

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน วิชา ศิลปะ

COMPUTER - ASSISTED INSTRUCTION FOR HEARING IMPAIRMENTS
ON ARTS



ประทานพร อุ่นออ
PRATANPORN OUN-OR

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

รพ.

บัณฑิตวิทยาลัย

๑/๒๕๗๒
๒๕๔๘

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. ๒๕๔๘

ISBN 974-15-1373-9

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 56664

วันเดือนปี 12 ก.ค. ๒๕๔๘

๑๑๔๗๔๑๖
b.....
.....

COMPUTER - ASSISTED INSTRUCTION FOR HEARING IMPAIRMENTS
ON ARTS



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN EDUCATIONAL TECHNOLOGY IN
VOCATIONAL AND TECHNICAL EDUCATION
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2005

ISBN 974-15-1373-9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2005

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้บกพร่อง

ทางการ ได้ยิน วิชาศิลปะ

นักศึกษา

นายประทานพร อุ่นออ

รหัสประจำตัว

45063213

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา

พ.ศ.

2548

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรถพร ฤทธิเกิด

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน วิชาศิลปะ เรื่อง ทฤษฎีสี่ และองค์ประกอบศิลป์ ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80:80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนตามวิธีการสอนปกติ เรื่อง ทฤษฎีสี่ และองค์ประกอบศิลป์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 60 คน จากประชากร 120 คน ซึ่งทำการเลือกโดย วิธีสุ่มแบบอย่างง่าย โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน กลุ่มแรก เป็นกลุ่มนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มที่ 2 กลุ่มนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

ผลการวิจัยสรุปว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทฤษฎีสี่ และองค์ประกอบศิลป์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.53 : 85.88 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Thesis Title	Computer- Assisted Instruction For Hearing Impairments On Arts
Student	Mr. Pratanporn Oun - or
Student ID,	45063213
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Educational Technology in Vocational and Technical Education
Year	2005
Thesis Advisor	Assistant Professor Attaporn Ridhikerd
Thesis Co-Advisor	Associate Professor Dr. Supit Karnjanapun

ABSTRACT

The purposes of the research study were to construct and find out the efficiency of Computer- Assisted Instruction For Hearing Impairments On Arts according to the defined 80:80 criteria, and to compare learning achievement between students learning with Computer-Assisted Instruction and students learning with a traditional method.

The samples of this study were randomly selected from 60 students at Nonthaburi For The Deaf School. The samples were divided into 2 groups of 30 students. The first group studied with Computer- Assisted Instruction. The second group studied with a traditional method .

The results of the study were as follows :

1. The Computer- Assisted Instruction met the effectiveness criterion at 89.53 : 85.88 which was higher than the standard criteria at 80:80.
2. The learning achievement of the students who learned with Computer-Assisted Instruction was higher than the students who learned with a traditional teaching at 0.05 level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และ ดร.ฉันทนา โหมดมณี ดร. ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี ผศ.อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนแนะแนวทางในการดำเนินการวิจัย ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตลอดจนข้อคิดเห็นต่าง ๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า และเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จขอขอบพระคุณ อาจารย์บุญฤทธิ์ รัตนวิจิตร อาจารย์เจริญศรี เดชคำแหง อาจารย์สุเมธ พงศ์ชินฤทธิ์ อาจารย์สุระชัย หัวไม้ อาจารย์จวน วงษ์ปิ่น อาจารย์สุพจน์ จันทะวงษ์ ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือ ตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย ให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเครื่องมือให้มีคุณภาพ

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนโสตศึกษา นนทบุรี และนายพงศ์พล พุทธิยมงคลกุล ที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในด้านการผลิตสื่อทางด้านภาษามือในงานวิจัยนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณนายธนภัทส์ อ่อนปรีดา ที่ได้อนุเคราะห์ให้คำปรึกษาในการสร้างสื่อการเรียนการสอนเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ นางพัชรีญาภรณ์ อุ่นอ้อ และนางสาวเปรมทิพย์ นิมนวล ที่ได้ให้ความรักให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือในทุกด้านมาโดยตลอด

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ นักศึกษาทุกคนและบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวถึงไว้ในที่นี้ ที่ช่วยเหลือให้คำแนะนำต่าง ๆ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบคุณ บุคลากรของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวกในเรื่องการออกเอกสารทางราชการ

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ประธานพร อุ่นอ้อ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูป.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	5
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	5
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	6
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	7
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 ทฤษฎีศิลปะ.....	9
2.2 การเรียนของผู้บกพร่องทางการได้ยิน.....	14
2.3 คอมพิวเตอร์ในโรงเรียนโสตศึกษา.....	17
2.4 ประวัติโรงเรียนโสตศึกษานนทบุรี.....	18
2.5 ความพิการ.....	20
2.6 ทฤษฎีการเรียนการสอนรายบุคคล.....	24
2.7 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	26
2.8 หลักการวัดผลและประเมินผลการเรียน.....	42
2.9 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา^{IV} และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	63
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	63
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	63
3.3 การดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล	69
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	70
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	72
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	76
4.1 ผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	76
4.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	77
4.3 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์.....	78
4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน	80
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	81
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	81
5.2 สมมติฐานการวิจัย	81
5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	82
5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	82
5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	83
5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	84
5.7 สรุปผลการวิจัย	84
5.8 อภิปรายผล	85
5.9 ข้อเสนอแนะ.....	87
บรรณานุกรม	89

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก.....	93
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	94
ภาคผนวก ข หนังสือราชการ.....	97
ภาคผนวก ค เนื้อหาวิชาศิลปะเรื่องทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์.....	108
ภาคผนวก ง แบบประเมินสื่อการสอน.....	117
ภาคผนวก จ การวิเคราะห์หลักสูตร.....	121
ภาคผนวก ฉ รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	130
ภาคผนวก ช แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	150
ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างระบบการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	160
ประวัติผู้เขียน.....	170

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	แสดงการให้คะแนนตามการพิจารณาความสำคัญ.....47
4.1	แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์ ทางด้านเนื้อหา.....77
4.2	แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....78
4.3	แสดงผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น.....79
4.4	แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบ จากนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่เรียน ด้วยวิธีการสอนแบบปกติ.....80
ง 1	แสดงคะแนนจากการการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา.....118
ง 2	แสดงคะแนนจากการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านสื่อ.....119
จ 1	แสดงน้ำหนักความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กับ เนื้อหาวิชาศิลปะ เรื่อง องค์ประกอบศิลป์ (กำหนดน้ำหนักที่ใช้วัดช่องละ 10 หน่วย).....123
จ 2	แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กับ เนื้อหาวิชาศิลปะ เรื่อง องค์ประกอบศิลป์ โดยแปลงคะแนนน้ำหนัก 732 คะแนน เป็น 40 คะแนน (แสดงเป็นทศนิยม).....125
จ 3	แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กับ เนื้อหาวิชาศิลปะ เรื่อง องค์ประกอบศิลป์ โดยแปลงจากคะแนนน้ำหนัก 732 คะแนน เป็น 40 คะแนน (แสดงเป็นจำนวนเต็ม).....126
จ 4	แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กับ เนื้อหาวิชาศิลปะ เรื่อง องค์ประกอบศิลป์ (หลังจากปรับให้เหมาะสมกับลำดับความสัมพันธ์ที่มี การให้น้ำหนักไว้).....128
ฉ 1	แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์และผลการวิเคราะห์ โดยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาศิลปะ เรื่อง ทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์ แล้วนำไปผ่านการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ทั้งหมด จำนวน 80 ข้อ131

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ฉ 2	แสดงค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (D) ข้อสอบที่ได้นี้ได้ผ่านการ หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกแล้วทั้งหมด 80 ข้อ.....134
ฉ 3	แสดงคะแนนที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความแปรปรวน (เต็ม 30 คะแนน).....137
ฉ 4	แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ข้อสอบที่ได้นี้ได้ผ่านการหา ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหมด 40 ข้อ.....139
ฉ 5	แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง.....141
ฉ 6	แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบขั้นทดสอบ แบบกลุ่มย่อย.....142
ฉ 7	แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบขั้นทดลองเชิงปฏิบัติการ.....143
ฉ 8	แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนตาม แผนการสอนและกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....145
ฉ 9	แสดงการหาค่าความแปรปรวนของกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีสอนตาม แผนการสอนและกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....146
ช 1	แสดงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับงานวิจัย.....151

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1	แผนผังลำดับขั้นตอนสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์.....37
3.1	แผนผังขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....66
ฅ 1	เข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....161
ฅ 2	ลงทะเบียนสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....161
ฅ 3	ข้อตกลงเบื้องต้นในการเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....162
ฅ 4	แบบทดสอบก่อนเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....162
ฅ 5	เนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....163
ฅ 6	ตอนที่ 1 เนื้อหาบทเรียนเรื่องจุด.....163
ฅ 7	ตอนที่ 2 เนื้อหาบทเรียนเรื่องเส้น.....164
ฅ 8	ตอนที่ 3 เนื้อหาบทเรียนเรื่องทีว้าง.....164
ฅ 9	ตอนที่ 4 เนื้อหาบทเรียนเรื่องรูปร่าง รูปทรง.....165
ฅ 10	ตอนที่ 5 เนื้อหาบทเรียนเรื่องแสงเงา.....165
ฅ 11	เนื้อหาบทเรียนเรื่องสี และมีเนื้อหาย่อย 5 หน่วย.....166
ฅ 12	แบบทดสอบระหว่างเรียน ชุดที่ 1.....166
ฅ 13	แบบทดสอบระหว่างเรียน ชุดที่ 2.....167
ฅ 14	แบบทดสอบระหว่างเรียน ชุดที่ 3.....167
ฅ 15	ตอนที่ 6 เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พื้นผิว.....168
ฅ 16	ตอนที่ 7 แบบทดลองเกี่ยวกับทฤษฎีสี.....168
ฅ 17	เมื่อออกจากโปรแกรม จะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน 30 ข้อ และทราบคะแนน.....169
ฅ 18	คูคะแนน เฉลยแบบฝึกหัด.....169

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากการศึกษาของไทยนับตั้งแต่อดีต มุ่งเน้นการให้การศึกษาและพัฒนา “บุคคลปกติ” ซึ่งเป็นบุคคลส่วนใหญ่ของประเทศ โดยมีได้คำนึงถึงความต้องการอย่างแท้จริงของกลุ่ม “บุคคลพิการ” ซึ่งมีความแตกต่างไปจากบุคคลอื่นๆ ทั่วไป จากรายงานการสำรวจคนพิการ พ.ศ. 2544 ข้อมูลสถิติ สำนักงานสถิติแห่งชาติ พ.ศ. 2544 [Online : 2544] แสดงข้อมูลอัตราร้อยละ ของคนปกติและคนพิการที่มีอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป จำแนกตามระดับการศึกษา จากจำนวนคนพิการทั้งหมด 1,068,178 คน ระบุว่าบุคคลผู้พิการที่ไม่มีการศึกษาทั้งเพศชายและเพศหญิงรวมกันคิดเป็นร้อยละ 31.6 ส่วนคนปกติคิดเป็นร้อยละ 4.2 ของประชากรทั้งหมด ซึ่งตัวเลขดังกล่าวชี้ให้เห็นว่ามีคนพิการเพียงประมาณร้อยละ 68.4 ที่ได้รับการศึกษา

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 หมวด 3 ว่าด้วยสิทธิและเสรีภาพของชนชาวไทย มาตรา 55 ระบุว่า บุคคลซึ่งพิการหรือทุพพลภาพ มีสิทธิได้รับสิ่งอำนวยความสะดวกอันเป็นสาธารณะและความช่วยเหลืออื่นจากรัฐ ทั้งนี้ตามกฎหมายบัญญัติ และหมวด 5 ว่าด้วยแนวนโยบายพื้นฐานแห่งรัฐ มาตราที่ 81 รัฐต้องจัดการศึกษาอบรมและสนับสนุนให้เอกชนจัดการศึกษาอบรมให้เกิดความรู้คุณธรรม

ในประเทศไทย จากการสำรวจ คนพิการที่จดทะเบียนในปี พ.ศ. 2542 พบว่า ประเภทความพิการที่พบมากที่สุด คือ ความพิการทางด้านร่างกายหรือการเคลื่อนไหว รองลงมา คือ พิการทางสติปัญญาหรือการเรียนรู้ พิการทางการได้ยินหรือการสื่อความหมาย พิการทางการมองเห็น พิการมากกว่า 1 ประเภท และพิการทางจิตใจหรือพฤติกรรมตามลำดับ คนพิการแต่ละประเภทต่างมีความสามารถและศักยภาพที่แตกต่างกันในปัจจุบันคนพิการมีโอกาสในสังคมมากขึ้น

วิชาศิลปะเป็นวิชาบังคับในหลักสูตรการเรียนการสอนให้กับผู้พิการ ซึ่งจะทำให้ผู้พิการได้มีการพัฒนาความคิด จินตนาการ และทักษะต่างๆของร่างกาย ศิลปะจัดเป็นภาษาของมนุษย์อีกลักษณะหนึ่ง ที่ใช้สื่อสารมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

ผู้พิการทางการได้ยิน จะมีการพัฒนาในการวาดซ้ำ เพราะไม่รู้จักคิด ขาดจินตนาการ มักจะได้จากอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมที่ประทับใจ การวาดมักแสดงถึงเหตุการณ์ที่เลวร้ายมากกว่า ความอ่อนโยนเนื่องจากมีปัญหาทางอารมณ์ หากได้รับการส่งเสริมให้มีโอกาสแสดงออกทางด้านศิลปะก็จะพัฒนาความสามารถด้านนี้และนำความรู้สึกทางด้านศิลปะไปใช้ติดต่อกับผู้อื่นได้

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาของผู้ปกครองทางการได้ยิน ในลักษณะของ

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น พบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อผู้เรียน สีสัน ความสวยงาม

เอ็กสเร็นเป็นเอ็กสเร็นที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ยังสามารถใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับ (feedback) ในการตอบถูกหรือผิด การใช้ภาพหรือกราฟิกเป็นสิ่งดึงดูดใจ ผู้เรียนมีอิสระที่จะเลือกเรียนเป็นวิธีการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนเป็นสำคัญ ความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ และตั้งใจมากขึ้นลดเวลาเรียนลงเมื่อเทียบกับการเรียนในห้องเรียน ทunesแรงผู้สอนและผู้เรียนสามารถสรุปหลักการและสาระของบทเรียนต่าง ๆ ได้เร็วขึ้น

ปัจจุบันการรู้จักวิธีการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่สำคัญมากสำหรับนักศึกษาและนักวิจัย ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นไปอย่างรวดเร็วและมีส่วนสำคัญในการเปลี่ยนแปลงทิศทางการศึกษาและวงการวิจัยรวมทั้งเปิดโอกาสใหม่ ๆ ในวงการศึกษาวงการวิจัยในทุกสาขา (สุนี รักษาเกียรติศักดิ์. 2538 : 63-65)

จากการที่คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทและมีส่วนสำคัญในการพัฒนาระบบการศึกษาของไทยไม่ว่าจะเป็นการบริหาร การบริการ หรือเป็นเครื่องมือในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ เพื่อการศึกษาทั้งในด้านที่เรียนการสอนในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีผลผู้บริหารการศึกษา ครูผู้สอนและเจ้าหน้าที่ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทางการศึกษา มีความพยายามจะจัดหาคอมพิวเตอร์มาใช้ในหน่วยงานของตนเพื่อพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพเกิดผลดีกับหน่วยงานของคนมากที่สุด (ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา. 2536 : 1-2)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเป็นสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง เพื่อดำยทอดเนื้อหาบทเรียนที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยเสนอเนื้อหาที่ละหน้า สามารถดึงดูดความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนให้เกิดความต้องการในการเรียนรู้เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วยคุณลักษณะสำคัญ 4 ประการ คือ

1. มีลักษณะสารสนเทศ หมายถึง มีเนื้อหาสาระที่ได้รับการเรียบเรียงเป็นอย่างดี ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้

2. สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจและพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน ดังนั้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนสามารถฝึกซ้ำได้จนกว่าจะผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยในการพัฒนาผู้เรียนในลักษณะช่วยให้คนเก่งเรียนเก่งขึ้นคนอ่อนสามารถพัฒนาให้มีความรู้เพิ่มขึ้นในเกณฑ์ที่น่าพอใจ ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนและต่อครูผู้สอน มีผลทำให้ผู้เรียนสนใจวิชา ขอบวิชาที่เรียน และมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนที่สูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งบทเรียน สามารถคลิกปุ่มต่าง ๆ เลือกเนื้อหาที่ต้องการศึกษา

4. การให้ผลป้อนกลับโดยทันที ซึ่งตรงกับแนวความคิดของสกินเนอร์ (Skinner) การให้ผลป้อนกลับเป็นการเสริมแรง (reinforcement) โดยมีแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเพื่อประเมินความเข้าใจของผู้เรียนผู้เรียนต้องตอบคำถามด้วยตนเองไม่สามารถตอบคำถามล่วงหน้าได้ทำให้ป้องกันความไม่ซื่อสัตย์ต่อตนเอง ถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกต้องจะได้รับคำชมเชยทุกครั้งโดยวิธีการต่าง ๆ กัน ทั้งภาพและเสียงแต่ถ้าตอบคำถามผิดก็จะให้กำลังใจ ทำให้ผู้เรียนเกิดความพยายามที่จะตอบคำถามให้ถูกต้อง คอมพิวเตอร์ไม่เคยบ่นหรือว่ากล่าวตักเตือนด้วยคำที่อาจทำให้เกิดความท้อถอยหรือหมดกำลังใจเมื่อจบแบบทดสอบจะปรากฏผลคะแนนสอบให้ทราบทันที (อำพล สงวนศิริธรรม. 2528 : 38)

กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ (2539 :11) กล่าวว่า เนื่องจากได้มีการขยายตัวในเรื่องการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาในการเรียนการสอนมากขึ้น ประกอบกับราคาเครื่องคอมพิวเตอร์ลดลงทำให้ผู้เรียนมีไว้ใช้เองที่บ้านได้ และสถาบันการศึกษานานาชาติและขนาดเล็กก็มีกำลังซื้อพอที่จะหาเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ใช้ในสถานศึกษาได้ สื่อการสอนที่ใช้ประสาทสัมผัสทางการรับรู้ สื่อหนึ่งที่นิยมใช้กันมากคือ รูปภาพ ทั้งนี้เพราะภาพช่วยเพิ่มประสบการณ์ให้ความรู้สึกและอารมณ์ได้ดีโดยภาพที่นำมาใช้มีอยู่หลายรูปแบบ แต่ส่วนใหญ่มักจะอยู่ในรูปของสิ่งพิมพ์หรือภาพที่ได้จากเครื่องฉายส่วนการนำภาพมาใช้ประกอบในการเรียนการสอนมีหลายรูปแบบ เช่น ใช้ประกอบในบทเรียน ใช้ประกอบด้วยบรรยายหรือใช้ประกอบกับสื่อชนิดอื่น ๆ เป็นต้น

ยีน กูว์รเวอร์ธ (2531 : 3) กล่าวว่า การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยสอนเป็นวิทยาการที่ได้รับความสนใจกันมากทั้งในวงการศึกษาและนักคอมพิวเตอร์ ให้ชัดตรงที่สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้สามารถให้ภาพเคลื่อนไหวและตัดลิตทางเลือกเมื่อผู้เรียนตอบถูกหรือผิด นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังเป็นสื่อที่มีความยืดหยุ่นมากกว่าสื่อประเภทอื่น

พิทักษ์ ศีลรัตน์ (2531 : 12) สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้เป็นอย่างดีมีเสียงรูปภาพ ถ้านำมาคุณสมบัติเหล่านี้มาใช้เป็นแรงเสริมจะช่วยให้ผู้เรียนมีความตั้งใจและมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนมากยิ่งขึ้น (สมชัย ชินะตระกูล. 2528 : 79)

นิพนธ์ ศุขปรีดี (2532 :12) กล่าวว่าสื่อชนิดหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นคือคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบมาเพื่อสนองตอบต่อความต้องการในการเรียนการสอนรายบุคคล ที่เน้นถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนเป็นหลัก โดยมีการแบ่งเนื้อหาที่จะนำเสนอให้ผู้เรียนเป็นตอน ๆ ทีละน้อยเพื่อให้เหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียนและการเรียนจะเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กด้วยโอกาส ตลอดจนเด็กที่มีความบกพร่องด้านต่างๆ หรือเด็กพิการ ได้รับความนิยมน้อยอย่างแพร่หลาย หน่วยงานภาครัฐ เช่น กระทรวงศึกษาธิการ และหน่วยงานเฉพาะกิจ เช่น เนคเทค (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ) ภายใต้พระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี องค์ประธาน โครงการเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริฯ ได้ให้ความสำคัญของคอมพิวเตอร์กับการศึกษา มีการจัดสรรงบประมาณ และครุภัณฑ์ต่างๆ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ให้กับโรงเรียนในสังกัด กองการศึกษาสงเคราะห์ และกองการศึกษาเพื่อคนพิการ ทั้งคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์ฝึกพูด สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน คอมพิวเตอร์แบบเบร้งเสียง สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสายตา คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา และคอมพิวเตอร์ในงานต่างๆ ประกอบกันไป เช่น งานธุรการ งานบริหาร งานพัสดุ เป็นต้น

ปัญหาที่ตามมาของโรงเรียนแต่ละโรงเรียน คือ การนำคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ มาประยุกต์ใช้สอนให้กับนักเรียนในความดูแล เพราะหลายๆ โรงเรียนไม่ทราบว่า ควรสอนหลักสูตรอะไร เนื้อหาอย่างไร เพื่อเป้าหมายอย่างไร

จากปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลของปัญหาจากการศึกษา และสัมภาษณ์ครูผู้สอนรายวิชาศิลปะชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดนนทบุรี มาทำการสรุปและวิเคราะห์หาทางแก้ไขและได้คิดทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาศิลปะสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งจะทำให้เด็กเรียนรู้จากการกระทำ ให้เกิดความเข้าใจในสิ่ง ปฏิบัติ และได้รับการเรียนรู้ที่เหมาะสมตามความสามารถ อารมณ์ สติปัญญา และจิตใจ สามารถสื่อสารด้วยงานศิลปะโดยไม่รู้ลึกลับด้วยโอกาสและเป็นภาระต่อครอบครัว ชุมชน และสังคม

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน วิชาศิลปะ

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้บกพร่องทางการได้ยินที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับ เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาศิลปะที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

1.3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน วิชาศิลปะ สูงกว่าการเรียนด้วยวิธีเรียนแบบปกติ

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัย เรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาศิลปะสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน ผู้วิจัยได้กรอบแนวคิดของในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอนตามหลักทฤษฎีการพัฒนบทเรียนของ Robert Gagne' ที่ว่าด้วยสื่อ (ถนอมพร เลขาจรสแสง. 2541 : 41-43) มีบทบาทในทุกขั้นตอนของสถานการณ์ หรือกระบวนการในการสอน สื่อต้องเป็นสิ่งเร้าที่ดึงดูดความตั้งใจของผู้เรียน ได้กระตุ้นให้ระลึกถึงสิ่งที่เรียนมา การให้คำแนะนำช่วยเหลือในการเรียน และการให้ข้อมูลย้อนกลับ ซึ่งประกอบด้วย 9 ขั้นตอน ดังนี้

1. ดึงดูดความสนใจ (Gain Attention) เป็นการกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียน
2. บอกวัตถุประสงค์ (Define Objective) เพื่อเป็นการให้ผู้เรียนทราบเป้าหมายโดยรวมในสิ่งต่างๆ
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior-knowledge) กระตุ้นให้ระลึกถึงความรู้เก่าเพื่อเตรียมการเชื่อมโยงความรู้เก่าเข้ากับความรู้ใหม่
4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present Information) เพื่อช่วยให้การรับรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
5. ชี้แนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) เพื่อให้ผู้เรียนพยายามคิดวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบ หรือค้นพบแนวคิดหรือเนื้อหาใหม่นั้นด้วยตนเอง
6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses) กระตุ้นให้เกิดการตอบสนองจากผู้เรียน
7. ให้ผลป้อนกลับ (Provide Feedback) เป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่งซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้ในตัวผู้เรียน
8. ทดสอบความรู้ (Assess Performance) เป็นการประเมินว่าผู้เรียนนั้นได้เกิดการเรียนรู้ตามที่ได้ตั้งเป้าหมายหรือไม่อย่างไร
9. การทำให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้ และถ่ายโยงการเรียนรู้ (Promote Retention and Transfer) เป็นสิ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำข้อมูลความรู้ใดความรู้หนึ่งนั้นผู้วิจัยคิดว่าขั้นตอนในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดัดแปลงมาจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการเรียนการสอนของ Robert Gagne' ดังกล่าว สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัย เรื่อง เรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาศิลปะสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยในครั้งนี้ มุ่งศึกษาเฉพาะผู้บกพร่องทางการได้ยินที่เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนโสตศึกษานนทบุรี

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.5.1.1 ประชากร คือ ผู้บกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนโสตศึกษา จังหวัดนนทบุรี จำนวน 120 คน

1.5.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้บกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการกำหนด กลุ่มตัวอย่างของ Robert V. Krejcie. ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 60 คน จากโรงเรียนโสตศึกษา จังหวัดนนทบุรี

1.5.2 เนื้อหาที่ผู้วิจัยนำมาผลิตเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ เนื้อหาวิชาศิลปะ โดยเน้นการสอนเนื้อหาด้านทฤษฎี มีดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบศิลป์
2. สี

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่

- วิธีการเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- วิธีการเรียนที่เรียนแบบปกติ

1.5.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ศิลปะ

1.5.4 ระยะเวลาในการทดลอง ใช้เวลาทดลอง 2 คาบเรียน (คาบเรียนละ 50 นาที) จำนวน 1 ครั้ง

1.5.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นแบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial) พัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรมชื่อ Flash MX และโปรแกรม ประเภท Authoring โดยทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Window 98 มีการนำภาพเคลื่อนไหวและภาพนิ่งซึ่งเป็นระบบสื่อประสมมาใส่ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาศิลปะ

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

งานวิจัยนี้ได้กำหนดข้อตกลงเบื้องต้น ดังนี้

1.6.1 ผู้เรียนเป็นผู้บกพร่องทางการได้ยิน เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และมีความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์พื้นฐานเบื้องต้น

1.6.2 การวิจัยครั้งนี้ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างเพศ วัย พื้นฐานทางเศรษฐกิจ สังคม และอารมณ์ของผู้เรียน

1.6.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ จะใช้แบบทดสอบ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเป็นเครื่องมือในการวัดผล

1.6.4 ซอฟแวร์ที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นโปรแกรม Authoring System

1.6.5 ในการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปราศจากคำชี้แนะจากครูผู้สอน ในด้านเนื้อหา

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.7.1 นักเรียน หมายถึง ผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนโสตศึกษา จังหวัดนนทบุรี

1.7.2 กลุ่มตัวอย่าง หมายถึง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนโสตศึกษา จังหวัดนนทบุรี จำนวน 60 คน

1.7.3 ผู้พิการ หมายถึง คนพิการทางการได้ยินหรือการสื่อความหมาย มีความผิดปกติหรือความบกพร่องในการเข้าใจ หรือการใช้ภาษาพูดจนไม่สามารถสื่อความหมายกับคนอื่นได้ หากใช้เครื่องช่วยในการฟังจะได้ยินแต่ไม่ชัดเจน

1.7.4 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อ หรือเครื่องมือในการเรียนการสอนวิชาศิลปะ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น บรรจุเนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบที่บทเรียนเสนอได้ด้วยตัวเอง เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบได้ถูกต้องจะได้เรียนเนื้อหาใหม่ต่อไปจนกว่าจะจบบทเรียน แต่ถ้าตอบผิดสามารถกลับมาศึกษาเนื้อหาเดิมได้อีก

1.7.5 ศิลปะ หมายถึง สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นด้วยแรงดลใจ พยายามเลียนแบบให้เหมือนรูปแบบธรรมชาติ เปลี่ยนแปลงรายละเอียดบางอย่างเพื่อความเหมาะสม สร้างสรรค์สิ่งใหม่ตามความคิดและความรู้สึก

1.7.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การหาประสิทธิภาพของสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ก่อนที่จะนำไปใช้ โดยมีการทดลอง แก้ไข ปรับปรุง ให้ได้มาตรฐาน เพื่อให้ทราบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณภาพเพียงใด โดยใช้เกณฑ์ 80 : 80 ตรวจสอบหาประสิทธิภาพตามสูตร E1:E2

E1 หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่นักเรียนตอบถูก จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

E2 หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่นักเรียนตอบถูก จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

1.7.7 แบบประเมินคุณภาพ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ศิลปะ โดยแบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ

- แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา
- แบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.7.8 แบบทดสอบ หมายถึง แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้เป็นเครื่องมือสำหรับประเมินความรู้ของผู้เรียนระหว่างเรียน และภายหลังจากการเรียน

1.7.9 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก (แบบเลือกตอบ) จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง ประสิทธิภาพการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาศิลปะสำหรับ ผู้บกพร่องทางการได้ยิน ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีรายละเอียดตามลำดับต่อไปนี้

- 2.1 ทฤษฎีศิลปะ
- 2.2 การเรียนของผู้บกพร่องทางการได้ยิน
- 2.3 คอมพิวเตอร์ในโรงเรียนโสตศึกษา
- 2.4 ประวัติโรงเรียนโสตศึกษา
- 2.5 ความพิการ
- 2.6 ทฤษฎีการเรียนการสอนรายบุคคล
- 2.7 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.8 หลักการวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอน
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีศิลปะ

การแสดงออกทางศิลปะมักจะแสดงออกแตกต่างกันออกไป ตามแนวจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ของแต่ละบุคคล นักจิตวิทยาส่วนใหญ่มักเชื่อว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นคุณสมบัติเฉพาะตัว และต้องอาศัยองค์ประกอบของศิลปะเพื่อก่อให้เกิดภาพตามจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ที่ถ่ายทอดออกมาเป็นรูปภาพ

2.1.1 องค์ประกอบศิลป์

2.1.1.1 จุด (Point) จุด เป็นส่วนที่แสดงถึงตำแหน่งระยะทางมีขนาดเล็ก หรือใหญ่ได้ ถ้านำจุดที่มีขนาดต่าง ๆ กันมาประกอบเป็นรูปแบบง่าย ๆ จะก่อให้เกิดรูปทรงมิติ และการเคลื่อนไหว

2.1.1.2 เส้น (Line) แสดงถึงขนาดและทิศทางเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการออกแบบให้ความรู้สึกและอารมณ์แก่ผู้รับสาร เส้นมีหลายประเภท ได้แก่

1) เส้นตั้งหรือเส้นที่อยู่ในแนวตั้ง ให้ความรู้สึกสูงกว่า และแสดงถึงความมีชีวิตชีวา

2) เส้นแนวนอน ให้ความรู้สึกมั่นคงปลอดภัย และเป็นระเบียบ และเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) เส้นในแนวเฉียง ให้ความรู้สึกเคลื่อนไหวและไม่มั่นคง

2.1.1.3 รูปร่างและรูปทรง (Shape & Form) เป็นองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์ รูปร่างเป็นส่วนแรกที่เรามองเห็นด้านเดียวเหมือนภาพ 2 มิติ เส้นรอบนอก รูปร่างมีลักษณะเป็น 3 มิติ มีมวล หรือปริมาตร รูปร่างและรูปทรงเป็นส่วนสำคัญในการออกแบบ

2.1.1.4 บริเวณว่าง เป็นส่วนที่ไม่ถูกแทนที่ด้วยรูปร่าง สี หรือเส้นทึบ บริเวณว่างมี 2 ลักษณะ คือ ที่ว่างภายในวัตถุ และที่ว่างภายนอกวัตถุ

2.1.1.5 สี (Color) เป็นสิ่งที่ทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ชัดเจน ช่วยแยกประเภทหรือชนิดของสิ่งต่าง ๆ สีกับแสงมีส่วนสัมพันธ์กัน ทำให้เห็นสีแตกต่างกันและให้ความรู้สึกแตกต่างกัน ดังนี้

- 1) สีแดงหรือกลุ่มสีร้อนให้ความรู้สึกตื่นเต้นและร่าเริง
- 2) สีเย็น เช่น สีน้ำเงิน สีเขียว ฯลฯ ให้ความรู้สึกสงบ แลร่มเย็น

2.1.1.6 ความหนักเบา (Tone) ความอ่อนแก่ของสีหรือความเข้มของสี หรือของแสงและเงาเป็นภาพ 2 มิติ มีความกว้าง ความยาว ทิศทางและรูปร่าง

2.1.1.7 พื้นผิว (Texture) คือ ลักษณะด้านนอกของวัตถุที่เรามองเห็นจะสัมผัสได้ มีลักษณะหยาบ ละเอียด เรียบ ขรุขระ มัน ด้าน ให้ความรู้สึกแตกต่างกันสร้างพื้นผิวสามารถทำได้ทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ

2.1.1.8 แสงและเงา (Light & Shade) แสงและเงาช่วยให้เกิดความแตกต่างของการมองเห็นแสงสว่างเป็นสิ่งสำคัญช่วยในการแสดงออกของรูปทรงและพื้นผิว ทำให้ดูเด่นและสง่างาม ช่วยให้เกิดเงา ทำให้เป็น 3 มิติ

2.1.1.9 ลวดลาย (Pattern) งานออกแบบบางประเภท เช่น งานออกแบบกราฟิก สำหรับงานพิมพ์วัตถุต่างๆ งานออกแบบผนัง หรือพื้นผิวอาคาร เพื่อให้เกิดความเด่นและความแปลกชวนให้น่าสนใจได้

2.1.1.10 สัดส่วน (Proportion) เป็นความสัมพันธ์ของขนาด ความกว้าง ความยาว และความสูง เป็นอัตราเฉลี่ยของแต่ละส่วนที่ต่อเหมาะสม

2.1.1.11 ขนาด (Size) ขนาดของรูปภาพและตัวอักษรขนาดของวัตถุ และขนาดของสื่อ ที่จะผลิตมีความสำคัญ ทั้งในด้านการออกแบบสื่อและงบประมาณที่จะใช้ โดยถือหลักประหยัดเป็นสำคัญ แต่จะต้องมีขนาดที่ใหญ่พอที่ผู้เรียนทุกคนมองเห็นได้ชัดเจน

2.1.2 ทฤษฎีสี

แม่สีวัตถุธาตุ (Pigmentary Primaries) สีแดง สีเหลือง สีน้ำเงิน ทั้ง 3 นี้ถือว่าเป็น "วัตถุที่เป็นสีในตัว" เรียกว่า "Pigmenti" หมายถึง วัตถุที่สีเป็นคุณสมบัติในตัวของมัน จะย้อมหรือลงวัตถุอื่นให้เป็นสีอย่างเดียวกันได้อย่างถาวร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.1 แม่สีวัตถุธาตุหรือแม่สีข้างเขียน หรือสีขั้นที่หนึ่งมี 3 สีคือ

- 1) สีน้ำเงิน (prussian blue)
- 2) สีแดง (crimson lake)
- 3) สีเหลือง (gamboge yellow)

2.1.2.2 สีขั้นที่สอง เกิดจากการผสมกันของแม่สี 2 สีในอัตราส่วนเท่า ๆ กัน จะได้สีใหม่ 3 สีคือ

- 1) สีเขียว (green) เกิดจาก สีเหลืองผสมกับสีน้ำเงิน
- 2) สีส้ม (orange) เกิดจาก สีเหลืองผสมกับสีแดง
- 3) สีม่วง (violet) เกิดจาก สีแดงผสมกับสีน้ำเงิน

2.1.2.3 สีขั้นที่สาม (tertiary colour intermediate colour) เกิดจากการเอาแม่สีขั้นที่หนึ่งผสมกับสีขั้นที่สองในอัตราส่วนเท่า ๆ กันจะเกิดสีใหม่ 6 สีคือ

- 1) สีเขียวเหลือง (yellow green) เกิดจาก สีเหลืองผสมกับสีเขียว
- 2) สีเขียวน้ำเงิน (blue green) เกิดจาก สีเขียวผสมกับสีน้ำเงิน
- 3) สีม่วงน้ำเงิน (blue violet) เกิดจาก สีม่วงผสมกับสีน้ำเงิน
- 4) สีม่วงแดง (red violet) เกิดจาก สีแดงผสมกับม่วง
- 5) สีส้มแดง (red orange) เกิดจาก สีแดงผสมกับสีส้ม
- 6) สีส้มเหลือง (yellow orange) เกิดจาก สีส้มผสมกับสีเหลือง

2.1.2.4 วงจรสี (colour wheel) สีย่อมเรียงไปตามลำดับอ่อนแก่ "ค่าน้ำหนัก" (values) ต่างกันไปได้แก่ เหลือง ส้ม แสด แดง และม่วง หรือเหลือง เขียวเหลือง เขียว น้ำเงิน ฟ้ำคราม ม่วงน้ำเงิน ซึ่งหาได้ตามปกติในธรรมชาติรอบตัว เช่น ท้องฟ้ายามตะวันขึ้น และท้องฟ้ายามตะวันตกดิน เป็นต้น

2.1.3 หลักการใช้สี

2.1.3.1 วรรณะของสี (tone of colour) ความแตกต่างของสีแต่ละฝ่าย เรียกว่า "วรรณะ" ของสี (tone) เรียกว่าวรรณะร้อน (warm tones) ประกอบด้วย เหลือง ส้ม แดง ม่วงแดง และวรรณะเย็น (cool tones) ประกอบด้วย เขียว ฟ้ำ ม่วงคราม แต่สีในธรรมชาติย่อมมีสีต่างไปจากสีในวงจรมากมาย ถ้าหากสีใดค่อนข้างไปทาง แดง เขียว เช่น สีเทา สีดำ สีเขียวแก่ให้ถือว่าเป็นสีในวรรณะเย็น

2.1.3.2 คุณค่าของสี (value of colour) สี แต่ละตัวสามารถแปลงเป็นสีอื่น ได้สีที่ได้ขึ้นมาใหม่นี้จะเรียกว่า คุณค่า (value) และความสดใส (intensity) value หมายถึง ค่าทางน้ำหนักที่เรียงไปตามลำดับอ่อน แก่ของสี หรืออาจจะเรียกว่าเป็น lightness และ darkness ของสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั่นเอง สีแต่ละตัวจะต้องมีตารางแจกแจง value ต่าง ๆ ไว้ จากอ่อนสุดไปแก่ที่สุด สีที่ปรากฏในวงจรรสี (color wheel) จะเป็นสีที่มี value ระดับกลาง (normal value)

value ที่อ่อนมากกว่า normal value เรียกว่า tint tint เกิดจากการผสมสีขาวลงใน normal value ของสี เช่น ผสมสีขาวลงในสีแดงจะได้สีชมพูหรือ tint of red

value ที่แก่มากกว่า normal value เรียกว่า shade shade เกิดจากการผสมสีดำลงใน normal value ของสีเช่น สีน้ำตาลเกิดจากการผสมสีดำลงสีส้มหรือเรียกว่า shade of orange

intensity หรือ chroma หมายถึง ความสดใส หรือ ความทึบของสีซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็นความสว่าง (brightness) หรือทึบ (dulizess) ของสี สีที่มีความสดใสมากอย่างเต็มที่จะเป็นสีที่ปรากฏเด่นที่สุด คือ สีปกติ (normal hue) นั่นเอง การลดค่าความสดใสของสี (broken colors) จะต้องเติมสีตรงกันข้ามของสีนั้นลงไปตัวอย่าง เช่น สีตรงข้ามของสีส้ม คือ สีน้ำเงิน

2.1.3.3 สีเอกรงค์ (monochrome) สีเอกรงค์ คือ สี ๆ เดียวหรือสีที่แสดงความเด่นชัดออกมาเพียงสีต้องใช้สีใดสีหนึ่งทีสดใสเป็นตัวยึดแต่สีเดียว หลักเกณฑ์ในการใช้ก็คือ เมื่อวางสีสดใสที่ต้องการเป็นจุดเด่นของสภาพแล้ว สีที่เป็นส่วนประกอบรอบ ๆ ทุกสีจะต้องลดความสดใสลงหมด และต้องนำเอาสีที่ต้องการเป็นสีเด่นนั้น ผสมเข้าไปด้วยทุก ๆ เนื้อที่

2.1.3.4 สีกลมกลืน (harmony) เมื่อเรากำหนดสีใดสีหนึ่งขึ้นเป็นระยะแรก สีที่ใช้ต่อไปเป็นสีกลมกลืนด้านเดียว หรือกลมกลืนขนานข้างก็ตามต้องใช้สีข้างเดียว หรือ 2 ข้างเสมอ

ก. สีกลมกลืนแบบข้างเดียว เช่น ถ้ากำหนดระยะแรกเป็นสีเขียว สีกลมกลืนต่อไปจะต้องเป็น สีเขียวเหลือง สีเขียว สีเขียวน้ำเงิน และบวกสีใกล้เคียงต่อไป หรือจะใช้สีกลมกลืนทางสีส้มก็ได้ แต่ต้องเป็นการใช้สีกลมกลืนแบบเดียวกันหรือวรรณะเดียว

ข. การใช้สีกลมกลืนแบบขนานข้าง หมายถึงว่าเราจะกำหนดสีอ่อนหรือสีแก่ลงไปสีที่จะใช้ต่อไปทั้งสองข้างนั้น ต้องใช้สีใกล้เคียงเพิ่มเติมต่อออกไปทั้งสองข้าง

สีตามลำดับวงจรรสีธรรมชาติ เริ่มจากสีเหลืองเป็นสีที่ 1 ดังนี้

- | | |
|--------------|--|
| 1. สีเหลือง | 2. สีเขียวเหลืองหรือสีเขียวแกมเหลือง |
| 3. สีเขียว | 4. สีเขียวน้ำเงินหรือสีเขียวแกมน้ำเงิน |
| 5. สีน้ำเงิน | 6. สีม่วงน้ำเงินหรือสีม่วงแกมน้ำเงิน |
| 7. สีม่วง | 8. สีม่วงแดงหรือสีม่วงแกมสีแดง |
| 9. สีแดง | 10. สีส้มแดงหรือสีส้มแกมสีแดง |
| 11. สีส้ม | 12. สีส้มเหลืองหรือสีส้มแกสีเหลือง |

การใช้สีกลมกลืนได้รับความนิยมมาก เนื่องจากสีต่าง ๆ สัมพันธ์กันและยัง

สามารถทำเป็นหลาย value และหลาย intensity ได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3.4 สีคู่ประกอบ (complementary) หมายถึง การนำเอาสีคู่ประกอบหรือสีอยู่ตรงกันข้ามในวงจรสีธรรมชาติมาใช้ ในงานเดียวกัน

สีม่วง	สีคู่คือ	สีเหลือง
สีม่วงน้ำเงิน	สีคู่คือ	สีส้มเหลือง
สีน้ำเงิน	สีคู่คือ	สีส้ม
สีเขียว	สีคู่คือ	สีส้มแดง
สีเขียวเหลือง	สีคู่คือ	สีแดง
สีเป็นคู่ ๆ เหล่านี้เรียกว่า		สีที่ตัดกันอย่างแท้จริง

2.1.3.5 ความเข้มของสี (intensity) เป็นการแสดงความเด่นชัด ความเข้ม ความสดใสของสีหรือสีที่สดใสล้อมรอบด้วยสีหม่น ๆ สีที่เด่นชัดอย่างสะดุดตาและเรียกร้อง

2.1.3.6 สีขัด (discord) ในการใช้สีถ้าใช้สีในวรรณะเดียวกันทั้งหมดนั้น ก็อาจจะดูจืดชืดน่าเบื่อหน่าย จึงต้องใช้สีตรงกันข้ามมาขัดบ้าง หลักมีอยู่ว่าการใช้สีที่นำมาขัดนั้นไม่ควรเกิน 20 % ของเนื้อที่ชิ้นงานนั้นหากใช้สีขัดมากเกินไป จะทำให้ภาพนั้นดูขัดตา

2.1.3.7 สีกลาง (neutral tone) คือ สีขาว สีดำ และสีเทา สีขาวเป็นสีสดที่มี intensity สูง ซึ่งทำให้ดูแล้วทำให้เกิดความรู้สึกเพิ่มขนาดของรูปร่างให้ดูอ้วนขึ้นได้ ส่วนสีดำและสีเทาจะดูลดขนาดรูปร่างสีดำ

2.1.4 อิทธิพลของสีที่มีต่อจิตใจมนุษย์

จิตวิทยาในการใช้สีแต่ละสีมีอิทธิพลต่อจิตใจมนุษย์ ทำให้เกิดความรู้สึกในคุณลักษณะต่าง ๆ กันมีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องอาศัยอิทธิพลของสีต่อความรู้สึกมาประกอบการพิจารณาในการออกแบบเสื้อผ้า เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับบุคลิกลักษณะรูปร่างของผู้สวมและค่านิยมของแต่ละท้องถิ่นด้วย

สีแดง (red) เป็นสีที่มีพลังกระตุ้นอารมณ์สูงสุด ใช้เป็นสื่อความหมายของความเร้าร้อน ความกล้าหาญ ความรักและหวงแหนถิ่นกำเนิด ความร่าเริงและในทางลบ จะหมายถึง ความชั่วอันตราย อารมณ์เสีย ความเกลียดและอหังการ

สีเหลือง (yellow) เป็นสีที่อ่อนที่สุดอยู่ถัดไปจากสีขาวซึ่งจัดเป็นสีบริสุทธิ์ให้ความอบอุ่นแสงแจ่มจ้าในทางตรงกันข้ามเป็นสีให้ความรู้สึกรุนแรง แสดงความทรยศ ความคดโกง ความเขลาและความเจ็บใจ

สีเขียว (green) อยู่กับกลุ่มเดียวกับสีฟ้า ซึ่งหมายถึง สันติ ความมุ่งหวังความบริสุทธิ์และความเฟื่องฟู ในทางตรงกันข้ามอาจจะตีความเป็นความริษยาน่าสะพึงกลัว หรือขาดประสบการณ์ก็เป็นไปได้ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีฟ้า (blue) เป็นสีโดยธรรมชาติของท้องฟ้าซึ่งจะหมายถึง สร้างสรรค์ความเป็นจริง ความปรารถนา ในทางลบแสดงความเย็นชา ความสิ้นหวัง และหมกมุ่น

