



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา)

ปริญญา

เทคโนโลยีการศึกษา

เทคโนโลยีการศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 6

Computer-assisted Instruction on Basic Design for Mattayomsuksa 6 Student

นามผู้วิจัย นายอดิพงษ์ ชัยวาที

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

(อาจารย์สุวิช บุตรสุวรรณ, กศ.ม.)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ณรงค์ สมพงษ์, Ph.D.)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาอากาศตรี สัญชัย พัฒนสิทธิ์, กศ.ค.)

หัวหน้าภาควิชา

(อาจารย์สุวิช บุตรสุวรรณ, กศ.ม.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญจนา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 5 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2551

วิทยานิพนธ์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง การออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

Computer-assisted Instruction
on Basic Design for Mattayomsuksa 6 Students

โดย

นายอดิพงษ์ ชัยวาสี

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา)

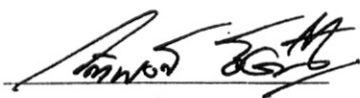
พ.ศ. 2551

อดิพงษ์ ชัยวาที 2551: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปรินญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยี การศึกษา) สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา ปรธานกรรมการ ที่ปรึกษา: อาจารย์สุวิษ บุตรสุวรรณ, กศ.ม. 116 หน้า

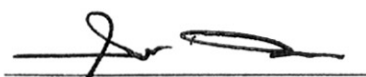
การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การ ออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และ 2) เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอน เรื่อง การออกแบบเบื้องต้น

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมสาธิตวัดพระศรี มหาธาตุ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 30 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน สถิติ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบสมมติฐานการวิจัย ด้วย match-paired t-test

ผลวิจัยปรากฏว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.13/84.00 ซึ่งสอดคล้องกับที่กำหนดไว้ 2) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่า คะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05



ลายมือชื่อนิสิต



ลายมือชื่อปรธานกรรมการ

๒๑ / ๗๑ / ๒๕๖๑

Atipong Chaivasee 2008: Computer-assisted Instruction on Basic Design for Mattayomsuksa 6 Students. Master of Education (Educational Technology), Major Field: Educational Technology, Department of Educational Technology. Thesis Advisor: Mr. Suwich Budsuwan, M.Ed. 116 pages.

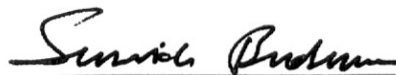
The purposes of this research were 1) to construct Computer-assisted Instruction on Basic Design for Mattayomsuksa 6 students based on the efficiency 80/80 criteria and 2) to compare the pre-test and achievement test scores on Basic Design for Mattayomsuksa 6 students who learned the computer-assisted instruction.

The sample was 30 students drawn by using cluster sampling technique from Mattayomsuksa 6 students at Wat Pra Srimahadhat Secondary Demonstration School, Phranakhon Rajabhat University on the second semester in the 2007 academic year. The research instruments were the computer-assisted instruction on Basic Design for Mattayomsuksa 6 students and achievement test. Data were analyzed by using percentage, mean, standard deviation, and match-paired t-test.

The results showed that 1) the computer-assisted instruction had the efficiency at 83.13/84.00 which was related to criteria and 2) the Mattayomsuksa 6 students' achievement test scores learning by the computer-assisted instruction on Basic Design was significantly higher than pre-test scores at 0.5 level.



Student's signature



Thesis Advisor's signature

29/05/2008

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก อาจารย์สุวิษ บุตรสุวรรณ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ. ดร.ณรงค์ สมพงษ์ และผศ.น.ต.ดร.สัจชัย พัฒนสิทธิ์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ไพโรจน์ สังข์เดช ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัยที่ทำให้ วิทยานิพนธ์นี้ สมบูรณ์
ยิ่งขึ้นผู้วิจัยขอกราบขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบพระคุณ ผศ.เกษม ช่วยพั่ง ผศ.วัฒนา บุญญฤทธิ์ ผศ.ดร.สุμμα ระบอบ รศ.จงกล แก่นเพิ่ม และดร.ไพบุลย์ วิริยะวัฒน์ ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชา ให้แนะนำอบรมสั่งสอน ถึงวิธีการ กระบวนการที่จะได้มาซึ่งความรู้อันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ รวมทั้งกำลังใจ ห่วงใยมาตลอด และขอขอบคุณ คุณอรนิตย์ ชันติจิตร และ อ.คมเวช แดงประไพ ที่อนุเคราะห์ ให้คำปรึกษาร่วมทั้งสละเวลาในการตรวจสอบเครื่องมือตลอดจนผู้บริหาร อาจารย์ผู้ปกครองและ นักเรียน (สาธิตฯราชภัฏพระนคร) ที่ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งในการตอบแบบสอบถาม รวมทั้งยัง เสนอแนะอันเป็นประโยชน์ในการทำวิจัย ครั้งนี้

ขอขอบคุณ เพื่อน ๆ เทคโนโลยีการศึกษา ภาคพิเศษรุ่น 6 ทุกคน ที่คอยให้คำปรึกษาให้ ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจด้วยดีตลอดเวลา

สิ่งที่สำคัญยิ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่และขอขอบคุณและคนรอบข้างที่ เป็นกำลังใจจนทำให้ผู้วิจัยสำเร็จการศึกษา คุณประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์นี้ ขอมอบแก่ผู้มี พระคุณและบุคคลที่ผู้วิจัยรักและเคารพทุกท่าน

อดิพงษ์ ชัยวาสี

พฤษภาคม 2551

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(5)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
นิยามศัพท์	4
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	5
ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	5
การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน	6
การเรียนรู้ด้านพุทธพิสัย	24
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	34
สมมติฐานการวิจัย	36
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ	37
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	37
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	38
การสร้างเครื่องมือในการวิจัย	38
การเก็บรวบรวมข้อมูล	44
การวิเคราะห์ข้อมูล	44
บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์	49
ผลการวิจัย	49
ข้อวิจารณ์	50

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	52
สรุปผลการวิจัย	52
ข้อเสนอแนะ	54
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	57
ภาคผนวก	68
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ	69
ภาคผนวก ข แผนการสอนและตารางวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	72
ภาคผนวก ค แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	80
ภาคผนวก ง ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนด้านเนื้อหาและด้านสื่อการสอน	91
ภาคผนวก จ การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	95
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	116

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6	49
2	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเบื้องต้นสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	50
ตารางผนวกที่		
1	แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการออกแบบเบื้องต้น ของผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและด้านการประเมิน	79
2	แสดงค่าเฉลี่ยระดับแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการออกแบบเบื้องต้น ของผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา และ ด้านสื่อการสอน	92
3	การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการออกแบบ เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในกลุ่มทดลองรายบุคคล จำนวน 3 คน	96
4	การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการออกแบบ เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในกลุ่มทดลองกลุ่มเล็ก จำนวน 5 คน	96

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในกลุ่มทดลอง ภาคสนาม จำนวน 30 คน	97
6 การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนการใช้ และหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	100

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนภูมิแสดงโครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภทการสอน	12
2	แผนภูมิแสดงโครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภทฝึกหัดและปฏิบัติ	13
3	แผนภูมิแสดงโครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภทสถานการณ์จำลอง	14
4	แผนภูมิแสดงโครงสร้างและขั้นตอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้เกมส์	14
5	แผนภูมิแสดงโครงสร้างและขั้นตอนการใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารงาน ทดสอบ	15
6	แผนภูมิแสดงกรอบความคิด	36

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันประเทศไทยกำลังพัฒนาไปอย่างรวดเร็วในด้านของเทคโนโลยี การสื่อสาร นวัตกรรม และสื่อการเรียนการสอนจึงต้องอาศัยทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้ความสามารถเพื่อ เป็นกำลังสำคัญ ในการพัฒนาประเทศ การที่ทรัพยากรบุคคลจะมีคุณภาพได้ต้องได้รับการศึกษาต่อ อย่างเหมาะสม เพราะการศึกษาเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนากำลังคนให้มีความรู้และทักษะใน การประกอบอาชีพ ตลอดจนมีความรู้ทางด้านคุณธรรม จริยธรรมและสุขภาพอนามัย พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 6 กล่าวได้ว่า การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อ พัฒนาคอนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรมมี จริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีความสุข (สำนักนโยบาย และแผนการศึกษา ศาสนาวัฒนธรรมสำนักปลัดกระทรวง กระทรวงศึกษาธิการ 2542: 22)

สื่อการสอนเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง ที่จะช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุตามวัตถุประสงค์ การเลือกสื่อการสอนจำเป็นต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยในปัจจุบันแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นเป็นศูนย์กลาง จะช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการการเรียนรู้ โดยเป็นผู้สร้างและค้นพบข้อมูลด้วยตนเอง มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ได้ ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง จึงมุ่งเน้นที่จะพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพ ของผู้เรียน โดยเน้นให้ผู้เรียนได้ตามความต้องการมีส่วนร่วมและรับผิดชอบการเรียนรู้ของตน (วรวรรณ วาณิชย์เจริญชัย, 2543: 22)

การใช้เทคโนโลยีทางการศึกษานับว่ามีบทบาทสำคัญในการปรับปรุงการสอนให้มี ประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI :Computer assisted Instruction) จึงถูกนำมาใช้ งาน โดยเป็นวิธีการสอนอย่างหนึ่งที่สอดคล้องกับแนวคิดการจัดการศึกษาในปัจจุบัน เนื่องจาก คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถที่จะมีปฏิสัมพันธ์ กับผู้เรียนได้ เป็นการสร้างบทเรียนให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้ด้วยตนเองมีลักษณะการสื่อสารสองทางโดยมีการถามและให้คำตอบที่ถูกต้องและไม่จำกัด เวลาของผู้เรียน จะช่วยให้ผู้เรียนได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ดีขึ้น และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยัง

ช่วยให้ผู้เรียนมีทัศนคติต่อการเรียนรู้ที่ดี พัฒนาการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้ (ดวงฤดี ลาสุขะ, 2543: 4 อ้างถึง Percitul and Nester, 1996) ก่อให้เกิดผลดีและมีประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอน มากกว่าวิธีการสอนแบบปกติที่เคยใช้กันมา ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีประโยชน์ต่อตัวนักเรียน ต่อครูผู้สอน และต่อการเรียนการสอน สถานที่ เน้นการเรียนเป็นรายบุคคลและความสนใจของผู้เรียนเป็นรายบุคคลเป็นรูปแบบการเรียนรู้ใหม่ กระตุ้นให้ผู้เรียนกระตือรือร้น สามารถนำไปใช้ร่วมกับกระบวนการสอนตามปกติได้ พัฒนาการความสามารถของผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยตนเอง (อรพรรณ ลือบุญธวัชชัย, 2543: 84) คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือมีการป้อนกลับทันที มีสีสัน ภาพและเสียงทำให้นักเรียนเกิดความตื่นตัวและไม่เบื่อหน่าย สามารถทบทวนบทเรียนที่เคยเรียนในห้องเรียน นักเรียนเรียนได้ดีและเร็วกว่าการสอนปกติ ลดการสิ้นเปลืองเวลาของผู้เรียนลง และสามารถประเมินผลความก้าวหน้าของนักเรียนโดยอัตโนมัติได้ (กำพล คำรงวงษ์, 2538: 5) และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีประโยชน์ในการนำเสนอความคิด โดยคอมพิวเตอร์เองเป็นสิ่งเร้า ความสนใจของนักเรียนได้ (กัญชรี คำชาย, 2544: 128) จากหนังสือที่เขียนโดยสุรางค์ ใ้วตระกูล (2533: 240) อ้างอิงจากรายงานผลการวิจัยของคูติกและคณะและเยอร์ชเมนและซากามาโต สรุปได้ว่า นักเรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้มากกว่าการเรียนในห้องเรียนที่มีครูสอนและทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการใช้คอมพิวเตอร์และวิชาที่เรียน สามารถจดจำได้นาน

สรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประโยชน์มากมาย ทั้งต่อตัวผู้เรียนเอง ต่อตัวผู้สอน คือครู และต่อการเรียนการสอน ด้วยคุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบเบื้องต้น เพื่อศึกษาว่าจะส่งผลกับการเรียนรู้ของนักเรียนมากน้อยเพียงไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบเบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบเบื้องต้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีประสิทธิภาพเกณฑ์ 80/80 สามารถนำไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้
2. เป็นแนวทางในการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องอื่น ๆ ของวิชาศิลปะ หรือวิชาที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

ขอบเขตการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้กระทำกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิชาการออกแบบ 2 (ศ. 43106) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 150 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มจับฉลาก ได้จำนวน ผู้เรียน 30 คน
2. เนื้อหาที่นำมาใช้ในการวิจัยเป็นหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการวิชาการออกแบบ 2 (ศ. 43106) เรื่องการออกแบบเบื้องต้น ชั้น ม.6 ปีการศึกษา 2550
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนี้ เป็นบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง (Linear Programmed Learning) โดยที่ผู้เรียนตามเนื้อหาของแต่ละบท และทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนทุกบท
4. ตัวแปรที่ศึกษา
 - 4.1 ตัวแปรต้น คือ การเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การออกแบบเบื้องต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
 - 4.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นียมศัพท์

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดศัพท์บางคำและขอบเขต ดังต่อไปนี้

“บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” หมายถึง บทเรียนโปรแกรมที่นำเสนอเนื้อหา โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยถ่ายโอนเนื้อหาความรู้ไปสู่ผู้เรียนและผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง

“ประสิทธิภาพของบทเรียนทางการเรียนตามเกณฑ์ 80/80” หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งได้จากการทดสอบจากผู้เรียน

80 ตัวแรก คือ คะแนนที่ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ได้ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 80

80 ตัวหลัง คือ คะแนนที่ผู้เรียนทำการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์สอนได้ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 80

“ผู้เชี่ยวชาญ” หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ความชำนาญหรือมีประสบการณ์เกี่ยวกับการเรียนการสอนหรือมีประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ซึ่งปฏิบัติงานมาไม่น้อยกว่า 3 ปี

“ผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปะ” หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ความชำนาญหรือมีประสบการณ์เกี่ยวกับการสอนหรือมีประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการออกแบบไม่น้อยกว่า 5 ปี

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของกลุ่มตัวอย่างจากแบบทดสอบหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาวิชาโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบเบื้องต้น

“แบบทดสอบ” หมายถึง ข้อคำถามที่ใช้วัดความรู้ในวิชาการออกแบบ 2 รหัสวิชา ศ.43106 เรื่องการออกแบบเบื้องต้นในหน้าบุคคล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก

เอาไว้ทำงานได้เองหลายร้อยหรือหลายพันชิ้น นอกจากนั้นคอมพิวเตอร์ยังเปรียบเทียบตัวเลขได้ว่าเป็นเลขศูนย์ เลขลบ หรือเลขบวกแล้ว “เลือก” คำสั่งมาทำงานตามสถานะของตัวเลขได้

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้ศึกษาหลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ ดังนี้คือ

1. ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน
3. การเรียนรู้ด้านพุทธพิสัย
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
5. สมมติฐานในการวิจัย

ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์นับว่ามีบทบาทสำคัญมากยิ่งขึ้นในชีวิตประจำวันของมนุษย์เราในงานทุก ๆ ด้านที่ต้องการรวบรวมข้อมูลจำนวนมาก และงานค้นหาข้อมูลที่ต้องการความรวดเร็วสูงหรือข้อมูลที่ต้องมีการประมวลผลซ้ำซ้อนเช่นกัน การคำนวณงานลักษณะเดียวกันหรือลักษณะที่แตกต่างกัน งานเหล่านี้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าไปดำเนินการแทนมนุษย์ได้เป็นอย่างดี มีความถูกต้องและรวดเร็วในการทำงานสูงมาก ในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 นั้นให้ความหมายว่าคอมพิวเตอร์เป็นคำนาม หมายถึง เครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติทำหน้าที่เสมือนสมองกลใช้สำหรับแก้ปัญหาต่าง ๆ ทั้งที่ง่ายและซับซ้อนโดยมีผู้ให้นิยามศัพท์ไว้ดังนี้

ความหมายของคอมพิวเตอร์

ครรรชิต มาลัยวงศ์ (2517: 1) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ไว้ดังนี้

คอมพิวเตอร์คือเครื่องคิดเลขหรือผู้คำนวณแต่ไม่ใช่เครื่องคิดเลขทั้ง ๆ ไปที่ใช้ตามสำนักงานเพราะเครื่องคิดเลขธรรมดานั้นคนใช้เป็นผู้กดปุ่มป้อนตัวเลข หรือปุ่มบวก ลบ คูณ หาร ทีละลำดับขั้น จะสั่งเอาไว้ล่วงหน้าหลาย ๆ ขั้นไม่ได้แต่คอมพิวเตอร์ทำได้ คือ สามารถรับคำสั่งเก็บ

เอาไว้ทำงานได้เองหลายร้อยหรือหลายพันชิ้น นอกจากนั้นคอมพิวเตอร์ยังเปรียบเทียบตัวเลขได้ว่าเป็นเลขศูนย์ เลขลบ หรือเลขบวกแล้ว “เลือก” คำสั่งมาทำงานตามสถานะของตัวเลขได้

กิดานันท์ มลิทอง (2536: 177) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ไว้ดังนี้

คอมพิวเตอร์ (Computer) เป็นเครื่องจักรอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้การทำงานแทนมนุษย์ ในด้านการคำนวณและสามารถจำข้อมูลทั้งตัวเลข พร้อมทั้งตัวอักษร ได้เพื่อการใช้งานในครั้งต่อไป นอกจากนี้ยังสามารถจัดการกับสัญลักษณ์ (Symbol) ได้ด้วยความเร็วสูงโดยปฏิบัติตามขั้นตอนของโปรแกรมและมีความสามารถในด้านต่าง ๆ อีกเช่น การเปรียบเทียบทางตรรกศาสตร์ การรับส่งข้อมูลต่าง ๆ ไว้ในตัวเครื่องได้และสามารถประมวลผลจากข้อมูลต่าง ๆ ไว้ในตัวเครื่อง

จากความหมายของคอมพิวเตอร์ที่ผู้ทรงคุณวุฒิหลาย ๆ ท่านได้กล่าวมาข้างต้นพอที่สรุปได้ว่า หมายถึง เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้คำนวณได้ นอกจากนี้ยังสามารถที่จะเก็บบันทึกข้อมูลสัญลักษณ์ต่าง ๆ โปรแกรมคำสั่งเอาไว้ในหน่วยความจำ เพื่อนำข้อมูลต่าง ๆ ที่อยู่ในหน่วยความจำนั้นมาทำการประมวลผล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการออกมาได้รวดเร็วและถูกต้องไม่ว่าข้อมูลต่าง ๆ ที่ใส่เข้าไปนั้น จะมีความสลับซับซ้อนมากเพียงใดก็ตามซึ่งถ้ามนุษย์เป็นผู้คำนวณจะเสียเวลามากกว่ามาก

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์นำไปสู่สื่อการสอนประเภทใหม่ที่เรียกว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” หรือ CAI (Computer – Assisted Instruction) ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นผลจากพัฒนาการของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบ และเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนกำหนดและตัดสินใจด้วยการเลือกวิธีการเรียนได้ด้วยตนเอง

โปรแกรมหรือ software สำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมักเรียกกันว่า courseware ซึ่งมีนัยที่บอกให้เห็นถึงความแตกต่างจาก software คอมพิวเตอร์อื่น ๆ แต่โดยทั่วไปเรามักพบคำภาษาอังกฤษที่ใช้เรียกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนแตกต่างกันหลายคำ คำที่พบบ่อยได้แก่

Computer – assisted Instruction	-	CAI
Computer – aided Instruction	-	CAI

Computer – assisted Learning	-	CAL
Computer – aided Learning	-	CAL
Computer – based Instruction	-	CBI

ในที่นี้ จะใช้ CAI ซึ่งย่อมาจาก Computer – Assisted Instruction แทนบทเรียนที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน

ตรงกันข้ามกับสื่อโทรทัศน์ ซึ่งเป็นสื่อทางเดียว (one – way communication) คอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาให้เป็นที่เน้นการโต้ตอบหรือการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับสื่อ บทเรียน CAI มีข้อได้เปรียบที่สามารถบรรจุทุกสิ่งที่ต้องการแสดงบนหน้าจอ (display) ได้แก่ ข้อความ (text) ภาพนิ่ง (picture) ภาพเคลื่อนไหว (animation) ภาพจากวีดิทัศน์ (video footage) กราฟิก (graphic) แผนภูมิ (chart) สามารถใช้สี ลงเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหา บทเรียนได้ใกล้เคียงกับการเรียนในห้องเรียน โดยคอมพิวเตอร์จะนำเสนอเนื้อหา บทเรียนทีละหน้าบนจอคอมพิวเตอร์ (screen) อนุญาตให้ผู้เรียนทำกิจกรรมตอบโต้กับบทเรียนและได้รับข้อมูลย้อนกลับ (feedback) ในทันที โดยวิธีนี้ผู้เรียนจึงสามารถมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนตามแบบการสื่อสารสองทาง (two-way communication) นอกจากนี้ CAI ยังเป็นสื่อที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียน เพราะสื่อคอมพิวเตอร์ใช้หลักการโต้ตอบกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล ให้โอกาสผู้เรียนได้เรียนตามความสนใจและความสามารถโดยเลือกวิธีเรียนและควบคุมความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองได้มากกว่าสื่อการสอนชนิดอื่น ๆ

ก่อนที่คอมพิวเตอร์จะกลายเป็นเครื่องมือการทำงานที่ขาดไม่ได้สำหรับธุรกิจไม่ว่าเล็กหรือใหญ่อย่างที่เห็นกันอยู่ในปัจจุบัน คอมพิวเตอร์มีกำเนิดในแวดวงการศึกษาเป็นครั้งแรก กล่าวคือในทศวรรษที่ 1960 อาจารย์ในมหาวิทยาลัยและนักวิชาการในสถาบันค้นคว้าวิจัยของสหรัฐอเมริกาได้เริ่มคิดค้นและพัฒนาคอมพิวเตอร์ขึ้นมา เพื่อใช้ประโยชน์ทางการศึกษา แต่คอมพิวเตอร์ยุคแรกทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์เช่นเดียวกับการทำงานของเครื่องรับวิทยุและโทรทัศน์ ต้องใช้หลอดภาพสุญญากาศเป็นอุปกรณ์ภายในเครื่องเป็นจำนวนมาก ทำให้ตัวเครื่องมีขนาดใหญ่โตมโหฬารกินพื้นที่เกือบเต็มห้อง ต้นทุนการผลิตก็สูง และมีปัญหาเรื่องความร้อนในขณะใช้งานด้วย ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในระยะแรกจึงถูกจำกัดให้รับใช้การค้นคว้าวิจัย พิมพ์รายงานและอ่านรายงานเป็นส่วนใหญ่

