



การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "การประดิษฐ์" สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาขารุ่งวิทยา

โดย

นางสาวนันทพร พลอยขาว

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "การประดิษฐ์" สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหบำรุงวิทยา

โดย

นางสาวนันทพร พลอยขาว

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

**THE DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON HANDICRAFT
LESSON FOR PRATHOMSUKSA 6 STUDENTS,
SAHABUMRUNG WITTAYA SCHOOL**

**By
Nuntaporn Ploykow**

**An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree
MASTER OF EDUCATION
Department of Educational Technology
Graduate School
SILPAKORN UNIVERSITY
2008**

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้การค้นคว้าอิสระเรื่อง “ การพัฒนา
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การประดิษฐ์” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนสหบำรุงวิทยา ” เสนอโดย นางสาวนันทพร พลอยขาว เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคาม
หลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ชินะดังกูร)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ
อาจารย์ ดร.อนิรุทธ์ สติมัน

คณะกรรมการตรวจสอบการค้นคว้าอิสระ

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์สมหญิง เจริญจิตรกรรม)
...../...../.....

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ประทีน กล้ายนาค)
...../...../.....

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.อนิรุทธ์ สติมัน)
...../...../.....

47257406 : สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

คำสำคัญ : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นันทพร พลอยขาว : การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหราษฎร์วิทยา อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ : อาจารย์ ดร.อนิรุทธิ์ สติมัน. 221 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหราษฎร์วิทยา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน กับหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหราษฎร์วิทยา ตำบลสามง่าม อำเภอคอนตูม จังหวัดนครปฐม ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 คัดเลือกโดยการสุ่มแบบขั้วชั้น (Cluster Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้ 1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบวัดความพึงพอใจ 5) แบบประเมินผลงานการประดิษฐ์

การวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าสถิติพื้นฐานและค่าสถิติที (T-test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับ 81.66./80.44 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.39$, $SD = 0.64$)

4. การประเมินผลงานของนักเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์ พบว่าผลงานของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 79

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2551

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

47257406 : MAJOR : EDUCATIONAL TECHNOLOGY

KEYWORD : COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION

NUNTAPORN PLOYKOW : THE DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON HANDICRAFT LESSON FOR PRATHOMSUKSA 6 STUDENTS, SAHABUMRUNG WITTAYA SCHOOL. INDEPENDENT STUDY ADVISOR: ANIRUT SATIMAN, ED.d. 221 pp.

The purpose of this research were : 1) To develop computer assisted instruction on handicraft lesson for prathomsuksa 6 students, Sahabumrung Wittaya school. 2) To compare pretest and posttest learning achievement students after using the computer assisted instruction on handicraft lesson. 3) To study the students satisfactions towards the computer assisted instruction on handicraft lesson. The subjects of this study were 30 prathomsuksa 6 students from the Sahabumrung Wittaya school during the second semester of the academic year 2008 , by cluster sampling.

The instruments of this research were : 1) The structured interview 2) The computer assisted instruction on handicraft lesson 3) The achievement test 4) Questionnaire form on students satisfactions 5) Created assessment (rubic score)

Results of the research were as follows : 1) The efficiency of the computer assisted instruction on handicraft lesson was 81.66 / 80.44. 2) Posttest of the learning achievement by the computer assisted instruction on handicraft lesson was higher than pretest at the 0.01 level of significance. 3) The students had high level positive satisfaction toward the computer assisted instruction on handicraft ($\bar{X} = 4.39$, $SD = 0.64$) 4) Posttest student assessment with computer lesson. Topic : Creativity results shoued that 79 percent of the students received good level.

Department of Educational Technology Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2008

Student's signature

Independent Study Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระในครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี เพราะความกรุณาจากคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา รองศาสตราจารย์สมหญิง เจริญจิตรกรรม รองศาสตราจารย์ประทีน คล้ายนาค และขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.อนิรุทธ์ สติมัน ซึ่งได้ให้คำปรึกษาช่วยเหลือ ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีตลอดมา ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ เป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากรทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ และประสบการณ์อันมีค่ายิ่งแก่ผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.สุรพล บุญลือ อาจารย์ ดร.สถาพร สาธุการ อาจารย์เวศน์ บรรณกรกุล ผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจารย์ประพัทธ์ สัจจาพิทักษ์ อาจารย์สำเนา สาททรัพย์ อาจารย์สงบ บุญคุ้ม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินสื่อในครั้งนี้ รวมทั้งให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นและข้อมูลต่างๆ ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนำข้อบกพร่องมาแก้ไขปรับปรุงสื่อที่ใช้ในการวิจัยให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น รวมถึงเพื่อนร่วมชั้นเรียนระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาความร่วมมือรุ่นที่ 5 ที่คอยสนับสนุนและให้กำลังใจในการทำวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณ อาจารย์วัลลยุทธ อติพัฒน์ ผู้จัดการ – ผู้อำนวยการโรงเรียนสหบำรุงวิทยา คณะครู และนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลในครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณอาจารย์วัชรีย์ นครจารุพงศ์ อาจารย์จินดา ประไพพงศ์ อาจารย์จินดา จำปาอ่อน อาจารย์วันทนา พุ่มเพชร อาจารย์รัตนา เก็กง้วน อาจารย์วรา มะโนมัน ที่คอยให้ความช่วยเหลือส่งเสริมและสนับสนุน ตลอดจนพี่สาวและพี่ชายทุกคน ที่เป็นกำลังใจให้ในการทำวิจัยในครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณค่าและประโยชน์แห่งวิจัยฉบับนี้แก่ คุณพ่อ คุณแม่ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	9
สมมติฐานการวิจัย.....	9
ขอบเขตของการวิจัย.....	9
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	10
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.....	13
ทฤษฎีการเรียนรู้การสอนรายบุคคล.....	22
สื่อการสอนรายบุคคล.....	35
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	44
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	70
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	79
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	79
แบบแผนการวิจัย.....	80
เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	80
การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	95
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	96

บทที่	หน้า
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	100
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	100
ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	100
ตอนที่ 2 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	101
ตอนที่ 3 ประมวลผลความพึงพอใจของผู้เรียน.....	102
ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล การประเมินผลงาน.....	104
5. สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	107
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	107
ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาวิจัย.....	107
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	107
เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	108
วิธีดำเนินการทดลอง.....	108
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	108
สรุปผลการวิจัย.....	109
การอภิปรายผลการวิจัย.....	109
ข้อเสนอแนะทั่วไป.....	112
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป.....	112
บรรณานุกรม.....	113
ภาคผนวก.....	117
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	118
ภาคผนวก ข แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ.....	120
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ.....	129
ภาคผนวก ง แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	134
ภาคผนวก จ ผลการประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (IOC).....	143
ภาคผนวก ฉ ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}).....	147
ภาคผนวก ช ประสิทธิภาพบทเรียน.....	155

	หน้า
ภาคผนวก ข แสดงผลการประเมินบทเรียน.....	159
ภาคผนวก ฉ วิเคราะห์ข้อมูลการประเมินผลงานการประดิษฐ์.....	164
ภาคผนวก ชญ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	166
ภาคผนวก ชฎ แบบทดสอบก่อนเรียนและระหว่างเรียน.....	169
ภาคผนวก ชฏ ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ.....	184
ภาคผนวก ชฐ ตัวอย่างบทเรียน การปฏิบัติงานประดิษฐ์และผลงาน.....	187
 ประวัติผู้วิจัย.....	 221

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	โครงสร้างหลักสูตร.....	16
2	แสดงผลรูปแบบสัมภาระณ์แบบมีโครงสร้างจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา.....	82
3	แสดงผลรูปแบบสัมภาระณ์แบบมีโครงสร้างจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	84
4	เกณฑ์การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	87
5	แสดงผลสัมฤทธิ์จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชั้นทดลองเดี่ยว.....	88
6	แสดงผลสัมฤทธิ์จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มย่อย.....	88
7	แสดงผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียน.....	100
8	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	101
9	ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียน.....	102
10	แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนผลงานของนักเรียน.....	105
11	แสดงรายละเอียดการวิเคราะห์การสัมภาระณ์ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา.....	130
12.	แสดงรายละเอียดการวิเคราะห์การสัมภาระณ์ผู้เชี่ยวชาญ ด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	132
13.	แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา.....	137
14	แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านบทเรียน.....	139
15	แบบวัดความพึงพอใจ.....	141
16	แสดงการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	144
17	การวิเคราะห์ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r).....	148
18	แสดงระดับคะแนนจากกลุ่มตัวอย่าง 30 คน.....	151

ตารางที่	หน้า
19	แสดงสัดส่วนของคนทำถูกและคนทำผิดของแบบทดสอบ..... 152
20	แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่ม 3 คน..... 156
21	แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่ม 9 คน..... 156
22	แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มตัวอย่าง..... 157
23	แสดงผลการประเมินคุณภาพสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา..... 160
24	แสดงผลการประเมินคุณภาพสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียน..... 162
25	การวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินผลงานการประดิษฐ์..... 165
26	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน..... 167
27	ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.. 185

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่		หน้า
1	รูปแบบการเกิดความคิดรวบยอด.....	25
2	กระบวนการที่ก่อให้เกิดความคิดรวบยอด.....	26
3	แสดงกระบวนการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล.....	33
4	คุณสมบัติของสื่อที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง.....	38
5	แสดงขั้นตอนการเตรียมบทเรียน.....	49
6	แสดงขั้นตอนการออกแบบบทเรียน.....	50
7	แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียน.....	50
8	สรุปขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง.....	81
9	สรุปขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	89
10	สรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน....	91
11	สรุปขั้นตอนการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ.....	93
12	สรุปขั้นตอนการสร้างแบบประเมินผลงาน.....	94
13	สรุปขั้นตอนการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	96

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มนุษย์ทุกคนล้วนเกิดมาในโลกนี้อย่างผู้มีปัญญา ดังนั้นไม่ว่าใครก็สามารถใช้ปัญญาและมีชีวิตที่มีความสุขได้ คนแต่ละคนมีความคิดที่แตกต่างกันตามสภาพ แวดล้อม เพศ อายุ เป็นต้นที่แตกต่างกัน เมื่อคนที่มีความคิดที่แตกต่างกันมาอยู่ร่วมกัน ต่างก็จะเกิดการปะทะกัน เข้ากันไม่ถ้อยได้ แต่ทว่าคนเรามีความสามารถที่จะนำเอาความคิดที่แตกต่างกันทั้งสองฝ่ายมาเป็นพื้นฐานในการสร้างสรรค์ความคิด วิธีการใหม่ที่ทำให้ทั้งสองฝ่ายพึงพอใจได้ สิ่งนี้เองคือสิ่งที่เรียกว่าปัญญา ในการจะทำให้เกิดปัญญา เราจึงต้องรู้วิธีการสร้างเงื่อนงำที่จะไปกระตุ้นการทำงานของก้านสมองให้ได้ คนที่ทราบเงื่อนงำนี้ และใช้ปัญญาอย่างชาญฉลาดจึงจะได้ชื่อว่าเป็นผู้มีปัญญา และใช้ชีวิตในแต่ละวันอย่างมีชีวิตชีวาได้ การสร้างปัญญาหรือวิธีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ล้วนแล้วแต่เป็นการฝึกฝนเพื่อให้สามารถใช้สมองได้อย่างชาญฉลาด และเมื่อเป็นความรู้ติดตัวไปแล้ว ก็จะเป็นประโยชน์ต่อตัวเองไปตลอดชีวิต ไม่เพียงแต่นำไปใช้กับการทำงาน เรายังสามารถใช้ปัญญากับทุกแขนงรวมถึงกับการดำเนินชีวิต (ซี ซี โร อิกะซะวะ 2542 : 26)

การสร้างสรรค์ความคิดใหม่ ๆ วิธีการใหม่ ๆ เรียกว่า “ไอเดีย” พลังในการสร้างไอเดียนี้เป็นการทำงานของก้านสมองที่มีคิดค้นมาตั้งแต่เกิด ความสามารถในการสร้างไอเดีย เป็นสิ่งที่ไม่ว่าใครก็มีมาแต่กำเนิด แต่หากไม่มีเงื่อนงำที่จำเป็นที่จะให้มันทำงาน มันก็ไม่ทำงานให้ ดังนั้นจึงต้องหาให้พบว่เงื่อนงำที่จะทำให้ก้านสมองทำงาน เพื่อให้เกิดไอเดียเกิดปัญญาคืออะไร แล้วให้เงื่อนงำนั้นแก่มันจึงเป็น “วิธีการสร้างปัญญา”

การศึกษาจะต้องมีส่วนให้นักเรียนได้ใช้ความคิดอยู่เสมอ แม้จนถึงมากที่สุด ทรรศนะใหม่ ๆ ที่ควรสร้างให้ประทับความสำนึกของเด็ก ๆ ทั่วไปก็คือ ความคิดสร้างสรรค์ ความคิดสร้างสรรค์อาจสอดแทรกเข้าไปได้ในวิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคำนวณ ในระหว่างการเรียนชีวประวัติของนักคำนวณเอกของโลกเราอาจปลุกใจให้นักเรียนมีความทะเยอทะยานในบทหรือคอนที่มีการแสดงออกของความคิดสร้างสรรค์ครั้งสำคัญ ๆ เพื่อก่อให้เกิดความสนใจ และเห็นจริงมากขึ้นถ้าหากว่าการศึกษามีเป้าหมายให้นักเรียนได้ทำการฝึกฝนจิตใจในด้านความคิดสร้างสรรค์ให้สูงขึ้นแล้ว น่าจะทำให้ผลการศึกษาเข้าระดับที่สูงขึ้น

เมื่อชนกลุ่มใดส่วนใหญ่มีพลังความคิดสร้างสรรค์สูง ชนกลุ่มนั้นก็จะเป็นกลุ่มชนที่ก้าวหน้าสูงในทุกวิถีทางความคิดสร้างสรรค์ คนส่วนมากมักจะคิดถึงสิ่งประดิษฐ์หรือผลงานแปลก ๆ ใหม่ ๆ การคิดดังกล่าวนั้นเป็นการคิดถึงความคิดสร้างสรรค์ในแง่ของผลผลิตเท่านั้น ตามความหมายที่ถูกต้องแล้ว ความคิดสร้างสรรค์ยังมีความหมายในแง่อื่นๆ อีกด้วย ดังเช่นที่มีผู้ให้ความหมายไว้ต่างๆ กันดังนี้

บารอน และเมย์ (Baron and May 1960) ได้ให้คำจำกัดความว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถของมนุษย์ที่จะนำไปสู่สิ่งใหม่ ๆ เกิดผลผลิตใหม่ ๆ ทางเทคโนโลยี รวมทั้งความสามารถในการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งแปลกใหม่ ดังเช่น โทมัส เอดิสัน ค้นพบหลอดไฟฟ้า และเครื่องไฟฟ้าขนาดชนิด ซึ่งงานประดิษฐ์คิดค้นของเขาก็จัดเป็นงานที่มีลักษณะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คือ แปลกใหม่ แตกต่างจากที่เคยปรากฏ และยังเป็นประโยชน์อย่างมหาศาลต่อชาวโลก (อารี รังสินันท์ 2528 : 2)

