22.50)	7 (17.50)	5 (12.50)	21 (17.50)
11	13 (32.50)	11 (27.50)	12 (30.00)	36 (30.00)
มากกว่า 11	11 (27.50)	16 (40.00)	20 (50.00)	47 (39.17)
รวม	40 (100)	40 (100)	40 (100)	120 (100)

หมายเหตุ: คะแนนเต็ม = 25 คะแนน

กลุ่ม 1 = คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ

กลุ่ม 2 = คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ

กลุ่ม 3 = คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ

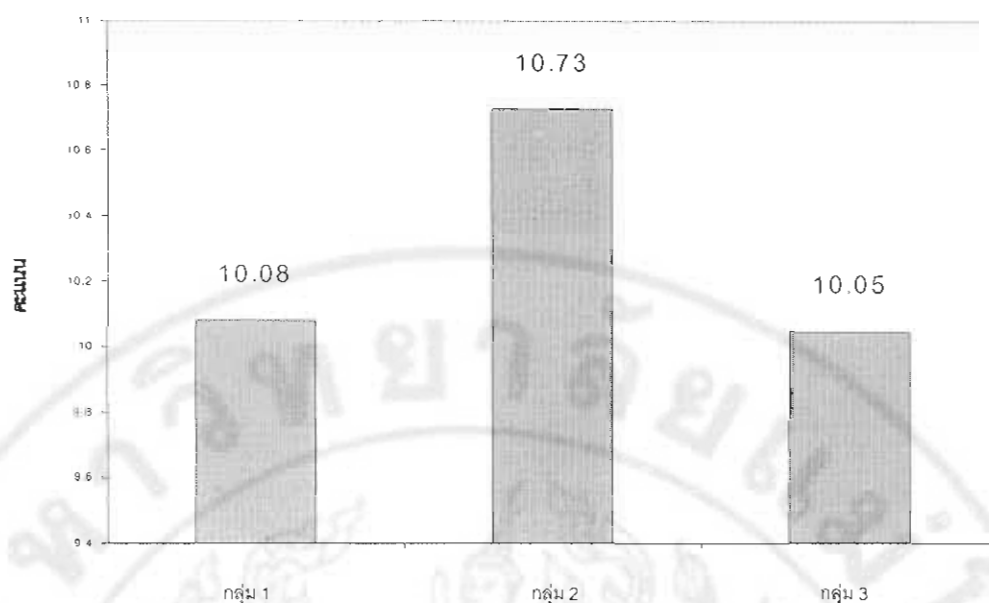
จากตารางจะเห็นว่าการกระจายของแต่ละกลุ่มมีดังนี้

กลุ่ม 1 มีนักศึกษาที่มีคะแนนเพิ่มขึ้นมากกว่า 10 คะแนน จำนวน 24 คน (ร้อยละ 60)

กลุ่ม 2 มีนักศึกษาที่มีคะแนนเพิ่มขึ้นมากกว่า 10 คะแนน จำนวน 27 คน (ร้อยละ 67.5)

กลุ่ม 3 มีนักศึกษาที่มีคะแนนเพิ่มขึ้นมากกว่า 10 คะแนน จำนวน 32 คน (ร้อยละ 69.17)

แสดงให้เห็นว่ากลุ่มทดลองที่ใช้ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวมีผลต่อการเรียนรู้เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ใช้ภาพการ์ตูน อาจเป็นเพราะในด้านความเหมือนจริงและภาพเคลื่อนไหวสามารถดึงดูดความสนใจได้ดีและสามารถนำเสนอภาพเหตุการณ์ได้เป็นอย่างดีจึงทำให้ได้คะแนนเพิ่มขึ้นสูงกว่ากลุ่มอื่น



ภาพ 2 กราฟแสดงค่าคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบการเรียนรู้ของนักศึกษาก่อนชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

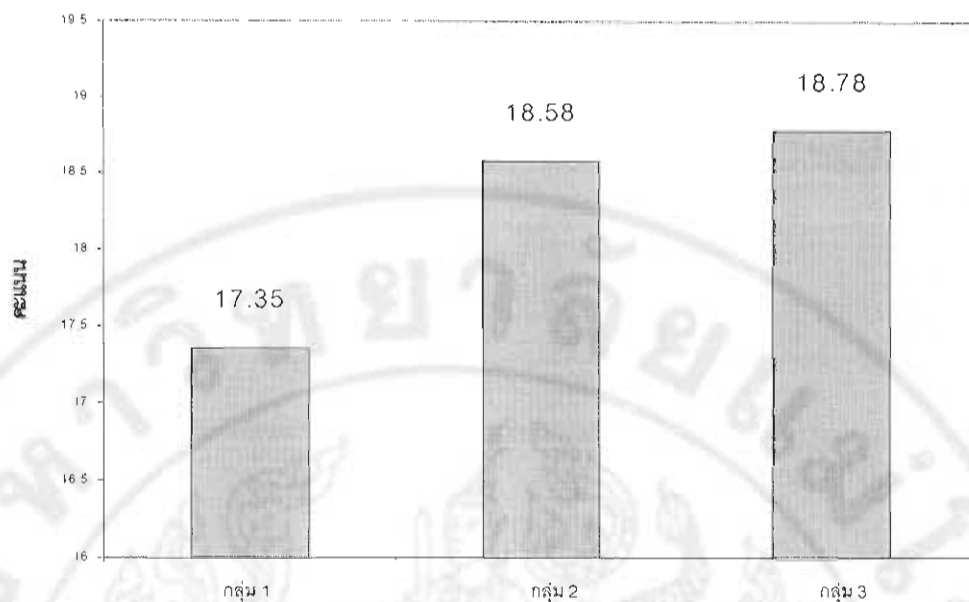
หมายเหตุ: กลุ่ม 1 = คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ
 กลุ่ม 2 = คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ
 กลุ่ม 3 = คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ

จากกราฟ แสดงว่าผลการเรียนรู้ก่อนการชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักศึกษา 3 กลุ่มมีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกันและเมื่อเปรียบเทียบทีละคู่พบดังนี้

กลุ่ม 1 กับ กลุ่ม 2 มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

กลุ่ม 1 กับ กลุ่ม 3 มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

กลุ่ม 2 กับ กลุ่ม 3 มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพ 3 กราฟแสดงค่าคะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบการเรียนรู้ของนักศึกษาหลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

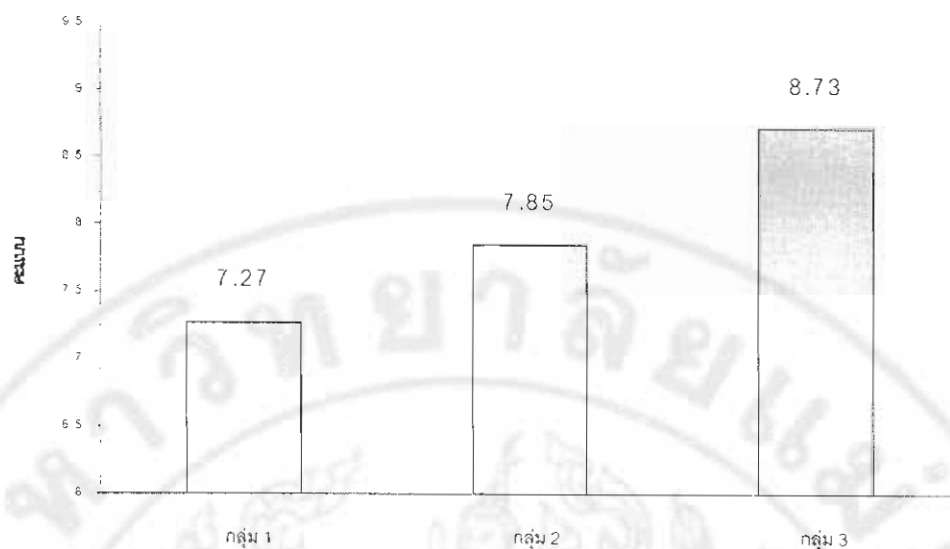
หมายเหตุ: กลุ่ม 1 = คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ
 กลุ่ม 2 = คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ
 กลุ่ม 3 = คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ

จากกราฟ แสดงว่าผลการเรียนรู้ก่อนการชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักศึกษา 3 กลุ่มมีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกันและเมื่อเปรียบเทียบทีละคู่พบดังนี้

กลุ่ม 1 กับ กลุ่ม 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

กลุ่ม 1 กับ กลุ่ม 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

กลุ่ม 2 กับ กลุ่ม 3 มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพ 4 กราฟแสดงค่าผลของการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นหลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หมายเหตุ: กลุ่ม 1 = คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ
 กลุ่ม 2 = คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ
 กลุ่ม 3 = คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ

จากกราฟ แสดงว่าผลการเรียนรู้ก่อนการชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักศึกษา 3 กลุ่มมีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกันและเมื่อเปรียบเทียบทีละคู่ พบดังนี้

กลุ่ม 1 กับ กลุ่ม 2 มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

กลุ่ม 1 กับ กลุ่ม 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

กลุ่ม 2 กับ กลุ่ม 3 มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการวิจัยพบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมาคือนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งและนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการแสดงความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มทดลองที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต” ดังนี้ (ตาราง 6)

1. ความน่าสนใจ

นักศึกษากลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีความเห็นว่า เสียง เนื้อหาและภาพมีความน่าสนใจ โดยได้คะแนนเฉลี่ย 4.61, 4.35 และ 4.12 ตามลำดับ วิธีการนำเสนอมีความน่าสนใจ 3.95 คะแนน แต่รายละเอียดของเนื้อหาควรมีมากกว่านี้

จากผลการศึกษาพบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ เห็นว่าด้านความน่าสนใจทั้งเสียง (4.70 คะแนน) เนื้อหา (4.43 คะแนน) ภาพ (4.25 คะแนน) และวิธีการนำเสนอ (4.08 คะแนน) มีคะแนนสูงสุด (ตาราง 6) เมื่อเทียบกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งและภาพการ์ตูนประกอบ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะภาพเคลื่อนไหว (ดิจิทัล วิดีโอ) มีความทันสมัยของภาพอย่างต่อเนื่องสามารถนำและกำกับให้เกิดความสนใจได้ และเนื้อเรื่องเป็นขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต เป็นการแสดงวิธีทำและการสาธิตทำให้นักศึกษากลุ่มทดลองเห็นว่าภาพเคลื่อนไหวมีความน่าสนใจมากกว่าภาพนิ่งและภาพการ์ตูน

2. กระตุ้นความคิดและความน่าประทับใจ

2.1 กระตุ้นความคิด

นักศึกษากลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีความเห็นว่า เสียง เนื้อหา ภาพ และวิธีการนำเสนอสามารถกระตุ้นความคิดได้ในระดับดี ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและดึงดูดใจได้ดี โดยได้คะแนนเฉลี่ย 4.18, 4.10, 4.00 และ 3.73 ตามลำดับ

จากผลการศึกษา (ตาราง 6) พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบให้คะแนนความคิดเห็นด้านเนื้อหาและภาพสูงกว่าภาพนิ่งและภาพการ์ตูน แต่ด้านวิธีการนำเสนอและเสียงภาพการ์ตูนได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดอาจเป็นเพราะภาพการ์ตูนเป็นภาพที่ออกแบบขึ้นเพื่อนแสดงสาระของภาพในลักษณะภาพประดิษฐ์ จึงทำให้ยังเป็นการเน้นรูปภาพให้น่าสนใจยิ่งขึ้นและภาพการ์ตูนสามารถดึงดูดที่รบกวนหรือเน้นจุดที่ต้องการนำเสนอได้ดีทำให้สามารถกระตุ้นความคิดได้ดีกว่า

2.2 ความประทับใจ

นักศึกษากลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีความเห็นว่า เสียง เนื้อหา ภาพ และวิธีการนำเสนอสามารถกระตุ้นความคิดได้ในระดับดี ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและดึงดูดใจได้ดี โดยได้คะแนนเฉลี่ย 4.18, 4.03, 3.98 และ 3.64 ตามลำดับ นอกจากนี้ นักศึกษามีความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า เสียงเพลงประกอบในบางตอนควรมีความเร้าใจมากกว่านี้

จากผลการศึกษา (ตาราง 6) พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบให้คะแนนความคิดเห็นด้านเสียงสูงกว่าภาพนิ่งและภาพการ์ตูน ความประทับใจด้านภาพมีคะแนนเท่ากับภาพนิ่งอาจเนื่องมาจากภาพนิ่งเป็นภาพจริงที่เหมือนกับภาพเคลื่อนไหวเพียงและภาพนิ่งจะเป็นภาพที่เน้นเฉพาะส่วนสำคัญ แต่ด้านเนื้อหาภาพการ์ตูนได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดเพราะเป็นภาพที่อาศัยการดัดแปลงให้เกิดรูปแบบที่น่าสนใจ ภาพไม่สลับซับซ้อนมากเกินไปและเข้าใจง่ายช่วยสื่อความหมายได้เร็วทำให้เกิดความประทับใจมากกว่าภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว

3. ความกระชับและชัดเจน

นักศึกษากลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีความเห็นว่า เนื้อหา เสียง วิธีการนำเสนอและภาพมีความกระชับและชัดเจนได้ในระดับดี ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและดึงดูดใจได้ดี โดยได้คะแนนเฉลี่ย 4.22, 4.13, 3.93 และ 3.85 ตามลำดับ

จากผลการศึกษา (ตาราง 6) พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบให้คะแนนความคิดเห็นด้านเนื้อหา เสียง วิธีการนำเสนอและภาพเฉลี่ยสูงที่สุด อาจเป็นเพราะทั้งภาพเคลื่อนไหว เสียง และข้อความถูกใช้ได้ดีในการบรรยายเหตุการณ์ทำให้เห็นสิ่งที่ต้องการนำเสนอโดยไม่ต้องจินตนาการเพิ่มเติมเรื่องราวที่น่าสนใจจึงมีความกระชับและชัดเจน

4. ความสม่ำเสมอ ต่อเนื่อง

นักศึกษากลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีความเห็นว่า เสียง วิธีการนำเสนอ ภาพ และเนื้อหามีความสม่ำเสมอและต่อเนื่องในระดับดี ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและดึงดูดใจได้ดี โดยได้คะแนนเฉลี่ย 4.43, 4.41, 4.17 และ 3.95 ตามลำดับ