สีม่วง (violet) เป็นสีของความเศร้าในอันดับรองลงมาจากสีดำ

สีส้ม (orange) เป็นสีที่ทำให้เกิดความ กระชุ่มกระชวย เกิดกำลังวังชา มีชีวิตชีวา สดใส คล่องแคล่ว

สีดำ (black) ในนิยามของสีถือว่าสีดำไม่เป็นสี เพราะไม่มีการสะท้อนของสีใด ๆ ปกติเป็นสีของความซึม ความกลัวและความกักขัง แต่ในทางตรงกันข้าม สีดำอาจจะใช้แสดงคุณค่าหรือพลัง เช่น เลือกใช้เป็นสีของเสื้อครุยเนติบัณฑิตหรือวิทยฐานะทางวิชาการ

สีขาว (white) เป็นสัญลักษณ์ของแสงสว่าง ชัยชนะ ความบริสุทธิ์ และความร่าเริงในทางตรงกันข้ามสีขาวแสดงความจริงจัง ความสว่างของปีศาจ

2.2 การเรียนของผู้บกพร่องทางการได้ยิน

ผู้พิการทางการได้ยินจะไม่ได้ยินเสียงพูดเหมือนคนปกติ จึงไม่สามารถพูดได้ แต่สายตาของคนหูหนวกปกติ จะมองเห็นกริยาอาการ ท่าทางต่าง ๆ ที่เคลื่อนไหวไปมาได้ภาพต่าง ๆ ที่แลเห็นนั้นเป็นสิ่งทำให้คนหูหนวกเรียนรู้ความหมายแม้จะเข้าใจได้ไม่มากหรืออาจจะเข้าใจไม่ลึกซึ้งนักแต่ก็เป็นส่วนที่มีอิทธิพลผลักดันให้คนหูหนวกพยายามใช้ท่าทางร่างกายและสีหน้าเพื่อแสดงความรู้สึกภายในของเขาที่มีอยู่ให้คนอื่นเข้าใจความต้องการของเขาได้บ้างท่าทางที่แสดงนั้นเราจะสังเกตได้ว่าเป็นท่าทางที่เลียนแบบธรรมชาติมากที่สุดและจากท่าทางธรรมชาตินั้นเองได้มีการพัฒนาขึ้นโดยใช้มือทำท่าต่างๆเป็นส่วนใหญ่ทำให้เกิดเป็นท่าทางใช้แทนความหมายในคำพูดของคนปกติได้ เราเรียกภาษาท่าทางที่ได้รับการพัฒนานั้นว่า " ภาษามือ "

" ภาษามือ " คือภาษาสำหรับคนหูหนวกใช้มือ สีหน้า และกริยาท่าทางประกอบในการสื่อความหมาย และ ถ่ายทอดอารมณ์แทนการพูดภาษามือของแต่ละชาติมีความแตกต่างกัน เช่นเดียวกับภาษาพูดซึ่งแตกต่างกันตามขนบธรรมเนียมประเพณี วัฒนธรรม และลักษณะภูมิศาสตร์ เช่น ภาษามือจีน ภาษามืออเมริกัน และภาษามือไทย เป็นต้นภาษามือเป็นภาษาที่นักการศึกษาทางด้านการศึกษาของคนหูหนวกตกลงและยอมรับกันแล้วว่าเป็นภาษาหนึ่งสำหรับติดต่อสื่อความหมายระหว่างคนหูหนวกกับคนหูหนวกด้วยกัน และระหว่างคนปกติกับคนหูหนวก ในภาษาอังกฤษเรียกว่า " Sign Language " หรือ " Manual Communication "

2.2.1 แหล่งที่มาของภาษามือ

2.2.1.1 จากชุมนุมคนหูหนวก คนหูหนวกแต่ละอาชีพ จะมีภาษาเฉพาะที่จำเป็นสำหรับอาชีพ คำศัพท์ภาษามือที่ได้มาจึงเป็นคำที่คนหูหนวกใช้อยู่และคนปกติที่เกี่ยวข้อง

เข้าใจ เมื่อนำคำศัพท์มารวมกันจะได้คำที่เป็นต่อการดำรงชีวิตเพิ่มขึ้น เช่น ช่วงตัดเสื้อ จะมีการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำว่า กรรไกร จักร เข็มเย็บผ้า ช่างไม้ จะมีคำว่า ไม้ เลื่อย กบ (ใตไม้) ช่างทาสีจะมีคำว่า ทาสี สีแดง สีขาว ฯลฯ

2.2.1.2 จากนักวิจัยภาษามือ ซึ่งเป็นกลุ่มคนหูหนวก มีหน้าที่รวบรวมภาษามือ จากคนหูหนวกอาชีพต่าง ๆ ทั่วประเทศ นำคำที่ได้พิจารณาว่าใช้ต่างกันหรือเหมือนกัน (ภาคเหนือ ภาคใต้ ภาคกลาง ภาคอีสาน) ทำมือเหล่านั้นต้องไม่ขัดต่อประเพณี วัฒนธรรมของชาติ การวิจัยจำเป็นต้องมีคนปกติที่มีความรู้เรื่องภาษามือและภาษาไทยอย่างดีเป็นผู้ช่วยเหลือ

2.2.1.3 จากครูโรงเรียนสอนคนหูหนวก เนื่องจากอยู่ใกล้ชิดกับนักเรียน การได้สนทนา ให้คำปรึกษาระหว่างครู-นักเรียน ผู้ปกครอง ทำให้ครูเข้าใจภาษามือ บางครั้งอาจเป็นภาษาท่าทาง (ภาษาธรรมชาติ) ของนักเรียนคนหูหนวก

2.2.2 ภาษามือที่ใช้อยู่ในกลุ่มคนหูหนวกมี 2 แบบ คือ

2.2.2.1 ภาษามือธรรมชาติ (Sign Language) คนหูหนวกเป็นผู้สร้างขึ้น และใช้ร่วมกันในแต่ละชุมชนหรือในแต่ละชาติ เช่น American Sign Language , British Sign Language, Swedish Sign Language ซึ่งส่วนมากเป็นท่าเลียนแบบธรรมชาติ ที่จะช่วยคนหูหนวกให้มีพัฒนาการในภาษาธรรมชาติเท่าเทียมกับคนปกติ เช่น ถ้วยน้ำ โทรศัพท์ เครื่องบิน รถไฟ ฯลฯ

2.2.2.2 ภาษามือประดิษฐ์ (Signed) คือ ภาษามือที่ครู ผู้ปกครองหรือญาติมิตร ของคนหูหนวกดัดขึ้นแทนภาษาพูด และภาษาเขียนประจำชาติ เพื่อให้มีคำใช้ให้เพียงพอในการศึกษา และการสื่อความหมายโดยเฉพาะเรื่องนามธรรม ภาษามือที่ประดิษฐ์ขึ้นนี้ บางทีเรียกว่าภาษามือที่ใช้ในห้องเรียน หรือภาษามือที่ใช้ในการศึกษาซึ่งเป็นภาษาที่ทำท่าทางคำแต่ละคำตามไวยากรณ์ภาษาพูดหรือภาษาเขียนของคนปกติ ภาษามือประดิษฐ์มักจะนำแบบสะกดนิ้วมือ (Finger spelling) มาประสมด้วย เช่น ดีใจ ย่า ยาย ประชาชน(คน+ป) พลเมือง (คน+พ)

2.2.3 โครงสร้างของภาษามือประกอบด้วย

1. ท่ามือ (The handshape)
2. ตำแหน่งของมือ (The position of the hand)
3. การเคลื่อนไหวของมือ (The movement of the hand)
4. ทิศทางของฝ่ามือ (The orientation of the palms in relationship to the body or the each other)

ท่ามือ คือ การท่ามือเป็นท่าทางต่าง ๆ เช่น กำไร แบมือ กางนิ้ว รวมนิ้ว จีบนิ้ว ฯลฯ

ตำแหน่งของมือ ตำแหน่งของมือจะให้ความหมายที่แตกต่างกัน ถึงแม้ว่าท่ามือจะเป็นท่าเดียวกัน เช่น ใช้นิ้วชี้ชี้หน้าอก หมายถึง " ฉัน " ถ้าชี้ที่ขมับหมายถึง " รู้ " ตำแหน่งที่ทำเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่ามือควรจะอยู่ในรัศมีที่สายตาสามารถมองเห็นได้ง่ายและชัดเจน คือบริเวณศีรษะและใบหน้า ไม่ควรต่ำกว่าระดับเอว คำภาษามือที่แสดงความรู้สึกต่าง ๆ มักจะแสดงท่ามือในตำแหน่งใกล้เคียง ความหมายของคำนั้นๆ เช่น

ท่ามือบริเวณศีรษะ จะเกี่ยวกับความคิด เช่น รู้ ผัน ฉลาด

ท่ามือบริเวณอก จะเกี่ยวกับความรู้สึก เช่น รัก เสียใจ ขอขอบคุณ

ท่ามือบริเวณลำตัว จะเป็นคำทั่วไป เช่น ลุก ชักผ้า รองเท้า

การเคลื่อนไหวของมือ ท่ามืออย่างเดียวกัน แต่เคลื่อนไหวไปในทิศทางต่างกัน ความหมายจะแตกต่างกัน เช่น มือทั้งสองตั้งขึ้น หัวแม่มือชิดกัน แล้วเลื่อนออกห่าง คือ "เปิด" แต่ถ้ามือห่างกันพอควรแล้วเลื่อนให้หัวแม่มือชิดกัน หมายถึง "ปิด" การเคลื่อนไหวมือ มักจะใช้มือที่ถนัดเป็นมือที่เคลื่อนไหวไม่บังคับว่าจะต้องใช้มือซ้ายหรือมือขวาเสมอไป

ทิศทางของฝ่ามือ เป็นส่วนสำคัญอย่างหนึ่งซึ่งทำให้ท่ามือมีความหมายต่างกัน เช่น ท่ามือท่าเดียวกัน ตำแหน่งเดียวกัน แต่ทิศทางของฝ่ามือต่างกัน ความหมายจะต่างกันด้วย เช่น ตั้งมือขึ้น นิ้วติดกัน หันฝ่ามือออก ยื่นไปข้างหน้า หมายถึง "ของเขา" แต่ถ้าหันฝ่ามือเข้าหาตัว หมายถึง ของฉัน

2.2.4 หลักสำคัญในการทำท่ามือ

ภาษามือเป็นภาษาท่าทางซึ่งมีการเคลื่อนไหวของมือเป็นหลัก และใช้กิริยาอาการ หน้าตาเป็นส่วนประกอบจะช่วยให้ เกิดความเข้าใจท่าภาษามือควรเป็นท่าที่ทำงานสะดวกมีความหมายใกล้เคียงธรรมชาติไม่มีหลายจังหวะเหมาะกับหลักสรีระศาสตร์ ท่าภาษามือควรทำอย่างมีจังหวะ มีการเว้นระยะ ไม่ทำรวดเร็วหรือซ้ำเกินไป อยู่ในรัศมีที่สายตามองเห็น การทำท่ามือเดียว หรือสองมือขึ้นอยู่กับระดับสายตาที่จะมองเห็นท่าภาษามือบริเวณใบหน้าจะทำมือเดียว เช่น สวย ดี ระดับต่ำลงมาทำสองมือ เช่น ลุกชักผ้าภาษามือจะไม่ทำท่าที่ต่ำกว่าเอวยกเว้นบางคำที่ทำท่ามือจากเอวลงไปเช่นกางเกงกระโปรง การทำท่าภาษามือไม่มีการบังคับว่าต้องเป็นมือซ้ายหรือมือขวา ถ้าทำท่าสองมือ มือที่ถนัดจะเป็นมือที่เคลื่อนไหว ส่วนอีกมือหนึ่งจะเป็นฐานในการทำท่าภาษามือการแสดงสีหน้าและการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆของใบหน้า เช่น คิ้ว ปาก เป็นสิ่งที่สำคัญช่วยให้เข้าใจความหมายของภาษามือชัดเจนขึ้น เช่น ท่าภาษามือ ดีใจ เสียใจ เจ็บ ปวด ต้องแสดงสีหน้าด้วยการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆของใบหน้าเช่น การส่ายศีรษะ หมายถึง การปฏิเสธ การขมวดคิ้ว หมายถึง การแสดงความสงสัย การเลิกคิ้ว หมายถึง การแสดงคำถามที่ต้องการตอบการแสดงสีหน้าและการเคลื่อนไหวบนใบหน้าประกอบท่าภาษามือควรทำแต่พองามสุภาพ ครูผู้สอนที่ต้องใช้ภาษามือควรสวมเสื้อสีเข้ม ไม่มีลวดลายเพื่อให้เห็นท่าภาษามือชัดเจน

2.3 คอมพิวเตอร์ในโรงเรียนโสตศึกษา

จากประสบการณ์ที่ได้สอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หรือผู้บกพร่องทางการได้ยิน ในโรงเรียนเศรษฐเสถียร พบว่า ผู้บกพร่องทางการได้ยินมีทักษะสูงมาก ในงานที่เกี่ยวข้องกับกราฟิก ไม่ว่าจะเป็น การวาดภาพ การออกแบบ การตัดเย็บ การทำเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่เป็นงานฝีมือ งานหัตถกรรม แต่เด็กเหล่านี้จะมีจุดด้อยในเรื่องการใช้ภาษา ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ เนื่องด้วยความรู้สึกที่ว่าภาษาหลัก คือ ภาษามือ ส่วนภาษาไทยเป็นภาษาที่สอง แตกต่างกับเด็กปกติทั่วไป ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้บกพร่องทางการได้ยิน ไม่ควรใช้หลักสูตรเดียวกับเด็กปกติ ที่เรียนวิชาการพิมพ์ (Word Processing) การคำนวณ (Spread Sheet) หรือโปรแกรมมิ่ง (Programming) แต่ควรนำคอมพิวเตอร์มาใช้พัฒนาทักษะเด่น อันได้แก่ ทักษะด้านงานศิลปะ การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อพัฒนาทักษะด้านศิลปะของผู้บกพร่องทางการได้ยิน มีหลายลักษณะ เช่น

คอมพิวเตอร์เพื่องานศิลปะอิสระ เช่น งานวาดภาพ เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อพัฒนาทักษะด้านการวาดภาพ โดยใช้โปรแกรมกราฟิกที่เกี่ยวกับการวาด เช่น Dr.Halo, Paint Brush, Adobe PhotoShop, Illustrator, FreeHand

คอมพิวเตอร์เพื่อออกแบบเครื่องใช้ต่าง ๆ ทั้งเครื่องไม้ เครื่องปั้น เครื่องปั้นดินเผา โรงเรียนโสตศึกษาหลาย ๆ โรงเรียนได้เปิดสอนวิชาเครื่องปั้น เครื่องไม้ หรือเครื่องปั้นดินเผา ตลอดจน เซรามิกส์ ซึ่งมักจะเริ่มต้นด้วยการออกแบบลวดลาย และออกแบบ ชิ้นงานบนกระดาษ หากมีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วย จะเป็นการลดค่ากระดาษ ค่าสี และอุปกรณ์สิ้นเปลืองอื่น ๆ ได้อีกเยอะ เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยให้การออกแบบขึ้นลาย และลวดลาย กระทำได้ง่าย สะดวก เห็นผลลัพธ์ทันที โปรแกรมกลุ่มนี้ เช่น Dr.Halo, Paint Brush, Corel Draw

คอมพิวเตอร์เพื่องานออกแบบบ้าน และตกแต่ง การใช้คอมพิวเตอร์เพื่องานออกแบบบ้าน และตกแต่งบ้านมีมานานแล้ว เรียกว่า CAD (Computer Aided Design) ซึ่งหากมีการสอนวิชานี้ให้กับผู้บกพร่องทางการได้ยิน ก็จะช่วยเปิดโอกาสด้านการงานให้เด็กกลุ่มนี้ได้ด้วย โปรแกรมในกลุ่มนี้ได้แก่ Turbo CAD, AutoCAD

คอมพิวเตอร์เพื่อออกแบบลายผ้า แบบเสื้อผ้า และงานที่เกี่ยวข้อง การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อออกแบบงานลักษณะนี้ จะเกี่ยวกับงาน Design เสื้อผ้า ตลอดจนวัตถุอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเช่น กระเป๋า ของใส่เอกสาร ของใส่แว่นสายตา เป็นต้น โดยการออกแบบสามารถทำได้ตั้งแต่ ขั้นตอนการออกแบบชิ้นงาน การออกแบบ ลวดลาย การออกแบบลายปัก โดยมีโปรแกรมสำเร็จรูปหลายโปรแกรมมาช่วย เช่น โปรแกรมออกแบบลายปัก หรือครอสติส และยังสามารถนำโปรแกรมกลุ่มอื่น มาช่วย เช่น Dr. Halo, Paint Brush, FreeHand, Illustrator เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์เพื่อออกแบบสัญลักษณ์ (Logo) และตัวอักษรศิลป์ งานออกแบบสัญลักษณ์ และอักษรศิลป์ เป็นงานศิลป์ที่ทำรายได้ดีมากในปัจจุบัน และโปรแกรมที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายได้แก่ Corel Draw, PageMaker

คอมพิวเตอร์กับงานกราฟิกเพื่อสื่อสิ่งพิมพ์ คอมพิวเตอร์กับสื่อสิ่งพิมพ์ก็เป็นงานที่มีการพัฒนาร่วมกันมานานแล้ว เช่น หนังสือพิมพ์ วารสารต่าง ๆ โปรแกรมที่ใช้ได้แก่ Adobe PhotoShop, Illustrator, PageMaker

หากมีการพัฒนาหลักสูตรต่าง ๆ ข้างต้น การจัดการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ให้กับผู้ปกครองทางการได้ย็น น่าจะได้ผลสัมฤทธิ์มากกว่าการนำหลักสูตรปกติมาใช้สอน ความคิดเห็นนี้ ได้มาจากประสบการณ์ขณะที่เป็นครูอาสาสมัคร สอนวิชาคอมพิวเตอร์ ให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ย็น โรงเรียนนครราชสีมา จังหวัดบุรีรัมย์ ช่วงปี พ.ศ. 2534 - 2537

2.4 ประวัติโรงเรียนโสตศึกษานนทบุรี

โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดนนทบุรี เดิมมีชื่อว่า โรงเรียนวัดจำปา สังกัดสำนักงาน การประถมศึกษาแห่งชาติ ตั้งอยู่ที่ ตำบลบางระมาด อำเภอตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร เปิดทำการสอน ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 6 ต่อมาเมื่อปี พ.ศ. 2523 สำนักงาน การประถมศึกษาแห่งชาติได้โอนโรงเรียนให้กองการศึกษาพิเศษ กรมสามัญศึกษา ซึ่งกองการศึกษาพิเศษได้เปิดรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ย็น (หูหนวก - หูตึง) โดยใช้ชื่อโรงเรียนว่า โรงเรียนโสตศึกษาวัดจำปา เปิดรับนักเรียนตั้งแต่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 6 โดยรับนักเรียนประจำ และไปกลับ แต่ส่วนมากนักเรียนจะพักประจำอยู่ที่โรงเรียน

ปี พ.ศ. 2532 กระทรวงศึกษาธิการ เห็นว่าสถานที่ตั้งเดิมคับแคบประกอบกับการคมนาคมไม่สะดวก มีน้ำท่วมขังในฤดูฝน จึงมีคำสั่งให้ย้ายโรงเรียนจากสถานที่เดิมมาตั้งอยู่ที่โรงเรียนมัธยม บางบัวทอง ตำบลไสนลอย อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี และได้เปลี่ยนชื่อ โรงเรียนใหม่ "เป็นโรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดนนทบุรี" ตั้งอยู่เลขที่ 17/20 หมู่ 2 ถนน บางกรวย - ไทรน้อย ตำบลไสนลอย อำเภอบางบัวทอง จังหวัด นนทบุรี โทรศัพท์ 0-2571-7052 , 0-2571-0336 โทรสาร 0-2571-4193

ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนเปิดรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ย็น ตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาลถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งขณะนี้มึนักเรียนจำนวน 336 คน ครู-อาจารย์ปฏิบัติการในโรงเรียน 41 คน ครูอัตราจ้าง 10 คน ลูกจ้างมูลนิธิ 1 คน ลูกจ้างประจำ 8 คน ลูกจ้างชั่วคราว 8 คน รหัสโรงเรียน 01120492 ที่ตั้ง 17 / 20 หมู่ที่ 2 ถนน บางกรวย - ไทรน้อย ตำบลไสนลอย อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี 11110

นโยบาย วิชาชีพนำหน้า วิชาการไม่ล่าหลัง จริยธรรมนำสามัคคี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรัชญา	รักสะอาด มารยาทดี มีวินัย ใฝ่การศึกษา รู้วิชาชีพ
คำขวัญโรงเรียน	สามัคคี มีวินัย ใฝ่คุณธรรม
สีประจำ	น้ำเงิน - เหลือง
อักษรย่อ	ส.ศ.นบ.
สัญลักษณ์	ดอกบัว

วิสัยทัศน์ (Vision) โรงเรียนจัดการศึกษาได้สอดคล้องกับมาตรฐานตาม พระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ นักเรียนมีความรู้ด้านวิชาการและวิชาชีพเมื่อสำเร็จการศึกษาจะเป็นบุคคลที่มี คุณธรรมจริยธรรมและมีคุณภาพที่ดีของสังคม

พันธกิจ (Mission)

1. จัดทำหลักสูตรสถานศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
2. ส่งเสริมสนับสนุน ให้ผู้สอนสามารถจัดการกับสิ่งแวดล้อมบรรยากาศการเรียนเพื่อให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และรอบรู้
3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้จากการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้คิดเป็นทำเป็น
4. ส่งเสริมให้นักเรียนมีคุณธรรม จริยธรรมเป็นบุคคลที่พึงประสงค์ของสังคม
5. ส่งเสริมเจตคติที่ดีต่ออาชีพ และมีความสามารถในการประกอบอาชีพ รู้จักพึ่งตนเองใฝ่รู้ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และพัฒนาตนเองอยู่เสมอ

เป้าประสงค์ (Corporate objective)

1. มีหลักสูตร สถานศึกษา สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
2. บุคลากรในโรงเรียนมีความรู้ ความสามารถในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียน เป็นสำคัญ สามารถปฏิบัติงานได้ตามบทบาทหน้าที่อย่างมีประสิทธิภาพ
3. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานตามหลักสูตรการศึกษาพื้นฐาน มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตให้มีความสมดุลทั้งร่างกายและจิตใจ อารมณ์ และสังคม
4. นักเรียนมีทักษะและเจตคติทางด้านประกอบอาชีพที่สุจริต เป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคม และดำเนินชีวิต ของความเป็นไทยอยู่อย่างมีความสุข

จัดการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาล-มัธยมศึกษาตอนปลาย

โดยใช้หลักสูตร เช่นเดียวกับเด็กปกติเนื้อหาบางส่วนจะปรับให้สอดคล้องกับสภาพและความ ต้องการของผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเน้นมีพื้นฐานวิชาชีพที่หลากหลายเพื่อให้นักเรียน ได้รับตามความถนัดของตนเองและเลือกแผนการเรียนในระดับมัธยมปลายได้อย่างเหมาะสม

1. การบริการพิเศษต่างๆ ที่จัดให้กับนักเรียน

1.1 การฟื้นฟูสมรรถภาพทางการฟังและการพูด โดยจัดให้มีห้องฝึกพูดและแก้ไขการพูด สามารถให้บริการได้ตั้งแต่ระดับอนุบาล-มัธยมศึกษาตอนปลาย

1.2 ตรวจวัดการได้ยินเบื้องต้นโดยมีเครื่อง Audio meter และตรวจวัดการได้ยินรวมทั้งบริการตรวจเช็ค และให้คำปรึกษาเกี่ยวกับเครื่องช่วยฟัง

1.3 โครงการหารายได้ระหว่างเรียน

1.4 จัดหาทุนการศึกษาสำหรับนักเรียนที่ขาดแคลน

1.5 บริการให้คำปรึกษาและแนะแนวการศึกษาต่อ

2. การให้บริการสื่อและสิ่งอำนวยความสะดวก

2.1 เครื่องช่วยฟัง นักเรียนร้อยละ 51.79 มีเครื่องช่วยฟังใช้อย่างมีคุณภาพ ร้อยละ 48.21 ไม่มีเครื่องช่วยฟังและเครื่องช่วยฟังชำรุดไม่สามารถใช้งานได้

2.2 เครื่องช่วยฟังระบบ FM ที่จัดซื้อด้วยเงินงบประมาณ จำนวน 4 ชุด

2.3 โปรแกรมการฝึกพูดด้วยคอมพิวเตอร์โดยได้รับพระราชทานเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรม Speech Viewer 3 จากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี โครงการเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริฯ

2.5 ความพิการ

เพื่อให้เกิดความเข้าใจและทำความเข้าใจกับผู้พิการในวงกว้างยิ่งขึ้น จึงใคร่ขอยกคำจำกัดความของผู้พิการที่ระบุไว้ในส่วนของสาขาวิชาต่าง ๆ และในวงการต่าง ๆ ที่ได้ระบุแนวความคิดและความหมายของผู้พิการดังนี้

องค์การอนามัยโลกได้กล่าวถึงความพิการได้ว่า เป็นความเสียเปรียบของบุคคลใดบุคคลหนึ่งที่เกิดจากความชำรุดหรือความสามารถบกพร่อง เป็นผลให้บุคคลนั้นไม่อาจแสดงบทบาทหรือกระทำการใดให้เหมาะสม สอดคล้องได้ตามวัย เพศ สังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม

ปฏิญญาสากลว่าด้วยสิทธิของคนพิการขององค์การสหประชาชาติ ได้ให้คำนิยามบุคคลพิการไว้ว่า หมายถึง บุคคลใดก็ตามที่ตนเองไม่แน่ใจว่าจะสามารถมีชีวิตร่วมกับคนธรรมดา หรือมีชีวิตร่วมในสังคมได้ทั้งหมด หรือเพียงบางส่วนได้อย่างคนปกติ อันเป็นผลมาจากความบกพร่องในความสามารถทางร่างกายหรือจิตใจ ไม่ว่าจะมาเป็นมาแต่กำเนิดหรือไม่ก็ตาม

พระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ. 2534 ตามมาตรา 4 ได้กำหนดความหมายไว้ว่า

คนพิการ หมายความว่า คนที่มีความผิดปกติหรือบกพร่องทางร่างกาย ทางสติปัญญา หรือทางจิตใจ ตามประเภทหรือตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในกฎกระทรวงสาธารณสุข เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแนวคิดในการจัดตั้งศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ ได้ให้คำจำกัดความของคนพิการ ว่าหมายถึง ผู้ซึ่งมีความบกพร่องและหรือสูญเสียสมรรถภาพทางร่างกายหรือจิตใจ จนทำให้ไม่สามารถช่วยเหลือตนเองในการกระทำกิจวัตรประจำวัน การเรียนรู้ การประกอบอาชีพและมีความสัมพันธ์ทางสังคมได้เหมือนอย่างคนปกติ

จากคำจำกัดความที่เกี่ยวกับความหมายของบุคคลพิการที่ระบุไว้ในส่วนต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น จะเห็นว่าในความหมายที่ระบุเกี่ยวกับผู้พิการ มักพบคำว่า " ความชำรุดบกพร่อง " " การไร้ความสามารถ " และ " ความพิการ " ประปรายอยู่ด้วย เพื่อให้เข้าใจความแตกต่างของคำเหล่านี้ ซึ่งมี ความสำคัญเกี่ยวกับความแตกต่างของคำเหล่านี้ มีความสำคัญเกี่ยวข้องกับ ความหมายของบุคคล พิการ และจำเป็นที่จะต้องทำความเข้าใจเพื่อเห็นความแตกต่างของคำว่า " พิการ " ซึ่งจะเกี่ยวพัน กับความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใด ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการช่วยเหลือตนเอง การประกอบอาชีพ หรือการทำการกิจวัตรประจำวันก็ตาม จึงขอชี้ให้เห็นความแตกต่างและความหมายของ คำต่าง ๆ ดังนี้

1. ความบกพร่องหรือชำรุด (Impairment) หมายถึง การสูญเสีย หรือมีความผิดปกติในโครงสร้างด้านหน้าที่ของร่างกาย จิตใจ หรือสรีรวิทยา จะเป็นการชั่วคราวหรือถาวรก็ได้ หมายรวมถึงความพิการของอวัยวะ ความสูญเสียหรือขาดหายของจิตใจ (Mental Function System) เช่น สายตาข้างใดข้างหนึ่งเกิดมัว พร่า หรือมองไม่เห็น แขน ขา เกิดเป็นอัมพาต หู เกิดการสูญเสียการได้ยิน อากาศทางจิตประสาท เป็นต้น

2. ไร้ความสามารถหรือไร้สมรรถภาพ (Disability) เป็นผลเกิดจากการชำรุด ทำให้เกิดข้อจำกัดหรือสูญเสียสมรรถภาพที่จะทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งทีถือว่าเป็นวิสัยของมนุษย์ทั่วไปที่ควรทำได้ เช่น เด็กที่เกิดการพรัมาวทำให้เรียนหนังสือไม่ได้ตามปกติ นักไวโอลินมือข้างที่จับคอร์ดขาดไม่สามารถประกอบอาชีพสีไวโอลินได้ ข่างไม้ที่ต้องปีนป่ายในที่สูงถ้าขาขาดจะไม่สามารถประกอบอาชีพช่างไม้ได้ต่อไป เป็นต้น

3. ความเสียเปรียบหรือความบกพร่อง (Handicap) หมายถึง ความเสียเปรียบของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ทำให้ไม่อาจดำเนินชีวิต หรือแสดงบทบาทที่เหมาะสมคล้อยตามวัย เพศ สังคม และสิ่งแวดล้อม จึงทำให้การดำเนินชีวิตยากลำบากกว่าคนทั่วไป

" คนพิการ " หรือ " ความพิการ " จึงเกี่ยวพันกับคำว่า " Disability " หรือ " Handicap " ซึ่งอาจจะแยกความแตกต่างเพื่อให้เข้าใจได้พอสังเขปดังนี้

Disability มักจะใช้ในความหมาย และความรู้สึกในเรื่องของบุคคลที่สูญเสียความสามารถในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งลดลง อันเนื่องมาจากการบกพร่องทางร่างกาย เช่น แขนขาด ขาขาด นิ้วด้วน ตาบอด หรือความผิดปกติทางพฤติกรรม และสติปัญญา เช่น ปัญหาการเรียนรู้หรือประสาทรับรู้ เป็นความพิการที่สามารถวัดได้ เช่น นิ้วขาดทั้งนิ้วมือและหัวแม่มือ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และนิ้วก้อย ทำให้ใช้มีอนั้นไม่ได้เต็มที่ คนขาพิการ และขาขาดไม่สามารถเดินได้ปกติได้ คนตาบอดไม่สามารถอ่านหนังสือแบบคนตาดีได้ ทำให้คนพิการไม่สามารถทำบางสิ่งบางอย่างเหมือนคนทั่วไปได้

Handicap มักจะหมายถึงความเสียเปรียบที่เป็นอุปสรรค ทำให้มีความลำบากในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ในขณะที่คนทั่วไปสามารถทำได้โดยไม่เป็นปัญหา อาทิเช่น คนตาบอดทำงานใช้สายตาไม่ได้ เช่น งานถ่ายรูป คนตาบอดก็จะมี Handicap ของงาน ถ่ายรูป แต่คนตาบอดสามารถพิมพ์ติดตามเสียงในเทปได้ คนตาบอดสามารถใช้คอมพิวเตอร์ที่มีเสียงประกอบได้ อ่านหนังสือที่เป็นอักษรเบรลล์ได้ เข้าใจตามเนื้อหาสาระได้เช่นเดียวกับคนตาดีอ่าน คนตาบอดก็เลยไม่เสียเปรียบในกรณีเหล่านี้ คนพิการขาพิการ หรือขาขาดที่ต้องการนั่งเก้าอี้ล้อเลื่อน (Wheelchair) จะมี Handicap หรือความเสียเปรียบในการที่จะต้องขึ้นบันได แต่ถ้าได้ทำงานในอาคารชั้นเดียวหรืออาคารที่มีลิฟต์ คนพิการที่นั่งเก้าอี้ล้อเลื่อนจะไม่เสียเปรียบในการทำงานในหน้าที่นั้น ดังนั้น Handicap จึงหมายถึง สภาพที่เกิดจากมี Disability บางอย่างเท่านั้น ฉะนั้นจะเห็นได้ว่าความพิการในแต่ละประเภทนั้น มิใช่เป็นการบ่งชี้ว่าเป็นผู้เสียเปรียบ หรือไร้ความสามารถทั้งหมด แต่ขึ้นอยู่กับสภาพของโอกาส สถานการณ์ และสภาพแวดล้อมเป็นสำคัญ

จากความหมายและตัวอย่างที่แสดงมาทั้งหมดนั้น สามารถชี้ให้เห็นได้ชัดว่า ความพิการอาจทำให้หมดสมรรถภาพในการช่วยเหลือตนเอง หรือการประกอบอาชีพไม่ได้ในบางเรื่อง หรือบางสถานการณ์เท่านั้น แต่อีกหลายอย่างด้วยความสามารถยังมีครบบริบูรณ์ หรือแม้ว่าจะเกิดการสูญเสียสมรรถภาพ และการเสียเปรียบในบางกรณีก็ยังคงสามารถที่จะฝึกฝน ฟื้นฟู ปรับสภาพทดแทนสิ่งที่สูญเสียไปได้อีก ดังนั้น จึงสามารถกล่าวได้ว่า คนพิการนั้นไม่ใช่บุคคลที่ไร้ความสามารถโดยสิ้นเชิง เพียงแต่ถ้าได้รับการส่งเสริมโอกาสให้สอดคล้องและเหมาะสมกับสภาพความพิการ และการเสียเปรียบแล้ว คนพิการโดยส่วนใหญ่ก็จะสามารถช่วยเหลือตนเองได้ และสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นเดียวกับคนทั่วไป

2.5.1 สาเหตุของการเกิดความพิการ

จากการศึกษาของ คณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญองค์การอนามัยโลก (WHO Expert Committee) ได้จำแนกสาเหตุและลักษณะของความพิการในทางการแพทย์ไว้ ดังนี้

2.5.1.1 ความพิการแต่กำเนิด มีสาเหตุมาจาก

- 1) กรรมพันธุ์ เช่น ปัญญาอ่อน ประสาทหูพิการ ตาบอด สมอองเจริญซ่า ฯลฯ
- 2) สาเหตุที่ไม่ใช่กรรมพันธุ์ เช่นกินยาผิด และความผิดปกติจากการติดเชือรหว่างตั้งครรภ์ และระหว่างคลอด ทำให้เด็กเกิดมามีความผิดปกติทั้งทางร่างกาย จิตใจ พฤติกรรม สติปัญญา สมอองพิการ ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1.2 โรคติดต่อ ทำให้เกิดความพิการได้หลายอย่าง เช่น โรคไขสันหลังอักเสบ (Polio) ทำให้กล้ามเนื้อแขนขาลีบ ฯลฯ

2.5.1.3 โรคที่ไม่ติดต่อ อาทิ โรคที่เกิดจากระบบการเคลื่อนไหว เช่น ปวดหลัง ปวดข้อ ความพิการจากกระดูก กล้ามเนื้อ อัมพาต โรคหัวใจ โรคปอด เบาหวาน หูตึง หูหนวก ตาบอด ลมชัก ฯลฯ

2.5.1.4 โรคจิตประเภทต่างๆ เช่น ซึมเศร้า ย้ำคิดย้ำทำ ฯลฯ

2.5.1.5 โรคพิษสุราเรื้อรัง และการติดยาเสพติดต่างๆ

2.5.1.6 เกิดจากมลภาวะสิ่งแวดล้อมและอุบัติเหตุต่างๆ ทั้งจากการสัญจรทางน้ำและทางบก ทำให้เกิดความพิการทางสติปัญญา และทางร่างกาย

2.5.1.7 ภาวะทุโภชนา การขาดสารอาหารทั้งระหว่างการตั้งครรภ์ และการเลี้ยงดู ทำให้เกิดความพิการได้ทั้งทางสติปัญญา และทางร่างกาย

2.5.1.8 สาเหตุอื่นๆ เช่น การได้รับสารพิษ สารปรอท สารตะกั่ว การได้ยินเสียงดังหรือ เสียงอีกทีที่เป็นประจำทำให้ประสาทหูพิการ การรักษาพยาบาลที่ไม่ถูกวิธี เช่น การกินยาผิด ฉีดยาผิด ใช้อาผิด เช่น การหยอดตาด้วยสมุนไพรที่เป็นอันตรายทำให้ตาบอด เป็นต้น

จากสาเหตุที่ทำให้เกิดความพิการประเภทต่างๆ ดังกล่าวมานั้น จะเห็นว่า สาเหตุของการพิการหลายประเภทยัง สามารถป้องกันได้ เพราะฉะนั้น จึงควรยึดถือหลักการป้องกันควบคู่กับการแก้ไขและฟื้นฟูสมรรถภาพในการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับความพิการ

2.5.2 ประเภทของความพิการ

กระทรวงสาธารณสุขซึ่งมีหน้าที่โดยตรงตามที่กำหนดในพระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ. 2534 ได้ออกกฎกระทรวงฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2537) กำหนดประเภทและหลักเกณฑ์คนพิการไว้ดังนี้

ประเภทของคนพิการ

คนพิการตามพระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ. 2534 ประกอบด้วยคนพิการ 5 ประเภทคือ

1. คนพิการทางการมองเห็น
2. คนพิการทางการได้ยินหรือการสื่อความหมาย
3. คนพิการทางกายหรือทางการเคลื่อนไหว
4. คนพิการทางจิตใจหรือพฤติกรรม
5. คนพิการทางสติปัญญาหรือการเรียนรู้

กฎกระทรวงได้กำหนดหลักเกณฑ์ของแต่ละประเภทความพิการ โดยสรุปได้ดังนี้

1. คนพิการทางการมองเห็น ได้แก่ คนที่มีสายตาสั้นที่ต่ำกว่าเมื่อใช้แว่นสายตารวมตาแล้วมองเห็นน้อยกว่า 6/18 หรือ 20/70 ลงไป จนมองไม่เห็นแม้แต่แสงสว่างหรือคนที่มีสายตาค้นกว่า 30 องศา

2. คนพิการทางการได้ยินหรือการสื่อความหมาย ได้แก่ คนที่ได้ยินเสียงที่ความถี่ 500 เฮิรตซ์ 1000 เฮิรตซ์ หรือ 2000 เฮิรตซ์ ในหูข้างที่ต่ำกว่าที่มีความเฉลี่ยดังต่อไปนี้

2.1 สำหรับเด็กอายุไม่เกิน 7 ปี เกิน 40 เดซิเบลขึ้นไปจนไม่ได้ยิน

2.2 สำหรับคนทั่วไปเกิน 55 เดซิเบลขึ้นไปจนไม่ได้ยินเสียงหรือคนที่มีความผิดปกติหรือความบกพร่องในการเข้าใจหรือการใช้ภาษาพูดจนไม่สามารถสื่อความหมายกับคนอื่นได้

3. คนพิการทางการกายหรือการเคลื่อนไหว ได้แก่ คนที่มีความผิดปกติหรือความบกพร่องทางร่างกายที่เห็นได้ชัดเจน และไม่สามารถประกอบกิจวัตรหลักประจำวันได้ หรือคนที่มีการสูญเสียความสามารถในการเคลื่อนไหว มือ แขน ขา หรือลำตัว อันเนื่องมาจาก แขนขาด หรือขาขาด อัมพาต หรืออ่อนแรง โรคข้อหรืออาการปวดเรื้อรัง รวมทั้งโรคระบบเรื้อรังของระบบการทำงานของร่างกายอื่น ๆ ทำให้ไม่สามารถประกอบกิจวัตรหลักประจำวันหรือดำรงชีวิตในสังคมเยี่ยงคนไม่พิการได้

4. คนพิการทางจิตใจ หรือพฤติกรรม ได้แก่ คนที่มีความผิดปกติหรือบกพร่องทางจิตใจ หรือสมองในส่วนของการเรียนรู้ อารมณ์ ความคิด จนไม่สามารถควบคุมความประพฤติที่จำเป็นในการดูแลตนเอง หรืออยู่ร่วมกับคนอื่น

5. คนพิการทางสติปัญญา และการเรียนรู้ ได้แก่ คนที่มีความผิดปกติ หรือความบกพร่องทางสติปัญญา หรือสมอง จนไม่สามารถเรียนรู้ด้วยวิธีการศึกษาปกติได้

การวินิจฉัยว่าคุณคนใดเข้าข่ายในแต่ละประเภทหรือไม่นั้น กฎกระทรวงยังระบุว่าจะต้องให้ผู้ประกอบวิชาชีพเวชกรรม คือ แพทย์ที่สังกัดโรงพยาบาลของกระทรวง ทบวง กรม โรงพยาบาลรัฐวิสาหกิจ และโรงพยาบาลอื่นที่กระทรวงสาธารณสุขประกาศกำหนด เป็นผู้วินิจฉัยความพิการ พร้อมออกเอกสารรับรองความพิการตามแบบที่กำหนด

2.6 ทฤษฎีการเรียนรู้การสอนรายบุคคล

การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล มุ่งสอนผู้เรียนตามความแตกต่างโดยคำนึงถึงความสามารถ ความเข้าใจ ความพร้อม และความถนัด ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล คือทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้แก่ (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2525 : 2-3)

1. ความแตกต่างในด้านความสามารถ (Ability Difference)

2. ความแตกต่างในด้านสติปัญญา (Intelligent Difference)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ความแตกต่างในด้านความต้องการ (Need Difference)
4. ความแตกต่างในด้านความสนใจ (Interest Difference)
5. ความแตกต่างในด้านร่างกาย (Physical Difference)
6. ความแตกต่างในด้านอารมณ์ (Emotional Difference)
7. ความแตกต่างในด้านสังคม (Social Difference)

2.6.1 สื่อที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนรายบุคคล

สื่อ เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นสำหรับการเรียนการสอนรายบุคคล โดยจะเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียน สื่อที่ใช้ในเนื้อหาวิชาที่แตกต่างกันย่อมมีลักษณะที่ไม่เหมือนกัน การเลือกใช้สื่อที่เหมาะสมย่อมทำให้การถ่ายทอดเนื้อหาเหล่านั้น ๆ มีความหมายมากขึ้น (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 64) ดังนั้นสื่อที่จัดไว้ในกิจกรรมการเรียน ควรจะต้องคำนึงถึงหลักสำคัญ 3 ประการ

ความน่าสนใจและความดึงดูดใจต่อผู้เรียน
 ความง่ายในการใช้ รวมไปถึงขนาดและรูปร่างที่เหมาะสมของสื่อ
 ความชัดเจนและความถูกต้องของเนื้อหาวิชาและภาษาที่ใช้

นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาในรายละเอียดของสื่อในแต่ละชุด เพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้เกิดสมรรถภาพตามที่ได้วางไว้ คือ

1. มีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนในการเรียนรู้จากสิ่งนั้น
2. อธิบายวิธีการใช้อย่างแจ่มแจ้ง
3. กำหนดสิ่งที่จำเป็นทุกอย่างไว้อย่างพร้อมมูล
4. ได้ผ่านการทดลองใช้และได้รับการแก้ไขปรับปรุงมาแล้ว
5. ลำดับชั้นของเนื้อหาเป็นไปอย่างมีระเบียบแบบแผน ไม่สับสน

สื่อที่ได้มีการทดลองใช้ในการเรียนการสอนรายบุคคลอย่างได้ผล และแพร่หลายจนเป็นเทคโนโลยีที่รู้จักกันดี ได้แก่

1. สื่อที่ผลิตสำเร็จรูป เช่น ชุดการเรียนการสอน ซึ่งรวบรวมบทเรียน สื่อและกิจกรรมการเรียน พร้อมทั้งแบบทดสอบประเมินผลอย่างพร้อมมูลไว้เป็นชุด ๆ เพื่อมุ่งสอนมโนภาพหนึ่ง โดยเฉพาะสิ่งใดที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน ผู้เรียนจะจัดไว้อย่างครบถ้วน ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องไปค้นคว้า หรือจัดหาวัสดุอื่นใดเพิ่มเติมจากที่กำหนดไว้ให้ ภายในชุดแต่ละชุดจะมีคู่มือสำหรับผู้ใช้ชุดการเรียนการสอนซึ่งในคู่มือจะอธิบายรายละเอียด เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสะดวกและง่ายต่อการใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชุดการสอนครูทำเอง หรือชุดอุปกรณ์ช่วยสอนที่รวบรวมแบบฝึกหัดในรูปของกิจกรรมและอุปกรณ์ฝึกทักษะด้านในด้านหนึ่งโดยเฉพาะ เช่น การสอนทักษะเบื้องต้นในการเลื่อย เป็นต้น

3. บทเรียนโปรแกรม เป็นบทเรียนที่สำเร็จรูปในตัวเอง จัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียนตามลำดับเป็นขั้นตอน หรือเป็นกรอบ ๆ ตามลำดับ เรียนได้ด้วยตนเอง สามารถตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ตามลำดับขั้นได้ด้วยตนเอง ในเนื้อหาแต่ละกรอบหรือแต่ละเฟรม จะมีคำถามเพื่อตรวจเช็คความเข้าใจในเนื้อหานั้น และมีคำตอบเฉลยไว้ให้ ถ้าผู้เรียนตอบผิดจะอ่านเนื้อหาในกรอบหรือเฟรมนั้นใหม่ แล้วตอบคำถามอีกครั้งหนึ่ง เมื่อตอบถูกก็จะเรียนในกรอบหรือเฟรมต่อไป

4. โมดูลการเรียนการสอน เป็นบทเรียนที่สำเร็จรูปตัวเองจัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียนให้ได้เรียนอย่างอิสระ เช่นเดียวกับบทเรียนโปรแกรม แต่ต่างกันในเรื่องละเอียดตรงที่โมดูลไม่จำเป็นต้องจัดเนื้อหาเป็นกรอบ ๆ หรือเป็นเฟรม ๆ