เวสกอต และสมิท (Wescott and Smith 1963) ได้อธิบายว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางสมองที่รวมการดึงประสบการณ์เดิมของแต่ละคนออกมาแล้วนำมาจัดให้อยู่ในรูปแบบใหม่ การจัดรูปแบบของความคิดนี้เป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละคน ไม่จำเป็นจะต้องเป็นสิ่งใหม่ระดับโลกก็ได้ ซึ่งสอดคล้องกับเดรฟดาล (Drevdahl 1960) ที่ให้ความหมายว่าเป็นความสามารถของบุคคลในการคิดสร้างสรรค์ผลผลิต หรือสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ ที่เป็นที่ยุ้จักมาก่อน ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้อาจจะเกิดจากการรวบรวมเอาความรู้ต่าง ๆ ที่ได้จากประสบการณ์แล้วเชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์ใหม่ ๆ และสิ่งที่เกิดขึ้นใหม่นี้ ไม่จำเป็นจะต้องเป็นสิ่งที่สมบูรณ์อย่างแท้จริงอาจออกมาในรูปของผลิตผลทางศิลปะ วรรณคดี วิทยาศาสตร์ หรือเป็นเพียงกระบวนการหรือวิธีการเท่านั้นก็ได้ (อารี รังสินันท์ 2528 : 3)

ทอร์แรนซ์ (Torrance 1962 : 16) ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นความสามารถของบุคคลในการคิดสร้างสรรค์ผลผลิตหรือสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ ที่ไม่รู้จักมาก่อน ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้อาจจะเกิดจากการรวมเอาความรู้ต่าง ๆ ที่ได้จากประสบการณ์แล้วเชื่อมโยงกับสถานการณ์ใหม่ ๆ สิ่งที่เกิดขึ้นไม่จำเป็นจะต้องเป็นสิ่งที่สมบูรณ์อย่างแท้จริง อาจออกมาในรูปของผลิตผลทางศิลปะ วรรณคดี วิทยาศาสตร์ หรืออาจเป็นเพียงกระบวนการคิดเท่านั้น (เพียงจิต คำนประคิษฐ์ 2542 : 2)

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2523 : 4) ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์คือความสามารถของบุคคลในการแก้ปัญหาอย่างลึกซึ้งซึ่งนอกเหนือไปจากลำดับขั้นของการคิดอย่างปกติ เป็นลักษณะภายในของบุคคลที่จะคิดหลายแง่หลายมุมประสมประสานกันจนได้ผลผลิตใหม่ที่ถูกต้องสมบูรณ์ (เพียงจิต คำนประคิษฐ์ 2542 : 2)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 1 บททั่วไป ความมุ่งหมายและหลักการ มาตรา 6 การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และใน มาตรา 7 ในกระบวนการเรียนรู้ต้องมุ่งปลูกฝังจิตสำนึกที่ถูกต้อง เกี่ยวกับการเมืองการปกครองในระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข รู้จักรักษาและส่งเสริมสิทธิหน้าที่ เสรีภาพ ความเคารพกฎหมาย ความเสมอภาค และศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย รู้จักรักษาผลประโยชน์ส่วนรวมและของประเทศชาติรวมทั้งส่งเสริมศาสนา ศิลปวัฒนธรรมของชาติ การกีฬา ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และความรู้อันเป็นสากล ตลอดจนอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความสามารถในการประกอบอาชีพ รู้จักพึ่งตนเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง (พระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542 : 14)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศที่มีจุดประสงค์ที่จะพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีคุณภาพชีวิตที่ดี มีขีดความสามารถในการแข่งขัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มศักยภาพของผู้เรียนให้สูงขึ้น สามารถดำรงชีวิตอย่างมีความสุขได้ บนพื้นฐานของความเป็นไทยและความเป็นสากล รวมทั้งมีความสามารถในการประกอบอาชีพ หรือศึกษาต่อตามความถนัด และความสามารถของแต่ละบุคคล หลักสูตรแกนกลางของประเทศไทยเป็นกรอบ ทิศทางในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สามารถนำไปใช้จัดการศึกษาทั้งในระบบนอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย รวมทั้งสำหรับการจัดการศึกษาทุกกลุ่ม เช่น การศึกษาพิเศษ การศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ เป็นต้นโดยมีมาตรฐานการเรียนรู้เป็นข้อ กำหนดคุณภาพของผู้เรียน สถานศึกษาต้องนำสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดในหลักสูตรไปจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา ในส่วนที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาในชุมชนและสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่นและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ให้ผู้เรียนเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคม ประเทศชาติ และพลโลก ดังนั้นในการจัดทำหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 จึงได้เพิ่มเติมรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดหลักสูตรสถานศึกษาไว้ค่อนข้างละเอียด เพื่อให้สถานศึกษามีความรู้ความเข้าใจ และมั่นใจในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาได้ ในขณะเดียวกันได้จัดทำเอกสารสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่ม ที่บรรจุสาระและมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น และส่วนประกอบอื่น ๆ ตลอดจนได้จัดทำเอกสารคู่มือและเอกสารประกอบหลักสูตรอีกหลายรายการ เพื่อช่วยให้สถานศึกษา ครู ผู้สอน และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถจัดทำหลักสูตรและจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หลักสูตรการศึกษาปัจจุบันที่ใช้ ส่วนหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการ โดยกรมวิชาการได้ติดตามผล และดำเนินการวิจัยเพื่อการพัฒนาหลักสูตรตลอดมา ผลการศึกษาพบว่า หลักสูตรที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนานกว่า 10 ปี มีข้อจำกัดอยู่หลายประการไม่สามารถส่งเสริมให้สังคมไทยก้าวไปสู่สังคมความรู้ได้ทันการณ์ ในเรื่องที่สำคัญดังนี้

1. การกำหนดหลักสูตรจากส่วนกลางไม่สามารถสะท้อนสภาพความต้องการที่แท้จริงของสถานศึกษาและท้องถิ่น
2. การจัดหลักสูตรและการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยียังไม่สามารถผลักดันให้ประเทศไทยเป็นผู้นำด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในภูมิภาคจึงจำเป็นต้องปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน ให้คนไทยมีทักษะกระบวนการ และเจตคติที่ดีทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์
3. การนำหลักสูตรไปใช้ยังไม่สามารถสร้างพื้นฐานในการคิด สร้างวิธีการเรียนรู้ให้คนไทยมีทักษะในการจัดการและทักษะในการดำเนินชีวิต สามารถเผชิญปัญหาสังคมและเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. การเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ยังไม่สามารถที่จะทำให้ผู้เรียนใช้ภาษาต่างประเทศ โดยเฉพาะภาษาอังกฤษในการติดต่อสื่อสารและการค้นคว้า หากความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ที่มีอยู่หลากหลายในยุคสารสนเทศ

ด้วยวิสัยทัศน์ของรัฐที่เชื่อมั่นในนโยบายการศึกษาในการสร้างคนสร้างงาน เพื่อช่วยกอบกู้วิกฤตเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ เป็นการสร้างชาติให้มั่นคงได้อย่างยั่งยืน เชื่อมมั่นในนโยบายการศึกษาในการสร้างชาติ ปรับโครงสร้างและระบบการศึกษา ยึดหลักการบริหารจัดการที่เน้นคุณภาพประสิทธิภาพและความเสมอภาค ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาและเชื่อมั่นในนโยบายการศึกษาเพื่อสร้างคน บูรณาการการศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมในการปฏิรูปการเรียนรู้ และเชื่อมั่นในนโยบายการศึกษาเพื่อสร้างงานสร้างเยาวชน ให้มีความรู้คู่กับการทำงานกระทรวงศึกษาธิการ โดยอาศัยอำนาจตามความในบทเฉพาะกาล มาตรา 74 แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 จึงเห็นสมควรกำหนดให้มีหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยยึดหลักความมีเอกภาพด้านนโยบายและมีความหลากหลายในการปฏิบัติ กล่าวคือ เป็นหลักสูตรแกนกลางที่มีโครงสร้างหลักสูตรยึดหยุ่น กำหนดจุดหมาย ซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ในภาพรวม 12 ปี สาระการเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้แต่ละกลุ่มสาระ และมาตรฐานการ

เรียนรู้ช่วงชั้น เป็นช่วงชั้นละ 3 ปี จัดเฉพาะส่วนที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาคุณภาพชีวิตความเป็นไทย ความเป็นพลเมืองดีของชาติ การดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพตลอดจนเพื่อการศึกษา ต่อ ให้สถานศึกษาจัดทำสาระในรายละเอียดเป็นรายปีหรือรายภาค ให้สอดคล้องกับสภาพปัญหา ในชุมชน สังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคมและประเทศชาติ รวมถึงจัดให้สอดคล้องกับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละกลุ่มเป้าหมาย

การจัดการศึกษามุ่งเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และความรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อพัฒนาคนให้มีความสมดุล โดยยึดหลัก ผู้เรียนสำคัญที่สุด ทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ให้ความสำคัญต่อความรู้เกี่ยวกับตนเอง และความสัมพันธ์ของตนเองกับสังคม ได้แก่ ครอบครัว ชุมชน ชาติ และสังคมโลก รวมทั้งความรู้เกี่ยวกับประวัติศาสตร์ ความเป็นมาของสังคมไทย และระบบการเมืองการปกครองในระบอบ ประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน ความรู้เกี่ยวกับศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรม การกีฬา ภูมิปัญญาไทย และการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาไทยอย่างถูกต้อง ความรู้และ ทักษะในการประกอบอาชีพ การดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข

สถานศึกษาจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็นทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้ อย่างต่อเนื่องผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน ปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ อำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของ กระบวนการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน และจัดการเรียนรู้ให้ เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ และสามารถเทียบโอนผลการเรียนและประสบการณ์ได้ทุกระบบ การศึกษา

(หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 : 1)

โครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานได้จัดระดับช่วงชั้นเป็น 4 ช่วงชั้น ดังนี้

ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3

ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3

ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

หลักสูตรกำหนดสาระการเรียนรู้เป็น 8 กลุ่ม ได้แก่ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ภาษาต่างประเทศ

สาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มนี้ เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ โดยอาจจัดเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกประกอบด้วย ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เป็นสาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างพื้นฐานการคิด และเป็นกลุ่ทรุ้ในการแก้ ปัญหาและวิกฤตของชาติ กลุ่มที่สองประกอบด้วย สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ เป็นสาระการเรียนรู้ที่เสริมสร้างพื้นฐานความเป็นมนุษย์และสร้างศักยภาพในการคิดและการทำงานอย่างสร้างสรรค์

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นสาระการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้ มีความรู้ ความเข้าใจ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะ มีคุณธรรม มีจิตสำนึกในการใช้ พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัวที่เกี่ยวข้องกับ งานบ้าน งานเกษตร งานช่าง งานประดิษฐ์ และงานธุรกิจ สามารถแก้ปัญหาในการทำงาน รัก การทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่องาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิชางานประดิษฐ์ เป็นวิชาพื้นฐานที่เปิดสอนให้แก่นักเรียน ในช่วงชั้นที่ 2 ชั้นปีที่ 4-6 (ประถมศึกษาปีที่ 4-6) สาระที่ 1 มาตรฐานที่ 1.1 และ 1.2 เป็นกลุ่มสาระเนื้อหาที่ใช้วิธีการสอนโดยการฝึกปฏิบัติ มุ่งเน้นทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม มุ่งให้ ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิด การค้นคว้า แสวงหาความรู้ สร้างความรู้ด้วยตนเอง สามารถ สร้างสรรค์ผลงาน แล้วนำไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น

โรงเรียนสหบำรุงวิทยา เป็นโรงเรียนเอกชนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา เอกชน ในความควบคุมดูแลของพันธกิจการศึกษามูลนิธิแห่งสภาคริสตจักรในประเทศไทย ตั้งอยู่ เลขที่ 151 หมู่ 5 ตำบลสามง่าม อำเภอคอนคมุญ จังหวัดนครปฐม เปิดสอนตั้งแต่ระดับชั้น

ก่อนประถมศึกษา ถึง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้กำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านทักษะชีวิตให้กับนักเรียน ไว้ดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนมีความเป็นประชาธิปไตย
2. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อประโยชน์สุขของตนเองและสังคม
3. รู้จักคุณค่าของตนเองและมีทักษะการดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุขบนพื้นฐานของความเป็นไทย

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รหัสวิชา ง 2316 ศึกษาเรื่องบ้าน ชีวิตความเป็นอยู่ในบ้าน การทำความสะอาดบ้านและจัดตกแต่งบ้าน การเลือกใช้บำรุงรักษาและจัดเก็บเครื่องมือเครื่องใช้ อาหารและโภชนาการ การเลือกบริโภค การถนอมอาหาร มารยาทในการรับประทานอาหาร การเลือกใช้เสื้อผ้า เครื่องแต่งกาย การทำความสะอาด ดูแล รักษาเสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย การเลี้ยงเด็ก

วิชางานประดิษฐ์ เป็นวิชาที่อยู่ในกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยสอนให้นักเรียนรู้จักเลือกวัสดุมาประดิษฐ์ของเล่น ของใช้ ของประดับตกแต่ง การแกะสลัก การจัดดอกไม้ การร้อยมาลัย และงานใบทอง ซึ่งผลงานส่วนใหญ่ที่ได้จะเป็นผลงานที่เหมือนกันหมด โดยการทำตามครู ปัญหาที่พบคือ นักเรียนไม่สามารถคิดค้นแปลง หรือนำความรู้เดิมมาผสมผสานให้เกิดสิ่งใหม่ ๆ ได้ ส่วนหนึ่งอยู่ที่ครูผู้สอน โดยครูผู้สอนเป็นส่วนชี้แนะความคิดให้กับนักเรียน

จากการสัมภาษณ์ ครูผู้สอนวิชางานประดิษฐ์ และครูที่สอนในกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนสหราษฎร์วิทยา จำนวน 5 คน โดยส่วนใหญ่ครูผู้สอนจะสอนแบบบรรยายก่อนที่จะให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง จึงทำให้ครูเป็นส่วนหนึ่งในการคิดสร้างสรรค์ให้กับนักเรียน ดังนั้น ครูผู้สอนต้องพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น และเพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองและเกิดความคิดสร้างสรรค์ จึงสร้างและพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อใช้ในการเรียนการสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer – Assisted Instruction : CAI) หมายถึง การนำสื่อหลายชนิดมาผสมเข้าด้วยกัน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมให้ทุกอย่างแสดงหน้าจอประกอบด้วย ภาพลายเส้น ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว เสียง และตัวอักษร (ไพโรจน์ กุชชา 2541 : 1)