จากผลการศึกษา (ตาราง 6) พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบได้ให้คะแนนความคิดเห็นด้านเสียง ภาพ และวิธีการนำเสนอเฉลี่ยสูงที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะภาพเคลื่อนไหวที่น่าสนใจในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องหยุดเป็นขั้นตอน ๆ ไม่ได้ฉายต่อกันทั้งเรื่องทำให้ภาพเคลื่อนไหวที่ควรจะมี ความสม่ำเสมอต่อเนื่องได้คะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด

5. ประโยชน์ที่ได้รับ

นักศึกษาทุกกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีความเห็นว่า ประโยชน์ที่ได้รับจากการชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำความรู้ไปใช้ ในระดับดี (4.17 คะแนน) และความเข้าใจเนื้อหา ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซตอยู่ในระดับดี (3.95 คะแนน)

จากผลการศึกษา (ตาราง 6) พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทุกกลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบได้ให้คะแนนความคิดเห็นทั้งการนำความรู้ไปใช้และความเข้าใจในเนื้อหามากที่สุด ทั้งนี้เพราะภาพเคลื่อนไหวทำให้เกิดความเข้าใจ และมีผลต่อการเรียนรู้สูงผู้เรียนจึงเกิดการจดจำซึ่งเป็นตัวนำไปสู่ความเข้าใจและการนำไปใช้ได้

6. ความถูกต้อง น่าเชื่อถือ

นักศึกษาทุกกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีความเห็นว่า ภาพ เนื้อหา เสียงและวิธีการนำเสนอ มีความสม่ำเสมอและต่อเนื่องในระดับดี โดยได้คะแนนเฉลี่ย 4.31, 4.30, 4.03 และ 3.91 ตามลำดับ

จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติด้วย F-test พบว่าผลการแสดงความคิดเห็นของนักศึกษาทุกกลุ่มทดลองที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 กลุ่มทุกด้านไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตาราง 13) และพบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทุกกลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบได้ให้คะแนนความคิดเห็นด้านภาพ เนื้อหาและวิธีการนำเสนอสูงที่สุด อาจเป็นเพราะภาพเคลื่อนไหวที่นำเสนอเป็นเหตุการณ์จริงและถ่ายทำในสถานที่จริงจึงทำให้ผู้เรียนมีความเห็นว่ามี ความถูกต้องและน่าเชื่อถือ แต่ด้านเสียงจะเห็นว่านักศึกษาทุกกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มให้คะแนนแทบจะไม่แตกต่างกัน

นอกจากนี้ นักศึกษามีความเห็นว่าชอบการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและต้องการให้มีการเรียนการสอนในทุกวิชา เพราะสามารถดึงดูดความสนใจได้ดี มีภาพประกอบไม่เหมือนกับการสอนในห้องที่ดูมีแต่ตัวอักษรแต่ควรจะนำแบบทดสอบไว้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ด้วยกัน

สรุป

ผลการแสดงความคิดเห็นของนักศึกษาทุกกลุ่มทดลองที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต” พบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยภาพเคลื่อนไหวมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ยกเว้นความสม่ำเสมอต่อเนื่อง

ตาราง 6 ผลความเห็นของนักศึกษาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการ	ค่าเฉลี่ย			ระดับความคิดเห็น	F-test
	กลุ่ม 1 (n = 40)	กลุ่ม 2 (n = 40)	กลุ่ม 3 (n = 40) รวม (n = 120)		
1. ความน่าสนใจ					
1.1 เสียง	4.55	4.58	4.70	ดี	1.077 ^{ns}
1.2 เนื้อหา	4.25	4.38	4.43	ดี	0.984 ^{ns}
1.3 ภาพ	4.15	3.95	4.25	ดี	2.696 ^{ns}
1.4 วิธีการนำเสนอ	3.88	3.90	4.08	ดี	0.886 ^{ns}
2. กระตุ้นความคิดและความคิดสร้างสรรค์					
2.1 กระตุ้นความคิด					
2.1.1 เสียง	4.20	4.15	4.18	ดี	0.815 ^{ns}
2.1.2 เนื้อหา	3.88	4.08	4.35	ดี	2.300 ^{ns}
2.1.3 ภาพ	3.93	4.01	4.07	ดี	0.379 ^{ns}
2.1.4 วิธีการนำเสนอ	3.75	3.70	3.50	ดี	0.061 ^{ns}

ตาราง 6 (ต่อ)

ตาราง 6 (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ย			ระดับความคิดเห็น	F-test
	กลุ่ม 1 (n = 40)	กลุ่ม 2 (n = 40)	กลุ่ม 3 (n = 40)	รวม (n = 120)	
2.2 ความประทับใจ					
2.2.1 เสียง	4.15	4.20	4.20	4.18	0.151 ^{ns}
2.2.2 เนื้อหา	4.13	4.03	3.95	4.03	0.404 ^{ns}
2.2.3 ภาพ	4.03	3.87	4.03	3.98	2.704 ^{ns}
2.2.4 วิธีการนำเสนอ	3.68	3.75	3.50	3.64	0.800 ^{ns}
3. ความกระชับและชัดเจน					
3.1 เนื้อหา	4.08	4.20	4.38	4.22	2.383 ^{ns}
3.2 เสียง	4.13	4.10	4.15	4.13	0.830 ^{ns}
3.3 วิธีการนำเสนอ	3.98	3.70	4.13	3.93	1.082 ^{ns}
3.4 ภาพ	3.72	3.80	3.93	3.85	0.636 ^{ns}

ตาราง 6 (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ย			ระดับความคิดเห็น	F-test
	กลุ่ม 1 (n = 40)	กลุ่ม 2 (n = 40)	กลุ่ม 3 (n = 40) รวม (n = 120)		
4. ความสม่ำเสมอ ต่อเนื่อง					
4.1 เสียง	4.38	4.55	4.30	4.41 ดี	2.287 ^{ns}
4.2 ภาพ	4.22	4.36	3.85	4.17 ดี	1.934 ^{ns}
4.3 เนื้อหา	3.88	3.92	3.93	3.95 ดี	2.833 ^{ns}
4.4 วิธีการนำเสนอ	3.60	3.65	3.05	3.43 ดี	1.788 ^{ns}
5. ประโยชน์ที่ได้รับ					
5.1 การนำความรู้ไปใช้	4.05	4.13	4.33	4.17 ดี	2.869 ^{ns}
5.2 ความเข้าใจเนื้อหา	3.88	3.98	4.05	3.95 ดี	0.514 ^{ns}

ตาราง 6 (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ย				ระดับความคิดเห็น	F-test
	กลุ่ม 1 (n = 40)	กลุ่ม 2 (n = 40)	กลุ่ม 3 (n = 40)	รวม (n = 120)		
6. ความถูกต้อง นำเชือก						
6.1 ภาพ	4.12	4.38	4.44	4.31	ดี	0.409 ^{ns}
6.2 เนื้อหา	3.93	4.48	4.50	4.30	ดี	1.140 ^{ns}
6.3 เสียง	4.05	4.03	4.01	4.03	ดี	1.405 ^{ns}
6.4 วิธีการนำเสนอ	3.85	4.08	4.13	3.91	ดี	1.375 ^{ns}

หมายเหตุ: ns = มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

เทคโนโลยีที่ก้าวเข้ามามีบทบาทอย่างมากในวงการศึกษาเพราะเป็นที่ยอมรับกันมาก การเรียนการสอนในปัจจุบันจะต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นจุดศูนย์กลาง ความแตกต่างระหว่างบุคคล และผู้เรียนจะต้องศึกษาด้วยตนเอง การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีจะช่วยส่งเสริมให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จได้เพราะองค์ประกอบต่าง ๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถดึงดูดให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและอยากเรียนรู้ได้ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถบรรจุสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบของสื่อประสม (multimedia) ได้แก่ ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิกและเสียง เป็นต้น

ภาพได้เข้ามามีบทบาทต่อการรับรู้และการเรียนรู้บทเรียนได้อย่างถูกต้องรวดเร็วดีกว่าการบรรยายเพียงอย่างเดียว ภาพที่มีรายละเอียดเพียงพอที่จะช่วยให้ผู้เรียนจำได้ดีขึ้นและช่วยให้เรียนรู้ได้เร็วกว่าการเรียนด้วยตัวอักษรและยังส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์และกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดจินตนาการอย่างต่อเนื่อง การใช้ภาพและตัวอักษรพร้อม ๆ กันจะช่วยส่งเสริมให้เกิดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ดีขึ้น จะเห็นได้ว่าการเลือกใช้สื่อประสม (multimedia) เข้ามามีส่วนช่วยในการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยจึงมีวัตถุประสงค์ที่จะเปรียบเทียบสื่อประสมประกอบการดำเนินเรื่องผ่านคอมพิวเตอร์แตกต่างกันช่วยสอน 3 รูปแบบ คือ 1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ 2) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ และ 3) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าใช้สื่อประสม (multimedia) แบบใดที่จะส่งผลให้การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักศึกษาได้ดีกว่ากัน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้คือ นักศึกษาภาคปกติทั้งหมดที่ลงทะเบียนเรียนวิชาไทยศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 มหาวิทยาลัยนเรศวรวิทยาเขตสารสนเทศพะเยา จำนวนทั้งหมด 120 คน เท่านั้น ซึ่งได้ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (multi-stage random sampling) หลังจากที่ได้สุ่มตัวอย่างและสร้างเครื่องมือเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจึงดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการทดสอบพื้นฐานความรู้ของนักศึกษาก่อนชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังจากนั้น 14 วัน จึงให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซตและทดสอบผลการเรียนรู้ทันที จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Statistical Package for the Social Sciences : SPSS/PC for Windows)

สรุปผลการวิจัย

ผลสรุปการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่จะเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เชิงพุทธิพิสัยของ นักศึกษาระดับอุดมศึกษาโดยใช้สื่อประสมประกอบการดำเนินเรื่องผ่านคอมพิวเตอร์แตกต่างกัน ช่วยสอน 3 รูปแบบ คือ 1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมี ภาพการ์ตูนประกอบ 2) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ และ 3) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนิน เรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ ดังนี้

ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา

จากการวิจัยพบว่านักศึกษากลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 120 คน เป็นเพศชาย 23 คน (ร้อยละ 19.2) และเพศหญิง 97 คน (ร้อยละ 80.8) นักศึกษาอยู่ระหว่าง 17-20 ปี อายุเฉลี่ยของ นักศึกษาประมาณ 18 (18.27) ปี โดยส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 19-20 ปี (18 ปี ร้อยละ 46.7 และ 19 ปี ร้อยละ 36.7) ผลการเรียนรู้เฉลี่ยสะสมอยู่ระหว่าง 2.36-2.70 จำนวน 66 คน (ร้อยละ 55) ลำดับที่ 2 ผลการเรียนรู้เฉลี่ยสะสมอยู่ระหว่าง 2.71-3.05 จำนวน 23 คน (ร้อยละ 19.2) ลำดับที่ 3 มีผลการเรียน เฉลี่ยสะสมอยู่ระหว่าง 2.01-2.35 จำนวน 21 คน (ร้อยละ 17.5) และลำดับสุดท้ายมีผลการเรียนเฉลี่ย สะสมอยู่ระหว่าง 3.06-3.40 จำนวน 10 คน (ร้อยละ 8.3)

นักศึกษาส่วนใหญ่ ไม่เคยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 107 คน คิดเป็นร้อยละ 89.2 ไม่เคยใช้เครื่องสแกนเนอร์ (scanner) 103 คน (ร้อยละ 85.8) และเคยใช้ 17 คน (ร้อยละ 14.2) และ ไม่เคยใช้โปรแกรม Adobe PhotoShop 81 คน (ร้อยละ 67.5) และเคยใช้ 39 คน (ร้อยละ 32.5)

นักศึกษาทั้งหมดไม่เคยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียนเรื่อง “การผลิต หนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต”, ไม่เคยเรียนเรื่อง “การผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต”, ไม่มีความรู้ เกี่ยวกับการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต, ไม่มีความรู้เกี่ยวกับการพิมพ์ระบบออฟเซต, ไม่เคย ผลิตหนังสือพิมพ์, ไม่รู้จักการเครื่องแยกสีอัตโนมัติ (color scanner), ไม่เคยเรียนเรื่อง “การถ่ายภาพ” และไม่เคยใช้โปรแกรม Adobe PageMaker

ผลการทดสอบการเรียนรู้ของนักศึกษา

สมมติฐานการวิจัย ระบุว่าผลการเรียนรู้เชิงพุทธิพิสัยของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา โดยใช้สื่อประสมประกอบการดำเนินเรื่องผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความแตกต่างกัน

จากการศึกษาผลการเรียนรู้ของนักศึกษาสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

พื้นฐานความของนักศึกษาก่อนชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 กลุ่ม

พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับเรื่อง ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซตนั้น ในแต่ละกลุ่ม (คะแนนเต็ม 25 คะแนน) มีรายละเอียดดังนี้ นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ มีคะแนนเฉลี่ย (10.73 คะแนน) ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ มีคะแนนเฉลี่ย (10.08 คะแนน) และนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบมีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด (10.05 คะแนน) และเมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในแต่ละคู่ด้วย Least Significant Difference (LSD) ผลปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ผลของการเรียนรู้ของนักศึกษาลงชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 กลุ่ม

คะแนนผลการทดสอบความรู้ของนักศึกษาลงชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละกลุ่ม (คะแนนเต็ม 25 คะแนน) มีรายละเอียดดังนี้ นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด (18.78 คะแนน) รองลงมา คือนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ มีคะแนนเฉลี่ย (18.58 คะแนน) และนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด (17.35 คะแนน) และเมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในแต่ละคู่ด้วย Least Significant Difference, LSD ผลปรากฏว่าทั้ง 3 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

พื้นฐานความรู้ของนักศึกษาก่อนชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและความรู้หลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 กลุ่ม