ในระยะต่อมา เมื่อได้มีการพัฒนาชิ้นส่วนสำคัญภายในเครื่องให้มีความคล่องตัวและมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้นโดยนำทรานซิสเตอร์วงจรรวมหรือ IC (Integrated Circuit) มาใช้ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กลงจากเครื่อง mainframe ขนาดใหญ่กลายเป็น microcomputer ที่กะทัดรัด ต้นทุนก็ถูกลงจนบุคคลทั่วไปสามารถซื้อหาได้ จุดมุ่งหมายในการใช้คอมพิวเตอร์จึงขยายขอบเขตสู่ทุกวงการและทุกสาขาอาชีพ สามารถเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างวงการศึกษาวงการธุรกิจ และหน่วยราชการต่าง ๆ เข้าด้วยกันเป็นระบบเครือข่าย (network) กระนั้นก็ตามเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ยังคงได้รับการคิดค้นและพัฒนาต่อไปอีกเรื่อย ๆ จนเป็นที่เชื่อได้ว่า คอมพิวเตอร์จะสามารถสร้างสิ่งมหัศจรรย์ใหม่ ๆ ชนิดที่มนุษย์ในวันนี้ไม่อาจจะคาดเดาได้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI ก็เช่นกัน มีพัฒนาการเป็นขั้นตอนตั้งแต่ยุคแรกมาจนถึงปัจจุบัน ในตอนแรกเป็นการผสมผสานหลักการของบทเรียนแบบ โปรแกรมเข้ากับเครื่องช่วยสอน (teaching machine) โดยสร้างโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีเนื้อหา แบบฝึกหัด และบททดสอบแล้วนำมาใช้กับเครื่องช่วยสอน ต่อมาจึงมีความคิดที่จะพัฒนาเพื่อให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง พยายามหาวิธีที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถ และเลือกเวลาเรียนได้เองตามต้องการ จนเกิดบทเรียนแบบ โปรแกรมที่ใช้คู่กับหนังสือ (book)

อย่างไรก็ตาม จุดอ่อนของบทเรียนแบบ โปรแกรม คือเมื่อเรียนไปแล้วระยะหนึ่ง ผู้เรียนมักเกิดความเบื่อหน่ายเพราะความจำเจของกิจกรรม และข้อจำกัดของตัวสื่อ กล่าวคือ ผู้เรียนถูกบังคับให้ต้องเปิดหนังสือกลับไปกลับมาขณะเรียน นักการศึกษาจึงคิดค้นหาวิธีขจัดความจำเจดังกล่าว ซึ่งจบลงด้วยการใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอเนื้อหาแทนหนังสือ ผู้เรียนไม่ต้องเปิดหนังสือบทเรียนทีละหน้า เพียงแต่กดแป้นพิมพ์บนเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้นก็สามารถเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการได้ทันที

โครงสร้างของ CAI

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI ให้ความสนใจเรื่องการออกแบบวิธีการเรียนการสอน (instructional design) เป็นพิเศษ พยายามนำคุณสมบัติพิเศษ (attribute) ของคอมพิวเตอร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ก่อนอื่นต้องทำความเข้าใจว่า CAI ต่างกับเทคนิคการนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ หรือ computer presentation ซึ่งนักวิชาการในปัจจุบันมักใช้ประกอบการบรรยายในที่ประชุม ตัวอย่างเช่น การใช้เครื่องฉาย LCD (liquid Crystal Display Projector) ฉายภาพจากจอคอมพิวเตอร์ขึ้นไปบนฉาก ข้อมูลในคอมพิวเตอร์นิยมทำด้วยโปรแกรม Microsoft Powerpoint ซึ่งมีเทคนิคภาพ

ที่สวงามชวนคิดตาม CAI ที่เราหมายถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความหมายกว้างกว่านั้น โดยทั่วไป CAI จะต้องประกอบขึ้นจากโครงสร้างที่สำคัญ 3 ส่วนคือ

- | | |
|-----------|--------------------------------------|
| ส่วนที่ 1 | นำเสนอเนื้อหา (presentation) |
| ส่วนที่ 2 | ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน (interactive) |
| ส่วนที่ 3 | ประเมินผลการเรียน (evaluation) |

บทเรียน CAI โดยทั่วไปจะเริ่มต้นด้วยการนำเสนอเนื้อหาหรือข้อมูลของบทเรียนที่จะสอนก่อน และเพื่อให้การนำเสนอมีประสิทธิภาพสูง CAI จึงใช้ข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ นำเสนอข้อมูลด้วยระบบมัลติมีเดีย ซึ่งมีทั้งภาพ (visual) และเสียง (audio) ทำให้บทเรียนมีความเหมือนจริงและเข้าใจง่าย

ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เป็นหลักการของการสื่อสารแบบ 2 ทาง คือหลังจากสอนเนื้อหาแต่ละช่วงแต่ละตอนจบแล้ว ก็เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้โต้ตอบกับบทเรียนเช่นเดียวกับที่ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนถามคำถามกับครูในห้องเรียนปฏิสัมพันธ์จึงจัดเป็น โครงสร้างที่เป็นหัวใจสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในทางรูปธรรม ก็คือแบบฝึกหัดที่ใช้ทดสอบความรู้ในแต่ละช่วง ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้หลายทาง เช่น ให้เมาส์คลิกเลือกเมนูรายการว่า จะเดินหน้าบทเรียนต่อไป หรือย้อนกลับไปหน้าเก่า พิมพ์ข้อความบทกวีบอร์ด เต็มคำ เลือกคำตอบ การตัดสินใจเลือกของผู้เรียนจะได้รับการตอบสนองจากคอมพิวเตอร์ คำตอบจะได้รับการเฉลยซึ่งจะมีผลต่อเส้นทางการเรียนของผู้เรียนในอันดับถัดไป

ประโยชน์และข้อดีของ CAI

บทเรียนที่สร้างด้วยคอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบสื่ออื่น ๆ หลายประการ

1. CAI คือการนำเสนอบทเรียนผ่านคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่นำเสนอบทเรียนแทนครูและผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ปัจจุบันมีการนำสื่อประสมหรือมัลติมีเดีย (multimedia) เข้ามาช่วยในการสร้างบทเรียนเต็มที CAI จึงนำเสนอบทเรียนในรูปแบบของตัวหนังสือก็ได้ ภาพนิ่งก็ได้ ภาพเคลื่อนไหว หรือสัญลักษณ์ทางวิชาการต่าง ๆ ได้เกือบทุกอย่าง ทำให้การเรียนการสอนด้วยบทเรียน CAI มีประสิทธิภาพการเรียนรู้สูง
2. ภาพ (Image) ชนิดต่าง ๆ ดังกล่าวในข้อ 1 เมื่อนำมาเป็นองค์ประกอบตกแต่งหน้าจอและใช้สีสันเข้าช่วยจะเกิดแรงดึงดูดผู้เรียนได้มาก บทเรียน CAI ทุกเรื่องจึงเน้นการออกแบบจัดทำ

หน้านำเรื่อง (title page) เพื่อชักชวนผู้เรียนให้สนใจเข้าสู่บทเรียน และยังอาศัยข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ออกแบบการสอนที่ใช้เทคนิคการมีส่วนร่วมของผู้เรียนเป็นแรงเสริมทำให้ CAI มีเสน่ห์ชวนติดตามได้มากกว่าสื่ออื่น

3. CAI นำเสนอเสียง (sound) ได้พร้อมกับภาพ (image) จึงยิ่งเพิ่มความน่าสนใจให้กับบทเรียน ที่สำคัญก็คือนำมาสร้างเป็นบทเรียนสอนภาษาได้ดี เพราะผู้เรียนสามารถพูดตามเสียงที่ได้ยิน พร้อมกับเห็นภาพซึ่งช่วยให้เข้าใจสถานการณ์ของบทสนทนา ได้เห็นรูปประโยคตัวหนังสือ และได้ทำแบบฝึกหัด เปรียบเทียบกับเทปสอนภาษาซึ่งผู้เรียนได้ยินแต่เสียงอย่างเดียว CAI จึงเป็นสื่อประสมที่มีความน่าสนใจ

4. CAI มีหน่วยสำรองข้อมูลหรือมีความจุในการเก็บข้อมูลสูง จึงสามารถนำเสนอบทเรียนที่มีเนื้อหาสาระมากและรูปแบบการสอนที่สลับซับซ้อนได้

5. CAI ที่ออกแบบมาอย่างดีจะมีความยืดหยุ่นมากพอที่จะให้ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตน เลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง สามารถนำบทเรียนไปใช้ในการเรียนได้ตามความรู้ความสามารถของตน CAI จึงมีส่วนช่วยลดปัญหาที่เกิดจากพื้นฐานความรู้ที่ไม่เท่ากันระหว่างผู้เรียน

6. ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้อย่างแท้จริง กล่าวคือ มีการโต้ตอบระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนในลักษณะของการถาม-ตอบ การให้ข้อมูลย้อนกลับ การบันทึกผล ประมวลผล และรายงานผลการเรียนให้ทราบได้ทันที สิ่งนี้ทำให้ CAI ปฏิบัติหน้าที่ที่ช่วยเหลือผู้เรียนและควบคุมผู้เรียน

ปัญหาการใช้สื่อ CAI

ในต่างประเทศ การนำคอมพิวเตอร์มาเป็นอุปกรณ์ช่วยการสอนมีมาตั้งแต่ทศวรรษที่ 1960 นับถึงปัจจุบันเป็นเวลาเกือบ 40 ปี แต่ในประเทศไทยเป็นปรากฏการณ์ใหม่ในช่วงเวลาเพียงไม่ถึง 10 ปีมานี้เอง โดยทั่วไป CAI ได้รับการยอมรับว่ามีประโยชน์มากมาย แต่ปัญหาที่เป็นอุปสรรคขัดขวางความแพร่หลายในการใช้สื่อ CAI ก็คือบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถด้านคอมพิวเตอร์ยังมีน้อย แม้แต่ครูอาจารย์ในสาขาวิทยาศาสตร์ยังไม่มีความพร้อมถึงขั้นที่จะนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอน หากผู้ใช้สื่อยังไม่พร้อมเสียแล้ว ก็ไม่ต้องพูดถึงบุคลากรที่จะเป็นผู้ผลิตหรือสร้างสรรค์สื่อ

ปัจจุบันกล่าวได้ว่า บุคลากรที่สนใจการสร้างสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังขาดแคลนมาก บทเรียน CAI ต้องการผู้ชำนาญเฉพาะด้านมากกว่าหนึ่งคนขึ้นไปเป็นกระบวนการผลิตที่ต้องร่วมมือกันเป็นทีมงาน แต่ผู้ที่มีความรู้ทางการเขียน โปรแกรม (programmer) ยังมีน้อย นักวิชาการที่เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหา (content expert) มีอยู่แล้วก็จริง แต่ยังไม่พร้อมที่จะเสียสละเวลานั่งลงทำงานอย่างอดทนร่วมกับผู้ผลิตคนอื่น ๆ หนทางที่จะส่งเสริมให้สื่อ CAI ได้นำไปใช้ประโยชน์กว้างขวางแพร่หลายมากกว่านี้ จึงต้องพัฒนาทัศนคติที่ดีและความรู้ที่ลึกซึ้งต่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ให้กับบุคลากรที่น่าจะเป็นผู้นำ CAI ไปใช้และบุคลากรที่มีศักยภาพในการสร้างสรรค์และพัฒนา CAI เสียก่อนเป็นอันดับแรก

นอกจากปัญหาด้านบุคลากรและความเชี่ยวชาญแล้ว การสร้างสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นกระบวนการที่ต้องใช้เวลา แรงงาน ความอดทนและความงบประมาณรายจ่ายค่อนข้างสูง ทุกวันนี้การใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทยกล่าวได้ว่ายังอยู่ในขั้นเริ่มต้น แม้จะมีผู้มองเห็นประโยชน์เพิ่มมากขึ้นและมีแนวโน้มว่าสื่อคอมพิวเตอร์จะแพร่หลายต่อไป แต่เพราะอุปสรรคความยากลำบากในการผลิต ทำให้คุณภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ที่มีใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ยังมีจุดอ่อนค่อนข้างมาก ปัญหาที่พบเห็นบ่อยเป็นเรื่องเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ซึ่งยังมีประสิทธิภาพไม่เพียงพอ ผู้เรียนถูกจำกัดให้เลือกคำตอบจากรายการที่กำหนดให้เท่านั้น กิจกรรมและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนไม่หลากหลาย แต่ปัญหาคุณภาพยังไม่สำคัญเท่ากับปัญหาปริมาณที่ยังมีน้อยเกินไป ทั้ง ๆ ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ (hardware) เข้าถึงสถาบันการศึกษาระดับโรงเรียนเกือบทุกแห่งแล้ว แต่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (software) มีให้เลือกน้อยมาก จากสภาพทั้งหมดดังกล่าว จึงเป็นความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในบ้านเราให้มีการยกระดับทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ

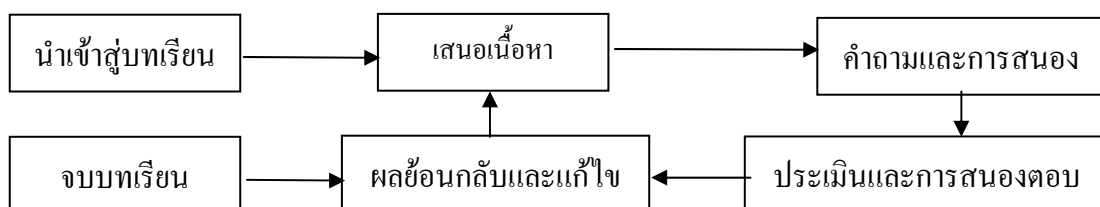
ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทั่วไปแบ่งออกได้ดังนี้คือ การสอน (Tutorial) ฝึกหัดปฏิบัติ (Drill and Practice) สถานการณ์จำลอง (Simulations) เกมส์ (Games) และการทดสอบ (Tests) (กิดานันท์ มลิทอง, 2540: 1-4) (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541: 71-127)

การสอน (Tutorial)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะนี้ จะเป็นการสอนสิ่งใหม่ให้นักเรียน คอมพิวเตอร์จะเหมือนครูสอนนักเรียนเป็นรายบุคคล บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะต้อง ดำเนินการตามขั้นตอนวิธีการสอนหน่วยหนึ่ง ๆ เหมือนกับที่ครูสอนในห้องเรียน คอมพิวเตอร์ช่วย สอน ส่วนใหญ่จะใช้ในลักษณะนี้ เพราะจะใช้กับวิชาใดก็ได้จะสอนอะไรก็ได้เช่นกัน

ขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในลักษณะของการสอนนั้นมีโครงสร้างและ ขั้นตอนตามภาพดังนี้

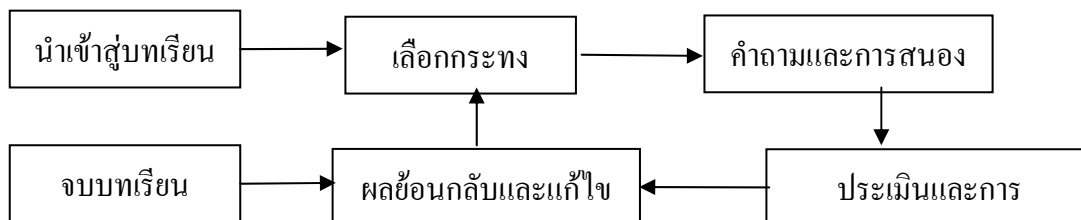


ภาพที่ 1 แผนภูมิแสดงโครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภทการสอน (Tutorial)

ที่มา: กิดานันท์ มลิทอง (2540: 229)

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อฝึกหัดและปฏิบัติตามนั้น จะใช้หลังวันที่ได้เรียนรู้สิ่งใหม่ แล้วอาจจะเรียนการสอนหรืออาจจะเรียนจากเอกสาร หนังสือหรือสื่ออื่น ๆ ก็ได้ การฝึกหัดและ ปฏิบัตินี้ใช้ได้กับเกือบทุกสาขาวิชา ไม่ใช่เพียงแต่สอนเลขคณิตกับคำศัพท์ ซึ่งเคยอุปบทเรียนจำนวน มากทำในสองสาขาวิชานี้ แต่ยังสามารถใช้ฝึกวิชาอื่น ๆ ได้ เช่น ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เป็นต้น

ขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนฝึกหัด และปฏิบัติมีโครงสร้างและขั้นตอนตามภาพดังนี้



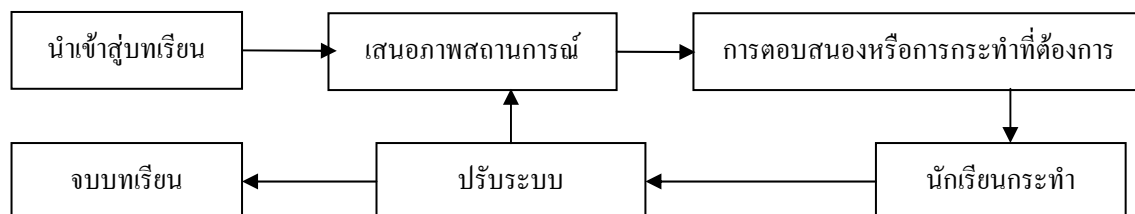
ภาพที่ 2 แผนภูมิแสดงโครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภทฝึกหัดและปฏิบัติ
ที่มา: กิดานันท์ มลิทอง (2540: 230)

สถานการณ์จำลอง (Simulation)

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสอน โดยการใช้สถานการณ์จำลอง เป็นการเรียนหรือจำลองสถานการณ์ หรือกระบวนการที่เกิดขึ้นตามความเป็นจริง หรือตามธรรมชาติ โดยทั่วไปเราอาจจะแบ่งสถานการณ์จำลองเป็น 2 ลักษณะ ตามลักษณะการตอบสนอง หรือกิจกรรมที่นักเรียนจะต้องทำ ได้แก่ Static และ Interactive Simulation

Static Simulation เป็นการเสนอสถานการณ์ที่เกิดขึ้นตามความเป็นจริงให้แก่ผู้เรียนและฟังไม่ต้องทำอะไร เช่นสถานการณ์จำลองการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง การทำงานของกระบอกสูบในเครื่องยนต์ เป็นต้น โปรแกรมเช่นนี้จะเป็นการให้ผู้การทำงานหรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเท่านั้น แต่ผู้เรียนสามารถจัดข้อมูลในสภาพเช่นนั้นได้ เช่น สามารถปรับอากาศและน้ำมัน ตามจังหวะการจุดระเบิดและอื่น ๆ สถานการณ์จำลองการทำงานของกระบอกสูบในเครื่องยนต์นี้ จะกลายเป็น Interactive Simulation คือ สถานการณ์จำลองที่ผู้เรียนเข้ามามีส่วนในการตัดสินใจในสถานการณ์นั้นด้วย ซึ่งรูปแบบนี้เป็นสถานการณ์จำลองที่มีประสิทธิภาพและจะเป็นการสอนผู้เรียนในเรื่องของการแก้ปัญหาด้วย

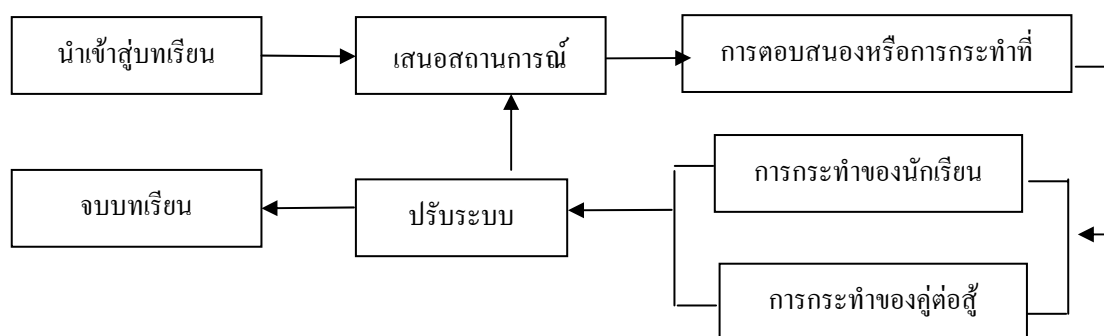
ขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สถานการณ์จำลอง มีโครงสร้างและขั้นตอนตามภาพดังนี้



ภาพที่ 3 แผนภูมิแสดงโครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภทสถานการณ์จำลอง
ที่มา: กิดานันท์ มลิทอง (2540: 231)

เกมส์ (Games)

เกมส์คอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ เกมส์เพื่อสอน และเกมส์ที่ไม่ใช่เพื่อการสอนหรือเป็นเกมส์บันเทิง เกมส์เพื่อการสอน มีโครงสร้างและขั้นตอนของโปรแกรม ตามภาพดังนี้



ภาพที่ 4 แผนภูมิแสดงโครงสร้างและขั้นตอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้เกมส์
ที่มา: กิดานันท์ มลิทอง (2540: 231)

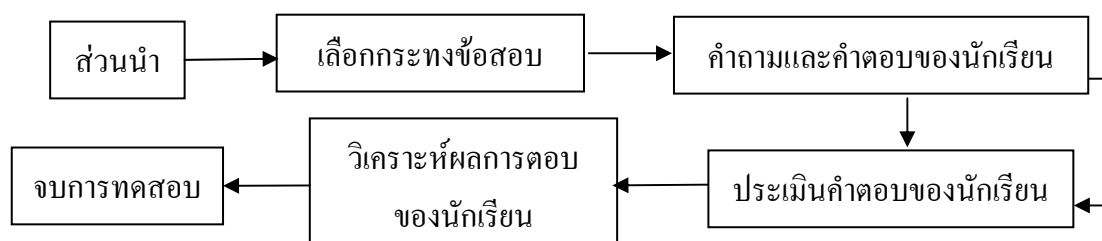
ทดสอบ (Tests)

การใช้คอมพิวเตอร์ในการทดสอบ หรือประเมินผลนักเรียน ทำได้ 2 วิธี คือการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการบริหารงานทดสอบหรือในการจัดสอบ

1. การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการสร้างข้อสอบ โดยทั่วไปมักจะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่ออำนวยความสะดวกในการเชื่อมคำถามและคำตอบ นอกจากนี้ยังสามารถจัดเก็บในลักษณะเป็นคลังข้อสอบได้ด้วย

2. การใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารงานทดสอบ ครูสามารถจะเลือกหรือสุ่มข้อสอบที่ต้องการออกมาเป็นแบบทดสอบได้ หรือสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงข้อมูลใน คำถาม ในขณะที่ทดสอบด้วยก็ได้ พร้อมกับนับจำนวนข้อผิดข้อถูก และจับเวลาในการ ทดสอบได้

ในการใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารงานทดสอบ มีโครงสร้างและขั้นตอนตามภาพ



ภาพที่ 5 แผนภูมิแสดงโครงสร้างและขั้นตอนการใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารงานทดสอบ
ที่มา: กิดานันท์ มลิทอง (2540: 231)

การใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารการทดสอบ แตกต่างจากการใช้คอมพิวเตอร์ในการฝึกหัดและปฏิบัติ ตรงที่ไม่มีการให้ผลย้อนกลับทันที ที่ให้คำตอบแต่ละข้อ แต่อาจจะมีการวิเคราะห์ผลการตอบสนองของนักเรียนเมื่อทำข้อสอบทั้งหมดจบแล้ว

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ จัดอยู่ใน 2 ประเภท คือ

1. ในช่วงการใช้เนื้อหาและแบบฝึกหัดจะจัดอยู่ในประเภทการสอน (Tutorial)
2. ในช่วงทดสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาจะจัดอยู่ในประเภททดสอบ (Tests)

การดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. โปรแกรมสำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยจะต้องศึกษาโปรแกรมก่อนลงมือสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้เป็นไปตามแผนหรือแนวทางที่ได้วางไว้ โดยเลือกโปรแกรม Macromedia Flash เนื่องจากเป็นโปรแกรมประเภท Authoring system หรือ โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้สำหรับครู-อาจารย์หรือเจ้าหน้าที่ต่าง ๆ ที่มีความรู้พื้นฐานทางด้านภาษาคอมพิวเตอร์ไม่มากนัก แต่มีความรู้ทางการเรียนการสอนในวิชานั้น ๆ ทั้งนี้เพราะการนำคอมพิวเตอร์มาใช้รูปแบบที่เรียกว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) นั้น จะต้องมีบทเรียนเป็นส่วนประกอบหนึ่งที่สำคัญและผู้ที่กำหนดคุณลักษณะของบทเรียนที่จะใช้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ดีก็คือครู-อาจารย์หรือผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง ด้วยเหตุนี้จึงคิดว่า โปรแกรม Macromedia Flash มีความเหมาะสมและง่ายต่อการที่จะนำไปใช้ต่อการเรียนการสอน

2. แนวคิดและหลักการในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้วิจัยต้องมีความเข้าใจอย่างชัดเจนถึงบทบาทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละประเภทที่แตกต่างกัน ทั้งนี้เพราะจะได้ช่วยให้กระบวนการเรียนการสอน จุดมุ่งหมาย วิธีการตอบสนอง ความแตกต่างระหว่างบุคคล และการเรียนรู้ของผู้เรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้

3. สาระสำคัญของเนื้อหาของบทเรียน

การศึกษาหรือการมีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาที่สร้างเป็นเรื่องสำคัญมาก เพราะจะทำให้ได้ข้อมูลในการเลือกประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแนวทางในการถ่ายทอดความรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดโครงสร้างทางความรู้ ความคิดหรือเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาที่ได้รับ และสามารถมองเห็นภาพรวมของข้อมูลได้ สำหรับเนื้อหาบทเรียนผู้วิจัยได้ศึกษาจากตำราของภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และจากตำราของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ที่มีการเปิดสอนวิชานี้ โดยนำมารวบรวมแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

4. แผนการเรียนการสอน

แผนการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น ทำให้ผู้วิจัยได้พิจารณาถึงกระบวนการเรียน การสอน ตั้งแต่จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม วัสดุ-อุปกรณ์ การวัดและการประเมินผล ซึ่งเปรียบเสมือนแนวทางในการนำไปสร้างบทเรียนเพื่อให้เป็นไปตามแผนที่ได้วางไว้

5. โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

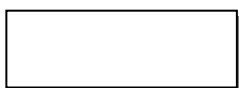
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เรื่อง สื่อวัสดุกราฟิก มีส่วนประกอบหลักดังนี้ ชื่อบทเรียน คำนำ สารบัญ เนื้อหา แบบฝึกหัด และบทสรุป การกำหนด โครงสร้างของบทเรียน ที่แสดงการเชื่อมโยงระหว่างส่วนประกอบต่าง ๆ ที่มีอยู่ในบทเรียน โดยทั่วไปแล้วนิยมเขียนผังการทำงานของโปรแกรมบทเรียน โดยใช้รูปสัญลักษณ์แทนความหมายของแต่ละกรอบ บทเรียนสัญลักษณ์ที่ใช้มีดังนี้



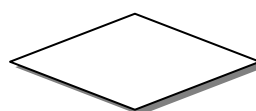
แทนทิศทางจากกรอบหนึ่งไปอีกรอบหนึ่ง



แทนกรอบเริ่มต้นหรือกรอบจบบทเรียน



แทนกรอบเนื้อหาและกรอบซ่อมเสริม



แทนกรอบคำถามหรือกรอบตัดสินใจว่าจะเลือกอะไร

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น เมื่อนั้นต้นบทเรียนซึ่งอาจจะเป็นชื่อบทเรียน ชื่อผู้สร้าง คำนำ คำแนะนำและจุดประสงค์ของบทเรียนเพื่อตรวจสอบว่ามีความรู้ ความเข้าใจในมโนทัศน์หรือไม่ ถ้าผู้เรียนยังไม่มีความรู้ความเข้าใจก็จะอธิบายเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจก่อนแล้วจึงให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาเดิมอีกครั้ง ขึ้นของการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละกรอบนั้นบทเรียนจะไม่มีกำหนดเวลา ให้ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเองโดยการกดแป้นพิมพ์ทุกครั้ง

ในขั้นของการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน ๆ จะมีการกำหนดเวลาในการตอบ หากผู้เรียนตอบคำถามครั้งแรกถูกต้องผู้เรียนจะได้เรียนข้อต่อไป แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามครั้งแรกไม่ถูกต้องจะ

ไม่เฉลยคำตอบแต่จะให้คำชี้แนะวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้องพร้อมทั้งให้ผู้เรียนลองตอบคำถามใหม่อีกครั้งหนึ่งเมื่อผู้เรียนตอบคำถามไม่ถูกเป็นครั้งที่สองจะเฉลยคำตอบที่ถูกต้องทันที

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเส้นตรง (Linear Program) ที่เสนอข้อมูลป้อนกลับแบบให้คำชี้แนะ พร้อมทั้งให้ผู้เรียนแก้ตัวใหม่และบอกคำตอบที่ถูกต้อง

6. การเขียนบท (Storyboard)

เมื่อได้รูปแบบหรือประเภทของบทเรียนแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นในการเขียนสคริปต์ของบทเรียนหรือสร้างลำดับเรื่องราวตามรูปแบบของบทเรียน เช่น คำบรรยาย การออกแบบรูปภาพ การจัดองค์ประกอบต่าง ๆ ของหน้าจอ การให้สีทั้งภาพและตัวอักษรลงในแบบฟอร์ม พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ฯลฯ การเขียนสคริปต์ทำได้หลายรูปแบบแล้วแต่ความสะดวกของแต่ละบุคคล เนื่องจากจะเป็นข้อมูลที่ดีสำหรับเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่เกี่ยวข้องจะได้ตรวจสอบความถูกต้อง และจะเป็นประโยชน์ต่อผู้สร้างบทเรียนในการนำมาปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมตัดต่อหรือเปลี่ยนแปลงเพื่อความเหมาะสมต่อไป

7. การดำเนินการสร้าง

การดำเนินการสร้างบทเรียนเป็นแนวทางที่กำหนดไว้ในลักษณะต่าง ๆ ปรากฏออกมาเป็นรูปธรรม เป็นขั้นที่ประยุกต์โปรแกรมสำหรับบทเรียนมาใช้เพื่อให้เป็นไปตามแผนเรื่องราว Storyboard ที่มีอยู่ในผังโครงสร้างของบทเรียนในระหว่างการดำเนินการสร้าง อาจมีข้อมูลเพิ่มเติมที่จะช่วยปรับปรุงบทเรียนให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น เมื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสร็จแล้ว ก่อนที่จะนำไปทดลองใช้ ควรได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา เพื่อความเหมาะสมทางด้านภาษาการใช้อักขระเสียง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน เป็นต้น

8. การทดลองใช้บทเรียน

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นขั้นตอนสำคัญมากที่จะทำให้ได้ข้อมูลว่า บทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความสอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียนหรือไม่ เช่น ภาษาที่ใช้ในบทเรียน เช่น อักษรระ เลียง ภาพเคลื่อนไหว รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ และการตอบสนองการทดลองใช้บทเรียน จะทำให้ได้ข้อมูลเบื้องต้นว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพหรือไม่ก่อนนำไปใช้จริงวิธีการทดลองแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ (กรองกาญจน์ ทองคำ, 2536: 253-273)

ขั้นที่ 1 การทดลองแบบรายบุคคล (Individual Testing) ผู้วิจัยใช้นิสิตจำนวน 3 คน โดยให้นิสิตเข้าทดลองเป็นรายบุคคล โดยผู้วิจัยสังเกตปฏิกริยาและฟังความคิดเห็นพร้อมซักถามปัญหาหรือข้อสงสัยที่นิสิตพบขณะเรียน ไม่ว่าจะเป็นในด้านการใช้ภาษา รูปแบบ ขั้นตอนการนำเสนอ หรือวิธีการเรียนแล้วนำมาปรับปรุง

ขั้นที่ 2 การทดลองแบบกลุ่ม (Group Testing) ผู้วิจัยใช้นิสิตที่คัดเลือกเป็นตัวแทนในการทดลองทั้งหมด 10 คน ให้นิสิตเข้าทดลองตามขั้นตอนการทดลองทุกอย่าง เนื่องจากผู้วิจัยต้องการทดลองภาพรวมของขั้นตอนการนำเสนอและการใช้บทเรียนฯ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ศึกษาถึงข้อผิดพลาดที่เรียนพบเหมือน ๆ กัน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 3 การทดลองแบบสนาม (Field Testing) ผู้วิจัยใช้นักเรียนทั้งหมด 60 คน นำบทเรียนฯ ที่ได้แก้ไขมาทดลองใช้อีกครั้งหนึ่ง โดยจัดขั้นตอนตามแบบการทดลองครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ทุกประการ ศึกษาปัญหาที่พบแล้วนำมาปรับปรุงบทเรียน ฯ อีกครั้งหนึ่ง และหลังจากเรียนแล้วให้ผู้เรียนทำแบบประเมินผลและแสดงความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียน ฯ

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยสอนนั้นมีความแตกต่างจากสื่อการสอนประเภทโสตทัศนูปกรณ์อื่น ๆ เพราะว่าการเรียนจากคอมพิวเตอร์จะทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้เป็นแบบรายบุคคลอย่างเด่นชัด โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ตลอดเวลา ซึ่งเท่ากับเป็นการสร้างเสริมบรรยากาศของการเรียนได้อย่างดี เพราะผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมในกระบวนการการเรียนอยู่ตลอดและก็ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้เวลาเรียนไปตามความต้องการ

นอกจากนี้ก็ยังมีการเสริมกำลังใจให้เหมาะสม ซึ่งพิจารณาตามหลักการหรือทฤษฎีการศึกษา แล้วก็อาจกล่าวได้ว่า คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์อย่างหนึ่งที่สามารถตอบสนองต่อทฤษฎีเหล่านั้นได้ จากผลการวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในประเทศที่พัฒนาแล้ว โดยเฉพาะประเทศ สหรัฐอเมริกา ปรากฏว่าเป็นที่ยอมรับในวงการนักศึกษาว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์และคุณค่าต่อการเรียนรู้ในหลาย ๆ ด้านด้วยกัน

สุทธิพงษ์ หกสุวรรณ(2528: 27)ได้กล่าวถึงประโยชน์ที่มีต่อผู้เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นวิธีสอนที่ดีกว่าในหลาย ๆ วิชาที่สอนตามปกติ
2. ผู้เรียนเรียนได้ดีและเร็วกว่าการสอนตามปกติ ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนได้ตามเวลาที่เขาสะดวก โดยไม่ต้องมีใครบังคับผู้เรียน เรียนได้ตามความสามารถของตนเองจะเรียนได้ช้าหรือเร็ว ขึ้นอยู่กับความรู้พื้นฐานและความสามารถของผู้เรียนเอง ผู้เรียนสามารถเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เมื่อขาดชั้นเรียน
3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นตัวกระตุ้นตัวของผู้เรียน
4. คอมพิวเตอร์คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนโดยอัตโนมัติ
5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนและทำงานกับโปรแกรมที่กว้างขวาง และดีกว่าการสอนตามปกติ ผู้เรียนสามารถได้อย่างกระฉับกระเฉงตลอดจนเรียนแก้ปัญหาที่สลับซับซ้อนได้มากกว่าการสอนตามปกติ
6. มีการให้ผลย้อนกลับทันที มีสีสัน ภาพและเสียง ทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัวไม่เบื่อหน่าย
7. ผู้เรียนไม่สามารถแอบดูคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้ได้เรียนรู้จริงแล้วจึงผ่านบทเรียนนั้นไป

8. ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนที่เรียนมาแล้วและรู้ว่าเรียน ได้ดีกว่าเร็วว่าการสอนปกติ ทำให้ใช้เวลาในการเรียนน้อยลง

9. ผู้เรียนสามารถเรียนตามลำพัง ทำให้เกิดความเข้าใจชัดเจนในวิชาเรียนอ่อน

10. ผู้เรียนสามารถเรียนเป็นขั้นตอนจากง่ายไปยากและมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน

นอกจากนี้สุทธิพงษ์ หกสุวรรณ (2528: 27) ยังได้กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผู้สอนไว้ดังนี้

1. ช่วยลดงานที่ต้องทำอยู่ซ้ำ ๆ นำเบ็ดหน้าออกไปอย่างมากมาทีเดียว
2. ช่วยให้ครูสามารถปรับปรุงตัวเองให้มีประสิทธิภาพทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบันได้มากขึ้น
3. เป็นเครื่องมือช่วยให้ครูใช้โปรแกรมการสอนที่แตกต่างกันไปในแต่ละเทอม
4. มีให้ครูมีเวลาที่จะทำงานกับผู้เรียนมีความสัมพันธ์กับผู้เรียนและช่วยเหลือผู้เรียนแต่ละคนได้มากยิ่งขึ้น
5. ครูใช้เวลาทำการสอนด้วยตนเองน้อยลงและเอาเวลาเหลือไปปรับปรุงการสอน
6. ครูมีเวลาที่ศึกษาดำรงและพัฒนาความสามารถให้มากขึ้นได้
7. ครูสามารถทราบความสามารถของนักเรียนได้อย่างต่อเนื่อง

ปัญหาและอุปสรรคในการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นศาสตร์ที่กำลังพัฒนาและเป็นวิชาการที่ทำให้ดีและสมจริงสมจังเหมือนครูจริง ๆ ได้ยาก คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงได้รับการพัฒนามาเป็นเครื่องช่วยสอนไม่สามารถนำมาใช้ทดแทนครูจริง ๆ ได้ปัญหาและอุปสรรคก็มีหลายด้าน พอสรุปได้ดังนี้

1. การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มักใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์ดังกล่าวผลิตจากประเทศสหรัฐอเมริกาหรือประเทศในยุโรปเป็นส่วนใหญ่ การสั่งงานคอมพิวเตอร์ต้องใช้ภาษาอังกฤษจึงเป็นปัญหา ทำให้การสร้างโปรแกรมเป็นภาษาไทย ซึ่งมีกรรมวิธียุ่งยากและซับซ้อน การนำมาใช้ในวงการการศึกษาจึงไม่สะดวกเท่าที่ควร

2. การขาดแคลนบทเรียนคอมพิวเตอร์ (Software) ที่จะใช้สอนในบางวิชาหรือโปรแกรมที่มีอยู่คุณภาพไม่ดีพอ ไม่สนองความต้องการ ไม่สื่อเนื้อหา ไม่สร้างเสริมคิดไม่เหมาะสมกับหลักสูตร เพราะยังไม่มีการจัดทำโปรแกรมการเรียนการสอนให้ครบถ้วน เนื่องจากการสร้างโปรแกรมส่วนมากจะจับเนื้อหาเป็นบทๆ หรือเป็นหน่วยย่อยๆ โปรแกรมมีคุณภาพดีจะต้องใช้เวลาในการเขียนนาน (วีระ ไทยพานิช, 2527: 51-54)

3. การขาดบุคลากรที่ฝึกในการเขียนหรือพัฒนาโปรแกรมที่ใช้เพื่อการศึกษา เนื่องจากบางครั้งผู้เขียนโปรแกรมขาดความรู้ ความเข้าใจทางด้านเนื้อหา (Content) และวิธีสอน (Method of teaching) และอีกด้านหนึ่งคือ โปรแกรมที่เขียนโดยนักศึกษามีความรู้ทางด้านเนื้อหาและวิธีสอน แต่มีความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมสำหรับใช้กับคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอ (วีระ ไทยพานิช, 2527: 51-54)

4. การขาดบุคลากรที่มีพื้นฐานความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ทางการศึกษา เพื่อที่จะใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการสอนอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด เนื่องจากบางครั้งผู้สอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางด้านฝึกและปฏิบัติมากเกินไป เพื่อให้เด็กอยู่อยู่กับงานโดยไม่คำนึงถึงความสามารถด้านอื่นของคอมพิวเตอร์ (วีระ ไทยพานิช, 2527: 51-54)

5. แม้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสามารถใช้กับเนื้อหาได้กว้างขวางมาก แต่การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถโต้ตอบปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างอิสระเหมือนการสนทนาระหว่างครูกับนักเรียนในชั้นนั้นเป็นไปได้ยากมาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังคงมีลักษณะตรงไปตรงมา คือ สามารถโต้ตอบกับนักเรียนในขอบเขตของวิชาหรือเนื้อหาที่จัดสร้างเท่านั้นจะโต้ตอบนอกเรื่องไม่ได้ ดังนั้นจึงมีความพยายามที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเปลี่ยนคำสอนเอง (Intelligent Computer Assisted Instruction : ICAI หรือ Intelligent Tutorial System : ITS) บทเรียนแบบนี้สามารถเปลี่ยนคำถาม-คำตอบให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนได้เอง (ครรรชิต มาลัยวงศ์, 2526: 4-8)

6. ปัญหาทางด้านสังคมจะเกิดอะไรขึ้นถ้านักเรียนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาก ๆ จะมีผลต่อการดำรงชีวิตในอนาคตของนักเรียนมากน้อยเพียงใด (ณรงค์ ทวีรัตน์, 2529: 8)

7. ถ้าระบบการศึกษาใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งระบบในอนาคตอะไรคือบทบาทใหม่ของโรงเรียน นักศึกษา ครูและผู้ปกครอง ทั้ง ๆ ที่ปัจจุบันก็สับสนอยู่แล้ว (ณรงค์ ทวีรัตน์, 2529: 8)

8. ปัญหาทางด้านเทคนิคของคอมพิวเตอร์และส่วนประกอบ ตลอดจนโปรแกรม (Software) ที่ใช้หากเครื่องคอมพิวเตอร์ขัดข้องหรือมีปัญหาจะทำให้ผู้ใช้ไม่สนใจใช้เครื่องเกิดความกังวลเครียดกับการปฏิบัติงาน ดังนั้นการรู้วิธีการและแหล่งซ่อมหรือการแก้ปัญหาที่อาจเกิดจากคอมพิวเตอร์ขัดข้องจึงเป็นสิ่งจำเป็น (วิระ ไทยพานิช, 2527: 51-54)

9. เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่มนุษย์พัฒนาขึ้นมา อย่างไรก็ตามโปรแกรมก็ต้องทำตามคำสั่งที่มนุษย์สั่งให้ทำ ดังนั้นลักษณะการตั้งคำถามแล้วให้เลือกคำตอบโดยเลือกหมายเลขข้อ ซึ่งวิธีนี้เหมาะกับการสอนนักเรียนจำนวนมากจึงไม่เป็นธรรมชาติ ในขณะที่คอมพิวเตอร์มีความสามารถมากมายที่จะทำให้ได้ดีกว่านั้น และการเสนอบทเรียนมักเสนอคล้ายตำราทั่วไปแต่คอมพิวเตอร์ก็มีข้อดี คือ มีความสามารถด้านปฏิสัมพันธ์ (Interaction) และมีความเป็นพลวัต (Dynamic) ส่วนตำราจะมีลักษณะคงที่ (Static) ที่ไม่สามารถโต้ตอบกับผู้อ่านได้ นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่เป็นเกมส์การสอน (Games Instruction) บางครั้งใช้วิธีการสร้างความสนุกเกินไป มากกว่าที่จะให้คุณค่าทางการเรียนรู้ (ครรรชิต มาลัยวงศ์, 2531: 142)

จะเห็นได้ว่าวิธีการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น นับว่าเป็นสื่อที่มีทั้งข้อดีและข้อเสียและรายละเอียดต่าง ๆ มากมายดังนั้นผู้สอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย เพื่อจะบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้แต่ส่วนใหญ่การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์เสียมากกว่านั้นก็หมายถึง ผู้เรียนไม่สามารถเอบคาคำตอบหรือคำเฉลยได้ เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถซ่อนคำตอบไว้จนกว่าผู้เรียนจะปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนรู้จนสำเร็จ ข้อดีอีกประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ได้รวดเร็ว ทำให้ผู้เรียนทราบผลทันทีว่าถูกหรือผิด นิพนธ์ สุขปริดี (2526: 19-26) จึงเป็นการบังคับผู้เรียนได้เรียนรู้จริง ๆ เสียก่อนแล้วจึงผ่านไปเรียนบทอื่น ๆ นับได้ว่าไม่เคยมีสิ่งประดิษฐ์ใด ๆ ที่สร้างความสนใจในหมู่ชน ทุกชั้น ทุกเพศและทุกวัย ได้อย่างรวดเร็วเท่ากับคอมพิวเตอร์เลย ด้วยขีดความสามารถที่สูงขึ้นนี้เองจึงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้กว้างขวาง นักการศึกษาจึงได้หันมาสนใจที่จะนำคอมพิวเตอร์

มาใช้และพัฒนาในวงการศึกษามากขึ้น เช่น ช่วยลดภาระการสอนของครูและแก้ปัญหาการขาดแคลนครู สามารถแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยความมั่นใจและความเชื่อมั่นตนเอง กระตุ้นให้เกิดความอยากเรียน เช่น ทราบผลการเรียน ได้ทันที ช่วยแก้ปัญหาการสอนซ่อมเสริม สร้างเสริมนิสัยความรับผิดชอบและสร้างความซื่อสัตย์แก่ตัวผู้เรียนเอง

การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย

พุทธิพิสัย เป็นจุดมุ่งหมายการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้านความรู้ ความคิดและการแก้ปัญหาหรือการใช้สติปัญญาส่วนสำคัญคือ ความรู้ (Knowledge) การจำ (Memorization) และการระลึกได้ (Recall) เป็นความสามารถทางด้านสมองหรือสติปัญญาของบุคคล Bloom (1971: 201-207) สรุปว่าความสามารถทางปัญญานี้แต่ละระดับต้องใช้ความสามารถทางสมองและปัญญาต่างกัน โดยระดับความรู้ ความจำ เป็นขั้นที่ใช้กระบวนการคิดที่ระดับต่ำสุดแต่ขั้นอื่นๆจะใช้กระบวนการคิดสูงขึ้นไปเป็นลำดับ จนถึงประเมินค่าซึ่งเป็นขั้นที่ใช้กระบวนการคิดในระดับสูงสุด ซึ่งต้องใช้ความรู้ในขั้นความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้เป็นพื้นฐาน Bloom (อ้างใน ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533: 35-39 และบุญธรรม ศรีสะอาด, 2533: 7-10) ได้จำแนกพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ระดับ ระดับที่ 1 จัดเป็นความรู้ ส่วนระดับที่ 2-6 เป็นระดับของการนำความรู้ ความคิดต่างๆ ไปใช้ เรียกว่า ทักษะและความสามารถทางสติปัญญาแต่ละระดับมีรายละเอียด ดังนี้

1. ความรู้ แบ่งออกเป็น 3 ส่วนย่อย คือ

1.1 ความรู้เฉพาะ (Knowledge of Specifics) หมายถึง การระลึกถึงเรื่องราวต่างๆ ที่เคยมีประสบการณ์มาแล้วได้ รวมถึงการจำเนื้อเรื่องต่างๆ ความรู้ประเภทนี้เป็นความรู้เกี่ยวกับข้อมูลและสิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม โดยที่ยังไม่ทราบความสัมพันธ์ของแต่ละประเภท ความรู้ประเภทนี้แยกย่อยออกเป็นลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

1.1.1 ความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ (Knowledge of Terminology)

1.1.2 ความรู้เกี่ยวกับความจริง (Knowledge of Specific Facts)

1.2 ความรู้เกี่ยวกับวิธีดำเนินการกับสิ่งเฉพาะต่าง ๆ (Knowledge of Ways and Means of Dealing with Specifics) ความรู้ประเภทนี้ ได้แก่ วิธีการเก็บข้อมูลการวิจารณ์ การตัดสินใจ มาตรฐานการวินิจฉัยและวิธีการแบบต่าง ๆ ความรู้ประเภทนี้แบ่งออกเป็น 5 ประเภทย่อย คือ