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้สื่อมากกว่า 1 สื่อ ร่วมกันนำเสนอ ข้อมูลข่าวสาร โดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้รับสื่อสามารถรับข้อมูลข่าวสารได้มากกว่า 1 ช่องทาง และหลากหลายรูปแบบ ครอบคลุมชุดการสอนที่รวมสื่อต่างๆ ไว้ด้วยกันเป็นชุด เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการนำอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องฉายสไลด์ เครื่องเล่นวีดิทัศน์ เครื่องบันทึกเสียง ฯลฯ มาต่อพ่วง โดยมีระบบคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุม รวมถึงระบบสื่อสมบูรณ์แบบที่นำสื่อหลากหลายเข้ามาบูรณาการ ผ่านการควบคุมการใช้และการโต้ตอบด้วยระบบคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลหรือเครือข่าย (กรมวิชาการ 2544 : 2)

บทเรียนที่สร้างด้วยคอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบสื่ออื่น ๆ หลายประการ ได้แก่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำเสนอบทเรียนในรูปของตัวหนังสือ (Text) ภาพนิ่ง (Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) หรือสัญลักษณ์ทางวิชาการต่าง ๆ ได้ ทำให้การเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพการเรียนรู้สูง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีหน่วยสำรองข้อมูลหรือมีความจุในการเก็บข้อมูลสูง จึงสามารถนำเสนอบทเรียนที่มีเนื้อหาสาระมากและรูปแบบการสอนที่สลับซับซ้อนได้ นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบมาอย่างดีจะมีความยืดหยุ่นมากพอ ที่จะให้ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตน สามารถเลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง สามารถนำบทเรียนไปใช้ในการเรียนได้ตามความรู้ความสามารถของตน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีส่วนช่วยลดปัญหาที่เกิดจากพื้นฐานความรู้ที่ไม่เท่ากันระหว่างผู้เรียน และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้อย่างแท้จริง มีการโต้ตอบระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนในลักษณะของการถาม – ตอบ การให้ข้อมูลย้อนกลับ การบันทึกผล ประมวลผล และรายงานผลการเรียนให้ทราบได้ทันที

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญ และ ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่จะนำมาช่วยในการจัดการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งในวิชาการประดิษฐ์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยมีการนำเอาคุณสมบัติและความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอ ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และตัวอย่างต่าง ๆ ในรายวิชาการประดิษฐ์ มาใช้ร่วมกับการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้งานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การประดิษฐ์ เพื่อใช้ประกอบการสอนวิชา การประดิษฐ์ สำหรับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ จะช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนสื่อและบุคลากรในระดับหนึ่ง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนในแขนงอื่นๆ อีกทั้งยังเป็นทางเลือกในการใช้สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียนและเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหบำรุงวิทยา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์

สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหบำรุงวิทยา มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80 / 80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การประดิษฐ์ ก่อนเรียนกับหลังเรียน แตกต่างกัน
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์ อยู่ในระดับมาก

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหบำรุงวิทยา อำเภอคอนคม จังหวัดนครปฐม ที่เรียนรายวิชาการประดิษฐ์ ปีการศึกษา 2551 จำนวน 90 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหบำรุงวิทยา อำเภอคอนคม จังหวัดนครปฐม ที่เรียนรายวิชาการประดิษฐ์ ซึ่งลักษณะการจัดชั้นเรียนแต่ละห้องเรียน จะมีนักเรียนระดับ เก่ง ปานกลาง และระดับอ่อน อยู่ทุกห้อง ซึ่งทำให้ลักษณะของประชากรกลุ่มตัวอย่างมีลักษณะคล้ายคลึงกัน (Homogeneity) ทำการสุ่มตัวอย่างแบบยกชั้น (Cluster Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีจำนวนนักเรียน 30 คน
3. ตัวแปรที่ศึกษา
 - 3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์

3.2 คิวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง การประดิษฐ์

4. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เนื้อหาของวิชาการประดิษฐ์ ที่ใช้สอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้

4.1 การประดิษฐ์ของเล่น

4.2 การประดิษฐ์ของตกแต่ง

4.3 การประดิษฐ์ของใช้

4.4 การประดิษฐ์เศษวัสดุในท้องถิ่น

5. ระยะเวลาในการทดลอง จำนวน 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นโดยนำเสนอผ่านคอมพิวเตอร์ เป็นกระบวนการเรียนการสอนโดยมีลักษณะการทำงานในรูปแบบของสื่อประสม (Multimedia) โดยใช้สื่อร่วมกันมากกว่า 1 ชนิด เช่น ตัวอักษร ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว สามารถโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ และมีการประเมินผลเพื่อสนองตอบให้กับผู้เรียนอย่างรวดเร็ว

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์ หมายถึง บทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างบทเรียน และโปรแกรมสำเร็จรูปอื่น ๆ ที่ประยุกต์เพื่อสร้างขึ้น แล้วนำเสนอเนื้อหาผ่านสื่อคอมพิวเตอร์ให้ผู้เรียนได้โต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ และสามารถนำความรู้ไปใช้กับการเรียนรายวิชา การประดิษฐ์

3. วิชา การประดิษฐ์ หมายถึง เป็นวิชาที่อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้และเทคโนโลยี โดยสอนให้นักเรียนรู้จักเลือกวัสดุมาประดิษฐ์ของเล่น ของใช้ ของประดับตกแต่ง การแกะสลัก การจัดดอกไม้ การร้อยมาลัย และงานใบตอง ซึ่งโรงเรียน สหบำรุงวิทยา อำเภอคอนคม จังหวัดนครปฐม จัดให้สอนในหลักสูตรช่วงชั้นที่ 2 (ประถมศึกษาปีที่ 4 – 6)

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ใช้ทดสอบวัดผลของความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหาที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก ออกให้กลุ่มเนื้อหาและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีและจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน และผ่านการหาคุณภาพของแบบทดสอบแล้ว

5. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ หมายถึง ผลจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้เรียนตอบคำถามได้ร้อยละ 80 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

เกณฑ์ 80 ตัวแรก หมายถึง ค่าเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียนทั้งกลุ่ม โดยคะแนนที่ได้จากการวัดผล นำมาคำนวณหาค่าร้อยละ โดยมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 80 ขึ้นไป

เกณฑ์ 80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียน ของผู้เรียนทั้งกลุ่ม โดยคะแนนที่ได้จากการวัดผล นำมาคำนวณหาค่าร้อยละ โดยมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 80 ขึ้นไป

6. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์ หมายถึง แบบสอบถามความรู้สึกรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา ด้านออกแบบ และการนำไปใช้ ซึ่งได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

บทที่ 2

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เข้าใจหลักการและทฤษฎี ตลอดจนผลการวิจัยต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แยกเนื้อหาต่าง ๆ ดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เนื้อหาวิชาการประดิษฐ์ ช่วงชั้นที่ 2
 - 1.1 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร
 - 1.2 โครงสร้างของหลักสูตร
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนรายบุคคล
 - 2.1 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนรายบุคคล
 - 2.2 การสอนรายบุคคลต่างจากการเรียนรายบุคคล
 - 2.3 ตัวแปรในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล
 - 2.4 ยุทธวิธีและเทคนิคการจัดการสอนรายบุคคล
 - 2.5 สาเหตุของความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. สื่อการสอนรายบุคคล
 - 3.1 ประเภทของสื่อการสอนรายบุคคล
 - 3.2 การเลือกสื่อการสอนรายบุคคล
4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 4.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 4.2 การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน
 - 4.3 ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 4.4 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 4.5 ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 4.6 การวางแผนผลิตสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 4.7 หลักการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 4.8 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 2

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศ ที่มีมาตรฐานการเรียนรู้เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียน ทั้งด้านความรู้ ทักษะ / กระบวนการ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม และมีสภารอดการเรี้นรู้เป็นการกำหนดองค์ความรู้ที่เป็นเนื้อหา สาระครอบคลุมการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี และเพื่อให้สถานศึกษา ครู ผู้สอน และผู้เกี่ยวข้อง สามารถจัดทำหลักสูตรได้ตามความเหมาะสมกับผู้เรียนและเป็นไปตามจุดหมายของหลักสูตร กระทรวงศึกษาธิการ

จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึง กำหนดจุดหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์
2. มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียน และรักการค้นคว้า
3. มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ มีทักษะและศักยภาพในการจัดการ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีการคิดวิธีการทำงาน ได้เหมาะสมกับสถานการณ์
4. มีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญญา และทักษะในการดำเนินชีวิต
5. รักการออกกำลังกาย ดูแลตนเองให้มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี
6. มีประสิทธิภาพในการผลิตและการบริโภค มีค่านิยมเป็นผู้ผลิต มากกว่าเป็นผู้บริโภค
7. เข้าใจในประวัติศาสตร์ของชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทย เป็นพลเมืองดี ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
8. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปวัฒนธรรม ประเพณี กีฬา ภูมิปัญญาไทย ทรัพยากรธรรมชาติและพัฒนาสิ่งแวดล้อม
9. รักประเทศชาติและท้องถิ่น มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามให้สังคม

โครงสร้าง

เพื่อให้การจัดการศึกษาเป็นไปตามหลักการ จุดหมาย และมาตรฐานการเรียนรู้ ที่กำหนดไว้ให้สถานศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องมีแนวปฏิบัติในการจัดหลักสูตรสถานศึกษา จึงได้กำหนดโครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานดังนี้

1. ระดับช่วงชั้น

กำหนดหลักสูตรเป็น 4 ช่วงชั้น ตามระดับพัฒนาการของผู้เรียนดังนี้

ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3

ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3

ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

2. สาระการเรียนรู้

กำหนดสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วยองค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการการเรียนรู้ และคุณลักษณะหรือค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมของผู้เรียนเป็น 8 กลุ่ม ดังนี้

2.1. ภาษาไทย

2.2. คณิตศาสตร์

2.3. วิทยาศาสตร์

2.4. สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

2.5. สุขศึกษาและพลศึกษา

2.6. ศิลปะ

2.7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี

2.8. ภาษาต่างประเทศ

3. กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

เป็นกิจกรรมที่จัดให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถของตนเอง ตามศักยภาพ มุ่งเน้นเพิ่มเติมจากกิจกรรมที่ได้จัดให้เรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่ม การเข้าร่วมและปฏิบัติกิจกรรมที่เหมาะสมร่วมกับผู้อื่น อย่างมีความสุขกับกิจกรรมที่เลือกด้วยตนเองตามความถนัดและความสนใจอย่างแท้จริง การพัฒนาที่สำคัญ ได้แก่ การพัฒนาองค์รวมของความเป็นมนุษย์ให้ครบทุกด้าน ทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม โดยอาจจัดเป็นแนวทางหนึ่งที่จะสนองนโยบายในการสร้างเยาวชนของชาติให้เป็นผู้มีศีลธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย และมี

คุณภาพ เพื่อพัฒนาองค์รวมของความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ปลูกฝังและสร้างจิตสำนึกของการทำประโยชน์เพื่อสังคม ซึ่งสถานศึกษาจะต้องดำเนินการอย่างมีเป้าหมาย มีรูปแบบและวิธีการที่เหมาะสม กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

3.1. กิจกรรมแนะแนว เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมและพัฒนาความสามารถของผู้เรียนให้เหมาะสมตามความแตกต่างระหว่างบุคคล สามารถค้นพบและพัฒนาศักยภาพของตน เสริมสร้างทักษะชีวิต วุฒิภาวะทางอารมณ์ การเรียนรู้ในเชิงพหุปัญญา และการสร้างสัมพันธภาพที่ดีซึ่งผู้สอนทุกคนต้องทำหน้าที่แนะแนวให้คำปรึกษาด้านชีวิต การศึกษาต่อและการพัฒนาตนเองสู่โลกอาชีพและการมีงานทำ

3.2. กิจกรรมนักเรียน เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเองอย่างครบวงจร ตั้งแต่ศึกษา วิเคราะห์ วางแผน ปฏิบัติตามแผน ประเมิน และปรับปรุงการทำงานโดยเน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เช่น ลูกเสือ เนตรนารี ยุวกาชาด และผู้บำเพ็ญประโยชน์ เป็นต้น

4. มาตรฐานการเรียนรู้

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม ที่เป็นข้อกำหนดคุณภาพผู้เรียนด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมของแต่ละกลุ่ม เพื่อใช้เป็นจุดมุ่งหมายในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ซึ่งกำหนดเป็น 2 ลักษณะคือ

4.1. มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นมาตรฐานการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน

4.2. มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เป็นมาตรฐานการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนเรียนจบในแต่ละช่วงชั้น คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6

5. เวลาเรียน

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดเวลาในการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนไว้ดังนี้

ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3

มีเวลาเรียนประมาณปีละ 800-1,000 ชั่วโมง โดยเฉลี่ยวันละ 4-5 ชั่วโมง

ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

มีเวลาเรียนประมาณปีละ 800-1,000 ชั่วโมง โดยเฉลี่ยวันละ 4-5 ชั่วโมง

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3

มีเวลาเรียนประมาณปีละ 1,000-1,200 ชั่วโมง โดยเฉลี่ยวันละ 5-6 ชั่วโมง

ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

มีเวลาเรียนปีละไม่น้อยกว่า 1,200 ชั่วโมง โดยเฉลี่ยวันละไม่น้อยกว่า 6

ชั่วโมง

โครงสร้างหลักสูตรช่วงชั้นที่ 2 (ป.4-ป.6) โรงเรียนสหราษฎร์วิทยา

ตารางที่ 1 โครงสร้างหลักสูตร

สาระการเรียนรู้	ป.4	สาระ เพิ่มเติม	ป.5	สาระ เพิ่มเติม	ป.6	สาระ เพิ่มเติม
1. ภาษาไทย	200	40	200	40	200	40
2. คณิตศาสตร์	200		200		200	
3. วิทยาศาสตร์	80		80		80	
4. สังคม ศาสนา และ วัฒนธรรม	80		80		80	
5. สุขศึกษาและพลศึกษา	80		80		80	
6. ศิลปะ	80		80		80	
7. การงานอาชีพและ เทคโนโลยี	160		160		160	
8. ภาษาคำต่างประเทศ	160		160		160	
รวม	1,040	40	1,040	40	1,040	40
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	120		120		120	
รวม (ชั่วโมง)	1,200		1,200		1,200	

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ธรรมชาติ ลักษณะเฉพาะ และความสำคัญ

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นกลุ่มสาระที่พัฒนาผู้เรียนให้สามารถดำรงชีวิตอย่างมีความสุข มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับงานอาชีพและเทคโนโลยี เน้นกระบวนการทำงานและการจัดการอย่างเป็นระบบ พัฒนาการคิดสร้างสรรค์ มีทักษะในการทำงาน มีความสามารถในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ และเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ในการทำงานอย่างเหมาะสม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ ๆ รวมทั้งการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และพลังงานอย่างประหยัดและคุ้มค่า เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่องาน มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมพื้นฐานตามพระราชดำริในด้านเศรษฐกิจพอเพียง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นการลงมือปฏิบัติจริงของผู้เรียนเป็นสำคัญ

คุณภาพของผู้เรียน

กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นกลุ่มสาระที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ดังนี้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดำรงชีวิตและครอบครัว การอาชีพ การออกแบบและเทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศ และเทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