คะแนนผลการทดสอบพื้นฐานความรู้ของนักศึกษาก่อนชมและผลการทดสอบความรู้หลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (คะแนนเต็ม 25 คะแนน) จากผลการเปรียบเทียบคะแนนของนักศึกษาก่อนและหลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละกลุ่มข้างต้นพบว่าหลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วนักศึกษาทุกกลุ่มมีคะแนนสูงกว่าก่อนชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอมีผลทำให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น

ผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นหลังชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (increased knowledge)

จากการวิเคราะห์พบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบกับนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยภาพเคลื่อนไหวประกอบมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบ และนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพการ์ตูนประกอบกับนักศึกษากลุ่มทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ มีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นอกนั้น ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในแต่ละคู่ด้วย LSD คู่อื่นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการแสดงความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการแสดงความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มทดลองที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต” ดังนี้

1. ความน่าสนใจ

นักศึกษากลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีความเห็นว่า เสียง เนื้อหาและภาพมีความน่าสนใจ โดยได้คะแนนเฉลี่ย 4.61, 4.35 และ 4.12 ตามลำดับ วิธีการนำเสนอมีความน่าสนใจ 3.95 คะแนน แต่รายละเอียดของเนื้อหาควรมีมากกว่านี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ เห็นว่าด้านความน่าสนใจทั้งเสียง (4.70 คะแนน) เนื้อหา (4.43 คะแนน) ภาพ (4.25 คะแนน) และวิธีการนำเสนอ (4.08 คะแนน) มีคะแนนสูงที่สุด

2. กระตุ้นความคิดและความน่าประทับใจ

2.1 กระตุ้นความคิด

นักศึกษากลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีความเห็นว่า เสียง เนื้อหา ภาพ และวิธีการนำเสนอสามารถกระตุ้นความคิดได้ในระดับดี ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและดึงดูดใจได้ดี โดยได้คะแนนเฉลี่ย 4.18, 4.10, 4.00 และ 3.73 ตามลำดับ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบให้คะแนนความคิดเห็นด้านเนื้อหาและภาพสูงกว่าภาพนิ่งและภาพการ์ตูน แต่ด้านวิธีการนำเสนอและเสียงภาพการ์ตูนได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด

2.2 ความประทับใจ

นักศึกษากลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีความเห็นว่า เสียง เนื้อหา ภาพ และวิธีการนำเสนอสามารถกระตุ้นความคิดได้ในระดับดี ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและดึงดูดใจได้ดี โดยได้

คะแนนเฉลี่ย 4.18, 4.03, 3.98 และ 3.64 ตามลำดับ นอกจากนี้ นักศึกษามีความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า เสียงเพลงประกอบในบางตอนควรมีความเร้าใจมากกว่านี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบให้คะแนนความคิดเห็นด้านเสียงสูงกว่าภาพนิ่งและภาพการ์ตูน แต่ด้านเนื้อหาภาพการ์ตูนได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด

3. ความกระชับและชัดเจน

นักศึกษากลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีความเห็นว่า เนื้อหา เสียง วิธีการนำเสนอและภาพมีความกระชับและชัดเจนได้ในระดับดี ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและดึงดูดใจได้ดี โดยได้คะแนนเฉลี่ย 4.22, 4.13, 3.93 และ 3.85 ตามลำดับ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบให้คะแนนความคิดเห็นด้านเนื้อหา เสียง วิธีการนำเสนอและภาพเฉลี่ยสูงสุด

4. ความสม่ำเสมอต่อเนื่อง

นักศึกษากลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีความเห็นว่า เสียง วิธีการนำเสนอ ภาพ และเนื้อหามีความสม่ำเสมอและต่อเนื่องในระดับดี ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและดึงดูดใจได้ดี โดยได้คะแนนเฉลี่ย 4.43, 4.41, 4.17 และ 3.95 ตามลำดับ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบได้ให้คะแนนความคิดเห็นด้านเสียง ภาพและวิธีการนำเสนอเฉลี่ยสูงสุด

5. ประโยชน์ที่ได้รับ

นักศึกษากลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีความเห็นว่า ประโยชน์ที่ได้รับจากการชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำความรู้ไปใช้ ในระดับดี (4.17 คะแนน) และความเข้าใจเนื้อหาขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซตอยู่ในระดับดี (3.95 คะแนน) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบได้ให้คะแนนความคิดเห็นทั้งการนำความรู้ไปใช้และความเข้าใจในเนื้อหามากที่สุด

6. ความถูกต้อง น่าเชื่อถือ

นักศึกษากลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีความเห็นว่า ภาพ เนื้อหา เสียงและวิธีการนำเสนอ มีความสม่ำเสมอและต่อเนื่องในระดับดี โดยได้คะแนนเฉลี่ย 4.31, 4.30, 4.03 และ 3.91 ตามลำดับ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบได้ให้คะแนนความคิดเห็นด้านภาพ เนื้อหาและวิธีการนำเสนอสูงสุด

นอกจากนี้ นักศึกษามีความเห็นว่าการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและต้องการให้มีการเรียนการสอนในทุกวิชา เพราะสามารถดึงดูดความสนใจได้ดี มีภาพประกอบไม่เหมือนกับการสอนในห้องที่ดูมีแต่ตัวอักษร แต่ควรจะนำแบบทดสอบไว้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ด้วยกัน

ข้อเสนอแนะจากการทำวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง “ผลการเรียนรู้เชิงพุทธิพิสัยของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาโดยใช้สื่อประสมประกอบการดำเนินเรื่องผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” ทำให้ผู้วิจัยพบว่า

1. ข้อเสนอแนะสำหรับอาจารย์ นักวิชาการศึกษา และผู้ผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 การผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “การผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต” เพื่อใช้ถ่ายทอดความรู้ให้กับนักศึกษานั้น ผู้ผลิตควรใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ เพราะจากการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ของนักศึกษาหลังชมมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด

1.2 ในกรณีที่ไม่สามารถผลิตรูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพนิ่งประกอบ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยรองลงมา แต่สิ่งที่ต้องคำนึงในการผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบดังกล่าว คือ ภาพนิ่งที่นำมาใช้ต้องสอดคล้องและตรงกับภาพเคลื่อนไหวมากที่สุด เพื่อให้ผู้ศึกษาได้รับความรู้ไม่แตกต่างไปจากการชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ

1.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแยกเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อย ๆ จึงเหมาะแก่การที่ผู้สอนและนักศึกษาสามารถศึกษาตอนใดก็ได้ที่เรียนไม่ทันในห้องเรียนและสามารถที่ทบทวนได้โดยไม่จำกัดจำนวนครั้ง

2. ข้อเสนอแนะในการผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 ก่อนการผลิต การผลิตทุกอย่างต้องมีการเตรียมตัวและการวางแผนที่ดี จะต้องมีการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ การเก็บข้อมูล เรียนรู้เนื้อหา และสร้างความคิดในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ข้อผิดพลาดหลายประการ ได้แก่ ไม่ได้ทำตามขั้นตอนจึงทำให้ต้องทำหลายครั้ง เพราะไม่ได้กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของเรื่องที่ต้องการจะทำ ตลอดจนการเลือกเรื่องที่จะทำต้องเหมาะกับกลุ่มเป้าหมายและการทำสคริปต์ควรที่จะปรึกษาอาจารย์และผู้เชี่ยวชาญก่อนที่จะลงมือทำจริงเพื่อจะได้มีขอบเขตที่แท้จริงและไม่ต้องแก้ไขหลายครั้ง นอกจากนี้ต้องมีการคำนวณ

งบประมาณและเตรียมหาทีมงานที่มีความรู้ทางด้านการผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะผู้วิจัยต้องแก้ไขหลายครั้งทำให้เสียทั้งงบประมาณและเวลาโดยเปล่าประโยชน์

2.2 **ขั้นการผลิต** การสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถที่จะทำได้จากหลายโปรแกรมสำเร็จรูป เช่น Authorware, Multimedia Toolbook และ Cai Athoring System เป็นต้น การออกแบบต้องคำนึงด้วยว่าผู้ส่วนใหญ่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ประเภทใด ความเร็วเท่าใด ระบบจัดการที่มากับฮาร์ดแวร์เป็นระบบใด มีระบบมัลติมีเดียหรือไม่ มิฉะนั้นจะไม่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างสมบูรณ์เพราะผู้วิจัยใช้โปรแกรม Microsoft Office ที่สูงกว่าผลิต (ผู้วิจัยใช้ Microsoft Office 2000) ทำให้เมื่อนำไปใช้กับคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรมต่ำกว่าปรากฏว่าตัวสไลด์ที่เคลื่อนไปจากของเดิม และในการถ่ายทำวิดีโอควรบันทึกลงในวิดีโอที่มีความคมชัด เพราะผู้วิจัยต้องกลับไปถ่ายทำอีกครั้งเนื่องจากคุณภาพของภาพไม่ดี นอกจากนี้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรจะเป็นเครื่องที่มีประสิทธิภาพสูงเพราะเครื่องที่ผู้วิจัยใช้ในการผลิตมีข้อจำกัดด้านแรมทำให้การแปลงภาพวิดีโอเป็นภาพดิจิทัล วิดีโอ ได้ภาพที่ไม่ละเอียดมาก ความคมชัดมีน้อยและเมื่อได้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วต้องมีทดลองใช้ ประเมินผลและแก้ไขบทเรียนก่อนนำไปใช้จริง และในส่วนของ การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังไม่ได้ปรับเพื่อให้ นักศึกษาสามารถนำไปใช้ได้จริงเพราะไม่ได้บรรจุแบบทดสอบ (pretest-posttest) ลงไปเนื่องมาจากการทดลองผู้วิจัยต้องการให้กลุ่มทดลองใช้เวลาทั้งในการชมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการทำแบบทดสอบในระยะเวลาที่เท่ากันผู้วิจัยและผู้ช่วยนักวิจัยจึงเป็นผู้ควบคุมทั้งหมด

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ข้อเสนอแนะในการเก็บข้อมูล

1.1 ควรมีการวิจัยในทำนองเดียวกัน โดยเปลี่ยนเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากเรื่อง “ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต” เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ว่าแตกต่างไปจากการวิจัยครั้งนี้หรือไม่ เพื่อเป็นแนวทางและเพิ่มความมั่นใจในเทคนิคการนำเสนอและเพื่อการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป

1.2 ในกรณีที่ทำการวิจัยทำนองเดียวกันนี้ หากเนื้อหาที่ใช้สอนเป็นเรื่องที่กลุ่มทดลองไม่มีความรู้ หรือเป็นเนื้อหาที่ซับซ้อน ควรมีระยะเวลาในการให้ชมนานพอสมควร เพื่อให้กลุ่มทดลองได้เข้าใจในเนื้อหาในแต่ละส่วนได้อย่างครบถ้วน เพราะหากมีข้อจำกัดเวลาในเรื่องของเวลาในการชมที่น้อยเกินไป อาจจะทำให้กลุ่มทดลองไม่สามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่หลังจากนั้นจึงศึกษาผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น

1.3 การทำแบบสอบถาม ในส่วนของแบบสอบถามลักษณะข้อมูลทั่วไปของ นักศึกษามีคำถามเกี่ยวกับประสบการณ์การใช้เครื่องแยกสีอัตโนมัติ (color scanner) นักศึกษาบางคนไม่ทราบว่าคือ เครื่องอะไร บางคนคิดว่าเป็นชนิดเดียวกับเครื่องบันทึกภาพ (scanner) เพียงแต่เป็นภาพสี ทำให้ต้องมีการอธิบาย ฉะนั้นควรที่จะมีรูปภาพประกอบหรือมีคำอธิบายในแบบสอบถามเพื่อที่จะเข้าใจตรงกัน

1.4 ข้อผิดพลาดของการเก็บข้อมูลผู้วิจัยต้องเก็บ 2 ครั้ง เพราะในการเก็บครั้งแรก เมื่อสุ่มตัวอย่างแล้วต้องแยกนักศึกษาไปทดลองโดยแบ่งเป็น 3 ห้องห้องละ 1 กลุ่ม ซึ่งต้องมีการย้ายห้อง ปรากฏว่านักศึกษาไม่เข้าห้องตามที่จับสลากได้ทำให้กลุ่มตัวอย่างไม่เป็นไปตามการสุ่มจึงต้องเก็บข้อมูลอีกครั้ง ฉะนั้นในครั้งที่สองจึงต้องควบคุมเกี่ยวกับกลุ่มทดลองในแต่ละกลุ่มเพื่อไม่ให้ผิดพลาดดังเช่นครั้งแรก จึงเป็นเหตุให้ผู้วิจัยต้องเสียทั้งเวลา งบประมาณ และต้องเปลี่ยนกลุ่มตัวอย่างใหม่ ซึ่งในการเก็บข้อมูลครั้งแรกผู้วิจัยเก็บในช่วงเดือนสิงหาคม แต่เมื่อเปลี่ยนกลุ่มตัวอย่างใหม่และต้องเก็บข้อมูลอีกครั้งเป็นช่วงปลายเดือนกันยายนทำให้มีข้อจำกัดในเรื่องของความร่วมมือจากนักศึกษาเพราะเป็นช่วงใกล้สอบปลายภาคจึงต้องขอความอนุเคราะห์จากอาจารย์ประจำรายวิชาเพื่อจะได้กลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอนของการสุ่มตัวอย่าง

2. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับตัวแปรและเรื่องที่ควรวิจัย

2.1 ควรมีการวิจัยโดยใช้สิ่งเร้าหรือสัญลักษณ์รูปแบบอื่น ๆ เช่น การเคลื่อนไหวของรูปภาพแบบต่าง ๆ การใช้กราฟฟิก รูปแบบตัวอักษร การใช้สี การใช้เสียงดนตรีประกอบที่มีท่วงทำนองหลากหลายและเข้าใจ มีการโต้ตอบในบทเรียน เพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้น

2.2 ควรมีงานวิจัยในทำนองเดียวกันควรมีการขยายขอบเขตการศึกษาวิจัยให้กว้างมากยิ่งขึ้นทั้งกลุ่มตัวอย่าง และเนื้อหารายวิชาที่มีความซับซ้อนขึ้น เพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้น