1.2.1 ความรู้เกี่ยวกับระเบียบประเพณีต่าง ๆ (Knowledge of Convention) เช่น วิธีการเขียนข่าว เป็นต้น

1.2.2 ความรู้เกี่ยวกับการจัดลำดับและแนวโน้ม (Knowledge of Trends and Sequences) เป็นความรู้ในเรื่องความเปลี่ยนแปลง เคลื่อนไหว และกระบวนการต่าง ๆ

1.2.3 ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท (Knowledge of Classifications and Categories)

1.2.4 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Knowledge of Criteria)

1.2.5 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการ (Knowledge of Methodology) เช่น ความรู้เกี่ยวกับวิธีการสืบเสาะ วิธีวิทยาศาสตร์ และวิธีระบบ เป็นต้น

1.3 ความรู้สรุปเกี่ยวกับหลักการและลักษณะนามธรรมของสาขาใดสาขาหนึ่ง (Knowledge of the Universals and Abstraction in a Field) ความรู้ในด้านนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับโครงการและปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่รวบรวมขึ้นมาเป็นหลักการ ขอบรูป ทฤษฎี โครงสร้างของแต่ละสาขาขาดความรู้เพื่อใช้หรือนำไปแก้ปัญหา ความรู้ในขั้นนี้มีความซับซ้อนและเป็นนามธรรมมากที่สุด แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1.3.1 ความรู้ด้านหลักการ (Knowledge of Principles and Generalization)

1.3.2 ความรู้ความรู้อันทฤษฎีและโครงสร้าง (Knowledge of Theories and Structures)

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความรู้ความสามารถในการอธิบายเรื่องราว เข้าใจความรู้ต่าง ๆ โดยการแปล ตีความ การสรุปอ้างอิง จะต้องเข้าใจจับใจความสำคัญของเรื่อง และสามารถดัดแปลงที่พบเห็นที่คล้ายกับของเก่าที่เคยประสบมาแล้วได้

3. การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความรู้ความสามารถในการนำความรู้ความเข้าใจ ในเรื่องต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้ไปแล้วไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ เป็นความสามารถในการนำหลักการ และความรู้ไปใช้ในสภาพจริง

4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความรู้ความสามารถในการจำแนกเรื่องราวต่าง ๆ หรือส่วนประกอบของความรู้ให้กระจายออกมาเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อให้ได้ลำดับขั้นของความคิด หรือความสัมพันธ์ระหว่างความคิดที่ชัดเจน ความคิดและหลักการต่าง ๆ การวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ชั้น คือ

4.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Analysis of Elements)

4.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships)

4.4 การวิเคราะห์หลักการรวบรวม (Analysis of Organizational Principles)

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความรู้ความสามารถที่เป็นทักษะและความสามารถ เกี่ยวกับการนำองค์ประกอบต่าง ๆ ของหลักและความรู้มาประกอบเข้ากันเป็นหมวดหมู่ การ สังเคราะห์แบ่งออกได้ดังนี้

5.1 การสังเคราะห์การสื่อสารเฉพาะ (Production of a Unique Communication) เช่น ความสามารถในการเขียนและการบอกเล่า เป็นต้น

5.2 การสังเคราะห์แผนงาน (Production of a plan หรือ Proposed Set of Operations) เช่น ความสามารถในการเสนอแนวทางในการทดสอบสมมติฐาน การบูรณาการความรู้ต่าง ๆ เป็น แผนงาน

5.3 สังเคราะห์ความสัมพันธ์ที่เป็นนามธรรม (Derivation of Set of Abstract Relations) เช่น ความสามารถในการตั้งสมมติฐานโดยอาศัยความสัมพันธ์ของความรู้ (นามธรรม)

6. การประเมิน (Evaluation) หมายถึง ความรู้ความสามารถในการวินิจฉัยและตัดสินคุณค่าไม่ว่าจะเป็นความคิด วิธีการ สิ่งของ เป็นต้น โดยอาศัยหลักฐานหรือเกณฑ์การประเมินแบ่งออกได้ดังนี้

6.1 การประเมินโดยใช้หลักฐานภายใน (Judgment in Terms of Internal Evidence) เป็นการตัดสินใจโดยใช้หลักฐานในตนเองเป็นเครื่องตัดสิน

6.2 การประเมินโดยใช้หลักฐานภายนอก (External Evidence) เป็นการตัดสินใจโดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์อื่น ๆ หรือมาตรฐานภายนอก

ทฤษฎีการเรียนรู้ทางด้านจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนโปรแกรม มีกฎการเรียนรู้ไว้ 3 กฎ ดังนี้

1. กฎแห่งผล (Law of Effect) เป็นกฎที่กล่าวถึงการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนอง ถ้าเชื่อมโยงสองสิ่งนี้ได้จะสร้างภาพอันพึงพอใจให้แก่ผู้เรียนเป็นแรงจูงใจหรือรางวัล การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมนั้น ต้องการให้ผู้เรียนมีโอกาสตอบถูกต้องให้มากที่สุด

2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จะมีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง ผู้เขียนบทเรียนอาจสร้างปัญหาเป็นแบบเดียวกันขึ้นอีก เพื่อสร้างให้การเรียนรู้มั่นคงขึ้น

3. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) เมื่อร่างกายพร้อมที่จะกระทำหรือแสดงพฤติกรรมใด ๆ ออกมาถ้ามีโอกาสได้กระทำย่อมเป็นที่พึงพอใจ แต่ถ้าไม่มีโอกาสได้กระทำย่อมก่อให้เกิดความไม่พอใจได้เช่นเดียวกัน

การนำจิตวิทยามาใช้ในการสร้างบทเรียนโปรแกรม

การนำหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาประกอบในการสร้างบทเรียน โดยมีการจัดการอย่างเป็นระบบร่วมกับองค์ความรู้ใหม่จะได้ขั้นตอนดังนี้

1. เงื่อนไขการตอบสนอง (Operant Conditioning) เมื่อมีสิ่งเร้าแล้วมีการตอบสนองที่แสดงออกนี้จะเกิดขึ้นบ่อยครั้งแค่ไหนขึ้นอยู่กับการเรียนรู้หรือการเรียนรู้เป็นตัวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของอัตราการตอบสนอง
2. การเสริมแรง (Reinforcement) ถ้าสิ่งเร้าใหม่ไม่มีผลต่อการทำให้อัตราการตอบสนองเปลี่ยนแปลง เรียกว่า ไม่เป็นตัวเสริมแรง (Nonreinforcer)
3. การเสริมแรงทันทีทันใด (Immediacy of Reinforcement) สิ่งเร้าที่เป็นตัวเสริมแรงจะต้องเกิดขึ้นทันทีหลังจากมีการตอบสนอง ถ้าไม่ทำเช่นนั้นผู้เรียนอาจจะมีการตอบสนองอีกอย่างหนึ่งที่ไม่ต้องการ เช่น คำตอบที่ถูกต้องมีการเสริมแรง ภายใน 5 วินาที ถ้าเกินนั้นไปอาจจะไม่เกิดประโยชน์
4. สิ่งเร้าที่มีเงื่อนไขพิเศษโดยเฉพาะ (Discriminated Stimuli) มีบางครั้งที่ต้องการให้ผู้เรียนตอบสนองอย่างใดอย่างหนึ่งในเวลาหนึ่ง และไม่ต้องตอบสนองเช่นนั้นอีกในอีกเวลาหนึ่ง ผู้สอนอาจทำได้โดยให้สิ่งเร้าเฉพาะสำหรับการตอบสนองที่ต้องการนั้น ๆ
5. การยุติการตอบสนอง (Extinction) ในการตอบสนองนั้นมีการเสริมแรงแล้วและมีการตอบสนองในอัตราสูง อัตราการตอบสนองจะลดลงให้มาอยู่ในระดับเดิมของมันได้โดย ไม่มีการเสริมแรงของการตอบสนองนั้น การตอบสนองก็จะลดความถี่ลงมาเรื่อยๆ จนกระทั่งถือว่าไม่สำคัญหรือไม่ทำให้เกิดการเรียนรู้
6. การคัดรูปพฤติกรรมเป็นขั้น ๆ (Shaping) พฤติกรรมการเรียนรู้บางอย่างซับซ้อนมากมักประกอบด้วยขั้นต่าง ๆ ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ ดังนั้นการรู้พฤติกรรมขั้นสุดท้ายว่าเป็นอะไรและมีการเสริมแรงแต่ละขั้นไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งได้การเรียนรู้ต่าง ๆ ที่ต้องการ

การเรียนรู้รายบุคคล (Individual Learning)

บุคคลแต่ละคนย่อมมีความแตกต่างกันทั้งในด้านร่างกาย ความคิด และสติปัญญาอันเป็นผลทำให้ความสามารถต่าง ๆ ของแต่ละบุคคลย่อมมีความแตกต่างกันไปด้วย ในการเรียนการสอนก็

เช่นเดียวกัน ผู้เรียนแต่ละคนย่อมจะมีความสามารถในการเรียนรู้ไม่เท่ากัน ดังนั้นการจัดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามสติปัญญาและความสามารถของตน ย่อมเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนนั้นเรียนได้ตามถนัดโดยไม่ต้องมีความกังวลใจ เทคโนโลยีการศึกษาในลักษณะของการศึกษารายบุคคลนี้ จึงนับว่าเป็นการเอื้ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนได้อย่างดียิ่ง โดยการใช้สื่อและรูปแบบการเรียนชนิดต่าง ๆ เพื่อความเหมาะสมและความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน การศึกษารายบุคคลเป็นเรื่องที่กล่าวถึงในวงการศึกษามานานแล้ว แต่ความเป็นจริงการสอนเป็นรายบุคคลนั้นเกิดมาพร้อมกับการศึกษา ที่นักปราชญ์ชาวกรีกโบราณ อาทิเช่น อริโตเติล พลาโต และคนอื่น ๆ มักนิยมใช้การสนทนา อภิปรายกับคนกลุ่มเล็ก ๆ ที่เลือกแล้ว ในยุคจักรวรรดิโรมัน และยุคกลาง การสอนมักดำเนินการ โดยครูหรือคิวดูเตอร์ที่สอนลูกผู้ที่มีเงินเป็นรายบุคคลเป็น ส่วนมากการปาฐกถาต่อนักเรียนกลุ่มใหญ่เกิดขึ้น เมื่อมหาวิทยาลัยในยุคกลางประกอบกับการคิดวิธีการพิมพ์หนังสือในโลกตะวันตกประมาณกลางศตวรรษที่ 15 ในช่วงนี้การปาฐกถาต่อบุคคลกลุ่มใหญ่ใช้กันมาก ระยะต่อมาการศึกษาเป็นสิ่งจำเป็นจะต้องจัดให้กลุ่มคนจำนวนมาก นักเรียนจำนวนมากการสอนเป็นชั้นใหญ่ ๆ ต่อมาผลของการค้นพบทางจิตวิทยาตลอดจนทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ทำให้การสอนเป็นกลุ่มใหญ่แบบปาฐกถาอย่างเดียวกววิพากษ์วิจารณ์อย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล การวางแผนการสอนเบื้องต้นอาจไม่แตกต่างกัน แต่วิธีการเสนอการสอนนั้นจะต้องสนองความแตกต่างของบุคคล

การจัดระบบการศึกษาตามแนวคิดของนักการศึกษายุคใหม่ ได้เน้นตัวผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น ด้านการจัดหลักสูตรได้มีการจัดหลักสูตรที่ยืดหยุ่น ให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความถนัดและสนใจ การศึกษารายบุคคล (Individualized Instruction) หรือการศึกษาตามเอกัตภาพเป็นระบบการศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาค้นคว้าวิชาความรู้ได้อย่างอิสระ ตามความสามารถสติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ตามความแตกต่างกันของสภาพร่างกาย อารมณ์ สังคม โดยมีครูผู้สอนคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสมระบบการศึกษารายบุคคลเป็นระบบการสอนแบบหนึ่งที่เราเรียกว่าเป็นนวัตกรรมทางการศึกษา เป็นวิธีหนึ่งในระบบการสอนในรูปของระบบย่อย (Micro system) หรืออาจจะเป็นแบบการสอนรายบุคคล (Tutorial system) ที่มุ่งขจัดปัญหาในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล

ความหมายและแนวคิดของ “การเรียนรู้รายบุคคล”

การเรียนรู้รายบุคคล (Individualized Instruction) หรือที่เรียกกันอีกอย่างหนึ่งว่า การศึกษาตามเอกัตภาพ หมายถึง การเรียนการสอนที่เน้นความแตกต่างของผู้เรียน โดยเฉพาะในเรื่อง ของ ทักษะ ความสามารถ ความเข้าใจ แรงจูงใจ วินัยในตนเอง จุดมุ่งหมาย ความสามารถในการแก้ปัญหาและการคาดการณ์ของผู้เรียน โดยมีครูผู้สอนทำหน้าที่ให้ความสะดวกในการเรียน เป็นผู้แนะนำที่ปรึกษา ผู้วิเคราะห์ และเป็นผู้กำหนดแหล่งการเรียนรู้ กิจกรรม การประเมินผลและการรายงานผลการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน มีผู้ให้ความหมายของการศึกษารายบุคคลไว้ดังนี้

1. การศึกษารายบุคคล หมายถึง การสอนที่ประกอบด้วยโปรแกรมที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคนซึ่งผู้เรียนจะศึกษาวัสดุการเรียนการสอนระดับความสามารถของเขา จะเรียนช้าหรือก้าวหน้าตามอัตราความสามารถของนักเรียน โดยคำนึงถึงความสนใจพื้นฐานความรู้ ความสามารถ ทักษะ และสุขภาพผู้เรียน (วีระ ไทยพานิช, 2527: 172)

2. การศึกษารายบุคคล (Individualized Instruction) หมายถึง การสอนนักเรียนตัวต่อตัวทีละคนหรือการสอนนักเรียนกลุ่มหนึ่ง ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันทางด้านระดับสติปัญญา ความสามารถ ความต้องการและแรงจูงใจ (สุรางค์ ใศวตระกูล, 2533: 227)

หลักการวางแผนการผลิตชุดการเรียนรู้รายบุคคล

การผลิตชุดการเรียนรู้รายบุคคลควรมีการวางแผนอย่างเป็นระบบ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบจำลองที่เรียกว่า ดิแอสซัวร์โมเดล (The Assure Model) (Heinich: 1990) กิดานันท์ มลิทอง, 2531: 89-93) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์ลักษณะผู้เรียน (Analyse Learner's Characteristics) เพื่อผู้สอนจะได้ทราบว่าผู้เรียนมีความพร้อมในการเรียนมากน้อยเพียงใด โดยต้องคำนึงถึงลักษณะต่างๆ ไปและลักษณะเฉพาะของผู้เรียนด้วย ลักษณะทั่วไปของผู้เรียนได้แก่ อายุ ระดับความรู้ สังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม ผู้เรียนที่มีอายุ 17-22 ปีขึ้นไป ผู้เรียนในวัยนี้ตามทัศนะของเปียเจต์ถือว่าเป็นวัยที่มีความเป็นผู้ใหญ่เต็มที่มีเหตุผล มีความสามารถ มีความเข้าใจและอธิบายเหตุผลต่างๆ ที่เป็นนามธรรมได้อย่างดี มีฐานะทางสังคมและเศรษฐกิจดีกว่าประชาชนโดยทั่วไป และมีทัศนคติค่านิยมต่อตนเอง เพื่อน สิ่งแวดล้อมและสังคมเป็นไปในทางที่ดี จึงมีความตั้งใจ มีอุดมคติสูง

(ไพฑูรย์ เมืองปึก, 2535: 41-44) ถึงแม้ลักษณะทั่ว ๆ ไปของผู้เรียนจะไม่มี ความเกี่ยวข้องกับเนื้อหา บทเรียนแต่ก็เป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้สอนสามารถตัดสินใจระดับของบทเรียน และเพื่อเลือกตัวอย่างของ เนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียนได้ สำหรับลักษณะเฉพาะของผู้เรียนแต่ละคนนั้นนับว่ามีส่วนสำคัญ โดยตรงกับเนื้อหาบทเรียน ตลอดจนสื่อการสอนและวิธีการที่จะนำมาใช้ในการสอน ซึ่งสิ่งที่จะต้อง นำมาใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่

1.1 ทักษะที่มีมาก่อน (Prerequisite Skills) เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานหรือ ทักษะอะไรที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนก่อนที่จะเรียน

1.2 ทักษะเป้าหมาย (Target Skills) ผู้เรียนมีความชำนาญในทักษะที่จะสอนนั้นมาก่อน หรือ ไม่ เพื่อจะได้สอนให้ตรงกับจุดมุ่งหมาย

1.3 ทักษะที่เรียนรู้ (Study Skills) ผู้เรียนมีความสามารถขั้นต้นที่จะช่วยในการเรียนรู้ หรือ ไม่

1.4 ทักษะ ทักษะทัศนคติ (Attitudes) ผู้เรียนมีทัศนคติอย่างไรต่อวิชาที่จะเรียน

2. การกำหนดวัตถุประสงค์ (State Objectives) เป็นสิ่งที่ตั้งขึ้นเพื่อคาดหวังว่าผู้เรียนจะ สามารถบรรลุถึงสิ่งใดหรือมีความสามารถใหม่อะไรบ้างในการเรียน หรือวัตถุประสงค์ในการเรียน เพื่อความสะดวกในการเลือกสื่อและวิธีการที่ถูกต้อง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ช่วยในการ ประเมินผลผู้เรียนได้อย่างถูกต้องช่วยให้ผู้เรียนทราบว่า เมื่อเรียนบทเรียนนั้นแล้วสามารถเรียนรู้ หรือทำอะไรได้บ้าง การกำหนดวัตถุประสงค์ควรครอบคลุมด้วย

2.1 การกระทำ (Performance) เป็นสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะสามารถกระทำได้บ้าง ภายหลังจากเรียนแล้วซึ่งการกระทำนี้ต้องสังเกตหรือวัดได้

2.2 เงื่อนไข (Conditions) เป็นข้อจำกัดที่รวมอยู่ภายใต้การกระทำนั้น

2.3 เกณฑ์ (Criteria) เป็นสิ่งที่กำหนดไว้เพื่อตัดสินการกระทำว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่ กำหนดไว้หรือไม่

วัตถุประสงค์ดังกล่าวก็คือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งแบ่งได้ 3 ประเภท คือ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นวัตถุประสงค์ที่วัด การเรียนรู้ของ ผู้เรียนเกี่ยวกับความเข้าใจ สติปัญญา และการพัฒนา เป็นต้น จิตพิสัย (Affective Domain) เป็นวัตถุประสงค์ทางด้านความคิด ความรู้สึก ทักษะคิด ค่านิยม และการเสริมสร้างทาง ปัญญาและทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) เป็นวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวกับการกระทำ การ แสดงออกหรือการปฏิบัติ

3. การเลือกตัดแปลงหรือออกแบบสื่อ (Subject, Modify, or Design Materials) การที่จะมี สื่อเหมาะสมในการเรียนการสอน สามารถทำได้ 3 วิธี คือ เลือกจากสื่อที่มีอยู่แล้ว โดยเลือกให้ สอดคล้องกับลักษณะของผู้เรียนและวัตถุประสงค์ของการเรียน ตัดแปลงสื่อที่มีอยู่แล้วให้ใช้ได้ อย่างเหมาะสม หรือออกแบบสื่อใหม่ถ้าไม่มีสื่อเดิม

4. การใช้สื่อ (Utilize Materials) เป็นขั้นการกระทำจริงซึ่งผู้สอนจะต้องดำเนินการ โดย ศึกษาเนื้อหาในสื่อก่อนที่จะสอน จัดเตรียมสถานที่ให้เหมาะสมกับการเรียนการสอน เตรียมผู้เรียน โดยการใช้สื่อ นำเข้าสู่บทเรียน เป็นการแนะนำล่วงหน้าเพื่อสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนควบคุมผู้เรียน ให้สนใจในสื่อที่นำเสนอ การใช้สื่อสามารถใช้ได้ในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งหรือทุกขั้นตอน Brown (กิดานันท์ มลิทอง, 2531: 87-88) มีรายละเอียดดังนี้คือ

4.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน สื่อที่ใช้ในขั้นนี้เป็นสื่อที่แสดงเนื้อหากว้าง ๆ หรือเนื้อหาที่ เกี่ยวข้องกับการเรียนในครั้งก่อน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาที่กำลังเริ่มเรียน ควรเป็นสื่อที่น่าสนใจในระยะเวลาอันสั้นและเข้าใจง่าย

4.2 ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียน สื่อที่ใช้จะต้องตรงกับเนื้อหาและวิเคราะห์การสอน โดยต้องให้ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างละเอียดถูกต้อง ชัดเจน เพื่อสนองวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

4.3 ขั้นวิเคราะห์และฝึกปฏิบัติ สื่อที่ใช้เป็นสื่อที่เป็นประเด็นปัญหาให้ผู้เรียนได้ขบคิด โดยผู้เรียนเป็นผู้ใช้สื่อด้วยตนเองให้มากที่สุดอันเป็นการเพิ่มพูนประสบการณ์โดยตรงให้ผู้เรียนได้ ทดลองนำความรู้ด้านทฤษฎีหรือหลักการที่เรียนมา นำไปใช้แก้ปัญหานั้นขั้นฝึกหัด โดยลงมือปฏิบัติ จริง

4.4 ขั้นสรุปบทเรียน สื่อที่ใช้ควรเป็นสื่อที่ครอบคลุมเนื้อหาที่สำคัญทั้งหมดและใช้ เวลาน้อย

5. การประเมินผลที่สื่อการเรียนที่ใช้ขั้นตอนต่าง ๆ (กิดานันท์ มลิทอง, 2531: 88) มี

รายละเอียด

ดังนี้

5.1 การประเมินการวางแผนการใช้สื่อต่าง ๆ ที่วางไว้นั้นดำเนินไปตามแผนหรือไม่ เป็นไปตามหลักการทฤษฎี แต่ไม่สามารถปฏิบัติจริงได้ต้องเก็บข้อมูลไว้เพื่อแก้ไขปรับปรุงในการวางแผนครั้งต่อไป

5.2 การประเมินกระบวนการใช้สื่อ เพื่อดูว่าการใช้สื่อแต่ละขั้นตอนมีปัญหาหรืออุปสรรคอย่างไร มีสาเหตุมาจากอะไรและมีการเตรียมการป้องกันไว้หรือไม่

5.3 การประเมินผลที่ได้จากการใช้สื่อ เพื่อดูผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน โดยตรงว่าเมื่อเรียนแล้วผู้เรียนสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้หรือไม่

6. กำหนดการตอบสนองของผู้เรียน (Require Learner's Response) เป็นการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนและเปิดโอกาสให้มีการตอบสนองเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง โดยควรเลือกใช้สื่อที่สามารถทำให้ผู้เรียนมีการตอบสนองโดยผลย้อนกลับทันที เพื่อให้ผู้เรียนทราบผลกระทำของตนเอง

7. การประเมินผล (Evaluation) กระทำได้ 3 ลักษณะ คือ

7.1 การประเมินผลสื่อและวิธีการสอน โดยให้ผู้เรียนอภิปรายและวิจารณ์การใช้สื่อและเทคนิควิธีการสอนว่าเหมาะสมมากน้อยเพียงใด

7.2 การประเมินผลกระบวนการสอนเพื่อเป็นการวัดว่าสามารถบรรลุได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ทั้งในด้านตัวผู้สอน สื่อการสอนและวิธีการสอนโดยอาจทำได้ทั้งในระยะก่อนและหลังการสอน

7.3 การประเมินผลความสำเร็จของผู้เรียน ซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ว่ามีเกณฑ์เท่าใด การประเมินผลทำได้หลายวิธีแต่สิ่งที่ควรทราบจากผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากน้อยเท่าใด คือสังเกตจากการปฏิบัติและแสดงออกของผู้เรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยภายในประเทศ

ชัชวาล ชังคลังกุล (2532: 46) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้าน พุทธพิสัยวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีบทเรียนเสนอสิ่งช่วยจัดความคิดรวบยอดก่อนเรียนกับหลังเรียนกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปากเกร็ด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่ม ๆ ละ 30 คน โดยจับฉลาก ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ด้านพุทธพิสัยของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีบทเรียนเสนอสิ่งช่วยจัดความคิดรวบยอดหลังเรียนสูงกว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนที่เสนอสิ่งช่วยจัดความคิดรวบยอดก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จรัญ แสงนราช (2535: 33) ทำการวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต กลุ่มตัวอย่างจากนักศึกษาภาควิชา ครุศาสตร์ไฟฟ้าชั้นปีที่ 2 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 1/2534 จำนวน 20 คน ผลการทดลองปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละระหว่างแบบทดสอบหลังบทเรียนแต่ละหน่วยกับแบบ สอบรวม(E.E) เท่ากับ 81.48/79.46 ซึ่งแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำไปสอนแทน ครูได้

เนรมิต วาระสิทธิ์ (2547: 33) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสาระดนตรี สำหรับ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพัทธยาอรุโณทัย จังหวัดชลบุรีสังกัด สำนักงานบริหารงาน คณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เขตพื้นที่การศึกษา เขต 3 จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2547 ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเครื่องดนตรีไทย และแบบทดสอบความรู้เรื่องเครื่องดนตรีไทยก่อนและ หลังเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและการ ทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนเรื่องเครื่องดนตรีไทยสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้

ประภาภรณ์ นะไชย (2548: 46) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียน ศรีสวรรค์วิทยาคาร

จังหวัดน่าน ประชากร จำนวน 450 คน กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างจาก 1 ห้อง จำนวน 50 คน ผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 80.07/ 81.40 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเทคโนโลยีอวกาศของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

งานวิจัยในต่างประเทศ

Oden (1982: 355-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 โดยการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการเรียนจากการสอนแบบบรรยาย ผลปรากฏว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

Sampson (1983: 1340-A) ซึ่งทดลองกับนักศึกษาปริญญาตรี สาขาแนะแนว โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบบรรยายปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านความสนใจเกี่ยวกับการเรียนของกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีมากกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบบรรยาย

Turner (1983: 1750-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับหนังสือบทเรียน โปรแกรม ในการสอนวิธีการอ่าน โดยทดลองกับครูฝึกสอนผลปรากฏว่า ทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในด้านทัศนคติครูฝึกสอนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทัศนคติที่ดีต่อการสอนวิธีอ่านมากกว่ากลุ่มเรียนจากหนังสือบทเรียน โปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

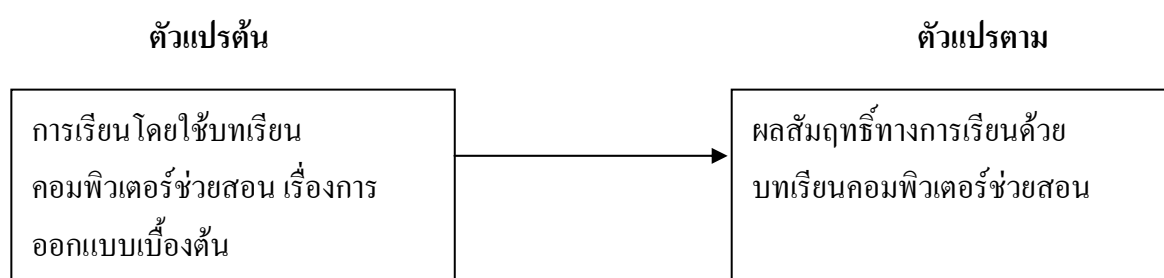
Johnson *et al.* (1985: 668-677) ได้ทำการวิจัยและเปรียบเทียบผลจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบร่วมมือ แบบแข่งขัน และแบบเอกัตบุคคลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และทัศนคติของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น 8 จำนวน 73 คน ซึ่งสุ่มเข้ากลุ่มการเรียนรู้แบบต่าง ๆ โดยกำหนดเพศและความสามารถนักเรียนในกลุ่มการเรียนรู้ทุกกลุ่มเรียนจากหน่วยการเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหน่วยเดียวกัน ผลการวิจัยบ่งชี้ว่า การเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบร่วมกันมีผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลสัมฤทธิ์ประจำวัน ต่อการแก้ปัญหาได้สูงกว่าการเรียน

จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแข่งขันและแบบเอกัตบุคคล ทศนคติของนักเรียนหญิงเมื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนแบบแข่งขันมีผลกลับกัน

สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากผลของการศึกษาวิจัยทั้งภายในและต่างประเทศที่เกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนสรุปได้ว่า สามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในปัจจุบันได้มีการนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้งานอย่างแพร่หลาย แต่ทางด้านการศึกษายังมีผู้เขียน โปรแกรมเพื่อการเรียนการสอนน้อยมาก จึงทำให้ยังไม่เป็นที่แพร่หลายในประเทศไทยมากนักในอนาคตเมื่อมีผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากขึ้นผู้เรียนที่สนใจในความรู้วิชาการด้านใดก็จะสามารถจัดซื้อจัดหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาทำการเรียนด้วยตนเองได้

กรอบแนวความคิด



ภาพที่ 6 แผนภูมิแสดงกรอบความคิด

สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็น Pre-experimental designs แบบ one group pre-test/post-test design เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคปลาย ปีการศึกษา 2550

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร

เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเรียนวิชาการออกแบบ 2 รหัสวิชา (ศ.43106) ภาคปลาย ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนมัธยมสาธิตวัดพระศรีมหาธาตุ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยมีนักเรียน จำนวน 150 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เลือกเรียนวิชาการออกแบบ 2 รหัส ศ.43106 ปีการศึกษา 2550 มีจำนวน 30 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายด้วยวิธีการจับสลาก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเบื้องต้น สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยเป็นบทเรียนที่เป็นลักษณะ Tutorial ที่มีรูปแบบเป็นเส้นตรง (Linear) โดยบทเรียนประกอบด้วยเนื้อหา 3 ตอน และแบบฝึกหัดท้ายบท 5 เรื่อง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การออกแบบเบื้องต้น

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การออกแบบเบื้องต้น ผู้วิจัยต้องดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้
 - 1.1 ศึกษารายละเอียดของจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา หลักการ เรื่องการออกแบบเบื้องต้น ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร จากแผนการสอน คู่มือครู และเอกสารสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้อง
 - 1.2 ศึกษาหลักการและรูปแบบ โปรแกรมของบทเรียนเพื่อการเรียนการสอนแบบ (Tutorial Instruction) คือ บทเรียนที่เน้นเสนอเนื้อหาเป็นหลัก ไม่ว่าจะเป็นการสอนเนื้อหาใหม่หรือใช้ในการทบทวนแบบสอนเสริม
 - 1.3 ศึกษาแนวคิดกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อนำมาเป็นขั้นพื้นฐานในการออกแบบและนำเสนอในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.4 ออกแบบแผนการสอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
 - 1.5 กำหนดวางโครงเรื่องและเขียนสคริปต์ (Script) ที่ประกอบด้วยเนื้อหา และแบบฝึกหัดท้ายบทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา

1.5.1 บทนำ

1.5.2 เนื้อหาในบทเรียนประกอบไปด้วยบทเรียน 3 ตอน

ตอนที่ 1 มนุษย์กับการออกแบบ

เรื่องที่ 1.1 ประเภทของงานศิลปะ

1.2 ความหมายของการออกแบบ

ตอนที่ 2 ส่วนประกอบของการออกแบบ

เรื่องที่ 2.1 จุด เส้น รูปร่าง & รูปทรง

2.2 สี ลักษณะผิว บริเวณว่าง

ตอนที่ 3 หลักการออกแบบ

เรื่องที่ 3.1 เอกภาพ ความสมดุล จุดเด่น

3.2 ความกลมกลืน ความขัดแย้ง

1.5.3 แบบฝึกหัดท้ายบท 3 เรื่อง มีรูปแบบปรนัยบทเรียนละ 5ข้อ รวมทั้งหมด 15

ข้อ

1.6 ผู้วิจัยทำแผนการสอน โครงเรื่องและบทสคริปต์ (script) นำเสนอต่อ

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อพิจารณา ความถูกต้องของ เนื้อหาความเหมาะสมในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ความสอดคล้องของเนื้อหาและจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรมความถูกต้องของภาพที่ใช้ ตลอดจนความเหมาะสมด้านภาษาที่ใช้กับกลุ่มผู้เรียน มี ข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงแก้ไข คือ เรียงลำดับการนำเสนอ ตอนที่ 2 ส่วนประกอบของการออกแบบ ใหม่ เพื่อความเข้าใจที่ง่ายขึ้น และให้แก้ไขภาษาในบทสคริปต์ให้เหมาะสมกับเด็กนักเรียน ปรับแก้ เนื้อหาความกระชับชัดเจนมากขึ้น และระบุนการอ้างอิงในเนื้อหาให้ทราบถึงแหล่งที่มา ผู้วิจัยได้ ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.7 นำแผนการสอนและบทสคริปต์ที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วนำมาให้ผู้เชี่ยวชาญด้าน เนื้อหาและด้านประเมินผลตรวจสอบพร้อมกับแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยความสอดคล้องเท่ากับ 1.0

ซึ่งวิเคราะห์ผลได้ว่าเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสอดคล้องกัน (ดูรายละเอียดจากตารางภาคผนวก ง)

1.8 นำโครงเรื่องและสคริปต์ (script) ที่เสร็จสมบูรณ์แล้วมากำหนดขั้นตอนการเขียนแผนผัง (flowchart) และแผ่นเรื่องราวกรอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (storyboard)

1.9 นำผังงาน (flowchart) และแผ่นเรื่องราวกรอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (storyboard) นำเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อการสอน ได้พิจารณาตรวจแก้ไขเรื่องของ เทคนิควิธีการ รูปแบบการนำเสนอ รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ความถูกต้องของภาพที่ใช้ มีข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงแก้ไข ให้เปลี่ยนภาพบางภาพที่เป็นลักษณะของภาพถ่ายจากของจริงให้เป็นภาพเขียนลายเส้นเพื่อสร้างความเข้าใจได้ง่ายและชัดเจนยิ่งขึ้น, เพิ่มส่วนของการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนให้มากขึ้นเพื่อกระตุ้นให้เกิดความสนใจ, แก้ไขภาพพื้นหลังและตัวอักษรให้มีความเป็นเอกภาพ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.10 ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ได้แก่ Macromedia Flash

1.11 ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อการสอน โดยมีคำแนะนำให้แก้ไข คือ เพิ่มภาพบางภาพให้สอดคล้องกับคำบรรยายให้มากขึ้นและแก้ไขลายที่ยังไม่ได้รูปทรงที่สวยงาม ผู้วิจัยนำมาปรับปรุงแก้ไขจนเสร็จสมบูรณ์

1.12 ผู้วิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แก้ไขจนสมบูรณ์แล้วนำเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อการสอนอีกครั้งพร้อมด้วยแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยส่วนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อการ โดยผลของการประเมินใน 7 หัวข้อ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ซึ่งถือได้ว่ามีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก สามารถนำไปใช้ในการเรียนสอนได้ต่อไป (ดูรายละเอียดจากตารางภาคผนวกที่ 7)

1.13 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนำไปทดลองใช้ในครั้ง 1 เป็นการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนมัธยมสาธิตวัดพระศรีมหาธาตุ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยการเลือกนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่ม

ตัวอย่าง และยังไม่เคยเรียนเรื่องการออกแบบเบื้องต้นมาก่อน จำนวนทั้งหมด 3 คน โดยพิจารณาจากคะแนนการวัดผลปลายปีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย โดยให้นักเรียนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อสังเกตปฏิกิริยาและสอบถามความคิดเห็น ปัญหาที่พบในขณะที่เรียนบทเรียน เช่น ภาษาที่ใช้มีความเข้าใจหรือไม่ ความชัดเจนของตัวอักษร ภาพเหมาะสมหรือไม่ เป็นต้น แล้วทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและทำแบบทดสอบหลังเรียนแล้วนำมาหาประสิทธิภาพของบทเรียน ได้เท่ากับ 73.67/80 ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (ดูรายละเอียดจากตารางภาคผนวกที่ 3) จากประเมินผลการทดลองชั้นหนึ่งต่อหนึ่ง ผู้วิจัยได้แก้ไขข้อบกพร่องในส่วนของแบบฝึกหัดดังนี้

1.13.1 เพิ่มเสียงบรรยายการใช้งาน เช่น คำสั่งในการแบบฝึกหัด เพื่อจะได้เข้าใจได้ชัดเจนยิ่งขึ้นกว่าการอ่านเพียงอ่านเดียว

1.13.2 แก้ไขภาพบางภาพที่ให้ลักษณะคลุมเครือไม่ชัดเจนออก โดยเปลี่ยนภาพให้สื่อความหมายที่ชัดเจน

1.13.3 เพิ่มการจับเวลาในการทำแบบฝึกหัด โดยให้ทำแบบฝึกหัดได้แบบฝึกหัดละ 2 นาที เพื่อให้การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในเวลาที่กำหนด

ในส่วนของเนื้อหาบทเรียนผู้วิจัยได้แก้ไขข้อบกพร่องดังนี้

1. เพิ่มข้อความที่เป็นใจความสำคัญที่จำช่วยให้เด็กเข้าใจและจดจำได้ดียิ่งขึ้น
2. ปรับปรุงภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวให้เหมาะสม ได้แก่ ทิศทางการเคลื่อนไหวจังหวะและความเร็วในการเคลื่อนไหว
3. แก้ไขและเพิ่มเติมภาพให้สอดคล้องกับบทบรรยายให้มากยิ่งขึ้น
4. จากลดเสียงเพลงบรรเลงให้เบาลงเพื่อจะได้ฟังเสียงบรรยายให้ชัดเจนกว่าเดิม
5. จากเพิ่มปุ่มที่จะกระพริบเพื่อเป็นตัวชี้ นำให้ทราบว่าเรียนในหน้านั้นแล้ว

1.14 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แก้ไขจากการทดลองในครั้งที่ 1 นำไปทดลองใช้ในครั้งที่ 2 เป็นการทดลองแบบกลุ่มเล็กโดยทดลองให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของ โรงเรียนมัธยมสาธิตวัดพระศรีมหาธาตุ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยการเลือกนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างไม่ใช่เป็นการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งและยังไม่เคยเรียนเรื่องการออกแบบเบื้องต้นมาก่อน จำนวน 5 คน โดยให้นักเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำแบบฝึกหัดและ ทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนได้เท่ากับ 80.44/81.1 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (ดูรายละเอียดจากตารางภาคผนวกที่ 9) แต่จากการสังเกตยังพบข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่คอมพิวเตอร์บางเครื่องเสียงยังไม่ตรงกับภาพและเสียงกระตุกเป็นช่วง ๆ โดยเกี่ยวข้องกับเรื่อง ของ hardware

ผู้วิจัยจึงได้นำมาปรับปรุงแก้ไขดังนี้

1. แก้ไขขนาดของภาพและเสียงให้มีขนาดความจุที่เล็กลงเพื่อการประมวลผลของคอมพิวเตอร์จะได้รวดเร็วยิ่งขึ้น
2. ลดขนาดของภาพวีดิทัศน์ลงจากเดิมที่ขนาด ความกว้าง 576 pixel ความสูง 480 pixel ให้เป็น 3 ขนาด ความกว้าง 352 pixel ความสูง 288 pixel เพื่อลดการกระตุกของภาพและเสียงในขณะเล่น
3. เพิ่มเสียง sound effect ในภาพเคลื่อนไหวให้น่าสนใจมากยิ่งขึ้น

1.15 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แก้ไขจากการทดลองในครั้งที่ 2 นำไปทดลองใช้การประเมินผลโดยใช้ในสภาพจริงโดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของ โรงเรียนมัธยมสาธิตวัดพระศรีมหาธาตุ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยการเลือกนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างไม่ใช่เป็นการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งและไม่ใช้การทดลองแบบกลุ่มเล็กยังไม่เคยเรียนเรื่องการออกแบบเบื้องต้นมาก่อน จำนวน 30 คน โดยให้นักเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำแบบฝึกหัดและ ทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งดำเนินการทดลองตามขั้นตอนจริงทุกประการเพื่อดูปัญหาด้านการจัดการและข้อบกพร่องอื่น ๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้อีก แล้วนำมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนได้เท่ากับ 83.13/84.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

(ดูรายละเอียดจากตารางภาคผนวกที่ 10) และสามารถนำทดลองได้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จากเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวข้อง

2.2 ศึกษาเนื้อหาวิชาและกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนเรื่องการออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2.3 วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสร้างแบบทดสอบโดยสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์

2.4 สร้างแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือกให้ครอบคลุมเนื้อหาวิชาออกแบบเบื้องต้น

2.5 นำแบบทดสอบที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วไปให้คณะที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านประเมินผล ตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

2.6 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกผลที่ได้คือค่าอำนาจจำแนกข้อสอบที่วิเคราะห์ 30 ค่าเฉลี่ย 17.90 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) 6.87 ค่าความเชื่อมั่น 0.80

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อหาผลสัมฤทธิ์และเจตคติในการเรียนด้วย คอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการฝึกปฏิบัติ เรื่อง การออกแบบเบื้องต้น

1. ผู้วิจัยได้นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัย จากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ไปยังผู้อำนวยการ โรงเรียนมัธยมสาธิตฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทำวิจัยในวิชาการออกแบบ 2 (ศ. 43106) ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6

2. การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเบื้องต้น ที่หาประสิทธิภาพมา ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนโดยผู้เรียนเรียนเนื้อหาและทำแบบฝึกหัด ทำยบทเรียนแต่ละบทเรียนและแบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียนครบทุกบทเรียนแล้วนำผลที่ได้จากการทำการแบบประเมิน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 (ชัยงค์ เรื่องสุวรรณ และคณะ, 2520: 136)

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ math-pair t-test (บุญเรือง ขจรศิลป์, 2542: 93)

สถิติใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติสำหรับวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1 การดัชนีความง่าย (level of difficulty) (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2543: 116)

$$\text{สูตร } P = \frac{R_U + R_L}{N_U + N_L}$$

เมื่อกำหนดให้

P	คือ ดัชนีความง่าย
R _U	คือ จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
R _L	คือ จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
N _U	คือ จำนวนทั้งหมดในกลุ่มสูง
N _L	คือ จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

1.2 ดัชนีอำนาจจำแนก (discrimination power)

$$r = \frac{R_U - R_L}{N_U \text{ หรือ } N_L}$$

เมื่อกำหนดให้

r	คือ ดัชนีอำนาจจำแนก
R _U	คือ จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
R _L	คือ จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
N _U	คือ จำนวนทั้งหมดในกลุ่มสูง
N _L	คือ จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

เกณฑ์ในการเลือกข้อสอบที่คุณภาพนั้นพิจารณาจากดัชนีความง่ายควรมีค่าอยู่ระหว่าง 0.2 – 0.8 และ ดัชนีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2543: 118)

1.3 หาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบสอบโดยใช้สูตร K-R 20 ใช้หาค่าความเชื่อมั่นในการคัดเลือกข้อสอบ

$$\text{สูตร } r_u = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อกำหนดให้

r_u	คือ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
k	คือ จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
p	คือ สัดส่วนของผู้ตอบถูก
q	คือ สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ $q = 1-p$

1.4 หากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์และเนื้อหา กับจุดประสงค์โดยหาค่าเฉลี่ยจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทางด้าน การวัดและประเมินผล และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาโดยใช้สูตร IOC (Index of Consistency) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ยคะแนน ตั้งแต่ 0.5 ถึง 1.00 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540: 117)

$$IOC = \frac{\sum_{i=1}^n Ri}{N}$$

เมื่อกำหนดให้

IOC	คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์หรือ
เนื้อหา	กับจุดประสงค์
R_i	คือ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N	คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (arithmetic mean) ทดสอบก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (บุญชม ศรีสะอาด, 2543: 103)

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

เมื่อกำหนดให้

$$\bar{X} = \text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต}$$

$$\begin{aligned}\sum x &= \text{ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด} \\ n &= \text{จำนวนผู้เรียน}\end{aligned}$$

2.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ของกลุ่มทดลอง (บุญชม ศรีสะอาด, 2543: 103)

$$S = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อกำหนดให้

$$\begin{aligned}S &= \text{ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน} \\ \sum x &= \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมด} \\ \sum x^2 &= \text{ผลรวมของคะแนนแต่ละคะแนนยกกำลังสอง} \\ n &= \text{จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง}\end{aligned}$$

2.3 การหาค่าความแปรปรวน (variance) ของคะแนน (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2536 : 63)

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

เมื่อกำหนดให้

$$\begin{aligned}S^2 &= \text{ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง} \\ X &= \text{คะแนนแต่ละคนในกลุ่มตัวอย่าง} \\ n &= \text{จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง} \\ n-1 &= \text{จำนวนตัวแปรอิสระ (Degree of Freedom)}\end{aligned}$$

3. สถิติที่ใช้วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ, 2520: 136)

$$E_1 = \frac{\sum x_1}{\frac{N}{A} X 100}$$

$$E_2 = \frac{\sum x_2}{\frac{N}{B} X 100}$$

เมื่อ	E_1	=	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	E_2	=	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	X_1	=	คะแนนของแบบฝึกหัด
	X_2	=	คะแนนของแบบทดสอบ
	A	=	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
	B	=	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ
	N	=	จำนวนผู้เรียน

4. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนและหลังเรียนจากกลุ่มเดิม (บุญเรียง, 2542 : 93)

$$\text{สูตร} \quad t = \frac{\bar{d} - \mu_d}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$

เมื่อ	d	คือ	ความแตกต่างของค่าตัวแปรตามแต่ละคู่
	n	คือ	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
	\bar{d}	คือ	ค่าเฉลี่ยของ d
	S_d	คือ	ค่าเบี่ยงมาตรฐานของ d
	μ_d	คือ	ศูนย์

บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

ผลการวิจัย

จากการวิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ 80/ 80

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6

	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ (n = 30)
แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน	15	12.46	83.13
แบบทดสอบ	20	16.80	84.00

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงให้เห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.13/84.00 สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้คือ 80/80 โดยค่า 83.13 คือ คะแนนที่ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำคะแนนได้ถูกต้อง ร้อยละ 83.13 และค่า 84.00 คือ คะแนนที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบ หลังจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำคะแนนได้ถูกต้องร้อยละ 84.00 (ดูรายละเอียดจากตารางภาคผนวกที่ 1/10)

2. เปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t
ก่อนเรียน	20	11.10	1.61	*15.00
หลังเรียน	20	15.93	1.14	

(n = 30)

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $t_{29} (.05) = 1.699$

จากตารางที่ 2 คะแนนสอบก่อนเรียนกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าค่าภาค t ที่ได้จากการคำนวณมีค่า 15.00 มากกว่าค่าวิกฤติซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.699 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนของกลุ่มตัวอย่างมีค่าสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ดูรายละเอียดจากตารางภาคผนวกที่ 11)

ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอน เรื่อง การออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ได้

ข้อวิจารณ์

การศึกษาวิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเบื้องต้น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในครั้งนี้สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับ 83.13/84.00 เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ (กฤษมันต์ วัฒนารงค์ (ปี อ้างใน วุฒิชัย ประสารลอย, 2543: 45) แล้วพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพในระดับพอดี และเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 หมายความว่าบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยสามารถทำ

คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ร้อยละ 83.13 และนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้ร้อยละ 84.00 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้ปฏิบัติตามขั้นตอนการผลิตอย่างถูกต้อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีขั้นตอนการสร้างและพัฒนาโดยมีการวางแผนและการควบคุมคุณภาพทุกขั้นตอน โดยมีผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้าน

2. การเปรียบเทียบคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และคะแนนผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏว่าผลการทดสอบหลังเรียนมีค่าสูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้วิจัยสังเกตเห็นและซักถามขณะทำการทดลองว่าผู้เรียนมีความสนใจที่จะเรียน เข้าใจในเนื้อหาง่ายขึ้น การซักถามน้อยลงผลจึงเป็นตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภูวนิต์ สุตทองคง (2545) เรื่องพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพื้นฐานการออกแบบกราฟิก ของนักศึกษาปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี ผลการวิจัยพบว่าคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพื้นฐานการออกแบบกราฟิก ในระดับชั้นอุดมศึกษาพบว่าคะแนนของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ณชพงษ์ อุดมศรี (2544) เรื่องการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาศิลปะกับชีวิตเรื่ององค์ประกอบศิลป์ โดยหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการสอนแบบปกติกับเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งผลวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ อยู่ในระดับดี 90.25 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติมีผลสัมฤทธิ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มปกติ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการออกแบบเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 /80
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบเบื้องต้น

สมมติฐานของการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเบื้องต้นสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน

ประชากร

ประชากรคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนมัธยมสาธิตวัดพระศรีมหาธาตุ จำนวน 3 ห้อง ห้องละ 50 คน รวมจำนวน 150 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนจำนวน 30 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างง่ายโดยวิธีการจับสลาก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเบื้องต้น
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการออกแบบเบื้องต้น

วิธีการดำเนินวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็น Pre-experimental designs แบบ one group pre-test/post-test design ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง มีรายละเอียดดังนี้

1. สร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. หาค่าความเที่ยง ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์มาใช้เป็นแบบทดสอบ โดยเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
3. สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6
4. เก็บรวบรวมข้อมูล โดยนำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติหาความแตกต่างของคะแนนโดยใช้ match-pair t-test เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษา ปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.13 / 84.00
2. เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการออกแบบเบื้องต้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ด้านการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์

1.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมกับวิชาการออกแบบเบื้องต้นเนื่องจากในวิชานี้ เนื้อหาจะเกี่ยวข้องกับภาพงานออกแบบต่าง ๆ หลากหลายรูปแบบ เช่น งานออกแบบสิ่งพิมพ์ ต่างๆ ภาพโฆษณาภาพยนตร์ แผ่นพับ ซึ่งอาจจะยากจากการเข้าใจในลักษณะงานประเภทและรูปแบบต่างกันตรงที่ด้วยเหตุนี้การนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กราฟิกเข้ามาช่วยในการนำเสนอภาพที่หาดูได้ยากหรือการสร้างภาพจากนามธรรมให้เป็นรูปธรรมทั้งในรูปแบบของการเปรียบเทียบภาพลายเส้นกับภาพของจริงและภาพกราฟิกเคลื่อนไหว (graphic animation) มีส่วนสำคัญที่จะสร้างความกระจำและชัดเจนในเนื้อหาบทเรียนยังผลให้เกิดความเข้าใจแก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

1.2 รูปแบบการนำเสนอภาพในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาการออกแบบเบื้องต้นนั้นควรจะมีนำเสนอภาพออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ภาพลายเส้น เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจถึงรูปแบบและโครงสร้างของลายอย่างชัดเจนและภาพถ่ายจากของจริง เช่น งานออกแบบสิ่งพิมพ์ต่างๆ และงานปะติมากรรมที่มีลักษณะเป็น 3 มิติ เป็นต้น เพื่อให้ผู้เรียนได้เปรียบเทียบระหว่างงานการออกแบบของจริงซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในโครงสร้างของพื้นฐานการออกแบบในแต่ละประเภทได้ชัดเจนและนำไปสังเคราะห์ใช้ได้เมื่อพบเห็นของจริง

1.3 ผลจากการทำแบบฝึกหัดหลังจากการเรียนเสร็จสิ้นในแต่ละบทเรียนจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาได้ดีกว่าเพราะแบบฝึกหัดนั้นจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาได้มากขึ้น

1.4 สามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการออกแบบเบื้องต้น ไปใช้ร่วมในการสอนในสถานศึกษาอื่น ๆ ที่มีการเรียนการสอนเกี่ยวกับศิลปะของไทยได้หรือนำไปเป็นแนวทางให้ผู้สอนหรือวิทยากรนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนต่อไป

1.5 ควรสนับสนุนให้มีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบเบื้องต้น ในลักษณะที่เป็นภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติควบคู่กันไป เพราะการที่บุคคลเกิดการเรียนรู้ทางด้านความคิด ความเข้าใจ และเกิดความรู้สึกรักใคร่ถักค้ำค่านิยมแล้ว ได้นำสิ่งที่เรียนรู้ให้นำไปใช้ในการปฏิบัติ ก็จะมรประสกรณการณ้และความชำนาญมากขึ้น

2. ด้านอุปกรณ์ (hardware)

2.1 ถ้าต้องการจะให้การเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรียน โดยไม่มีการสะดุดของภาพและเสียง ควรใช้คอมพิวเตอร์ที่สามารถประมวลผลได้ทีความเร็ว (CPU) P4 ขึ้นต่ำที่ 2.4 Mhz และ ความจำ (RAM) ที่ 256 megabyte เป็นอย่างน้อย

2.2 ในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการใช้อุปกรณ์ฟังเสียงเช่น ลำโพง หรือ หูฟังจำเป็นต้องมีการแนะนำวิธีการใช้ และวิธีการปรับความดังของเสียงก่อนการทดลอง

2.3 ในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรยังคงมีบทบาทสำคัญที่ต้องคอยเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้กับนักเรียน เพราะในบางครั้งการเรียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์อาจเกิดอาการผิดปกติ เช่น หน้าจอคอมพิวเตอร์หยุดนิ่งไม่ทำงาน เกิดภาพซ้อนทับบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งนักเรียนไม่สามารถแก้ไขได้ ทำให้เกิดการเรียนรู้เสียบรรยากาศความต่อเนื่อง

3. ด้านโปรแกรม (software)

ในปัจจุบันโปรแกรม macromedia flash ที่ผู้วิจัยใช้สร้างเครื่องมือนั้นมีตัว compile ที่สามารถประมวลผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้สามารถนำไปใช้งานบนอินเทอร์เน็ตได้ เพราะฉะนั้นถ้าต้องการจะให้สามารถใช้ได้ทั้ง CAI และ webpage การออกแบบบทเรียนควรจะต้องมีความยืดหยุ่นให้เหมาะสมสื่อทั้งสอง

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

จากการศึกษาวิจัยเรื่องนี้ ผู้วิจัยเห็นว่าการศึกษาวิจัยครั้งต่อไปควรจะได้มีการวิจัยในเรื่องต่อไปนี้

1. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาศิลปะต่างๆ ทั้งทางด้านทฤษฎี และปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติและมีความคงทนในการจำในเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ควรมีการศึกษาปัจจัยอื่น ๆ ที่มีประสิทธิผลทางการเรียนของผู้เรียน เช่น ศึกษารูปแบบ และวิธีการนำเสนอที่มีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน
3. ควรมีการวิจัยเรื่องความคงทนในการจำเนื้อหาวิชาของผู้เรียนในการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ในลักษณะเดียวกันนี้ ด้วยการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นระยะ ๆ ภายหลังจากการทดสอบเป็นครั้งแรก เพื่อศึกษาว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้เกิดความคงทนในการจำหรือไม่ และนานเพียงใด

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กรมศิลปากร. 2522. **ช่างศิลป์**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ไทยแบบเรียน
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2533. **หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ฉบับปรับปรุง 2233**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ครุสภา ลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2544. **คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ**. กรุงเทพมหานคร; โรงพิมพ์ครุสภา ลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2541. **คู่มือการสอนเรื่องการอนุรักษ์ศิลปะไทย ระดับประถมศึกษา**. กรุงเทพมหานคร, ม.ป.ท.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2531. **เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย**. กรุงเทพมหานคร; โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. 2537. **เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: บริษัท เอ็ดดิสัน เพรสโพลด์ส์ จำกัด.
- _____. 2540. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นจำกัด โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- เกษมชาติ ทองขา. 2538. **คอมพิวเตอร์เบื้องต้น**. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์หนังสือเมืองไทย
- เกษมศรี พรหมภิบาล. 2538. **ผลของการสอนวิชาออกแบบ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาโสตทัศนศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. 2538. “แนวคิดการหาประสิทธิภาพบทเรียน CAI” **วารสารวิชาการ พระจอมเกล้าพระนครเหนือ**. (มิถุนายน 2538). กรุงเทพมหานคร.

กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. “แนวคิดการหาประสิทธิภาพบทเรียน CAI” เทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา. 60:61; มกราคม – กุมภาพันธ์, 2542.

ครรชิต มาลัยวงศ์. 2537. *ก้าวไกลไปกับคอมพิวเตอร์*. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.

คณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ. 2542 “แนวทางการพัฒนามัลติมีเดียในประเทศไทย” ไอทีปริทัศน์ 7 (5): 3.

คณะวิทยาศาสตร์. 2538. *เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการการใช้งานระบบมัลติมีเดีย*. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จุลทรรศน์ พยาฆรานนท์. 2518. “หนังสือศิลปศึกษา ศ 0119”. กรุงเทพมหานคร: วัฒนาพานิช.

จักรภพ ศรีงาม. 2539. *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดสมการและอสมการ*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ. 2543. *การออกแบบ พัฒนาระบบการเรียนการสอนกับการเลือกใช้สื่อ*. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชวลิต ดาบแก้ว. 2439. “ศิลปศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาวน์ เนตรประสิทธิ์, และสุดา สิ้นสกุล. 2520. *ระบบสื่อการสอน*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2540. “การนำเสนอด้วยชุดมัลติมีเดีย” *นิตยสารโฟกัสมีเดีย ฉบับปฐมฤกษ์*. 1 (1): 37-41.

- เชษฐพงศ์ คลองโปรง. 2544. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องสื่อประเภทเครื่องฉายสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. เทคโนโลยีการศึกษา: ทฤษฎีการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: โอ เอส พริ้นติ้งเฮ้าส์.
- โชติพงษ์ ศรีสวัสดิ์. 2537. การพัฒนาระบบสร้างบทเรียน. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณชพงศ์ อุดมศรี. 2544. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ศิลปะกับชีวิต เรื่อง องค์ประกอบศิลป์. ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถวิล เลิกชัยภูมิ. 2545. การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ศิลปวัฒนธรรมในกลุ่ม สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตอน ศิลปวัฒนธรรมและขนบธรรมเนียมประเพณี. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชนพัฒน์ ถึงสุข และชนเศ สุขวารี. 2541. เปิดโลกมัลติมีเดีย. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ไอบิซพับลิชชิง จำกัด.
- ธีระ โสภณจิตต์. 2534. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเขียนแบบภาพตัด วิชาเขียนแบบเครื่องกล. ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ทักษิณา สวานานนท์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ครุสภา
ลาดพร้าว

นงนุช วรรณวหะ. 2535. “คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน” กรุงเทพมหานคร:
มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

นภคล เวชสวัสดิ์. 2541. บิลเกตส์ เส้นทางสู่อนาคต. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์อมรินทร์.
แปลจาก W.H. Gates. 1995. **The Road Ahead: Viking Penquin.**

นิก เอ็มรัฐ. 2544. ”Thai CAI: CAI.” แหล่งความรู้เกี่ยวกับ E-Learning CAI และ Macromedia
Authorwaer. (Online). <http://www.thaicai.com/cai.html>, 25 สิงหาคม 2546.

นุชน้อย กิจทรัพย์สมบูรณ์. 2532. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่
เรียน จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายและไม่อธิบาย.
วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา,
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

บุญเกื้อ คอรวาเวช. 2542. นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี: ห้างหุ้นส่วน จำกัด
เอส พี พรินติ้ง.

บุญชม ศรีสะอาด. 2537. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยะสาส์น.

บุญมา แฉ่งฉายา. 2545. ศิลปะลายไทย. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยะสาส์น.

บุญเรียง ขจรศิลป์. 2534. การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS.
กรุงเทพมหานคร: พิชายการพิมพ์.

_____. 2542. สถิติวิจัย 1. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: พี.เอ็น.การพิมพ์.

_____. 2543. วิธีวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: พี.เอ็น.การพิมพ์.

บุญเลิศ ทัดดอกไม้. 2539. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดวิชา การถ่ายภาพเบื้องต้น. วิทยาลัยศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

บุญสืบ พันธุ์ดี. 2539. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา ชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยาลัยศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

บุรณะ สมชัย. 2538. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีเอ็ด เอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2535. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน" คู่มือสื่อการสอน. กรุงเทพมหานคร: คณะกรรมการส่งเสริมการผลิตตำราและสื่อการสอน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

_____. 2538. สร้าง CAI ด้วยโปรแกรม Authorware ในเอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการ. หน้า 1-30: กรุงเทพมหานคร. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

_____. 2539. เอกสารประกอบการฝึกอบรมมัลติมีเดียคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. ภาควิชาการการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (อัคราณา)

_____. "มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์". วสาร สสวท. ฉบับพิเศษ ปีที่ 23 ฉบับที่ 90, (กรกฎาคม – กันยายน 2541): 25-35.

ปฏิพิทษ์ ดาระดาษ. 2543. ลายไทยภาพไทย เล่มที่ 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์อมรินทร์พรินติ้ง

ประภาศรี ศักดิ์ศรีชัยสกุล. 2544. สภาพการนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บวิชาภาษาไทยตามกระบวนการการสอนของกาเย่ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาโสตทัศนศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ประสิทธิ์ สิงเดช. 2544. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องไฟฟ้ากระแส. (Online).
<http://www.rb.ac.th/org/research/rajabhat/rip/07033.htm>. 7 พฤษภาคม 2546.
- พจนารถ ทองคำเจริญ. 2539. สภาพความต้องการและปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียน
 การสอนสถาบันอุดมศึกษาสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต
 สาขาโสตทัศนศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พจรินทร์ สิทธีวรชาติ. 2538. ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการออกแบบ
 ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสร้างสรรค์. ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สถาบัน
 เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- พรพิไล เลิศวิชา. 2542. รายงานการศึกษาวิจัย เรื่องแนวทางการพัฒนามัลติมีเดียเพื่อการศึกษา
 กรุงเทพมหานคร: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
- พรรณี ช. เจนจิต. 2528. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์การพิมพ์.
- พรเทพ เมืองแมน. 2544. การออกแบบพัฒนา CAI Multimedias ด้วย Authorware.
 กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคม. พิมพ์ครั้งที่ 7.
 กรุงเทพมหานคร: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมวรา พรหมสถาพร. 2546. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนซ่อมเสริม
 วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและการแก้สมการสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา,
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ภูวนิต์ สุดทองคง. 2545. บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน เรื่อง พื้นฐานการออกแบบกราฟิก.
 คอ.ม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

- มนต์ชัย เทียนทอง. 2539. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย สำหรับ
 ฝึกอบรมครูอาจารย์และนักฝึกอบรม เรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.
 ครุศาสตร์มหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- มยุลดา ทาสุนินทร์. 2545. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ศิลปะการจัดแสง.
 คอ.ม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ยี่น ภู่วรรณ. 2531. “การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน”. ไมโครคอมพิวเตอร์
 36 (กุมภาพันธ์):120-129.
- ยี่น ภู่วรรณ. 2529. “การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน”. จันทร์เกษม
 (มีนาคม – เมษายน). 1-11.
- ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ต้นบรรจง. 2536. เทคโนโลยีการผลิตสื่อการสอนคณิตศาสตร์.
 พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2543. การวัดและสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. พิมพ์ครั้งที่ 2.
 กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รุจโรจน์ แก้วอุไร. 2545. “Thai CAI:CAI.” แหล่งความรู้เกี่ยวกับ E-Learning CAI และ
Macromedia Authorware. (Online). <http://www.thaicai.com/articles/cai4.html>.
 25 สิงหาคม 2546
- รัตนา ศิริกพานิช. 2535. หลักการสร้างแบบทดสอบวัดทางจิตวิทยาและทางการศึกษา.
 กรุงเทพมหานคร: สาขาจิตวิทยา คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- เรวัตี อ้าทอง. 2541. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สื่อวัสดุกราฟิกเพื่อใช้
 ประกอบการสอนวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขา
 เทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4.
กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- วิบูลย์ ลี้สุวรรณ. 2527. **“ศิลปะไทย”**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ป่าขนยา.
- วิรุณ ตั้งเจริญ และ อำนาจ เย็นสบาย. 2533. **“สร้างสรรค์ศิลปะ6.”** กรุงเทพมหานคร:
สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์.
- วิไล องค์กรสุข. 2543. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียเรื่องการผลิต
รายการโทรทัศน์**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา,
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- วิระ ไทยพานิช. 2537. **“บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน”**.
เทคโนโลยีทางการศึกษา. ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรมการศึกษานอกโรงเรียน
กระทรวงศึกษาธิการ.
- วุฒิชัย ประสารลอย. 2543. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน: นวัตกรรมเพื่อการศึกษา**.
กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด วิ.เจ.พรินต์ติ้ง.
- ศรัทธา สีนสาธิตสกุล. 2542. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย
เรื่องการออกแบบลวดลายเขียนสีเพื่อตกแต่งเครื่องปั้นดินเผา**. ครุศาสตรมหาบัณฑิต
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ศิริชัย นามบุรี. **“ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน”**. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.
(Online). <http://yalar.riy.ac.th/~sirichai/4123612/chapter1.pdf>. 27 เมษายน 2546.
- ศุกสิน สารพันธ์. 2545. **ศิลปะไทย**. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์
- สกุรี ยีดิน. 2544. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ
การออกแบบสิ่งพิมพ์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

สุชา จันทร์เอม และ สุรางค์ จันทร์เอม. 2535. **จิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: แพรววิทยา

สุรางค์ โคว์วตระกูล. 2533. **จิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สรุเชษฐ เวชชพิทักษ์. 2545. “ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมการสอนด้วยคอมพิวเตอร์”

EDUCATIONAL AND COMMUNICATION TECHNOLOGY.

(Online). http://www.thai.net/educomtech/CBI_process.htm, 25 มิถุนายน 2546.

_____. 2545. “ทฤษฎี และจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการสอนด้วยคอมพิวเตอร์.”

Education and Communication Technology.

(Online). <http://www.thai.net/educomtech/default.htm>, 25 มิถุนายน 2546.

สุวริย์ ยอดนิม. 2543. รายงานการวิจัยเรื่องการศึกษาและพัฒนาการวิเคราะห์ข้อสอบ
วิชาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารและการสืบค้น. คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์,
สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา.

สุริโยทัย สุปัญญาพงศ์. 2540. การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
แบบมัลติมีเดีย เรื่องการกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟสระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพ. คุรุศาสตรมหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เสาวคนธ์ อุ่นยนต์ และ ก่อกุล กีฬาพัฒน์. 2539. **คอมพิวเตอร์เบื้องต้น**. กรุงเทพมหานคร:
บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด.

เสาวคนธ์ อุ่นยนต์. 2541. การพัฒนาหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ระบบมัลติมีเดีย วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น. คุรุศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

โสภภาพรรณ แสงศัพท์. 2539. “การเลือกใช้ซอฟต์แวร์: ปัญหาที่กำลังตามมา,”
วารสารครุวิทยาาสตร์. 4 (มกราคม – ธันวาคม):25-56.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2536. รายงานการประเมินประสิทธิภาพ
การใช้ทรัพยากรระดับประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร. บริษัท ที.พี.พรินท์ จำกัด.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2544. พัฒนาการคุณภาพนักเรียนประถมศึกษาและ
แนวทางการประเมิน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์การศาสนา.
- _____. 2545. แผนการศึกษาศาสนา ศิลปะ และวัฒนธรรมแห่งชาติ (2545 – 2549).
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์การศาสนา.
- อารีย์ สุทธิพันธ์. 2514. ทฤษฎีการสอนศิลปะในโรงเรียน. ม.ป.ท.
- Alessi,S.M.,and S.R. Trollip. 1991. **Computer-Based Instruction:Methods and Development.**
Englewood Cliffs. Newjersey: Prentice Hall.
- Macromedia Inc. 1999. **A handbook of Director Professional.** San Francisco.
- Bobbert,L.C. 1998. “The Effect of using interactive computer simulate baboratory
Experiment in Chemisty Course.” **Dissertation Abstracts International.**
43 (January 1988):230-A.
- Gagne,R.M. 1985. **The Conditions of Learning and Theory of Instruction.** 4th ed.
New York:Holt, Rinchart and Winston.
- Hannafin and Peck. 1998. **Instructional Media ;and the New Technologies of Instruction.**
New York John Wiley & Son,Inc.
- Hodson, C. J. 1992. “The Effect of Computerizeed Spelling Instruction on Elementary
Classroom. **Dissertation Abstracts International.** ”52(May 1992):3813-3814-A.
- Joyce,B.and M.Well,. 1994. **Model of teaching.** New Delhi:Prentice-Hall of India
Privated Limited.

Janet, M.P. 1998. **Learning and the Learner**. Belmont California: Woodsworth Publishing Company Inc.

Mccury, E.N. 1998. "The Effect of Microcomputer Drill and Practise on Achievement and Attitude in General Physics Class at Two Year Liberal Art Collage." **Dissertation Abstracts International**. 49 (November 1998): 1018 – A.