มีทักษะในการทำงาน การประกอบอาชีพสุจริต การจัดการ การแสวงหาความรู้ การเลือกใช้เทคโนโลยี และเทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงาน

มีความสามารถในการทำงานอย่างมีกลยุทธ์ การสร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ ๆ

มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ดังนี้ คือ มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ ขยัน อดทน รักการทำงาน ประหยัด อดออม ตรงต่อเวลา เอื้อเฟื้อ เสียสละ มีวินัยในการทำงาน เห็นคุณค่าความสำคัญของงานและอาชีพสุจริต ตระหนักถึงความสำคัญของสารสนเทศ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และพลังงาน

เมื่อจบแต่ละช่วงชั้น ผู้เรียนต้องมีความสามารถดังต่อไปนี้

ช่วงชั้นที่ 1 ประถมศึกษาปีที่ 1-3

สามารถช่วยเหลือตนเองเกี่ยวกับงานในกิจวัตรประจำวัน ช่วยเหลืองานในครอบครัว ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศขั้นพื้นฐานได้ สามารถคิดและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันอย่างง่าย ๆ ทำงานตามที่ได้รับมอบหมายด้วยความรับผิดชอบ ขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด อดออม ใช้พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้อย่างประหยัด

ช่วงชั้นที่ 2 ประถมศึกษาปีที่ 4-6

สามารถช่วยเหลือตนเอง ครอบครัวและชุมชน ทำงานอย่างมีขั้นตอน มีทักษะในการจัดการ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน เลือก ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้เหมาะสมกับงาน สามารถคิด ออกแบบ สร้าง คัดแปลงสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันง่าย ๆ ทำงานด้วยความรับผิดชอบ ขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด อดออม อดทน ใช้พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างคุ้มค่าและถูกวิธี

ช่วงชั้นที่ 3 มัธยมศึกษาปีที่ 1-3

มีทักษะการทำงานอาชีพสุจริต มีทักษะการจัดการ ทำงานอย่างเป็นระบบและมีกลยุทธ์ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ เห็นคุณค่าของงานอาชีพสุจริต เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้เหมาะสมกับงานและอย่างถูกต้อง มีคุณธรรม สามารถคิด ออกแบบสร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ ๆ ในการทำงาน ทำงานด้วยความรับผิดชอบ ขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด อดออม มุ่งมั่น อดทน ใช้พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างคุ้มค่าและถูกวิธี

ช่วงชั้นที่ 4 มัธยมศึกษาปีที่ 4-6

มีทักษะการทำงานอาชีพสุจริต มีทักษะการจัดการ ทำงานอย่างเป็นระบบและมีกลยุทธ์ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ เห็นคุณค่าของงานอาชีพสุจริต เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ เลือกใช้และประยุกต์เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศได้เหมาะสมถูกต้องและมีคุณธรรม สามารถคิดออกแบบ สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ ๆ ในการทำงาน ทำงานด้วยความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา ขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด อดออม มุ่งมั่น อดทน เอื้อเพื่อเสียสละ ใช้พลังงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างคุ้มค่าและถูกวิธี

สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะ มีคุณธรรม มีจิตสำนึก ในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัวที่ เกี่ยวข้องกับงานบ้าน งานเกษตร งานช่าง งานประดิษฐ์ และงานธุรกิจ

มาตรฐาน ง 1.2 มีทักษะกระบวนการทำงาน และการจัดการ การทำงานเป็น กลุ่ม การแสวงหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาในการทำงาน รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่องาน

สาระที่ 2 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจ มีทักษะ มีประสบการณ์ในงานอาชีพสุจริต มีคุณธรรม มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพสุจริต

สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจธรรมชาติและกระบวนการเทคโนโลยี ใช้ความรู้ภูมิ ปัญญา จินตนาการ และความคิดอย่างมีระบบในการออกแบบ สร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการกล ยุทธ์ตามกระบวนการเทคโนโลยี สามารถตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม โลกของงานอาชีพ

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมี ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

มาตรฐาน ง 5.1 ใช้เทคโนโลยีในการทำงาน การผลิต การออกแบบ การ แก้ปัญหา การสร้างงาน การสร้างอาชีพสุจริตอย่างมีความเข้าใจ มีการวางแผนเชิงกลยุทธ์ และ มีความคิดสร้างสรรค์

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีพื้นฐานช่วงชั้นที่ 2 (ป.4 – ป.6)

ง 2114 การงานอาชีพและเทคโนโลยี จำนวน 160 ชั่วโมง/ปี

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเรื่องบ้าน ชีวิตความเป็นอยู่ในบ้าน จัดและทำความสะอาดบ้าน การบริการ ในบ้าน อาหารและโภชนาการ มารยาทในการรับประทานอาหาร การประกอบ จัด และเก็บ

อาหารคาว – หวาน เสื้อผ้าและเครื่องแต่งกาย การเลือกใช้เสื้อผ้า และเครื่องแต่งกาย การดูแลเสื้อผ้า ซ่อมแซมเครื่องแต่งกายด้วยมือ

ศึกษาเรื่องการปลูกและการขยายพันธุ์พืช เครื่องมือเกษตร ศึกษาเกี่ยวกับอาชีพทางธุรกิจ การติดต่อสื่อสาร การใช้พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในการทำงานอย่างคุ้มค่า หลักการและทักษะที่จำเป็นต่อการทำงานอาชีพสุจริต การนำเทคโนโลยีมาพัฒนางานอาชีพสุจริต

ศึกษาแหล่งข้อมูล องค์กรประกอบของคอมพิวเตอร์ และการใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์โปรแกรมนำเสนอ นำความรู้มารวบรวมข้อมูล และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสมกับงาน

กระบวนการเรียนรู้ ที่เน้นการฝึกปฏิบัติด้วยตนเองของผู้เรียน โดยอาศัยกระบวนการสังเกต กระบวนการทำงาน กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหา มีทักษะในการออกแบบ ทักษะการจัดการ การสำรวจ ตรวจสอบ มีทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ อภิปรายผลจากการปฏิบัติงาน ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในงานด้านต่าง ๆ เรียนรู้วิธีการทดลองจนขั้นตอนกระบวนการทำงาน การเลือกใช้เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ และการดูแลเก็บรักษา เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการเรียนรู้ ในแต่ละงาน มีความประณีต เรียบร้อย มีนิสัยรักการทำงาน ขยัน อดทน มีความคิดสร้างสรรค์ ผลงานที่สามารถสร้างรายได้ให้กับตนเองทดลองนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตของตนเองได้

ง 2215 การงานอาชีพและเทคโนโลยี จำนวน 160 ชั่วโมง/ปี

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเรื่องบ้าน ชีวิตความเป็นอยู่ในบ้าน อาหารและโภชนาการ การวางแผนจัดการบันทึกรายรับรายจ่าย การจัดการางการทำงานในแต่ละวัน เสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย การเลี้ยงดูเด็ก

ศึกษาเรื่องการปลูกและการขยายพันธุ์พืช การปลูก การบำรุงรักษาไม้ดอกไม้ประดับ และพืชผักสวนครัว การใช้พลังงาน และการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมสำหรับการทำงานอย่างถูกต้องและคุ้มค่า การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการทำงาน โดยใช้เทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้

ศึกษาเรื่องการประดิษฐ์ของเล่น ของใช้ ของตกแต่ง อุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในบ้าน การจัดดอกไม้ พานดอกไม้ การแกะสลัก และการร้อยมาลัย

ศึกษาคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ การใช้งานระบบเครือข่ายของคอมพิวเตอร์ การคิดคำนวณ ประมวลผลค่า รวมถึงการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสมกับงาน

กระบวนการเรียนรู้ ที่เน้นการฝึกปฏิบัติด้วยตนเองของผู้เรียน โดยอาศัย กระบวนการสังเกต กระบวนการกลุ่ม กระบวนการทำงาน กระบวนการฝึกปฏิบัติทางเทคโนโลยี กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการคิด มีทักษะในการออกแบบ ทักษะการจัดการ การสำรวจ ตรวจสอบ การสาธิต การอภิปรายผลจากการปฏิบัติงาน เรียนรู้วิธีการตลอดจนมีความรู้ความเข้าใจ และทักษะในการเรียนรู้ ในแต่ละงานที่ตนเองรับผิดชอบ และมีส่วนร่วม รู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข ผลิตผลงาน มีคุณภาพประณีตสวยงามเรียบร้อย มีนิสัยรักการทำงาน ขยัน อดทน มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ผลงานที่สามารถสร้างรายได้ให้กับตนเอง ตลอดจนนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตของตนเองได้

ง 2316 การงานอาชีพและเทคโนโลยี จำนวน 160 ชั่วโมง/ปี

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเรื่องบ้าน ชีวิตความเป็นอยู่ในบ้าน การทำความสะอาดบ้านและจัดตกแต่งบ้าน การเลือกบริโภค การถนอมอาหาร มารยาทในการรับประทานอาหาร การเลือกใช้เสื้อผ้า เครื่องแต่งกาย การทำความสะอาด ดูแลรักษาเสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย การเลี้ยงเด็ก

ศึกษาเรื่องการขยายพันธุ์พืช การปลูกและการบำรุงรักษาไม้ดอกไม้ประดับ และ พืชผักสวนครัว การเลี้ยงสัตว์ การใช้พลังงานทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในการทำงาน การพัฒนาอาชีพสุจริตอย่างคุ้มค่า และถูกวิธี การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน ศึกษาแหล่งข้อมูล องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ การใช้งานระบบเครือข่ายของคอมพิวเตอร์ การคิดคำนวณ ประมวลผล รวมถึงการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสมกับงาน การเลือกวัสดุ ประดิษฐ์ของเล่น ของใช้ ของตกแต่ง การแกะสลัก การจัดดอกไม้ การร้อยมาลัย งานใบตอง ศึกษางานธุรกิจ การวางแผนเลือกซื้อ การจัดการ การบริการ การรักษาสีทธิประโยชน์ของผู้บริโภค

กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการฝึกปฏิบัติด้วยตนเองของผู้เรียน อาศัยกระบวนการสังเกต การเปรียบเทียบ การรวบรวมข้อมูล กระบวนการทำงาน กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการคิด และการวิจัย มีทักษะในการออกแบบ หลักการวิธีการ ทักษะการจัดการ การสำรวจ ตรวจสอบ การสาธิต การคิดวิเคราะห์หรืออภิปรายผลจากการ

ปฏิบัติงาน เรียนรู้วิธีการตลอดจนขั้นตอน กระบวนการทำงาน การเลือกใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ และการดูแลรักษา เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ และทักษะในการเรียนรู้ ในแต่ละงานที่ตนเองรับผิดชอบ รู้จักทำงานร่วมกันอย่างมีความสุข ผลิตผลงานที่มีคุณภาพ มีความประณีตเรียบร้อย มีนิสัยรักการทำงาน ขยัน อดทน มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ผลงานที่สามารถสร้างรายได้ให้กับตนเอง ตลอดจนนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตของตนเองได้

ทฤษฎีการเรียนการสอนรายบุคคล

ความหมายและทฤษฎีการเรียนการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction)

การสอนเป็นรายบุคคล (Individualized Instruction) การจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรที่วางไว้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามอัธยาศัยส่วนบุคคล โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้แนะนำ และเป็นที่ยกย่องอย่างใกล้ชิด และจะต้องติดตามผลความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนอยู่เสมอ

การเรียนการสอนเป็นรายบุคคลนี้อาจไม่มีการจัดชั้นเรียน แต่จะปล่อยให้ผู้เรียนเรียนก้าวไปเองเรื่อย ๆ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล ทั้งนี้ก็ไม่ได้หมายความว่า จะปล่อยให้ผู้เรียนเรียนเองตลอดเวลา และไม่จำเป็นต้องเป็นหน้าที่ของเครื่องช่วยสอนหรือบทเรียนสำเร็จรูปตลอดจนสื่อการเรียนรายบุคคลอื่นแต่โดยลำพัง แต่ครูยังคงมีบทบาทต่อการเรียนการสอนรายบุคคลนี้อยู่มาก ในฐานะที่ปรึกษาและพร้อมเสมอที่จะให้คำแนะนำ เมื่อผู้เรียนมีปัญหาในการเรียน โดยจะต้องทำความเข้าใจกับผู้เรียนทุกคนเป็นอย่างดี รวมถึงการติดตามวิเคราะห์ผลความก้าวหน้าการเรียนของผู้เรียนบ่อยครั้งอย่างสม่ำเสมอด้วย

เป้าหมายในการจัดการสอนรายบุคคล

จุดประสงค์ หรือ เป้าหมายที่มีการค้นคว้าวิธีการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลมาใช้ในการศึกษานั้น ก็เนื่องมาจากหลักการและเหตุผลหลายประการซึ่งพอจะรวบรวมได้ดังนี้ คือ

1. สนองความแตกต่างที่มีผลต่อการเรียนรู้ของเรา ที่สำคัญ 4 ประการ คือ
 - 1.1 อัตราเร็ว - ช้า ในความสัมฤทธิ์
 - 1.2 วิธีการเรียน
 - 1.3 ความสามารถ
 - 1.4 ความสนใจ

2. ส่งเสริมหลักสูตรมุ่งไปที่ผู้เรียน (The Student - Centered Curriculum) โดยหลักสูตรมุ่งไปที่ผู้เรียนเป็นหลักก็คือ แทนที่จะให้ครูเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอนก็เปลี่ยนเป็นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน ทั้งนี้ได้แก่ แทนที่ครูจะเป็นแหล่งความรู้ของผู้เรียนแต่เพียงอย่างเดียวดังการเรียนการสอนแบบปกติ (Traditional Instruction) ก็พยายามหาทางให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแหล่งข้อมูล ในลักษณะของนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนนี้ ต้องการให้ทั้งผู้สอนและผู้เรียน หรือผู้เรียนและผู้เรียนเองได้มีโอกาสได้ทำกิจกรรมร่วมกัน

3. สนับสนุนให้ผู้เรียนอยู่ในบรรยากาศของการเรียนรู้ ในการเรียนการสอนปัจจุบัน นักศึกษาพยายามสร้างบรรยากาศส่งเสริมความรู้ฝึกฝนหาความรู้ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยยึดหลักจิตวิทยาเข้าช่วย เช่น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีวิถีทางที่จะทราบว่า การตัดสินใจหรือการทำงานของคนนั้นถูกหรือผิดอย่างไร มีการเสริมแรงทางบวก นอกจากนี้การสนับสนุนให้ผู้เรียนรับผิดชอบในการเรียนของตนเอง รู้จักแก้ปัญหาและตัดสินใจเอง ยังเป็นเป้าหมายที่จะนำไปสู่การศึกษาตลอดชีวิต (Life Long Education) เพื่อเขาเหล่านั้นจะได้รู้จักวิธีการแสวงหาความรู้และเลือกเรียนรู้สิ่งที่จะเป็นประโยชน์ต่อตนเองและประเทศชาติต่อไป

4. การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีระบบ การจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปอย่างมีระบบนั้น จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ที่ได้มีความน่าเชื่อถือ โดยได้จากการควบคุมคุณภาพของกระบวนการ ซึ่งจะเริ่มจากการมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอน มีวิธีการที่ได้จัดเตรียมไว้แล้วอย่างพร้อมสรรพล่วงหน้า และมีการวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้และนำไปปรับปรุงแก้ไขอย่างตรงจุดที่สุดเท่าที่จะทำได้ การจัดการระบบการเรียนการสอนจึงเป็นสิ่งที่ผู้สอนควรทำเป็นอย่างยิ่ง

หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนรายบุคคล

เป็นเวลานานกว่า 40 ปีมาแล้ว ที่นักศึกษาได้พยายามแสวงหาวิธีการเพื่อนำมาปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยมุ่งไปที่วิธีการสอนของครู ตลอดจนพิจารณาถึงวิธีการเรียนของผู้เรียน ทั้งนี้จะเห็นว่าเป้าหมายในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคลนั้น ได้พยายามมุ่งปรับปรุงให้การเรียนการสอนสอดคล้องกับความเป็นจริงในชีวิต และหลักการที่เกี่ยวข้องคงอาจจะนำมาศึกษาได้ คือ

1. ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ที่สกินเนอร์ (Skinner , 1986) ได้กล่าวไว้ว่า “ถ้า นักการศึกษาไม่สามารถแยกแยะเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้ ก็ไม่สามารถทำให้ การศึกษามีประสิทธิภาพได้ด้วย”

นักการศึกษา ได้นำเอาหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ในการเรียนการสอนจึงต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งอาจแบ่งความแตกต่างของคนเราได้เป็น

ความแตกต่างทางด้านร่างกาย

ความแตกต่างทางด้านอารมณ์

ความแตกต่างทางด้านสังคม

ความแตกต่างทางด้านสติปัญญา

ความแตกต่างทางด้านความสนใจใฝ่รู้

ความแตกต่างทางด้านความต้องการ

เมื่อคนเรามีความแตกต่างกันในหลาย ๆ ด้าน จึงควรมาพูดถึงเป้าหมายแรกที่เราจะต้องเจาะให้ถึง คือ ตัวผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด นั่นคือ ความเป็นเอกลักษณ์ของผู้เรียน ซึ่งน่าจะเน้นถึงส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนของผู้เรียนอย่างเห็นได้ชัดเท่านั้น ดังที่มีผู้กล่าวว่า “ No two living organisms are alike ” ฉะนั้นเราจึงไม่จำเป็นต้องกล่าวถึงความไม่เหมือนกันของมนุษยชาติเสียทั้งหมด คงจะพิจารณาแต่หลักการที่มาเกี่ยวข้องกับการเรียนเท่านั้น ซึ่ง จอห์น พี ฟราย (John P. Fry , 1970) ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคลในเรื่องการเรียนรู้แล้วพบว่า มีตัวแปรที่สำคัญที่ทำให้เกิดประเภทของความแตกต่างระหว่างบุคคลอยู่ 4 ประการ คือ

ตัวแปรในด้านบุคลิกภาพ (Personality Variables)

ตัวแปรในด้านความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Variables)

ตัวแปรในด้านการค้นคิด (Inquiry Variables)

ตัวแปรในด้านการจัดลำดับขั้น (Sequencing Variables)

ซึ่งสิ่งเหล่านี้ จะเข้ามามีบทบาทต่อลักษณะนิสัยในการเรียนของผู้เรียน (Study Habits) ตัวอย่างเช่น ถ้าผู้เรียนใดมีการจัดลำดับขั้นสับสน ก็จะทำให้การแก้ปัญหาเป็นไปได้ช้า การเรียนรู้ก็จะเกิดขึ้นโดยใช้เวลาที่ยาวนานกว่าคนที่มิมีวิธีการในการคิดค้นจัดลำดับขั้นได้ถูกต้อง จึงเห็นได้ว่า เวลาที่ใช้ในการเรียนนั้น จะไม่เท่ากัน นอกจากนี้ ความต้องการ ความสนใจ และทักษะที่ต่างกันของผู้เรียน ยังเป็นตัวกำหนดให้วัตถุประสงค์ของการเรียนในแต่ละคนไม่เหมือนกันอีกด้วย ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นองค์ประกอบที่ช่วยในการจัดการเรียนการสอนได้ตอบสนองต่อผู้เรียนได้ต่อไป

2. ทฤษฎี X , Y และ Z เป็นทฤษฎีที่สนับสนุนให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน คือ มีบทบาทมากที่สุดในการเรียนการสอน ทฤษฎีนี้เริ่มจาก แมคเกรเกอร์ (McGregor 1960)

นำความคิดของมาร์ช และ ซายมอน (March & Simon) ซึ่งเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ มาแบ่งออกเป็น ทฤษฎี X และ Y คือ

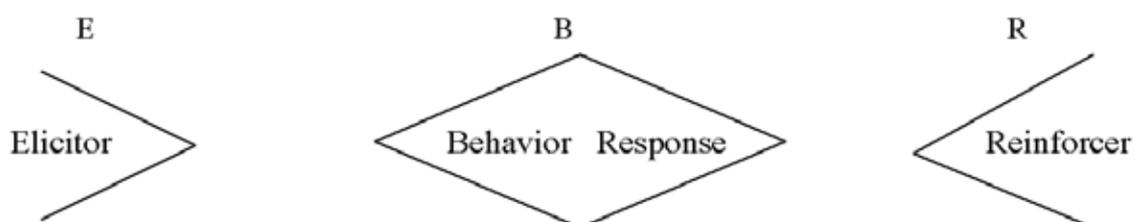
ทฤษฎี X พุคถึงการให้รางวัลแก่ผู้เรียน โดยพยายามให้ผู้เรียนมีบทบาทมากที่สุดในการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนทำงานหรือเรียนตามต้องการจึงพอใจที่จะทำงานและสำนึกในหน้าที่ ทั้ง ๆ ที่มนุษย์ชาติเองต้องการความสบาย มีความเกียจคร้านอยู่ในตัว ซึ่งอาจต้องมีการควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด

ทฤษฎี Y ได้กล่าวไว้สอดคล้องกับธรรมชาติของมนุษย์ที่ว่า ถ้าทำอะไรที่คนชอบ คนถนัด และสนใจแล้วละก็ จะเหมือนกับเป็นการพานเรือตามน้ำ ย่อมไปได้เร็วและง่ายดาย ดังนั้นก็เช่นเดียวกับการเรียน ถ้าให้ผู้เรียนได้เรียนในสิ่งที่คนสนใจและถนัดแล้ว ผู้เรียนก็จะเรียนได้ง่าย รวดเร็ว และมีความหมายสำหรับผู้เรียนมาก โดยไม่ต้องมีการควบคุมการเรียน หรือมีการให้รางวัล เพราะความสำเร็จในสิ่งที่เขาชอบ นั่นก็คือ รางวัลอันมีค่าของผู้เรียน

สำหรับทฤษฎี Z นั้น เป็นความคิดของ เดวิด ออซูเบล (David Ausubel , 1967) ซึ่งมีความเชื่อว่ามนุษย์มีความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหา โดยสามารถทำงานได้ถ้ามีการควบคุม และก็เช่นเดียวกัน คือ ทำงานได้เมื่อทำตามความสนใจ ซึ่งเห็นว่าควรจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของสิ่งที่คนต้องเรียน โดยมีการติดตามความก้าวหน้าอย่างใกล้ชิด

3. การเกิดความคิดรวบยอดของมนุษย์

ลอเรนซ์ เจ ปีเตอร์ (Laurence J.Peter 1972) ได้กล่าวถึงรูปแบบของการเกิดความคิดรวบยอดของคนเราไว้ ซึ่งสามารถช่วยให้เรามองเห็นความก้าวหน้าของผู้เรียน และเห็นความแตกต่างในพฤติกรรมที่เปลี่ยนไปของผู้เรียน ลองพิจารณารูปแบบการเกิดความคิดรวบยอด (Conceptual Model) ดังนี้



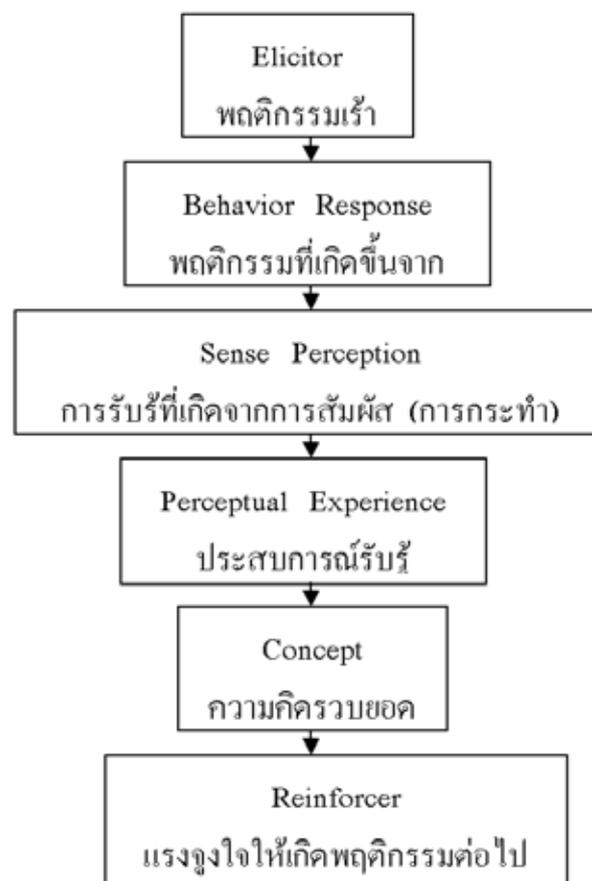
แผนภูมิที่ 1 รูปแบบการเกิดความคิดรวบยอด

Elicitor (E) คือ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นมาก่อนแล้ว เป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดพฤติกรรมตามมา ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็นสิ่งเร้าที่ก่อให้เกิดการรับรู้ Elicitor นี้ อาจได้แก่ สื่อการเรียนต่าง ๆ ไปจนถึงกิจกรรมของมนุษย์ที่กำหนดให้เป็นสิ่งเร้า

Behavior Response (B) คือ พฤติกรรมของผู้เรียนที่เกิดขึ้นหลังจากที่ได้สิ่งเร้า เช่น วิ่ง เดิน พูด เขียน อ่าน ฯลฯ

Reinforcer (R) เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นหลังจากที่เกิดพฤติกรรมของผู้เรียนแล้ว และ Reinforcer นี้เอง จะเป็นเครื่องที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจและกระทำพฤติกรรมนี้ซ้ำอีกในอนาคต โดยผู้เรียนมีความพึงพอใจที่จะทำโดยไม่มีการบังคับ

สำหรับกระบวนการที่ก่อให้เกิดความคิดรวบยอดนั้นสามารถเขียนเป็นรูปแผนภูมิต่อเนื่องได้ดังนี้ คือ



แผนภูมิที่ 2 กระบวนการที่ก่อให้เกิดความคิดรวบยอด

4. ทฤษฎีเกี่ยวกับความพร้อมของบรูเนอร์ (Jerome Bruner , 1915) ซึ่งได้กล่าวเอาไว้ว่าน่าฟังมากก็คือ การจัดระบบระเบียบของเนื้อหาให้สอดคล้องกับประสบการณ์ของผู้เรียน โดยกล่าวว่าควรเรียงจากประสบการณ์ง่ายไปหาประสบการณ์ที่ยาก คือ

Enactive การกระทำจริง

Iconic รูปภาพ

Symbolic สัญลักษณ์

เมื่อจัดประสบการณ์ให้เหมาะสมกับความเจริญงอกงามทางสติปัญญาของผู้เรียนแล้วอายุของผู้เรียนจะไม่เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เลย หรืออาจกล่าวได้ว่ามนุษย์เราสามารถเริ่มเรียนรู้วิชาพื้นฐานต่าง ๆ ได้ ไม่ว่าจะอายุเท่าไร เมื่อเขามีความพร้อม (อายุไม่สำคัญ แต่ความพร้อมสำคัญกว่า)

5. กฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ (Edward L. Thorndike)

5.1 กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) ซึ่งกล่าวเอาไว้ว่าการเรียนรู้นั้นย่อมเกิดขึ้นได้เมื่อมีความพร้อม ถ้าเมื่อถึงวุฒิภาวะ (Maturity) ย่อมมีผลให้ทำกิจกรรมในขั้นนั้นได้สำเร็จ ความพอใจย่อมตามมากับความสำเร็จและถ้าให้ทำกิจกรรมที่ไม่เหมาะสมกับวุฒิภาวะ ย่อมทำกิจกรรมล้มเหลว ความไม่พอใจก็จะมาพร้อมกับความล้มเหลวนั้นด้วย

5.2 กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) เมื่อมีการฝึกทำบ่อย ๆ มีการทดสอบความสามารถแล้วตามมากับความช่วยเหลือ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับแรงเสริมจะเหนียวแน่นขึ้น จนเกิดเป็นความเคยชิน แต่ในทางตรงกันข้าม คือ ไม่มีการทำบ่อย ๆ ย่อมขาดตอนและอ่อนล้าไปในที่สุด

5.3 กฎแห่งความพอใจ (Law of Effect) เมื่อการให้แรงจูงใจ การให้รางวัล และการเสริมแรง เป็นความพอใจ ก็จะส่งผลให้แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์อันก่อให้เกิดการเรียนรู้ขึ้น

สรุปได้ว่า ธอร์นไดค์ ได้นำทฤษฎีของเขามาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยกำหนดให้ตั้งจุดมุ่งหมายที่สังเกตการตอบสนองได้ โดยครูแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วย ๆ โดยย้ำว่าให้ค่อย ๆ เพิ่มสิ่งเร้าจากง่ายไปหายากตามลำดับ

การสอนเป็นรายบุคคลต่างจากการเรียนรายบุคคลอย่างไร

การสอนเป็นรายบุคคลต่างจากการเรียนรายบุคคลเป็นอย่างมาก เนื่องจากการเรียนรายบุคคลนั้น ผู้เรียนเป็นผู้อยากเรียนเองตามธรรมชาติ ไม่ต้องมีใครมาบังคับ เรียนอะไรก็ได้ เมื่อไหร่ก็ได้ ที่ไหนก็ได้ ตามความสนใจ อาจเรียนโดยค้นคว้าหาความรู้นอกหลักสูตรตามความจำเป็น และอาจมีลักษณะเป็นการเรียนตลอดชีวิต (Life Long Education) โดยเรียนแบบลองผิดลองถูก ไม่มีแผนการเรียน

สำหรับการสอนรายบุคคลนั้น จะต้องมีกรอบแบบระบบไว้ล่วงหน้าเป็นข้อดี โดยยึดหลักการและทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ทฤษฎีการเรียนรู้และความพร้อมของผู้เรียนเป็นแนวทางในการจัดการ ครูยังมีบทบาทสำคัญในการจัดระบบ การสนับสนุนการเรียนโดยการจัดสื่อการเรียนให้พร้อม เป็นที่ปรึกษา และติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนอยู่เสมอ