2.3 นอกจากการวิจัยเพื่อวัดผลการเรียนรู้และจดจำในงานวิจัยครั้งนี้แล้ว ควรทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนรู้ทางด้านทักษะของผู้เรียนโคให้มีการทดลองปฏิบัติจริงแล้ววัดผลการเรียนรู้ว่ามีผลแตกต่างจากการวิจัยครั้งนี้หรือไม่ แต่เนื้อหาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องมีความละเอียดมากกว่าและผู้ทดสอบควรเป็นนักศึกษาที่เรียนด้านนี้โดยเฉพาะเพราะขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซตเป็นเรื่องที่ยากและซับซ้อนต้องเป็นผู้ที่มีพื้นฐานเกี่ยวกับการผลิตหนังสือพิมพ์มาก่อน

2.4 ในการผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรให้สามารถใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรม Microsoft Office 98 ได้ด้วย (หรือโปรแกรมที่มีผู้นิยมใช้ในขณะนั้น) เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ผลิตออกมานั้นมีข้อเสียอย่างยิ่ง คือ ใช้โปรแกรม Microsoft Office ที่สูงกว่าผลิต

(ผู้วิจัยใช้ Microsoft Office 2000) ทำให้เมื่อนำไปใช้กับคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรมต่ำกว่าปรากฏว่า ตัวสระที่เคลื่อนไปจากของเดิม

2.5 การผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำเป็นต้องมีทีมงานซึ่งร่วมมือกันอย่างใกล้ชิดระหว่างผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและนักวิชาชีพด้านสื่อ อีกทั้งต้องใช้เวลา ความอดุสาหะและงบประมาณค่อนข้างสูง สิ่งสำคัญหลังจากที่ผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว คือ การทบทวนและทดสอบหลาย ๆ ครั้ง



บรรณานุกรม

- กรองกาญจน์ อรุณรัตน์. 2541. **จะใช้ดีอย่างไรดี**. เชียงใหม่: สาส์นสัมพันธ์เชิงคอย.
- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. 2524. **จิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: มหามงกุฎราชวิทยาลัย.
- กฤษณา ศักดิ์ศรี. 2530. **จิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์บำรุงสาส์น.
- กอบพร กัลยา. 2513. **การใช้ภาพยนตร์แบบตู้ป 8 มม. เป็นเครื่องสอนวิชาอาหารและโภชนาการ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายอาชีพ**. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กันยา สุวรรณแสง. 2532. **จิตวิทยาทั่วไป**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์อักษรวิทยา.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2536. **เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย**. (พิมพ์ครั้งที่สอง). กรุงเทพมหานคร: เอ็ดดิสันเพรสโปรดักส์.
- กิตติเดช อ่อนละมัย. 2534. **ผลการนำเสนอภาพเดี่ยวแบบเคลื่อนไหวและแบบหลายภาพ ในวิดิทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ขนิษฐา ชานนท์. 2532. **เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน. วารสารเทคโนโลยีทางการศึกษา**. (ฉบับปฐมฤกษ์): 7-10.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. 2527. **คอมพิวเตอร์กับการศึกษาคอมพิวเตอร์. ไมโครคอมพิวเตอร์**. 1. 10 (ตุลาคม-พฤศจิกายน): 47-48.
- จินดารัตน์ เพ็ชรวงษ์. 2528. **ปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดของภาพกับรูปแบบการคิดที่มีต่อการจำภาพได้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จินดา ยันตรศาสตร์. 2514. **อิทธิพลของภาพต่างชนิดที่มีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย**. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จิรรัตน์ ชีรเวทย์. 2514. **การทดลองสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ภาพยนตร์ ๘ ไร่ดี**. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชยันต์ เพชรศรีจันทร์. 2533. **การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความน่าสนใจในการอ่านของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 จากการสอนด้วยวิธีสอนแบบมุ่งประสบการณ์ภาษา โดยสื่อ**

หนังสือเรียนที่ใช้ภาพเหมือนกับสื่อหนังสือเรียนที่ใช้ภาพการ์ตูน. กรุงเทพฯ:

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ชัยพร วิชชาวุธ. 2525. **มูลดสารจิตวิทยา.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชาญชัย ไชยชาวนนท์. 2542. **ผลการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง**

**การจัดแสงไฟในห้องถ่ายภาพสำหรับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงแผนกวิชา
นิเทศศิลป์.** เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เชียรศรี วิวิธสิริ. 2534. **จิตวิทยาการเรียนรู้ของผู้ใหญ่.** (พิมพ์ครั้งที่สอง). กรุงเทพมหานคร:

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

โชคก ปัญญาารานนท์. 2544. **ผลของภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียนผ่านเว็บที่มีต่อ**

**ความเข้าใจในการเรียนเรื่อง การเปิดรับแสง ในวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้นของนิสิตระดับ
ปริญญาบัณฑิต.** กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2526. **เทคโนโลยีการศึกษา.** กรุงเทพมหานคร: วัฒนาพานิช.

ฉนวนพร เลหาจรัสแสง. 2541. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.** กรุงเทพมหานคร: วงกลม โปรดัคชัน
จำกัด.

ทักษิณา สนวนานนท์. 2530. **คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา.** กรุงเทพมหานคร: องค์การคำครุสภา.

นงพงา บุญปักษ์. 2526. **ผลของสไลด์และสไลด์ขาวดำต่อการระลึกทันทีในวิชาไฟฟ้าของนักศึกษา
ระดับประโยควิชาชีพชั้นสูง.** กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

นวลจันทร์ มาลากรอง. 2515. **การทดลองใช้ภาพโป่งแสงในแบบเคลื่อนไหวประกอบการสอนวิชา
ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.** กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

นิพนธ์ สุขปรีดี. 2532. **คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์การศาสนา.

บงกช ลำราญ. 2541. **ผลของรูปภาพสองแบบต่อการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษชั้นประถมปีที่ 2.**
เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

บุญชม ศรีสะอาด. 2535. **การวิจัยเบื้องต้น.** (พิมพ์ครั้งที่สอง). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.

_____. 2537. **การพัฒนาการสอน.** กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.

บุญเรือง เนียมหอม. 2540. **การศึกษาเปรียบเทียบการใช้สื่อเทปโทรทัศน์ “คาวิเศษ” ต่อ**

พฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพมหานคร:

วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อ้างถึงใน โชคก ปัญญาารานนท์. 2544.

ผลของภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียนผ่านเว็บที่มีต่อความเข้าใจในการเรียน

เรื่อง การเปิดรับแสง ในวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้นของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต.

กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บุญเลื่อน บุญเกิดรัมย์. 2511. การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการสอนภูมิศาสตร์โดยใช้ภาพยนตร์

ประกอบและไม่ใช้ภาพยนตร์ประกอบ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนกศิลปะ โรงเรียน

สตรีวิทยา. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประชิด ทิณบุตร. 2537. **หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร:**

โอเอส พรินติ้งเฮาส์.

ประสงค์ ทองยังค์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์พิทักษ์อักษร.

ประหยัด จิระวรพงษ์. 2530. **หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร:**

อมรการพิมพ์.

พรรณราย เทียมทัน. 2536. **ผลของการใช้ภาพประกอบเรื่อง 2 แบบในการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อ**

ความเข้าใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

พิไลพรรณ ปุกหุด. 2531. **การผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์. นนทบุรี: สาขานิเทศศาสตร์**

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช.

ไพโรจน์ เบาใจ. 2545. “แนวโน้มในอนาคตของเทคโนโลยีการศึกษา ช่วงระยะปี

2539-2549”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.goothi.hypermart.net>.

เฟื่องศักดิ์ ภัทรวานิชย์. 2545. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา

http://www.edueva.net/edtechno/article_multimedia_05html.

ภัคตร์พิมล รัชตะนาวิน. 2528. **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการแบ่งเซลล์แบบ**

ไมโทซิสในสัตว์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สไลด์แบบภาพเคลื่อนไหวและสไลด์
แบบภาพนิ่ง. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาวิบูรณ์ โชติศิริรัตน์. 2537. **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของ**

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพประกอบ

แบบภาพนิ่งและแบบภาพเคลื่อนไหว. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มนิवास จินตพิทักษ์. 2543. **ผลของการใช้รูปภาพเพื่อกระตุ้นให้เกิดแนวความคิดในการออกแบบ**

ที่มีต่อโครงร่างในการออกแบบอาคารที่พักอาศัยของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 คณะสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทพาวิทย.

เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา. 2546. จำนวนนักศึกษาปริญญาตรี

ปีการศึกษา 2546. พะเยา: มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา.

มาลี จูทา. 2544. **การประยุกต์จิตวิทยาเพื่อการเรียนรู้.** กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ทิพย์สุทธิ.

เมธี เพื่อนทอง. 2534. **ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความคิดสร้างสรรค์กับจินตนาการในบทเรียน**

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1.

กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไมตรี บุญเคือบ. 2531. **การถ่ายภาพทางการศึกษา.** เชียงใหม่: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เขาวนันทน์ เชษฐรัตน์. 2523. **การศึกษาพัฒนาของแบบเรียนประกอบภาพของไทย.**

กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รุจิรา กุ่มเจริญ. 2527. **ผลของรูปภาพต่าง ๆ ที่มีต่อความคงทนในการเรียนรู้ของเด็กเรียนช้า.**

กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ลลิตา ฤกษ์สำราญ. 2527. **การศึกษาพัฒนาการทางการคิดของเด็กไทยเกี่ยวกับการจัดกลุ่มความเท่าเทียมกันของสิ่งเร้า ใน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี ผลงานการวิจัยทางการศึกษาและผลงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ การศึกษา.**

กรุงเทพมหานคร: สำนักงาน.

วรพงศ์ วาชาติอุดมพงศ์. 2535. **การออกแบบกราฟิก.** กรุงเทพมหานคร: ศิลปาบรรณการ.

วลี ศรีปฐมสวัสดิ์. 2532. **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพสีและภาพองค์ประกอบ.** กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิทยา ดำรงเกียรติศักดิ์. 2532. **แนวความคิดและวิธีการสื่อสารการเกษตร. (พิมพ์ครั้งที่สี่).**

เชียงใหม่: สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้.

วิภา อุดมฉันท. 2544. **การผลิตสื่อโทรทัศน์และสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.** กรุงเทพมหานคร:

บุ๊คพอยท์ จำกัด.

วิสิฐ ทองแสง. 2515. **การทดลองผลการเรียนรู้เนื้อหาวิชาจากการใช้แผ่นภาพโปร่งแสงชนิดกลีไหวค์ด้วยเครื่องฉายวัสดุโปร่งแสง สำหรับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป.** กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

วีระ ไทยพานิช. 2527. “บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” ใน **รวมบทความ**

ทางเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์เทคโนโลยีการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน.

ศรีสุดา จริยากุล. 2520. **การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องกลอนคอกสร้อยรำพึงในป่าชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริพงศ์ พยอมแย้ม. 2537. **เทคนิคงานกราฟิก**. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.

สมบูรณ์ ศาลาชีวิน. 2526. **จิตวิทยาเพื่อการศึกษาผู้ใหญ่**. เชียงใหม่: สานนาการพิมพ์.

สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2538. **เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการเรื่องการผลิตและ**

การมีมติมีเดียเพื่อการศึกษา. 21-22 ธันวาคม 2538. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุชา จันทน์เอม. 2531. **จิตวิทยาทั่วไป**. (พิมพ์ครั้งที่หก). กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.

สุชา จันทน์เอม และ สุรางค์ จันทน์เอม. 2522. **จิตวิทยาการเรียนรู้**. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.

สุนทร นิสากร. 2545. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา

<http://www.nectec.or.th>.

สุพจน์ ศรีโกษามาตย์. 2528. ผลของชนิดของภาพที่มีต่อการระลึกคำศัพท์ภาษาอังกฤษของ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. **รวมบทความวิทยานิพนธ์ ปีการศึกษา 2538**.

กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุพิน บุญชูวงศ์. 2531. **หลักการสอน**. กรุงเทพมหานคร: แพรววิทยา.

สุภาพ วาดเขียน. 2523. **วิจัยและสถิติทางการวิจัยในศึกษาศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.

สุริยา นิมิตระกุล. 2538. **ผลการนำเสนอต่อภาพความจำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**.

เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สุวัฒน์ วัฒนวงศ์. 2524. **หลักการเรียนรู้สำหรับผู้ใหญ่**. (พิมพ์ครั้งที่สอง). กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.

ไสว เลี่ยมแก้ว. 2528. **ความจำมนุษย์ทฤษฎีและวิธีการสอน**. ปัตตานี: มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์.

อนันต์ ศรีโสภ. 2527. **หลักการวิจัยเบื้องต้น**. (พิมพ์ครั้งที่สาม). กรุงเทพมหานคร: วัฒนาพานิช.