Young, Shwu-Chwu-Ching. 1997. "A study of learner 's Interactions with and Preception of a **CD-ROM Based Instructional Program on Interactions Writing**". CD-ROM. Ohio: Ohio State University.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายงานผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ด้านวิชาการออกแบบ

1. อาจารย์ณพงษ์ กู้แร่
หัวหน้าภาควิชาภาคพิมพ์ วิทยาลัยช่างศิลป์

ด้านสื่อการสอน

2. รองศาสตราจารย์จنگล แก่นเพิ่ม
อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุมมา ระบอบ
อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วัฒนา ปุญญฤทธิ์
อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ด้านการวัดและประเมินผล

5. ดร.ไพบุลย์ วิริยะวัฒนะ
อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
6. อาจารย์วีรยุทธ ต้วงโย
หัวหน้ากลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมสาธิตวัดพระศรีมหาธาตุ
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ด้านการตรวจสอบภาษาไทย

7. อาจารย์จنگกล เก็ดมะยูร

อาจารย์ประจำกลุ่มสาระภาษาไทย โรงเรียนมัธยมสาธิตวัดพระศรีมหาธาตุ
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ภาคผนวก ข

แผนการสอน และตารางวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง
ระหว่างเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

แผนการสอน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่องการออกแบบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
ตอนที่ 1 มนุษย์กับการออกแบบ

เวลาเรียน 1 คาบ

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายความหมายและประเภทของงานศิลปะ

สาระสำคัญ

การออกแบบเป็นการแสดงออกอย่างสร้างสรรค์ เป็นการพัฒนาคุณภาพชีวิต การสร้างเสริมศิลปะ ประเพณี และความเป็นมนุษย์

เนื้อหา

เรื่อง 1.1 ประเภทของงานศิลปะ

1.2 ความหมายของการออกแบบ

สื่อการเรียนการสอน

1. บทเรียนเนื้อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. เครื่อง Personal Computer

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ให้นักเรียนศึกษายบทเรียนช่วยสอนเรื่องการออกแบบ
 - ประเภทของงานศิลปะ
 - ความหมายของการออกแบบ
2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด
3. ประสิทธิภาพให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากการศึกษาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิธีวัดและการประเมินผล

1. แบบฝึกหัดท้ายบท
2. แบบทดสอบก่อนเรียน
3. แบบทดสอบหลังเรียน

แผนการสอน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่องการออกแบบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
ตอนที่ 2 ส่วนประกอบของการออกแบบ

เวลาเรียน 1 คาบ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ให้นักเรียนบอกลักษณะคุณสมบัติของการออกแบบได้
2. เพื่อให้นักเรียนรู้วิธีสร้างส่วนประกอบต่างๆของการออกแบบได้
3. เพื่อให้นักเรียนสร้างงานออกแบบโดยใช้คุณลักษณะและวิธีสร้างส่วนประกอบต่างๆของการออกแบบได้

สาระสำคัญ

การออกแบบเป็นการนำส่วนประกอบต่างๆสร้างงานให้สวยงามเกิดประโยชน์และคุณค่า

เนื้อหา

- เรื่อง 2.1 จุด เส้น รูปร่าง&รูปทรง
2.2 สี ลักษณะผิว บริเวณว่าง

สื่อการเรียนการสอน

1. บทเรียนเนืองคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. เครื่อง Personal Computer

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนช่วยสอนเรื่องการออกแบบ
 - จุด เส้น รูปร่าง&รูปทรง
 - สี ลักษณะผิว บริเวณว่าง
2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด
3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากการศึกษาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิธีวัดและการประเมินผล

1. แบบฝึกหัดทำขบท
2. แบบทดสอบก่อนเรียน
3. แบบทดสอบหลังเรียน

แผนการสอน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่องการออกแบบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
ตอนที่ 3 หลักการออกแบบ

เวลาเรียน 1 คาบ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ นักเรียนอธิบายหลักการจัดองค์ประกอบในงานออกแบบได้
2. เพื่อให้ นักเรียนนำหลักองค์ประกอบศิลป์มาสร้างงานออกแบบได้

สาระสำคัญ

การออกแบบโดยอาศัยหลักการออกแบบประกอบด้วย เอกภาพ ความสมดุล จุดเด่น ความกลมกลืน ความขัดแย้ง จะช่วยให้งานออกแบบสวยงาม สมบูรณ์ และมีคุณค่า

เนื้อหา

- เรื่อง 3.1 เอกภาพ ความสมดุล จุดเด่น
3.2 ความกลมกลืน ความขัดแย้ง

สื่อการเรียนการสอน

1. บทเรียนเนืองคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. เครื่อง Personal Computer

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนช่วยสอนเรื่องการออกแบบ
 - เอกภพ ความสมดุล จุดเด่น
 - ความกลมกลืน ความขัดแย้ง
2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด
3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากการศึกษาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิธีวัดและการประเมินผล

1. แบบฝึกหัดท้ายบท
2. เพื่อให้แบบทดสอบก่อนเรียน
3. แบบทดสอบหลังเรียน

ตารางผนวกที่ 1 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการออกแบบเบื้องต้น ของผู้เชี่ยวชาญ
ด้านเนื้อหาและด้านการประเมิน

		(n = 6)						
เนื้อหาบทเรียน	จุดประสงค์เชิง	คะแนนการพิจารณา						ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง
		คน	คน	คน	คน	คน	คน	
		ที่ 1	ที่ 2	ที่ 3	ที่ 4	ที่ 5	ที่ 6	
1. เพื่อให้ประวัติและที่มา ของการออกแบบ	เพื่อให้นักเรียนบอกประวัติ ความเป็นมาและที่มาของ การออกแบบ	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2. ลักษณะของการออกแบบ	เพื่อให้นักเรียนบอกลักษณะ ของการออกแบบได้	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3. ส่วนประกอบของการ ออกแบบ	เพื่อให้นักเรียนนำ ส่วนประกอบของการ ออกแบบมาประกอบเป็น งานออกแบบได้	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4. การนำหลักการออกแบบ ไปใช้งาน	เพื่อให้เรียนนำหลักการ ออกแบบไปใช้งานได้	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.0

หมายเหตุ : การพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จะต้องมียุ่ค่ามากกว่า 0.5 จึงจะ
ถือว่าสอดคล้อง

จากตารางผนวกที่ 1 จะเห็นได้ว่าผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการประเมินผล จำนวน 6
คนให้ระดับคะแนน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการออกแบบ มีค่าอยู่ที่ 10 ซึ่งแสดงว่าเนื้อหาบทเรียนมีความสอดคล้อง
กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้


ภาคผนวก ก

แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน


แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 5 หน้า จำนวน 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
2. ข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนอ่านคำถามอย่างรอบคอบ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวโดยทำเครื่องหมาย x ลงบนตัวเลือกที่ต้องการ
ดังตัวอย่าง



ก. ข. ค. ง.
3. กรณีต้องการเปลี่ยนตัวเลือกใหม่จากที่กากบาทไปแล้วให้ขีดฆ่าตัวเลือกเดิมก่อน แล้วกากบาทลงบนตัวเลือกใหม่เช่น ถ้าต้องการเปลี่ยนตัวเลือก ก. เป็น ค.



ก. ข. ค. ง.
4. ให้ทำข้อสอบลงในกระดาษคำตอบ
5. ห้ามเครื่องหมายหรือขีดเขียนสิ่งใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
6. หากมีปัญหาใด ๆ ให้สอบถามจากกรรมการผู้คุมสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1. งานศิลปะแบ่งเป็น 2 ประเภทคือข้อใด

ก. วิจิตรศิลป์ จิตรกรรม	ค. วิจิตรศิลป์ ประยุกต์ศิลป์
ข. จิตรกรรม ศิลปกรรม	ง. จิตรกรรม ประติมากรรม

2. ประยุกต์ศิลป์ประกอบด้วยงานศิลปะในข้อใด

ก. การออกแบบเวที	ค. การทำตุ๊กตาดิน
ข. การหล่อพระพิมพ์	ง. การออกแบบตกแต่ง

3. การออกแบบจัดเป็นงานศิลปะประเภทใด

ก. วิจิตรศิลป์	ค. ประยุกต์ศิลป์
ข. จิตรกรรม	ง. ประติมากรรม

4. ข้อใดคือภาษาอังกฤษของประยุกต์ศิลป์

ก. Fine Art	ค. Commercial Art
ข. Applied Art	ง. Photography Art

5. ศิลปะภาพถ่ายนับรวมอยู่ในศิลปะประเภทใด

ก. วิจิตรศิลป์	ค. ประณีตศิลป์
ข. มัณฑนศิลป์	ง. พาณิชยศิลป์

6. วรรณกรรมจัดอยู่ในกลุ่มใด

ก. ประยุกต์ศิลป์	ค. การออกแบบโฆษณา
ข. วิจิตรศิลป์	ง. การออกแบบตกแต่ง

7. ศิลปะภาพพิมพ์จัดอยู่ในกลุ่มใด

ก. การออกแบบ	ค. การเขียนสีน้ำหุ่นนิ่ง
ข. การแกะหิน	ง. ข้อ ข. และ ค. ถูกต้อง

8. การออกแบบเครื่องประดับจัดอยู่ในการออกแบบประเภทใด

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| ก. การออกแบบตกแต่ง | ค. การออกแบบผลิตภัณฑ์ |
| ข. การออกแบบโฆษณา | ง. การออกแบบเสื้อผ้า |

9. การ์ตูน เป็นงานศิลปะประเภทใด

- | | |
|----------------|------------------|
| ก. ประติมากรรม | ค. สัญลักษณ์ |
| ข. จิตรกรรม | ง. ประยุกต์ศิลป์ |

10. การออกแบบตกแต่งจัดอยู่ในข้อใด

- | | |
|----------------|-------------|
| ก. Applied Art | ค. Fine Art |
| ข. Pop Art | ง. Ob Art |

11. จุด (Dot) ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติได้แก่ข้อใด

- | | |
|------------|--------------|
| ก. เต่าทอง | ค. ปลาหมอสี่ |
| ข. ผีเสื้อ | ง. ถูกทุกข้อ |

12. เส้นตรงกับเส้นตั้งฉากเหมือนกันอย่างไร

- | | |
|---------------------|------------|
| ก. รู้สึกเคลื่อนไหว | ค. สับสน |
| ข. แข็งแรง มั่นคง | ง. นุ่มนวล |

13. เส้นโค้งจะมีประโยชน์กับงานศิลปะในเรื่องใด

- | | |
|--------------------|----------|
| ก. กลมกลื่น | ค. วากวน |
| ข. คลายความกระด้าง | ง. ทำลาย |

14. รูปทรงเรขาคณิตต่างกับรูปทรงอิสระอย่างชัดเจนในเรื่องใด

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| ก. มนุษย์สร้างขึ้น | ค. โครงสร้างที่แน่นอน |
| ข. ตัดทอนจากความจริง | ง. ข้อ ก. และ ค. ถูกต้อง |

15. รูปทรงอิสระ (Free Form) ได้แกข้อใด

- | | |
|--------------|--------------|
| ก. ก้อนหิน | ค. เปลวไฟ |
| ข. คลื่นทราย | ง. ถูกทุกข้อ |

16. สีทินท์ (Tint) มีส่วนผสมคืออะไร
- | | |
|-------------|--------------|
| ก. สีเหลือง | ค. สีครีม |
| ข. สีขาว | ง. สีฟ้าอ่อน |
17. สีม่วงแดง ตรงข้ามกับสีใด
- | | |
|------------------|------------------|
| ก. สีม่วงน้ำเงิน | ค. สีเขียวเหลือง |
| ข. สีส้ม | ง. สีม่วง |
18. ลักษณะผิวที่เกิดตามธรรมชาติจากสัตว์ได้แก่
- | | |
|---------------------|---------------|
| ก. เปลือกหอยมือเสือ | ค. หนังปลานิล |
| ข. หนังกบ | ง. ถูกทุกข้อ |
19. บริเวณว่างหมายถึงข้อใด
- | | |
|---------------|----------------------------------|
| ก. ฟ้าใบ | ค. อากาศที่ล้อมรอบงานประติมากรรม |
| ข. กำแพงเปล่า | ง. ถูกทุกข้อ |
20. เอกภาพด้วยการสัมผัสได้แก่อะไร
- | | |
|---------------------|------------------------------|
| ก. สัมผัสด้านต่อมุม | ค. ข้อ ก. และ ข้อ ข. ถูกต้อง |
| ข. สัมผัสมุมต่อมุม | ง. ถูกทุกข้อ |

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน)


ข้อที่	คำตอบ
1.	ค.
2.	ง.
3.	ค.
4.	ค.
5.	ก.
6.	ข.
7.	ง.
8.	ค.
9.	ง.
10.	ก.
11.	ง.
12.	ข.
13.	ข.
14.	ค.
15.	ง.
16.	ง.
17.	ค.
18.	ง.
19.	ง.
20.	ค.

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6


คำชี้แจง

1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 5 หน้า จำนวน 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

2. ข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนอ่านคำถามอย่างรอบคอบ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวโดยทำเครื่องหมาย x ลงบนตัวเลือกที่ต้องการ
ดังตัวอย่าง


ก ข. ค. ง

3. กรณีต้องการเปลี่ยนตัวเลือกใหม่จากที่กากบาทไปแล้วให้ขีดฆ่าตัวเลือกเดิมก่อน แล้วกากบาทลงบนตัวเลือกใหม่เช่น ถ้าต้องการเปลี่ยนตัวเลือก ก. เป็น ค


ก ข. ค. ง.

4. ให้ทำข้อสอบลงในกระดาษคำตอบ

5. ห้ามเครื่องหมายหรือขีดเขียนสิ่งใด ๆ ลงในแบบทดสอบ

6. หากมีปัญหาใด ๆ ให้สอบถามจากกรรมการผู้คุมสอบ

8. ลักษณะผิวที่เกิดตามธรรมชาติจากสัตว์ได้แก่
- | | |
|---------------------|---------------|
| ก. เปลือกหอยมือเสือ | ค. ผนังปลานิล |
| ข. ผนังกบ | ง. ถูกทุกข้อ |
9. บริเวณว่างหมายถึงข้อใด
- | | |
|---------------|----------------------------------|
| ก. ฟ้าใบ | ค. อากาศที่ล้อมรอบงานประติมากรรม |
| ข. กำแพงเปล่า | ง. ถูกทุกข้อ |
10. เอกภาพด้วยการสัมผัสได้แก่อะไร
- | | |
|---------------------|------------------------------|
| ก. สัมผัสด้านต่อมุม | ค. ข้อ ก. และ ข้อ ข. ถูกต้อง |
| ข. สัมผัสมุมต่อมุม | ง. ถูกทุกข้อ |
11. งานศิลปะแบ่งเป็น 2 ประเภทคือข้อใด
- | | |
|-------------------------|------------------------------|
| ก. วิจิตรศิลป์ จิตรกรรม | ค. วิจิตรศิลป์ ประยุกต์ศิลป์ |
| ข. จิตรกรรม ศิลปกรรม | ง. จิตรกรรม ประติมากรรม |
12. ประยุกต์ศิลป์ประกอบด้วยงานศิลปะในข้อใด
- | | |
|--------------------|--------------------|
| ก. การออกแบบเวที | ค. การทำตุ๊กตาดิน |
| ข. การหล่อพระพิมพ์ | ง. การออกแบบตกแต่ง |
13. การออกแบบจัดเป็นงานศิลปะประเภทใด
- | | |
|----------------|------------------|
| ก. วิจิตรศิลป์ | ค. ประยุกต์ศิลป์ |
| ข. จิตรกรรม | ง. ประติมากรรม |
14. ข้อใดคือภาษาอังกฤษของประยุกต์ศิลป์
- | | |
|----------------|--------------------|
| ก. Fine Art | ค. Commercial Art |
| ข. Applied Art | ง. Photography Art |
15. ศิลปะภาพถ่ายนับรวมอยู่ในศิลปะประเภทใด
- | | |
|----------------|----------------|
| ก. วิจิตรศิลป์ | ค. ประณีตศิลป์ |
| ข. มันทนศิลป์ | ง. พาณิชยศิลป์ |

16. วรรณกรรมจัดอยู่ในกลุ่มใด

ก. ประยุกต์ศิลป์

ค. การออกแบบโฆษณา

ข. วิจารณ์ศิลป์

ง. การออกแบบตกแต่ง

17. ศิลปะภาพพิมพ์จัดอยู่ในกลุ่มใด

ก. การออกแบบ

ค. การเขียนสีน้ำหุ่นนิ่ง

ข. การแกะหิน

ง. ข้อ ข. และ ค. ถูกต้อง

18. การออกแบบเครื่องประดับจัดอยู่ในการออกแบบประเภทใด

ก. การออกแบบตกแต่ง

ค. การออกแบบผลิตภัณฑ์

ข. การออกแบบโฆษณา

ง. การออกแบบเสื้อ

19. การ์ตูน เป็นงานศิลปะประเภทใด

ก. ประติมากรรม

ค. สัญลักษณ์

ข. จิตรกรรม

ง. ประยุกต์ศิลป์

20. การออกแบบตกแต่งจัดอยู่ในข้อใด

ก. Applied Art

ค. Fine Art

ข. Pop Art

ง. Ob Art

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน)

ข้อที่	คำตอบ
1.	ง.
2.	ข.
3.	ข.
4.	ค.
5.	ง.
6.	ง.
7.	ค.
8.	ง.
9.	ง.
10.	ค.
11.	ค.
12.	ง.
13.	ค.
14.	ค.
15.	ก.
16.	ข.
17.	ง.
18.	ค.
19.	ง.
20.	ก.

ภาคผนวก ง

ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ด้านเนื้อหาและด้านสื่อการสอน

ตารางผนวกที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยระดับแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการออกแบบเบื้องต้น ของผู้เชี่ยวชาญ
ด้านเนื้อหา และ ด้านสื่อการสอน

เรื่องประเมิน	คะแนน					n = 5
	คะแนน					เฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ						
1.1 เนื้อบทเรียนครอบคลุม						
วัตถุประสงค์	5	4	5	5	5	4.80
1.2 การแยกย่อยเนื้อหาเหมาะสมกับ						
วัตถุประสงค์	5	4	5	5	5	4.80
1.3 การจัดลำดับขั้นนำเสนอเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	5	4	5	5	5	4.80
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5	4	5	5	5	4.60
1.6 เนื้อเหมาะสมกับระดับความรู้						
ของผู้เรียน	5	4	4	4	5	4.00
1.7 ความน่าสนใจของเนื้อหา						
บทเรียน	5	5	4	5	5	4.80
2. ด้านภาพ เสียงและการใช้ภาษา						
2.1 ความตรงของเนื้อหาของภาพที่						
นำเสนอ	5	3	5	5	5	4.60
2.2 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน						
เหมาะสม	5	3	4	4	5	4.20
2.3 การสื่อความหมายของภาพประกอบ						
บทเรียน	5	3	5	4	5	4.40
2.4 การสื่อความหมายของภาพเคลื่อนไหว	5	3	4	4	4	4.00
2.5 การสร้างความสนใจด้วยเสียงประกอบ						
บทเรียน	5	3	5	5	4	4.40
2.6 ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบ						
บทเรียน	5	3	4	5	4	4.20
2.7 ความถูกต้องของไวยากรณ์ในการให้						

คำอธิบาย	5	3	4	5	5	4.40
----------	---	---	---	---	---	------

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

เรื่องประเมิน	คะแนน					n = 5
						คะแนนเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
3. ด้านการออกแบบจอภาพ						
3.1 แบบอักษรที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา						
อ่านได้ชัดเจน	5	5	5	5	4	4.80
3.2 ขนาดอักษรในการนำเสนอเนื้อหา						
เหมาะสม	5	5	5	4	5	4.80
3.3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สี						
ตัวอักษร	5	5	5	4	5	4.80
3.4 ความชัดเจนของตัวอักษรบนพื้นหลัง						
สีต่าง ๆ	5	5	5	5	5	5.00
3.5 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีพื้น						
จอภาพ	5	4	5	5	5	4.80
3.6 จังหวะการปรากฏตัวอักษรเพื่อนำเสนอ						
เนื้อหา	5	5	4	5	5	4.80
3.7 การเน้นข้อความโดยใช้อักษรและสี						
เหมาะสม	5	5	4	5	5	4.80
4. การจัดการในบทเรียน						
4.1 คำอธิบายการปฏิบัติการในบทเรียน	5	5	5	4	5	4.80
4.2 ภาความต่อเนื่องของการนำเสนอ						
เนื้อหา	5	5	5	4	5	4.80
4.3 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุม						
บทเรียน เช่น การใช้เป็นพิมพ์เม้าส์ และ						
การหน่วงเวลา	5	5	5	5	5	5.00
4.4 ความเหมาะสมของวิธีโต้ตอบกับ						
บทเรียน	5	4	5	4	5	4.60
4.5 ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหาใน						
บทเรียน	5	4	4	5	4	4.40

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

เรื่องประเมิน	คะแนน					n = 5
						คะแนนเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
5.เวลาเรียน						
5.1 ความเหมาะสมของเวลาเรียนใน						
1 คาบ (60 นาที)	5	3	4	4	5	4.20
5.2 การจัดเนื้อหาที่มีความกระชับพอดีกับ						
เวลา	5	3	4	4	5	4.20
6. ด้านการวัดและการประเมินผล						
6.1 แบบฝึกหัดและแบบทดสอบมี						
ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5	4	4	5	4	4.60
6.2 แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ						
ความยากง่ายเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	5	4	4	4	4.40
6.3 แบบฝึกหัดและแบบทดสอบมีจำนวน						
ข้อเหมาะสมแบบฝึกหัด 25 ข้อ						
แบบทดสอบ 20 ข้อ	5	4	5	4	4	4.80
7.คุณค่าและประโยชน์						
7.1 ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ						
เนื้อหา	5	5	4	5	5	4.80
7.2 ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจใน						
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	5	5	5	5	5	5.00
7.3 ทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์						
ด้านการออกแบบเบื้องต้น	5	5	5	5	5	5.00

จากตารางผนวกที่ 2 เห็นได้ว่าผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและสื่อการสอน จำนวน 5 คน ให้ระดับคะแนน การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบเบื้องต้น โดย หัวข้อ 2 เรื่องที่ประเมินนั้นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ระดับ ดีมาก

ภาคผนวก จ

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
และการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางผนวกที่ 3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการออกแบบเบื้องต้น
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในกลุ่มทดลองรายบุคคล จำนวน 3 คน

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัด (X) (15 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ(X) (20 คะแนน)
1	10	17
2	12	18
3	11	16
รวม	33	51
คะแนนเฉลี่ย	11.00	17.00
ร้อยละ	73.33	85

ตารางผนวกที่ 4 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการออกแบบเบื้องต้น
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในกลุ่มทดลองกลุ่มเล็ก จำนวน 5 คน

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัด (X) (15 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ(X) (20 คะแนน)
1	10	18
2	9	17
3	12	16
4	11	16
5	12	15
รวม	54	82
คะแนนเฉลี่ย	10.8	16.4
ร้อยละ	72	82

ตารางผนวกที่ 5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการออกแบบเบื้องต้น
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในกลุ่มทดลอง ภาคสนาม จำนวน 30 คน

(n = 30)

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัด (X) (15 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ(X) (20 คะแนน)
1	14	15
2	13	16
3	13	17
4	12	14
5	12	16
6	11	17
7	9	16
8	15	17
9	12	16
10	12	17
11	11	16
12	11	15
13	12	16
14	12	17
15	12	16
16	13	15
17	14	14
18	13	16
19	13	18
20	12	18
21	12	19
22	12	18
23	12	17
24	12	18

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

คนที่	(n = 30)	
	คะแนนแบบฝึกหัด (X) (15 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ(X) (20 คะแนน)
25	13	18
26	14	17
27	13	19
28	12	19
29	14	18
30	14	9
	$\sum X = 374$	$\sum X = 504$

<u>หมายเหตุ :</u>	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด	(A = 15)
	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ	(B = 20)
	จำนวนผู้เรียน	(n = 30)

จากตารางผนวกที่ 5 สามารถคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้
ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum x_1}{\frac{N}{A} X 100}$$

$$E_2 = \frac{\sum x_2}{\frac{N}{B} X 100}$$

เมื่อ	E_1	= ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	E_2	= ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	X_1	= คะแนนของแบบฝึกหัด
	X_2	= คะแนนของแบบทดสอบ

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
 B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบ
 N = จำนวนผู้เรียน

$$E_1 = \frac{374}{\frac{30}{15} \times 100}$$

$$= 83.13$$

$$E_2 = \frac{504}{\frac{30}{20} \times 100}$$

$$= 84.00$$

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่คำนวณได้ = $83.13/84.00$ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ $80/80$
 หมายความว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในเกณฑ์ดี

ตารางผนวกที่ 6 การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนการใช้ และ
หลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเบื้องต้น สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

n = 30

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (pre -test)	คะแนนหลังเรียน (post -test)	ผลต่าง d	ผลต่างกำลังสอง d ²
1.	12	15	3	9
2.	13	16	3	9
3.	12	14	2	4
4.	14	16	2	4
5.	12	17	5	25
6.	11	15	4	16
7.	8	14	6	36
8.	10	16	6	36
9.	11	16	5	25
10.	12	15	3	9
11.	13	14	1	1
12.	15	18	3	9
13.	11	15	4	16
14.	10	15	5	25
15.	10	16	6	36
16.	9	16	7	49
17.	12	16	4	16
18.	11	17	6	36
19.	10	16	6	36
20.	9	15	6	36
21.	9	17	8	64
22.	11	15	4	16

ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

n = 30

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (pre –test)	คะแนนหลังเรียน (post –test)	ผลต่าง d	ผลต่างกำลังสอง d ²
23	12	18	6	36
24	12	17	5	25
25	13	16	3	9
26	11	15	4	16
27	10	17	7	49
28	12	18	6	36
29	9	16	7	49
30	10	17	7	49
รวมคะแนน	333	478	$\sum d = 144$	$\sum d^2 = 782$
คะแนนเฉลี่ย	11.10	15.93	d = 4.8	
คิดเป็นร้อยละ	55.50	79.65		
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน				

จากตารางผนวกที่ 6 การทดสอบสมมุติฐานว่าคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบเบื้องต้น มีดังนี้

แสดงขั้นตอนการทดสอบสมมุติฐานทางสถิติว่าคะแนนหลังการเรียนใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าคะแนนก่อนการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือไม่

- ตั้งสมมุติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

μ_1 แทนค่าเฉลี่ยคะแนนหลักการใช้ (post-test) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6”

μ_2 แทนค่าเฉลี่ยคะแนนหลักการใช้ (pre-test) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การ ออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6”

2. กำหนดระดับนัยสำคัญ $\alpha = .05$

3. หาเขตวิกฤตด้วยการนำค่า $\alpha = .05$ ไปเปิดตาราง t ที่ $df = 39$ ($df = n_1 - 1$) ที่ ระดับความเชื่อมั่น 95% ค่า t ที่ได้จากการเปิดตาราง คือ 1.697) เนื่องจากค่า t ที่ $df = 39$ ไม่มี ในตาราง

จึงใช้ค่า t ที่ $df = 30$ แทน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.699)

กฎการตัดสินใจ จะปฏิเสธ H_0 ถ้าค่า t ที่ได้จากการคำนวณตกอยู่ในเขตวิกฤต หรือ ถ้าค่า t ที่ได้

จากการคำนวณมีค่ามากกว่า 1.699 นอกนั้นจะปฏิเสธค่า H_0

1. คำนวณหาค่า t จากกลุ่มตัวอย่าง

$$t = \frac{\bar{d} - \mu_d}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{n}$$

$$S_d = \sqrt{\frac{30(782) - (144)^2}{30(30 - 1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{23460 - 20736}{30(29)}} = \sqrt{\frac{2724}{870}}$$

$$= \sqrt{3.13}$$

$$= 1.76$$

$$\mathbf{t} = \frac{4.8 - 6}{$$

$$1.76$$

$$\sqrt{30}$$

$$= 4.8$$

$$= \frac{1.76}{5.47}$$

$$= \frac{4.8}{0.32}$$

$$= 15.00$$

ข้อที่	ก	ข	ค	ง	จ	Null	N1	U	N2	L	B-Index	P	หมายเหตุ
29	-0.15	-0.31	-0.08	0.54	0.00	4	4	26	12	0.54	0.53	B	ค่าจำแนกดี
	0.13	0.27	0.07	0.53	0.00								
30	-0.04	-0.42	0.54	-0.08	0.00	4	4	26	12	0.54	0.53	B	ค่าจำแนกดี
	0.03	0.37	0.53	0.07	0.00								
จำนวนข้อสอบที่วิเคราะห์												30	
คะแนนเฉลี่ย												17.90	
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)												6.87	
ค่าความเชื่อมั่น0.80													

ผลการวิเคราะห์ตัวเลือกของข้อสอบแต่ละข้อรายวิชา ศ.43106 ปีการศึกษา 2550

ข้อ	ตัวเลือก ก.	ตัวเลือก ข.	ตัวเลือก ค.	ตัวเลือก ง.	ตัวเลือก จ.	คุณภาพความยาก
1	ต้องปรับปรุง	Key	ใช้ได้	ใช้ได้	- C – ค่าจำแนก ใช้ได้	ปานกลาง
2	ใช้ได้	Key	ใช้ได้	ใช้ได้	- B – ค่าจำแนก ดี	ปานกลาง
3	Key	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	- B – ค่าจำแนก ดี	ปานกลาง
4	ใช้ได้	Key	ใช้ได้	ใช้ได้	- B – ค่าจำแนก ดี	ปานกลาง
5	Key	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	- A – ค่าจำแนก ดีมาก	ปานกลาง
6	ต้องปรับปรุง	Key	ใช้ได้	ใช้ได้	- A – ค่าจำแนก ดีมาก	ค่อนข้างยาก
7	ใช้ได้	ใช้ได้	Key	ใช้ได้	- A – ค่าจำแนก ดีมาก	ค่อนข้างยาก
8	ใช้ได้	ใช้ได้	Key	ใช้ได้	- C – ค่าจำแนก ใช้ได้	ปานกลาง
9	Key	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	- B – ค่าจำแนก ดี	ปานกลาง
10	ใช้ได้	ใช้ได้	Key	ใช้ได้	- B – ค่าจำแนก ดี	ปานกลาง
11	ใช้ได้	ใช้ได้	Key	ใช้ได้	- B – ค่าจำแนก ดี	ปานกลาง
12	ใช้ได้	ใช้ได้	Key	ใช้ได้	- B – ค่าจำแนก ดี	ปานกลาง
13	ใช้ได้	Key	ใช้ได้	ใช้ได้	- B – ค่าจำแนก ดี	ปานกลาง
14	ใช้ได้	Key	ใช้ได้	ใช้ได้	- B – ค่าจำแนก ดี	ปานกลาง
15	ใช้ได้	Key	ใช้ได้	ใช้ได้	- C – ค่าจำแนก ใช้ได้	ปานกลาง
16	Key	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	- B – ค่าจำแนก ดี	ปานกลาง
17	ใช้ได้	Key	ใช้ได้	ใช้ได้	- B – ค่าจำแนก ดี	ปานกลาง
18	ใช้ได้	Key	ใช้ได้	ใช้ได้	- B – ค่าจำแนก ดี	ปานกลาง
19	Key	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	- C – ค่าจำแนก ใช้ได้	ปานกลาง

ข้อ	ตัวเลือก ก.	ตัวเลือก ข.	ตัวเลือก ค.	ตัวเลือก ง.	ตัวเลือก จ.	คุณภาพความยาก
20	ใช้ได้	ต้องปรับปรุง	Key	ใช้ได้	- * - ค่าจำแนกต่ำ	*ยากมาก
21	ต้องปรับปรุง	ใช้ได้	ใช้ได้	Key	- ! - จำแนกไม่ได้	ค่อนข้างยาก
22	ต้องปรับปรุง	ใช้ได้	ใช้ได้	Key	- * - ค่าจำแนกต่ำ	*ยากมาก
23	ต้องปรับปรุง	Key	ใช้ได้	ใช้ได้	- ! - จำแนกไม่ได้	ปานกลาง
24	ใช้ได้	Key	ใช้ได้	ใช้ได้	- B - ค่าจำแนกดี	ปานกลาง
25	ใช้ได้	ใช้ได้	Key	ใช้ได้	- B - ค่าจำแนกดี	ปานกลาง
26	ใช้ได้	Key	ใช้ได้	ใช้ได้	- B - ค่าจำแนกดี	ปานกลาง
27	Key	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	- B - ค่าจำแนกดี	ปานกลาง
28	ใช้ได้	Key	ใช้ได้	ใช้ได้	- B - ค่าจำแนกดี	ปานกลาง
29	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	Key	- B - ค่าจำแนกดี	ปานกลาง
30	ใช้ได้	ใช้ได้	Key	ใช้ได้	- B - ค่าจำแนกดี	ปานกลาง

@ Sakorn Saengphueng :The Supervisory Unit,Ed.Region 8,Chiang Mai. 50300.

Tel. (053) 219267

แบบฝึกหัดประจำบทที่ 1 (มนุษย์กับการออกแบบ)

1. ข้อใดคือชื่อภาษาอังกฤษ ของ ประติมากรรม

<input checked="" type="radio"/> ก. Sculpture	ค. Painting
ข. Eine Art	ง. Applied Art

2. เครื่องหมายการค้าจัดอยู่ในข้อใด

ก. การออกแบบเวที	ค. การออกแบบสวน
ข. การออกแบบตกแต่ง	<input checked="" type="radio"/> ง. การออกแบบสื่อสาร

3. บทประพันธ์เรื่อง'เหยื่อ'จัดอยู่ในศิลปะประเภทใด

ก. ประยุกต์ศิลป์	ค. นาฏศิลป์
<input checked="" type="radio"/> ข. วิจารณ์ศิลป์	ง. โสตทัศนศิลป์

4. แผนภูมิ จัดอยู่ในศิลปะข้อใด

ก. การออกแบบผลิตภัณฑ์	<input checked="" type="radio"/> ค. การออกแบบสื่อสาร
ข. การออกแบบตกแต่ง	ง. การจัดตู้โชว์

5. วิจารณ์ศิลป์ แบ่งได้กี่แขนง

ก. 5แขนง	ค. 3แขนง
<input checked="" type="radio"/> ข. 7แขนง	ง. 8แขนง

แบบฝึกหัดประจำบทที่ 2 (ส่วนประกอบของการออกแบบ)

1. จุดที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ได้แก่ข้อใด

ก. เต่าทอง	ค. เต่าลื่นหนอน
ข. กวาง	ง. ข้อก.และข.ถูกต้อง

2. เครื่องฝีมือมนุษย์ ใช้สร้างจุดคือข้อใด

ก. ปากกา	ค. ดินสอดำ
ข. กระดาษทราย	ง. ข้อ ก.และ ข้อ ค.ถูกต้อง

3. เส้นนอนให้ความรู้สึกใด

ก. รุนแรง	ค. พุ่งขึ้น
ง. สงบนิ่ง	ข. อ่อนหวาน

4. รูปร่างตามธรรมชาติ ได้แก่ข้อใด

ก. ก้อนเมฆ	ค. เป็ด
ข. ลีเหลี่ยม	ง. วงกลม

5. สีชั้นที่ 1 มีจำนวนเท่าใด

ก. 2 สี	ค. 3 สี
ข. 4 สี	ง. 5 สี

แบบฝึกหัดประจำบทที่ 3 (หลักการออกแบบ)

1. ชื่อภาษาอังกฤษของคำว่า “ความขัดแย้ง” คือข้อใด

ก. Harmony	ค. Uanity
ข. Contrast	ง. Balance

2. เอกภาพแบ่งได้หลายประเภทคือข้อใด

ก. วิธีสัมผัส	ค. วิธีจัดกลุ่ม
ข. วิธีทับซ้อน	ง. ถูกทุกข้อ

3. ความสมดุลแบ่งได้ที่ประเภท

ก. 4 ประเภท	ค. 2 ประเภท
ข. 1 ประเภท	ง. 3 ประเภท

4. Uanity คือข้อใด

ก. ความสมดุล	ค. ความขัดแย้ง
ข. เอกภาพ	ง. ความกลมกลืน

5. ความขัดแย้ง มี แบ่งได้หลายประเภท

ก. ขัดแย้งด้วยสี	ค. ขัดแย้งด้วยลักษณะผิว
ข. ขัดแย้งด้วยขนาด	ง. ถูกทุกข้อ



สาขาเทคโนโลยีการศึกษา (ภาคพิเศษ)
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เข้าสู่บทหลัก ▶



โดย
นายอดิพงษ์ ชัยวาลี

เข้าสู่บทหลัก ▶



คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เข้าสู่บทหลัก ▶

คำแนะนำการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอนดังนี้
ตอนที่ 1 ระบุเกี่ยวกับการออกแบบ
ตอนที่ 2 ส่วนประกอบของการออกแบบ
ตอนที่ 3 หลักการออกแบบ

นักเรียนจะมีส่วนร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น การคลิกเข้าไปสืบค้นข้อมูลเสริมทักษะด้วยแบบฝึกหัดด้วยบทเรียน หรือถ้ามีข้อสงสัยสามารถย้อนกลับเข้าไปสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อเสริมองค์ความรู้ให้เข้าใจได้ยิ่งขึ้น

เข้าสู่บทหลัก ▶



เสนอ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง การออกแบบเบื้องต้น

เข้าสู่บทหลัก ▶

วัตถุประสงค์ (รวม)

วัตถุประสงค์

บทที่ 1

- เพื่อให้นักเรียนอธิบายความหมายและ ประเภทของงานศิลปะ

บทที่ 2

- เพื่อให้นักเรียนบอกคุณสมบัติของการออกแบบได้

- เพื่อให้นักเรียนสร้างงานออกแบบโดยใช้คุณลักษณะและวิธีการสร้างส่วนประกอบต่าง ๆ ของการออกแบบได้

บทที่ 3

- เพื่อให้นักเรียนอธิบายหลักการจัดองค์ประกอบในงานออกแบบได้

- เพื่อให้นักเรียนนำหลักองค์ประกอบศิลปะมาสร้างงานออกแบบได้

เข้าสู่บทหลัก ▶

การออกแบบเบื้องต้น (Basic Design)

ชื่อ

รหัส

ต่อไป

1.งานศิลปะแบ่งเป็น 2 ประเภทคือข้อใด

- ก วิจิตรศิลป์ จิตรกรรม
- ข จิตรกรรม ศิลปกรรม
- ค วิจิตรศิลป์ ประยุกต์ศิลป์
- ง จิตรกรรม ประติมากรรม

ข้อถัดไป >>

ยินดีต้อนรับ

เข้าสู่

ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิชา "การออกแบบเบื้องต้น"

▲ มนุษย์กับการออกแบบ

ศิลปะกับการออกแบบ - ศิลปะเป็นผลงานที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น เพื่อให้เกิดคุณค่าทางความงาม และความพึงพอใจ โดยได้รับแรงบันดาลใจจากธรรมชาติ

ประเภทของงานศิลปะมี 2 ประเภทคือ

- 1.1 วิจิตรศิลป์ (Fine Art) - เป็นงานศิลปะที่สร้างขึ้นมาเพื่อสนองความต้องการทางความงาม อารมณ์ และสภาวะจิตใจ แบ่งออกเป็น 7 ชนิดคือ
 - 1.1.1 จิตรกรรม (Painting) คือ การเขียนภาพระบายสี
 - 1.1.2 ศิลปะภาพถ่าย (Graphic Art) คือ งานศิลปะที่ผลิตออกมาเพื่อกระบวนการพิมพ์ต่าง ๆ
 - 1.1.3 ประติมากรรม (Sculpture) คือ การปั้นและการแกะสลัก
 - 1.1.4 สถาปัตยกรรม (Architecture) คือ การออกแบบสิ่งก่อสร้างที่ดูน่าพอใจ เช่น บ้าน อาคาร สวนสาธารณะ โถงถ้ำ วิหาร เจดีย์ เป็นต้น
 - 1.1.5 วรรณกรรม (Literature) ศิลปะการประพันธ์ ข้อความ และสื่อการสื่อ

▲เมนูหลัก ▲ย้อนกลับ ▲ถัดไป

การออกแบบเบื้องต้น (Basic Design)

- ▲ ศึกษาค้นคว้าหาความรู้
- ▲ มนุษย์กับการออกแบบ
- ▲ ความรู้เบื้องต้นของการออกแบบ
- ▲ ทฤษฎีการออกแบบ
- ▲ ขั้นตอนของการออกแบบ

▲ ลงตรงไปใส่สารานุกรม ▲ ค้นหา

▲ มนุษย์กับการออกแบบ

1.6 ศิลปะ-งานศิลปะ และการออกแบบ (Art & Design) ศิลปะคือการแสดงอารมณ์และความคิด ซึ่งคำว่า ศิลปะและการออกแบบมีความหมายที่ใกล้เคียงกัน คือ ความงามที่มนุษย์สร้างขึ้น ศิลปะต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของศิลปะ โดยต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของศิลปะ และบรรพบุรุษ เกิดคุณค่าของงานศิลปะ

▲เมนูหลัก ▲ย้อนกลับ ▲ถัดไป

ส่วนประกอบของการออกแบบ

- ส่วนประกอบสำคัญของการออกแบบมี 6 ประการคือ

1. จุด (Dot)
2. เส้น (Line)
3. รูปร่างและรูปทรง (Shape + Form)
4. สี (Color)
5. ลักษณะผิว (Texture)
6. บริเวณว่าง (Space)

▲ เน้นหลัก ▲ ข้อความ ▲ ปิดไป

ส่วนประกอบของการออกแบบ

2.1.5 เส้นตรง (Straight Line) คือ เส้นตรงที่ลากสัมพันธ์กัน เส้นตรงที่มีความสูงหรือความกว้างเท่ากัน เป็นทิว ๆ สลับกัน สลับแนววาง ไม่แน่นอน สดุดี คำง่าย

2.1.6 เส้นโค้ง (Curve Line) คือ เส้นที่ลากไม่ลักษณะโค้ง เส้นโค้งให้ความรู้สึกอ่อนหวาน นุ่มนวล ตามความกระด้าง

▲ เน้นหลัก ▲ ข้อความ ▲ ปิดไป

ส่วนประกอบของการออกแบบ

1. จุด (Dot) คือ จุด สดุดี สดุดี สดุดี เป็นส่วนประกอบที่เล็กที่สุดและเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ ที่จะนำไปสู่ส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น การนำจุดมาวางเรียงกัน ก็จะเกิดเป็นเส้น และการนำจุดมาวางเรียงกันก็จะเกิดเป็นรูปร่าง รูปทรง และลักษณะผิวได้

- ลักษณะของจุด แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. จุดที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น จุดในลายของสัตว์ เช่น นก กวาง เสือ ลาว ป่า ในเนื้อต่าง ๆ เช่น สดุดี ใบไม้ทะเลในของต่าง ๆ เช่น เนื้อ เต้าทึง เป็นต้น

▲ เน้นหลัก ▲ ข้อความ ▲ ปิดไป

ส่วนประกอบของการออกแบบ

3. รูปร่างและรูปทรง (Shape and Form) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ ที่นำมาใช้ในการออกแบบทุกประเภท

3.1 รูปร่าง (Shape) หมายถึง เส้นรอบนอก (Outline) ของวัตถุที่เรามองเห็น ซึ่งเป็นลักษณะ 2 มิติ มีความกว้างและยาว ไม่มีความหนาหรือความลึก ลักษณะผิว (Texture) เป็นส่วนประกอบที่ให้ความรู้สึกต่างของรูปร่าง รูปร่างแบ่งได้เป็น 3 ประเภท

3.1.1 รูปร่างตามธรรมชาติ (Nature Form) หมายถึง รูปร่างที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติที่เรามองเห็นกับอยู่ทุกวัน เช่น ต้น สัตว์ หิน เป็นต้น

▲ เน้นหลัก ▲ ข้อความ ▲ ปิดไป

ส่วนประกอบของการออกแบบ

2. จุดที่เกิดจากการสร้างขึ้นเองมนุษย์ เช่น การผสม สี ดิน น้ำ ก๊าซ กระดาษ ลวดรูปทรงต่าง ๆ เช่น สีสันต่าง ๆ ภาชนะ วัสดุอุปกรณ์ หรือ เครื่องมืออื่น ๆ

▲ เน้นหลัก ▲ ข้อความ ▲ ปิดไป

หลักการออกแบบ

หลักการออกแบบ (Principle of Design) หมายถึง การนำองค์ประกอบศิลปะต่าง ๆ มาจัดเข้าด้วยกันให้เกิดผลงานในงานออกแบบ ซึ่งมีหลักการดังนี้

1. เอกภาพ (Unity)
2. ความสมดุล (Balance)
3. จุดเด่น (Dominance)
4. ความกลมกลืน (Harmony)
5. ความขัดแย้ง (Contrast)

▲ เน้นหลัก ▲ ข้อความ ▲ ปิดไป

หลักการออกแบบ

1. เอกภาพ (Unity) หมายถึง ความกลมกลืนกันของชิ้นส่วน การประสานกลมกลืนขององค์ประกอบต่าง ๆ การสร้างเอกภาพเพื่อการออกแบบมีหลายวิธี เช่น

1.1 5D สัมผัส คือการนำรูปร่าง รูปทรงมาสัมพันธ์กันในลักษณะต่าง ๆ ได้แก่

- การสัมผัสด้านตรง
- การสัมผัสด้านเอียง
- การสัมผัสมุมตรง

▲ เน้นหลัก ▲ ย้อนกลับ ▲ ถัดไป

หลักการออกแบบ

2. ความสมดุล (Balance) หมายถึง การนำธาตุทางทัศนศิลป์ มาจัดวางด้วยองค์ประกอบสาม โยภักดิ์น้ำหนัก ทั้งซ้าย - ขวาเท่ากัน เพื่อความสมดุล ของใจ 2 ประเภท

2.1 ความสมดุลสองข้างเท่ากัน

2.2 ความสมดุลสองข้างไม่เท่ากัน

▲ เน้นหลัก ▲ ย้อนกลับ ▲ ถัดไป

หลักการออกแบบ

1.2 5D สี คือ การนำรูปร่าง รูปทรง มาวางกันซ้อนทับลักษณะต่าง ๆ

- การทับซ้อนแนวตั้ง
- การทับซ้อนแนวทแยง
- การทับซ้อนสามด้าน
- การทับซ้อนกลางด้านหรือด้าน

▲ เน้นหลัก ▲ ย้อนกลับ ▲ ถัดไป

หลักการออกแบบ

3. จุดสนใจ (Emphasis) หมายถึง ส่วนสำคัญที่ปรากฏชัด ดึงดูดสายตาที่สุด ของงานศิลปะประเภทต่าง ๆ รวมถึงการออกแบบ สามารถใช้ว่า จุดสนใจ รูปทรง สี เส้น และพื้นที่ว่าง (White space) เป็นส่วนที่เด่นชัดของภาพ

▲ เน้นหลัก ▲ ย้อนกลับ ▲ ถัดไป

หลักการออกแบบ

1.3 5D ช่องว่าง

- ช่องว่างภายใน
- ช่องว่างภายนอก

▲ เน้นหลัก ▲ ย้อนกลับ ▲ ถัดไป

หลักการออกแบบ

4. ความกลมกลืน (Harmony) หมายถึง การประสานธาตุทางทัศนศิลป์ ประกอบเข้าด้วยกัน เป็นงานศิลปะที่ น่าสนใจยิ่งขึ้น

- กลมกลืนด้วยสีที่เหมือนกัน
- กลมกลืนด้วยเส้น
- กลมกลืนด้วยสี
- กลมกลืนด้วยลักษณะผิว

▲ เน้นหลัก ▲ ย้อนกลับ ▲ ถัดไป

▲ หลักการออกแบบ

5. ความยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความไม่คงขององค์ประกอบ ไม่ตายตัวขององค์ประกอบต่าง ๆ ของงานศิลปะ

- ยืดหยุ่นส่วนเกิน
- ยืดหยุ่นตัวประกอบ
- ยืดหยุ่นสี
- ยืดหยุ่นลักษณะองค์ประกอบ



▲ แนวปฏิบัติ **▲ ข้อบกพร่อง**

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ – นามสกุล	นายอดิพงษ์ ชัยวาที
วัน เดือน ปี ที่เกิด	6 กันยายน 2513
สถานที่เกิด	กรุงเทพฯ
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2537 ป.ว.ช, ป.ว.ส วิทยาลัยช่างศิลป์ กรมศิลปากร พ.ศ. 2542 ค.บ เทคโนโลยีการศึกษา.สถาบันราชภัฏพระนคร
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ประจำตามสัญญา
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนมัธยมสาธิตฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร เลขที่ 7 หมู่ 6 ถ.แจ้งวัฒนะ แขวงอนุสาวรีย์ เขตบางเขน กรุงเทพฯ 10220