ระบบการสอนรายบุคคลประกอบด้วย

การออกแบบรูปแบบการสอนรายบุคคล (วิเคราะห์)

การดำเนินการสอนรายบุคคล (สังเคราะห์)

การประเมินผลการสอนรายบุคคล (ประเมินผล)

ไม่ว่าการจัดรูปแบบการสอนรายบุคคลในรูปแบบใด ย่อมต้องนำหลักการของระบบเข้ามาใช้ (System Approach) เสมอ

การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล (Method for Individualized Instruction)

เมื่อผู้สอนทั้งหลายทำความเข้าใจเกี่ยวกับ ความหมาย บทบาท และความสำคัญของการเรียนการสอนรายบุคคลแล้ว ก็อาจจะรู้สึกว่าจะไม่แน่ใจในวิธีการนี้ว่าคิดว่าการเรียนในชั้นเรียนได้อย่างไร เมื่อเป็นเช่นนี้ก็มีความเป็นไปได้แค่เพียงขั้นต้นก่อนว่า วิธีการเรียนการสอนรายบุคคลที่นำมาใช้นั้น จะดีหรือไม่ น่าจะขึ้นอยู่กับวิธีการ หรือหลักการเรียนการสอนว่าจะทำในรูปแบบใด กำนึงถึงขั้นตอนใดบ้าง และจะต้องใช้เวลาประเมินผล วิเคราะห์ผล แล้วมีการปรับปรุงกันพอสมควร การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล มีองค์ประกอบที่สำคัญ ๆ ดังนี้

1. ผู้เรียน

สิ่งแรกที่จะต้องคำนึงถึงในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล ก็คือ ตัวผู้เรียน สำคัญที่สุด ความเป็นเอกลักษณ์ของผู้เรียน ซึ่งจะต้องแยกแยะให้เห็นส่วนที่มาเกี่ยวข้องกับการเรียนของผู้เรียน ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาให้เข้าใจ เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) เพื่อที่จะนำไปสู่การจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเอกลักษณ์ของผู้เรียน และ

โดยเฉพาะอย่างยิ่งคำว่า ความแตกต่างระหว่างบุคคล หรือ เอกลักษณ์ (Individual Differences) นั้น มีความสำคัญอย่างไรต่อการเรียนของผู้เรียน

2. บทบาทของครู

การที่จะเป็นครูสอนให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองนั้น นอกจากจะต้องประกอบด้วยความเข้าใจในความหมาย และทฤษฎีการสอนรายบุคคลเป็นอย่างดี เพื่อครูจะได้ทำงานของคน ให้สอดคล้องกับการสอนรายบุคคล สิ่งที่ครูจะต้องศึกษาให้ถ่องแท้ต่อมา คือ ระบบการเรียนการสอนรายบุคคล ลักษณะของสื่อที่จะใช้ในการเรียนการสอนรายบุคคล ครูต้องมีการเตรียมตัวให้พร้อม ในการรับบทบาทของครู ในระบบการเรียนการสอนรายบุคคลด้วย ทั้งนี้ครูอาจต้องเป็นผู้ออกแบบระบบการสอนรายบุคคลขึ้น ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เป็นอยู่จริงด้วย

3. ยึดเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล

ถ้าการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล พยายามยึดหลักการและเป้าหมายอันเดียวกัน ความหลักการและทฤษฎีทั้ง 5 ประการ ก็จะได้กระบวนการเรียนการสอนรายบุคคลที่เสร็จสมบูรณ์ และสนองต่อปรัชญาเดียวกันทั้งสิ้น คือ

1. ผู้เรียนได้ลงมือทำเอง เรียนเอง
2. ได้รับทราบผล มีคำติชมทันที
3. มีความภูมิใจในความสำเร็จ
4. เราได้เรียนรู้ไปทีละน้อยตามลำดับขั้น

4. อัตราการเรียน

เนื่องจากความแตกต่างกันของผู้เรียน จึงมีผลต่อเวลาที่ใช้ในการเรียนของผู้เรียนด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การจัดการเรียนการสอนรายบุคคลนั้น มุ่งเน้นที่การเรียนมากกว่าการสอน ดังนั้นอัตราการเรียนของผู้เรียนจึงเป็นส่วนสำคัญที่เข้ามามีบทบาทต่อการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล และต้องนำมาพุดถึงในการจัดกระบวนการเรียนแบบนี้เสมอ

5. วิธีการ

ก็เช่นเดียวกับอัตราการเรียน คือ ความแตกต่างของคนเราเป็นเหตุให้วิธีการเรียนของคนเราแตกต่างกันไปด้วย ดังนั้น วิธีการเรียนการสอนที่นำมาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรายบุคคล จึงไม่ตายตัวเอาไว้เพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่ง แต่จะผสมผสานกันตามความเหมาะสมด้วยหลายประการด้วยกัน โดยยึดหลักการให้สนองต่อเอกลักษณ์ของผู้เรียนให้มากที่สุด

6. สื่อการสอนรายบุคคล

ลักษณะของสื่อการสอนรายบุคคลนั้น ย่อมไม่เหมือนกับสื่อการสอนโดยทั่วไป ทั้งนี้ก็เนื่องจากความสอดคล้องของสื่อที่จะต้องใช้กับวิธีการเรียนรายบุคคล อันเป็นเหตุหนึ่งที่ทำให้ความสำคัญของสื่อจะเปลี่ยนไปจากเครื่องมือประกอบการสอน เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเรียน สื่อการสอนรายบุคคลจึงต้องเป็นสื่อที่มีศักยภาพในตัวเองสูง และมีความสมบูรณ์ในตัวสื่อเองมากด้วย (Self - contained)

7. บรรยากาศในการเรียนการสอน

บรรยากาศของการสอนรายบุคคลก็คือ การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนในให้มากที่สุด เพื่อสร้างความเอาใจใส่ (Involve) ในการเรียนของผู้เรียนเอง อาจให้ผู้เรียนเริ่มด้วยการวางแผนการเรียนด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้คอยชี้แนะเท่านั้น ความรับผิดชอบในการเรียนจะตกเป็นของผู้เรียนเอง ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครู ก็จะเปลี่ยนไป โดยความเป็นกันเองจะมีมากขึ้น โดยผู้เรียนมีโอกาสเลือกวิธีการเรียนและกิจกรรมด้วยตัวของเขาเอง ทั้งยังทราบความก้าวหน้าในการเรียนของคนอยู่ตลอดเวลาด้วย

8. การทดสอบและการประเมินผล

การที่ผู้เรียนมีโอกาสได้ทราบความก้าวหน้าของตนเองอย่างสม่ำเสมอ นั้นก็จะ ได้จากการที่ ได้รับการทดสอบ และการสังเกตความก้าวหน้าของการเรียนอยู่ตลอดเวลา โดยได้จากผู้เรียน ประเมินผลตนเองจากการทำแบบฝึกหัด จากการทำงานและ จะได้รับการทดสอบอย่างสม่ำเสมอ โดยมีการแจ้งผลการเรียนให้ผู้เรียนทราบข้อบกพร่องของตนเองด้วยทุกครั้ง อย่างทันทีทันใด

ตัวแปรในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล

การจัดการเรียนการสอนรายบุคคลนั้น มีหัวใจสำคัญที่จะบอกได้ว่าเป็นการสอนของค่อผู้เรียนตามเอกลักษณ์ได้หรือไม่ นั้น ขึ้นอยู่กับตัวแปรในการจัดการเรียนที่เรียกว่า ตัวแปรนั้น ก็ เพราะเหตุที่เป็นปัจจัยที่ควรมีการยึดหยุ่นได้ เมื่อมีการจัดการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล คือ

1. วัตถุประสงค์ที่เหมาะสมกับผู้เรียน
2. ลักษณะนิสัยในการเรียน
3. จัดเวลาตามความเหมาะสม

1. วัตถุประสงค์ การจัดวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคลนั้นขอให้ใช้คำว่า วัตถุประสงค์ในการเรียน ไม่ใช่วัตถุประสงค์ในการสอน จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงความจำเป็น (Needs) ความต้องการ (Desires) ความปรารถนา (Wishes) และทักษะของผู้เรียน (Skill) ดังนั้น

ผู้เรียนย่อมมีวัตถุประสงค์ในการเรียนเป็นของตนเอง การที่จะจัดกระบวนการในขั้นแรก คือ วัตถุประสงค์ในการเรียนให้สนองความเป็นเอกลักษณ์ดังกล่าวแล้วนั้น จะต้องทำในวิธีการดังนี้ คือ

1.1 วินิจฉัยตัวผู้เรียน (Learner Diagnosis)

1.2 จัดหลักสูตรการเรียนแบบต่าง ๆ อย่างเหมาะสม (A Variety of Curricular Units)

2. ลักษณะนิสัยในการเรียนผู้เรียนที่มีลักษณะในการเรียนแตกต่างกันนั้น เนื่องมาจาก ระดับความสามารถไม่เท่ากันในหลาย ๆ เรื่อง ดังต่อไปนี้

ระดับการอ่าน เมื่อระดับการอ่านของผู้เรียนสูง ผู้เรียนอาจพอใจที่จะศึกษาหาความรู้ด้วยการอ่าน ในทางตรงกันข้าม ถ้าระดับการอ่านต่ำผู้เรียนอาจไม่ชอบการเรียนรู้จากการอ่าน

อัตราการอ่าน (Reading Rate) ความเร็วในการอ่านจะมีผลโดยตรงกับอัตราการเรียนรู้ด้วย

ความสามารถในการสรุปความ

ความสามารถในการย่อความ

ความสามารถในการเปรียบเทียบ

ความสามารถในการแปลความ

ความสามารถในการแสดงออกโดยการเขียน หรือการใช้ทักษะอื่น ๆ

ความสามารถในการแสดงออกโดยการพูด

ดังนั้น การจะได้ซึ่งลักษณะนิสัยการเรียนที่เหมาะสม จึงจำเป็นต้องมีวิธีการดังนี้ คือ

2.1 วินิจฉัยผู้เรียน (Learning Diagnosis)

2.2 จัดสื่อการเรียนและแหล่งข้อมูลตามความเหมาะสม

สำหรับการวินิจฉัยของผู้เรียนนั้น ก็เพื่อทราบลักษณะนิสัยในการเรียนของผู้เรียนว่า ผู้เรียนสามารถเรียนได้เร็ว จำได้นานนั้นต้องการวิธีการเรียนเช่นใด จะด้วยการฟัง การอ่าน หรือ การดู หรือทั้งฟังและอ่านควบคู่กันไป ถ้าวินิจฉัยได้ผลเช่นไร หรืออย่างไร ตามลักษณะการเรียนที่จะทำให้สามารถจัดสื่อและเครื่องช่วยในการเรียนได้เหมาะสม และนอกจากนั้นต้องคำนึงถึงวิธีการและเทคนิคต่าง ๆ เข้ามาประกอบด้วย

3. เวลา เป็นตัวแปรที่สำคัญในอันที่จะยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสมของลักษณะนิสัยในการเรียนเร็ว - ช้า ของผู้เรียน ซึ่งการที่ผู้เรียนเรียนได้เร็วหรือช้านั้นก็มิสาเหตุมาจาก

สติปัญญา	สภาพครอบครัว
ลักษณะการเรียนรู้	สภาพสังคม
พื้นฐานความรู้	อารมณ์
ความสนใจและตั้งใจ	สภาพร่างกาย

การวิเคราะห์ตัวแปรทั้ง 3 (Objective , Study Habits , Time) ซึ่งจะนำไปสู่การจัดโปรแกรมการสอนรายบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาแนะนำในการเรียนซึ่งจะทำให้บทบาทของทั้งคู่และนักเรียนแตกต่างกันไปจากการเรียนการสอนแบบเดิม โดยนักเรียนจะมีบทบาทมากขึ้น ซึ่งกระบวนการจัดการสอนรายบุคคลนั้นต้องอาศัยการประยุกต์วิธีการและเทคนิคต่าง ๆ มาใช้กับผู้เรียน ทั้งนี้จะต้องมีการวางแผนอย่างระมัดระวัง และยึดตัวแปรทั้ง 3 เป็นหลักในการประยุกต์ใช้ และผสมผสานวิธีการ และสื่อต่าง ๆ

ยุทธวิธีและเทคนิคการจัดการสอนรายบุคคล

ยุทธวิธีการจัดการเรียนการสอนรายบุคคลควรจัดให้มีลักษณะแตกต่างกันไปจากการเรียนปกติดังนี้ คือ

1. จัดทำวัสดุ สิ่งพิมพ์ สำหรับการศึกษาด้วยตนเองให้มีระดับต่าง ๆ กัน (ความยากง่ายต่างกัน)
2. จัดหัวข้อ เนื้อหาในการศึกษาด้วยตนเองให้เลือกหลาย ๆ ข้อ
3. ปล่อยให้ผู้เรียนเลือกหัวข้อที่ตนต้องการ
4. อาจให้ผู้เรียนช่วยเขียนวัตถุประสงค์ในการเรียนด้วย
5. ให้ผู้เรียนเลือกลักษณะและวิธีการเรียนตามความพอใจ
6. กระตุ้นและสนับสนุนให้ผู้เรียนพอใจที่จะค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
7. จัดวิธีการเรียนแบบต่าง ๆ ไว้ให้ผู้เรียนเลือก
8. ปล่อยให้ผู้เรียน เรียนไปตามเวลาที่ตนต้องการใช้ในการเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียน
9. ให้คำปรึกษาและช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ
10. วิเคราะห์ผลการสอบก่อนการเรียน เพื่อทราบว่าผู้เรียนมีความรู้มาเป็นอย่างไรมาก่อน
11. ถ้าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ที่ต้องการในเนื้อหาแล้วก็ให้ผู้เรียนผ่านไปทำกิจกรรมขั้นต่อไปได้
12. กระตุ้นให้ผู้เรียน เลือกและหาความสัมพันธ์ของแต่ละหัวข้อในการเรียนด้วยตนเอง
13. จัดให้ผู้เรียน ได้ทำโครงการเพิ่มเติมหรือ โครงการที่สนับสนุนบทเรียนที่ศึกษาอยู่

14. ชักจูงให้ผู้เรียนทดลองเรียนด้วยวิธีแปลก ๆ ใหม่ ๆ จนกว่าจะพบวิธีเรียนที่ตนเองพอใจและเหมาะสมกับตนมากที่สุด