- อุบลรัตน์ เฟื่องสถิตย์. 2532. **จิตวิทยาทั่วไป**. (พิมพ์ครั้งที่สี่). กรุงเทพมหานคร: หจก.กึ่งจันทร์การพิมพ์.
- เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. 2537. **การวิจัยเทคโนโลยีศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- Adams, Stacy J. and Others. 1960. **Visual Communication**. Washington D.C., The Association for Educational Communications and Technology.
- Bruce, Joyce and Weil Masha. 1972. **Model of Teaching**. New Jersey: Prentice Hall. Inc. Englewood Cliffs. อ้างถึงใน มาลี จุฑา. 2544. **การประยุกต์จิตวิทยาเพื่อการเรียนรู้**. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัดทิพย์สุทธธี.
- Dwyer, F. M. 1978. **Strategies for Improve Visual Learning**. Pennsylvania: State College Pennsylvania Learning Service.
- French, John E. 1953. Children's Preferences for Picture of Varied Complexity of Picture Pattern. อ้างถึงใน โชคก ปัญญารานนท์. 2544. **ผลของภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียนผ่านเว็บที่มีต่อความเข้าใจในการเรียนเรื่อง การเปิดรับแสงในวิชา การถ่ายภาพเบื้องต้นของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต**. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Gerlash, S. V. and F. D. Ely. 1971. **Teaching and Media: A Systemic Approach**. New Jersey: Prentice-Hall.
- Gropper, G, L. 1966. Learning from Visuals. Some Behavioral Consideration. **A.V. Communication Review**. 3 (May-June): 69-71.
- Hartley, J. 1994. **Designing Instructional text**. New Jersey: Nicole Publishing Company. อ้างถึงใน มณีवास จินตพิทักษ์. 2543. **ผลของการใช้รูปภาพเพื่อกระตุ้นให้เกิดแนวความคิดในการออกแบบที่มีต่อโครงร่างในการออกแบบอาคารที่พักอาศัยของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 คณะสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาพพัยพ. เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.**
- Heinich, Robert; Molenda Michael and Russells, James D. 1989. **Instructional Media The New Technologies of Instuction**: อ้างถึงใน โชคก ปัญญารานนท์. 2544. **ผลของภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียนผ่านเว็บที่มีต่อความเข้าใจในการเรียน เรื่อง การเปิดรับแสงในวิชา การถ่ายภาพเบื้องต้นของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต**. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- Johnson, W. David. 1979. **Educational Psychology**. New Jersey: Prentice Hall. Inc. อ้างถึงใน มาลี จูทา. 2544. **การประยุกต์จิตวิทยาเพื่อการเรียนรู้**. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ทิพย์สุทธิตี.
- Jonassen, David H. 1993. **Techniques of Teaching Vocabulary**. Macmillan Library References USA, New York. อ้างถึงใน มาลี จูทา. 2544. **การประยุกต์จิตวิทยาเพื่อการเรียนรู้**. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ทิพย์สุทธิตี.
- Mayton, Gary B. 1991. Animated Visuals and the Learning of Dynamic Process from Microcomputer-Based Instruction. อ้างถึงใน โชคก ปัญญาวรานนท์. 2544. **ผลของภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียนผ่านเว็บที่มีต่อความเข้าใจในการเรียน เรื่อง การเปิดรับแสงในวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้นของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต**. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Nielson, J. 2000. Top Ten Web Design Mistakes. [online]. Available <http://www.usit.com/alertbox/9605.html>.
- Smith, O. W. 1952. **The Portrayal of Event by Still Picture**. อ้างถึงใน โชคก ปัญญาวรานนท์. 2544. **ผลของภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียนผ่านเว็บที่มีต่อความเข้าใจในการเรียนเรื่อง การเปิดรับแสงในวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้นของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต**. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Williams, C. M. 1968. **Learning from Picture**. 2d ed. Washington D.C. National Education Association.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่ได้จากการวิเคราะห์รายข้อ
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาความรู้ทั่วไปทางสื่อมวลชน
เรื่องขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต

ตาราง 7 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่ได้จากการวิเคราะห์รายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาความรู้ทั่วไปทางสื่อมวลชน เรื่อง ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต

ข้อที่	p	r
1	.56	.81
2	.54	.70
3	.76	.19
4	.24	.41
5	.57	.19
6	.46	.56
7	.67	.67
8	.61	.70
9	.43	.78
10	.57	.78
11	.52	.81
12	.59	.74
13	.78	.22
14	.52	.81
15	.63	.67
16	.59	.67
17	.61	.78
18	.48	.74
19	.83	.26
20	.54	.78
21	.76	.33
22	.59	.81
23	.54	.48
24	.80	.26
25	.78	.37

ความเชื่อมั่น 0.8162

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน 2.2252

ภาคผนวก ข

แบบสอบถามลักษณะทั่วไปของนักศึกษา

แบบทดสอบผลการเรียนรู้

แบบสอบถามแสดงความคิดเห็น

แบบสอบถามลักษณะทั่วไปของนักศึกษา

เรื่อง : ผลการเรียนรู้เชิงพุทธิพิสัยของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาโดยใช้สื่อประสม
ประกอบการดำเนินเรื่องผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วัตถุประสงค์ : เพื่อต้องการทราบข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาก่อนการเรียนรู้เรื่อง “ขั้นตอนการผลิต
หนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต” โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ชื่อนักศึกษา.....รหัส.....

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย / หน้าข้อความหรือเติมคำในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริง

1. เพศ
☐ ชาย
☐ หญิง
2. อายุ.....ปี
3. ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมปลาย (GPA).....
4. ท่านมีประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่
☐ มี
☐ ไม่มี
5. ท่านมีประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียนเรื่อง
 “การผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต” หรือไม่
☐ มี
☐ ไม่มี
6. ท่านมีประสบการณ์การเรียนรู้เรื่อง “การผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต” หรือไม่
☐ มี
☐ ไม่มี
7. ท่านมีความรู้เกี่ยวกับการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซตหรือไม่
☐ มี
☐ ไม่มี

8. ท่านมีความรู้เกี่ยวกับการพิมพ์ระบบออฟเซตหรือไม่
() มี
() ไม่มี
9. ท่านเคยมีประสบการณ์การผลิตหนังสือพิมพ์หรือไม่
() มี
() ไม่มี
10. ท่านมีประสบการณ์การใช้เครื่องสแกนเนอร์ (scanner) หรือไม่
() มี
() ไม่มี
11. ท่านรู้จักการเครื่องแยกสีอัตโนมัติ (color scanner) หรือไม่
() รู้จัก
() ไม่รู้จัก
12. ท่านมีประสบการณ์การเรียนรู้เรื่อง “การถ่ายภาพ” หรือไม่
() มี
() ไม่มี
13. ท่านมีประสบการณ์การใช้โปรแกรม Adobe PhotoShop หรือไม่
() มี
() ไม่มี
14. ท่านมีประสบการณ์การใช้โปรแกรม Adobe PageMaker หรือไม่
() มี
() ไม่มี
-

แบบทดสอบผลการเรียนรู้
เพื่อวัดผลนักศึกษาจากการศึกษาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง : การผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต

คำชี้แจง : เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว และทำเครื่องหมาย x ในกระดาษคำตอบ

ห้ามขีดเขียนสิ่งใดลงกระดาษข้อสอบ

1. ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซตมีอะไรบ้าง
 - ก. ขั้นตอนการพิมพ์และขั้นตอนตีพิมพ์
 - ข. ขั้นตอนการพิมพ์และขั้นตอนหลังตีพิมพ์
 - ค. ขั้นตอนการพิมพ์ ขั้นตอนตีพิมพ์ และขั้นตอนหลังการพิมพ์
 - ง. ขั้นตอนการพิมพ์ ขั้นตอนตีพิมพ์ ขั้นตอนหลังแม่พิมพ์ และขั้นตอนจัดจำหน่าย
2. ขั้นตอนใดไม่ได้อยู่ในขั้นตอนการพิมพ์
 - ก. งานเก็บเล่ม
 - ข. งานจัดวางหน้า
 - ค. งานพิสูจน์อักษร
 - ง. งานเรียงพิมพ์และงานสีลปี
3. กระดาษใดที่กองบรรณาธิการใช้ในการร่างแบบ เพื่อทำต้นฉบับ
 - ก. กระดาษดัมมี่
 - ข. กระดาษปอนด์
 - ค. กระดาษเลย์เอาท์
 - ง. กระดาษนิวส์ปริน
4. งานใดที่มักตกเป็นหน้าที่ของฝ่ายบรรณาธิการ
 - ก. งานสีลปี
 - ข. งานเรียงพิมพ์
 - ค. งานจัดวางหน้า
 - ง. งานพิสูจน์อักษร

5. งานศิลป์ มีหน้าที่ใด
 - ก. เรียบเรียงข่าวที่ได้รับจากนักข่าว
 - ข. จัดวางฟิล์มบนกรอบเพื่อทำแม่พิมพ์
 - ค. จัดวางองค์ประกอบต่าง ๆ ของหน้าหนังสือพิมพ์
 - ง. ตกแต่งภาพถ่ายประกอบข่าว ภาพการ์ตูน หรือโฆษณา
6. เครื่องบันทึกภาพ หรือ สแกนเนอร์ เข้ามาช่วยในงานใด
 - ก. งานจัดวางหน้า
 - ข. งานทำแม่พิมพ์
 - ค. งานพิสูจน์อักษร
 - ง. งานเรียงพิมพ์และงานศิลป์
7. โปรแกรมสำเร็จรูปใด ที่นิยมใช้ในการตกแต่งภาพในงานศิลป์
 - ก. Adobe Acrobat
 - ข. Adobe Illustrator
 - ค. Adobe PhotoShop
 - ง. Adobe PageMaker
8. หน้าที่ของการจัดวางหน้าคืออะไร
 - ก. นำไฟล์ข่าวมาตรวจแก้ไขคำผิด
 - ข. นำไฟล์ข่าวและไฟล์ภาพจากงานเรียงพิมพ์มาจัดวางหน้าตามกระดาดัมมี่
 - ค. นำไฟล์ข่าวและไฟล์ภาพจากงานเรียงพิมพ์และงานศิลป์มาจัดวางหน้าตามกระดาดัมมี่
 - ง. นำภาพถ่ายประกอบข่าว ภาพการ์ตูน และโฆษณา ผ่านคอมพิวเตอร์และเครื่องบันทึกภาพหรือเครื่องสแกนเนอร์ เพื่อจัดทำเป็นไฟล์
9. ใครเป็นผู้ทำหน้าที่พิสูจน์อักษร
 - ก. กองบรรณาธิการเป็นผู้ตรวจ
 - ข. ผู้จัดทำแต่ละหน้าเป็นผู้ตรวจ
 - ค. หัวหน้ากองการผลิตเป็นผู้ตรวจ
 - ง. ผู้จัดทำและหัวหน้ากองการผลิตเป็นผู้ตรวจ

10. การทำฟิล์มเพื่อพิมพ์หน้าสีใช้สิ่งใดเข้ามาช่วยในการแยกสีของฟิล์ม
 - ก. เครื่องพิมพ์ (print)
 - ข. แผ่นแม่พิมพ์ (plate)
 - ค. เครื่องบันทึกภาพ (scanner)
 - ง. เครื่องแยกสีอัตโนมัติ (color scanner)
11. การทำฟิล์มเพื่อทำแม่พิมพ์หน้าสีต้องแยกฟิล์มเป็นสีใดบ้าง
 - ก. สีดำ สีเหลือง สีน้ำเงิน และสีแดง
 - ข. สีขาว สีเหลือง สีน้ำเงิน และสีแดง
 - ค. สีดำ สีฟ้า สีเหลือง และสีแดงอมม่วง
 - ง. สีขาว สีฟ้า สีเหลือง และสีแดงอมม่วง
12. ในการจัดวางฟิล์ม ใช้สิ่งใดช่วยให้ง่ายต่อการวางฟิล์มแต่ละแผ่นให้ตรงกัน
 - ก. คอมพิวเตอร์
 - ข. กล้องดิจิทัล
 - ค. โต๊ะเลเยอร์
 - ง. โต๊ะเพรสส์
13. วัสดุใดที่ใช้ทำแม่พิมพ์
 - ก. กระดาษ และ ผ้า
 - ข. กระดาษ ผ้าและโลหะ
 - ค. กระดาษ ผ้าและพลาสติก
 - ง. กระดาษ พลาสติกและโลหะ
14. แม่พิมพ์โลหะ มักทำมาจากอะไร
 - ก. ดิน
 - ข. สังกะสี
 - ค. อะลูมิเนียม
 - ง. เงินผสมทองแดง
15. พื้นผิวของแม่พิมพ์ที่ใช้ในการพิมพ์ระบบออฟเซตเป็นอย่างไร
 - ก. พื้นผิวมัน
 - ข. พื้นผิวด้าน
 - ค. พื้นผิวเรียบ
 - ง. พื้นผิวขรุขระ

16. สารชนิดใดใช้เคลือบแผ่นอะลูมิเนียม
- ก. น้ำยาไวแสง
 - ข. น้ำยาเคลือบเงา
 - ค. น้ำยากันความชื้น
 - ง. น้ำยาไวแสงและน้ำยาเคลือบเงา
17. แม่พิมพ์โลหะมีชนิดใดบ้าง
- ก. แม่พิมพ์สำเร็จรูป
 - ข. แม่พิมพ์ที่ต้องนำมาเคลือบน้ำยาเอง
 - ค. ถูกทั้งข้อ ก. และ ข.
 - ง. ไม่มีข้อใดถูก
18. ในการพิมพ์หนังสือพิมพ์หน้าสี ใช้พิมพ์หมึกสีใด
- ก. สีดำ สีเหลือง สีนํ้าเงิน และสีแดง
 - ข. สีขาว สีเหลือง สีนํ้าเงิน และสีแดง
 - ค. สีดำ สีฟ้า สีเหลือง และสีแดงอมม่วง
 - ง. สีขาว สีฟ้า สีเหลือง และสีแดงอมม่วง
19. ในงานพิมพ์หนังสือพิมพ์ระบบออฟเซตมักจะพิมพ์ครั้งละกี่หน้า
- ก. 1 หน้า
 - ข. 2 หน้า
 - ค. 4 หน้า
 - ง. ไม่จำกัดจำนวน
20. การพิมพ์หน้าสีจะพิมพ์ครั้งละกี่สี
- ก. 1 สี
 - ข. 2 สี
 - ค. 4 สี
 - ง. ถูกทั้ง ข้อ ข. และ ค.
21. กระดาษอะไรที่มักใช้พิมพ์หนังสือพิมพ์
- ก. กระดาษปรีฟ
 - ข. กระดาษอาร์ด
 - ค. กระดาษการ์ด
 - ง. กระดาษปอนด์

22. กระดาษที่ใช้พิมพ์หนังสือพิมพ์ มีคุณสมบัติอย่างไร

- ก. มีคุณภาพสูง น้ำหนักเบา
- ข. มีคุณภาพสูง ทนต่อการฉีกขาด
- ค. มีคุณภาพต่ำ อายุการใช้งานสั้น ราคาถูก
- ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ข.