5. อุปกรณ์สำเร็จรูป ซึ่งอาจจะใช้อิสระประกอบการเรียนการสอนทัวไป หรือจะใช้ประกอบในชุดการเรียนการสอนก็ได้ เช่น สไลด์ประกอบเสียง ฟิล์มสตริปประกอบเสียง ภาพยนตร์ วิดีโอเทป รวมทั้งอุปกรณ์เสริมสร้างความพร้อมและทักษะต่าง ๆ

2.7 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.7.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูงเมื่อมีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอน ระหว่างครูกับผู้เรียนที่อยู่ในห้องเรียนปกติ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเหมาะสำหรับการศึกษาด้วยตนเอง สามารถสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีชื่อเรียกในภาษาอังกฤษแตกต่างกันออกไปหลายชื่อ (วารินทร์ รัชมีพรหม. 2525 : 69 ; พิทักษ์ ศีลรัตน. 2529 : 14 ; วสันต์ อดิศัพท์. 2530 : 8 ; อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 5 ; นิพนธ์ สุขปรีดี. 2531 : 24 ; ยืน ภู่วรรณ. 2531 : 121 ; ขนิษฐา ชานนท์. 2532 : 8 ; ศรีสักดิ์ จามรมาน. 2535 : 3) ดังนี้

Computer – Assisted Instruction (CAI)

Computer – Assisted Learning (CAL)

Computer – Aided Instruction (CAI)

Computer – Based Education (CBE)

เอกสารนี้เป็นเอกสาร Computer –Based Instruction ศึกษ (CBI) นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Computer –Based Learning (CBL)

แต่ชื่อภาษาอังกฤษที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป คือ Computer Assisted Instruction มีชื่อย่อว่า CAI มีนักการศึกษาและนักวิชาการต่าง ๆ ได้ให้ความหมายคำว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายท่านด้วยกัน ดังนี้

วีระ ไทยพานิช (2527 :10) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง วิธีการเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อให้เนื้อหา เรื่องราว เป็นการเรียนโดยตรงและเป็นการเรียนแบบ Interactive ระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์

เย็น ภู่วรรณ (2531:121); ทักษิณา สนวนานท์ (2529:56–59) ได้กล่าวถึง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าหมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะนำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนที่บันทึกเก็บไว้มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

นิพนธ์ สุขปรีดี (2530 : 63 – 65) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นระบบการสอนโดยมีความเชื่อพื้นฐาน ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน (Active Participation) โดยให้มีการตอบคำถาม คิดและกระทำกิจกรรมขณะเรียน โดยการใช้ระบบไมโครคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) จากระบบการสอน สามารถบันทึกความก้าวหน้าการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนเป็นระยะ

ชนิษฐา ชานนท์ 2532 :17 กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และการทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่า Courseware ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์โดยคอมพิวเตอร์ สามารถเสนอเนื้อหาวิชาซึ่งอาจจะเป็นทั้งในรูปตัวหนังสือและภาพกราฟิก สามารถตรวจคำตอบ และแสดงผลการเรียนในรูปของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback)

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ 2541 : 52 ได้ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า เป็นกลวิธีการสอนที่เน้นการกระทำระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และความทรงจำ

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ โดยนำเนื้อหา แบบฝึกหัด การทบทวน หรือการวัดผล มาพัฒนาในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Courseware) เนื้อหาวิชาอาจจะ เป็นทั้งในรูปของภาพกราฟิก ตัวหนังสือ เสียง รวมไปถึงการแสดงผลการเรียนในรูปของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.1.1 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา ในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเป็นที่ยอมรับจากผลการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อผู้เรียนหลายประการพอสรุปได้ดังนี้

1) ด้านสีสัน ความสวยงามเนื่องจากบทเรียนที่มีสีสันย่อมดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีกว่าสี ขาว - ดำ โดยเฉพาะความสนใจของเด็กนั้นจะชอบสีสันและยังมีผลในด้านความจำคงทนกว่าอีกด้วย การนำเอาดนตรี สีสัน กราฟิกเคลื่อนไหว มาทำให้อุณหภูมิของจริงและน่าเข้าใจในการทำแบบฝึกหัดหรือสถานการณ์จำลองได้เป็นอย่างดี

2) ด้านเสียง นอกจากใช้เสียงเป็นลิ้งค์แล้ว ยังสามารถใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ในการตอบถูกหรือผิด

3) ด้านกราฟิก การใช้ภาพหรือกราฟิกประกอบบทเรียนในคอมพิวเตอร์จะได้เปรียบในแง่การทำให้เคลื่อนไหวประกอบคำอธิบายได้ เช่น การทำให้น้ำจืดเคลื่อนไหวช้า ๆ หรือ เร็ว ๆ พร้อมกับสีที่เปลี่ยนไปจะทำให้ผู้เรียนสนใจมากขึ้น และกราฟิกเป็นสิ่งดึงดูดใจผู้เรียน

4) ด้านการศึกษารายบุคคล เนื่องจากผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียน และวิธีการได้หลายแบบตามระดับความสามารถ และความสนใจของตนเอง ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนบทเรียนให้เหมาะสมตามความต้องการได้ตลอดเวลาเมื่อเกิดความเบื่อหน่าย และมีอิสระที่จะเลือกเรียนตามความเร็วช้าของตนเอง สามารถจัดโปรแกรมเสริมในส่วนที่ไม่เข้าใจและเป็นอุปกรณ์เสริมสำหรับผู้เรียนเก่งให้ศึกษาด้วยตนเอง ทำให้ควบคุมอัตราเร่งของการเรียนโดยไม่ต้องคอยเพื่อน สามารถทำโปรแกรมให้มีบรรยากาศน่าชื่นชม เหมาะสำหรับผู้เรียนที่เรียนช้า การเรียนรู้อาจมีประสิทธิภาพสูงสุด และได้เปรียบบทเรียนแบบโปรแกรมคือ สามารถนำมาใช้ได้ก็เป็นวิธีการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนเป็นสำคัญ

5) ด้านกิจกรรม ลักษณะของบทเรียนจะเป็นการพูดคุยกันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนมีโอกาสเลือกตัดสินใจหรือแสดงความคิดเห็นของตนเองได้ด้วยการเติมข้อมูลผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้นจึงเกิดความกระตือรือร้นและเร้าความสนใจ

6) ด้านความรู้สึก ผู้เรียนจะมีความรู้สึกเหมือนกับว่าตนเองกำลังศึกษาหรือกำลังคุยกับใครคนหนึ่ง ซึ่งมีความรู้สึก มีอารมณ์ขัน มีความชอบใจ ไม่ชอบใจ ทำให้ผู้เรียนอยากที่จะเรียนรู้เป็นการช่วยสร้างนิสัยความรับผิดชอบให้เกิดในตัวผู้เรียน เพราะไม่ใช่เป็นการบังคับให้เรียนแต่เป็นการเสริมแรงอย่างเหมาะสม และทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน

7) ด้านการให้ข้อมูลย้อนกลับ เป็นการบอกให้ผู้เรียนได้ทราบว่า ตนเองทำไปหรือตอบไปผิดหรือถูกอย่างไร คอมพิวเตอร์สามารถตอบสนองอย่างรวดเร็วในทันทีทันใด ทำให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงที่รวดเร็ว เมื่อผู้เรียนมีปัญหายังไม่เข้าใจในบทเรียนหรือตอบคำถามได้ถูกต้อง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องจะรายงานผลให้ทราบทันทีในรูปแบบคำอธิบาย หรือมีภาพและเสียงประกอบ ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียนรู้ต่อไป

8) ด้านกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น เนื่องจากผู้เรียนไม่สามารถบอกได้ว่าจะพบอะไรในหน้าต่อไป ความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ และตั้งใจมากขึ้น

9) ผู้เรียนสามารถทราบผลการเรียนของตนเองในการปฏิบัติกิจกรรม เร็วกว่าสิ่งอื่น ๆ เนื่องจากผู้เรียนไม่สามารถแอบดูคำตอบก่อนได้เหมือนตำราเรียนและไม่สามารถข้ามขั้นตอนของระบบการเรียนการสอนได้

10) สามารถติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน ควบคุมการเรียนของนักเรียนได้ เพราะจะช่วยบันทึกผลการเรียนของผู้เรียนและวิเคราะห์ผลการเรียนของแต่ละคน

11) ลดเวลาเรียนลงเมื่อเทียบกับการเรียนในห้องเรียน ช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล กล่าวคือ มีประสิทธิภาพในการลดเวลา ทุนแรงผู้สอน และมีประสิทธิผลเนื่องจากเรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย

12) ผู้เรียนไม่ต้องเปลืองสมองและเสียเวลาที่จะท่องจำ หรือคิดคำนวณแต่จะเป็นการฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องคอยแก้ปัญหาตลอดเวลา

13) ผู้เรียนสามารถสรุปหลักการและสาระของบทเรียนต่าง ๆ ได้เร็วขึ้น

14) เป็นสื่อการเรียนการสอนที่สามารถทำในสิ่งที่สื่ออื่นไม่สามารถทำได้ เช่น การตัดสินใจในการเสนอเนื้อหาใหม่ หรือการให้ศึกษาเนื้อหาเดิม

15) ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นขั้นตอน ทีละน้อยจากง่ายไปหายาก ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ซ้ำแล้วซ้ำอีก สามารถยืดหยุ่นตารางเรียนได้ตามสถานที่ที่สะดวก

2.7.1.2 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผู้สอน

1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยลดชั่วโมงการสอนลงทำให้ครูมีเวลาในการพัฒนาในด้านอื่น ๆ

2) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยลดเวลาในการติดต่อกับผู้เรียน

3) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในห้องเรียนสำหรับครูที่มีงานสอนมากโดยเปลี่ยนมาใช้ระบบคอมแทน

4) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้โอกาสในการสร้างสรรค์พัฒนางานนวัตกรรมใหม่ๆ

5) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยพัฒนาการเรียนของผู้เรียน

6) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยลดปัญหาระหว่างผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน เพราะเป็นการเรียนแบบเอกัตบุคคล

2.7.2 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้กันทั่วไปในวงการศึกษามีหลายรูปแบบ ตามความเหมาะสมทั้งผู้ออกแบบบทเรียนและผลลัพธ์ที่เกิดกับผู้เรียน การแบ่งแยกลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้ (ยี่น ภูววรรณ. 2529 : 5- 7)

1. บทเรียนทบทวน (Tutorials) เป็นบทเรียนให้ข้อมูลและทบทวนความคืบหน้า บทเรียนทบทวนเป็นบทเรียนที่คล้ายกับบทเรียนสำเร็จรูป โดยจัดลำดับเนื้อหาเป็นระบบและเรียงกันไป ผู้เรียนจะศึกษาตามลำดับโปรแกรมไว้ บทเรียนดังกล่าวจะแทรกการถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนและสามารถให้นักเรียนย้อนกลับไปบทเรียนเดิมหรือข้ามบทเรียนที่นักเรียนรู้แล้ว นอกจากนี้ยังสามารถตั้งระดับบทเรียนให้เหมาะสมกับนักเรียนได้อีกด้วย
2. แบบฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) เป็นบทเรียนช่วยฝึกนักเรียนให้เกิดความชำนาญและทักษะ แบบฝึกและปฏิบัติส่วนใหญ่จะใช้เสริมเมื่อครูผู้สอนได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดกับคอมพิวเตอร์เพื่อวัดระดับ หรือให้นักเรียนมาฝึกจนถึงระดับที่ยอมรับได้
3. แบบจำลอง (Simulations) ช่วยให้นักเรียนเข้าใจและเห็นภาพพจน์ในบางบทเรียน การสร้างภาพพจน์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น การทดลองทางห้องปฏิบัติการในการเรียนการสอนจึงมีความสำคัญ แต่หลายวิชาไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้
4. เกมเพื่อการศึกษา (Education Games) ช่วยให้เกิดการแข่งขันและการกระตุ้นความสนใจ เกมการศึกษาหลายเรื่องช่วยพัฒนาความคิดความอ่านต่าง ๆ ได้ดี
5. แบบการสาธิต (Demonstration) เป็นวิธีการสอนที่วิธีหนึ่งที่ครูมักนำมาใช้เสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ การสอนด้วยวิธีนี้ครูจะเป็นผู้แสดงให้นักเรียนดู อย่างไรก็ตาม การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงก็คือวัตถุประสงค์ในการใช้ เพื่อที่จะให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนในเนื้อหาวิชานั้น ๆ ซึ่งจะรวมไปถึงลักษณะของเนื้อหาวิชา และตัวผู้เรียนด้วย ดังนั้นในการที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจจะมีลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลาย ๆ ประเภทอยู่ในบทเรียนเดียวกันได้ ไม่จำเป็นที่จะต้องเป็นประเภทหนึ่งประเภทใดโดยเฉพาะ

2.7.3 รูปแบบโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ได้ประสิทธิภาพมากที่สุดนั้น ลำดับขั้นของการวางแผนโครงสร้างบทเรียนก็เป็นสิ่งจำเป็นอีกอย่างหนึ่ง เปรียบเหมือนเป็นการวางแผนแปลนของการก่อสร้างที่เป็นโครงหลักของบ้าน การวางแผนโครงสร้างไฟล์นี้จะทำให้เราทราบถึงลักษณะของส่วนต่าง ๆ ตลอดจนมีการเชื่อมโยงกันของแต่ละส่วนที่สัมพันธ์กัน เพื่อให้เกิดการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำเป็นต้องให้สอดคล้องกับบทเรียนที่จะนำเสนอเป็นหลัก จึงควรใช้ข้อมูลจากการสอนในวิชานั้น ๆ มาวิเคราะห์ส่วนประกอบหลักและส่วนประกอบย่อย เมื่อได้ส่วนประกอบแล้วก็นำมาวิเคราะห์ว่าแต่ละส่วนประกอบมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางใด นำมาแสดงในรูปของผังโครงสร้างแสดงทิศทางการเชื่อมโยงของส่วนประกอบต่าง ๆ หลังจากนั้นจึงกำหนดชื่อไฟล์ต่าง ๆ สำหรับรูปแบบโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (บุปผชาติ ทัททิกรณ์. 2539 : 16 – 20) ได้เสนอรูปแบบโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 2 ลักษณะดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว (Linear Programs) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้ เป็นการสร้างกรอบที่มีลำดับการตอบสนองอย่างต่อเนื่อง เป็นเทคนิควิธีการที่สร้างและใช้ได้ง่าย ประกอบด้วยกรอบเนื้อหา หรือกรอบคำถามเรียนต่อกันไปในทิศทางเดียวกัน ลักษณะบทเรียนดังกล่าวข้างต้นไม่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน เพราะจัดเรียงเนื้อหาตายตัว ผู้เรียนได้รับหรือต้องเรียนเนื้อหาเหมือนกันหมด ไม่เอื้อต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล หากบทเรียนตอบสนองต่อผู้เรียนโดยแตกย่อยเป็นขั้นตอนที่ค่อนข้างละเอียด จะทำให้น่าเบื่อสำหรับผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็ว จึงไม่เหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกัน ซึ่งต้องเรียนผ่านทุกกรอบที่ละกรอบเหมือนกันทุกคน

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่ง (Branching Programs) บทเรียนในลักษณะนี้ได้รับความนิยมมากกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว เพราะมีความท้าทายและน่าสนใจเหมาะสมต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้ทางเลือกตามระดับความรู้ความเข้าใจและความสามารถของผู้เรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งมีหลายรูปแบบดังนี้

2.1 แบบย้อนกรอบ (Linear Format Repeation) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะนี้คล้ายคลึงกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบเส้นทางเดียว ต่างกันตรงที่มีคำถามแทรกระหว่างกรอบเนื้อหา ถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกต้องผู้เรียนก็จะได้ผ่านไปยังกรอบเนื้อหาที่อยู่ถัดไป ถ้าตอบไม่ถูก โปรแกรมก็จะให้ผู้เรียนย้อนกลับมายังเนื้อหาเดิมอีกครั้งและถามคำถามเดิมอีกครั้ง

2.2 แบบสอบก่อนข้ามกรอบ (Pretest and Skip Format) บทเรียนในลักษณะนี้จะทดสอบผู้เรียนก่อนเรียนเนื้อหา ถ้าทดสอบผ่านก็จะข้ามกรอบที่ผู้เรียนรู้เนื้อหานั้นไปยังกรอบเนื้อหาจุดประสงค์อื่น บทเรียนลักษณะนี้จึงมีประสิทธิภาพในการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

2.3 แบบข้ามและย้อนกรอบ (Gate Frames) บทเรียนนี้กำหนดให้ผู้เรียนไปยังกรอบต่าง ๆ ตามระดับความสามารถและความในเนื้อหาจะมีลักษณะเดียวกับบทเรียนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว ทั้งนี้อาจให้ผู้เรียนข้ามกรอบไปได้หลายกรอบ หรืออาจส่งผู้เรียนกลับมากอบที่ผ่านมาแล้วเพื่อทบทวนเนื้อหาบางส่วนใหม่

2.4 แบบเส้นทางเดินหลายเส้น (Secondary Tracks) บทเรียนลักษณะนี้ประกอบด้วยเส้นทางเดินหลายระดับ ทางเดินระดับที่ 1 เป็นทางเดินของกรอบเนื้อหาหลักที่ไม่มีคำอธิบายละเอียดมากนัก ส่วนทางเดินระดับที่ 2 และ 3 เป็นกรอบเนื้อหาที่เพิ่มเติมรายละเอียดมากกว่ากรอบที่อยู่ในระดับที่ 1 กรอบเนื้อหาที่อยู่ในทางเดินระดับที่ 1 จะเชื่อมต่อกับกรอบเนื้อหาที่อยู่ในทางเดินที่ 2 และ 3 เส้นทางเดินของผู้เรียนจึงมีได้หลายเส้นทาง ขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาทางเดินในกรอบระดับที่ 1 มากน้อยเพียงใด กรอบในทางเดินระดับที่ 2 และ 3 จะให้เนื้อหาจากรายละเอียดน้อยไปสู่มากตามลำดับ โดยเนื้อหาในกรอบส่วนนี้จะเป็นเนื้อหาเรื่องเดียวกันเพียงขยายความหมายของคำบางคำให้ชัดเจนขึ้น

2.5 แบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว (Single Remedial Loops) บทเรียนลักษณะนี้เริ่มด้วยกรอบเนื้อหา แล้วตามด้วยกรอบคำถาม ถ้าผู้เรียนตอบถูกจะได้รับข้อมูลป้อนกลับในทางบวก และเรียนเนื้อหาในกรอบต่อไปหากตอบผิด ผู้เรียนก็จะได้รับการสอนซ่อมเสริมก่อนไปเนื้อหาต่อไป

2.6 แบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม (Remedial Loops) มีลักษณะคล้ายกับแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว เพียงแต่จะต่างกันที่การแตกออกเป็นกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว กลับมีลักษณะประกอบด้วยกรอบซ่อมเสริมหลายกรอบประกอบกันเป็นชุดบทเรียนย่อย 5 - 6 กรอบ เพื่อให้ความรู้และข้อมูลที่ผู้เรียนยังขาดอยู่ก่อนที่จะส่งผู้เรียนกลับไปกรอบเนื้อหาเดิม

2.7 แบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง (Multiple Remedial Branches) ประกอบด้วยเนื้อหาที่ให้ข้อมูลแล้วตามด้วยกรอบคำถามที่แตกเป็นกรอบซ่อมเสริมตั้งแต่ 2 กรอบขึ้นไป กรอบคำถามแต่ละกรอบจะมีกิ่งแยกออกมาตามจำนวนข้อของตัวเลือกในคำถามแบบเลือกตอบนั้น โดยแยกกรอบซ่อมเสริมแล้วจึงให้ผู้เรียนมายังกรอบเดิม เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามในกรอบนั้นใหม่และเลือกคำตอบอื่น ดังนั้นจะมีคำตอบที่ถูกต้องอยู่เพียง 1 คำตอบ ซึ่งคำตอบที่ผู้เรียนเลือกจะเป็นตัวกำหนดบทเรียนว่าจะไปกรอบใดต่อไป ถ้าผู้เรียนตอบถูกต้อง ก็จะไปยังกรอบเนื้อหาใหม่ต่อไป แต่ถ้าผู้เรียนตอบผิด โปรแกรมก็จะไปยังกรอบซ่อมเสริมก่อนจะกลับมายังคำถามเดิม

2.8 แบบแตกกิ่ง (Branching Frame Sequences) บทเรียนลักษณะนี้ประกอบด้วย กรอบเนื้อหาที่แตกเป็นกรอบซ่อมเสริม 2 กรอบ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของกรอบเนื้อหาที่ได้ถูกต้อง จะทำให้ผู้เรียนผ่านจากกรอบเนื้อหาไปยังอีกกรอบเนื้อหาหนึ่ง กรอบเนื้อหาแต่ละกรอบจะแสดงข้อความ 1 - 2 ย่อหน้าซึ่งจะเป็นข้อมูลที่ผู้เรียนนำมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์การแก้ปัญหาและเลือกคำตอบที่มีอยู่ 3 คำตอบ โดยมีคำตอบถูกต้องอยู่เพียง 1 คำตอบ คำตอบที่ผู้เรียนเลือกจะเป็นตัวเลือกว่าจะให้กรอบใดเป็นกรอบต่อไป ถ้าผู้เรียนตอบถูกต้อง ก็จะไปยังกรอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาใหม่ต่อไป แต่ถ้าผู้เรียนตอบผิด โปรแกรมก็จะไปยังกรอบซ่อมเสริมก่อนจะกลับมายังคำถามเดิม

2.9 แบบกิ่งประกอบ (Compound Branches) บทเรียนแบบนี้ใช้กันมากในการเรียนเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องของผู้เรียน หรือในสถานการณ์แก้ปัญหาคำถามอยู่ในรูปแบบที่มีคำตอบว่าใช่ หรือไม่ใช่ กิ่งที่แยกจากแต่ละคำถามจะแยกไปสู่กรอบเนื้อหาใหม่ ตามพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน

2.7.4 ลักษณะการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่ง ที่นำเอาหลักการของบทเรียนโปรแกรม (Programed Instruction) ของ Skinner และเครื่องช่วยสอนของ Pressey มาผสมผสานกัน (วารินทร์ รัศมีพรหม. 2524 : 6) โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะตอบสนองในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการศึกษาเป็นรายบุคคล โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อแทนสิ่งพิมพ์ทำให้บทเรียนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพราะคอมพิวเตอร์สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนโปรแกรมได้ เช่น ความเร็วในการเสนอเนื้อหา การซ่อนคำตอบ การเสริมแรง เป็นต้น ซึ่งมีลักษณะการเรียนเป็นขั้นตอน ดังนี้ (พิพิธณิ สิริศักดิ์. 2535 : 12 – 13 ; อ้างอิงมาจาก วสันต์ อดิศักดิ์. 2530 : 19 – 21)

1. **ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน** จะเริ่มตั้งแต่การทักทายผู้เรียน บอกวิธีการเรียนและบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนทราบว่า เมื่อจบบทเรียนเขาจะทำอะไรได้บ้าง ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอวิธีการได้ในรูปแบบที่น่าสนใจ ไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหว เสียง หรือผสมผสานหลายอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจเข้าสู่บทเรียนต่อไป บางโปรแกรมอาจจะมีแบบทดสอบวัดความพร้อมของผู้เรียนก่อนก็ได้ หรือมีรายการให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสนใจ โดยจัดลำดับการเรียนก่อนหลังด้วยตัวเอง

2. **ขั้นเสนอเนื้อหา** เมื่อผู้เรียนเลือกเรียนในหัวเรื่องใด คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะเสนอเนื้อหานั้นออกมาเป็นกรอบ ๆ โดยอาจจะเสนอในรูปของตัวอักษร ภาพ เสียงต่าง ๆ ตลอดจนกราฟิกและภาพเคลื่อนไหว เพื่อจะสร้างความสนใจในการเรียนและสร้างความเข้าใจในความคิดรวบยอดต่าง ๆ ได้ดี อาจจะเน้นด้วยสีเส้นการโยงไปมาระหว่างกรอบต่าง ๆ แต่ละกรอบจะเสนอเนื้อหาที่ละเอียด โดยเริ่มจากง่ายไปหายากเรียงลำดับไปเรื่อย ๆ ผู้เรียนจะควบคุมความเร็วในการเรียนด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนได้มากที่สุดตามความสามารถของเขา และมีการชี้แนะหรือจัดเนื้อหาสำหรับช่วยเหลือผู้เรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี

3. **ขั้นคำถามและคำตอบ** หลังจากการเสนอเนื้อหาบทเรียนเพื่อวัดว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเนื้อเรื่องที่เรียนผ่านมาแล้ว ก็จะมีการทบทวนโดยให้ทำแบบฝึกหัดทบทวน และช่วยเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญ เช่น เป็นคำถามแบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบเติมคำ เป็นต้น ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอแบบฝึกหัดแก่ผู้เรียนได้น่าสนใจกว่าแบบทดสอบธรรมดา และผู้เรียนจะตอบคำถามผ่านแป้นพิมพ์ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถจับเวลาในการตอบคำถามของผู้เรียนได้ ถ้าผู้เรียนตอบไม่ได้ในเวลาที่ตั้งไว้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอความช่วยเหลือให้ทันที

4. **ขั้นตรวจคำตอบ** เมื่อได้รับคำตอบจากผู้เรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะตรวจคำตอบและแจ้งผลให้ผู้เรียนได้ทราบทันที อาจจะทำออกมาในรูปของข้อความ กราฟิก เสียง ถ้าผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับการเสริมแรง เช่น คำชมเชย เสียงเพลง หรือภาพกราฟิก ถ้าตอบผิดคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะบอกใบ้หรือให้การซ่อมเสริมเนื้อหาแล้วให้ตอบใหม่ และเมื่อตอบได้ถูกต้องจึงก้าวไปสู่หัวข้อใหม่ต่อไป ซึ่งจะหมุนเป็นวงจรมองว่า จะหมดบทเรียนหน่วยนั้น ๆ

5. **ขั้นปิดบทเรียน** เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประเมินผลผู้เรียน โดยให้ทำแบบทดสอบ ซึ่งเป็นจุดเด่นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือสามารถส่งข้อสอบออกมาจากคลังข้อสอบที่สร้างไว้ และเสนอให้ผู้เรียนแต่ละคนโดยไม่เหมือนกันทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจดจำคำตอบจากการทำในครั้งแรก หรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อนเอามาใช้ประโยชน์ได้ เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จ ผู้เรียนจะได้ทราบคะแนนการสอบว่า ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียน

จากลักษณะดังกล่าวข้างต้นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แตกต่างกัน ครูผู้สอนจึงควรศึกษาลักษณะของบทเรียนแต่ละแบบให้ละเอียด เพื่อนำไปออกแบบและสร้างบทเรียนให้เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ต่อไป

2.7.5 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนการสร้างการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ถือเป็นสิ่งสำคัญเพราะถ้าเกิดขาดข้อใดข้อหนึ่งก็จะทำให้ตัวบทเรียนที่สร้างขึ้นด้อยประสิทธิภาพ และไม่สามารถนำบทเรียนไปใช้ได้อย่างบรรลุวัตถุประสงค์ จากทฤษฎีและหลักการเรียนรู้ตามแนวของ Robert Gagne '9 ขั้น ดังนี้

1. **เร้าความสนใจให้ผู้เรียนมีความตั้งใจ (Gain Attention)** บทเรียนควรจะเริ่มด้วยลักษณะของการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือประกอบกันหลาย ๆ อย่าง การเตรียมตัวและกระตุ้นผู้เรียนขั้นแรก คือ การสร้าง Tittle ควรออกแบบเพื่อให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ กราฟฟิกที่ใช้ควรเกี่ยวข้องกับเนื้อหา มีขนาดใหญ่ ง่าย ไม่ซับซ้อน มีสี และเสียงที่สอดคล้องกับกราฟฟิก ใช้เทคนิคอื่น เข้าช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหว (Animation) กราฟฟิก ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนแสดงบนจอได้เร็ว และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

2. **บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Specify Objective)** การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียน จะช่วยให้ผู้เรียนได้รู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา และเค้าโครงของเนื้อหา โดยหลักการเรียนการสอนแล้ว ควรจะกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้ข้อความที่สั้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นเว็บไซต์นี้บนอินเทอร์เน็ต ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ใจความ และเข้าใจได้ง่าย หากบทเรียนมีหลาย ๆ บทเรียน ควรมีวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละบทเรียนย่อย แต่ก็ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน และเพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟฟิกเข้าช่วย เช่น กรอบ ลูกศร และรูปทรงเรขาคณิต

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) ในขั้นทบทวนความรู้เดิม จะต้องหาวิธีการประเมินความรู้เดิมที่จำเป็นก่อนที่จะรับความรู้ใหม่ อาจจะเป็นไปในรูปแบบของการทดสอบก่อนการเรียนรู้ (Pre-test) หรือในรู้แบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนก่อนหน้า การกระตุ้นอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือเป็นการผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสมกับเนื้อหาและควรให้กระชับและตรงตามวัตถุประสงค์มากที่สุด

4. การเสนอเนื้อหา (Present Information) การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบกับคำพูดที่สั้น ง่าย และได้ใจความ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำ การใช้ภาพหนึ่งประกอบเนื้อหาในส่วนที่สำคัญ ส่วนเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ควรใช้ภาพเคลื่อนไหวอธิบายตามลำดับขั้น และให้เน้นในส่วนสำคัญของข้อความสำคัญ โดยอาจเป็นการขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ ฯลฯ ในแต่ละเฟรมไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปมา การให้ผู้ได้มีโอกาสโต้ตอบบทเรียนด้วยการพิมพ์ หรือการใช้เมาส์ร่วมกับแป้นพิมพ์

5. ชี้แนะเพื่อการเรียนรู้ (Provide Learning Guidance) ตามหลักการเรียนรู้ ผู้เรียนจะจำได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิม การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบจะค่อย ๆ ชี้แนะจากจุดกว้าง ๆ และแคบลง จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง การแสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหม่ การพยายามให้ตัวอย่างเพื่อนำมาเปรียบเทียบกันถึงความแตกต่าง หรือความถูกต้อง เพื่อช่วยอธิบาย Concept ใหม่การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

6. กระตุ้นการตอบสนองของผู้เรียน (Elicit Response) การกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง ตลอดการเรียนบทเรียน โดยถามคำถามเป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ระวังความคิดและไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถาม การพิมพ์คำตอบควรให้ผู้เรียนพิมพ์ข้อความสั้น ๆ ไม่ควรพิมพ์คำตอบยาวเกินไป และควรแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนเฟรมเดียวกับคำถาม

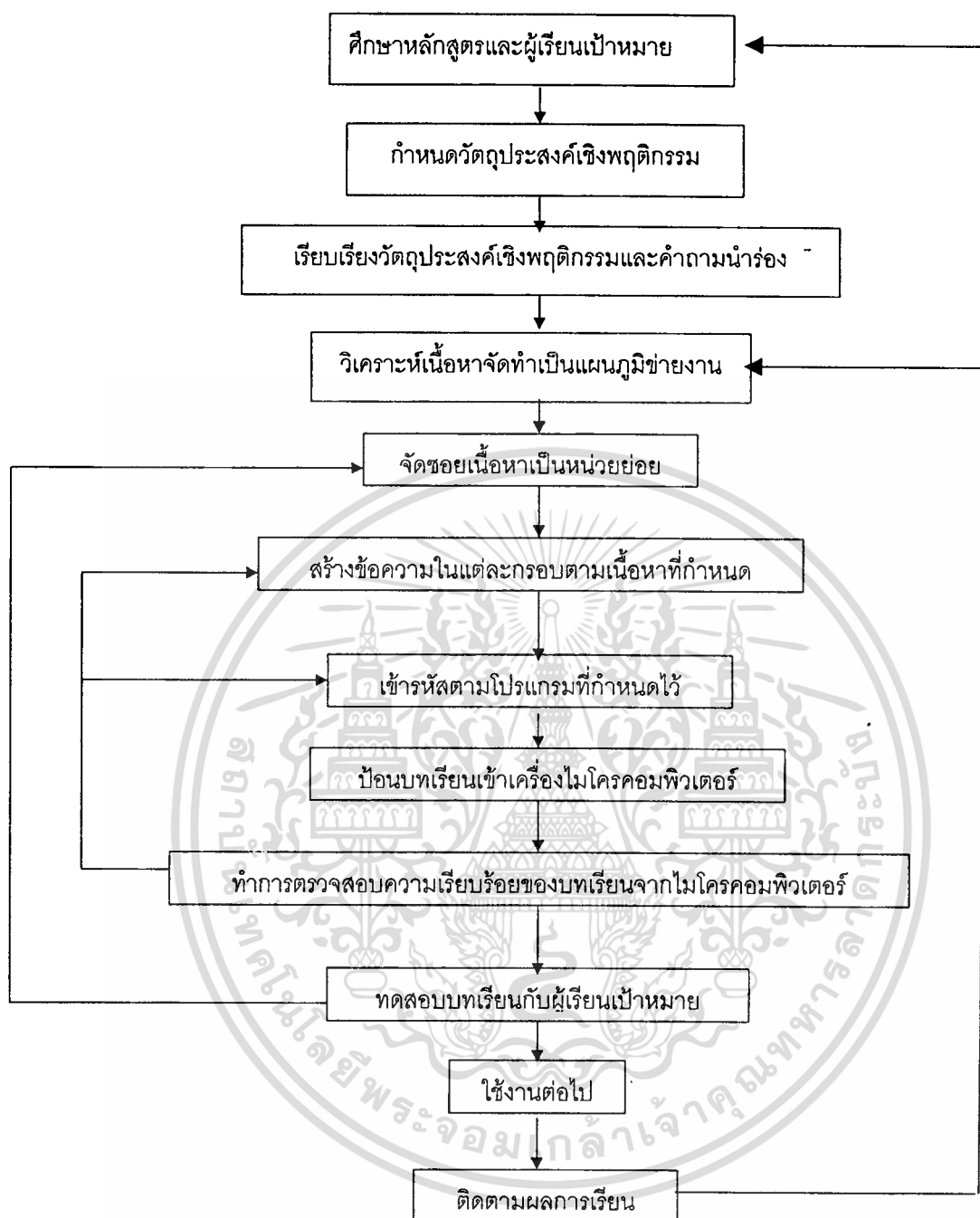
7. ให้ข้อมูลป้อนกลับและการเสริมแรง (Provide Feedback) บทเรียน CAI จะกระตุ้นความสนใจมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นถ้าทนายผู้เรียนโดยการบอกจุดหมายที่ชัดเจน และให้ Feedback เพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การ feedback ที่เป็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพจะช่วยสร้างความสนใจยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าภาพนั้นเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ซึ่งการให้ Feedback ทันที หลังจากผู้เรียนโดยบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบ และ Feedback บนเฟรมเดียวกัน เฉลยคำตอบที่ถูกหลังจากผู้เรียนทำผิด 2 – 3 ครั้ง การใช้เสียงสำหรับคำตอบที่ถูกต้องและคำตอบที่ผิด ที่แตกต่างกัน และอาจให้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อแสดงความใกล้-ไกล จากเป้าหมาย

8. การประเมินผลหลังบทเรียน (Assess Performance) การทดสอบหลังบทเรียน เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเอง เพื่อเก็บคะแนน หรือเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุด เพื่อที่จะศึกษาบทเรียนต่อไป ในการประเมินการเรียน จะต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน คำถาม คำตอบ และ Feedback ควรอยู่ในเฟรมเดียวกัน ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบข้อความสั้น ๆ อธิบายวิธีการตอบคำถาม แบบทดสอบจะต้องมีความแม่นยำและความเชื่อถือได้ ควรใช้ภาพประกอบในแบบทดสอบ เพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียนอย่างจะตอบคำถาม

9. การเพิ่มพูนการเรียนรู้และการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Enhance Retention and Transfer) เป็นการสรุปเฉพาะประเด็นที่สำคัญ รวมทั้งข้อเสนอนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวน และซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียน ผู้สอนจะได้แนะนำการนำความรู้ใหม่ไปใช้ประโยชน์ ทบทวนแนวความคิดที่สำคัญของเนื้อหา บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อไป

การสร้างบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์เป็นกระบวนการที่เป็นระบบสมบูรณ์เป็นภาระที่สำคัญที่ต้องการความละเอียดรอบคอบ และจิตสำนึกของวิธีการระบบ (System Approach) ผู้เขียนจะต้องระลึกอยู่เสมอว่า บทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์ที่เขียนขึ้นนี้จะต้องทำการสอนโดยไม่มีครู-อาจารย์ ปรากฏต่อหน้าผู้เรียน ไม่มีการกำกับกับการเรียนที่ละชั้น ไม่มีใครกำชับให้สนใจเรียนหรือจดงาน นอกจากบทเรียนที่ได้เขียนโดยการวางแผนไว้อย่างดีแล้วเท่านั้น การสร้างบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนต่างๆ ดังรายละเอียด ดังนี้ (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2521 : 77-80)



รูปที่ 2.1 แผนผังลำดับขั้นตอนสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ศึกษาหลักสูตรและผู้เรียนเป้าหมาย เพื่อทราบถึงรายละเอียดวิชาที่กำหนดตามหลักสูตรว่าเนื้อหาทั้งหมดเป็นอย่างไร ระดับใดควรใช้เวลาสอนปกติเท่าใด ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้ขนาดใด ความพร้อมทางด้านอื่นของผู้เรียนมีอะไรบ้าง เป็นต้น นอกจากนี้ยังเป็นการศึกษาประสบการณ์การสอนวิชาที่กำหนดนี้ของตนเองและของผู้สอนอื่น ๆ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการวางแผนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ของวิชาที่กำหนดเป็นสิ่งสำคัญและจะต้องจัดเขียนขึ้นเอง ทั้งนี้ตามหลักสูตรส่วนมากจะไม่ได้กำหนดไว้ หรืออาจมีเฉพาะวัตถุประสงค์ทั่วไป การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้จะต้องเขียนไว้ให้ถี่ถ้วนทุก ๆ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการหรือที่ได้จากการเรียนวิชานี้

3. เรียบเรียงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและคำถามนำร่อง วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดขึ้นทั้งหมดนี้ แต่ละวัตถุประสงค์จะมีความต่อเนื่องและเสริมซึ่งกันและกัน การจัดเรียงวัตถุประสงค์เหล่านี้ให้อยู่ในระบบที่ดี และกำหนดคำถามไว้ให้เหมาะสม จะเป็นการนำร่องในการสร้างบทเรียนได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. วิเคราะห์เนื้อหาจัดทำเป็นแผนภูมิข่ายงาน โดยอาศัยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และคำถามนำร่องได้จัดทำไว้ นำมาประกอบในการวิเคราะห์กิจกรรมเนื้อหาวิชาให้อยู่ในระบบความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันและเสริมซึ่งกันและกัน โดยจัดเขียนหัวข้อเหล่านั้นในรูปของแผนภูมิข่ายงานที่สมบูรณ์ แสดงลำดับก่อนหลังของหัวข้อต่าง ๆ พร้อมทั้งลำดับทางตรรกของเนื้อหาที่สมบูรณ์ด้วย

5. จัดช้อยเนื้อหาเป็นหน่วยย่อย เนื่องจากการสอนทางไมโครคอมพิวเตอร์จะเป็นการสอนที่ปราศจากครู – อาจารย์ การเสนอเนื้อหาครั้งละมาก ๆ อาจมีปัญหาในการเรียนได้ ดังนั้น จำเป็นจะต้องช้อยเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยที่มีความสมบูรณ์ในแต่ละหน่วยย่อยพอสมควร และผู้เรียนสามารถจะติดตามเนื้อหาต่อไปได้โดยไม่สับสน หรือขาดตอน

6. การสร้างข้อความในแต่ละกรอบตามเนื้อหาที่กำหนด ข้อความเหล่านี้จะต้องกะทัดรัดเป็นประโยคง่ายต่อความเข้าใจของผู้เรียน ข้อความในกรอบต่าง ๆ ต้องสอดคล้องกับหน้าที่ของแต่ละกรอบด้วย โดยทั่วไปในแต่ละหน่วยย่อยของเนื้อหาจะประกอบด้วยกรอบข้อความต่าง ๆ มี 4 ชนิด คือ

1. กรอบหลัก (Set frame) เป็นกรอบที่จะให้ข้อมูลโดยผู้เรียนสามารถจะเรียนรู้ในเรื่องต่าง ๆ ที่ไม่เคยรู้มาก่อน
2. กรอบฝึกหัด (Practice frame) เป็นกรอบที่จะให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดข้อมูล ที่ได้จากกรอบหลัก
3. กรอบส่งท้าย (Terminal frame) เป็นกรอบทดสอบ โดยผู้เรียนที่จะต้องนำความรู้ความเข้าใจจากกรอบหลักมาตอบ
4. กรอบรอง (Sub-terminal frame) เป็นกรอบเขียนต่อจากกรอบส่งท้าย แต่เป็นข้อมูลที่จะแก้ไขความเข้าใจผิดหรือตอบผิดจากกรอบส่งท้าย เป็นกรอบที่จะเสริมความเข้าใจในกรอบส่งท้ายให้เข้าใจได้ถูกต้องยิ่งขึ้น แต่อาจจะเป็นกรอบที่ข้ามไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. **เข้ารหัสตามโปรแกรมที่กำหนด** เข้ารหัสตามโปรแกรมที่กำหนด การเข้ารหัสในที่นี้ได้นี้หมายความว่า โครงสร้างโปรแกรมที่สร้างขึ้นจำเป็นต้องแปลงข้อมูลเป็นรหัส เช่น แบบ Generative หรือแบบ Artificial Intelligence ก็จัดทำตามที่กำหนด แต่ถ้าโปรแกรมออเธอริงแบบ Frame (Authoring System) ซึ่งเป็นโปรแกรมสร้างบทเรียนได้ง่าย ๆ การป้อนบทเรียนโดยไม่ต้องเข้ารหัสก็สามารถป้อนเข้าไปได้ง่ายขั้นตอนนี้ก็คงเป็นทั้งเตรียมตัวป้อนบทเรียนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วย

8. **ป้อนบทเรียนเข้าเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์** ในการป้อนบทเรียนเข้าไปนั้นจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของโปรแกรมนั้น ๆ โดยไม่ต้องกังวลว่าจะไม่เป็นไปตามที่ตนคิด เพราะการจัดลำดับการแสดงผลบทเรียนจะถูกควบคุมโดยโปรแกรมในส่วนอื่น ๆ ต่อไป

9. **ทำการตรวจสอบความเรียบร้อยของบทเรียนจากไมโครคอมพิวเตอร์** เมื่อป้อนบทเรียนเข้าไปหมดแล้ว ทดลองเรียกบทเรียนตามลำดับที่ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติ ทำการตรวจเช็คความเรียบร้อย แก้ไขปรับปรุงถ้าจำเป็น

10. **ทดสอบบทเรียนกับผู้เรียนเป้าหมาย** กล่าวคือการสร้างบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์เท่าที่กระทำมาจนถึงขั้นนี้ ได้กระทำไปตามหลักทฤษฎีและความคาดหวังของผู้สร้างเท่านั้น เมื่อสร้างเสร็จแล้วจำเป็นต้องทำการทดสอบ เพื่อตรวจสอบผลว่าจะได้ตามที่คาดหมายไว้หรือไม่เพียงใดหากจำเป็นต้องแก้ไขปรับปรุงก็ควรจัดการแก้ไขเสียก่อนนำออกไปใช้จริง

11. **เมื่อผ่านการทดสอบแล้ว** จึงนำไปใช้กับผู้เรียนเป้าหมายต่อไป

12. **การติดตามผลการเรียน** ของผู้เรียนเป้าหมายนี้ เป็นปัจจัยที่จำเป็นมาก เมื่อการเรียนโดยบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์ให้ผลการเรียนจากกลุ่มเป้าหมายต่าง ๆ เป็นไปตามที่คาดหวังไว้อย่างไร มีจุดอ่อน ข้อบกพร่อง หรือประเด็นที่ควรแก้ไขอย่างไร ควรจะติดตามรวบรวมไว้เป็นข้อมูลในการพัฒนาบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์นี้ให้ดีขึ้นต่อไป รวมทั้งเป็นข้อมูลประกอบการสร้างบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับวิชาอื่น ๆ ต่อไปด้วย

2.7.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521 : 134) ได้กล่าวถึงแนวทางการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม ไว้ดังนี้

การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมตรงกับภาษาอังกฤษคำว่า "Development testing" หมายถึงการนำชุดการสอนไปทดลองใช้ (try out) เพื่อปรับปรุงแล้วก็นำไปสอนจริง (trial run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้ว จึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

ซึ่งแนวทางดังกล่าวนี้สอดคล้องกับ งานวิจัยของ ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ (2528 : 214-215) ได้กล่าวถึงการทดลองหาประสิทธิภาพของสื่อว่า ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ทดลองกับผู้เรียนแบบ 1 : 1 โดยทดลองใช้กับผู้เรียน 1 คนที่มีระดับความสามารถอ่าน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น
2. ทดลองกับผู้เรียนเป็นกลุ่ม แบบ 1:10 ตั้งแต่ 6-10 คน ทั้งผู้เรียนที่เก่งและอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น
3. ทดลองภาคสนาม แบบ 1:100 เป็นการทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น 40-100 คน หาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไขผลลัพธ์ที่ได้ควรจะใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5 %

2.7.6.1 ความจำเป็นที่ต้องหาประสิทธิภาพ

ชุดฝึกอบรมใดๆ ก็ตาม เมื่อสร้างขึ้นมาแล้วจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำไปหาประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการประกันว่าจะมีคุณภาพจริง ซึ่ง ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2521 : 134) ได้ให้เหตุผลถึงความจำเป็นที่ต้องมีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนหรือชุดการสอนที่สร้างขึ้น ดังนี้

1. เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของบทเรียน หรือชุดการสอน ว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะที่จะลงทุนผลิตเป็นจำนวนมาก
2. ช่วยทำให้ผู้ที่นำบทเรียน หรือชุดการสอนไปใช้ เกิดความมั่นใจว่าบทเรียนหรือชุดการสอนนั้น มีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้จริง
3. ช่วยให้ผู้ผลิตมีความมั่นใจว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในบทเรียนหรือชุดการสอน เหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงงาน เวลาและงบประมาณในการเตรียมต้นแบบ