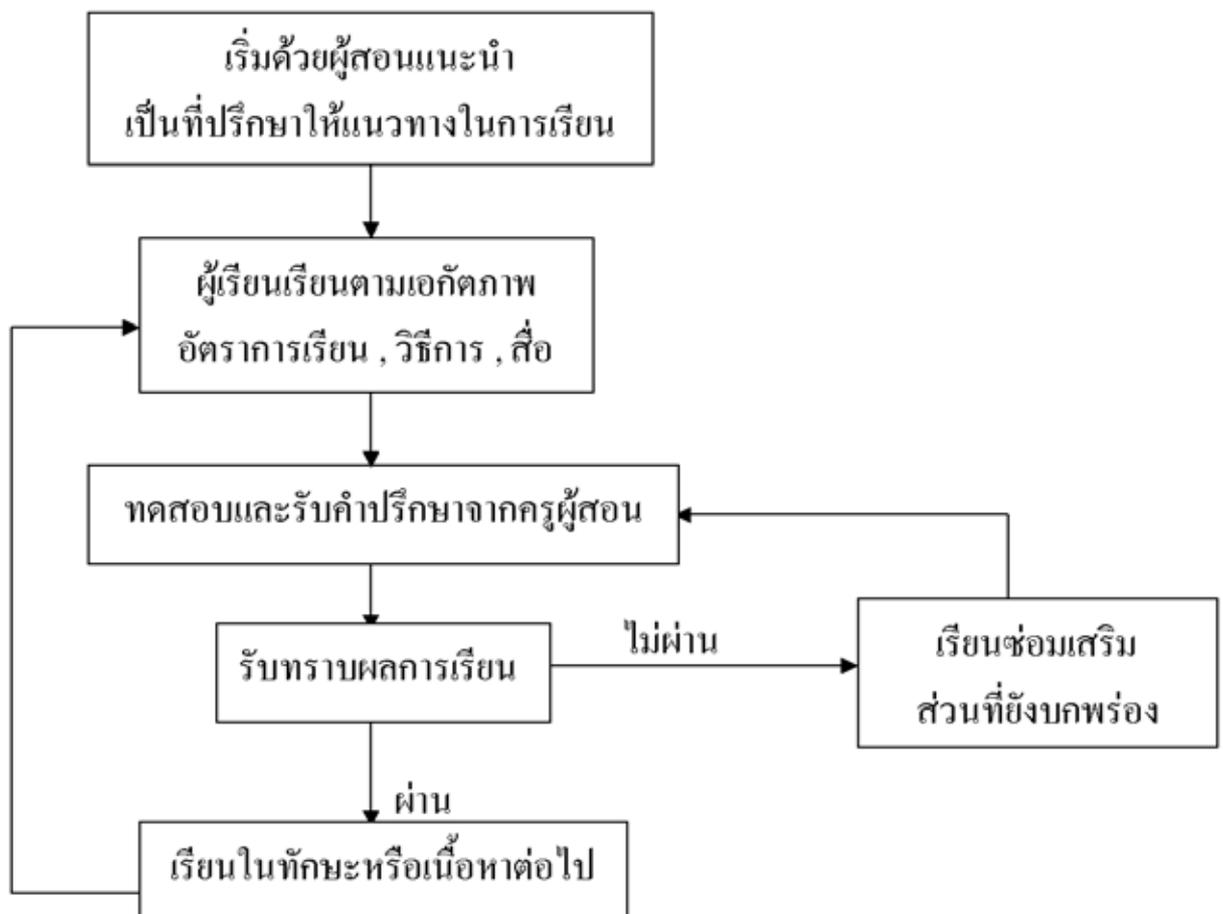
15. วิเคราะห์ผลการสอบหลังการเรียน เพื่อให้แน่ใจว่าความรู้พื้นฐานของผู้เรียนทั้งความเข้าใจและทักษะนั้นพอที่จะรับความรู้และทักษะในขั้นต่อ ๆ ไป

16. จัดหาสื่อการเรียนและวัสดุประเภทต่าง ๆ เพื่อช่วยการเรียนของผู้เรียน

17. ช่วยเหลือผู้เรียนเมื่อต้องการคำแนะนำปรึกษาก่อนที่จะไปเรียนในเนื้อหาขั้นต่อไป

18. ช่วยเหลือผู้เรียนเมื่อต้องการในระหว่างที่ศึกษาในเนื้อหาใหม่

โดยสรุปแล้วกระบวนการเรียนรายบุคคล หรืออาจเรียกโดยย่อว่า II (Individualized Instruction) นั้น เป็นการ จัดสภาพแวดล้อมและวิธีการตลอดจนยุทธวิธีให้เอื้ออำนวยต่อธรรมชาติของการเรียนรู้ที่มนุษย์ชาติพึงกระทำและพึงเกิดขึ้นในแต่ละบุคคลตามเอกลักษณ์นั่นเอง



แผนภูมิที่ 3 แผนภูมิแสดงกระบวนการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล

สาเหตุของความแตกต่างกันระหว่างบุคคล

สิ่งสำคัญอันหนึ่งที่จะช่วยในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ดีขึ้น ก็คือ ค้นหาสาเหตุของปัญหา ซึ่งเป็นแนวทางช่วยในการแก้ปัญหานั้น ๆ ตรงจุดมากขึ้น สำหรับการแก้ปัญหาทางการศึกษา โดยหารจัดให้มีการสอนรายบุคคลก็เนื่องมาจากความแตกต่างระหว่างบุคคลที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดความผิดแผกแตกต่างกันอยู่ 2 ประการ คือ

1. พันธุกรรม (Heredity)
2. สิ่งแวดล้อม (Environment)

1. พันธุกรรม (Heredity) ถูกถ่ายทอดมาจากบิดามารดาโดยอาศัยยีน (Gene) ที่มีอยู่ในโครโมโซมของเซลล์สืบพันธุ์ อันมีผลต่อลักษณะภายนอก คือ รูปร่าง หน้าตา และลักษณะภายใน เช่น สติปัญญา ความเร็ว - ช้า ของความคิด ฯลฯ

2. สิ่งแวดล้อม (Environment) ทันทิที่ที่มนุษย์เกิดมาก็ต้องปะทะกับสิ่งแวดล้อมภายนอก ซึ่งล้อมรอบตัวอยู่ ทั้งที่เป็นมนุษย์ด้วยกัน พืช สัตว์ และสิ่งไม่มีชีวิต โดยสิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลต่อคนเรา ทำให้เราได้ประสบการณ์ อันก่อให้เกิดการรับรู้ เกิดการกระทำบางอย่างจนกลายเป็นทักษะ มีความรู้สึกนึกคิดเกี่ยวกับสิ่งที่คนประสบอยู่ อาจเรียกได้ว่าเป็นเจตคติ

ถึงแม้ว่าจะเป็นที่เนื่องที่เกิดจากบิดามารดาเดียวกัน ก็ไม่สามารถสร้างสิ่งแวดล้อมให้เหมือนกันทุกอย่างได้ร้อยเปอร์เซ็นต์ โดยเฉพาะอารมณ์ของบุคคลรอบข้าง ฐานะทางเศรษฐกิจสถานะต่าง ๆ ส่วนเป็นสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ทำให้พี่น้อง 2 คน อาจมีอารมณ์ที่ต่างกัน ความคิด ความรู้ ความชำนาญต่างกัน ซึ่งเป็นเรื่องทีนอกเหนือไปจากอิทธิพลของกรรมพันธุ์

ความเป็นเอกัตภาพของผู้เรียน

คนเรามีขีดความสามารถทางด้านการศึกษาต่างกัน หรืออาจกล่าวได้ว่ามีศักยภาพทางการศึกษาต่างกัน ซึ่งศักยภาพนี้จะมีขีดจำกัดมากน้อยแค่ไหนมีสาเหตุเนื่องจาก

1. อายุ ซึ่งพอสรุปโดยส่วนรวมว่า ผู้ที่มีอายุมากกว่ามักมีศักยภาพสูงกว่าผู้ที่มีอายุน้อยกว่า
2. เพศ เพศหญิงจะมีศักยภาพทั้งสมองและร่างกายที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนดีกว่าเพศชายเมื่ออายุยังน้อยอยู่ แต่พอถึงวัยรุ่นตอนปลาย เพศชายจะมีศักยภาพสูงกว่าเพศหญิงในเรื่องสมองและร่างกาย ซึ่งมีผลต่อการศึกษาล่าเรียน

สื่อการสอนรายบุคคล

(Individualized Instruction Media)

ความที่ได้กล่าวมาเป็นอย่างมากว่า บทบาทของครูผู้สอนในการสอนรายบุคคลนั้นจะต้องเปลี่ยนแปลงไป ในขณะที่เดียวกันบทบาทของสื่อที่ใช้ในการสอนรายบุคคลนั้น ก็ย่อมแตกต่างกันไป จากสื่อการสอนแบบปกติเช่นกัน ในการเรียนการสอนแบบเดิม (Traditional Instruction) นั้น สื่อมีบทบาทเพียงช่วยประกอบการสอนของครูเท่านั้น ทั้งนี้มักขึ้นอยู่กับความต้องการของครูผู้สอนว่า คนมีความถนัดในการสื่อความหมายเพียงใด และรูปแบบใด ถ้าครูผู้สอนที่สื่อความหมายโดยการ ใช้สื่อต่าง ๆ แบบสื่อประสม (Multi - media) สื่อจึงจะมีโอกาสเข้ามามีบทบาทมากขึ้น แต่ถ้าวัดครูผู้สอนในการใช้สื่อและกระดานดำเท่านั้น สื่ออื่น ๆ อันได้แก่ สไลด์ เทป เทปโทรทัศน์ ภาพยนตร์ ฯลฯ ก็ต้องอยู่เฉย ๆ ไป อีกประการหนึ่งคือ ถ้าครูมีความถนัด หรือพอใจสื่อประเภทใดประเภทหนึ่ง ก็หนีไม่พ้นที่ครูมักจะนำมาใช้ประกอบการสอน โดยอาจไม่คำนึงถึงความถนัดในการเรียนรู้จากสื่อใดสื่อหนึ่งของผู้เรียนเลยก็อาจเป็นได้

สำหรับการสอนรายบุคคลนั้น สื่อมีบทบาทโดยตรงกับผู้เรียน และเป็นส่วนที่ขาดไม่ได้เลย ในระบบการสอนรายบุคคล สื่อได้กลายเป็นพาหนะที่จะพาให้ผู้เรียนซึ่งมีความแตกต่างกัน ได้ไปถึง จุดหมายอันเดียวกันได้ โดยสื่อที่เป็นพาหนะนั้นอาจต่างกัน เช่นเดียวกับเวลาเราเดินทางจากเชียงใหม่ ไปกรุงเทพฯ บางคนถึงกรุงเทพฯ โดยการนั่งรถไฟ รถทัวร์ หรือเครื่องบิน อาจถึงโดยใช้เวลา ต่างกัน แต่ถึงจุดหมายเดียวกัน Torkelson (1972) ได้กล่าวเอาไว้ว่า สื่อนั้นเป็นเสมือนยารักษาโรค ไม่รู้เลยทีเดียวกว่า ดังนั้นการเตรียมสื่อสำหรับผู้เรียนตามเอกัตภาพนั้นจะต้องมีการเตรียม และการผลิต เพื่อนำไปใช้อย่างรัดกุมที่สุด

คุณลักษณะที่สำคัญของสื่อการเรียน ในการสอนรายบุคคลนั้นก็คือ มีความสมบูรณ์ในตัวเอง (Self - contained) เพราะการเรียนรู้แบบนี้ ผู้เรียนจะต้องเรียนจากสื่อโดยตรง และมีความสัมพันธ์โดยตรงกับแหล่งวิชาการ ถ้าสื่อและแหล่งวิชาการไม่มีลักษณะสมบูรณ์ในตัวเองแล้ว ละก็ จะไม่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเรียนตามเอกัตภาพได้เลย

ประเภทของสื่อการสอนรายบุคคล

สื่อการสอนรายบุคคล สามารถแบ่งออกเป็น อุปกรณ์ วัสดุ และวิธีการ ซึ่งทั้งนี้จะเห็นได้ว่า สื่อทั้ง 3 ประเภทจะต้องเหมาะสมและเอื้ออำนวยต่อลักษณะของการสอนรายบุคคลด้วย ผู้เรียน จะไม่สามารถเรียนแบบรายบุคคลได้ผลเลย ถ้าหากให้ผู้เรียนเรียนก้าวไปตามความสามารถของพวกเขาเองโดยใช้ สื่อการสอนแบบปกติ (Traditional Material) สื่อการสอนรายบุคคลนั้นจะต้องถูก เตรียมขึ้นเป็นพิเศษ จากประสบการณ์การจัดรูปแบบการสอนรายบุคคลชี้ให้เห็นว่า โครงการ ใบบาง

และแบบฝึกหัดนั้น มีความสำคัญที่ควรเอาใจใส่ในสื่อการสอนรายบุคคลด้วย ทั้งนี้ลักษณะเฉพาะของสื่อการสอนรายบุคคลแต่ละรูปแบบ อาจมีความแตกต่างกันไปบ้างขึ้นอยู่กับ รูปแบบของการสอนรายบุคคลนั้น ๆ ด้วย โดยสามารถแบ่งประเภทสื่อการสอนรายบุคคลเหล่านี้ได้โดยลักษณะภายนอก คือ วัสดุและอุปกรณ์ ซึ่งวัสดุสามารถแบ่งออกเป็น

วัสดุที่เป็นสิ่งตีพิมพ์ (Printed Material)

วัสดุไม่เป็นสิ่งตีพิมพ์ (Non – printed Material)

วัสดุที่เป็นสิ่งตีพิมพ์ (Printed Material) ได้แก่ บทเรียนสำเร็จรูป หรือ บทเรียนโปรแกรม บทเรียนสำเร็จรูป เป็นสื่อการสอนรายบุคคลที่ยึดหลักการจัดการสอนรายบุคคลไว้ 4

ประการ อย่างเหนียวแน่น คือ

1. สอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างกระฉับ

กระเจิง กระชุ่มกระชวย (Active Participation)

2. เมื่อปฏิบัติแล้วครูจะติชมทันที เพื่อให้ให้นักเรียนมีโอกาสแก้ไข (Immediate Feedback)

3. นักเรียนจะภาคภูมิใจเมื่อประสบผลสำเร็จ (Success Experience)

4. นักเรียนค่อย ๆ เรียนไปที่ละน้อย ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้จากง่ายไปหายาก (Gradual

Approximation)

จากหลักการทั้ง 4 ข้อ ข้างต้น จึงทำให้ภายในบทเรียนสำเร็จรูปประกอบด้วยเนื้อหา ซึ่งจะต้องมีลักษณะเร้าใจให้อยากเรียนรวมอยู่ในเนื้อหาด้วยคำถาม และ คำเฉลย ซึ่งรวมกันเรียกว่า กรอบ โดยการให้เนื้อหานั้น จะให้เป็นลำดับขั้น ขึ้นลงเล็ก ๆ และเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก หลังจากผู้เรียนศึกษาเนื้อหาในกรอบนั้นแล้ว ก็จะมีคำถามในหลายลักษณะด้วยกัน คือ แบบเติมคำ แบบเลือกคำตอบ แบบชี้ถูกผิด หรือแบบเติมความก็ได้ ซึ่งคำถามจะเป็นในลักษณะใดนั้น ก็ขึ้นอยู่กับผู้สร้างแบบเรียนว่าจะนำเทคนิคการเขียนใดมาใช้ ซึ่งถือว่าคำถามที่ให้ผู้เรียนตอบนั้น ทำให้ผู้เรียนต้องเข้ามามีส่วนร่วมในการเรียน โดยการตอบคำถามของผู้เรียนในกรอบนั้น จะได้ทราบผลในทันทีจากคำเฉลยที่ให้ไว้ในกรอบเช่นกัน ทำให้ผู้เรียนทราบว่าตนนั้นตอบผิดหรือถูก ถ้าหากว่าตอบผิดก็จะต้องศึกษาเนื้อหานั้นใหม่ แล้วลองตอบคำถามอีกครั้งหนึ่ง แต่ถ้าเขาตอบถูก ก็จะสามารถก้าวไปยังกรอบต่อไป