23. งานใดอยู่ในขั้นหลังการพิมพ์

- ก. งานเก็บเล่ม
- ข. งานจัดจำหน่าย
- ค. งานพิสูจน์อักษร
- ง. งานเก็บเล่มและจัดจำหน่าย

24. จงเรียงลำดับวิธีทำของงานพับเล่มให้ถูกต้อง

- 1. เรียงหน้าหนังสือพิมพ์
- 2. พับทบครึ่งตามแนวยาว
- 3. พับทบครึ่งตามแนวขวาง
- ก. 1-2-3
- ข. 1-3-2
- ค. 1-2-3-2
- ง. 1-3-2-3

25. สิ่งใดมีเข้ามาช่วยในการผลิตหนังสือพิมพ์

- ก. เครื่องบันทึกภาพ
 - ข. เครื่องคอมพิวเตอร์
 - ค. เครื่องแยกสีอัตโนมัติ
 - ง. ถูกทุกข้อ
-

แบบสอบถามแสดงความคิดเห็นต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง : ผลการเรียนรู้เชิงพุทธิพิสัยของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาโดยใช้สื่อประสมประกอบการดำเนินเรื่องผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คำชี้แจง : โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็น ตามความหมายของระดับประมาณค่าคุณภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งกำหนดเกณฑ์ตัดสินคุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง ดี

ระดับ 3 หมายถึง พอใช้

ระดับ 2 หมายถึง ควรปรับปรุง

ระดับ 1 หมายถึง ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง

รายการแบบประเมิน	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ควร ปรับปรุง (2)	ควร ปรับปรุง อย่างยิ่ง (1)
1. ความน่าสนใจ					
1.1 วิธีการนำเสนอ					
1.2 เนื้อหา					
1.3 ภาพ					
1.4 เสียง					
2. กระตุ้นความคิดและความประทับใจ					
2.1 กระตุ้นความคิด					
2.1.1 วิธีการนำเสนอ					
2.1.2 เนื้อหา					
2.1.3 ภาพ					
2.1.4 เสียง					
2.2 ความประทับใจ					
2.2.1 วิธีการนำเสนอ					
2.2.2 เนื้อหา					
2.2.3 ภาพ					
2.2.4 เสียง					
3. ความกระชับและชัดเจน					
3.1 วิธีการนำเสนอ					
3.2 เนื้อหา					
3.3 ภาพ					
3.4 เสียง					
4. ความสม่ำเสมอ ต่อเนื่อง					
4.1 วิธีการนำเสนอ					
4.2 เนื้อหา					
4.3 ภาพ					
4.4 เสียง					



ภาคผนวก ก

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

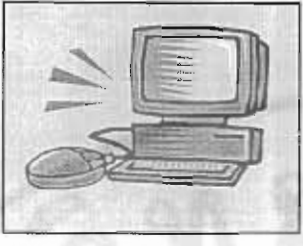
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง “ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต”

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่อง โดยมี ข้อความ เสียง และภาพการ์ตูนประกอบ

ภาพ	คำบรรยาย
	
MAIN MENU หนังสือพิมพ์ หัวข้อ โครงงาน ขั้นตอนการผลิต บทเรียน QUIT - ประวัติความเป็นมาของหนังสือพิมพ์ - วัฒนาการ และ โครงสร้างองค์กรหนังสือพิมพ์ - บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของหนังสือพิมพ์ - อิทธิพลและผลกระทบของหนังสือพิมพ์ - แนวโน้มของหนังสือพิมพ์ในอนาคต	
MAIN MENU โครงสร้างองค์กร หัวข้อ โครงงาน ขั้นตอนการผลิต บทเรียน QUIT - ฝ่ายบรรณาธิการ (Editorial Department) - ฝ่ายจัดการ (Business Department) - ฝ่ายผลิต (Production Department)	

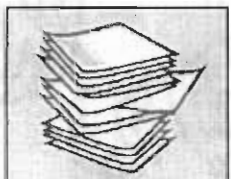
ภาพ	คำบรรยาย
MAIN MENU หน้าแรก โปรแกรมโรงเรียน ข้อมูลนักเรียน ระบบออนไลน์  ฝ่ายผลิต รับผิดชอบตีพิมพ์หนังสือพิมพ์เพื่อออกจำหน่าย ดูแลเรื่องการพิมพ์และเทคนิคการผลิตทั้งหมด โดยรับ ข้อมูลจากฝ่ายบรรณาธิการและเตรียมพิมพ์ ที่สูง อักษร ภาพเขียน ทำเพลท (plate) จัดพิมพ์ และเชื่อม	
MAIN MENU ขั้นตอนการผลิต ๑ ๑ ๑ ขั้นตอนในการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต 	ท่านสงสัยมั้ยคะว่าเราผลิตหนังสือพิมพ์อย่างไร ให้เราได้อ่านกันทุกวัน
MAIN MENU ขั้นตอนการผลิต ๑ ๑ ๑ ขั้นตอนในการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต การผลิตหนังสือพิมพ์ทอนานมาก 	การผลิตหนังสือพิมพ์ให้ได้จำนวนมาก จำเป็น ต้องอาศัยกระบวนการผลิตที่ทำให้ทั้งความสะดวก รวดเร็ว ทุนเวลา ประหยัดค่าใช้จ่าย และแรงงานคนค่ะ
MAIN MENU ขั้นตอนการผลิต ๑ ๑ ๑ ขั้นตอนในการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต ใช้การพิมพ์ระบบออฟเซตและคอมพิวเตอร์ 	ปัจจุบันเรานิยมใช้การพิมพ์ระบบออฟเซตและ คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วย ทำให้ขั้นตอนการผลิต หนังสือพิมพ์ไม่ยุ่งยากอีกต่อไป

ภาพ	คำบรรยาย
MAIN MENU ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต ๑ ๑ ๑ ขั้นตอนในการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต ใช้การพิมพ์ระบบออฟเซตผลจากหัวต่อ 	นอกจากนั้นการพิมพ์หนังสือพิมพ์ระบบออฟเซตยังให้ทั้งภาพและตัวอักษรที่คมชัด สะดวก รวดเร็ว และมีคุณภาพดีกว่างานพิมพ์ชนิดอื่น
MAIN MENU ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต ๑ ๑ ๑ ขั้นตอนในการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต แบ่งได้ 3 ขั้นตอน ก่อนการพิมพ์ ขั้นตอนพิมพ์ ขั้นตอนหลังการพิมพ์ 	
ขั้นตอนการผลิต ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต ๑ ๑ ๑ ขั้นตอนในการพิมพ์ งานเรียงพิมพ์และงานศิลป์ งานเรียงพิมพ์ รับข่าวจาก ฝ่ายบรรณาธิการ 	งานเรียงพิมพ์และงานศิลป์ ผู้ทำหน้าที่เรียงพิมพ์จะนำข่าวที่ตรวจแก้ไขความถูกต้องจากฝ่ายบรรณาธิการ ซึ่งข่าวแต่ละข่าวจะพิมพ์มาเรียบร้อยแล้ว
ขั้นตอนการผลิต ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต ๑ ๑ ๑ ขั้นตอนในการพิมพ์ งานเรียงพิมพ์และงานศิลป์ งานศิลป์ จัดแผน - ภาพข่าว - การ์ตูน - โฆษณา 	งานศิลป์จะนำรูปภาพประกอบข่าว ภาพการ์ตูน โฆษณา และภาพต่าง ๆ บันทึกลงในแผ่นดิสก์

ภาพ	คำบรรยาย																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<table><tr><td>ขั้นตอนที่ ๑</td><td>ขั้นก่อนการพิมพ์</td></tr><tr><td>การเรียงพิมพ์และงานศิลป์</td><td>งานเรียงพิมพ์และงานศิลป์</td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td>๑ ๑ ๑</td><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>	ขั้นตอนที่ ๑	ขั้นก่อนการพิมพ์	การเรียงพิมพ์และงานศิลป์	งานเรียงพิมพ์และงานศิลป์	๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		๑ ๑ ๑		
ขั้นตอนที่ ๑	ขั้นก่อนการพิมพ์																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
การเรียงพิมพ์และงานศิลป์	งานเรียงพิมพ์และงานศิลป์																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
๑ ๑ ๑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									

ภาพ	คำบรรยาย										
<table><tr><td>ขั้นตอนที่ 1</td><td>ขั้นตอนการพิมพ์</td></tr><tr><td>รายละเอียดของงาน</td><td>งานจัดวางหน้า</td></tr><tr><td>ภาพตัวอย่าง</td><td></td></tr><tr><td>รายละเอียด</td><td>โปรแกรมที่ใช้คือ Adobe PageMaker</td></tr><tr><td>ภาพตัวอย่าง</td><td></td></tr></table>	ขั้นตอนที่ 1	ขั้นตอนการพิมพ์	รายละเอียดของงาน	งานจัดวางหน้า	ภาพตัวอย่าง		รายละเอียด	โปรแกรมที่ใช้คือ Adobe PageMaker	ภาพตัวอย่าง		การจัดวางหน้าเราใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยเช่นกัน โปรแกรมสำเร็จรูปที่นิยมใช้ในการจัดวางหน้า คือ โปรแกรม Adobe PageMaker โปรแกรมนี้จะช่วยลดขั้นตอนต่าง ๆ ที่ยุ่งยากลง ทำให้การวางตำแหน่งข่าว โฆษณา และภาพต่าง ๆ ทำได้สะดวก รวดเร็ว และยัง สามารถมองเห็นหน้าหนังสือพิมพ์แต่ละหน้าที่จัดเรียบร้อยแล้วบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ หากเราต้องการแก้ไข ก็สามารถทำได้เลยละ
ขั้นตอนที่ 1	ขั้นตอนการพิมพ์										
รายละเอียดของงาน	งานจัดวางหน้า										
ภาพตัวอย่าง											
รายละเอียด	โปรแกรมที่ใช้คือ Adobe PageMaker										
ภาพตัวอย่าง											
<table><tr><td>ขั้นตอนที่ 2</td><td>ขั้นตอนการพิมพ์</td></tr><tr><td>รายละเอียดของงาน</td><td>งานพิสูจน์อักษร</td></tr><tr><td>ภาพตัวอย่าง</td><td></td></tr><tr><td>รายละเอียด</td><td>ผู้จัดทำ</td></tr><tr><td>ภาพตัวอย่าง</td><td></td></tr></table>	ขั้นตอนที่ 2	ขั้นตอนการพิมพ์	รายละเอียดของงาน	งานพิสูจน์อักษร	ภาพตัวอย่าง		รายละเอียด	ผู้จัดทำ	ภาพตัวอย่าง		จากนั้นนำแต่ละหน้าที่จัดวางหน้าสมบูรณ์แล้ว มาตรวจแก้ไขคำผิดละ เรียกว่า “ งานพิสูจน์อักษร ” โดยผู้จัดทำในหน้านั้น ๆ จะต้องพิสูจน์อักษรก่อนหนึ่งครั้ง
ขั้นตอนที่ 2	ขั้นตอนการพิมพ์										
รายละเอียดของงาน	งานพิสูจน์อักษร										
ภาพตัวอย่าง											
รายละเอียด	ผู้จัดทำ										
ภาพตัวอย่าง											
<table><tr><td>ขั้นตอนที่ 3</td><td>ขั้นตอนการพิมพ์</td></tr><tr><td>รายละเอียดของงาน</td><td>งานพิสูจน์อักษร</td></tr><tr><td>ภาพตัวอย่าง</td><td></td></tr><tr><td>รายละเอียด</td><td>ผู้จัดทำ</td></tr><tr><td>ภาพตัวอย่าง</td><td></td></tr></table>	ขั้นตอนที่ 3	ขั้นตอนการพิมพ์	รายละเอียดของงาน	งานพิสูจน์อักษร	ภาพตัวอย่าง		รายละเอียด	ผู้จัดทำ	ภาพตัวอย่าง		แล้วจึงส่งให้หัวหน้ากองการผลิตตรวจสอบอีกครั้ง
ขั้นตอนที่ 3	ขั้นตอนการพิมพ์										
รายละเอียดของงาน	งานพิสูจน์อักษร										
ภาพตัวอย่าง											
รายละเอียด	ผู้จัดทำ										
ภาพตัวอย่าง											
<table><tr><td>ขั้นตอนที่ 4</td><td>ขั้นตอนการพิมพ์</td></tr><tr><td>รายละเอียดของงาน</td><td>งานทำฟิล์ม</td></tr><tr><td>ภาพตัวอย่าง</td><td></td></tr><tr><td>รายละเอียด</td><td>ภาพขาว-ดำ ใช้ฟิล์ม 1 แผ่นข 1 หน้า</td></tr><tr><td>ภาพตัวอย่าง</td><td></td></tr></table>	ขั้นตอนที่ 4	ขั้นตอนการพิมพ์	รายละเอียดของงาน	งานทำฟิล์ม	ภาพตัวอย่าง		รายละเอียด	ภาพขาว-ดำ ใช้ฟิล์ม 1 แผ่นข 1 หน้า	ภาพตัวอย่าง		หลังจากจัดวางหน้าและพิสูจน์อักษรเรียบร้อยแล้วจะเข้าสู่งานที่สี่ คือ งานทำฟิล์ม เพื่อเป็นต้นฉบับในการการทำแม่พิมพ์ตะ แผ่นฟิล์มมีขนาดเท่ากับหนังสือพิมพ์ 1 หน้า ในหน้าหนังสือพิมพ์มีทั้งหน้าสี และหน้าขาว-ดำ ถ้าเป็นหน้าขาว-ดำ จะใช้ฟิล์มแผ่นเดียว เพราะเมื่อนำไปพิมพ์จะใช้หมึกพิมพ์สีดำเพียงสีเดียว
ขั้นตอนที่ 4	ขั้นตอนการพิมพ์										
รายละเอียดของงาน	งานทำฟิล์ม										
ภาพตัวอย่าง											
รายละเอียด	ภาพขาว-ดำ ใช้ฟิล์ม 1 แผ่นข 1 หน้า										
ภาพตัวอย่าง											