2.7.6.2 การกำหนดเกณฑ์หาประสิทธิภาพ

สื่อการสอนที่ผลิตได้ดังกล่าวแล้ว มีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องนำไปทดสอบ หาประสิทธิภาพของสื่อ เพื่อเป็นหลักประกันได้ว่าสื่อการสอนนั้นมีประสิทธิผลในการเรียนการสอน โดยจะต้องมีเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อที่ได้จากการประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง ซึ่งเป็นกระบวนการกับพฤติกรรมขั้นสุดท้าย ซึ่งเป็นผลลัพธ์ โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพของสื่อเป็น $E_1:E_2$ ซึ่งหมายความว่า จะต้องกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ ของผลการสอนหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด (E_1)

ฉลองชัย สุรวฒนบุรณ (2528 : 214) ได้ให้สูตรการคิดค่า $E_1 : E_2$ โดยวิธีคำนวณค่าทางสถิติดังนี้ คือ

สูตรที่ 1

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

E_1	=	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในสื่อ
$\sum X$	=	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำงาน หรือประกอบกิจกรรมที่มอบหมาย
N	=	จำนวนผู้เรียน
A	=	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นมารวมกัน

สูตรที่ 2

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

E_2	=	ประสิทธิภาพของชุดการสอนในการเปลี่ยนพฤติกรรมผู้เรียน
$\sum F$	=	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำงาน หรือประกอบกิจกรรมที่มอบหมาย
N	=	จำนวนผู้เรียน
A	=	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นมารวมกัน

การที่จะกำหนดเกณฑ์มาตรฐานให้มีค่าเท่าใดนั้น กำหนดให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ ซึ่งโดยปกติในการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อนิยมตั้งไว้ 90 : 90 สำหรับเนื้อหาวิชาที่เป็นทักษะหรือเจตคติไม่ต่ำกว่า 80 : 80

จากเกณฑ์ประสิทธิภาพดังกล่าว ผู้วิจัยได้เลือกเกณฑ์มาตรฐาน 80 : 80 เพื่อนำไปวิเคราะห์ผลการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กล่าวคือ

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้รับการอบรมทุกคนทำได้ จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนที่ผู้รับการอบรมทุกคนทำได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.6.3 การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม

จากผลงานการวิจัยของ ฉลองชัย สุรวัดมนบุรณ์ (2528 : 215) อธิพร ศรียมก (2525 : 246-252) ได้กล่าวถึงการยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมว่า

เมื่อทดลองสอนโดยใช้ชุดการสอนแล้วสามารถประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ได้ แล้วนำประสิทธิภาพของชุดการสอนที่หาได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพื่อดูว่าเราจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือว่า ค่าแปรปรวน 2.55% ประสิทธิภาพของชุดการสอนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5% แต่โดยปกติเราจะกำหนดไว้ว่า 2.5% ถ้าตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90 : 90 เมื่อเรานำชุดการสอนไปทดลองสอนนั้น มีประสิทธิภาพ 87.5 : 87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่า ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ

การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนมี 3 ระดับ คือ

สูงกว่าเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของสื่อสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5%

เท่าเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของสื่อเท่ากันหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของสื่อต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

2.8 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน

2.8.1 ลักษณะของข้อสอบที่ดีมี 10 ข้อ ดังนี้ (ภัทธา นิคมานนท์. 2540 : 91-92)

1. มีความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง แบบทดสอบที่สามารถวัดเนื้อหาที่ ต้องการวัดได้ครบถ้วนและวัดได้ตรงตามจุดมุ่งหมายของการวัด

2. เชื่อมั่นได้ (Reliability) แบบทดสอบที่เชื่อมั่นได้ หากนำมาใช้สอบวัดกับกลุ่ม เดิมในเวลาใกล้เคียงกัน ผลจากการวัดจะเหมือนเดิม หรือใกล้เคียงกับเดิม จะเปลี่ยนแปลงไม่มาก นึก

3. ความเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึงคำถามที่มีความชัดเจน 3 ประการ คือ คำถามอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน ใครตรวจก็ให้คะแนนตรงกัน และแปลความหมายของคะแนน ได้ตรงกัน

4. มีความยากง่ายพอเหมาะ (Difficulty) หมายถึงข้อสอบที่ไม่ยาก หรือง่าย เกินไป ข้อสอบที่มีคนตอบถูกมากแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ง่าย ข้อที่มีคนตอบถูกน้อยแสดงว่าเป็น ข้อสอบที่ยาก ค่าความยากง่ายของข้อสอบแทนได้ด้วยค่า p ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ข้อสอบที่ดีมีค่า p อยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 ซึ่งหมายถึงข้อสอบที่ไม่ยากเกินไป และไม่ง่ายเกินไป แต่มีความยากง่ายอยู่ระหว่างค่อนข้างยาก ปานกลาง และค่อนข้างง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. จำแนกได้ (Discrimination) หมายถึงข้อสอบที่สามารถแบ่งแยกผู้สอบออกเป็นคนเก่ง และคนอ่อนได้ถูกต้อง ข้อสอบที่จำแนกได้ คนเก่งจะตอบข้อนั้นถูก ส่วนคนอ่อนจะตอบข้อนั้นผิด ถ้าข้อใดคนเก่งตอบผิด แต่คนอ่อนตอบถูก แสดงว่าข้อนั้นจำแนกกลับ แต่ถ้าทั้งคนเก่งและอ่อนตอบถูก หรือผิดพอ ๆ กัน แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นจำแนกไม่ได้ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแทนได้ด้วยค่า r ค่า r มีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง $+1.00$ ข้อสอบที่มีค่า r บวก หมายความว่าจำแนกได้โดยคนเก่งตอบถูกมากกว่าคนอ่อน ข้อที่มี r เป็นเครื่องหมายลบ แสดงว่าจำแนกกลับ เพราะคนเก่งตอบถูกน้อยกว่าคนอ่อน ข้อที่มีค่าเป็นศูนย์ หรือค่าใกล้ศูนย์ (ค่า r อยู่ระหว่าง -0.19 ถึง $+0.19$) แสดงว่าจำแนกไม่ได้ เนื่องจากคนเก่งกับคนอ่อนตอบถูกพอ ๆ กัน ข้อสอบที่ดีควรมีค่า r อยู่ระหว่าง $.20$ ถึง 1.00

6. มีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือข้อสอบที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการสอบได้ถูกต้องที่สุด เชื่อถือได้มาก โดยใช้วิธีการที่สะดวก รวดเร็ว คล่องแคล่ว แต่เสียเวลาน้อย ลงทุนน้อย และใช้แรงงานน้อย

7. มีความยุติธรรม (Fair) คือไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบ เสียเปรียบกันระหว่างผู้สอบด้วยกัน

8. งามลึก (Searching) หมายถึง ข้อสอบที่ดีต้องถามให้ผู้ตอบใช้ความสามารถในการคิดค้นก่อนที่จะตอบ

9. ยั่วยุ (Exemplary) หมายถึง ข้อสอบที่มีลักษณะท้าทายให้ผู้สอบอยากคิดอยากตอบ และทำข้อสอบด้วยความเต็มใจ

10. คำถามจำเพาะเจาะจง (Definite) หมายถึง ไม่ถามกว้างเกินไปหรือถามคลุมเคลือให้คิดได้หลายแง่ หลายมุม

2.8.2 วัตถุประสงค์การศึกษาหลักสูตร

1. วัตถุประสงค์ (เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2539 : 179 – 213)

1.1 วัตถุประสงค์ทั่วไปเป็นจุดประสงค์ที่มีความหมายกว้างไม่เจาะจงเฉพาะเจาะจงตัวอย่างเช่น

ก. เพื่อให้ผู้เรียนมีความตระหนักในสิทธิและหน้าที่ของการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย

ข. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในการอนุรักษ์ธรรมชาติ

1.2 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึง วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ซึ่งกล่าวถึงพฤติกรรมที่นักเรียนสามารถแสดงออกมาให้เห็นอย่างเด่นชัดโดยสังเกตได้หรือวัดได้ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ เป็นจุดประสงค์ของการสอนที่กำหนดไว้ว่า หลังจากการเรียนการสอนแล้ว ครูต้องการให้นักเรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง ภายใต้เงื่อนไขหรือสถานการณ์อย่างไร และเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะต้องทำได้มากน้อยเพียงใด จึงจะถือว่าการเรียนการสอนนั้นได้บรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ ฉะนั้นคำจำกัดความของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า คือ ข้อความที่บ่งถึงพฤติกรรมของผู้เรียน ที่ต้องแสดงออกให้สังเกตได้หรือวัดได้ ภายใต้เงื่อนไขหรือสถานการณ์ที่จะทำให้เกิดพฤติกรรมนั้น ๆ รวมทั้งมีเกณฑ์ในการวัดอันเป็นที่ยอมรับว่า ผู้เรียนได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเพื่อการสร้างข้อสอบนั้นควรพิจารณาถึงปัจจัยสำคัญ 2 ประการคือ

ประการแรก เนื้อหาวิชาที่มีความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนหรือมีความสัมพันธ์กับคำถามของข้อสอบที่จะสร้าง โดยเนื้อหาวิชานั้น ๆ จะต้องสามารถแยกแยะออกเป็น นิยาม ข้อเท็จจริง หลักการ และการขยายความ ฯลฯ เป็นต้น

ประการที่สอง ระดับสติปัญญาของนักเรียนที่ต้องใช้เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการตอบคำถามของข้อกระทงที่จะสร้าง โดยพิจารณาตามแนวความคิดของบลูมและคณะที่ได้กล่าวไว้ว่า สมรรถภาพทางสมองของมนุษย์นั้นสามารถที่จะจัดลำดับขั้นของการเรียนรู้จากสิ่งที่ย่างไปหาสิ่งที่ยากได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 : ความรู้ การวัดระดับความรู้หรือวัดระดับ “ความจำ” นั้น เป็นการวัดความสามารถของนักเรียนในการระลึกถึงเรื่องราวหรือสิ่งที่เคยเรียนมาแล้ว

ขั้นที่ 2 : ความเข้าใจ การวัดระดับความเข้าใจนั้น จะต้องเป็นคำถามที่ได้นำเรื่องราวซึ่งเคยเรียนรู้มาแล้วมาใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ตามเงื่อนไขที่กำหนดขึ้น

ขั้นที่ 3 : การนำไปใช้ การวัดระดับการนำไปใช้นั้น มีลักษณะคล้ายกันกับการวัดในระดับความเข้าใจ ตรงที่ต้องการให้นักเรียนนำเรื่องราวซึ่งเคยเรียนมาแล้วไปแก้ปัญหาใหม่ ๆ แต่ก็ไม่เหมือนกับระดับความเข้าใจตรงที่ว่า ความรู้หรือเรื่องราวที่เคยเรียนมานั้นจะใช้อะไรมาแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 4 : การวิเคราะห์ ข้อกระทงที่วัดในระดับการวิเคราะห์ ต้องการให้นักเรียนได้แสดงความสามารถในการวิเคราะห์โดยวิธีต่อไปนี้

ก. ที่ให้เห็นความคลาดเคลื่อนเชิงเหตุผลในเรื่องราวต่าง ๆ

ข. ที่ให้เห็นความสัมพันธ์หรือจำแนกประเภทของเรื่องราวต่าง ๆ

ขั้นที่ 5 : การสังเคราะห์ ข้อสอบที่วัดในระดับการสังเคราะห์ ต้องการให้นักเรียนสามารถเอาหน่วยความรู้ย่อย ๆ มาผสมผสานหรือมาจัดระเบียบใหม่ เพื่อให้เกิดเป็นโครงสร้างขึ้นใหม่ที่แปลกกว่าเดิม ชัดเจนกว่าเดิมและมีคุณภาพดีด้วย นักเรียนที่จะมีความรู้ในระดับนี้ จะต้องมีความสามารถในการมองเรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง หลากแง่หลายมุม รู้จัก

พลิกแพลงปรับปรุงของเดิมให้แปลกใหม่กว่า ซึ่งทั้งนี้จะต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ที่แสดงว่ามีความสามารถในการสังเคราะห์

ขั้นที่ 6 : การประเมินผล ข้อกระทงที่วัดในระดับการประเมินผล ต้องการให้นักเรียนสามารถตัดสินคุณค่าของแนวความคิด ผลผลิต และวิธีการ ฯลฯ ได้ตรงตามจุดมุ่งหมายหนึ่งโดยเฉพาะ พร้อมกับสามารถแสดงเหตุผลที่ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับการตัดสินนั้น ๆ

2. การกำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาที่จะสอบ เนื่องจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ควรจะระบุเนื้อหาที่จะสอบตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงต้องมีโครงเรื่องครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่จะทำการทดสอบ เพื่อประกอบความเข้าใจในเรื่องนี้ จะขอยกตัวอย่างโครงเรื่องเกี่ยวกับหัวข้อต่างๆ ของหน่วยการเรียนรู้เรื่องการเงินและการธนาคาร ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชาเศรษฐศาสตร์เช่นกัน ดังต่อไปนี้

โครงเรื่องเกี่ยวกับการเงินและการธนาคาร

ก. รูปแบบและหน้าที่ของเงิน

1. ประเภทของเงิน
2. ประโยชน์ต่าง ๆ ของเงิน

ข. การดำเนินงานของธนาคาร

1. การบริการของธนาคารพาณิชย์
2. สถาบันการเงินอื่น ๆ
3. ธนาคารกลางในการจัดการเกี่ยวกับปริมาณของเงินตราที่หมุนเวียนในประเทศ

ค. บทบาทของธนาคารกลาง

1. ความจำเป็นในการปรับปรุงอุปทานของเงิน
2. ลักษณะของธนาคารกลาง
3. นโยบายควบคุมที่มีผลต่ออุปทานของเงิน

ง. การควบคุมธนาคารโดยรัฐ (กรณีในแต่ละรัฐมีการปกครองของตัวเอง

เช่น สหรัฐอเมริกา)

1. คณะอนุกรรมการควบคุมธนาคารแห่งรัฐ
2. กฎหมายคุ้มครองผู้กู้เงิน

ข้อสังเกต การกำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาที่จะทดสอบ จะกำหนดไว้เฉพาะหัวข้อที่สำคัญๆ โดยปกติโครงเรื่องที่นิยมกัน จะมีความยาวประมาณหนึ่งหรือสองหน้าเท่านั้น

2.8.3 การสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม (ภัทรา นิคมานนท์, 2540 : 108)

การสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม เป็นการแยกแยะเนื้อหาวิชาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ทราบว่าแต่ละรายวิชานั้นมีเนื้อหาอะไรบ้าง มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมอะไร และมีอย่างละเท่าไร

วิธีการสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1. พิจารณาว่าหลักสูตรนั้นมุ่งสอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมอะไรบ้าง โดยพิจารณาจากหลักสูตรวิชาที่จะวิเคราะห์ภาคความมุ่งหมาย แล้วถอดความมุ่งหมายของหลักสูตรออกมาเป็นพฤติกรรมด้านต่างๆ เช่น พฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ ทักษะทัศนคติ เป็นต้น โดยปกติในวิชาหนึ่ง ๆ มักแยกออกได้ 6-8 พฤติกรรมใหญ่ ๆ ผู้ทำการวิเคราะห์หลักสูตรต้องตัดสินใจว่า ในวิชานั้นวัดพฤติกรรมใดบ้าง มีกี่พฤติกรรมเมื่อจำแนกได้ว่ามีกี่พฤติกรรมแล้วควรตีความหมายได้ว่าแต่ละพฤติกรรมนั้นมีความหมายอย่างไรแสดงพฤติกรรมที่สังเกตได้อย่างไร และวัดผลได้โดยวิธีไหน

2. พิจารณาหลักสูตรภาคเนื้อหา แล้วมาแยกเป็นเรื่อง ๆ เนื้อหาที่ไม่ค่อยสำคัญหรือเป็นประเภทเดียวกันอาจนำมารวมเป็นหัวข้อเดียวกันได้ แล้วบรรจุลงในตารางวิเคราะห์หลักสูตรในแนวนอนทางด้านซ้ายมือ ส่วนพฤติกรรมในข้อ 1. นำมาบรรจุลงในตารางตามแนวตั้งด้านบน

3. สมมุติว่าน้ำหนักหรือความสำคัญของแต่ละพฤติกรรมตามแนวนอนให้มีคะแนนเต็มเป็น 10 หน่วยเท่ากันทุกช่อง

4. ให้ผู้วิเคราะห์หลักสูตรแต่ละคนกำหนดความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะวัดในแต่ละช่องว่าจะให้น้ำหนักคะแนนช่องละเท่าใดจากคะแนนเต็ม 10

เพื่อให้การกำหนดน้ำหนักคะแนนของผู้วิเคราะห์ในกลุ่มเดียวกันมีความเป็นมาตรฐานเดียวกัน อาจกำหนดค่าของคะแนนเพื่อใช้ร่วมกันดังนี้

น้ำหนักคะแนน 0 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นไม่มีความจำเป็นที่จะต้องเน้น

น้ำหนักคะแนน 1-2 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญน้อย

น้ำหนักคะแนน 3-4 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างน้อย

น้ำหนักคะแนน 5-6 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญปานกลาง

น้ำหนักคะแนน 7-8 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างมาก

น้ำหนักคะแนน 9-10 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญมาก

นอกจากการกำหนดเกณฑ์น้ำหนักคะแนนร่วมกันแล้ว ก่อนที่จะกำหนดน้ำหนักคะแนนลงไป ผู้วิเคราะห์ทุกคนควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของพฤติกรรมตรงกัน การอภิปรายร่วมกันจะทำให้เข้าใจความหมายของพฤติกรรมได้ตรงกัน และเชื่อถือได้ยิ่งขึ้น

5. นำคะแนนในแต่ละช่องที่แต่ละคนกำหนดให้มาเฉลี่ยเข้าด้วยกันทั้งกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. รวมคะแนนที่ได้จากข้อ 5 ลงมาตามแนวนอน (ตามเนื้อหา) และแนวตั้ง (ช่องพฤติกรรม) เป็นช่อง ๆ ผลรวมของคะแนนแต่ละช่องเรียกว่า "คะแนนรวมย่อย"

7. รวมคะแนนรวมย่อยทั้งแนวตั้งและแนวนอน ซึ่งต้องได้คะแนนเท่ากัน เรียกคะแนนรวมจำนวนนี้ว่า "คะแนนรวมยอด"

8. แปลงคะแนนรวมยอด โดยวิธีเทียบอัตราส่วน เช่น กำหนดว่าเรื่องที่ 1 จะมีข้อกระทงสำหรับ วัดความรู้ 30% ความเข้าใจ 25% การนำไปประยุกต์ใช้ 20% เป็นต้น ถ้าข้อสอบมีจำนวน 60 ข้อ ก็จะเทียบได้ว่า 30% ที่เน้น พฤติกรรมเกี่ยวกับความรู้มีเท่ากับ 18 ข้อ

$$\text{กระทงเป็นต้น} \frac{60 \times 30}{100} = 18$$

9. จัดอันดับความสำคัญ โดยถือคะแนนรวมในข้อ ที่มากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 รองลงมา เป็นอันดับ 2 และลดหลั่นกันตามลำดับ

2.8.4 การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 59-61) กล่าวถึง การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรไว้ว่า เป็นการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมต่าง ๆ ตามจุดมุ่งหมาย กับเนื้อหาวิชาของรายวิชานั้น สร้างได้โดย

1. ให้นำนักความสัมพันธ์ของพฤติกรรมและเนื้อหา โดยการพิจารณาว่าแต่ละเนื้อหานั้น ๆ ต้องการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมใดบ้าง เป็นจำนวนหรือปริมาณขนาดใด ถ้าให้จำนวนเต็มของแต่ละพฤติกรรมนั้น ๆ มีค่าเป็น 10 การให้นำนักดังกล่าว ผู้สอนควรให้ความรอบรู้ในเนื้อหา และประสบการณ์ที่มี ประกอบการพิจารณา เช่น การสอนเรื่อง หู ตา ต้องพิจารณาว่า เรื่องนี้ควรจะมีมุ่งเน้นให้เกิดพฤติกรรมใดมากที่สุด ถ้าคิดว่าเน้นด้านความจำก็ให้นำนักในช่องพฤติกรรมความจำเป็น 9 หรือ 10 คะแนน และถ้าเน้นพฤติกรรมใดน้อยก็ให้นำนักคะแนนที่มีค่าน้อย การให้นำนักควรใช้วิธีพิจารณาความสำคัญก่อนแล้วจึงให้เป็นคะแนน ดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงการให้คะแนนตามการพิจารณาความสำคัญ

การพิจารณาความสำคัญ	การให้คะแนน
มาก	9 - 10
ค่อนข้างมาก	7 - 8
ปานกลาง	4 - 6
น้อย	2 - 3
น้อยมาก	0 - 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หาน้ำหนักรวม และจัดอันดับความสำคัญของแต่ละพฤติกรรม และเนื้อหา

3. ปรับน้ำหนักรวมเพื่อให้สะดวกต่อการนำไปใช้ ซึ่งผลรวมนี้จะเปลี่ยนแปลงไปตามบุคคลที่ทำการวิเคราะห์หลักสูตร กล่าวคือ แต่ละคนจะได้ผลไม่เท่ากัน จึงยุ่งยากในการนำไปเปรียบเทียบกัน ทั้งไม่สะดวกต่อการนำไปใช้ จึงนิยมปรับผลรวมดังกล่าวให้เป็น 100 หรือ 1000 ก็ได้ วิธีปรับก็ใช้วิธีการเทียบส่วนกับผลรวมเดิมนั่นเอง

2.8.5 ประเภทของแบบทดสอบ

ถ้าจำแนกตามลักษณะของการตรวจให้คะแนน แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบอัตนัย (Subjective Test) และแบบทดสอบปรนัย (Objective Test)

2.8.5.1 แบบทดสอบอัตนัย (Subjective Test or Essay Test) เป็นแบบทดสอบที่การตรวจให้คะแนนจะขึ้นอยู่กับความรู้สึก ความคิดเห็นของผู้ตรวจเป็นสำคัญ ผู้ตรวจต่างคนกันอาจให้คะแนนไม่ตรงกันหรือไม่สอดคล้องกัน ลักษณะการให้คะแนนจึงไม่คงที่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอารมณ์ของผู้ตรวจ ช่วงเวลาในการตรวจ เป็นต้น จุดเด่นแบบทดสอบชนิดนี้ คือ ในแต่ละข้อคำถามสามารถวัดความรู้ความสามารถได้หลาย ๆ ด้าน มีจุดมุ่งหมายให้ผู้ตอบตอบยาว ๆ ผู้ตอบมีโอกาสแสดงความรู้ ความสามารถ ความรู้สึก และความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่ นอกจากนี้สามารถวัดความสามารถด้านการเขียนได้ ลักษณะคำถาม ต้องการให้ผู้ตอบได้บูรณาการแนวคิด และประเมินแนวคิดที่เห็นว่าเหมาะสมกับสถานการณ์นั้น ๆ มาตอบ ข้อสอบอัตนัยเหมาะสำหรับใช้วัดความสามารถทางสมองชั้นสูงมากกว่าที่จะใช้วัดความสามารถทางสมองชั้นต่ำ

ข้อดีของข้อสอบอัตนัยมีดังนี้

1. สามารถใช้วัดความสามารถทางสมองชั้นสูงได้ดี ได้แก่ พฤติกรรมด้าน การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ซึ่งข้อสอบชนิดอื่นทำได้ยาก
2. เหมาะสำหรับวัดความสามารถในการจัดระบบระเบียบ การผสมผสานบูรณาการ ความคิดริเริ่ม กระบวนการคิดต่าง ๆ ทักษะด้านการใช้ภาษาและการแก้ปัญหา
3. เหมาะสำหรับวัดผลการเรียนรู้ซึ่งไม่สามารถวัดได้ด้วยข้อสอบปรนัย
4. ให้สิทธิเสรีภาพแก่ผู้เรียนในการตอบเพื่อแสดงความสามารถ
5. ใช้เวลาน้อยในการออกข้อสอบ

ข้อจำกัดของข้อสอบอัตนัยมีดังนี้

1. ความตรงของแบบทดสอบต่ำกว่าข้อสอบชนิดอื่น เนื่องจากมีข้อจำกัดใน เรื่องการสุ่มเนื้อหามาสอบ ซึ่งต้องออกข้อสอบน้อยข้อ จึงทำให้เนื้อหาที่นำมาออกข้อสอบอาจ ไม่เป็นตัวแทนที่ดีของเนื้อหาทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การตรวจให้คะแนนมีความเป็นอัตนัยมาก หรือขาดความเป็นปรนัยในการตรวจให้คะแนนมาก ขาดความเที่ยงในการตรวจให้คะแนนคือ ผู้ตรวจคนเดียวกันตรวจให้คะแนนผู้เรียนคนเดียวกันในเวลาที่ต่างกัน อาจให้คะแนนต่างกันหรือผู้ตรวจ 2 คนตรวจให้คะแนนผู้เรียนคนเดียวกันในข้อเดียวกัน อาจให้คะแนนไม่สอดคล้องกัน นอกจากนี้สิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับความสามารถของผู้เรียนอาจมีผลต่อคะแนนด้วย เช่น ลายมือ เป็นต้น

3. เสียเวลาในการตรวจให้คะแนนค่อนข้างมาก

2.8.5.2 แบบทดสอบปรนัย (Objective Test) เป็นแบบทดสอบที่มี การตรวจให้คะแนนแบบมีกฎเกณฑ์ตายตัว ใครตรวจก็ได้คะแนนตรงกัน ตรวจกี่ครั้งก็ได้คะแนนตรงกัน แบบทดสอบชนิดนี้มักเรียกว่าแบบทดสอบที่ถูกเป็นหนึ่ง ผิดเป็นศูนย์ หมายความว่า ตอบถูกจะได้คะแนนและตอบผิดจะไม่ได้คะแนน ข้อสอบถามให้ผู้ตอบตอบในขอบเขตที่จำกัด มีการกำหนดคำตอบมาให้ล่วงหน้าหรือไม่กำหนดคำตอบมาให้แต่ให้ตอบสั้นๆ คำถามแต่ละข้อวัดความสามารถเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพียงเรื่องเดียว ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวาง เหมือนแบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบปรนัยแบ่งได้เป็น 4 ประเภท ดังต่อไปนี้

1. ข้อสอบปรนัยแบบถูกผิด (True - False) ลักษณะของข้อสอบประกอบด้วย ข้อความหรือประโยคที่ต้องการให้ผู้ตอบตัดสินใจเพื่อเลือกคำตอบที่เป็นไปได้สองอย่างคือ ถูกหรือผิด ใช่หรือไม่ใช่ จริงหรือเท็จ ข้อสอบแบบถูกผิดสามารถนำไปใช้วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ ความรู้ ความจำ โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับความจริง นิยามหรือหลักการต่าง ๆ ความเข้าใจในหลักการและการนำไปใช้ รวมถึงในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับจิตวิทยาทางคณิตศาสตร์ได้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้วัดความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลหรือความเป็นเหตุเป็นผลระหว่างสิ่งสองสิ่งได้ จะเห็นได้ว่าเป็นข้อสอบที่เหมาะสมสำหรับใช้วัดความรู้ความเข้าใจเนื้อหาต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี สร้างง่ายและสามารถสร้างข้อคำถามได้หลายข้อ ซึ่งช่วยให้ครอบคลุมเนื้อหาที่กำหนด แต่ข้อสอบประเภทนี้มีข้อจำกัดคือ ผู้สอบมีโอกาสสูงในการเดาข้อสอบให้ถูก และเป็นข้อสอบที่มีแนวโน้มว่าจะวัดเรื่องเล็ก ๆ น้อย ๆ และวัดในเรื่องที่ไม่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ที่สำคัญ

2. ข้อสอบปรนัยแบบจับคู่ (Matching) เป็นข้อสอบปรนัยประเภทหนึ่งที่ทำให้ผู้ตอบจับคู่ระหว่างคำหรือข้อความ ลักษณะของข้อสอบแบบจับคู่คือ การจับคู่ของสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องสอดคล้องหรือสัมพันธ์กัน ข้อสอบแบบจับคู่เหมาะสำหรับวัดพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ซึ่งเป็นเรื่องราวที่มีความเกี่ยวข้องกัน คำถามจึงเป็นเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกัน ข้อดีของข้อสอบประเภทนี้คือ เหมาะสำหรับเนื้อหาที่ต้องการถามความจำเกี่ยวกับบุคคล เวลา สถานที่ เหตุการณ์ การกระทำ เป็นข้อสอบที่สร้างง่ายใช้สะดวก สร้างความสนใจให้ผู้สอบ ใช้พื้นที่ในการสร้างหรือเขียนน้อย เป็นการประหยัดและผู้ตอบมีโอกาสเดาได้น้อย แต่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรก็ตามเป็นข้อสอบที่มีข้อจำกัด คือ มักนำไปใช้ได้ในเรื่องที่มีขอบเขตจำกัดวัตถุประสงค์ การเรียนรู้ชั้นความรู้ความจำเป็นส่วนใหญ่ เนื้อหาและคำตอบที่นำมาถาม ถ้าสร้างไม่ดีจะทำให้เดาได้ เนื่องจากคำถามและคำตอบไม่สอดคล้องกัน

3. ข้อสอบปรนัยแบบเติมคำ (Completion) หรือเติมคำตอบสั้น (Short Answer) ข้อสอบประเภทนี้จัดอยู่ในข้อสอบปรนัย เนื่องจากเป็นข้อสอบที่มีคำตอบถูกต้องตายตัว ใครตรวจก็ให้คะแนนที่ตรงกัน ข้อสอบลักษณะนี้ผู้สอบต้องคิดและสร้างคำตอบขึ้นมาเอง แต่เป็นการเติมคำหรือตอบเพียงสั้น ๆ เช่น เป็นคำวลี จำนวน หรือสัญลักษณ์ ความแตกต่างของข้อสอบแบบเติมคำและแบบคำตอบสั้นอยู่ที่ประเด็นคำถามคือ คำถามของข้อสอบแบบเติมคำเป็นประโยคที่ไม่สมบูรณ์ มีการเว้นช่องว่างไว้ให้ตอบคำถามเพื่อทำให้ใจความของประโยคสมบูรณ์ ส่วนคำถามของข้อสอบแบบตอบสั้นจะเป็นประโยคคำถามโดยตรงและมีใจความสมบูรณ์ ข้อสอบปรนัยแบบเติมคำหรือเติมคำตอบสั้นเหมาะสำหรับวัดความรู้ความจำ ได้แก่ ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์ ความจริงเฉพาะหรือข้อเท็จจริง หลักการและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ รวมทั้งวิธีการดำเนินการ ซึ่งสามารถวัดได้ดีกว่าข้อสอบปรนัยชนิดอื่น ๆ อย่างไรก็ตามข้อสอบประเภทนี้สามารถวัดผลการเรียนรู้ในขั้นที่สูงกว่าชั้นความรู้ความจำได้ เช่น การตีความข้อมูลอย่างง่าย ๆ เช่น แผนภูมิ กราฟ รูปภาพต่าง ๆ ตลอดจนความสามารถในการแก้ปัญหาในเรื่องวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ได้ ข้อดีของข้อสอบชนิดนี้คือลดการเดาได้ สร้างง่ายและรวดเร็ว สามารถสร้างได้ครอบคลุมเนื้อหาและเหมาะสำหรับวัดการแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ แต่ข้อสอบประเภทนี้ก็มีข้อจำกัดเช่นกันคือวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในขอบเขตที่จำกัด ไม่เหมาะสำหรับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ซับซ้อนเพราะถ้าหากคำถามไม่ชัดเจนจะทำให้คำตอบเป็นไปได้หลายอย่าง และยังมีความเป็นปรนัยในการตรวจให้คะแนนน้อยกว่าข้อสอบปรนัยแบบอื่น ๆ

4. ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ (Multiple Choices) หรือข้อสอบแบบหลายตัวเลือก เป็นข้อสอบที่ให้ผู้สอบเลือกคำตอบจากตัวเลือกที่กำหนดให้ ข้อสอบแบบนี้ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็นตัวคำถาม (Stem) และส่วนที่เป็นคำตอบหรือตัวเลือก (Alternatives หรือ Options) ส่วนที่เป็นตัวคำถาม (Stem) โดยทั่วไปมีรูปแบบการถาม 2 ลักษณะคือเป็นรูปแบบคำถามโดยตรงและถามในลักษณะเป็นข้อความไม่สมบูรณ์ถาม ในส่วนของคำตอบหรือตัวเลือก (Alternatives หรือ Options หรือ Choices) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกเรียกว่า "ตัวคำตอบ" (Answer หรือ Key) ซึ่งมี 1 ตัวเลือก ส่วนที่เหลือเป็นตัวเลือกที่ผิดเรียกว่า "ตัวลวง" (Distracters หรือ Foils)

ข้อเสนอแนะในการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ

ข้อสอบแบบเลือกตอบที่ดีต้องประกอบด้วยข้อคำถามที่ชัดเจน มีการสื่อสารได้อย่างเข้าใจ ที่สำคัญต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ตัวเลือกมีทั้งตัวคำตอบและตัวลวง ซึ่งต้องมีความเป็นไปได้ทั้งสองอย่าง ในการเขียนจึงแยกออกเป็น 2 กรณี ดังนี้

การเขียนข้อคำถาม (Stem)

1. คำถามจะเป็นรูปแบบประโยคคำถามที่สมบูรณ์หรือไม่ก็ได้ แต่ต้องเป็นประโยคที่มีใจความหรือมีความหมายในตัวประโยคเอง อย่างไรก็ตามการใช้ประโยคที่มีใจความสมบูรณ์ จะทำให้ข้อสอบดูง่ายขึ้นและเพิ่มค่าความเที่ยงของข้อสอบขึ้นอีกเล็กน้อย
2. ใช้คำที่มีความหมายชัดเจน สั้น ไม่ซับซ้อนหรือไม่ใช้คำฟุ่มเฟือย
3. ไม่ควรใช้ประโยคปฏิเสธในตัวคำถาม หรือถ้าใช้ก็ควรขีดเส้นใต้หรือตัวทึบและไม่ควรใช้ประโยคปฏิเสธซ้อนกัน กล่าวคือ เมื่อใช้คำปฏิเสธในตัวคำถามแล้วไม่ควรมีคำปฏิเสธในตัวเลือกอีก เพราะจะทำให้ความคิดของผู้ตอบสับสนได้
4. ใช้ภาษาให้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียนหรือวัยของผู้ตอบ
5. ไม่ใช้คำถามที่เป็นการแนะคำตอบ หรือข้อความในคำถามไม่ซ้ำกับข้อความในตัวเลือกที่เป็นตัวคำตอบที่ถูก
6. ถ้ากรณีที่คำถามมีคำตอบที่ถูกหรือเป็นไปได้หลายคำตอบ ให้ผู้ตอบพิจารณาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
7. อย่าให้ข้อสอบข้อหนึ่งส่งผลต่อการที่แนะคำตอบในข้ออื่น ๆ
8. ไม่ควรลอกประโยคจากตำรามาเขียนเป็นข้อสอบ แต่ควรจัดประโยคหรือเรียบเรียงข้อคำถามใหม่

การเขียนตัวเลือก (Alternatives หรือ Options หรือ Choices)

1. การเขียนตัวคำตอบถูกหรือตัวถูกควรมีเพียงคำตอบเดียว และผู้ชานาญในวิชานั้นเห็นชอบเป็นเอกฉันท์
2. ตัวเลือกทุกตัวมีความเป็นไปได้ที่จะเป็นคำตอบที่ถูกต้อง ต้องสมเหตุสมผลและมีความเป็นเอกพันธ์ ในกรณีที่คำถามเกี่ยวกับการให้คำนวณ ตัวเลือกที่เป็นตัวลวงจะต้องได้มาจากตัวเลขที่อยู่ในคำถาม หรือถ้าเป็นคำถามเกี่ยวกับเหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ ตัวเลือกต่าง ๆ ต้องเป็นเรื่องราวในระยะเวลาที่ใกล้เคียงกัน
3. ข้อความในตัวเลือกแต่ละตัวเลือกควรเป็นอิสระจากกัน เช่น

ข้อคำถาม ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอิงกลุ่มที่ดีควรมีค่าเท่าใด

ตัวเลือก ก. มากกว่า 0.2 ข. มากกว่า 0.4 ค. มากกว่า 0.6 ง. น้อยกว่า 0.8 (ไม่ดี)

ก. 0.20 – 0.80 ข. 0.40 – 0.60 ค. 0.61 – 0.80 ง. มากกว่า 0.80 (ดีขึ้น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าตัวเลือกใช้คำซ้ำกันควรนำมาไว้ในข้อคำถาม เช่น

ข้อคำถาม การสูบบุหรี่จะเป็นอย่างไร (ไม่ดี)

ตัวเลือก ก. อาจทำให้เกิดโรคมะเร็งปอด

ข. อาจทำให้เกิดโรคถุงลมโป่งพอง

ข้อคำถาม การสูบบุหรี่อาจทำให้เป็นโรคในข้อใด (ดีขึ้น)

ใช้ตัวเลือกปลายเปิดให้เหมาะสม ตัวเลือกปลายเปิด ได้แก่ "ถูกทุกข้อ" หรือ "ผิดทุกข้อ" หรือ "ไม่มีคำตอบถูก" ควรใช้ให้สมเหตุผล โดยปกติไม่ควรใช้ตัวเลือกประเภทนี้ เพราะถ้าตัวเลือกประเภทนี้เป็นตัวเลือกที่ไม่ใช่คำตอบที่ถูกต้อง ผู้ตอบจะทราบได้ง่ายหลังจากพิจารณาตัวเลือกบางตัวที่ขัดกับข้อความนั้น หากคำถามใดมีคำตอบถูกหลายข้อ อาจเปลี่ยน คำถามเป็น "ข้อใดไม่ใช่คำตอบที่ถูกต้อง" จะมีประโยชน์มากกว่า เช่น ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของเครื่องมือวัดผลที่ดี

1. ตำแหน่งของตัวคำตอบที่ถูกควรวางอยู่อย่างกระจาย ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้ว ตัวคำตอบที่ถูกในแต่ละตัวควรมีจำนวนเท่า ๆ กัน และคำตอบที่ถูกไม่ควรจัดเรียงไว้อย่างเป็นระบบ แต่ต้องเป็นไปแบบสุ่ม

2. พยายามเขียนตัวเลือกให้มีความยาวพอ ๆ กัน เนื่องจากส่วนมากตัวเลือกที่ถูกมักมีแนวโน้มว่าจะมีประโยคที่ยาวกว่า ทำให้เป็นที่สังเกตได้ง่าย

ข้อดีของข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบมีดังนี้

1. วัดความสามารถหรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้กว้างและลึก ตั้งแต่ความสามารถทางสมองขั้นต่ำ ได้แก่ ชั้นความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ ไปจนถึงขั้นที่ซับซ้อนหรือความสามารถทางสมองขั้นสูง ได้แก่ ชั้นการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

2. สามารถวัดได้ครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการวัดในวิชาต่าง ๆ และสามารถวัดได้อย่างหลากหลาย เนื่องจากเปิดโอกาสให้ผู้สอบสามารถสุ่มเนื้อหาที่ต้องการวัดมาออกข้อสอบได้ตามต้องการ

3. ช่วยให้แบบทดสอบมีความตรงเชิงเนื้อหาได้ดี เนื่องจากสามารถออกข้อสอบให้ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ได้หลายด้านและออกได้จำนวนหลายข้อ

4. มีความเป็นปรนัยในการตรวจให้คะแนน

5. ใช้เวลาในการตรวจข้อสอบน้อย

6. เหมาะสำหรับการสอบที่มีผู้สอบเป็นจำนวนมาก

7. คะแนนที่ได้จากการสอบมีความเที่ยงมากกว่าแบบทดสอบชนิดอื่น เนื่องจากข้อสอบชนิดนี้สามารถลดการตอบถูกโดยการเดาลงได้ จึงสามารถนำไปพัฒนาเป็นแบบทดสอบมาตรฐานได้และเป็นที่ยอมรับมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อจำกัดของข้อสอบปรนัยแบบแบบเลือกตอบมีดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้ตอบเดาข้อสอบได้
2. ข้อสอบออกยากและเสียเวลาในการออกข้อสอบมาก เนื่องจากต้องเขียน ตัวลวงที่ผิดแต่ให้มีที่ท่าว่าถูก เพื่อให้เป็นตัวลวงที่ดี
3. ผู้ออกข้อสอบต้องมีความรู้ความสามารถในการออกข้อสอบจริง ๆ จึงจะสามารถวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นสูงได้
4. ผู้ออกข้อสอบต้องมีความรอบรู้ในเนื้อหา นั้น ๆ ประกอบกับมีความรู้ในเรื่องวิธีการเขียนข้อสอบเป็นอย่างดี
5. ไม่เหมาะสำหรับการวัดความคิดสร้างสรรค์ การเสนอแนวคิดตลอดจนทักษะในการเขียนและการวัดการปฏิบัติต่าง ๆ
6. สิ้นเปลืองงบประมาณมากกว่าแบบทดสอบชนิดอื่น ๆ

2.8.6 การสร้างแบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไป

มีลำดับขั้นตอนของการสร้างดังนี้

(นิตยารัตน์ คณาธิก. 2546 : 1)

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการทดสอบ
2. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน
3. กำหนดเนื้อหา
4. ทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร
5. กำหนดรูปแบบของข้อคำถาม
6. เขียนข้อสอบ
7. ตรวจสอบคุณภาพข้อสอบและปรับปรุงแก้ไข
8. จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ และจัดทำคู่มือการนำไปใช้

2.8.6.1 การกำหนดจุดมุ่งหมายในการทดสอบ

ในการสร้างแบบทดสอบต้องกำหนดให้ชัดเจนว่า ต้องการนำผลการวัดไปใช้ประเมินแบบอิงกลุ่มหรืออิงเกณฑ์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงกลุ่มมีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ในรายวิชาต่าง ๆ ตามที่หลักสูตรกำหนด และจะใช้เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยการสอนหรือแต่ละบทหรือแต่ละเรื่องหรือในรายวิชานั้น ๆ แล้ว หรือประเมินผลสรุปตอนปลายภาคเรียนหรือปลายปี เพื่อการสรุปและตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนว่าอยู่ในระดับใดหรืออยู่ในลำดับที่เท่าไร หรืออาจนำผลการวัดไปใช้เพื่อการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อหรือทำงาน ซึ่งผลที่ได้จากการวัดและแปลความหมายโดยเปรียบเทียบกับกลุ่มผู้สอบด้วยกัน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนในรายวิชานั้น ๆ หรือเพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียนว่า เป็นผู้รอบรู้หรือไม่รอบรู้ในเนื้อหาแต่ละเรื่องนั้น ๆ โดยนำผลการวัดที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ เพื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน และการจัดการสอนซ่อมเสริม ซึ่งจะให้การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ในระหว่างที่มีการเรียนการสอน โดยวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากที่จบในแต่ละจุดประสงค์ของบทเรียนในแต่ละเรื่องหรือแต่ละหน่วย โดยนำผลการวัดไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนเป็นสำคัญ

2.8.6.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน เป็นการกำหนดกรอบว่าต้องการให้ผู้เรียนสามารถแสดงพฤติกรรมอะไรบ้าง ในสถานการณ์ใด และมีเกณฑ์ในการตัดสินอย่างไรที่ยอมรับว่า ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนต้องแปลงคุณลักษณะที่ต้องการวัดให้เป็นพฤติกรรมที่วัดได้หรือที่เรียกว่า "จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม" ซึ่งพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนด้านพุทธิพิสัย ก็ต้องกำหนดให้ชัดเจนลงไปว่าต้องการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ชั้นใดใน 6 ชั้น ได้แก่ ชั้นความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ครูผู้ทำหน้าที่วิเคราะห์จุดประสงค์ต้องพิจารณาและตัดสินว่าในวิชานั้น ๆ จะวัดพฤติกรรมใดบ้าง มีกี่พฤติกรรม แต่ละพฤติกรรมสามารถวัดหรือสังเกตได้โดยวิธีใด อย่างไร

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วเครื่องมือที่เหมาะสมที่สุดในการวัดด้านพุทธิพิสัย คือแบบทดสอบ ดังนั้นในการออกข้อสอบจึงต้องวัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์นั้น ๆ ถ้าเป็นการวัดผลแบบอิงกลุ่ม เป็นการนำผลการวัดไปใช้เพื่อสรุปหรือตัดสินผลการเรียนหรือเพื่อการคัดเลือกผู้เรียนนั้น จะวัดเฉพาะจุดประสงค์ที่สำคัญเท่านั้น หรือวัดให้ครอบคลุมจุดประสงค์ทั้งรายวิชาหรือจุดหมายปลายทางของรายวิชา และระดับของพฤติกรรมที่วัดเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ชั้นที่สูงกว่าชั้นความรู้ ความเข้าใจ ส่วนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ จะวัดให้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดขึ้นในแต่ละหน่วยการสอน หรือแต่ละบทหรือแต่ละเรื่องนั้น ๆ และระดับของพฤติกรรมที่วัดมักเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นต่ำ คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และนำไปใช้

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ถ้าเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่ม เน้นการกำหนดจุดประสงค์ที่มีลักษณะเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และเขียนข้อสอบให้สอดคล้องและครอบคลุมกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด ส่วนการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์นั้น การเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัดเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถบรรยายความสามารถของผู้เรียนได้ชัดเจนว่า

เป็นผู้ที่มีความรอบรู้ครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่ ดังนั้นการวัดในแต่ละจุดประสงค์จึงต้องมีการกำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่ชัดเจน จึงจะสามารถแปลความหมายของคะแนนที่ได้จากการวัดได้

2.8.6.3 การกำหนดเนื้อหา

นอกจากจะมีการกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนการสอน ในลักษณะของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้ว ในแต่ละรายวิชาที่สอนต้องมีการกำหนดรายละเอียดของเนื้อหาที่จะสอนให้ชัดเจน ทั้งเนื้อหาที่เป็นประเด็นใหญ่และประเด็นย่อย การแยกแยะเนื้อหาในรายวิชานั้น ๆ ออกเป็นบท ๆ หรือหน่วยการสอนย่อย หรือเนื้อหาย่อย ๆ เป็นหมวดหมู่ แล้วเรียงลำดับการสอนว่าจะสอนเนื้อหาใดก่อนหลังตามความสัมพันธ์ของเนื้อหานั้น ๆ เนื้อหาประเภทเดียวกันหรือไม่สำคัญมากนักอาจนำมารวมเป็นข้อเดียวกันได้

ในส่วนของการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่ม จะเน้นเฉพาะจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สำคัญ ๆ ดังนั้น การกำหนดเนื้อหาก็คงต้องให้สอดคล้องกับจุดประสงค์หรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยให้ครอบคลุมรายละเอียดของเนื้อหาที่สำคัญของรายวิชานั้น ๆ หรือบทนั้น ๆ หรือหน่วยนั้น ๆ

สำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ การนิยามหรือกำหนดขอบเขตของเนื้อหาเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นมาก ซึ่งต้องกำหนดไว้อย่างชัดเจน เนื้อหาที่มีความเฉพาะเจาะจงครอบคลุมพฤติกรรมหรือสิ่งที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์ของการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้สร้างข้อสอบสามารถเขียนข้อสอบได้สอดคล้องกับเนื้อหาที่กำหนดและพฤติกรรมที่ต้องการวัด และเพื่อประโยชน์ในการตีความหมายของคะแนน ดังนั้นการกำหนดขอบเขตของเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะนำไปใช้เป็นกรอบในการสร้างข้อสอบทั้งแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์จึงต้องมีความชัดเจน เพื่อประโยชน์สำหรับการทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรต่อไป

2.8.6.4 การทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือตารางวิเคราะห์เนื้อหา

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Table of Specifications) มีลักษณะเป็นตาราง 2 ทาง ที่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาวิชาที่ต้องการจะวัด หรือต้องการทดสอบ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. บรรจุนี้อาลงในตารางวิเคราะห์หลักสูตรในแนวนอนทางด้านซ้ายมือ ส่วนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด นำมาบรรจุลงในตารางตามแนวตั้ง
2. จัดอันดับความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดการจัดอันดับความสำคัญของเนื้อหา ควรพิจารณาจากปริมาณเนื้อหาและระยะเวลาหรือจำนวนคาบที่ใช้ในการสอนในแต่ละเรื่องหรือแต่ละบทหรือแต่ละหน่วยการสอน การกำหนดอันดับความสำคัญของพฤติกรรมที่วัด ใช้ทำนองเดียวกันคือพิจารณาจากจำนวนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละด้านที่ต้องการวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กำหนดน้ำหนักของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด การกำหนดน้ำหนักในแต่ละเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดควรพิจารณา ให้สอดคล้องกับอันดับความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดนั้น ๆ การกำหนดน้ำหนักของเนื้อหาสามารถคิดได้จากร้อยละของเวลาที่ใช้ในการสอนในแต่ละเนื้อหา

สำหรับการกำหนดน้ำหนักอาจทำเป็นตารางร้อยหรือตารางพัน โดยกำหนดผลรวมของน้ำหนัก มีค่าเท่ากับ 100 หรือ 1000 ตามลำดับ เพื่อให้มีความสะดวกต่อการนำไปใช้กำหนดสัดส่วนของข้อคำถาม หรือนำไปคิดจำนวนข้อสอบในเนื้อหาย่อย ๆ นั้น

4. กำหนดจำนวนข้อสอบในแต่ละเซลล์ในที่นี่เป็นตัวอย่างการทำเป็นตารางร้อยคำนวณได้จาก

$$\text{ตัวเลขในแต่ละช่อง} = \frac{\text{ตัวเลขค่ารวมในแนวนอน} \times \text{ตัวเลขค่ารวมในแนวตั้ง}}{100}$$

ในการทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร ครูผู้สอนอาจทำเป็นคณะหรือกลุ่ม เนื่องจากมีผู้สอนหลายคนจึงต้องร่วมกันพิจารณาแต่ละคน วิธีการทำคือให้ผู้สอนแต่ละคนกำหนดน้ำหนักความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยให้น้ำหนักความสำคัญแต่ละช่องมีค่าเป็น 10 แล้วรวมน้ำหนักความสำคัญนั้นในช่องรวม แล้วจัดลำดับความสำคัญโดยให้เนื้อหาที่มีผลรวมสูงสุดมีความสำคัญเป็นอันดับ 1 เนื้อหาที่มีผลรวมต่ำสุดมีความสำคัญเป็นลำดับสุดท้าย หลังจากนั้นนำตารางเดี่ยวของแต่ละคนมาทำเป็นตารางรวม

2.8.6.5 การกำหนดรูปแบบของข้อคำถาม

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่า ข้อสอบแต่ละประเภทเหมาะสำหรับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ในชั้นใดได้บ้าง เช่น ข้อสอบแบบถูกผิดเหมาะสำหรับวัดความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง แบบจับคู่เหมาะสำหรับวัดความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริงและความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ แบบเติมคำเหมาะสำหรับวัดความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์ นิยาม ความสามารถในการแก้ปัญหา แบบเลือกตอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ได้ทุกระดับพฤติกรรม และแบบอัตนัยเหมาะสำหรับวัด แนวคิด การเรียบเรียงแนวคิดในเชิงสร้างสรรค์ ดังนั้นการกำหนดรูปแบบของข้อคำถาม จึงต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมกับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งวัดว่า ข้อสอบแต่ละชนิดหรือข้อสอบแต่ละประเภทเหมาะสำหรับวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ชั้นใด ผู้ออกข้อสอบต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบของข้อสอบแต่ละประเภท รวมไปถึงข้อดีและข้อจำกัดของข้อสอบแต่ละประเภทเป็นอย่างดี ซึ่งเกณฑ์ในการพิจารณาว่าจะใช้รูปแบบคำถามใด มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน ต้องพิจารณาว่าต้องการวัดพฤติกรรมขั้นใดหรือลักษณะใดบ้าง เช่น ความรู้ ความคิดเห็น ความคิดสร้างสรรค์หรือการแก้ปัญหา เป็นต้น
2. ทักษะความสามารถของผู้ออกข้อสอบมีมากน้อยเพียงใด ซึ่งควรออกข้อสอบตามรูปแบบที่ตนถนัดเพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพ
3. วัยของผู้เรียน ถ้าเป็นผู้เรียนชั้นเด็กเล็กไม่ควรออกข้อสอบอัตร้อย
4. เวลาในการออกข้อสอบของผู้ออกข้อสอบมีมากพอหรือไม่
5. จำนวนผู้เข้าสอบ หากมีจำนวนมาก ข้อสอบแบบปรนัยย่อมมีความเหมาะสมกว่า

โดยทั่วไปการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่มควรเลือกข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ เนื่องจากสามารถวัดพฤติกรรมได้ทุกระดับ และรูปแบบของข้อสอบสามารถใช้กับคนจำนวนมากได้ การตรวจให้คะแนนมีความเป็นปรนัย และสามารถตรวจสอบคุณภาพได้ทั้งในแง่ของความยากง่ายและอำนาจจำแนก สำหรับรูปแบบของข้อสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ สามารถทำได้หลายรูปแบบ เนื่องจากส่วนใหญ่มักวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นต่ำ ดังนั้นประเด็นสำคัญของการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ คือให้สอดคล้องกับระดับของพฤติกรรมที่ต้องการวัดและเนื้อหาที่กำหนด

2.8.6.6 การเขียนข้อสอบ

การเขียนข้อสอบสำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่มและแบบอิงเกณฑ์ ต้องให้ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาที่ได้กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์เนื้อหา และพิจารณาถึงเทคนิคในการเขียนข้อสอบแต่ละประเภทด้วย สำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่มนั้น ประเด็นที่ควรพิจารณาอีกประเด็นหนึ่งในการเขียนข้อสอบคือ ความยากง่ายของข้อสอบ ซึ่งต้องยากง่ายปานกลาง ไม่ยากหรือง่ายเกินไป ไม่เช่นนั้นแล้วจะทำให้คะแนนการสอบของผู้เรียนไม่กระจาย ส่งผลให้ข้อสอบไม่สามารถจำแนกผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเก่งกลุ่มอ่อนได้ตามแนวคิดของการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่ม ส่วนการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ ประเด็นสำคัญไม่ได้อยู่ที่ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบ สิ่งสำคัญอยู่ที่ข้อสอบที่เขียนขึ้นนั้นสอดคล้องกับระดับพฤติกรรมในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ ซึ่งถ้าหากการเรียนรู้การสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ผู้เรียนสามารถตอบข้อสอบนั้นได้ถูกต้อง

2.8.6.7 การตรวจสอบคุณภาพข้อสอบและปรับปรุงแก้ไข

แบบทดสอบที่ดี ต้องผ่านขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ โดยมีข้อมูลยืนยันที่เชื่อถือได้ เพื่อให้ได้ผลการวัดที่ถูกต้องเชื่อถือได้ หากพบว่าแบบทดสอบมีคุณภาพไม่ดีก็ต้องทำการปรับปรุงแก้ไขซึ่งการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบต้องตรวจสอบคุณภาพทั้งรายข้อและทั้งฉบับ โดยทำการตรวจสอบคุณภาพรายข้อ หากพบว่าคุณภาพรายข้อดี เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือเหมาะสมแล้ว จึงทำการตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับเป็นขั้นตอนต่อไป ซึ่งมีความแตกต่างกันในบางประเด็นเฉพาะสำหรับแบบทดสอบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม สำหรับวิธีการตรวจสอบคุณภาพในแต่ละประเด็น ทั้งการตรวจสอบรายข้อและการตรวจสอบทั้งฉบับ มีดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 209-210)

- การหาค่าความยากง่าย (Difficulty) เป็นการหาคุณภาพทางด้านความยากง่าย (P) ที่พอเหมาะ กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถทำถูก 50 เปอร์เซ็นต์ หรือคิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ 0.5 หรือมีค่า $P = 0.5$ การที่จะออกข้อสอบให้มีค่าความยากง่ายพอดีคือ $P = 0.5$ นั้น ไม่ใช่สิ่งที่ทำกันได้ง่าย ๆ ต้องนำไปทดลองสอบหลายครั้ง แต่ครั้งที่ทดลองก็จะมีการปรับปรุงใหม่จนกว่าข้อคำถามนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกับ $P = 0.5$ ข้อคำถามที่ถือว่ามีความยากง่ายที่ให้ได้ จะยึดเอาค่า P ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 โดยถ้ามีค่าต่ำกว่า 0.2 ถือว่าข้อคำถามนั้นยากไป และถ้ามีค่าสูงกว่า 0.8 ถือว่าข้อคำถามง่ายไป พุดรวม ๆ กล่าวไว้ว่า P น้อยยาก P มากง่าย

การคำนวณค่าความยากง่ายของข้อสอบนั้น ใช้สูตร

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

เมื่อ R คือ จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูก
N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นทั้งหมด

- การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ข้อคำถามใดในเครื่องมือวัดมีอำนาจจำแนกดี หมายถึงข้อคำถามนั้นสามารถแบ่งนักเรียนหรือกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน หรือกลุ่มที่มีความรู้สึกคล้ายตามกับกลุ่มที่มีความรู้สึกไม่คล้ายตามได้เด่นชัด วิธีการคือ นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างแล้วตรวจให้คะแนน จากนั้นเรียงคะแนนจากคะแนนมากไปหาคะแนนน้อย แล้วนำมาตัดกลุ่มคะแนน ซึ่งนิยมแบ่งกลุ่มคะแนนสูงเป็น $\frac{1}{2}$ ของจำนวนผู้เรียน และกลุ่มคะแนนต่ำเป็น $\frac{1}{2}$ ของจำนวนผู้เรียน (ทั้งนี้ในแต่ละกลุ่มต้องไม่ต่ำกว่า $\frac{1}{3}$ ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด) แล้วนำมาแทนค่าในสูตร

$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ	D	คือ	ค่าอำนาจจำแนก
	R_U	คือ	จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง
	R_L	คือ	จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน
	N	คือ	จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

- การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึง ความคงเส้นคงวาของผลการวัด การที่นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างไม่ว่าจะทดสอบกี่ครั้ง ๆ ก็ยังคงได้คะแนนเท่าเดิม เช่น นำแบบทดสอบไปทดสอบกับเด็กคนหนึ่งปรากฏว่าได้ 18 คะแนน เว้นไปประมาณ 2 – 3 วัน หรือหนึ่งสัปดาห์ นำไปทดสอบกับเด็กคนเดิมก็คงได้ 18 คะแนนเหมือนเดิม แสดงว่าเครื่องมือวัดนั้นมีความเชื่อมั่น ความเชื่อมั่นก็คือ ความคงที่แน่นอน (Stability) ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบไม่ว่าจะทดสอบกี่ครั้งก็ตาม

การหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน แบบทดสอบจะต้องมีลักษณะที่วัดองค์ประกอบร่วมกัน และคะแนนแต่ละข้อต้องอยู่ในลักษณะที่ ถ้าทำถูกได้ 1 คะแนน ทำผิดได้ 0 คะแนนเท่านั้น สูตรที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นมีอยู่ 2 สูตร คือ สูตร KR-20 กับ KR-21

$$\text{สูตร KR-20} \quad r_{11} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right\}$$

โดยที่	n	คือ	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	p	คือ	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนทำถูก / จำนวนคนทั้งหมด)
	q	คือ	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบข้อสอบผิดในแต่ละข้อ (1- p)
	s_t^2	คือ	ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งหมด

2.8.6.8 การจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ และจัดทำคู่มือการนำไปใช้

หลังจากที่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ผ่านขั้นตอนการสร้างและการตรวจสอบ คุณภาพในแต่ละประเด็น และมีการปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่ยอมรับได้แล้ว ต้องมีการจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ มีการจัดทำคู่มือการนำแบบทดสอบไปใช้ ซึ่งต้องประกอบด้วยคำชี้แจงที่ชัดเจน พร้อมทั้งบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถึงคุณลักษณะของข้อสอบ มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบเพื่อความสะดวกต่อ การนำไปใช้ หรือ การนำมาสร้างเป็นเครื่องมือที่มีความเป็นมาตรฐานต่อไป

จะเห็นได้ว่าการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย หรือการวัดความรู้ความสามารถทางสมอง วิธีการที่เหมาะสมและใช้มากที่สุดคือ การทดสอบโดยมีแบบทดสอบเป็นเครื่องมือในการวัดแบบ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่เน้นการวัดทางด้านพุทธิพิสัย ที่เป็นผลมา จากการเรียนรู้หรือการเรียนรู้ตามหลักสูตร ซึ่งมีหลายชนิดขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่ง ที่เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายและใช้มากคือแบบทดสอบปรนัยและแบบทดสอบอัตนัย ซึ่งเป็น แบบทดสอบที่มีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นการพิจารณาเลือกใช้แบบทดสอบ ชนิดใด ควรพิจารณาถึงจุดประสงค์หรือคุณลักษณะที่ต้องการวัด รวมทั้งข้อดีข้อจำกัดของ แบบทดสอบแต่ละชนิดก่อนเลือกใช้ด้วย เพื่อให้ได้ผลการวัดที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และไม่ว่าจะ เป็นแบบทดสอบรูปแบบใดก็ตาม ในกระบวนการสร้างต้องสร้างให้ถูกต้องตามขั้นตอนการสร้าง แบบทดสอบ เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่ดีมีคุณภาพซึ่งขั้นตอนสำคัญของการสร้างแบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ได้แก่ กำหนดจุดมุ่งหมายการทดสอบ กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน กำหนด เนื้อหา ทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร กำหนดรูปแบบของข้อคำถาม ลงมือเขียนข้อสอบ ตรวจสอบ คุณภาพข้อสอบและปรับปรุงแก้ไข และจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ พร้อมจัดทำคู่มือการนำไปใช้

2.9 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อาศิรา สามห้วย (2538) ได้ศึกษา เรื่องมารยาทไทย ของเด็กนักเรียนโรงเรียน เศรษฐเสถียร กรุงเทพมหานคร โดยสร้างเป็นวิดีโอทัศน์ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญภาษามือและผู้มีความรู้ เกี่ยวกับมารยาทไทยเป็นผู้ช่วยในการผลิต พบว่ารายการวิดีโอทัศน์ประกอบการสอนนั้นในกิจกรรม การไหว้ การกราบ การรับของส่งของ เด็กสามารถเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ส่วนปัญหาด้านผู้เรียนนั้น คือปัญหาด้านการอ่าน ความเข้าใจ

สมานมิตร แยกไรสง (2538 : 90) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็น เป็นชุดการสอน ทักษะการเขียนภาพและระบายสี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน สุเหว่าแสนแสบ สำนักงานเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน มี ความเข้าใจ และสามารถปฏิบัติงานศิลปะได้ดีกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

Boyd (1967 : 112) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผู้บกพร่องทางการได้ยินกับเด็กที่ได้ยินปกติ พบว่า ผู้บกพร่องทางการได้ยินจะแสดงให้เห็นถึงข้อเสียเปรียบในเรื่องการทรงตัว การประสานงาน ของอวัยวะในการเคลื่อนไหว และในเรื่องการใช้ประสาทสัมผัสที่ซับซ้อน แต่ไม่มีความแตกต่างใน เรื่องความเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Benton (1994 : 212) ได้สร้างแบบทดสอบความจำเกี่ยวกับรูปแบบ (memory for designs) มาวินิจฉัยลักษณะของความจำที่มีความเกี่ยวข้องกับคนซึ่งสองได้รับบาดเจ็บ เปรียบเทียบกับแบบทดสอบ Knox cube Test โดยที่แบบทดสอบทั้งสองต่างก็ต้องอาศัยการมองเห็น การสังเกต การรวบรวมความคิด การจำและการทำออกมาใหม่ ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการทางสายตา ต่างก็วัดความจำระยะสั้นในทันทีทันใด

Blair (1957) ใช้ Graham Kendall test ทดสอบความสามารถของผู้บกพร่องทางการได้ยิน พบว่า ผู้บกพร่องทางการได้ยินได้คะแนนดีกว่าเด็กปกติ และสังเกตว่าเด็กปกติมักใช้การคิดแบบโยงสัมพันธ์ เช่น "อันนี้เหมือนกล่อง, เหมือนตัวอักษร..." ซึ่งพฤติกรรมแบบนี้ไม่ปรากฏในผู้บกพร่องทางการได้ยิน หรืออีกในหนึ่งก็คือเด็กปกติมักใช้ประสบการณ์เดิมมาช่วยโยงความคิด แต่ผู้บกพร่องทางการได้ยินไม่ใช่ เขาจึงสรุปว่าผู้บกพร่องทางการได้ยินทำงานในระดับความคิดที่เป็นรูปธรรมมากกว่า ดังนั้นการที่เด็กสูญเสียการได้ยินตั้งแต่เล็กจึงมีผลต่อการพัฒนาสติปัญญาและการใช้ความคิด

Mykbust (1995 : 87) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการจำการเคลื่อนไหวของผู้บกพร่องทางการได้ยิน โดยการวาดภาพจากการแสดงการเคลื่อนไหวในท่าต่าง ๆ ให้ดูพบว่าผู้บกพร่องทางการได้ยินที่อายุน้อย ๆ จะจำการเคลื่อนไหวและตำแหน่งได้ดีกว่าเด็กปกติที่อายุเท่ากัน และเด็กโตทั้งสองกลุ่มจะจำการเคลื่อนไหวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Zemlin (1972 : 124) ได้ศึกษาเด็กบกพร่องทางการได้ยิน 88 คน ที่เข้าเรียนที่สถาบันภาษาและการได้ยินที่สูงสุด พบว่าเด็กที่มาจากชั้นเรียนปกติ 80.9% ประสบความสำเร็จตามวัยและระดับชั้น ส่วนเด็กที่มาจากชั้นพิเศษประสบความสำเร็จเพียง 5% เด็กที่เรียนในชั้นปกติมีภาษาดีกว่าอย่างมีนัยสำคัญ

Arnold and Walter (1979 : 192) พบว่าผู้บกพร่องทางการได้ยินหลายคนประสบความสำเร็จด้านกีฬา และการพัฒนาการของกล้ามเนื้อเล็ก ความเร็ว และความแม่นยำ และพบว่าเด็กบกพร่องทางการได้ยินทำได้ดีพอ ๆ กับเด็กปกติในเรื่องการประสานงานของการใช้มือและสายตา

Kane (1979) พบว่าเด็กหูหนวกอายุ 8 -11 ปีจะมีข้อผิดพลาดในเรื่องทิศทางมากกว่าเด็กปกติ เมื่อตัวนะทางภูมิประเทศหายไปจะต้องอาศัยระบบของตนเองในการตัดสินใจ ผู้บกพร่องทางการได้ยินกลุ่มตัวอย่างนี้มีลักษณะเอาตัวเองเป็นศูนย์กลางในการตั้งสมมุติฐานเพื่อตัดสินใจในเรื่องมิติและไม่มี ความแตกต่างของคนหูหนวกที่เป็นผู้ใหญ่กับเด็กปกติ (อายุ 15 - 18 ปี)

Hiskey (1956) พบว่าผู้บกพร่องทางการได้ยินด้อยกว่าเด็กปกติในเรื่องความจำเกี่ยวกับรูปแบบการเคลื่อนไหวที่เป็นเช่นนี้เพราะผู้บกพร่องทางการได้ยินมีข้อจำกัดของพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการใช้สัญลักษณ์ และสังเกตเห็นว่าเวลาทดสอบเด็กปกติมักเอ่ยชื่อสีหรือตัวเลขขณะทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับเพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดเห็นประโยชน์ในการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร กรุณาแจ้งเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบซึ่งผู้บกพร่องทางการได้ยินทำไม่ได้ จึงเท่ากับผู้บกพร่องทางการได้ยินได้แต่ใช้สายตาในการสังเกต

Lantz and Lennenberg (1966) พบว่าผู้บกพร่องทางการได้ยินมีการรับรู้เรื่องสีเมื่อเปรียบเทียบกับเด็กปกติมีความคล้ายคลึงกัน แต่ในผู้ใหญ่ไม่แสดงถึงความแตกต่างของการจำเรื่องสี แต่มีความแตกต่างกัน ในการจำรูปแบบของสี

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งหมดที่กล่าวมานั้น ผู้วิจัยเห็นว่าสามารถนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาศิลปะ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นอันพึงจากการใช้สื่อให้คุ้มค่า

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำเอาสื่อชนิดนี้เข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนการสอน และเชื่อว่าจะเกิดการพัฒนาในทางที่ดีต่อการเรียนการสอนในรายวิชาศิลปะ ช่วยลดปัญหาต่าง ๆ เกิดขึ้น ทั้งยังสร้างแรงจูงใจ สร้างสิ่งเร้า และยังสามารถเป็นแรงสนับสนุน ช่วยกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนให้มากยิ่งขึ้น เพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ และนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และยังสามารถที่จะใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอื่น ๆ ได้อีกต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา ศิลปะ เรื่อง ทฤษฎีสี่ และองค์ประกอบศิลป์ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น ครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบปกติ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียน โสิตศึกษา จังหวัดนนทบุรี จำนวน 120 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้บกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนในระดับ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการกำหนด ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน จากโรงเรียนโสิตศึกษา จังหวัดนนทบุรี

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ในที่นี้หมายถึงการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ศิลปะ เรื่อง ทฤษฎีสี่ และองค์ประกอบศิลป์ ผู้วิจัยได้แบ่งการสร้างเครื่องมือออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

- 3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.2.3 แบบประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.4 แบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบฯ ไม่อนุญาตให้ผู้อื่นใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

3.2.1.1 ศึกษาหลักสูตรและวิเคราะห์เนื้อหา วิชา ศิลปะ หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533)

3.2.1.2 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม วิชา ศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์

3.2.1.3 สร้างแบบร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เริ่มจากการจัดลำดับเนื้อหาที่วิเคราะห์ออกเป็นหน่วยย่อย แล้วจึงค่อยกำหนดกรอบที่จะเสนอเนื้อหาที่ละกรอบโดยคำนึงถึงหลักการจัดกิจกรรมขณะเรียน เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เช่น มีแบบฝึกหัดให้ทำ มีการให้แรงเสริมทุกครั้งที่คุณเรียนตอบ หากตอบผิดก็จะให้โอกาสผู้เรียนได้ทบทวนบทเรียนเดิมและตอบใหม่จนถูกต้อง ภายในบทเรียนมีภาพเคลื่อนไหวและภาพนิ่งประกอบ เพื่อสร้างความสนใจอยู่เป็นช่วง ๆ เมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดครบทุกข้อ จะมีการรวมคะแนนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลตนเองได้

3.2.1.4 ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบร่างแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนซึ่งผู้วิจัยจะได้นำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป

3.2.1.5 เมื่อร่างแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแก้ไขสมบูรณ์แล้ว ผู้วิจัยดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรมประเภท Authoring System ที่สามารถประยุกต์ให้สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี

3.2.1.6 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความสอดคล้องกับเนื้อหา และนำมาแก้ไขปรับปรุง

3.2.1.7 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการตรวจจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิไปทดลองกับผู้เรียนที่ไม่เคยผ่านการเรียนในหัวข้อนี้มาก่อน จำนวน 3 คน (เกณฑ์ในการเรียนสูง, ปานกลาง, ต่ำ) เพื่อสังเกตและบันทึกข้อบกพร่อง และนำสิ่งที่ควรนำมาแก้ไขปรับปรุงบทเรียนในการนำไปทดลองครั้งต่อไป

3.2.1.8 จากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแล้วทดลองกับผู้เรียนที่ไม่เคยผ่านการเรียนในหัวข้อนี้มาก่อนอีกจำนวน 6 คน (เกณฑ์ในการเรียนสูง, ปานกลาง, ต่ำ) สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ และบันทึกข้อบกพร่อง และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ปรับปรุงแก้ไข ปัญหาต่าง ๆ

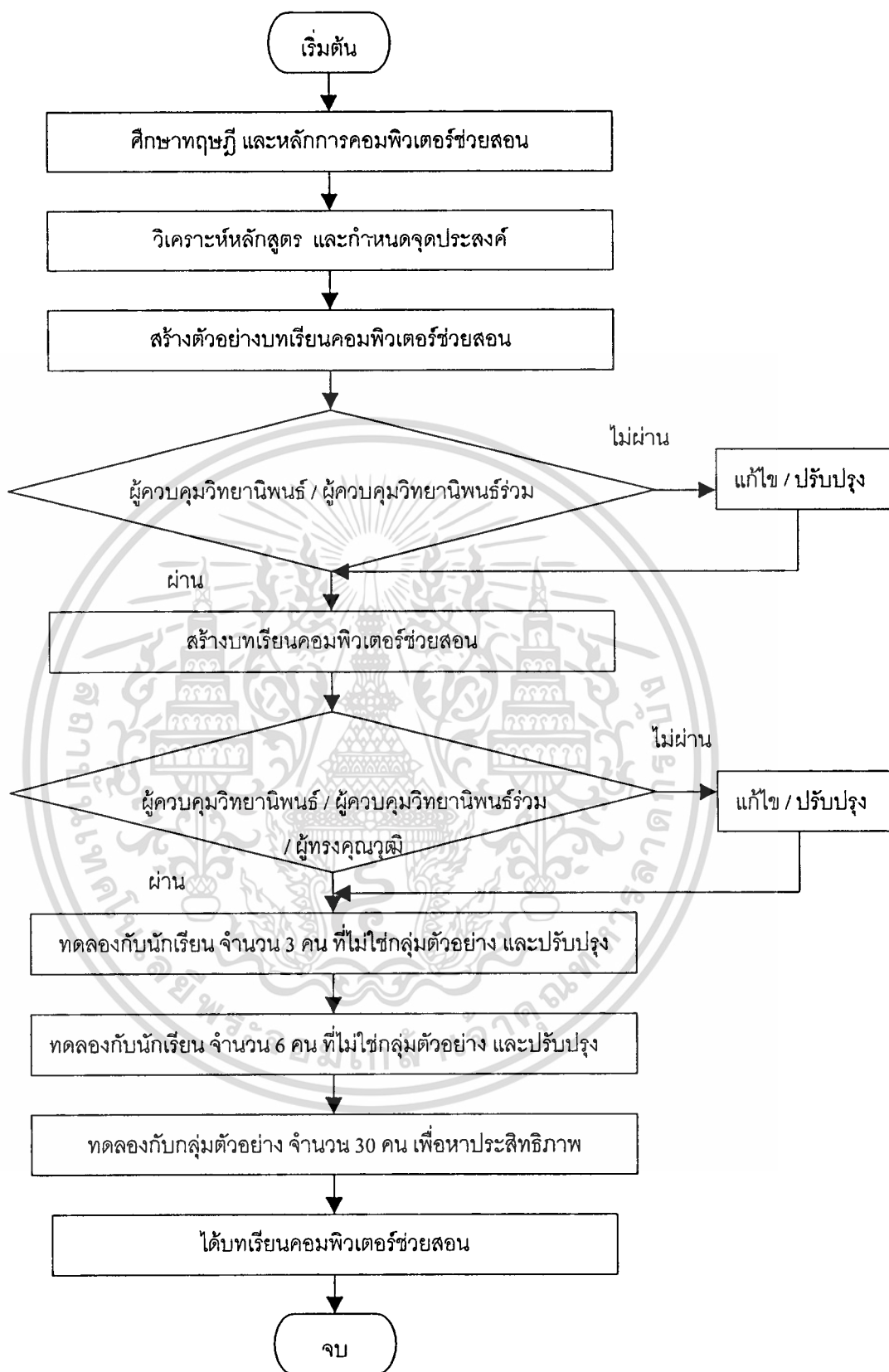
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์ ที่ได้ไปทำการทดลองแก้ไขปัญหาค้นสมบูรณ นำไปใช้จริงกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้นโรงเรียนโสตศึกษานนทบุรี จังหวัดนนทบุรี จำนวน 30 คน ที่ยังไม่เคยเรียนวิชานี้มาก่อน เพื่อนำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 : 80

3.2.1.10 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 แผนผังขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาศิลปะ เรื่อง ทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์ ตามลำดับชั้น ดังต่อไปนี้

3.2.2.1 วิเคราะห์เนื้อหา และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นแต่ละตอน

3.2.2.2 สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก (แบบเลือกตอบ) จำนวน 30 ข้อ จากแบบทดสอบทั้งหมด 80 ข้อ กำหนดคะแนนที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิด หรือตอบมากกว่าหนึ่งครั้งในข้อเดียวกัน หรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน โดยสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ การเรียนการสอนในเรื่อง ทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์ หลังจากที่ได้ผ่านการวิเคราะห์แบบ ทดสอบแล้วให้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยนำคะแนนของกลุ่มทดลองที่ 1 ไปคำนวณหา ค่าประสิทธิภาพ (E_2) และหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการเปรียบเทียบคะแนนของกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 2 โดยวิธีทางสถิติ t-test independent samples

3.2.2.3 หาค่าความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ พิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยถ้าข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้ คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจจะ ได้คะแนนเท่ากับ 0 นำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่าความสอดคล้อง (IOC) โดยพิจารณาคัดเลือก ข้อคำถามโดยใช้เกณฑ์ต่อไปนี้ (ชาติศรี เกิดธรรม, 2544 : 102)

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุง หรือตัดทิ้ง

ดังนั้นขอบเขตของค่าความตรงตามเนื้อหาที่ยอมรับคือ 0.5 – 1.00

3.2.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาแก้ไขและปรับปรุง นำ เสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบและ แก้ไข

3.2.2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่เคย ผ่านการเรียนในรายวิชาศิลปะ จำนวน 20 คน

3.2.2.6 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (P) โดยให้ขอบเขตความ ยากง่ายและความหมาย ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 210)

0.80 – 1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก

0.60 – 0.79 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)

0.40 – 0.59 เป็นข้อสอบที่ยาก – ง่ายพอเหมาะ (ดี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.20 – 0.39 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)

0.0 – 0.19 เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ดังนั้น ขอบเขตของค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ ระหว่าง 0.20 – 0.80

3.2.2.7 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (D) โดยให้ขอบเขตค่าอำนาจจำแนกและความหมาย ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 211)

0.40 ขึ้นไป อำนาจจำแนกสูง คุณภาพของข้อสอบดีมาก

0.30 – 0.39 อำนาจจำแนกปานกลาง คุณภาพของข้อสอบดีพอสมควร

0.20 – 0.29 อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพของข้อสอบพอใช้

0.00 – 0.19 อำนาจจำแนกต่ำ คุณภาพของข้อสอบใช้ไม่ได้

ดังนั้น ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ 0.20 ขึ้นไป

3.2.2.8 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด

โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson โดยให้ขอบเขตค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบและความหมายดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 199)

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง +1.00

ค่าความเชื่อมั่น +1.00 หรือเข้าใกล้ +1.00 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด

ค่าความเชื่อมั่น 0.00 หรือใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่า แบบทดสอบไม่มีค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่น -1.00 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

ดังนั้น ขอบเขตของค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับ คือ 0.75

3.2.2.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สมบูรณ์ บรรจุลงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.3 สร้างแบบประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินสื่อการสอนขึ้น โดยแบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบประเมินด้านเนื้อหาและแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยดำเนินการสร้างแบบประเมินสื่อการสอนทั้ง 2 ประเภท ตามขั้นตอนดังนี้

3.2.3.1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา ซึ่งประกอบไปด้วย ด้านความสอดคล้องและด้านความเหมาะสมของเนื้อหา ด้านภาพ ภาษา และด้านเวลา ลักษณะของแบบประเมินจะเป็นแบบมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก
4	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดี
3	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับพอใช้
1	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับควรปรับปรุง

3.2.3.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งประกอบไปด้วย ด้านการออกแบบโปรแกรม และด้านการบันทึกผล ลักษณะของแบบประเมินจะเป็นแบบมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้

5	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก
4	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดี
3	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับพอใช้
1	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับควรปรับปรุง

ในการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ย ของข้อคำถามแต่ละข้อได้ใช้เกณฑ์กำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ยไว้เพื่อสะดวกในการแปลความหมาย ดังต่อไปนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 73)

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดีมาก

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดี

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50 – 3.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50 – 2.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับพอใช้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับควรปรับปรุง

ดังนั้นขอบเขตของคะแนนเฉลี่ยของแบบประเมินที่ยอมรับคือ ระหว่าง 3.50 – 5.00

จากนั้นนำแบบประเมินที่ออกแบบไว้ไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ และนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง

3.3 การดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.3.1 ติดต่องานบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลงานวิจัยถึงผู้อำนวยการ

โรงเรียนโสตศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ จังหวัดนนทบุรี เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพ (E1:E2) โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.3.2.1 ผู้วิจัยอธิบายวิธีการศึกษาด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้เรียนเข้าใจ

3.3.2.2 ผู้เรียนเข้าสู่บทเรียน เมื่อเสร็จจากการเรียนแล้วผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

3.3.2.3 เก็บคะแนน E1:E2 โดยวิธีการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน E₁ (คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ) และทำแบบทดสอบหลังเรียน E₂ (คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ)

3.3.2.4 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.3.3 หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกลุ่มทดลองด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (post – test)

3.3.4 หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกลุ่มควบคุมด้วยวิธีการสอนแบบปกติ (post – test)

3.3.5 นำผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เปรียบเทียบหาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (t – test แบบ Independent)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.4.1 หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์หาค่า ดังนี้

3.4.1.1 หาความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) พิจารณาคัดเลือกข้อคำถาม โดยใช้เกณฑ์ต่อไปนี้ (ซาตรี เกิดธรรม. 2544 : 102)

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุง หรือตัดทิ้ง ดังนั้น ขอบเขตของค่าความตรงตามเนื้อหาที่ยอมรับ คือ 0.5 – 1.00

3.4.1.2 ความยากง่าย (P) ขอบเขตความยากง่าย และความหมาย ดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 210)

0.80 – 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60 – 0.79	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.40 – 0.59	เป็นข้อสอบที่ยาก – ง่ายพอเหมาะ (ดี)
0.20 – 0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.0 – 0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ดังนั้น ขอบเขตของค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ ระหว่าง 0.20 – 0.80

3.4.1.3 อำนาจจำแนก (D) ขอบเขตค่าอำนาจจำแนก และความหมาย ดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 211)

0.40 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง	คุณภาพของข้อสอบดีมาก
0.30 – 0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพของข้อสอบดีพอสมควร
0.20 – 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพของข้อสอบพอใช้
0.00 – 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพของข้อสอบใช้ไม่ได้

ดังนั้น ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับ คือ 0.20 ขึ้นไป

3.4.1.4 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (R_{tt}) โดยให้ขอบเขตค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และความหมาย ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 199)

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง $+1.00$

ค่าความเชื่อมั่น $+1.00$ หรือเข้าใกล้ $+1.00$ แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด

ค่าความเชื่อมั่น 0.00 หรือใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่า แบบทดสอบไม่มีค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่น -1.00 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

ดังนั้น ขอบเขตของค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับ คือ 0.75

3.4.2 หาคุณภาพของแบบประเมินสี่ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อจากผู้เชี่ยวชาญ โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) โดยกำหนดเกณฑ์ ดังนี้ (ประคอง กรวรรณสูตร. 2538 : 73)

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดีมาก

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดี

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50 – 3.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50 – 2.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับพอใช้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับควรปรับปรุง

ดังนั้นเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยที่ยอมรับของแบบประเมินควรอยู่ระหว่าง 3.50 – 5.00

3.4.3 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E1:E2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มที่เรียนด้วยการสอนวิธีแบบปกติ โดยใช้ t – test แบบ Independent

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.5.1.1 สถิติที่ใช้ในการหาความตรงตามเนื้อหา (ชาตรี เกิดธรรม. 2544 : 10)

$$\text{สูตร } IOC = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of Item – Objective Congruence)

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ขอบเขตของค่าความตรงตามเนื้อหาที่ยอมรับคือ 0.5 – 1.00

3.5.1.2 สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น สูตร KR 20 ของ Kuder Richardson (ลิ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 198)

$$\text{สูตร } r_{11} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ r_{11} คือ ความเชื่อมั่น

n คือ จำนวนข้อสอบ

p คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนทำถูก / จำนวนคนทำทั้งหมด)

q คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)

S_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

ดังนั้น ขอบเขตของค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับคือ 0.75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.1.3 สถิติที่ใช้ในการหาความยากง่าย (Difficulty) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 210)

$$\text{สูตร } P = \frac{R}{N}$$

- เมื่อ P คือ ความยากง่าย
 R คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูก
 N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

ขอบเขตของค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ ระหว่าง 0.20 – 0.80

3.5.1.4 สถิติที่ใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (Discrimination) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 211)

$$\text{สูตร } D = \frac{R_u - R_L}{N}$$

- เมื่อ D คือ อำนาจในการจำแนก
 R_u คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง
 R_L คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน
 N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่ง และกลุ่มอ่อน

ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ 0.20 ขึ้นไป

3.5.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบประเมินสื่อด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตสื่อ จากผู้ทรงคุณวุฒิ

3.5.2.1 การหาค่าเฉลี่ย (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวนข้อมูล

ดังนั้น เกณฑ์คะแนนเฉลี่ยที่ยอมรับของแบบประเมินควรอยู่ระหว่าง 3.50 – 5.00

3.5.2.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 79)

$$\text{สูตร} \quad S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

เมื่อ S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวนข้อมูล

ดังนั้น เกณฑ์คะแนนเฉลี่ยที่ยอมรับของแบบประเมินควรอยู่ระหว่าง 3.50 – 5.00

3.5.3 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520 ; 136)

$$\text{สูตร} \quad E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ	E_1	คือ	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของขบวนการ)
	E_2	คือ	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)
	$\sum X$	คือ	คะแนนรวมที่ตอบถูกของผู้เรียนทุกคนที่ทำแบบฝึกหัด
	$\sum F$	คือ	คะแนนรวมที่ตอบถูกของผู้เรียนทุกคนที่ทำการทดสอบหลังเรียน
	A	คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
	B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	คือ	จำนวนผู้เรียน

การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยการนำคะแนนที่ได้จากกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมาเปรียบเทียบกันเพื่อหาค่าความแตกต่างโดยใช้สูตรดังต่อไปนี้ (พรรรณี ลีกิจวัฒน์. 2541 : 138)

สูตร t- test Independent

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

เมื่อ	\bar{X}_1	คือ	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 (กลุ่มเรียนด้วยการสอนแบบปกติ)
	\bar{X}_2	คือ	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 (กลุ่มเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน)
	S_1^2	คือ	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
	S_2^2	คือ	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
	n_1	คือ	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1
	n_2	คือ	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาศิลปะ เรื่อง ทฤษฎีสี่ และองค์ประกอบศิลป์ สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 :80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์โดยหลักการทางสถิติและได้นำเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อดังนี้

- 4.1 ผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 4.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากผู้ทรงคุณวุฒิ
- 4.3 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

4.1 ผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ ซึ่งผลการสร้างมีดังนี้

- 4.1.1 เนื้อหาที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทฤษฎีสี่ และองค์ประกอบศิลป์
- 4.1.2 ผลการหาความตรงตามเนื้อหา (IOC) โดยนำแบบทดสอบทั้งหมด 80 ข้อ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยถ้าข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจจะได้คะแนนเท่ากับ 0 ซึ่งค่าความตรงตามเนื้อหาอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 และข้อคำถามทั้งหมดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ได้ข้อสอบ 80 ข้อ (ดูภาคผนวก ข.1 หน้า 131-133)
- 4.1.3 จากนั้นนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่เคยผ่านการเรียนในรายวิชา ทฤษฎีสี่ และองค์ประกอบศิลป์ มาแล้ว ผลการหาค่าความยากง่าย (P) ได้ข้อสอบที่มีค่าความยาก-ง่าย ตั้งแต่ 0.35-0.75 จำนวน 80 ข้อ (ดูภาคผนวก ข.2 หน้า 134 -136) และนำไปหาค่าอำนาจจำแนก (D) ได้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 – 0.80 จำนวน 60 ข้อ (ดูภาคผนวก ข.2 หน้า 134-136) เลือกคะแนนที่ได้จากข้อสอบ 60 ข้อที่คัดแล้ว นำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.81 (ดูภาคผนวก ข.4 หน้า 140)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 แบบทดสอบสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวงจรถฤษฏี และองค์ประกอบศิลป์ ผู้วิจัยได้มาจากแบบทดสอบที่ผ่านการหาค่าความยาก-ง่ายและนำไปหาค่าอำนาจจำแนกโดยเลือกข้อสอบที่ใช้ได้มา ทั้งหมด 60 ข้อ โดยได้แบ่งเป็นแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบให้ผู้เรียนได้ทดสอบหลังเรียน 30 ข้อ

4.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทฤษฏี และองค์ประกอบศิลป์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน ผลคะแนนค่าเฉลี่ยจากการประเมินดังนี้

1. แบบประเมินความคิดเห็นด้านเนื้อหา ซึ่งได้ผลการประเมินเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทฤษฏี และองค์ประกอบศิลป์ ทางด้านเนื้อหา

หัวข้อ	\bar{x}	SD	แปลความหมาย
1.เนื้อหาและการนำเสนอ	4.61	0.58	ดีมาก
2.ภาพและภาษา	4.44	0.58	ดีมาก
3.เวลา	4.67	0.58	ดีมาก
4.แบบทดสอบ	4.78	0.58	ดีมาก
รวม	4.62	0.50	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ค่าเฉลี่ยในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทฤษฏี และองค์ประกอบศิลป์ ด้านเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ย 4.76 อยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก ง.1 หน้า 118)

2. แบบประเมินความคิดเห็นด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ผลการประเมินเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์
ด้านเทคนิคการ ผลิตสื่อ

หัวข้อ	รวม	\bar{x}	S.D
1.การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน	87	4.83	0.19
2.บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน	44	4.89	0.19
3.ทบทวนความรู้เดิม	29	4.83	0.29
4.การกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้	68	4.53	0.58
5.ให้คำแนะนำและข้อมูลย้อนกลับ	24	4.00	0.58
6.มีการทดสอบความรู้	49	4.08	0.58
7.การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติม	27	4.50	0.00
รวม	328	4.56	0.36

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ค่าเฉลี่ยในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้ค่าเฉลี่ย 4.56 อยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก ง.2 หน้า 119 - 120)

4.3 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทฤษฎีสีและองค์ประกอบศิลป์

การหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์ครั้งนี้ ได้ดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

4.3.1 การทดลองขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

การทดลองขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์ ที่สร้างเสร็จแล้วไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน (เก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 1 คน) เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์ ผู้วิจัยพบว่าเกิดตัวแปรแทรกซ้อนเกิดขึ้น เมื่อทดสอบแล้วพบว่าภาพบางภาพยังไม่สื่อถึงบทเรียนมากนัก ผู้วิจัยจึงได้ปรับเปลี่ยนรูปภาพในบางเรื่องในการทดลองขั้นต่อไป และมีปัญหาเรื่องการสื่อสารกับกลุ่มทดลอง จึงได้ติดต่อกับล่ามแปลภาษามืออีกครั้งในการทดลองในครั้งต่อไป

4.3.2 การทดลองขั้นทดสอบกลุ่มย่อย

การทดลองขั้นทดสอบกลุ่มย่อย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างโดยการทดลองกับนักเรียนจำนวน 6 คน (เก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 2 คน) เพื่อทดสอบหาข้อบกพร่องของการใช้งานบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยพบว่า มีตัวแปรแทรกซ้อนเกิดขึ้นได้แก่ กลุ่มทดลองไม่สามารถอ่านภาษาไทยได้คล่องนัก และยังไม่เข้าใจความหมายในบางประโยค ผู้วิจัยจึงได้ให้ล่ามแปลเป็นภาษามือที่สามารถเข้าใจได้ง่าย และได้บันทึกเป็นภาพเคลื่อนไหวเพิ่มเติม เพื่อใช้ในการทดลองขั้นต่อไป

4.3.3 การทดลองขั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการ

การทดลองขั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการ ทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1) โรงเรียนโสตศึกษานนทบุรี กลุ่มละ 30 คน 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกคือกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนแบบปกติ หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทฤษฎีสี่ และองค์ประกอบศิลป์ในขั้นทดสอบกลุ่มย่อยเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำมาทดลองกับนักเรียนและสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนพบว่านักเรียนมีความสนใจในบทเรียนเป็นอย่างดี