ภาพ	คำบรรยาย
ขั้นตอนที่ ๑ การเตรียมฟิล์มและกระดาษ ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ขั้นตอนการพิมพ์ งานทำแม่พิมพ์ แผ่นแม่พิมพ์ที่ต้องเคลือบด้วยน้ำยา - ทาลายอะคริลิก - เคลือบด้วยน้ำยา - อบให้แห้ง 	ในการพิมพ์การทำแม่พิมพ์จะเริ่มจากนำแผ่นอะคริลิกเนื้อมาทำความสะอาด แล้วเคลือบด้วยน้ำยาไวแสงจากนั้นจึงนำอบให้แห้ง
ขั้นตอนที่ ๒ การเตรียมฟิล์มและกระดาษ ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ขั้นตอนการพิมพ์ งานทำแม่พิมพ์ - วางฟิล์มบน แผ่นแม่พิมพ์ แล้วฉายแสง อัดแผ่นฟิล์ม 	จากนั้นนำฟิล์มที่ทำไว้มาวางซ้อนลงบนด้านที่เคลือบน้ำยาไวแสง นำเข้าตู้อัดเพื่อให้ฟิล์มและแผ่นแม่พิมพ์แนบติดกับกระจกของตู้อัด แล้วจึงฉายแสงอัดผ่านฟิล์มลงสู่แผ่นแม่พิมพ์
ขั้นตอนที่ ๓ การเตรียมฟิล์มและกระดาษ ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ขั้นตอนการพิมพ์ งานทำแม่พิมพ์ - ฉีดด้วยน้ำยา 	และเมื่อนำแผ่นแม่พิมพ์ไปล้างด้วยน้ำยาที่เป็นกรดอ่อน ๆ แล้ว ก็จะเหลือสารไวแสงที่แข็งตัวเกาะแน่นตามรายละเอียดบนฟิล์ม ส่วนอื่น ๆ จะหลุดร่วงไปหมดค่ะ
ขั้นตอนที่ ๔ การเตรียมฟิล์มและกระดาษ ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ๑. ขั้นตอนการพิมพ์ งานทำแม่พิมพ์ - ฝังให้แห้ง 	จากนั้นจึงลบให้แห้งเพื่อนำไปพิมพ์ต่อไปค่ะ

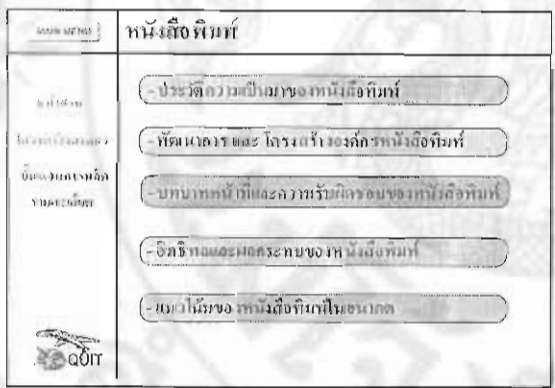
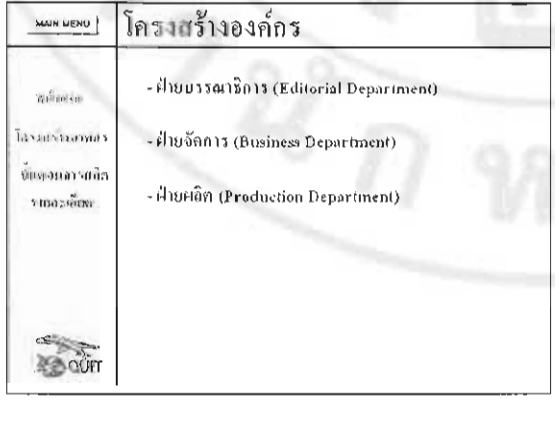
ภาพ	คำบรรยาย
ขั้นตอนที่ ๑ ขั้นเตรียมท์ ภาพที่ ๑ ภาพที่ ๑ นำแผ่นแม่พิมพ์ เชื่อมเข้าเครื่องพิมพ์ ระบบออฟเซต 	ขั้นตีพิมพ์ จะเริ่มด้วยการนำแม่พิมพ์ที่ได้แต่ละแผ่นเข้าสู่เครื่องพิมพ์ระบบออฟเซต
ขั้นตอนที่ ๑ ขั้นเตรียมท์ ภาพที่ ๑ ภาพที่ ๑ กระดาษ ชนิดสีพิมพ์ นิยมใช้ กระดาษปรีฟ 	ส่วนกระดาษที่ใช้ในการพิมพ์หนังสือพิมพ์ เรียกว่า กระดาษหนังสือพิมพ์ หรือมักเรียกกันว่ากระดาษปรีฟ เป็นกระดาษที่มีคุณภาพต่ำ เนื้อกระดาษไม่ทนทาน ฉีกขาดได้ง่าย มีอายุการใช้งานสั้น ราคาถูกค่ะ
ขั้นตอนที่ ๑ ขั้นเตรียมท์ ภาพที่ ๑ ภาพที่ ๑ กระดาษแม่พิมพ์ ใช้ผลิตด้วย - สี 	ในการพิมพ์จะพิมพ์เป็นหน้าคู่ค่ะ ถ้าเป็นการพิมพ์หน้าขาว-ดำจะใช้หมึกพิมพ์สีดำเพียงสีเดียว
ขั้นตอนที่ ๑ ขั้นเตรียมท์ ภาพที่ ๑ ภาพที่ ๑ กระดาษแม่พิมพ์ ใช้ผลิตด้วย - สีฟ้า - สีเหลือง - สีแดงอมม่วง - สีดำ 	แต่ถ้าเป็นหน้าสีจะใช้หมึกพิมพ์ 4 สีเพื่อให้ได้สีตามต้นฉบับ สีของหมึกพิมพ์ได้แก่ สีฟ้า สีเหลือง สีแดงอมม่วง และสีดำค่ะ

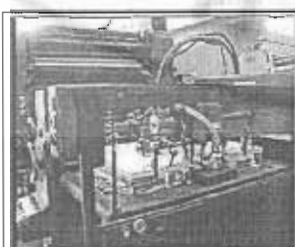
ภาพ	คำบรรยาย
ขั้นตอนที่ ๑ ขั้นเตรียมหน้า การพิมพ์ ๑ ๑ ๑ งานพิมพ์ การตีพิมพ์ พิมพ์ครั้งละ ๒ สี / ๔ สี 	การพิมพ์หน้าสีจะพิมพ์ครั้งละ ๒ สี หรือครั้งละ ๔ สี ก็ได้ขึ้นอยู่กับความสามารถของเครื่องพิมพ์
ขั้นตอนที่ ๒ ขั้นหลังการพิมพ์ การเก็บเล่ม ๑ ๑ ๑ งานเก็บเล่ม เรียงหน้าหนังสือพิมพ์ 	และเมื่อได้กระดาษที่พิมพ์แต่ละหน้าเรียบร้อยแล้ว ก็จะเข้าสู่งานสุดท้าย คือ งานเก็บเล่ม คือ นำหน้าหนังสือพิมพ์มาเรียงให้ตรงตามหน้า
ขั้นตอนที่ ๓ ขั้นหลังการพิมพ์ งานเก็บเล่ม ๑ ๑ ๑ เรียงหน้าหนังสือพิมพ์ ↓ กับกระดาษตามแนวยาว ↓ พับทบครึ่งตามแนวขวาง 	จากนั้นพับทบครึ่งตามแนวยาว และพับทบอีกครั้งตามแนวขวางก็จะได้เป็นฉบับสมบูรณ์พร้อมที่จะจัดจำหน่ายต่อไป
ขั้นตอนที่ ๔ ขั้นหลังการพิมพ์ การพิมพ์ ๑ ๑ ๑ งานพิมพ์ 	ปัจจุบันการพิมพ์หนังสือพิมพ์ด้วยระบบออฟเซตได้ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย เพราะคุณภาพของความคมชัด ความรวดเร็ว ทั้งยังช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย ทำให้วงการสิ่งพิมพ์สามารถสร้างสรรค์ผลงานออกสู่สายตาอย่างมีคุณภาพได้อย่างไม่ยากเลย

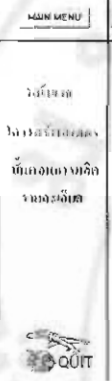
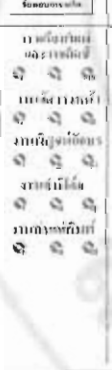
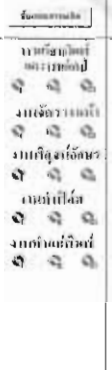
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง “ขั้นตอนการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต”

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมี ข้อความ เสียง และภาพนิ่งประกอบ
และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดำเนินเรื่องโดยมี ข้อความ เสียง และภาพเคลื่อนไหวประกอบ
(ใช้ตัวอย่างเดียวกัน)

ภาพ	คำบรรยาย
	
	
	

ภาพ	คำบรรยาย
MAIN MENU หน้างาน โปรแกรมประมวลผล ขั้นตอนการพิมพ์ งานกระดาษ  ฝ่ายผลิต รับผิดชอบตีพิมพ์หนังสือพิมพ์ออกจำหน่าย ดูแลเรื่องการพิมพ์และเทคนิคการผลิตทั้งหมด โดยรับ ข้อมูลจากฝ่ายบรรณาธิการมาจัดเรียงพิมพ์ ที่ศูนย์ จักรกร ท่าเดมเบอ ทิ สเตชัน (plate) จัดพิมพ์ และจัดส่ง	
MAIN MENU ขั้นตอนการผลิต ๑ ๑ ๑ ขั้นตอนในการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต 	ท่านสงสัยมั้ยคะว่าเราผลิตหนังสือพิมพ์อย่างไร ให้เราได้มีอ่านกันทุกวัน
MAIN MENU ขั้นตอนการผลิต ๑ ๑ ๑ ขั้นตอนในการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต การผลิตหนังสือพิมพ์จำนวนมาก 	การผลิตหนังสือพิมพ์ให้ได้จำนวนมาก จำเป็น ต้องอาศัยกระบวนการผลิตที่ทั้งความสะดวก รวดเร็ว ทุนเวลา ประหยัดค่าใช้จ่าย และ แรงงานคนค่ะ
MAIN MENU ขั้นตอนการผลิต ๑ ๑ ๑ ขั้นตอนในการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบออฟเซต การผลิตหนังสือพิมพ์จำนวนมาก 	ปัจจุบันเรานิยมใช้การพิมพ์ระบบออฟเซตและ คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วย ทำให้ขั้นตอนการผลิต หนังสือพิมพ์ไม่ยุ่งยากอีกต่อไป

ภาพ	คำบรรยาย
 ขั้นตอนในการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบจอภาพ ใช้การพิมพ์ระบบจอภาพและคอมพิวเตอร์ 	นอกจากนั้นการพิมพ์หนังสือพิมพ์ระบบจอภาพยังให้ทั้งภาพและตัวอักษรที่คมชัด สะดวก รวดเร็ว และมีคุณภาพดีกว่างานพิมพ์ชนิดอื่น
 ขั้นตอนในการผลิตหนังสือพิมพ์ระบบจอภาพ แบ่งได้ 3 ขั้นตอน ขั้นก่อนการพิมพ์ ขั้นตีพิมพ์ ขั้นหลังการพิมพ์	
 ขั้นก่อนการพิมพ์ งานเรียงพิมพ์และงานศิลป์ งานเรียงพิมพ์ รับข่าวจากฝ่ายบรรณาธิการ 	งานเรียงพิมพ์และงานศิลป์ ผู้ทำหน้าที่เรียงพิมพ์จะนำข่าวที่ตรวจแก้ไขความถูกต้องจากฝ่ายบรรณาธิการ ซึ่งข่าวแต่ละข่าวจะพิมพ์มาเรียบร้อยแล้ว
 ขั้นก่อนการพิมพ์ งานเรียงพิมพ์และงานศิลป์ งานศิลป์ ขั้นตอน - ภาพข่าว - สรุปรูข - โฆษณา 	งานศิลป์จะนำรูปภาพประกอบข่าว ภาพการ์ตูน โฆษณา และภาพต่าง ๆ บันทึกลงในแผ่นดิสก์

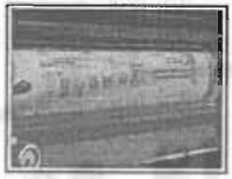
	ภาพ	คำบรรยาย
ขั้นตอนการวัด การวัดพื้นที่ ของงานศิลป์ วัด ความกว้าง วัด ความสูง วัด ความลึก วัด ความหนา วัด ความยาว วัด ความสูง วัด ความลึก วัด ความหนา วัด ความยาว	ขั้นตอนการพิมพ์ งานเรียงพิมพ์ผลงานศิลป์ โปรแกรมที่ใช้ คือ Adobe Photoshop 	โดยใช้เครื่องบันทึกภาพหรือสแกนเนอร์มาช่วย
ขั้นตอนการวัด การวัดพื้นที่ ของงานศิลป์ วัด ความกว้าง วัด ความสูง วัด ความลึก วัด ความหนา วัด ความยาว วัด ความสูง วัด ความลึก วัด ความหนา วัด ความยาว	ขั้นตอนการพิมพ์ งานเรียงพิมพ์ผลงานศิลป์ ใช้เครื่องบันทึกภาพ (Scanner) 	แต่ถ้าเป็นภาพถ่ายจากกล้องดิจิตอล ภาพต้องมีความละเอียดสูงเพื่อให้ภาพที่ออกมาความคมชัดเช่นเดียวกับภาพถ่ายที่อัดจากฟิล์ม
ขั้นตอนการวัด การวัดพื้นที่ ของงานศิลป์ วัด ความกว้าง วัด ความสูง วัด ความลึก วัด ความหนา วัด ความยาว วัด ความสูง วัด ความลึก วัด ความหนา วัด ความยาว	ขั้นตอนการพิมพ์ งานเรียงพิมพ์ผลงานศิลป์ กล้องดิจิตอล 	โปรแกรมสำเร็จรูปที่นิยมใช้เพื่อการตกแต่งภาพคือ โปรแกรม Adobe PhotoShop
ขั้นตอนการวัด การวัดพื้นที่ ของงานศิลป์ วัด ความกว้าง วัด ความสูง วัด ความลึก วัด ความหนา วัด ความยาว วัด ความสูง วัด ความลึก วัด ความหนา วัด ความยาว	ขั้นตอนการพิมพ์ งานจัดวางหน้า จัดวางหน้า ตามกระดาษพิมพ์ (Dunamy) 	เมื่อได้ข่าวและภาพพร้อมแล้ว ต่อไป คือ งานจัดวางหน้าจะ จะจัดวางหน้าตามกระดาษคัมมี้ที่กองบรรณาธิการเป็นผู้ร่างแบบแต่ละหน้าส่งมาให้