จากผลการทดลองได้ค่าประสิทธิภาพของแบบทดสอบก่อนเรียน ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น

ทดสอบเชิงปฏิบัติการ	คะแนนรวม	\bar{x}	ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (E1)	537	17.86	89.53
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E2)	773	25.76	85.88

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนพบว่า ค่าสถิติจากแบบทดสอบระหว่างเรียน (E1) เท่ากับ 89.53 และค่าประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังเรียน (E2) เท่ากับ 85.88 ซึ่งได้ประสิทธิภาพผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด (ดูภาคผนวก ข.7 หน้า 143-144)

4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทฤษฎีสี่ และองค์ประกอบศิลป์ มีผลสัมฤทธิ์แตกต่างจากการกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ดังนี้

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบจากนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

กลุ่มผู้เรียน	N	\bar{X}	SD	t-test
กลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	30	25.76	0.50	4.05*
กลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ	30	23.37	3.15	

- มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 (α 0.05, df = 58, t = 1.67)

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ดัชนีค่า t ที่คำนวณได้ 4.05 และเมื่อเปรียบเทียบค่าวิกฤตที่ t ณ ความเชื่อมั่น 0.05 และ degree of freedom เท่ากับ 58 ได้ค่าเท่ากับ 1.67 ซึ่งค่า t ที่คำนวณ (4.05)มากกว่าค่า t ตาราง (1.67)จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่า กลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05

และเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับ 25.76 คะแนน คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ เท่ากับ 23.37 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทั้งสองกลุ่ม พบว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่ามากกว่า กลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่า กลุ่มนักเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการสร้างบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทฤษฎีสี่ และองค์ประกอบศิลป์สำหรับผู้ปกครองทางการได้ยิน ผู้วิจัยขอสรุปการวิจัย อภิปรายผลและ ข้อเสนอแนะดังนี้

- 5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย
- 5.2 สมมติฐานการวิจัย
- 5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 5.7 สรุปผลการวิจัย
- 5.8 อภิปรายผล
- 5.9 ข้อเสนอแนะ

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้ปกครองทางการได้ยิน เรื่อง ทฤษฎีสี่ และองค์ประกอบศิลป์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

5.2 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทฤษฎีสี่ และองค์ประกอบศิลป์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ทฤษฎีสี่ และองค์ประกอบศิลป์ ของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1)

โรงเรียนโสตศึกษานนทบุรี จำนวน 120 คน

5.3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1)

โรงเรียนโสตศึกษานนทบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 60 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์

เป็นการเรียนการสอนที่เน้นถึงลักษณะความแตกต่างของผู้เรียนซึ่งเรียนไปตามความสามารถของผู้เรียน โดยผู้สอนทำหน้าที่ให้ความสะดวกในการเรียนหรือเป็นผู้ให้คำแนะนำปรึกษา

5.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีทั้งหมด 80 ข้อ โดยสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ใช้เป็นแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ มีค่าตรงตามเนื้อหา (IOC) 0.67–1.00 80 ข้อ จากนั้นนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่เคยผ่านการเรียนวิชาศิลปะ มาแล้ว ผลการหาค่าความยากง่าย (P) ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.35 – 0.75 จำนวน 80 ข้อ (ดูภาคผนวก ข.2 หน้า 134 -136) และนำไปหาค่าอำนาจจำแนก (D) ได้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 – 0.80 จำนวน 60 ข้อ (ดูภาคผนวก ข.2 หน้า 134 -136) เลือกคะแนนที่ได้จากข้อสอบ 60 ข้อที่ คัดแล้ว นำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.81 (ดูภาคผนวก ข.4 หน้า 140)

5.4.3 แบบประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โดยแบ่งออกเป็น 2 คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน ผลคะแนนค่าเฉลี่ยจากการประเมิน ดังนี้

1. แบบประเมินความคิดเห็น ด้านเนื้อหา ค่าเฉลี่ยในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทฤษฎีสี่ และองค์ประกอบศิลป์ ด้านเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ย 4.62 อยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก ง.1 หน้า 118)

2. แบบประเมินความคิดเห็น ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ค่าเฉลี่ยในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทฤษฎีสี่ และองค์ประกอบศิลป์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้ค่าเฉลี่ย 4.56 อยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก ง.2 หน้า 119 -120)

5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยตามขั้นตอน ต่อไปนี้

1. ติดต่องานบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังเพื่อออกหนังสือขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัยหนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลงานวิจัย (ดูภาคผนวก ข หน้า 97 - 107)

2. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพ (E1:E2) โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ผู้วิจัยอธิบายวิธีการศึกษาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทฤษฎีสี่ และองค์ประกอบศิลป์ ให้ผู้เรียนเข้าใจ

2.2 ผู้เรียนเข้าสู่บทเรียนเมื่อเสร็จจากการเรียนแต่ละบทแล้วผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

2.3 เก็บคะแนน E1 : E2 โดยวิธีการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน E1 (คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ) และทำแบบทดสอบหลังเรียน E2 (คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ)

2.4 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3. หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกลุ่มทดลองด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ค่าสถิติจากแบบทดสอบระหว่างเรียน เรียน (E1) เท่ากับ 89.53 และค่าประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังเรียน (E2) เท่ากับ 85.88 ซึ่งได้ประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80 : 80 (ดูภาคผนวก ฉ.7 หน้า 143 - 144)

4. หากคะแนนจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ (ดูภาคผนวก ฉ.8 หน้า 145)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. นำผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เปรียบเทียบหาค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (t - test แบบ Independent) (ดูภาคผนวก จ. 9 หน้า 146 -149)

5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ทางสถิติ ดังนี้

5.6.1 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์

5.6.1.1 การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน ได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรง คุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก ง.1 หน้า 118) และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 อยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก ง.2 หน้า 119 - 120)

5.6.1.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์ โดยการวิเคราะห์หาจากคะแนนการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (E1) เท่ากับ 89.53 และค่าประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังเรียน (E2) เท่ากับ 85.88 (ดูภาคผนวก จ.7 หน้า 143 - 144)

5.6.2 วิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยวิเคราะห์จากผลคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์ กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ โดยใช้ t - test แบบ Independent คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เท่ากับ 25.76 คะแนน คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ เท่ากับ 23.37 คะแนน เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยพบว่า กลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่ามากกว่า กลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ และเมื่อเปรียบเทียบค่าวิกฤตที่ t ณ. ความเชื่อมั่น 0.05 และ degree of freedom = 58 ได้ค่า = 1.67 พบว่าค่า t คำนวณมากกว่าค่า t ตาราง

จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่า กลุ่มนักเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ (ดูภาคผนวก จ.9 หน้า 146 - 149)

5.7 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์สรุปผลวิจัยไว้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์ มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 89.53 : 85.88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์ ของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.8 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่สรุปไว้ข้างต้น สามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. ด้านการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ $(E_1; E_2)$ เท่ากับ 89.53 : 85.88 ซึ่งมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80:80 ถือว่ามีประสิทธิภาพสามารถนำไปประกอบการเรียนการสอนได้จริง

2. ด้านการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการศึกษาครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามปกติ ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ สูงกว่ากันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงผลที่เกิดจากการวิจัยเห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นั้นได้ยึดหลักขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการสอน 9 ขั้น ของ Robert Gagne' มาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

1. การสร้างความสนใจให้พร้อมที่จะเรียน (Gain Attention) โดยการใช้ภาพ สี ประกอบ ในการสร้าง Title ได้ใช้กราฟิกขนาดใหญ่ ง่าย ไม่ซับซ้อน มีการเคลื่อนไหวที่ฉับและง่าย เมื่อผู้เรียนได้เริ่มเข้าสู่บทเรียน ได้ให้ความสนใจและมีความสนใจในบทเรียนเนื่องจากเป็นสิ่งแปลกและใหม่สำหรับการเรียน ดังปรากฏในบทเรียนหน้าแรกเริ่มก่อนที่จะเข้าสู่บทเรียน (ดูภาคผนวก ฅ.1 และ ฅ.2 หน้า 161)

2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Specify Objectives) ให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาแล้วบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหาในการเรียน จากการสังเกตพบว่าผู้เรียนทราบจุดประสงค์ในการเรียนมาก่อนแล้วดังนั้นจึงไม่ให้ความสนใจในรายละเอียดมากนัก ดังปรากฏในบทเรียนหน้า 3 จะเข้าสู่บทเรียน (ดูภาคผนวก ฅ.3 หน้า 162)

3. ทบทวนความรู้เดิม (Active Prior Knowledge) เป็นการประเมินความรู้เดิม โดยการทำแบบทดสอบอย่างง่าย มีให้เลือกทำ 3 แบบ เป็นแบบเลือกตอบ 5 ข้อ จับคู่ 5 ข้อ และมีการรวบรวมคะแนนว่าทำแบบทดสอบตอบถูกกี่ข้อและทำผิดกี่ข้อ เมื่อผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบทราบคะแนนแล้ว พบว่าผู้เรียนมีความรู้เดิมไม่มากนัก การอ่านภาษาไทยไม่สามารถแปล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหมายได้ในบางคำ ดังปรากฏในบทเรียนหน้า 4 ก่อนจะเข้าสู่บทเรียน (ดูภาคผนวก ฅ.4 หน้า 162)

4. ให้เนื้อหาความรู้ใหม่ (Present New Information) ให้ภาพประกอบกับเนื้อหาที่กะทัดรัด ง่ายและได้ใจความ ภาพที่ใช้เป็นภาพที่เคลื่อนไหวที่มีการตอบโต้กับผู้เรียน เข้าใจง่าย มีการตีกรอบ และแบ่งเนื้อหาการเรียนเป็นหน่วยย่อย ๆ สามารถเลือกเรียนเรื่องใดก่อนก็ได้ พบว่าเมื่อมีภาษามือที่เป็นภาพเคลื่อนไหว และมีภาพที่สามารถสื่อถึงความหมายของเนื้อหา ผู้เรียนมีความสนใจและเข้าใจในการอ่านภาษามือควบกับการอ่านเนื้อหาควบคู่กันไป (ดูภาคผนวก ฅ.6 – ฅ.15 หน้า 163 - 168)

5. แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา (Guide Learning) บทเรียนที่นำเสนอสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน เนื่องจากมีภาษามือเข้ามาช่วยและมีภาพเคลื่อนไหวแบบอื่นรวมทั้งการทดลองการให้ความเข้มของสีในรูปแบบต่าง ๆ (ดูภาคผนวก ฅ.11 หน้า166 ฅ.16 หน้า 168)

6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิดร่วมกิจกรรมซึ่งยิ่งทำให้ผู้เรียนจำเนื้อหาได้ดี เช่นการทดลองการสร้างเส้น สี การดูภาษามือโดยเป็นภาพเคลื่อนไหวและสามารถเรียกดูซ้ำ ๆ ได้ การใช้ภาพกราฟิกที่เขียนขึ้นให้เป็นภาพที่เคลื่อนไหว ผู้เรียนได้ดูภาษามือซ้ำ ๆ กัน 2 – 3 ครั้ง และเลือกเรียนในเนื้อหาที่ตนเองชอบก่อนไป (ดูภาคผนวก ฅ.6 – ฅ.15 หน้า 163 - 168)

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) บทเรียนมีกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยบอกจุดหมายที่ชัดเจน มีแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนหลังจากผู้เรียนเรียนเนื้อหาในหน่วยที่จัดให้ โดยจะมีข้อความตอบสนองบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด การแสดงคำถามคำตอบและผลย้อนกลับอยู่คนละเฟรม มีแบบทดลองในการเพิ่มหรือลดความเข้มของสี เส้น ขนาด โดยสามารถแสดงผลได้ทันทีเมื่อมีการเลือกหรือมีการเปลี่ยนแปลงของค่าความเข้มของสี (ดูภาคผนวก ฅ.11 หน้า166 ฅ.16 หน้า 168)

8. ทดสอบ (Assess Performance) เป็นการประเมินผลการเรียนและให้ผู้เรียนสามารถทำได้ แบบทดสอบควรตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียนข้อทดสอบ คำตอบและข้อมูลย้อนกลับอยู่บนเฟรมเดียวกัน และขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว (ดูภาคผนวก ฅ.17 หน้า166 ฅ.19 หน้า 169)

9. การทำให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้และการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Promote Retention and Transfer) ให้ผู้เรียนทดลองผสมสีจริงหลังจากที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และให้ผู้เรียนวาดภาพตามจินตนาการของตนเองโดยกำหนดเงื่อนไขของภาพว่าจะต้องมีสิ่งใดบ้าง เช่น เส้นตรง เส้นโค้ง รูปร่างรูปทรงทางเรขาคณิต แล้วเสนอแนะความรู้ใหม่เช่น เทคนิคเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผสมสี การวาดเส้นและบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่สามารถดูงานศิลปะของผู้ปกครองทางการ ได้ยินจากอินเทอร์เน็ตพร้อมทั้งนำผลงานที่ผู้เรียนทำเสร็จไปแสดงบนเว็บของโรงเรียนเพื่อให้ นักเรียนมีความภาคภูมิใจและอยากทำงานศิลปะชิ้นๆอีกต่อไป

จากแนวคิดของ Robert Gagne' จึงเป็นปัจจัยให้การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนด้วยวิธีการสอนตามปกติเพราะในบทเรียน คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนมีความสนใจและตั้งใจเรียน อีกทั้งนักเรียนสามารถพัฒนา ศักยภาพในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มความสามารถของตนเอง

นอกจากนี้ผู้วิจัยพบว่า การเสนอเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการเสนอ ภาพและภาพเคลื่อนไหวที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา พร้อมคำอธิบายที่ให้ความชัดเจน ทำให้ผู้เรียน เข้าใจง่ายขึ้น ซึ่งพ้องกับ Mykbust ผู้ปกครองทางการได้ยินที่อายุน้อย ๆ จะจำการเคลื่อนไหว และตำแหน่งได้ดีกว่าเด็กปกติที่อายุเท่ากัน และเด็กโตทั้งสองกลุ่มจะจำการเคลื่อนไหวแตกต่างกัน จากการสังเกตพฤติกรรมขณะเรียนของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนมีความสนใจที่จะเรียนบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาก โดยที่นักเรียนจะเรียนด้วยความตั้งใจเพื่อนำเอาไปช่วยในการตอบแบบ ฝึกหัด เมื่อนักเรียนเรียนผ่านบทเรียนในแต่ละบทเรียนและทำแบบฝึกหัดผ่านไปแล้ว นักเรียนแสดง ออกถึงความดีใจในผลสำเร็จของตนเองนักเรียนบางคนที่ทำแบบฝึกหัดไม่ผ่านหรือได้คะแนนน้อย ในครั้งแรก จะให้ความสนใจกับบทเรียนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งพ้องกับ Blair ที่ใช้ Graham Kendall test ทดสอบความสามารถของผู้ปกครองทางการได้ยิน เขาได้กล่าวสรุปไว้ว่า ผู้ปกครองทางการ ได้ยินทำงานในระดับความคิดที่เป็นรูปธรรม ดังนั้นการที่ผู้ปกครองทางการได้ยินตั้งแต่ยังเล็กมีผล ต่อการพัฒนาสติปัญญา และการใช้ความคิด

5.9 ข้อเสนอแนะ

5.9.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ก่อนที่ผู้เรียนจะเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้เรียนควรมีความรู้ เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์และทำความเข้าใจกับการใช้คอมพิวเตอร์ก่อน เพื่อความ คล่องตัวในการศึกษาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. ผู้สอนควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทฤษฎีสี และองค์ประกอบ ศิลป์ไปใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

3. ควรส่งเสริมให้มีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและใช้งานแพร่ หลายมากขึ้นโดยเฉพาะวิชาศิลปะ เนื่องจากเนื้อหาในรายวิชานี้จะมีรูปภาพ สี และภาพศิลปะ ในสาขาต่างๆซึ่งยากต่อการอธิบาย ไม่สามารถอธิบายให้เข้าใจได้ ถ้าใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอนที่มีรูปภาพแสดงเป็นภาษามือก็จะสามารถแสดงรายละเอียดได้สมบูรณ์และทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเข้าใจง่ายขึ้น

4. ก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้เรียนควรศึกษาวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและปฏิบัติตามขั้นตอนเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพทางการเรียนสูงสุด
5. คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียนควรใช้เป็นส่วนหนึ่งของคะแนนผลการเรียนปกติที่เรียนในห้องเรียน เพื่อเป็นการดึงดูดผู้เรียนให้เกิดความสนใจต่อเนื้อหาและการทำแบบทดสอบประเมินผลมากขึ้น
6. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำเป็นที่จะต้องมีความรู้ทางด้านโปรแกรมที่หลากหลาย เนื่องจากจำเป็นต้องใช้ความสามารถของแต่ละโปรแกรมร่วมกันเพื่อให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพ เช่น Macromedia Photoshop, Authoring Program เป็นต้น

5.9.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์แบบอื่นที่ยังไม่ได้มีการจัดทำ เช่น การเขียนภาพ การจัดองค์ประกอบศิลป์ เทคนิคการใช้สีในการวาดรูป
2. เวลาในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนค่อนข้างจำกัดทำให้ต้องมีการจำกัดเนื้อหาในการนำเสนอเล็กน้อยเกินไป ควรรวมเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้เหมือนกันหรือสอดคล้องกัน ทำเป็นเนื้อหาเดียวกัน ใช้คำอธิบายที่ง่ายกระชับ มีภาพเคลื่อนไหวหรือภาพประกอบที่สามารถสื่อความหมายและอธิบายที่ชัดเจนมากขึ้น

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2535. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2500. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. 2539. บัณฑิตศึกษาระบบ Online พัฒนาเทคนิคศึกษา. ปีที่ 8, ฉบับที่ 19, กรกฎาคม – กันยายน 2539. หน้า 23-28.
- กฤษณ์ รัมย์ภักดิ์มณฑล. 2521. วิชาไฮตส์สมัยศึกษาเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : เอร่าวัฒนาการพิมพ์.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2531. เทคโนโลยีการศึกษาพร้อมสมัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2536. เทคโนโลยีการศึกษาพร้อมสมัย. กรุงเทพฯ : เอดิสัน-เพรสโปรดักส์.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2543 เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- ชินขจรูชา ชานนท์. 2532. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน. วารสารเทคโนโลยีการศึกษา. 1 (เมษายน-มิถุนายน) : 7-13.
- ฉลองชัย สุรวัดตนบุญ. 2528. การวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือกรุงเทพ.
- ชม ภูมิภาค. 2524. เอกสารประกอบการออกแบบและการสร้างสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2526. สื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521. นวัตกรรมและเทคโนโลยีและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ชาญชัย พิพัฒน์สันติกุล. 2530. แนวโน้มการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. 8(87). กรุงเทพฯ : คอมพิวเตอร์วิว.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. ประโยชน์สื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541. เอกสารประกอบการสอน วิชา 2708-125 โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI AUTHORIZING SYSTEM). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาควิชาไฮตส์ศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทักษิณา สวณานนท์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : องค์การคำคุรุสภา.
- เทคโนโลยีการศึกษา. 2546. การศึกษาของเด็กพิเศษ. [Online]. Available :

<http://www.edtechno.com>
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ฉนิต ฝวนิม. 2528. การผลิตสื่อและการใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ: ศิลปาคร.
- ธวัช รัตนมนตรี. 2534. แนวโน้มของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โอ เอส พริ้นติ้ง เฮ้าส์.
- นิตยารัตน์ คงนาลีก .2546 การสร้างแบบทดสอบ. [Online]. Available :
http://mail.rint.ac.th/~edu/vijai_nit/lesson4.doc
- นิพนธ์ สุขปรีดี. 2526. "คอมพิวเตอร์และพฤติกรรมการเรียนรู้การสอน." วารสารรามคำแหง. 9 : 78 : 85 (ฉบับมนุษยศาสตร์).
- นิภาพรรณ คงแก้ว. 2540. "การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2535. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุปผชาติ ทักพินิกรณ์. 2537. แนวคิดของการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน . วิทยาสารก้าวไกล. 4 (10) : 93.
- บุปผชาติ ทักพินิกรณ์. 2539. "เครือข่ายใยแมงมุมในโลกของการศึกษา" ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. 11(3): 41-43.
- ประธาน อารีพล. 2528. มลภาวะทางเสียง. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- เป็รื่อง กุมุท. 2519 เทคโนโลยีการเขียนบทเรียนโปรแกรม. เอกสารประกอบการสอน. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ประมวณ ดิคคินสัน.2534. หูหนวกหูตึง จิตวิทยาคลินิก. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิชย์.
- พิทักษ์ สีลรัตน. 2529. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พวงแก้ว กิจกรรม. 2530. หูตึงกับเครื่องช่วยฟัง. กรุงเทพฯ : รักสี่ปปี.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- พรเทพ เมืองแมน. 2544. การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- พูนพิศ อมาตยกุล และคณะ. 2522. โสตสัมผัสวิทยาเบื้องต้น. กรุงเทพฯ:โสตสัมผัสและการพูด คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล.
- พิณทิพย์ ทวยเจริญ. 2532.การวิเคราะห์ความผิดปกติทางการพูดของเด็กไทยเชิง
 ภาษาศาสตร์. [Online]. Available : <http://www.erri.tu.ac.th/ResearchTitlle.asp>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ยีน ภู่วรรณ. 2531. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน. ไมโครคอมพิวเตอร์.
2(36) : 120-129
- โรงเรียนโสตศึกษานนทบุรี. 2546. ประวัติโรงเรียนโสตศึกษา. [Online]. Available :
http://school.ge.go.th/nonthaburi_sfd/
- เรียนภาษามือผ่านเว็บ. 254 6. ภาษามือเบื้องต้น. [Online]. Available :
<http://www.master.shinawatra.ac.th/>
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4.
ภาควิชาการวัดผลและการวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วชิราพร อัจฉริยโกศล. 2527. การศึกษาเอกเทศกับการศึกษารายบุคคล. สารพัฒนาหลักสูตร.
28 (เมษายน - พฤษภาคม) : 71-74
- वलันต์ อติศัพท์. 2538. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการศึกษาในระดับอุดมศึกษา. วิทยบริการ. 6
(104).
- วารินทร์ รัศมีพรหม. 2531. สื่อการสอนและเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- วีระ ไทยพานิช. 2527. บทเรียนคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ ; ศูนย์หนังสือ
กรมวิชาการ.
- ศรีศักดิ์ จามรมาน. 2535. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ. : ศูนย์
หนังสือกรุงเทพ.
- ศรียา นิยมธรรม. 2542. พัฒนาการทางภาษาและการพูด. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ศูนย์สื่อการศึกษาเพื่อคนพิการ. 2546. โฮมเพจหน้าแรก. [Online]. Available
<http://www.braille-cet.in.th/braille/index.php>
- สมบูรณ์ สงวนญาติ. 2534. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือพัฒนาการ.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2532. การใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน สู่เส้นทางใหม่ทางการศึกษา
คอมพิวเตอร์กับ การศึกษา. โครงการตำราและเอกสารทางวิชาการ. คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2535. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สุพิทย์ กาญจนพันธ์. 2541. **รวมศัพท์เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2528. **เทคโนโลยีทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2546. **รายงานการสำรวจคนพิการ พ.ศ. 2544**. [Online]. Available : [http:// www.nso.go.th/thai/stat/stat_23/toc_1/1.1.7-5.xls](http://www.nso.go.th/thai/stat/stat_23/toc_1/1.1.7-5.xls).
- อธิพร ศรียมก. 2525. **สถิติเพื่อการวิจัย**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Arnold, and Walter,G. **Communication and Reasoning Skills of Deaf and Hearing Singers. Perceptual and Motor Skills**, 49,192-194,1979.
- Benton, L.L. : **A Visual Retention Test for Clinical Use**, Arch.Noenrol. and Psychiatry, 54, 212, 1945
- Blair, F.X. 1976. **A Study of the Visual Memory of Deaf and Hearing Children. American Annals of the Deaf**.
- Blank, M., and Bridger, W.H. **Conceptual Cross-modal Transfer in Deaf and Hearing Children. Child Development** 37, 29-38, 1966.
- Bonvillian,J.D. 1983. **Effecth of Signability and Imagery on Word Recall of Deaf and Hearing Students. Perceptual and Moter Skills**.
- Boyd, J.**Comparison of Motor Behavior in Deaf and Hearing Boys, American Annals of The Deaf**, 112, 598-605 : 1967.
- Marth F.N. 1975. **Introduction to Audiology**. New Jersey : Prentice – Hall , Inc.
- Myklebust, HR. 1995. **Audiology Disorder in Children**. New York, Grune & Stra tton.
- Newby, H.A. 1972. **Audiology**. 3 rd, New York, Appteton Century – Crofts.
- Prenis,John. 1977. **Running Press Glossary of Computer Terms**. New York : Kaiman & Polorn. Inc.
- Sippl, Charles J. 1981. **Microcomputer Dictionary**. Education. U.S.A. : Howand W. Sama & Co.,Inc.
- Zinn, K. L. 1976 . **"Computer – Assisted Instruction. (CAI)." Encyclopedia of Computer Seince**.
- Zemlin , W.R. 1972. **Speech and Hearing. Science** New Jersey : Prentice – Hall , Inc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิประเมินสื่อการสอน
วิชา ศิลปะ เรื่อง ทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์

ได้มีการแบ่งรายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินสื่อการสอนออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่

1. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีดังนี้

1. นายบุญฤทธิ์ รัตนวิจิตร

วุฒิการศึกษา ปริญญาตรีศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาพลศึกษา
วิทยาลัยพลศึกษาชลบุรี

ตำแหน่งงาน ผู้ดูแลระบบคอมพิวเตอร์โรงเรียน โสตศึกษานนทบุรี
ผู้ออกแบบเว็บ โรงเรียน โสตศึกษานนทบุรี
ผลิตสื่อภาษามือออนไลน์

ตำแหน่งราชการ ผู้ช่วยผู้อำนวยการ โรงเรียน โสตศึกษานนทบุรี

2. นายเจริญศรี เดชกำแหง

วุฒิการศึกษา ปริญญาตรีครุศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ตำแหน่งงาน อาจารย์ผู้สอนวิชาศิลปะ โรงเรียน โสตศึกษานนทบุรี
อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี

ตำแหน่งราชการ อาจารย์ 2 ระดับ 6

3. นายสุเมธ พงศ์ชินฤทธิ์

วุฒิการศึกษา ปริญญาตรีศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาจิตรกรรม
มหาวิทยาลัยศิลปากร

ตำแหน่งงาน อาจารย์สอนศิลปะ วิทยาลัยช่างศิลป์ ลาดกระบัง
กรมศิลปากร

ตำแหน่งราชการ อาจารย์ 2 ระดับ 7

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิประเมินสื่อการสอน
วิชา ศิลปะ เรื่อง ทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์

2. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีดังนี้

1. นายสุระชัย หัวไผ่

วุฒิการศึกษา ปริญญาโทวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยี
สารสนเทศ

มหาวิทยาลัยศรีประทุม

ตำแหน่งงาน อาจารย์ผู้สอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยรัตน
บัณฑิต

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตำแหน่งราชการ หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยรัตน
บัณฑิต

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. นายจวน วงษ์ปิ่น

วุฒิการศึกษา ปริญญาตรีศิลปะศาสตร์บัณฑิต สาขาศิลปกรรม
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ตำแหน่งงาน อาจารย์ผู้สอนวิชาศิลปะ โรงเรียนโสตศึกษานนทบุรี
อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี

ผู้ออกแบบเว็บไซต์บกพร่องทางการได้ยิน โรงเรียนโสตศึกษา
นนทบุรี

ผู้ตัดสินผลงานศิลปะเด็กที่บกพร่องทางการได้ยิน

ตำแหน่งราชการ อาจารย์ 2 ระดับ 7

3. นายสุพจน์ จันทะวงษ์

วุฒิการศึกษา ปริญญาโทการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ตำแหน่งงาน กรรมการอำนวยการสำนักบริหารและเทคโนโลยี

โรงเรียนศรีวัฒนาบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีนานาชาติ

ตำแหน่งราชการ กรรมการบริหารโรงเรียน

ภาคผนวก ข

หนังสือราชการ

- ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
- หนังสือขอเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
- หนังสือขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

1. นายประทานพร อุ่นออ รหัสประจำตัว 45063213 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยินวิชาศิลปะ (COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION FOR HEARING IMPAIRMENTS ON ARTS)" โดยมี ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2547

2. นายสุรินทร์ สุขเจริญ รหัสประจำตัว 43064525 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "ชุดฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การต่อวงจรควบคุมมอเตอร์สามเฟส (COMPETENCY-BASED SKILL TRAINING ON THREE PHASE MOTOR CONTROL CIRCUITS)" โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.จันทนา โหมดมณี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2547

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2547

(ผศ.ดร.อิทธิพล แจ่มชัด)

รักษาการในตำแหน่งรองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์ใช้เท่านั้นเพื่อจรรยาบรรณวิชาชีพ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 2619

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

15 มิถุนายน 2547

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียน โสດศึกษานนทบุรี

ด้วย นายประธานพร อุ๋นอ นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์จะขอข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ภาษามือกับอาจารย์ผู้สอน ถ่ายภาพครูกำลังสอนวิชา ศิลปะ และขอถ่ายวิดีโอการใช้ภาษามือกับนักเรียน เพื่อประกอบการจัดเตรียมวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน วิชาศิลปะ”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาดังกล่าว และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2326-4325

โทรสาร. 0-2326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04 / 0539

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒ กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษา

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยช่างศิลป์ ลาดกระบัง

ด้วย นายประธานพร อุ่นอ นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์จะขอข้อมูลและเอกสารเกี่ยวกับการใช้สิทธิและการจัดการเรียนการสอนวิชาศิลปะ และขอสัมภาษณ์ท่าน เรื่อง “วิชาศิลปะสำหรับผู้พิการ” เพื่อประกอบการจัดเตรียมหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยินวิชา ศิลปะ”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าว และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 0-2326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04 / 3452

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

/๒ สิงหาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์เจริญศรี เดชกำแหง

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 1 ชุด
2. แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายประทานพร อุ่นออ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน วิชาศิลปะ"

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายประทานพร อุ่นออ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โทรสาร. 326-4325



ที่ ศธ 0524.04 / 3452

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

/๑ สิงหาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์บุญฤทธิ์ รัตนวิจิตร

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 1 ชุด
2. แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายประทานพร อุ่นออ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน วิชาศิลปะ"

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายประทานพร อุ่นออ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า โทร. 737-3000 ต่อ 3692

แม้ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โทรสาร. 326-4325



ที่ ศธ 0524.04 / 3452

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๑๒ สิงหาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน นายสุพจน์ จันทะวงษ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายประธานพร อุ่นออ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน วิชาศิลปะ"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายประธานพร อุ่นออ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลั่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 326-4325



ที่ ศธ 0524.04 / 3452

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง- กรุงเทพฯ 10520

10 สิงหาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์สุเมธ พงศ์ชินฤทธิ์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 1 ชุด
2. แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายประธานพร อุ่นออ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน วิชาศิลปะ"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายประธานพร อุ่นออ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โทร: 737-3000 ต่อ 3692

ทั้งนี้ขอสงวนสิทธิ์ในกรณีที่ห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โทรสาร: 326-4325



ที่ ศธ 0524.04 / 3452

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

สิงหาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์สุระชัย หัวไผ่

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายประธานพร อุ่นออ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุดมศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน วิชาศิลปะ"

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายประธานพร อุ่นออ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทรกร737-3000 ต่อ 3692 สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โทรสาร 026-4325 อีเมล อีเมลทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04 / 3452

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

สิงหาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์จวัน วงษ์ปิ่น

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายประธานพร อุ่นออ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษา และเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน วิชาศิลปะ"

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายประธานพร อุ่นออ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โทรสาร. 326-4325

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04 / 3452

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนจลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

ระหาคม 2547

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนโสตศึกษานนทบุรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายประทานพร อุ่นอ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน วิชาศิลปะ" คณะครุศาสตรอุดมศึกษา จึงขอความอนุเคราะห์ท่านได้โปรดอนุญาตให้นายประทานพร อุ่นอ ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา พร้อมทั้งใช้แบบทดสอบในการวิจัยภายในสถานศึกษาท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี ว่าที่คณบดีงานด้านบัณฑิตศึกษา

อธิการบดีราชภัฏวชิราวุธวิทยาลัย

หน่วยบัณฑิตศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
โทร. 737-3000 ต่อ 3692
ณ วันที่พิมพ์เอกสารนี้ ออกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
โทรสาร. 3264325

ภาคผนวก ค
 เนื้อหา วิชา ศิลปะ เรื่อง ทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทฤษฎีศิลป์

ศิลปะจัดเป็นภาษาของมนุษย์ในอีกลักษณะหนึ่งด้วยเหตุที่ศิลปะสามารถเป็นสื่อโยงความคิดความเข้าใจต่อกันของมวลมนุษยชาติ ศิลปะเป็นส่วนหนึ่งของการแสดงออกทางภาษา

การแสดงออกทางศิลปะมักจะแสดงออกแตกต่างกันออกไป ตามแนวจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ของแต่ละบุคคล นักจิตวิทยาส่วนใหญ่มักเชื่อว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นคุณสมบัติเฉพาะตัว และต้องอาศัยองค์ประกอบของศิลปะเพื่อก่อให้เกิดภาพตามจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ที่ถ่ายทอดออกมาเป็นรูปภาพ

1. องค์ประกอบศิลป์

1.1 จุด (Point) จุดเป็นพื้นฐานเบื้องต้นในธรรมชาติ เป็นส่วนที่แสดงถึงตำแหน่งระยะทางมีขนาดเล็ก หรือใหญ่ได้ ถ้านำจุดที่มีขนาดต่าง ๆ กันมาประกอบเป็นรูปแบบง่าย ๆ จะก่อให้เกิดรูปทรงมิติ และการเคลื่อนไหว

1.2 เส้น (Line) เป็นมูลฐานของการร่างรูปต่าง ๆ ในศิลปะทุกแขนง แสดงถึงขนาดและทิศทางเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการออกแบบให้ความรู้สึกและอารมณ์แก่ผู้รับสาร เส้นมีหลายประเภท ได้แก่

- เส้นตั้งหรือเส้นที่อยู่ในแนวตั้ง ให้ความรู้สึกสูงกว่า และแสดงถึงความมีชีวิตชีวา
- เส้นแนวนอน ให้ความรู้สึกมั่นคงปลอดภัย และเป็นระเบียบ และ
- เส้นในแนวเฉียง ให้ความรู้สึกเคลื่อนไหวและไม่มั่นคง

1.3 รูปร่างและรูปทรง (Shape & Form) เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญ รูปว่าเป็นส่วนแรกที่เรามองเห็นด้านเดียวเหมือนภาพ 2 มิติ เส้นรอบนอกหรือส่วนที่ติดกับบริเวณว่างมีลักษณะตัดตรงหรือเว้าแหว่ง คด ปอง ส่วนรูปทรง เป็นส่วนของเนื้อในของรูปร่างมีลักษณะเป็น 3 มิติ มีมวล หรือปริมาตร รูปร่างและรูปทรงเป็นส่วนสำคัญในการออกแบบประกอบด้วยรูปทรงเรขาคณิต อิสระ และธรรมชาติ

1.4 บริเวณว่าง เป็นส่วนที่ไม่ถูกแทนที่ด้วยรูปร่าง สี หรือเส้นทึบ บริเวณว่างมี 2 ลักษณะ คือ ที่ว่างภายในวัตถุ และที่ว่างภายนอกวัตถุ บริเวณว่างทำให้รู้สึกต่าง ๆ กัน เช่น บริเวณว่างที่เล็กแคบทำให้รู้สึกอึดอัด บริเวณว่างที่กว้างขวางจะทำให้รู้สึกปลอดโปร่ง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 สี (Color) เป็นสิ่งที่ทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ชัดเจน ช่วยแยกประเภท หรือชนิดของสิ่งต่าง ๆ สีกับแสงมีส่วนสัมพันธ์กัน ทำให้เห็นสีแตกต่างกันและให้ความรู้สึกแตกต่างกัน

1.6 พื้นผิว (Texture) คือ ลักษณะด้านนอกของวัตถุที่เรามองเห็นจะสัมผัสได้ มีลักษณะหยาบ ละเอียด เรียบ ขรุขระ มัน ด้าน ลักษณะผิวที่ต่างกัน จะให้เรามองเห็นวัตถุชัดเจนต่างกัน และให้ความรู้สึกแตกต่างกันสร้างพื้นผิวสามารถได้ทั้ง 2 มิติ และ 3

2. ทฤษฎีสี

แม่สีวัตถุธาตุ (Pigmentary Primaries) สีแดง สีเหลือง สีน้ำเงิน ทั้ง 3 นี้ถือว่าเป็น "วัตถุที่เป็นสีในตัว" เรียกว่า "Pigment" หมายถึง วัตถุที่สีเป็นคุณสมบัติในตัวของมัน จะย้อมหรือลงวัตถุอื่นให้เป็นสีอย่างเดียวกันได้อย่างถาวร เช่น วัตถุสีเหลือง (สีเหลือง) ถ้าตกลงบนผืนผ้าหรือกระดาษ จะกลายเป็นสีเหลือง ซึ่งผิดกับหลอดไฟสีแดง เมื่อแสงส่องบนกระดาษสีขาวและกระดาษสีขาวยุ่จะเป็นสีแดงติดอยู่ชั่วคราวขณะที่แสงนั้นส่องเท่านั้นไม่ได้ติดอย่างถาวร

แม่สีวัตถุธาตุหรือแม่สีของวัตถุที่เป็นสีในตัวนี้ก็คือวัตถุที่เป็นสีในตัวเอง อันเป็นมูลฐานของสีสำหรับระบายภาพของช่างเขียนนั่นเอง เป็นสีที่นำมาผสมได้ในงานสีผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับศิลปะ หลายประเภท ศิลปะการคำ ได้แก่ ภาพโฆษณา ภาพประกอบเรื่องงานออกแบบ ตกแต่ง ฯลฯ ใช้สีเขียนเช่นเดียวกันนักปราชญ์ทางศิลปะได้คิดพบว่าบรรดาสีทั้งหลายมีบ่อเกิดมาจากการผสมของแม่สี

2.1 แม่สีวัตถุธาตุหรือแม่สีช่างเขียน หรือสีขั้นที่หนึ่งมี 3 สีคือ

- 1) สีน้ำเงิน (prussian blue)
- 2) สีแดง (crimson lake)
- 3) สีเหลือง (gamboge yellow)

2.2 สีขั้นที่สอง เกิดจากการผสมกันของแม่สี 2 สีในอัตราส่วนเท่า ๆ กัน จะได้สีใหม่

3 สีคือ

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| 1) สีเขียว (green) เกิดจาก | สีเหลืองผสมกับสีน้ำเงิน |
| 2) สีส้ม (orange) เกิดจาก | สีเหลืองผสมกับสีแดง |
| 3) สีม่วง (violet) เกิดจาก | สีแดงผสมกับสีน้ำเงิน |

2.3 สีขั้นที่สาม (tertiary colour intermediate colour) เกิดจากการเอาแม่สีขั้นที่หนึ่งผสมกับสีขั้นที่สองในอัตราส่วนเท่า ๆ กันจะเกิดสีใหม่ 6 สีคือ

- | | |
|---|------------------------|
| 1) สีเขียวเหลือง (yellow green) เกิดจาก | สีเหลืองผสมกับสีเขียว |
| 2) สีเขียวน้ำเงิน (blue green) เกิดจาก | สีเขียวผสมกับสีน้ำเงิน |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- | | | |
|--------------------------------|---------|-----------------------|
| 3) สีม่วงน้ำเงิน (blue violet) | เกิดจาก | สีม่วงผสมกับสีน้ำเงิน |
| 4) สีม่วงแดง (red violet) | เกิดจาก | สีแดงผสมกับม่วง |
| 5) สีส้มแดง (red orange) | เกิดจาก | สีแดงผสมกับสีส้ม |
| 6) สีส้มเหลือง (yellow orange) | เกิดจาก | สีส้มผสมกับสีเหลือง |

2.4 วงจรสี (colour wheel) สียอมเรียงไปตามลำดับอ่อนแก่ "ค่าน้ำหนัก" (values)

ต่างกันไปได้แก่ เหลือง ส้ม แสด แดง และม่วง หรือเหลือง เขียวเหลือง เขียว น้ำเงิน ฟ้าคราม ม่วง น้ำเงิน ซึ่งหาคู่ได้ตามปกติในธรรมชาติรอบตัว เช่น ท้องฟ้ายามตะวันขึ้น และท้องฟ้ายามตะวันตกดิน เป็นต้น

ลองทำวงจรของสี ซึ่งประกอบด้วยสี 12 สี อันมีค่าน้ำหนักของสีต่างกัน เมื่อสีเหลืองอยู่บนสุด สีม่วงจะอยู่ล่าง จะเห็นว่าสภาพของสีแยกออกเป็นสองฝ่าย ฝ่ายหนึ่งประกอบด้วย เหลือง ส้ม แดง และม่วงแดง อีกฝ่ายหนึ่งประกอบด้วย เขียวเหลือง เขียว น้ำเงิน ฟ้า ม่วงคราม และม่วง

2.3 หลักการใช้สี

2.3.1 **วรรณะของสี (tone of colour)** ความแตกต่างของสีแต่ละฝ่าย เรียกว่า "วรรณะ" ของสี (tone) ทำหน้าที่คล้ายเสียงสูงของดนตรี เสียงสูงแสดงถึงควมมีชีวิตชีวา ความรื่นเริงยินดี เสียงต่ำแสดงถึงความเศร้า ความสงบเป็นผลทางอารมณ์ผลดังกล่าวเกิดกับเรื่องของสีได้เช่นกัน เรียกว่าวรรณะร้อน (warm tones) ประกอบด้วย เหลือง ส้ม แดง ม่วงแดง และวรรณะเย็น (cool tones) ประกอบด้วย เขียว ฟ้า ม่วงคราม แต่สีในธรรมชาติยอมมีสีต่างไปจากสีในวงจรมากมาย ถ้าหากสีใดค่อนข้างไปทาง แดง เขียว เช่น สีเทา สีดำ สีเขียวแก่ให้ถือว่าเป็นสีในวรรณะเย็น เมื่อนำสีตั้งแต่ 3 สีขึ้นไปมาใช้อย่างอิสระ เพื่อให้เกิดความกลมกลืนกันใด ควรใช้สีให้ออกไปทางวรรณะใดวรรณะหนึ่ง เช่นถ้าต้องการให้ออกเป็นวรรณะเย็นต้องใช้สีประเภทเย็นมากกว่า ถ้าต้องการให้ออกวรรณะร้อน ก็ต้องใช้ประเภทร้อนมากกว่า วรรณะของสีที่เลือกใช้มักแสดงให้เห็นถึงอารมณ์ภายในของผู้ใช้

ค่าน้ำหนักของสียังแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือน้ำหนักของสีซึ่งเรียงตามลำดับอยู่ในวงจรสีแต่ละฝ่าย แต่ถ้านำสีเดียวมาระบายให้มีน้ำหนักอ่อนแก่ในตัวเองเรียกว่า ค่าของน้ำหนักอ่อนแก่ (values of chiaroscuro) การใช้สีหลายสีเป็นของไม่งาม เพราะสียิ่งมากผสมผสานกันยาก ควรรู้จักใช้ค่าในน้ำหนักของสี ๆ เดียว โดยเอาสีอื่นมาผสมบ้างพอสมควร

2.3.2 **คุณค่าของสี (value of colour)** สี แต่ละตัวสามารถแปลงเป็นสีอื่น ๆ ได้สีที่ได้ขึ้นมาใหม่นี้จะเรียกว่า คุณค่า (value) และความสดใส (intensity) value หมายถึง ค่าทาง

น้ำหนักที่เรียงไปตามลำดับอ่อน แก่ของสี หรืออาจจะเรียกว่าเป็น lightness และ darkness ของสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั่นเอง สีแต่ละตัวจะต้องมีตารางแจกแจก value ต่าง ๆ ไว้ จากอ่อนสุดไปแก่ที่สุด สีที่ปรากฏในวงจรสี (color wheel) จะเป็นสีที่มี value ระดับกลาง (normal value)

value ที่อ่อนมากกว่า normal value เรียกว่า tint tint เกิดจากการผสมสีขาวลงใน normal value ของสี เช่น ผสมสีขาวลงในสีแดงจะได้สีชมพูหรือ tint of red

value ที่แก่มากกว่า normal value เรียกว่า shade shade เกิดจากการผสมสีดำลงใน normal value ของสีเช่น สีน้ำตาลเกิดจากการผสมสีดำลงสีส้มหรือเรียกว่า shade of orange

intensity หรือ chroma หมายถึง ความสดใส หรือ ความทึบของสีซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็น ความสว่าง (brightness) หรือทึบ (dulizess) ของสี สีที่มีความสดใสมากอย่างเต็มที่จะเป็นสีที่ปรากฏเด่นที่สุด คือ สีปกติ (normal hue) นั่นเอง การลดค่าความสดใสของสี (broken colors) จะต้องเติมสีตรงกันข้ามของสีนั้นลงไปตัวอย่าง เช่น สีตรงข้ามของสีส้ม คือ สีน้ำเงิน

2.3.3 สีเอกรงค์ (monochrome) สีเอกรงค์ คือ สี ๆ เดียวหรือสีที่แสดงความเด่นชัดออกมาเพียงสีเดียว ซึ่งดูจะคล้ายกับการใช้สีสภาพสีส่วนรวม (tonaty) อยู่มาก เพราะโครงสร้างการใช้สีเอกรงค์จำเป็นจะต้องใช้หลักเกณฑ์ของสภาพสีส่วนรวม แต่วิธีการใช้สีทั้งสองนี้ไม่เหมือนกัน เพราะการใช้สีสภาพสีส่วนรวมนั้น สีทุกสีที่ใช้ อาจจะเป็นสีสดใส หรือสีที่ลดความสดใสลงแล้วได้ทั้งนั้น แต่วิธีการใช้สีเอกรงค์ จำเป็นจะต้องใช้สีใดสีหนึ่งที่สดใสเป็นตัวยึดแต่สีเดียว หลักเกณฑ์ในการใช้ก็คือ เมื่อวางสีสดใสที่ต้องการเป็นจุดเด่นของสภาพแล้ว สีที่เป็นส่วนประกอบรอบ ๆ ทุกสีจะต้องลดความสดใสลงหมด และต้องนำเอาสีที่ต้องการเป็นสีเด่นนั้นผสมเข้าไปด้วยทุก ๆ เนื้อที่

ประการสำคัญคือ สีที่จะนำมาประกอบนั้น อาจจะใช้สีได้ถึง 5 – 6 สี ซึ่งเรียงกันในวงจรรวดระเดียวกันแต่ห้ามใช้เกิด 6 สี เพราะใช้สีที่ 7 แล้ว จะเป็นการใช้สีตรงกันข้ามหรือต่างวรรณะทันทีการใช้สีเอกรงค์จะไม่มีสีคู่ปฏิปักษ์ หรือสีตัดกันอยู่ในโครงสร้างนั้นเลย ถ้าเลือกเอาสีวรรณะหนึ่งเรียงตามลำดับก็จะได้สีน้ำหนักผสมกลมกลืนกันโดยธรรมชาติ

2.3.4 สีกลมกลืน (harmony) ในวงจรรวดระชาติ จะสังเกตเห็นได้ว่า สีเหลือง สีเขียวเหลืองสีเขียว สีเขียวน้ำเงิน และมีสีน้ำเงินเรียงกันตามลำดับนั้นคือเป็นสีที่ 2 3 4 5 หรือ 6 ซึ่งเป็นสีที่อยู่ใกล้เคียงกันและเป็นสีวรรณะเดียวกันย่อมเป็นสีกลมกลืนกันเสมอ ฉะนั้นเมื่อจะประกอบงานเกี่ยวกับ การระบายสีโดยใช้สีส้ม สีส้มแดง สีแดงหรือสีม่วงแดง ก็คือสี 3 4 5 หรือ 6 ซึ่งเป็นสีที่อยู่ใกล้เคียงกันก็จะประดิษฐ์งานได้สีที่มีความประสานกลมกลืนกัน

การระบายสีกลมกลืนไม่ให้ใช้สีที่อยู่ใกล้เคียงกันเกินกว่า 6 สี เพราะพอถึงสีที่ 7 ก็จะเป็นสีคู่ปฏิปักษ์หรือสีตัดกันขึ้นกับสีหนึ่งสีใด ในจำนวนอีก 6 สีที่อยู่ตรงกันข้าม

สีกลมกลืน คือ เมื่อเรากำหนดสีใดสีหนึ่งขึ้นเป็นระยะแรก สีที่ไปต่อเป็นสีกลมกลืน

ด้านเดียว หรือกลมกลืนขนาดข้างก็ตามต้องใช้สีข้างเดียว หรือ 2 ข้างเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. สีกลมกลืนแบบข้างเดียว เช่น ถ้ากำหนดระยะแรกเป็นสีเขียว สีกลมกลืนต่อไปจะต้องเป็น สีเขียว เหลือ สีเขียว สีเขียวน้ำเงิน และบวกสีใกล้เคียงต่อไป หรือจะใช้สีกลมกลืนทางสีส้มก็ได้ แต่ต้องเป็นการใช้สีกลมกลืนแบบเดียวกันหรือวรรณะเดียว

ข. การใช้สีกลมกลืนแบบขนานข้าง หมายถึงว่าเราจะกำหนดสีอ่อนหรือสีแก่ลงไปสีที่จะใช้ต่อไปทั้งสองข้างนั้น ต้องใช้สีใกล้เคียงเพิ่มเติมต่อออกไปทั้งสองข้าง เช่น กำหนดสีแดงเป็นสีกลางอยู่กึ่งกลางสีอีกด้านหนึ่งต้องเป็นสีใกล้เคียง คือแดงเข้ม ม่วงแดง หรือม่วงและสีใกล้เคียงอีกด้านหนึ่งต้องเป็นสีส้มแดง สีส้ม หรือส้มเหลือง ถ้าเป็นสีเข้มอยู่กลาง สีกลมกลืนทั้งสองข้างก็ต้องเป็นสีใกล้เคียงไปทางสีอ่อนทั้งสองข้าง โดยการลดทอนหรือเพิ่มความเข้มของสี

สีตามลำดับวงจรสีธรรมชาติ เริ่มจากสีเหลืองเป็นสีที่ 1 ดังนี้

- | | |
|--------------|--|
| 1. สีเหลือง | 2. สีเขียวเหลืองหรือสีเขียวแกมเหลือง |
| 3. สีเขียว | 4. สีเขียวน้ำเงินหรือสีเขียวแกมน้ำเงิน |
| 5. สีน้ำเงิน | 6. สีม่วงน้ำเงินหรือสีม่วงแกมน้ำเงิน |
| 7. สีม่วง | 8. สีม่วงแดงหรือสีม่วงแกมสีแดง |
| 9. สีแดง | 10. สีส้มแดงหรือสีส้มแกมสีแดง |
| 11. สีส้ม | 12. สีส้มเหลืองหรือสีส้มแกมสีเหลือง |

การใช้สีกลมกลืนได้รับความนิยมมาก เนื่องจากสีต่าง ๆ สัมพันธ์กันและยังสามารถทำเป็นหลาย value และหลาย intensity ได้อีกด้วย

2.3.5 สีคู่ประกอบ (complementary) หมายถึง การนำเอาสีคู่ประกอบหรือสีอยู่ตรงกันข้ามในวงจรสีธรรมชาติมาใช้ ในงานเดียวกัน สีทุกสีจะมีสีคู่ของมัน หรือที่เรียกว่าสีตัดกันก็คือสีตรงกันข้ามในวงจรสีธรรมชาตินั้นเอง เมื่ออยากรู้ว่าสีสองสีเป็นสีคู่กันเป็นเปล่าให้เอามาผสมกันดู ถ้าผลลัพธ์เป็นสีกลาง (neutral tint) ก็แสดงว่า ต่างกันเป็นสีคู่ประกอบหรือสีที่ตัดกัน เพราะว่าต่างก็ประกอบด้วยแม่สีทั้ง 3 สี จำนวนเท่ากัน สีตรงข้ามมีตัวอย่างดังนี้

สีม่วง	สีคู่คือ	สีเหลือง
สีม่วงน้ำเงิน	สีคู่คือ	สีส้มเหลือง
สีน้ำเงิน	สีคู่คือ	สีส้ม
สีเขียวน้ำเงิน	สีคู่คือ	สีส้มแดง
สีเขียว	สีคู่คือ	สีแดง
สีเขียวเหลือง	สีคู่คือ	สีม่วงแดง

สีเป็นคู่ ๆ เหล่านี้เรียกว่า สีที่ตัดกันอย่างแท้จริง ยังมีสีตัดกันอีกแบบหนึ่ง เป็นการตัดกันโดยปกติ (ordinary contrasts) จากผลของการแตกต่างในค่าน้ำหนักของสี ดังเช่น ขาวกับดำ เหลืองกับสีน้ำเงิน สีเหลืองกับสีม่วงแดง หรือสีเหลืองกับสีแดง เป็นต้น การที่ตัดกันก็เพราะว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ละสีมีค่าของน้ำหนักที่แตกต่างกันมากนั่นเอง ถ้าเป็นสีที่น้ำหนักไม่ต่างกันมาก เช่นสีเหลืองกับสีส้มหรือสีเขียวกับสีเขียวเหลือง ไม่เรียกตัดกันโดยปกติ แต่เรียกว่า ค่าน้ำหนักของสี (values of colours)

การใช้สีที่ตัดกันแท้จริง การใช้สีให้กลมกลืนกันไม่ใช่สีตัดกันแท้จริงปนกันเข้าไปด้วยบางทีผลงานน่าเบื่อ ราบเรียบเกินไป หากว่านำเอาสีตัดกันแท้จริงเข้าไปใช้ด้วย จะทำให้งานนั้นดูมีชีวิตชีวาขึ้น ผู้หัดใช้สีใหม่ ๆ จะใช้สีตามใจชอบอย่างสุดโต่ง จุดขาดอยู่แล้ว แต่การใช้สีสุดโต่งหลายสี ถ้าไม่ระมัดระวังก็จะทำให้การใช้สีในงานนั้นไม่สวยงามได้

2.3.6 ความเข้มของสี (intensity) เป็นการแสดงความเด่นชัด ความเข้ม ความสดใสของสีหรือสีที่สดใสล้อมรอบด้วยสีหม่น ๆ สีที่เด่นชัดอย่างสะดุดตาและเรียกร้องความสนใจได้มากกว่า เช่น ดอกบัวในสระสีชมพู มีพื้นน้ำและใบบัวเป็นสีเขียวแก่ เราจะเห็นสีดอกบัวนั้นเด่นชัด ความเข้มของสีอาจเปลี่ยนแปลงได้ด้วยการผสมสี คือ ใช้สีที่เป็นกลางหรือสีตรงข้ามผสมกัน ซึ่งเราใช้ศัพท์นี้ว่าการฆ่าสีเป็นกลาง ความเด่นชัดของสีก็จะน้อยลงไป การนำสีตรงกันข้ามในวงจรสีมาผสมกัน จะเป็นการทำลายกันเองจนเป็นสีเทา (neutralgray) สำหรับสีเทานี้ถ้านำไปผสมกับสีใดก็ตามจะทำให้ความเด่นชัดของสีนั้นลงน้อยลง

ภาพโปสเตอร์ที่ติดผนังโฆษณาตามร้านอาหาร เราจะเห็นว่าตัวหนังสือหรือสินค้าที่ต้องการโฆษณาเป็นสีที่เด่นชัด สีสด ๆ พื้นด้านหลังจะเป็นสีเข้ม ๆ มีด ๆ เราจะเห็นตัวหนังสือสินค้าที่โฆษณาสะดุดตาม

ตามร้านค้าที่ขายทอง เพชร พลอยจะสังเกตเห็นว่าเขานิยมปูพื้นตู้โชว์ด้วยผ้าสักหลาดสีเข้ม เช่นสีน้ำเงิน สีแดงเข้ม สีเขียวเข้ม เพราะจะทำให้สินค้าเครื่องทอง เพชร พลอย เเด่นชัดสะดุดตาแวววาว ถ้าปูพื้นด้วยผ้าแพรสีขาว ผ้าแพรมีคุณลักษณะมันแววอยู่แล้วและสีขาวด้วยทอง เพชร พลอย จะดูไม่เด่นชัด กลมกลืนกับพื้นไปหมด

2.3.7 สีขัด (discord) ในการใช้สีถ้าใช้สีในวรรณะเดียวกันทั้งหมดนั้น ก็อาจจะดูจืดชืดน่าเบื่อหน่าย จึงต้องใช้สีตรงกันข้ามมาขัดบ้าง หลักมีอยู่ว่าการใช้สีที่นำมาขัดนั้น ไม่ควรเกิน 20 % ของเนื้อที่ชิ้นงานนั้นหากใช้สีขัดมากเกินไป จะทำให้ภาพนั้นดูขัดตา การใช้สีระบายภาพลวดลายและโครงการระบายสีอื่น ๆ นั้น ผู้ใช้สีต้องการให้เกิดความกลมกลืนสนุกสนานไม่จืดชืดหรือสภาพของสีส่วนรวมมีความรุนแรงเกินควร ก็อาจจะช่วยลดหย่อนความรุนแรงได้เช่นเดียวกันโดยวิธีใช้ค่าของสีสลับกันเข้ามาช่วย การใช้ตามวิธีนี้คือ discord

ในวงจรสีนั้นมีสีเหลืองเป็นสีที่มีน้ำหนักอ่อนที่สุด คือน้ำหนักอ่อนกว่าสีเขียว สีเขียวอ่อนกว่าสีน้ำเงิน และสีน้ำเงินอ่อนกว่าสีม่วงเป็นต้น แต่การใช้สีขัดนั้นเราใช้สีสลับน้ำหนักกันกับสีวงจรธรรมชาติ โดยการทำน้ำหนักของสีแก่หรือมีน้ำหนักมากตามวงสี ทำให้มีค่าของน้ำหนักอ่อนที่มีน้ำหนักเข้มทำให้น้ำหนักอ่อนนั้นต้องไม่เกิน 10 % สีในธรรมชาติทั่ว ๆ ไป เราจะพบเห็นๆได้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสมอ ๆ เช่น สีของดอกไม้บางชนิด สีของขนนกถ้าพิจารณาอย่างใกล้ชิดจะพบว่า นกบางตัวจะมีสีม่วงอ่อน ๆ ซึ่งมีน้ำหนักเบาว่าสีเขียวเป็นต้น นอกจากนั้นจะพบจากสี high – light ของวัตถุที่มีพื้นผิวเป็นมันแวววาว มีแสงสะท้อนและรับสีจากสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ด้วย

สีขจัดนั้นเช่นเดียวกับที่เรียกว่าลูกขจัดในดนตรีนั่นเอง ในภาพเขียนเช่น โครงสีของภาพ เป็นสีเหลืองทำน้ำหนักสีเหลืองให้ค่อนข้างเข้มเอาสีม่วงซึ่งเป็นสีตัดกันและมีน้ำหนักสีเข้มกว่าทำให้มีน้ำหนักน้อยสีเหลืองมาระบาย โดยมีปริมาณน้อยเป็นบางจุดก็จะช่วยแก้ความเลี่ยนของสีเหลืองได้

2.3.8 สีกลาง (neutral tone) คือ สีขาว สีดำ และสีเทา สีขาวเป็นสีสดที่มี intensity สูง ซึ่งทำให้ดูแล้วทำให้เกิดความรู้สึกเพิ่มขนาดของรูปร่างให้ดูอ้วนขึ้นได้ ส่วนสีดำและสีเทาจะลดขนาดรูปร่างสีดำไม่เหมาะสมกับบุคคลที่มีรูปร่างผิปกติเพราะสีดำทำให้เส้นกรอบนอกของรูปร่างตัดกับพื้นที่อยู่เบื้องตันอย่างเห็นได้ชัดดังนั้นดวงสีดำจึงไม่เหมาะสมกับคนที่มีน่องผิปกติ

2.4 อิทธิพลของสีที่มีต่อจิตใจมนุษย์

จิตวิทยาในการใช้สีแต่ละสีมีอิทธิพลต่อจิตใจมนุษย์ ทำให้เกิดความรู้สึกในคุณลักษณะต่าง ๆ กันมีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องอาศัยอิทธิพลของสีต่อความรู้สึกมาประกอบการพิจารณาในการออกแบบเสื้อผ้า เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับบุคลิกลักษณะรูปร่างของผู้สวมและค่านิยมของแต่ละท้องถิ่นด้วย

สีแดง เป็นสีที่มีพลังกระตุ้นอารมณ์สูงสุด ใช้เป็นสื่อความหมายของความเร้าร้อน ความกล้าหาญ ความรักและหวงแหนถิ่นกำเนิด ความร่าเริงและในทางลบ จะหมายถึง ความชั่วอันตราย อารมณ์เสีย ความเกลียดและอหังการ

สีเหลือง เป็นสีที่อ่อนที่สุดอยู่ถัดไปจากสีขาวซึ่งจัดเป็นสีบริสุทธิ์ให้ความอบอุ่นแสงแจ่มจ้าในทางตรงกันข้ามเป็นสีให้ความรู้สึกรุนแรง แสดงความทรยศ ความคดโกง ความเขลาและความเจ็บไข้

สีเขียว อยู่กับกลุ่มเดียวกับสีฟ้า ซึ่งหมายถึง สันติ ความมุ่งหวังความบริสุทธิ์และความเฟื่องฟู ในทางตรงกันข้ามอาจจะตีความเป็นความริษยาน่าสะพึงกลัว หรือขาดประสบการณ์ก็เป็นไปได้

สีฟ้า เป็นสีโดยธรรมชาติของท้องฟ้าซึ่งจะหมายถึง สร้างสรรค์ความเป็นจริงความปราดเปรื่อง ในทางลบแสดงความเป็นขี้นหา ความสิ้นหวัง และหมดอาลัย

สีม่วง เป็นสีของความเศร้าในอันดับรองลงมาจากสีดำ ให้ความรู้สึก มีเสน่ห์ น่าติดตาม เร้นลับซ่อนเร้น มีอำนาจมีพลังแฝงอยู่ ความรัก ความเศร้า ความผิดหวัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสงบ ความสูงศักดิ์

สีส้ม เป็นสีที่ทำให้เกิดความ กระชุ่มกระชวย เกิดกำลังวังชา มีชีวิตชีวา สดใส คล่องแคล่ว

สีดำ ในนิยามของสีถือว่าสีดำไม่เป็นสี เพราะไม่มีการสะท้อนของสีใดๆ ปกติเป็นสีของความขี้ม ความกลัวและความกักขฬะ แต่ในทางตรงกันข้าม สีดำอาจจะใช้แสดงคุณค่าหรือพลัง เช่น เลือกใช้เป็นสีของเสื้อครุยเนติบัณฑิตหรือวิทยฐานะทางวิชาการ

สีขาว เป็นสัญลักษณ์ของแสงสว่าง ชัยชนะ ความบริสุทธิ์ และความร่าเริงในทางตรงกันข้ามสีขาวแสดงความจืดชืด ความสว่างของปีศาจ

สีน้ำเงิน ให้ความรู้สึกสงบ สุขุม สุขภาพ หนักแน่น เครื่องขั้ม เอาการเอางาน ละเอียด รอบคอบ สง่างาม มีศักดิ์ศรี สูงศักดิ์ เป็นระเบียบต่อมตน

สีทอง ให้ความรู้สึก ความหรูหรา โอ่อ่า มีราคา สูงค่า สิ่งสำคัญ ความเจริญรุ่งเรือง ความสุข ความมั่งคั่ง ความร่ำรวย การแผ่กระจาย

สีชมพู ให้ความรู้สึก อบอุ่น อ่อนโยน นุ่มนวล อ่อนหวาน ความรัก เอาใจใส่ วยรุ่น นุ่มสาว ความน่ารัก ความสดใส

สีเทา ให้ความรู้สึก เศร้า อาลัย ท้อแท้ ความลึกลับ ความหดหู่ ความชรา ความสงบ ความเงียบ สุขภาพ สุขุม ต่อมตน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาทฤษฎี และองค์ประกอบศิลป์

ตารางที่ ง.1 แสดงคะแนนจากการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา

หัวข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ				ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	รวม	\bar{X}	S.D	ความหมาย
1. เนื้อหาและการนำเสนอ							
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
1.6 ความชัดเจนในการสรุปเนื้อหา	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
2. ภาพและภาษา							
2.1 ความถูกต้องของภาพที่นำมาใช้	5	4	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
3. เวลา							
3.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
3.3 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
4. แบบทดสอบ							
4.1 คำถามของแบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหา	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
4.2 คำถามมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
4.3 แบบทดสอบสามารถวัดความรู้ ความเข้าใจ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	72	67	69	208	4.62	0.50	ดีมาก

ความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. เนื้อหา มีระบบการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี
2. ภาษาที่ใช้ ควรจะให้มีความสอดคล้องทั้งบทเรียน
3. ภาพประกอบ น่าจะชัดเจนกว่านี้
4. คำบางคำ ยังไม่สามารถทำเป็นภาษามือได้
5. เป็นสื่อที่ทันสมัยเหมาะกับยุคปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านสื่อ)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาทฤษฎีสี และองค์ประกอบศิลป์

ตารางที่ ง.2 แสดงคะแนนจากการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านสื่อ

หัวข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ				ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	รวม	\bar{X}	S.D	ความหมาย
1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน							
1.1 บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 การวางรูปแบบของหน้าจอ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 การออกแบบข้อความได้สวยงามและเข้าใจ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
1.4 ความเหมาะสมของกราฟิก	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
1.5 ความเหมาะสมของเสียงและจังหวะ	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.6 ระยะเวลาในการนำเสนอ	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน							
2.1 ลักษณะตรงตามเนื้อหาวิชา	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 ข้อความถูกต้องตามหลักเกณฑ์การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4	5	4	13	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 มีการบอกวัตถุประสงค์ทุกหัวเรื่อง	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
3. ทบทวนความรู้เดิม							
3.1 มีลักษณะสอดคล้องเกี่ยวเนื่องกับเนื้อหาใหม่	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาที่ผ่านมาแล้วได้	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
4. การกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้							
4.1 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมทิศทางและความช้า-เร็วในการเรียน	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
4.2 มีการนำเข้าสู่บทเรียนโดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
4.3 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนตลอดการเรียน	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.2 (ต่อ)

หัวข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ				ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	รวม	\bar{X}	S.D	ความหมาย
4.4 ความหลากหลายและความเหมาะสม ของรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
4.5 การกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองในบทเรียน	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
5. ให้คำแนะนำและข้อมูลย้อนกลับ							
5.1 ให้การย้อนกลับในทันทีทันใด	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
5.2 ความเหมาะสมและถูกต้องตามหลักการให้ผลย้อนกลับ	3	4	4	11	3.67	0.58	ดี
6. มีการทดสอบความรู้							
6.1 มีการประเมินความเข้าใจของผู้เรียนเป็นระยะ ๆ พร้อมทั้งให้คำชี้แนะที่เหมาะสม	3	5	3	11	3.67	0.58	ดี
6.2 มีจำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์	3	5	3	11	3.67	0.58	ดี
6.3 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดสอบก่อนหรือหลังเรียนเพื่อวัดระดับความรู้	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
6.4 ผู้เรียนสามารถทราบระดับความสามารถของตนเอง	5	5	3	13	4.33	0.58	ดี
7. การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมหรือการซ่อมเสริม							
7.1 ลักษณะแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมที่มีประโยชน์	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
7.2 การสรุปประเด็นที่ชัดเจนและกะทัดรัด	3	5	4	12	4.00	0.00	ดี
รวม	106	117	105	328	4.56	0.36	ดีมาก

ความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อ

1. ควรใช้ภาพวิดีโอภาษามือซ้ำ ๆ ชัดเจนเข้าใจง่าย
2. รูปภาพบางภาพยังสื่อความหมายไม่ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หลักสูตร

การวิจัยครั้งนี้ ได้แบ่งเนื้อหาวิชาศิลปะ เรื่อง องค์ประกอบศิลป์ ออกเป็น 7 ตอน ได้แก่

1. จุด
2. เส้น
3. รูปร่างและรูปทรง
4. แสงเงา
5. พื้นที่ว่าง
6. สี
7. พื้นผิว

วัตถุประสงค์การเรียนรู้ทั่วไป

นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการศึกษาด้านศิลปะ การศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบศิลป์ การจัดองค์ประกอบของภาพ การใช้สีและศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีสี

วัตถุประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม

- 1.บอกความหมายของจุดได้
2. บอกประโยชน์ของจุดได้
3. อธิบายความหมายของเส้น
- 4.บอกหน้าที่ของเส้นได้
- 5.บอกความรู้สึกที่เกิดจากเส้นได้
- 6.บอกความหมายของรูปร่างและรูปทรงได้
- 7.จำแนกความแตกต่างระหว่างรูปร่างกับรูปทรงได้
- 8.อธิบายความหมายแสงและเงาได้
- 9.บอกระดับของแสงและเงาได้
- 10.บอกความหมายของพื้นที่ว่างในทางศิลปะได้
- 11.บอกรูปแบบของพื้นที่ว่างได้
- 12.บอกความหมายของสีได้
- 13.จำแนกภาพที่เกิดจากการใช้สีแต่ละชนิดได้
- 14.อธิบายหลักของสีวรรณะได้
- 15.จำแนกแม่สีขั้นที่ 1 ขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 ได้
- 16.จำแนกสีวรรณะร้อนและวรรณะเย็นได้
- 17.จำแนกสีตรงข้ามได้
- 18.บอกคุณลักษณะของสีได้
- 19.บอกความหมายของพื้นผิวได้
- 20.จำแนกลักษณะพื้นผิวได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ 1 แสดงน้ำหนักความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาวิชา ศิลปะ
เรื่ององค์ประกอบศิลป์ (กำหนดน้ำหนักที่ใช้วัดช่องละ 10 หน่วย)

เนื้อหา / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความรู้ความเข้าใจ (10)	ความเข้าใจ (10)	การนำไปใช้ (10)	การวิเคราะห์ (10)	การสังเคราะห์ (10)	การประเมินผล (10)	รวม	ลำดับความสำคัญของเนื้อหา
1. จุด								
- บอกความหมายของจุดได้	6	6	3	0	3	0	18	7
- บอกประโยชน์ของจุดได้	6	6	3	0	3	3	21	
รวม	12	12	6	0	6	3	39	
2. เส้น								
- อธิบายความหมายของเส้น	6	6	3	3	3	0	21	2
- บอกหน้าที่ของเส้นได้	8	8	3	6	6	3	34	
- บอกความรู้สึกรู้สึกที่เกิดจากเส้นได้	10	10	8	8	6	3	45	
รวม	24	24	14	17	15	6	100	
3. รูปร่างและรูปทรง								
- บอกความหมายของรูปร่างและรูปทรงได้	6	8	8	6	3	0	31	4
- จำแนกความแตกต่างระหว่างรูปร่างกับรูปทรงได้	10	10	8	8	6	3	45	
รวม	16	18	16	14	9	3	76	
4. แสงเงา								
- อธิบายความหมายแสงและเงาได้	8	8	8	6	3	6	39	3
- บอกระดับของแสงและเงาได้	10	10	10	8	6	6	50	
รวม	18	18	18	14	9	12	89	
5. พื้นผิว								
- บอกความหมายของพื้นผิวว่างในทางศิลปะได้	6	6	6	3	3	0	24	6
- บอกรูปแบบของพื้นผิวว่างได้	6	8	6	3	6	0	29	
รวม	12	14	12	6	9	0	53	
6. สี								
- บอกความหมายของสีได้	6	8	6	8	3	3	34	1
- จำแนกภาพที่เกิดจากการใช้สีแต่ละชนิดได้	8	8	8	6	6	6	42	
- อธิบายหลักของสีวรรณะคู่ได้	6	8	6	6	6	6	38	
- จำแนกเมสีขั้นที่ 1 ขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 ได้	10	10	10	8	10	6	54	
- จำแนกสีวรรณะร้อนและวรรณะเย็นได้	10	8	10	8	10	6	52	
- จำแนกสีตรงข้ามได้	10	8	10	8	10	6	52	
- บอกคุณลักษณะของสีได้	10	6	6	8	6	6	42	
รวม	60	56	56	52	51	39	314	
7. พื้นผิว								
- บอกความหมายของพื้นผิวได้	6	6	6	6	3	0	27	5
- จำแนกลักษณะพื้นผิวได้	8	6	8	6	6	0	34	
รวม	14	12	14	12	9	0	61	
ผลรวมทั้งหมด	156	154	136	115	108	63	732	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	1	2	3	4	5	6		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้กับโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปยังเว็บไซต์ใด ๆ ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ จ 1 แสดงการให้น้ำหนักความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปวิเคราะห์หาจำนวนแบบทดสอบให้มีความสอดคล้องกับความสัมพันธ์ที่ได้ให้น้ำหนักไว้ การวิเคราะห์หาจำนวนแบบทดสอบ ทำได้โดยการคำนวณตามตัวอย่างดังต่อไปนี้ (หน่วยน้ำหนักในแต่ละช่องจำนวน / จำนวนหน่วยหน่วยน้ำหนักรวม) X จำนวนข้อสอบที่ต้องการ = จำนวนข้อสอบ $(6 / 732) \times 40 = 0.328$ ทำเช่นเดียวกันจนครบทุกช่อง นำผลที่ได้บันทึกไว้ที่ตาราง 2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ 2 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาวิชาศิลปะ เรื่ององค์ประกอบศิลป์ โดยแปลงคะแนนน้ำหนัก 732 คะแนน เป็น 40 คะแนน (แสดงเป็นทศนิยม)

เนื้อหา / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความรู้ความเข้าใจ (10)	ความเข้าใจ (10)	การนำไปใช้ (10)	การวิเคราะห์ (10)	การสังเคราะห์ (10)	การประเมินผล (10)	รวม	ลำดับความสำคัญของเนื้อหา
1. จุด								
- บอกความหมายของจุดได้	0.328	0.328	0.164	0.000	0.164	0.000	0.983	7
- บอกประโยชน์ของจุดได้	0.328	0.328	0.164	0.000	0.164	0.164	1.147	
รวม	0.655	0.655	0.328	0.000	0.328	0.164	2.131	
2. เส้น								
- อธิบายความหมายของเส้น	0.328	0.328	0.164	0.164	0.164	0.000	1.147	2
- บอกหน้าที่ของเส้นได้	0.437	0.437	0.164	0.328	0.328	0.164	1.857	
- บอกความรู้สึกรู้สึกที่เกิดจากเส้นได้	0.546	0.546	0.437	0.437	0.328	0.164	2.459	
รวม	1.311	1.311	0.765	0.928	0.819	0.328	5.464	
3.รูปร่างและรูปทรง								
- บอกความหมายของรูปร่างและรูปทรงได้	0.328	0.437	0.437	0.328	0.164	0.000	1.693	4
- จำแนกความแตกต่างระหว่างรูปร่างกับรูปทรงได้	0.546	0.546	0.437	0.437	0.328	0.164	2.459	
รวม	0.874	0.983	0.874	0.765	0.492	0.164	4.153	
4.แสงเงา								
- อธิบายความหมายแสงและเงาได้	0.437	0.437	0.437	0.328	0.164	0.328	2.131	3
- บอกระดับของแสงและเงาได้	0.546	0.546	0.546	0.437	0.328	0.328	2.732	
รวม	0.983	0.983	0.983	0.765	0.492	0.655	4.863	
5.พื้นที่ว่าง								
- บอกความหมายของพื้นที่ว่างในทางศิลปะได้	0.328	0.328	0.328	0.164	0.164	0.000	1.311	6
- บอกรูปแบบของพื้นที่ว่างได้	0.328	0.437	0.328	0.164	0.328	0.000	1.584	
รวม	0.655	0.765	0.655	0.328	0.492	0.000	2.896	
6.สี								
- บอกความหมายของสีได้	0.328	0.437	0.328	0.437	0.164	0.164	1.854	1
- จำแนกภาพที่เกิดจากการใช้สีแต่ละชนิดได้	0.437	0.437	0.437	0.328	0.328	0.328	2.295	
- อธิบายหลักของสีวรรณะคู่ได้	0.328	0.437	0.328	0.328	0.328	0.328	2.076	
- จำแนกเมสีขั้นที่ 1 ขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 ได้	0.546	0.546	0.546	0.437	0.546	0.328	2.950	
- จำแนกสีวรรณะร้อนและวรรณะเย็นได้	0.546	0.437	0.546	0.437	0.546	0.328	2.841	
- จำแนกสีตรงข้ามได้	0.546	0.437	0.546	0.437	0.546	0.328	2.841	
- บอกคุณลักษณะของสีได้	0.546	0.328	0.328	0.437	0.328	0.328	2.295	
รวม	3.278	3.060	3.060	2.841	2.786	2.131	17.158	
7.พื้นผิว								
- บอกความหมายของพื้นผิวได้	0.328	0.328	0.328	0.328	0.164	0.000	1.4751	5
- จำแนกลักษณะพื้นผิวได้	0.437	0.328	0.437	0.328	0.328	0.000	857	
รวม	0.765	0.655	0.765	0.655	0.492	0.000	3.333	
ผลรวมทั้งหมด	8.524	8.415	7.431	6.284	5.901	3.442	40.00	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	1	2	3	4	5	6		

จากตารางที่ จ 2 แสดงผลจากการแปลงน้ำหนักคะแนนเพื่อหาจำนวนแบบทดสอบโดยแปลงจากเอกสารที่เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไปจนญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า คะแนนน้ำหนัก 732 คะแนน เป็น 40 คะแนน ได้ค่าที่แสดงเป็นทศนิยม

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ 3 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาวิชา ศิลปะ
เรื่ององค์ประกอบศิลป์ โดยแปลงจากคะแนนน้ำหนัก 732 คะแนนเป็น 40 คะแนน
(แสดงเป็นจำนวนเต็ม)

เนื้อหา / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความรู้จำ (10)	ความเข้าใจ (10)	การนำไปใช้ (10)	การวิเคราะห์ (10)	การสังเคราะห์ (10)	การประเมินผล (10)	รวม	ลำดับความสำคัญของเนื้อหา
1. จุด								
- บอกความหมายของจุดได้	0	0	0	0	0	0	0	7
- บอกประโยชน์ของจุดได้	0	0	0	0	0	0	0	
รวม	0	0	0	0	0	0	0	
2. เส้น								
- อธิบายความหมายของเส้น	0	0	0	0	0	0	0	2
- บอกหน้าที่ของเส้นได้	0	0	0	0	0	0	0	
- บอกความรู้สึกที่เกิดจากเส้นได้	1	1	0	0	0	0	2	
รวม	1	1	0	0	0	0	2	
3. รูปร่างและรูปทรง								
- บอกความหมายของรูปร่างและรูปทรงได้	0	0	0	0	0	0	0	4
- จำแนกความแตกต่างระหว่างรูปร่างกับรูปทรงได้	1	1	0	0	0	0	2	
รวม	1	1	0	0	0	0	2	
4. แสงเงา								
- อธิบายความหมายแสงและเงาได้	0	0	0	0	0	0	0	3
- บอกระดับของแสงและเงาได้	1	1	1	0	0	0	3	
รวม	1	1	1	0	0	0	3	
5. พื้นผิว								
- บอกความหมายของพื้นผิวในทางศิลปะได้	0	0	0	0	0	0	0	6
- บอกรูปแบบของพื้นผิวได้	0	0	0	0	0	0	0	
รวม	0	0	0	0	0	0	0	
6. สี								
- บอกความหมายของสีได้	0	0	0	0	0	0	0	1
- จำแนกภาพที่เกิดจากการใช้สีแต่ละชนิดได้	0	0	0	0	0	0	0	
- อธิบายหลักของสีวรรณะได้	0	0	0	0	0	0	0	
- จำแนกแม่สีขั้นที่ 1 ขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 ได้	1	1	1	0	1	0	4	
- จำแนกสีวรรณะร้อนและวรรณะเย็นได้	1	0	1	0	1	0	3	
- จำแนกสีตรงข้ามได้	1	0	1	0	1	0	3	
- บอกคุณลักษณะของสีได้	1	0	0	0	0	0	1	
รวม	4	1	3	0	3	0	11	
7. พื้นผิว								
- บอกความหมายของพื้นผิวได้	0	0	0	0	0	0	0	5
- จำแนกลักษณะพื้นผิวได้	0	0	0	0	0	0	0	
รวม	0	0	0	0	0	0	0	
ผลรวมทั้งหมด	7	4	4	0	3	0	18	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	1	2	3	5	4	5		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ จ 3 กำหนดเงื่อนไขการปิดเศษคือ ถ้ามีเศษเกิน 0.5 ขึ้นไปจะปิดเศษขึ้น ถ้ามีเศษต่ำกว่า 0.5 ลงมาจะปิดเศษลง และจากการปิดเศษตามเงื่อนไขที่กำหนดพบว่า เนื้อหาบางตอนมีจำนวนของแบบทดสอบลดลง ทำให้ได้จำนวนแบบทดสอบไม่ครบ 40 ข้อ ดังนั้นจึงได้ทำการปรับจำนวนข้อของแบบทดสอบให้เหมาะสมกับลำดับความสัมพันธ์ที่มีการให้น้ำหนักไว้ในครั้งแรกผลที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ จ 4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ 4 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาวิชา ศิลปะ เรื่อง องค์ประกอบศิลป์ (หลังจากปรับให้เหมาะสมกับลำดับความสัมพันธ์ที่มีการให้นำหนักไว้)

เนื้อหา / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความรู้ความจำ (10)	ความเข้าใจ (10)	การนำไปใช้ (10)	การวิเคราะห์ (10)	การสังเคราะห์ (10)	การประเมินผล (10)	รวม	ลำดับความสำคัญของเนื้อหา
1. จุด								
- บอกความหมายของจุดได้	(1)	0	0	0	0	0	1	7
- บอกประโยชน์ของจุดได้	(1)	0	0	0	0	0	1	
รวม	2	0	0	0	0	0	2	
2. เส้น								
- อธิบายความหมายของเส้น	(1)	0	0	0	0	0	1	2
- บอกหน้าที่ของเส้นได้	(1)	0	0	0	0	0	1	
- บอกความรู้สึกรู้สึกที่เกิดจากเส้นได้	1	1	0	0	0	0	2	
รวม	3	1	0	0	0	0	4	
3. รูปร่างและรูปทรง								
- บอกความหมายของรูปร่างและรูปทรงได้	(1)	0	0	0	0	0	1	4
- จำแนกความแตกต่างระหว่างรูปร่างกับรูปทรงได้	1	1	0	0	0	0	2	
รวม	1	1	0	0	0	0	3	
4. แสงเงา								
- อธิบายความหมายแสงและเงาได้	(1)	0	0	0	0	0	1	3
- บอกระดับของแสงและเงาได้	1	1	1	0	0	0	3	
รวม	2	1	1	0	0	0	4	
5. พื้นผิว								
- บอกความหมายของพื้นผิวในทางศิลปะได้	0	(1)	0	0	0	0	1	6
- บอกรูปแบบของพื้นผิวได้	0	(1)	0	0	0	0	1	
รวม	0	2	0	0	0	0	2	
6. สี								
- บอกความหมายของสีได้	(1)	0	0	0	0	0	1	1
- จำแนกภาพที่เกิดจากการใช้สีแต่ละชนิดได้	(1)	0	0	0	0	0	1	
- อธิบายหลักของสีวรรณะได้	0	0	0	0	0	0	0	
- จำแนกแม่สีขั้นที่ 1 ขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 ได้	(2)	(2)	(2)	0	(2)	0	8	
- จำแนกสีวรรณะร้อนและวรรณะเย็นได้	(2)	0	(2)	0	(2)	0	6	
- จำแนกสีตรงข้ามได้	(2)	0	(2)	0	1	0	6	
- บอกคุณลักษณะของสีได้	(2)	0	0	0	0	0	2	
รวม	10	2	6	0	5	0	23	
7. พื้นผิว								
- บอกความหมายของพื้นผิวได้	0	(1)	0	0	0	0	1	5
- จำแนกลักษณะพื้นผิวได้	0	(1)	0	0	0	0	1	
รวม	0	2	0	0	0	0	2	
ผลรวมทั้งหมด	18	9	7	0	5	0	40	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	1	2	3	5	4	5		

หมายเหตุ : ตัวเลขที่อยู่ในเครื่องหมาย () เป็นตัวเลขที่ผู้วิจัยปรับขึ้น เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับ
 เอกสารต้นฉบับเอกสารที่ส่งมาเพื่อใช้ในการเขียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นใบสรุปประเมินด้านการศึกษา
 ลำดับความสำคัญที่มีการให้นำหนักไว้
 เมื่อการค้นคว้าหาข้อมูลอื่น ๆ อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ จ 4 พบว่า ลำดับความสำคัญของเนื้อหา ตอนที่ 6 สี มีความสำคัญมากที่สุด และตอนที่ 2 เส้น ตอนที่ 4 แสงเงา ตอนที่ 3 รูปร่างและรูปทรง ตอนที่ 5 พื้นที่ว่าง ตอนที่ 1 จุด มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับ ส่วนลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์ประสงเชิงพฤติกรรม พบว่า การวัดในระดับความรู้ความจำมีความสำคัญมากที่สุด และการวัดในระดับความเข้าใจ ระดับการนำไปใช้ ระดับการสังเคราะห์ มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า เนื้อหาตอนที่ 6 สี มีจำนวนแบบทดสอบทั้งหมด 23 ข้อ โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบความรู้ความจำ จำนวน 10 ข้อ ระดับความเข้าใจ จำนวน 2 ข้อ ระดับการนำไปใช้ จำนวน 6 ข้อ และระดับการสังเคราะห์ จำนวน 5 ข้อ ซึ่งรายละเอียดจำนวนแบบทดสอบในเนื้อหาตอนอื่น ๆ สามารถดูได้จากตารางข้างต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑.1 แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์และผลการวิเคราะห์ โดยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาศิลปะ เรื่องทฤษฎีสี และ องค์ประกอบศิลป์ แล้วนำไปผ่านการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ทั้งหมด จำนวน 80 ข้อ ดังที่แสดงในตารางนี้

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย	
		1	2	3				
1	1	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง	
	2	2	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
		3	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
		4	0	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
		5	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
		6	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
3	7	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง	
4	8	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง	
5	9	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง	
	10	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง	
	11	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง	
	12	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง	
	13	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง	
	14	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง	
	15	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง	
	16	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง	
	17	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง	
	18	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง	
	6	19	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
7	20	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง	
	21	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง	
	22	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง	
	23	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง	
	24	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง	
	25	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง	
	26	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง	
	27	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑.1 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
		1	2	3			
6,7	28	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
8	29	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
9	30	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	31	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	32	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	33	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	34	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	35	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	36	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	37	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
10	38	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
11	39	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	40	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	41	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	42	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	43	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
12	44	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
13	45	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
14	46	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
15	47	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
16	48	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
17	49	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
18	50	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	51	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	52	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	53	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	54	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	55	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
	56	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับโรงเรียนในท้องถิ่น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
		1	2	3			
12	57	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
13	58	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
14	59	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
15	60	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
16	61	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
17	62	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
18	63	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	64	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	65	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	66	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	67	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	68	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	69	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	70	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	71	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	72	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	73	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
	74	+1	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	75	0	+1	+1	1	0.33	สอดคล้อง
19	76	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
20	77	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	78	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	79	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
	80	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.2 แสดงค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (D) ข้อสอบที่ได้นี้ได้ผ่านการหาค่า
ความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกแล้วทั้งหมด 80 ข้อ

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_u	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	รวมคนตอบ ถูก R	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย	$D = \frac{R_u - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย
1*	12	8	20	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.27	พอใช้
2*	10	5	15	0.5	ยากง่ายพอเหมาะ	0.33	ดี
3*	12	8	20	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.27	พอใช้
4*	9	6	15	0.5	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	พอใช้
5*	8	4	12	0.4	ยากง่ายพอเหมาะ	0.27	พอใช้
6*	9	6	15	0.5	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	พอใช้
7*	8	5	13	0.43	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	พอใช้
8*	9	6	15	0.5	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	พอใช้
9*	7	4	11	0.36	ค่อนข้างยาก	0.20	พอใช้
10*	9	6	15	0.5	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	พอใช้
11	7	5	12	0.4	ยากง่ายพอเหมาะ	0.13	ใช้ไม่ได้
12*	10	4	14	0.46	ยากง่ายพอเหมาะ	0.4	ดีมาก
13*	7	4	11	0.36	ค่อนข้างยาก	0.20	พอใช้
14*	9	4	13	0.43	ยากง่ายพอเหมาะ	0.33	ดี
15	5	3	8	0.26	ค่อนข้างยาก	0.13	ใช้ไม่ได้
16	5	3	8	0.26	ค่อนข้างยาก	0.13	ใช้ไม่ได้
17*	7	2	9	0.3	ค่อนข้างยาก	0.33	ดี
18	5	3	8	0.26	ค่อนข้างยาก	0.13	ใช้ไม่ได้
19*	9	5	14	0.46	ยากง่ายพอเหมาะ	0.27	พอใช้
20	5	3	8	0.26	ค่อนข้างยาก	0.13	ใช้ไม่ได้
21*	9	6	15	0.5	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	พอใช้
22*	9	5	14	0.7	ค่อนข้างยาก	0.27	พอใช้
23	7	5	12	0.6	ยากง่ายพอเหมาะ	0.13	ใช้ไม่ได้
24*	13	10	23	0.76	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้
25*	12	8	20	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.27	พอใช้
26*	11	7	18	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.27	พอใช้
27*	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้
28	12	10	22	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.13	ใช้ไม่ได้
29*	12	8	20	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.27	ดี
30*	12	8	20	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.27	พอใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.2 ต่อ

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	รวมคนตอบ ถูก R	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย
31	7	5	12	0.4	ยากง่ายพอเหมาะ	0.13	ใช้ไม่ได้
32*	11	5	16	0.53	ยากง่ายพอเหมาะ	0.4	ดีมาก
33*	7	4	11	0.36	ค่อนข้างยาก	0.20	พอใช้
34*	9	4	13	0.43	ยากง่ายพอเหมาะ	0.33	ดี
35	8	6	14	0.46	ยากง่ายพอเหมาะ	0.13	ใช้ไม่ได้
36	5	3	8	0.26	ค่อนข้างยาก	0.13	ใช้ไม่ได้
37*	9	6	15	0.5	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	พอใช้
38*	9	5	14	0.7	ค่อนข้างยาก	0.27	พอใช้
39	7	5	12	0.4	ยากง่ายพอเหมาะ	0.13	ใช้ไม่ได้
40*	13	10	23	0.76	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้
41*	8	4	12	0.4	ยากง่ายพอเหมาะ	0.33	ดี
42*	12	8	20	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.27	พอใช้
43*	11	7	18	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.27	พอใช้
44*	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้
45	12	10	22	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.13	ใช้ไม่ได้
46*	12	8	20	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.27	พอใช้
47	11	12	23	0.76	ค่อนข้างง่าย	-0.07	ใช้ไม่ได้
48*	8	4	12	0.4	ยากง่ายพอเหมาะ	0.27	พอใช้
49*	9	6	15	0.5	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	พอใช้
50*	8	5	13	0.43	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	พอใช้
51*	9	6	15	0.5	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	พอใช้
52	6	4	10	0.33	ค่อนข้างยาก	0.13	ใช้ไม่ได้
53*	9	6	15	0.5	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	พอใช้
54	7	5	12	0.4	ยากง่ายพอเหมาะ	0.13	ใช้ไม่ได้
55*	8	2	10	0.33	ค่อนข้างยาก	0.4	ดีมาก
56*	7	4	11	0.36	ค่อนข้างยาก	0.20	พอใช้
57*	9	4	13	0.43	ยากง่ายพอเหมาะ	0.33	ดี
58*	5	3	8	0.26	ค่อนข้างยาก	0.13	พอใช้
59*	10	5	15	0.5	ค่อนข้างยาก	0.33	ดี
60*	8	4	12	0.4	ค่อนข้างยาก	0.27	พอใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑.2 ต่อ