ภาพ	คำบรรยาย
ขั้นตอนที่ 1 งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ ขั้นตอนการพิมพ์ งานจัดวางหน้า โปรแกรมที่ใช้คือ Adobe PageMaker 	การจัดวางหน้าเราใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยเช่นกัน โปรแกรมสำเร็จรูปที่นิยมใช้ในการจัดวางหน้า คือ โปรแกรม Adobe PageMaker โปรแกรมนี้จะช่วยลดขั้นตอนต่าง ๆ ที่ยุ่งยากลง ทำให้การวางตำแหน่งข่าว โฆษณา และภาพต่าง ๆ ทำได้สะดวก รวดเร็ว และยังสามารถมองเห็นหน้าหนังสือพิมพ์แต่ละหน้าที่จัดเรียบร้อยแล้วบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ หากเราต้องการแก้ไขก็สามารถทำได้เลยละ
ขั้นตอนที่ 2 งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ ขั้นตอนการพิมพ์ งานพิสูจน์อักษร ผู้จัดทำ 	จากนั้นนำแต่ละหน้าที่จัดวางหน้าสมบูรณ์แล้ว มาตรวจแก้ไขคำผิดค่ะ เรียกว่า “งานพิสูจน์อักษร” โดยผู้จัดทำในหน้านั้น ๆ จะต้องพิสูจน์อักษรก่อนหนึ่งครั้ง
ขั้นตอนที่ 3 งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ ขั้นตอนการพิมพ์ งานพิสูจน์อักษร ผู้จัดทำ ↓ หัวหน้ากองการผลิต 	แล้วจึงส่งให้หัวหน้ากองการผลิตตรวจสอบอีกครั้ง
ขั้นตอนที่ 4 งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ งานออกแบบ ขั้นตอนการพิมพ์ งานทำฟิล์ม ทำข่าว-คำ ใช้ฟิล์ม 1 แผ่นฯ หน้า 	หลังจากจัดวางหน้าและพิสูจน์อักษรเรียบร้อยแล้วจะเข้าสู่งานที่ดี คือ งานทำฟิล์ม เพื่อเป็นต้นฉบับในการการทำแม่พิมพ์ค่ะ แผ่นฟิล์มมีขนาดเท่ากับหนังสือพิมพ์ 1 หน้า ในหน้าหนังสือพิมพ์มีทั้งหน้าสี และหน้าขาว-ดำ ถ้าเป็นหน้าขาว-ดำจะใช้ฟิล์มแผ่นเดียว เพราะเมื่อนำไปพิมพ์จะใช้หมึกพิมพ์สีดำเพียงสีเดียว

ภาพ	คำบรรยาย
ขั้นตอนการพิมพ์ งานทำฟิล์ม ใช้ เครื่องสแกนสีอัตโนมัติ (Color Scanner) ใช้ฟิล์ม 4 แผ่น 1 หน้า หน้าสี 	แต่ถ้าเป็นหน้าสีจะใช้เครื่องแยกสีอัตโนมัติหรือ color scanner เข้ามาช่วย ใช้ฟิล์ม 4 แผ่น เพราะต้องพิมพ์ด้วยแม่สีของหมึกพิมพ์ 4 สี เพื่อให้ได้สีตามต้นฉบับ
ขั้นตอนการพิมพ์ งานทำฟิล์ม ใช้โต๊ะเลเยอร์ ใช้เทื่อวางฟิล์ม แต่ละแผ่นให้ตรงกัน 	เมื่อได้ฟิล์มตามที่ต้องการแล้ว จะนำมาจัดวางบนกรอบที่มีขนาดเท่ากับ แม่พิมพ์ ถ้าเป็นหน้าสีจะต้องวางฟิล์มลงบนกรอบแต่ละแผ่นให้ตรงกันทั้ง 4 แผ่นมิฉะนั้นเมื่อนำไปพิมพ์ภาพที่ได้จะเหลื่อมกัน ซึ่งจำเป็นจะต้องใช้โต๊ะเลเยอร์โต๊ะ โต๊ะเลเยอร์ที่เป็นโต๊ะไฟมีไฟอยู่ด้านล่างของโต๊ะส่องขึ้นมาและใช้กระจกฝ้ากรองแสงเพื่อสะดวกในการวางฟิล์มแต่ละแผ่นให้ตรงกัน
ขั้นตอนการพิมพ์ งานทำแม่พิมพ์ วัสดุที่ใช้ทำแม่พิมพ์มี 3 ชนิด คือ แบ่งได้ 3 ชนิด ได้แก่ - กระดาษ - พลาสติก - โลหะ 	จากนั้นนำฟิล์มที่ได้เข้าสู่งานสุดท้ายของขั้นก่อนการพิมพ์ คือ งานทำแม่พิมพ์ วัสดุที่ใช้ทำแผ่นแม่พิมพ์ระบบออฟเซตมี 3 ชนิด คือ กระดาษ พลาสติก และโลหะ แผ่นแม่พิมพ์โลหะเป็นที่นิยมเพราะประหยัดทั้งเวลาในการทำและค่าใช้จ่าย
ขั้นตอนการพิมพ์ งานทำแม่พิมพ์ แม่พิมพ์โลหะ - ทำเองอะลูมิเนียม - สั่งทำเรียบ มี 2 ชนิด คือ - แผ่นแม่พิมพ์ทำเชิงรูป - แผ่นแม่พิมพ์ที่เคลือบน้ำยาไวแสง 	แผ่นแม่พิมพ์โลหะจะทำมาจากอะลูมิเนียม พื้นผิวเรียบ มีทั้งแผ่นแม่พิมพ์ที่เคลือบน้ำยาไวแสงสำเร็จรูปมาจากโรงงานและแผ่นแม่พิมพ์ที่ต้องเคลือบน้ำยาไวแสงถ้าเป็นแผ่นแม่พิมพ์หน้าสีเราจะต้องทำ 4 แผ่นต่อการพิมพ์หนึ่งหน้า

ภาพ	คำบรรยาย
ขั้นตอนการพิมพ์ การเรียงพิมพ์ กระดาษพิมพ์ การนำกระดาษ มาวางบนโต๊ะ การนำกระดาษ มาวางบนโต๊ะ การนำกระดาษ มาวางบนโต๊ะ การนำกระดาษ มาวางบนโต๊ะ การนำกระดาษ มาวางบนโต๊ะ การนำกระดาษ มาวางบนโต๊ะ ขั้นตอนการพิมพ์ งานทำแม่พิมพ์ แผ่นแม่พิมพ์ที่ต้องเคลือบน้ำยาไวแสง - ทำความสะอาด - เคลือบน้ำยาไวแสง - อบให้แห้ง 	ในการพิมพ์การทำแม่พิมพ์จะเริ่มจากนำแผ่นอะลูมิเนียมมาทำความสะอาด แล้วเคลือบด้วยน้ำยาไวแสงจากนั้นจึงนำอบให้แห้ง
ขั้นตอนการพิมพ์ การนำกระดาษ มาวางบนโต๊ะ การนำกระดาษ มาวางบนโต๊ะ การนำกระดาษ มาวางบนโต๊ะ การนำกระดาษ มาวางบนโต๊ะ การนำกระดาษ มาวางบนโต๊ะ การนำกระดาษ มาวางบนโต๊ะ การนำกระดาษ มาวางบนโต๊ะ ขั้นตอนการพิมพ์ งานทำแม่พิมพ์ - วางฟิล์มบนแผ่นแม่พิมพ์ - แฉกของแสงอัลตราไวโอเล็ต 	จากนั้นนำฟิล์มที่ทำไว้มาวางซ้อนลงบนด้านที่เคลือบน้ำยาไวแสง นำเข้าตู้อัดเพื่อให้ฟิล์มและแผ่นแม่พิมพ์แนบติดกับกระจกของตู้อัด แล้วจึงฉายแสงอัดผ่านฟิล์มลงสู่แผ่นแม่พิมพ์
ขั้นตอนการพิมพ์ การนำกระดาษ มาวางบนโต๊ะ การนำกระดาษ มาวางบนโต๊ะ การนำกระดาษ มาวางบนโต๊ะ การนำกระดาษ มาวางบนโต๊ะ การนำกระดาษ มาวางบนโต๊ะ การนำกระดาษ มาวางบนโต๊ะ การนำกระดาษ มาวางบนโต๊ะ ขั้นตอนการพิมพ์ งานทำแม่พิมพ์ - ฉีดด้วยน้ำยา 	และเมื่อนำแผ่นแม่พิมพ์ไปล้างด้วยน้ำยาที่เป็นกรดอ่อน ๆ แล้ว ก็จะเหลือสารไวแสงที่แข็งตัวเกาะแน่นตามรายละเอียดบนฟิล์ม ส่วนอื่น ๆ จะหลุดร่วงไปหมดค่ะ
ขั้นตอนการพิมพ์ การนำกระดาษ มาวางบนโต๊ะ การนำกระดาษ มาวางบนโต๊ะ การนำกระดาษ มาวางบนโต๊ะ การนำกระดาษ มาวางบนโต๊ะ การนำกระดาษ มาวางบนโต๊ะ การนำกระดาษ มาวางบนโต๊ะ การนำกระดาษ มาวางบนโต๊ะ ขั้นตอนการพิมพ์ งานทำแม่พิมพ์ - ผึ่งให้แห้ง 	จากนั้นผึ่งลมให้แห้งเพื่อนำไปพิมพ์ต่อไปค่ะ

ภาพ	คำบรรยาย
ขั้นตอนที่ ๑ ขั้นเตรียม ภาพที่ ๑ ภาพพิมพ์ นำแผ่นแม่พิมพ์ ไปแช่กับเครื่องพิมพ์ ระบบออฟเซต 	ขั้นตีพิมพ์ จะเริ่มด้วยการ นำแม่พิมพ์ที่ได้ แต่ละแผ่นเข้าสู่เครื่องพิมพ์ระบบออฟเซต
ขั้นตอนที่ ๑ ขั้นเตรียม ภาพที่ ๑ ภาพพิมพ์ การพิมพ์ หนังสือพิมพ์ นิยมใช้ กระดาษปรีฟ 	ส่วนกระดาษที่ใช้ในการพิมพ์หนังสือพิมพ์ เรียกว่า กระดาษหนังสือพิมพ์ หรือมักเรียก กันว่ากระดาษปรีฟ เป็นกระดาษที่มี คุณภาพต่ำ เนื้อกระดาษไม่ทนทาน ฉีกขาดได้ง่าย มีอายุการใช้งานสั้น ราคาถูกลง
ขั้นตอนที่ ๑ ขั้นเตรียม ภาพที่ ๑ ภาพพิมพ์ การพิมพ์หน้าขาว-ดำ ใช้กระดาษ - สีดำ 	ในการพิมพ์จะพิมพ์เป็นหน้าคู่ๆ ถ้าเป็นการ พิมพ์หน้าขาว-ดำจะใช้หมึกพิมพ์สีดำเพียง สีเดียว
ขั้นตอนที่ ๑ ขั้นเตรียม ภาพที่ ๑ ภาพพิมพ์ การพิมพ์สี ใช้หมึกพิมพ์ - สีฟ้า - สีเหลือง - สีแดงอมม่วง - สีดำ 	แต่ถ้าเป็นหน้าสีจะใช้หมึกพิมพ์ 4 สีเพื่อให้ได้สี ตามต้นฉบับ สีของหมึกพิมพ์ได้แก่ สีฟ้า สี เหลือง สีแดงอมม่วง และสีดำ

ภาพ	คำบรรยาย
ขั้นตอนการผลิต งานพิมพ์ ๑ ๑ ๑ ขั้นเตรียม งานพิมพ์ ๑ ๑ ๑ เตรียมแม่พิมพ์ พิมพ์ครั้งแรก 2 สี / 4 สี 	การพิมพ์หน้าสีจะพิมพ์ครั้งละ 2 สี หรือครั้งละ 4 สี ก็ได้ขึ้นอยู่กับความสามารถของเครื่องพิมพ์
ขั้นตอนการผลิต งานพิมพ์ ๑ ๑ ๑ ขั้นเตรียม งานพิมพ์ ๑ ๑ ๑ งานเก็บเล่ม เรียงหน้าหนังสือพิมพ์ 	และเมื่อได้กระดาษที่พิมพ์แต่ละหน้าเรียบร้อยแล้ว ก็จะเข้าสู่งานสุดท้าย คือ งานเก็บเล่มค่ะ วิธีทำ คือนำหนังสือพิมพ์มาเรียงให้ตรงตามหน้า
ขั้นตอนการผลิต งานพิมพ์ ๑ ๑ ๑ ขั้นเตรียม งานพิมพ์ ๑ ๑ ๑ งานเก็บเล่ม เรียงหน้าหนังสือพิมพ์ ↓ พับทบตามแนวยาว ↓ พับทบครึ่งตามแนวขวาง 	จากนั้นพับทบครึ่งตามแนวยาว และพับทบอีกครั้งตามแนวขวางก็จะได้เป็นฉบับสมบูรณ์พร้อมที่จะจัดจำหน่ายต่อไปค่ะ
ขั้นตอนการผลิต งานพิมพ์ ๑ ๑ ๑ ขั้นเตรียม งานพิมพ์ ๑ ๑ ๑ ขั้นเตรียม งานพิมพ์ ๑ ๑ ๑ ขั้นเตรียม งานพิมพ์ ๑ ๑ ๑ 	ปัจจุบันการพิมพ์หนังสือพิมพ์ด้วยระบบออฟเซตได้ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย เพราะคุณภาพของความคมชัด ความรวดเร็ว ทั้งยังช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย ทำให้วงการสิ่งพิมพ์สามารถสร้างสรรค์ผลงานออกสู่สายตาอย่างมีคุณภาพได้อย่างไม่ยากเลยคะ



ภาคผนวก ง

ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวกิ่งแก้ว จันโหมศึก
เกิดเมื่อ	23 กุมภาพันธ์ 2521
ภูมิลำเนา	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	2537 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนศึกษานารี จังหวัดกรุงเทพมหานคร 2542 ปริญญาตรี นศ.บ. (การประชาสัมพันธ์) มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
ประวัติการทำงาน	2542 – 2545 อาจารย์ผู้ช่วยสอนและนักประชาสัมพันธ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา จังหวัดพะเยา