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	รวมคนตอบ ถูก R	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย	$D = \frac{R_U - R_L}{N}$ 2	ความหมาย
62*	13	10	23	0.76	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้
63*	12	8	20	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.27	พอใช้
64*	11	7	18	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.27	พอใช้
65*	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้
66	12	10	22	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.13	ใช้ไม่ได้
67*	12	8	20	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.27	พอใช้
68*	11	7	18	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.27	พอใช้
69*	8	4	12	0.4	ยากง่ายพอเหมาะ	0.27	พอใช้
70*	9	6	15	0.5	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	พอใช้
71*	8	5	13	0.43	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	พอใช้
72	7	5	12	0.4	ยากง่ายพอเหมาะ	0.13	ใช้ไม่ได้
73	6	4	10	0.33	ค่อนข้างยาก	0.13	ใช้ไม่ได้
74*	7	4	11	0.36	ค่อนข้างยาก	0.20	พอใช้
75*	9	4	13	0.43	ยากง่ายพอเหมาะ	0.33	ดี
76	8	6	14	0.46	ยากง่ายพอเหมาะ	0.13	ใช้ไม่ได้
77	12	10	22	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.13	ใช้ไม่ได้
78*	12	8	20	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.27	พอใช้
79*	11	9	20	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.27	พอใช้
80*	8	4	12	0.4	ยากง่ายพอเหมาะ	0.27	พอใช้

จากการผ่านการหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกแล้วทั้งหมด 80 ข้อได้ข้อสอบที่สามารถนำไปใช้ในการทำแบบทดสอบจำนวน 60 ข้อ นำไปออกเป็นแบบทดสอบระหว่างเรียน 20 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน 30 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.3 แสดงคะแนนที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความแปรปรวน (เต็ม 30 คะแนน)

คนที่ (N)	คะแนนที่ได้ (X)	X ²
1	15	225
2	15	225
3	15	225
4	15	225
5	16	256
6	16	256
7	17	289
8	17	289
9	19	361
10	20	400
11	20	400
12	21	441
13	21	441
14	22	484
15	22	484
16	24	576
17	24	576
18	25	625
19	27	729
20	28	784
21	30	900
22	30	900
23	30	900
24	31	961
25	31	961
26	32	1024
27	33	1089
28	33	1089
29	34	1156
30	35	1225
รวม	$\Sigma X = 718$	$\Sigma X^2 = 18496$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าความแปรปรวน

$$\text{สูตร} \quad S_r^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

$$S_r^2 = \frac{30(18,496) - 718^2}{30(30-1)} = 66.49$$

ดังนั้นได้ค่าความแปรปรวน 66.49



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.4 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ข้อสอบที่ได้นี้ได้ผ่านการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหมด 40 ข้อ

ข้อที่	p=สัดส่วนของผู้ตอบถูก	q= สัดส่วนของผู้ตอบผิด	p.q
1	0.67	0.33	0.22
2	0.50	0.50	0.25
3	0.67	0.33	0.22
4	0.50	0.50	0.25
5	0.40	0.60	0.24
6	0.50	0.50	0.25
7	0.43	0.57	0.25
8	0.50	0.50	0.25
9	0.37	0.63	0.23
10	0.50	0.50	0.25
11	0.47	0.60	0.24
12	0.37	0.53	0.25
13	0.43	0.63	0.23
14	0.30	0.57	0.25
15	0.47	0.73	0.20
16	0.50	0.73	0.20
17	0.47	0.70	0.21
18	0.77	0.73	0.20
19	0.67	0.53	0.25
20	0.60	0.73	0.20
21	0.50	0.50	0.25
22	0.67	0.53	0.25
23	0.67	0.60	0.24
24	0.53	0.23	0.18
25	0.37	0.33	0.22
26	0.43	0.40	0.24
27	0.50	0.50	0.25
28	0.47	0.27	0.20
29	0.77	0.33	0.22
30	0.40	0.33	0.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.4 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ข้อที่	p=สัดส่วนของผู้ตอบ	q= สัดส่วนของผู้ตอบ	p.q
	ถูก	ผิด	
31	0.67	0.60	0.24
32	0.60	0.47	0.25
33	0.50	0.63	0.23
34	0.67	0.57	0.25
35	0.40	0.53	0.25
36	0.50	0.73	0.20
37	0.43	0.50	0.25
38	0.50	0.53	0.25
39	0.50	0.60	0.24
40	0.33	0.23	0.18
41	0.37	0.60	0.24
42	0.43	0.33	0.22
43	0.27	0.40	0.24
44	0.50	0.50	0.25
45	0.40	0.27	0.20
46	0.57	0.33	0.22
47	0.77	0.23	0.18
48	0.67	0.60	0.24
49	0.60	0.50	0.25
50	0.50	0.57	0.25
51	0.67	0.50	0.25
52	0.60	0.67	0.22
53	0.40	0.50	0.25
54	0.50	0.60	0.24
55	0.43	0.67	0.22
56	0.37	0.63	0.23
57	0.43	0.57	0.25
58	0.67	0.73	0.20
59	0.67	0.50	0.25
60	0.40	0.60	0.24
รวม	30.67	29.33	14.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ประกอบการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาความเชื่อมั่น

$$\text{สูตร} \quad r_{ii} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right\}$$

$$r_{ii} = \frac{30}{30-1} \left\{ 1 - \frac{14.13}{66.49} \right\} = 0.81$$

ดังนั้นได้ค่าความเชื่อมั่น 0.81

ตารางที่ ๑.5 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน(แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

คนที่	แบบทดสอบ (20 คะแนน)	แบบทดสอบหลังเรียน (30 คะแนน)
(เก่ง)		
1	16	25
(ปานกลาง)		
2	13	25
(อ่อน)		
3	8	22
รวม	37	72
เฉลี่ยรวม	12.33	24
ร้อยละ	61.66	80.00

ตารางที่ ๑.5 แสดงคะแนน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน(แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบขั้นทดสอบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทฤษฎีสี่ และองค์ประกอบศิลป์ ที่สร้างเสร็จแล้วไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน(เก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 1 คน) เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑.6 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน(แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบชั้นทดสอบแบบกลุ่มย่อย

คนที่ (เก่ง)	แบบทดสอบ (20 คะแนน)	แบบทดสอบหลังเรียน (30 คะแนน)
1	18	25
2	17	26
(ปานกลาง)		
3	15	26
4	13	24
(อ่อน)		
5	10	22
6	12	21
รวม	85	144
เฉลี่ยรวม	70.83	24
ร้อยละ	82.77	80.00

ตารางที่ ๑.6 แสดงคะแนน ที่ได้จากการทดลองชั้นทดสอบกลุ่มย่อย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยการทดลองกับนักเรียนจำนวน 6 คน(เก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 2 คน) เพื่อทดสอบหาข้อบกพร่องของการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตารางที่ จ.7 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบ
ทดสอบหลังเรียนในการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอนแบบขั้นทดลองเชิงปฏิบัติการ

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

คนที่	หน่วยที่ 1 5 คะแนน	หน่วยที่ 2 5 คะแนน	หน่วยที่ 3 5 คะแนน	หน่วยที่ 4 5 คะแนน	คะแนนรวม แบบทดสอบระหว่าง เรียน (20 คะแนน)	คะแนนรวม แบบทดสอบหลัง เรียน (30 คะแนน)
26	4	4	5	5	18	23
27	5	4	4	4	17	24
28	4	5	4	4	17	26
29	4	4	5	3	16	28
30	4	4	4	5	17	25
รวม					536	773
เฉลี่ยรวม					17.86	25.76
ร้อยละ					89.33	85.88

การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($E_1; E_2$) ชั้นทดลองเชิงปฏิบัติการ

สูตร

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

$$E_1 = \frac{536}{30} \times 100 = 89.33$$

สูตร

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

$$E_2 = \frac{773}{30} \times 100 = 85.88$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.8 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนตาม
แผนการสอนและกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คนที่	คะแนนสอบหลังเรียน (กลุ่มทดลอง) X_1	คะแนนสอบหลังเรียน (กลุ่มควบคุม) X_2
1	28	27
2	28	25
3	28	27
4	28	25
5	28	26
6	28	27
7	26	27
8	26	26
9	27	28
10	25	25
11	26	24
12	27	25
13	26	24
14	26	24
15	25	24
16	26	23
17	26	25
18	25	25
19	25	23
20	24	23
21	25	19
22	23	22
23	23	23
24	25	17
25	23	20
26	23	22
27	24	17
28	26	21
29	28	21
30	25	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.9 แสดงการหาค่าความแปรปรวนของกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอนและกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คะแนนสอบหลังเรียน (กลุ่มทดลอง)	$(X - \bar{X})^2$	คะแนนสอบหลังเรียน (กลุ่มควบคุม)	$(X - \bar{X})^2$
28	5.02	20	11.33
28	5.02	22	1.87
28	5.02	17	40.53
28	5.02	21	5.6
28	5.02	21	5.6
28	5.02	16	54.27
26	0.06	27	13.2
26	0.06	25	2.67
27	1.54	27	13.2
25	0.58	25	2.67
26	0.06	26	6.93
27	1.54	27	13.2
26	0.06	27	13.2
26	0.06	26	6.93
25	0.58	28	21.47
26	0.06	25	2.67
26	0.06	24	0.4
25	0.58	25	2.67
25	0.58	24	0.4
24	3.10	24	0.4
25	0.58	24	0.4
23	7.62	23	0.13
23	7.62	25	2.67
25	0.58	25	2.67
23	7.62	23	0.13
23	7.62	23	0.13
24	3.10	19	19.07
26	0.06	22	1.87
28	5.02	23	0.13
25	0.58	17	40.53
$\sum X = 773$	$\Sigma(x - \bar{x})^2 = 79.37$	$\sum X = 701$	$\Sigma(x - \bar{x})^2 = 286.97$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้เผยแพร่โดยไม่ขออนุญาตจากศูนย์ฯ

ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม อีกร่างที่นำไปเผยแพร่โดยไม่ขออนุญาตจากศูนย์ฯ จะถือว่าผิดกฎหมาย

การหาค่าเฉลี่ย

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum X}{N} = \frac{773}{30} = 25.76 \qquad \bar{X}_2 = \frac{\sum X}{N} = \frac{701}{30} = 23.37$$

การหาค่าความแปรปรวน

$$S_1^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N-1} = \frac{79.37}{29} = 0.254 \qquad S_2^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N-1} = \frac{286.97}{29} = 9.90$$

ตารางที่ ๑.9 จากตารางแสดงค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(กลุ่มทดลอง)เท่ากับ 0.254 และกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ(กลุ่มควบคุม)เท่ากับ 9.90

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน

การตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

โดยที่ μ_1 คือ กลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

μ_2 คือ กลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน

H_0 คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียน ด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอนเท่ากัน

H_1 คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียน
ด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน

การกำหนดระดับนัยสำคัญ

ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 หมายความว่า การทดสอบครั้งนี้มีระดับความเชื่อมั่นอยู่ที่ 95%

คำนวณหาค่า t – test Independent

การคำนวณหาค่า t กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ($N \leq 30$) และค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเท่ากัน ดังนั้นจึงเลือกใช้สูตร t – test Independent

สมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

ให้ $\alpha = 0.05$

$$df = n_1 + n_2 - 2 = 30 + 30 - 2 = 58$$

สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$t = \frac{25.76 - 23.37}{\sqrt{\frac{(30 - 1)0.254 + (30 - 1)9.90}{30 + 30 - 2} \left(\frac{1}{30} + \frac{1}{30} \right)}}$$

$$t = \frac{2.39}{\sqrt{\frac{7.366 + 287.1}{58} (0.07)}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$t = \frac{2.39}{\sqrt{0.355}} = \frac{2.39}{0.59} = 4.05$$

หาค่า t จากตารางดังนี้

โดยที่	α	=	0.05
	df	=	$n_1 + n_2 - 2 = 30 + 30 - 2 = 58$
	$t_{0.05,58}$	=	1.67

ดังนั้นค่า t คำนวณ (4.05) มีค่ามากกว่าค่า t จากตาราง (1.67) จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่ม พบว่ากลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่ามากกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน จึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเนื้อหาวิชาที่กำหนดเป็นจำนวนทั้งหมด 80 ข้อ แล้วนำไปผ่านกระบวนการคัดเลือกเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์สำหรับงานวิจัยจำนวน 60 ข้อ ดังแสดงในตารางที่ ข.1


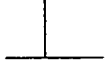










ตารางที่ ข. 1 แสดงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับงานวิจัย จำนวน 40 ข้อ

ตอน	ข้อ	คำถาม	คำตอบ	ลักษณะการวัด
1	1	สิ่งใดเป็นประโยชน์ของจุด 1.กำหนดตำแหน่ง 2.แบ่งพื้นที่ว่าง 3.ทำให้เกิดมิติ 4.ทำให้เกิดแสงเงา	1	ความรู้ความจำ
	2	สิ่งใดไม่มีความยาว ความลึก ความกว้าง 1.เส้น 2. รูปร่าง 3.รูปทรง 4.จุด	4	ความรู้ความจำ
	3	จุดคืออะไร 1. มี 3 มิติ 2. ไว้กำหนดตำแหน่ง 3. ธาตุเบื้องต้นที่เล็กที่สุด 4. เป็นศูนย์กลาง	3	ความรู้ความจำ
	4	สิ่งใดมีมิติเป็นศูนย์ 1.พื้นผิว 2.จุด 3.รูปร่าง 4.รูปทรง	2	ความรู้ความจำ
2	5	ข้อใดคือความหมายของเส้น 1.สิ่งที่มีความยาว มีมิติเดียว 2.สิ่งที่มีความหนา มี 2 มิติ 3.สิ่งที่มีความยาว มี 2 มิติ 4.สิ่งที่อยู่บนระนาบ ไม่มีมิติ	1	ความรู้ความจำ
	6	เส้นเกิดจากอะไร 1.เกิดจากการเรียงตัวของสี 2.เกิดจากการเรียงตัวของรูปร่าง 3. เกิดจากการเรียงตัวของจุด 4.เกิดจากการเรียงตัวของรูปทรง	3	ความรู้ความจำ
	7	เส้นมีลักษณะอย่างไร 1.สิ่งที่มีความยาว มา 2 มิติ 2.เป็นการเรียงกันของจุดอย่างมีระเบียบ ไม่มีทิศทาง 3. เป็นการเรียงกันของจุดอย่างมีระเบียบ มีทิศทาง 4.ทำให้เกิดเนื้อที่ เกิดตำแหน่ง มี 2 มิติ	3	ความรู้ความจำ
	8	สิ่งใดทำให้เกิดขอบเขตของรูปร่าง 1.จุด 2.เส้น 3.รูปทรง 4. พื้นผิว	2	ความรู้ความจำ
	9	เส้นไม่สามารถทำให้เกิดสิ่งใด 1.จุด 2.เส้น 3.รูปทรงที่สงวน 4. พื้นผิว	1	ความเข้าใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางที่ ช. 1 (ต่อ)

ตอน	ข้อ	คำถาม	คำตอบ	ลักษณะการวัด
	10	เส้นที่มีลักษณะ  ทำให้เกิดความรู้สึกใด 1. รู้สึกระยะทางไกล 2. รู้สึกมั่นคง 3. รู้สึกถึงความศรัทธา 4. รู้สึกตื่นเต้นเร้าใจ	4	ความรู้ความจำ
	11	เส้นที่มีลักษณะ  ทำให้เกิดความรู้สึกใด 1. รู้สึกระยะทางไกล 2. รู้สึกมั่นคง 3. รู้สึกถึงความศรัทธา 4. รู้สึกตื่นเต้นเร้าใจ	2	ความรู้ความจำ
	12	เส้นที่ทำให้เกิดความรู้สึกระยะทางไกลคือข้อใด 1.  2.  3.  4. 	3	ความเข้าใจ
	13	เส้นที่ทำให้เกิดความรู้สึกขัดแย้ง สงคราม การต่อสู้คือข้อใด 1.  2.  3.  4. 	2	ความเข้าใจ
	14	เส้นที่มีลักษณะ  ทำให้เกิดความรู้สึกใด 1. รู้สึกระยะทางไกล 2. รู้สึกมั่นคง คงทน สง่างาม 3. รู้สึกถึงความศรัทธา 4. รู้สึกตื่นเต้นเร้าใจ	2	ความรู้ความจำ
	15	เส้นที่มีลักษณะ  ทำให้เกิดความรู้สึกใด 1. รู้สึกเศร้าสลด 2. รู้สึกมั่นคง คงทน สง่างาม 3. รู้สึกถึงความศรัทธา 4. รู้สึกตื่นเต้นเร้าใจ	1	ความรู้ความจำ
3	16	รูปร่างคืออะไร 1. เกิดจากจุด มี 2 มิติ 2. เกิดจากเส้น มี 2 มิติ 3. เกิดจากจุด มี 1 มิติ 4. เกิดจากเส้น มี 1 มิติ	4	ความรู้ความจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนวิชาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข. 1 (ต่อ)

ตอน	ข้อ	คำถาม	คำตอบ	ลักษณะการวัด
	26	 <p>เรียกว่าอะไร</p> <p>1.Highlight 2.Light 3.Shadow 4.Cast Shadow</p>	4	ความรู้ความจำ
	27	 <p>เรียกว่าอะไร</p> <p>1.Highlight 2.Light 3.Shadow 4.Cast Shadow</p>	1	ความรู้ความจำ
	28	<p>บริเวณที่มีมืดที่สุดมากที่สุดเรียกว่าอะไร</p> <p>1.Light 2. Shadow 3. Core Shadow 4.Cast Shadow</p>	3	ความเข้าใจ
	29	<p>การจะเกิดรูปทรง 3 มิติขึ้นนั้นต้องประกอบไปด้วย</p> <p>1.จุดและเส้น 2.รูปร่างรูปทรง 3.ที่ว่างและพื้นผิว 4. แสงและเงา</p>	4	การนำไปใช้
	30	<p>แสงและเงาของภาพบนระนาบทำให้เกิดสิ่งใด</p> <p>1.ภาพมีมิติ 2.ภาพมีลักษณะของพื้นผิว 3.ภาพมีน้ำหนักอ่อนแก่ 4.ถูกทุกข้อ</p>	4	การนำไปใช้
	31	<p>แสงเงามีประโยชน์อย่างไร</p> <p>1.ทำหน้าที่แบ่งรูปร่างและรูปทรง 2.ปรากฏระยะใกล้ไกลของวัตถุในภาพ 3.เป็นเครื่องหมายได้ 4.ไม่มีข้อใดถูก</p>	2	การนำไปใช้
5	32	<p>พื้นที่ที่ว่างคืออะไร</p> <p>1.บริเวณที่ไม่มีอะไรเลย 2.บริเวณที่มีขอบเขตแน่นอน 3.บริเวณที่มีสื่ออยู่สีเขียว 4.บริเวณที่ไม่มีประโยชน์</p>	1	ความเข้าใจ
	33	<p>พื้นที่ที่ว่างมีกี่มิติ</p> <p>1. มี 1 มิติ 2. มี 2 มิติ 3.มี 3 มิติ 4.มีทั้ง 2 และ 3 มิติ</p>	4	ความเข้าใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

แม้ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

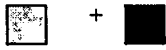




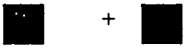




ตารางที่ ข. 1 (ต่อ)

ตอน	ข้อ	คำถาม	คำตอบ	ลักษณะการวัด
	35	ภาพวาดรูปทิวทัศน์เป็นที่ว่างแบบใด 1. มี 1 มิติ 2. มี 2 มิติ 3. มี 3 มิติ 4. มีทั้ง 2 และ 3 มิติ	2	ความเข้าใจ
	36	สิ่งใดเป็นที่ว่างแบบ 2 มิติ 1. พระพุทธรูป 2. ตึกสูง 14 ชั้น 3. ภาพวาดรูปทะเล 4. เสาธงชาติ	3	ความเข้าใจ
	37	ภาพถ่ายอาคารชั้นเรียนเป็นที่ว่างแบบใด 1. มี 1 มิติ 2. มี 2 มิติ 3. มี 3 มิติ 4. มีทั้ง 2 และ 3 มิติ	3	ความเข้าใจ
	38	สีเกิดจากอะไร 1. แสงที่กระทบวัตถุแล้วสะท้อนออกมา 2. แสงที่กระทบวัตถุสะท้อนสีที่เหมือนกับวัตถุ 3. แสงที่กระทบวัตถุแล้วดูดกลืนสีไม่มีการสะท้อน 4. ไม่มีข้อใดถูก	2	ความรู้ความจำ
	39	สีมีอยู่ กี่ชนิด 1. สีมี 2 ชนิด เกิดจากธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น 2. สีมี 2 ชนิด สีแสงและสีวัตถุ 3. สีมี 2 ชนิด สีร้อนกับสีเย็น 4. สีมี 2 ชนิด สีขาวกับสีดำ	2	ความรู้ความจำ
	40	ภาพที่เขียนตามฝาผนังวัดพระแก้วเขียนจากสีใด 1. สีน้ำ 2. สีเทียน 3. สีฝุ่น 4. สีน้ำมัน	3	ความรู้ความจำ
	41	สีชนิดใดนำมาอัดเป็นแท่งและผสมกาวน้ำ 1. สีน้ำ 2. สีเทียน 3. สีไม้ 4. สีโปสเตอร์	4	ความรู้ความจำ
	42	แม่สีแสงสว่างมีสีอะไรบ้าง 1. สีแดง สีเหลือง สีน้ำเงิน 2. สีแดงส้ม สีเขียว สีม่วง 3. สีน้ำเงิน สีเหลืองส้ม สีเขียว 4. สีม่วงแดง สีเหลืองส้ม สีเขียว	2	ความรู้ความจำ
	43	แม่สีวัตถุมีสีอะไรบ้าง 1. สีแดง สีเหลือง สีน้ำเงิน 2. สีแดงส้ม สีเขียว สีม่วง 3. สีน้ำเงิน สีเหลืองส้ม สีเขียว 4. สีม่วงแดง สีเหลืองส้ม สีเขียว	1	ความรู้ความจำ
	44	สีใดคือสีขั้นที่ 2 ของวงจรสี 1. สีม่วงแดง 2. สีเขียวเหลือง 3. สีแดง 4. สีม่วง	4	ความรู้ความจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์ผู้สอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

แม้ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข. 1 (ต่อ)

ตอน	ข้อ	คำถาม	คำตอบ	ลักษณะการวัด
	46	 ได้สีอะไร 1.  2.  3.  4. 	2	ความเข้าใจ
	47	 ได้สีอะไร 1.  2.  3.  4. 	4	ความเข้าใจ
	48	ดอกกุหลาบควรระบายสีใด 1. สีแดง 2. สีน้ำเงิน 3. สีเขียว 4. สีม่วง	1	การนำไปใช้
	49	สีที่ให้ความรู้สึกถึงความปลอดภัยในโรงงานคือสีใด 1. สีขาว 2. สีดำ 3. สีเขียว 4. สีฟ้า	3	การนำไปใช้
	50	สีด้ามักใช้ตกแต่งในงานประเภทใด 1. งานแต่งงาน 2. งานศพ 3. งานขึ้นบ้านใหม่ 4. งานบวช	2	การนำไปใช้
	51	การวาดภาพตอนพระอาทิตย์ตกควรใช้โทนสีใด 1. สีแดง 2. สีดำ 3. สีเขียว 4. สีน้ำเงิน	1	การนำไปใช้
	52	ในห้องน้ำควรใช้สีแบบใด 1. สีเข้ม ทึบ 2. สีร้อนแรง 3. สีอ่อน 4. สีดูหดอาด	3	การสังเคราะห์
	53	ห้องที่ควรทาสีร้อนแรง ตกแต่งลวดลาย สีสดใด 1. ห้องนอน 2. ห้องเด็กเล่น 3. ห้องรับแขก 4. ห้องประชุม	2	การสังเคราะห์
	54	การวาดต้นไม้ควรใช้สีใดในการวาด 1. สีน้ำตาล 2. สีเขียว 3. สีเหลือง 4. สีส้ม	1	การสังเคราะห์
	55	สีใดเป็นได้ทั้งสีวรรณะร้อนและวรรณะเย็น 1. สีส้ม 2. สีเหลือง 3. สีเขียว 4. สีน้ำตาล	2	ความรู้ความจำ
	56	สีม่วงแดงเป็นสีอยู่ในวรรณะใด 1. วรรณะร้อน 2. วรรณะเย็น 3. วรรณะกลาง 4. เป็นได้ทั้งสองวรรณะ	1	ความรู้ความจำ

ตารางที่ ข. 1 (ต่อ)

ตอน	ข้อ	คำถาม	คำตอบ	ลักษณะการวัด
	58	สีวรรณะร้อนประกอบไปด้วย 1. สีเหลืองส้ม สีส้ม สีแดง และสีม่วงแดง 2. สีส้ม สีแดง สีม่วงคราม 3. สีเขียว สีฟ้า สีม่วงคราม 4. สีฟ้า สีม่วงคราม สีเหลืองส้ม	1	ความรู้ความจำ
	59	ภาพทะเลควรรใช้สีอยู่ในวรรณะใดเป็นหลัก 1.วรรณะร้อน 2.วรรณะเย็น 3.วรรณะกลาง 4.เป็นได้ทั้งสองวรรณะ	2	การนำไปใช้
	60	ภาพดอกกุหลาบควรรใช้สีอยู่ในวรรณะใดเป็นหลัก 1.วรรณะร้อน 2.วรรณะเย็น 3.วรรณะกลาง 4.เป็นได้ทั้งสองวรรณะ	1	การนำไปใช้
	61	ภาพต้นไม้ ป่า ควรรใช้สีอยู่ในวรรณะใดเป็นหลัก 1.วรรณะร้อน 2.วรรณะเย็น 3.วรรณะกลาง 4.เป็นได้ทั้งสองวรรณะ	2	การนำไปใช้
	62	ห้องนอนควรรใช้สีอยู่ในวรรณะใดเป็นการตกแต่ง 1.วรรณะร้อน 2.วรรณะเย็น 3.วรรณะกลาง 4.เป็นได้ทั้งสองวรรณะ	2	การนำไปใช้
	63	สีวรรณะร้อนเหมาะกับการตกแต่งประเภทใด 1.ห้องนอน 2.ห้องรับแขก 3.ห้องครัว 4.ห้องเด็กเล่น	4	การสังเคราะห์
	64	สีในวรรณะใดไม่ควรใช้ในการตกแต่งสถานพยาบาล 1.วรรณะร้อน 2.วรรณะเย็น 3.สีกลาง 4. ทั้งสองวรรณะ	2	การสังเคราะห์
	65	ภาพที่ตกแต่งในห้องเด็กเล่นควรรอยู่ในวรรณะใด 1.วรรณะร้อน 2.วรรณะเย็น 3.สีกลาง 4. ทั้งสองวรรณะ	1	การสังเคราะห์
	66	ตรงข้ามกับสีแดง 1.สีเหลือง 2.สีม่วง 3.สีเขียว 4.สีส้ม	3	ความรู้ความจำ
	67	ข้อใดเป็นการจับคู่ของสีตรงข้ามได้อย่างถูกต้อง 1. สีม่วง - สีส้ม 2. สีเขียว - สีเหลือง 3.สีน้ำเงิน - สีเหลือง 4.สีม่วง - สีเหลือง	4	ความรู้ความจำ
	68	ข้อใดเป็นการจับคู่ของสีตรงข้ามไม่ถูกต้อง 1. สีน้ำเงิน - สีส้ม 2. สีเขียว - สีแดง 3.สีน้ำเงิน - สีเหลือง 4.สีม่วง - สีเหลือง	3	ความรู้ความจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รวบรวมไว้สำหรับการใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ผู้จัดทำเนื้อหาทั้งหมดนี้ อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข. 1 (ต่อ)

ตอน	ข้อ	คำถาม	คำตอบ	ลักษณะการวัด
	70	สีตรงกันข้ามที่ปริมาณของสีเท่ากันควรใช้ในวาระใด 1.ใช้ในการเขียนภาพทะเล 2.ภาพที่ความขัดแย้งอย่างเห็นได้ชัด 3.ภาพตอนตะวันตกดิน 4.ภาพทะเลทราย	2	การนำไปใช้
	71	การนำสีตรงข้ามมาใช้ร่วมกันทำได้อย่างไร 1.มีพื้นที่ของสีหนึ่งมาก อีกสีหนึ่งน้อย 2.มีพื้นที่ของสีเท่ากัน 3.มีพื้นที่ว่างในภาพ 4.เมื่อไม่มีสีใดในภาพเป็นจุดเด่น	1	การนำไปใช้
	72	สิ่งใดเป็นการแสดงออกของสีตรงข้าม 1.ภาพดอกกุหลาบสีแดงใบสีเขียว 2.ภาพทะเลสีฟ้าครามท้องฟ้าสีส้ม 3.ภาพกล้วยไม้สีม่วงใบสีเขียว 4.ภาพต้นไม้สีเขียวท้องฟ้าสีคราม	1	การสังเคราะห์
	73	ภาพที่เกิดจากสีเดียวแต่มีหลายน้ำหนักคือการใช้สีอะไร 1. สีวรรณะร้อน 2. สีวรรณะเย็น 3. สีส่วนร่วม 4. สีเอกรงค์	4	ความรู้ความจำ
	74	ภาพที่เป็นสีเอกรงค์แต่มีสีอื่นร่วมด้วยเรียกว่า 1. สีวรรณะร้อน 2. สีวรรณะเย็น 3. สีพหุรงค์ 4. สีส่วนร่วม	3	ความรู้ความจำ
	75	ความเข้มของสีเกิดจากสิ่งใด 1. สีวรรณะร้อน 2. สีวรรณะเย็น 3. สีเอกรงค์ 4. สีแท้	4	ความรู้ความจำ
	76	ข้อใดคือลักษณะของพื้นผิวมากที่สุด 1. มี 2 หรือ 3 มิติ รับรู้ได้ด้วยการสัมผัสทางกายเท่านั้น 2. เมื่อมองแล้วรับรู้ได้ว่ามีลักษณะอย่างไร 3. เมื่อมองหรือสัมผัสรับรู้ได้ว่ามีลักษณะอย่างไร 4. เมื่อสัมผัสรับรู้ได้ว่ามีลักษณะอย่างไร	3	ความเข้าใจ
	77	พื้นผิวมีกี่ชนิด 1. มี 2 ชนิด หยาบกับละเอียด 2. มี 2 ชนิด เรียบกับขรุขระ 3. มี 2 ชนิด เป็นเส้นและเป็นจุด 4. มี 2 ชนิด สัมผัสได้กับมองเห็นได้	4	ความเข้าใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า


แม้ว่าการแก้ไขข้อผิดพลาดอื่นที่มิให้ตัดแบ่งลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีไปใช้

ตารางที่ ข. 1 (ต่อ)

ตอน	ข้อ	คำถาม	คำตอบ	ลักษณะการวัด
	79	รูปปั้นปูนปลาสเตอร์ถือเป็นลักษณะพื้นผิวแบบใด 1.สัมผัสจับต้องได้ 2.สัมผัสด้วยการมองเห็น 3.เป็นมันเงา 4.เรียบ นุ่ม	1	ความเข้าใจ
	80	พื้นผิวใดเมื่อมองแล้วทำให้เกิดความรู้สึกว่าแข็งแรง 1.ภาพทะเล 2.ผิวทุเรียน 3.ภาพภ่ายกำแพง 4.ยางรถยนต์	3-	ความเข้าใจ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ฉ
ตัวอย่างระบบการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน




บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
สำหรับผู้ปกครองทางการได้ยิน
วิชาศิลปะ เรื่อง องค์ประกอบศิลป์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

รูปที่ ๓ 1 เข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กรุณาพิมพ์ชื่อ-นามสกุลแ่อกดปุ่ม Enter

เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการเรียนการสอน

เปลี่ยนอักษรไทย / ลักฤชโดยกดปุ่ม  บนปุ่มพิมพ์

รูปที่ ๓ 2 ลงทะเบียนสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อตกลงเบื้องต้น

๑. เมื่อทำการลงทะเบียนแล้วเรียบร้อยแล้ว
โปรดทำแบบทดสอบความรู้ก่อนเข้าเรียนให้ครบทุกข้อ
๒. เมื่อทำการทดสอบแล้ว ให้ทำเรื่องแจ้งเรื่องที่ต้องการเรียน
๓. เมื่อเรียนครบทุกบทเรียนแล้ว โปรดทำแบบทดสอบหลังการเรียนให้ครบทุกข้อ
๔. กรอกรหัสเรียนและนามให้กับผู้จัดทำเพื่อทำการปรับปรุงค่าเฉลี่ยต่อไป

ไม้ตกลง

ตกลง

รูปที่ ๓ ข้อตกลงเบื้องต้นในการเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

๑. องค์ประกอบที่ประกอบในข้อใดไม่มีมิติ
ไม่มีคามยาว ความลึก ความสูง

ก จุด

ข เส้น

ก รูปวง

ง รูปทรง

รูปที่ ๔ แบบทดสอบก่อนเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



● จุด (Point)

● เส้น (Line)

● พื้นที่ว่างว่าง (Space)

● รูปร่าง-รูปทรง (Shape and Foem)

● แสง-เงา (Light and Shadow)

● สี (Color)

● พื้นผิว (Textuer)

● แบบทดลองทฤษฎีสี

ออกจากโปรแกรม

รูปที่ ๕ เนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จุด (Point)

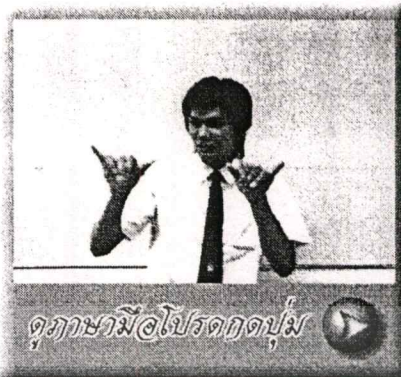
จุดเป็นพื้นฐานเบื้องต้นในธรรมชาติ
 เป็นส่วนที่แสดงถึงตำแหน่งระยะทาง
 มีขนาดเล็ก หรือใหญ่ได้
 ถ้านำจุดที่มีขนาดต่าง ๆ กัน
 มาประกอบเป็นรูปแบบง่าย ๆ
 จะก่อให้เกิดรูปทรงมิติ
 และการเคลื่อนไหว และ
 เป็นต้นกำเนิดขององค์ประกอบอื่นๆ
 เช่น เส้น รูปร่าง รูปทรง



รูปที่ ๕ ตอนที่ 1 เนื้อหาบทเรียนเรื่องจุด

เส้น (Line)

คือ สิ่งที่มีความยาว มีมิติเดียว
เกิดจากการเรียงกันของจุดจำนวนมาก
อย่างมีระเบียบ และมีทิศทาง
เส้นทำให้เกิดรูปร่าง เนื้อที่ ขนาด
น้ำหนัก พื้นผิว
เส้นถ้าทวนขึ้นจะเป็นรูปร่าง

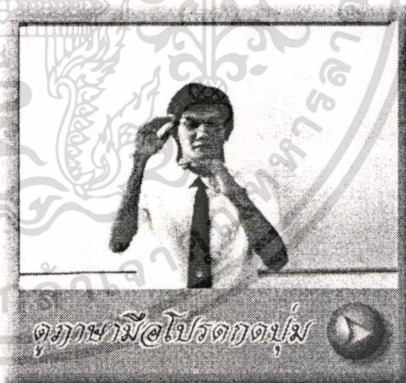


รูปที่ ๗ ๗ ตอนที่ ๒ เนื้อหาบทเรียนเรื่องเส้น

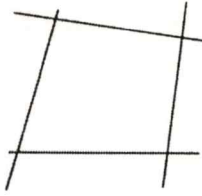


ที่ว่าง (Space)

คือ บริเวณว่างไม่มีขอบเขต
ไม่สามารถจำกัดรูปทรงใดหรือบริเวณ
ว่างที่เป็นรูปทรงภายในขอบเขตมด
ที่ว่างมีทั้ง ๒ มิติ และ ๓ มิติ



รูปที่ ๘ ๘ ตอนที่ ๓ เนื้อหาบทเรียนเรื่องที่ว่าง



รูปร่าง (Shape)

เป็นเส้นรอบนอก (Outline)

ของสิ่งหนึ่งสิ่งใด

ซึ่งเกิดจากการประกอบกันของ

เส้นเป็นภาพ 2 มิติ

แต่มีความกว้างและความยาว

แบ่งออกเป็น 2 ประเภท



รูปที่ ๙ ตอนที่ 4 เนื้อหาบทเรียนเรื่องรูปร่าง



แสงและเงา

แสงและเงาช่วยให้เกิดความแตกต่าง

ของการมองเห็น

แสงสว่างช่วยให้เกิดเงา

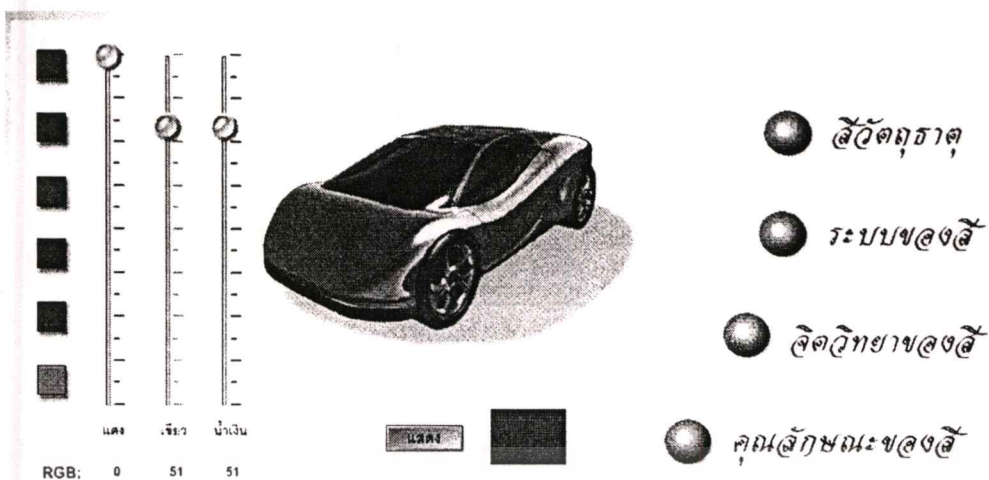
ทำให้มองเห็นว่ามีความลึก กว้างไกล

หรือตัดกัน ทำให้เป็น 3 มิติ



รูปที่ ๑๐ ตอนที่ 5 เนื้อหาบทเรียนเรื่องแสงเงา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ลองปรับสี

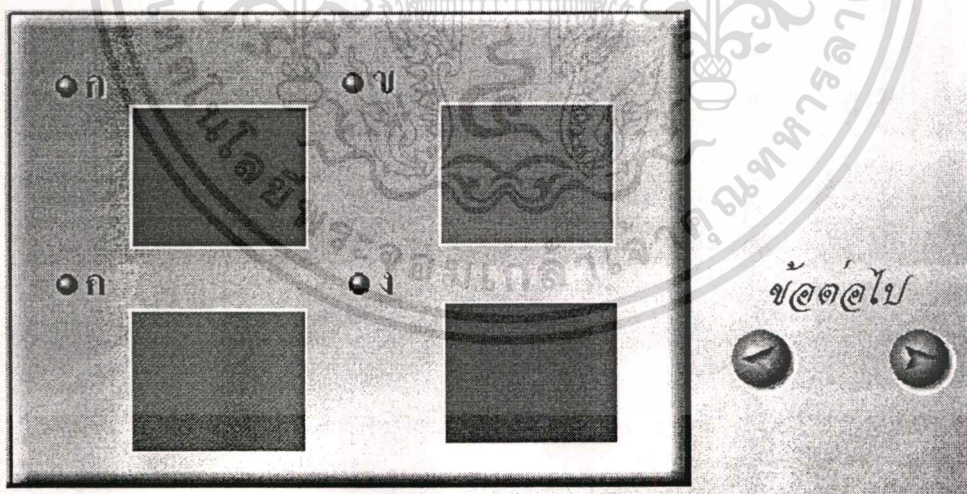
ประวัติและความหมายของสี

แบบสีทึบ

กดปุ่มแรกอีก

รูปที่ ๑๑ 11 เนื้อหาบทเรียนเรื่องสี และมีเนื้อหาย่อย 5 หน่วย

๓. สีใดอยู่ในวรรณะเย็น



รูปที่ ๑๒ 12 แบบทดสอบระหว่างเรียน ชุดที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นผิว Text Ture

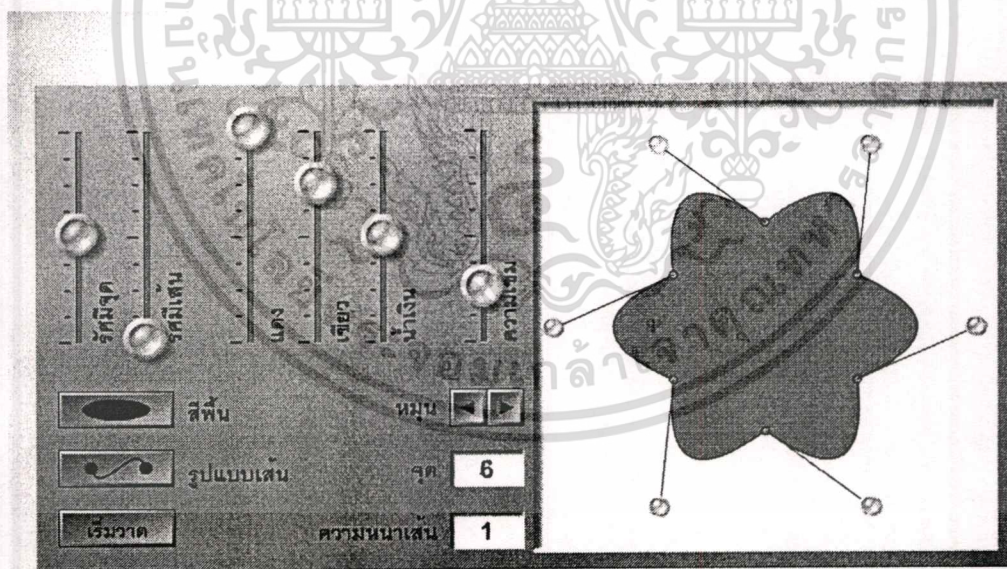
คือลักษณะของบริเวณสีที่หน้าของ
สิ่งต่างๆที่ไม่สัมผัสแล้วสามารถรับรู้ได้ว่ามี
ลักษณะ อย่างไร คือรู้ได้ ทาบ ขรุขระ เรียบ
มัน ด้าน เงียน ลาก เป็นต้น

ลักษณะที่สัมผัสได้ของพื้นผิว มี ๒ ประเภท

- ๑. พื้นผิวที่สัมผัสได้โดยการมองเห็น
- ๒. พื้นผิวที่สัมผัสได้โดยตรงได้



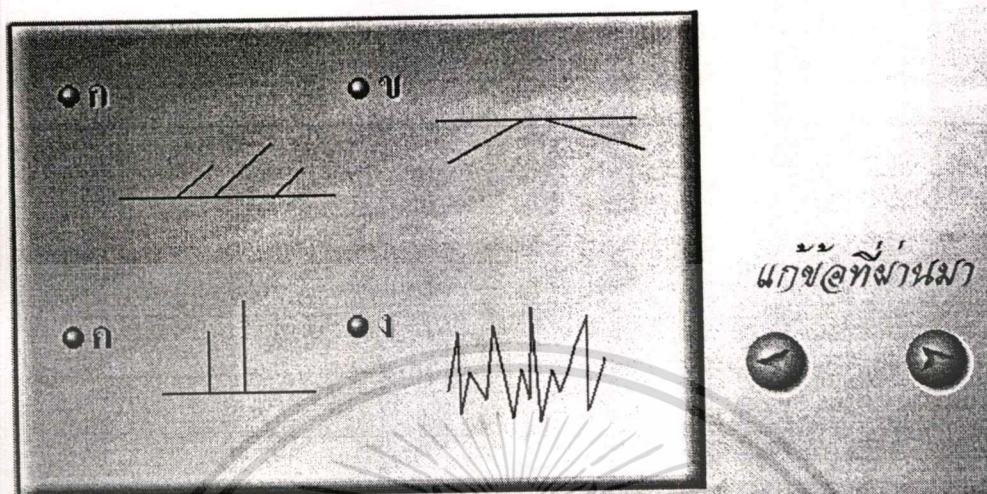
รูปที่ ๑๕ ตอนที่ 6 เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พื้นผิว



รูปที่ ๑๖ ตอนที่ 7 แบบทดลองเกี่ยวกับทฤษฎีสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เลื่อนในข้อใดที่ข้อความถูกต้อง



รูปที่ 17 เมื่อออกจากโปรแกรม จะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน 30 ข้อ และทราบคะแนน

เฉลยแบบฝึกหัด

๑. ก ๒. ค ๓. ข ๔. ง ๕. ข ๖. ค
๗. ค ๘. ข ๙. ข ๑๐. ค ๑๑. ง ๑๒. ง
๑๓. ก ๑๔. ข ๑๕. ค ๑๖. ก ๑๗. ก ๑๘. ข
๑๙. ง ๒๐. ง ๒๑. ก ๒๒. ค ๒๓. ข ๒๔. ก
๒๕. ก ๒๖. ค ๒๗. ก ๒๘. ข ๒๙. ก ๓๐. ง

กลับสู่เนื้อหา

ออกจากโปรแกรม

รูปที่ 18 ดูคะแนนเสร็จแล้วจะมีเฉลยแบบฝึกหัดให้ดู และตัด दिलใจเลือกที่จะออกจากบทเรียนหรือจะไปเข้าสู่เนื้อหาของบทเรียนเพื่อทบทวนอีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายประทานพร อุ่นอ
วันเดือนปีเกิด	10 ตุลาคม 2518
สถานที่เกิด	17 ซ.สองพนมवास อ.เมือง จ.นครพนม
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	65 หมู่ 7 ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนสอนคณิตศาสตร์ MATH HOUSE เดอะมอลล์บางแค
ตำแหน่ง	COMPUTER GRAPICH AND DESING
ประวัติการศึกษา	<p>พ.ศ.2543 ค.บ สาขาอุตสาหกรรมศิลป์ สถาบันราชภัฏสกลนคร (เกียรตินิยมอันดับ 2)</p> <p>พ.ศ.2547 ค.อ.ม. สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้