เท่าที่เป็นอยู่เวลานี้ การทำบทเรียนโปรแกรมถือตามปรัชญา 3 ปรัชญา เป็นสำคัญ จึงทำให้บทเรียนโปรแกรมออกมาเป็น 3 แบบ คือ

1. บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง (Linear Programe)

2. บทเรียนโปรแกรมแบบสาขา (Branching Programe)

3. บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรงรวมกับแบบสาขา (Combination of the two types)

1. บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง นั้นถือตามปรัชญาของ สกินเนอร์ (Skinner) คือ การระลึกหาคำตอบ (Recall) ย่อมมีประสิทธิภาพในการเรียนมากกว่าการจำได้

(Recognition)

การแสดงการตอบสนอง (Response) เป็นบ่อเกิดของการเรียนรู้

จากความคิดของ สกินเนอร์ นี้ จึงทำให้เกิดโปรแกรมเส้นตรงชนิดสร้างคำตอบขึ้น และจากปรัชญาของ ซิดนีย์ เพรสซีย์ (Sidney Pressey) ซึ่งเป็นผู้สร้างเครื่องช่วยสอนขึ้นเป็นครั้งแรก ในปี ค.ศ.1924 นั้น ใช้การสอนแบบเลือกคำตอบ ซึ่งทำให้เกิดโปรแกรมเส้นตรงชนิดเลือกคำตอบ โดย ดร.เพรสซีย์ อ้างว่า การทำบทเรียนโปรแกรมเส้นตรงชนิดนี้ มีรากฐานมาจากกฎการเรียนรู้ 2 กฎ ด้วยกัน คือ

กฎแห่งความถี่ (Law of Frequency) ซึ่งนำมาใช้ได้เพราะ โดยบังเอิญนั้น ผู้เรียนจะเลือกคำตอบที่ถูกต้องมากที่สุด เพราะมันเป็นการสนองตอบเพียงชนิดเดียวเท่านั้น ที่ทำให้เขาคืบหน้าต่อไปยังคำถามถัดไป การตอบถูกมากครั้ง (ความถี่สูง) คือ รางวัลที่ผู้เรียนได้รับ

กฎแห่งความใหม่ (Law of Recency) เนื่องจากคำถามที่ถูกมักจะเป็นสิ่งสุดท้ายที่นักเรียนทำ มักทำให้จำได้ง่ายขึ้น กฎเหล่านี้แหละที่ ดร.เพรสซีย์ ยกขึ้นมาใช้กับบทเรียนโปรแกรมเส้นตรงชนิดเลือกคำตอบ

2. บทเรียนโปรแกรมแบบสาขา คิดโดย ดร.นอร์มัน คราวเดอร์ (Dr.Norman Crowder) ซึ่งโดยทั่ว ๆ ไป คล้ายกับชนิดเลือกคำตอบของเพรสซีย์ บทเรียนโปรแกรมแบบสาขานั้นยังยึดหลักการมีทางเลือกหลาย ๆ ทาง ย่อมพาให้เราไปถึงยังที่ใดที่หนึ่ง นั่นก็คือ คำตอบที่ผิคนั้น แม้ว่าเราจะไม่สนับสนุนให้ใช้ ก็ไม่ใช่สิ่งที่เราต้องเสี่ยงในการทำบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดนี้ ทั้งนี้เพราะคำตอบที่ผิด จะได้รับการแก้ไขให้ถูกต้องก่อนที่ผู้เรียนจะเรียนต่อไป และการแยกสาขาสามารถใช้สำหรับช่วยผู้เรียนที่มีพื้นฐานดีแล้ว จะเรียนไปได้เร็วกว่าผู้เรียนที่ต้องการอธิบายเพิ่มเติม ทั้งนี้การแยกสาขาสามารถใช้สำหรับให้ผู้เรียนเลือกได้ นั่นคือ เขาสามารถตัดสินใจว่าเขาจะต้องการเรียนได้สักแค่ไหน

สรุปข้อดีของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา คือใช้ได้ดีกับผู้เรียนที่ต้องการเรียนด้วยตนเองอย่างอิสระ ทั้งนี้เพราะโปรแกรมชนิดนี้เปิดโอกาสสำหรับผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้ต่างกัน ใครที่มีพื้นฐานความรู้อยู่บ้างแล้วก็สามารถเรียนไปได้อย่างรวดเร็ว โดยข้ามเนื้อหาที่ตนเองทราบอยู่แล้วไปยังเนื้อหาขั้นต่อไปได้เลย ส่วนผู้ที่ยังไม่ทราบเนื้อหาขั้นพื้นฐานและยังเข้าใจผิดอยู่ก็จะถูกแก้ไขให้ถูกต้องเสียก่อนที่จะเรียนในเนื้อหาต่อไป

3. บทเรียนโปรแกรมแบบรวมสองแบบเข้าด้วยกัน ซึ่งทำได้โดยเอาการเรียงลำดับแบบเส้นตรงไปเพิ่มให้แบบสาขา หรือผู้เขียนโปรแกรมอาจนำเอาแบบทั้งสองมาผสมกันอย่างใดอย่างหนึ่ง

สำหรับวิธีการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปนั้น จะต้องมีการศึกษารายละเอียดของวิธีการอีกมาก เพื่อให้การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปออกมาอย่างมีประสิทธิภาพ

วัสดุที่ไม่เป็นสิ่งพิมพ์ จะออกมาในรูปของสื่อประเภทภาพ เสียง หรือทั้งภาพและเสียง ได้แก่

เทปบันทึกเสียง

เทปโทรทัศน์

สไลด์

ฟิล์มสตริป

โปรแกรมคอมพิวเตอร์

วัสดุเหล่านี้ สามารถนำเอาข้อมูลใส่เข้าไป และดัดแปลงข้อมูลและคุณสมบัติให้เป็น สื่อที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง (Self-Contained) เช่น ภาพสไลด์ ก็จะต้องประกอบด้วย

คำชี้แจง

ภาพตั้งเรือ

ภาพเนื้อหาข้อมูล

กิจกรรม

คำถาม

คำเฉลย

แผนภูมิที่ 4 คุณสมบัติของสื่อที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง

จะเห็นได้ว่า วัสดุบางประเภทเท่านั้นที่นำมาเป็นวัสดุที่จะบรรจุลักษณะที่เป็น Self – Contained ลงไปได้ วัสดุบางประเภทไม่สามารถทำได้เนื่องจากลักษณะเฉพาะไม่เหมาะสม ได้แก่ วัสดุบางประเภทไม่สามารถทำได้เนื่องจากลักษณะเฉพาะไม่เหมาะสม ได้แก่ फिल्मภาพยนตร์ ทั้งนี้ เนื่องจาก ภาพยนตร์ไม่สามารถให้ปฏิบัติการย้อนกลับ (Feedhack) ได้ทันที และยากที่จะใส่ข้อมูลที่เป็นการติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนลงไป วิวัฒนาการของเทคโนโลยีมีมากขึ้น การนำเอาบทเรียนโปรแกรมในรูปแบบของ โปรแกรมคอมพิวเตอร์จึงเกิดขึ้น

อุปกรณ์ การสอนรายบุคคล ก็คือ อุปกรณ์ที่จะไปช่วยสนับสนุนให้วัสดุที่ไม่ใช่สิ่งพิมพ์ เสนอออกมาได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งได้แก่

เครื่องฉายสไลด์

เครื่องเล่นเทปบันทึกเสียง

เครื่องเล่นเทปโทรทัศน์

เครื่องฉายฟิล์มสตริป

เครื่องช่วยสอน ก็เช่นเดียวกันกับที่เทคโนโลยีมีวิวัฒนาการมากขึ้น โดยถ้าดูวิวัฒนาการเรื่อย ๆ มา ก็จะพบว่า เดิมนั้นเครื่องช่วยสอนเข้ามามีบทบาทก่อน โดยมีทั้งเครื่องช่วยสอนที่เป็นแบบเส้นตรงและสาขา โดยเครื่องช่วยสอนจำพวกเส้นตรงแบบสร้างคำตอบ ก็ให้ผู้เรียนเขียนคำตอบของเขาลงบนม้วนเทป แล้วเปรียบเทียบคำตอบที่ถูกต้อง การเปรียบเทียบนี้จะทำได้ก็ต่อเมื่อคำตอบของผู้เรียนเลื่อนเข้าไปอยู่ในช่องที่ปิดด้วยพลาสติก ใสแล้ว เพื่อไม่ให้เขามีโอกาสเปลี่ยนคำตอบหลังจากเห็นคำตอบที่ถูกต้องแล้ว ส่วนเครื่องสอนจำพวกเลือกตอบแบบเส้นตรงนั้น ผู้เรียนจะเป็นผู้กดปุ่มหรือใช้เหล็กแหลมจิ้มรูในแผ่นกระดาษแข็ง หรือพิมพ์คำตอบลงบนเครื่อง แต่จะเป็นวิธีใดก็ตาม ผู้เรียนจะได้รับทราบทันทีว่า คำตอบนั้นผิดหรือถูก เครื่องช่วยสอนสำหรับบทเรียนโปรแกรมแบบสาขานั้นมีลักษณะเป็นเครื่องจุลภาค (Microfilm) การเลือกตัวเลือกนั้นใช้วิธีกดปุ่มที่มีให้เลือก เครื่องก็จะพาไปยังกรอบที่สอดคล้องกับตัวเลือกที่เลือกไว้ก้าวล่าสุดของเครื่องช่วยสอนนั้นออกมาในรูปแบบของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเครื่อง ซึ่งมีข้อดีมากกว่าที่ ผู้เรียนสามารถควบคุมเครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานช่วยสอนไปตามอัตราการเรียนที่ตนเองต้องการ คือ สามารถใช้วิธี Self – pace ได้นั่นเอง และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสมองสำหรับทำหน้าที่เป็นธนาคารความจำ จะช่วยให้เรียกเนื้อหาที่ต้องการออกมาได้ทันที

การเลือกสื่อการสอนรายบุคคล (Media Selection)

การเลือกสื่อ เป็นขั้นตอนสำคัญขั้นตอนหนึ่งในการจัดระบบการสอนรายบุคคล คือ ภายหลังจากที่เราวางวัตถุประสงค์ของการเรียน กำหนดเนื้อหาและกิจกรรมไว้เรียบร้อยแล้ว จะต้องมาพิจารณาใช้สื่อให้เหมาะสมกับองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบการสอนรายบุคคลที่สร้างขึ้น โดยยึดหลักการใช้สื่อในการเรียนตามเอกัตภาพ ซึ่งนิยมใช้สื่อเพื่อสนองผู้เรียนแต่ละคน แต่ก็ยังมีองค์ประกอบอื่น ๆ ที่จะต้องพิจารณาอีก คือ เวลาในการจัดเตรียมสื่อ ราคาของสื่อ วิธีการใช้สื่อแต่ละประเภทก็แตกต่างกันไปตามคุณลักษณะของสื่อ (Media Attributes) องค์ประกอบดังกล่าวนี้มีด้วยกัน 2 องค์ประกอบ คือ

1. ราคา (Cost)
2. ความสามารถในการใช้ (Flexibility)

ซึ่งความสะดวกในการใช้ หมายถึง เวลา สถานที่ คุณลักษณะของสื่อวิธีใช้

เนื่องจากยังไม่มีข้อสรุปใดบอกได้ว่า สื่อประเภทใดเป็นสื่อที่ดีที่สุดสำหรับการสอนรายบุคคล ดังนั้นจึงต้องพิจารณาความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด จากองค์ประกอบที่กล่าวมาแล้ว ทั้งนี้ความหลากหลายของสื่อประกอบกับความเป็นเอกัตภาพของผู้เรียน ทำให้การเลือกสื่อประเภทใดประเภทหนึ่งนั้นเป็นไปได้ยาก หลักเกณฑ์ในการเลือกจึงต้องค่อนข้างยืดหยุ่น และถ้าจะให้เป็นไปได้เหมาะสมที่สุดสำหรับการจัดการสอนรายบุคคล ก็คือการจัดสื่อให้มีทางเลือกแก่ผู้เรียนได้เลือกมากที่สุด (Alternative Utilization) โดยมีหลักเกณฑ์ประกอบอย่างกว้าง ๆ คือ

1. เป็นสื่อที่เหมาะสมกับการเรียนตามเอกัตภาพ
2. เป็นสื่อที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง
3. เป็นสื่อที่สนองเป้าหมายของการเรียนการสอน
4. เป็นสื่อที่มีราคาคู่กับประโยชน์ที่ให้การเรียน
5. เป็นสื่อที่มีความยืดหยุ่นในการใช้สูง โดยพิจารณาจาก เวลาที่ใช้ สถานที่ (ห้องมีด ห้องสว่าง ฯลฯ) การควบคุมสื่อเป็นไปได้สะดวกต่อการเรียน คุณลักษณะของสื่อเอื้ออำนวยต่อการเรียน

การเรียน

- 5.1 นำคิดตัวได้สะดวก
- 5.2 ใช้เรียนคนเดียวและเป็นกลุ่มได้
- 5.3 เป็นสื่อที่ง่ายต่อการเปลี่ยนแปลง ทั้งในการจัดลำดับ และการใช้เวลาเรียน

ด้วยตนเอง

5.4 ถ้าเป็นเครื่องฉายควรมีหลายแบบให้เลือก คือ แบบดูคนเดียว ดูเป็นกลุ่ม
เล็ก - ใหญ่

สื่อการสอนรายบุคคลที่จัดเป็นระบบสมบูรณ์ในตัวเอง

สื่อการสอนที่จัดไว้อย่างเป็นระบบนั้น นอกจากจะเป็นสิ่งพิมพ์ รูปเล่ม อันได้แก่
บทเรียนโปรแกรมแล้ว ยังสามารถจัดระบบของสื่อ ในรูปของสื่อประสม (Multimedia) ให้
เอื้ออำนวยต่อการสอนรายบุคคลเบ็ดเสร็จในตัวเองได้ ซึ่งได้แก่ ชุดการสอนรายบุคคล
(Individualized Instruction Package) ทั้งนี้ อาจจะออกมาในรูปของ โมดูล (Module) , LAP
(The Learning Activity package) , ชุดการสอนแบบ ฯลฯ

ชุดการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction Package)

ชุดการสอน กลายเป็นสื่อที่เป็นแหล่งวิชาการที่ประกอบด้วยวิธีการที่ครบวงจรของการ
เรียนการสอนรายบุคคล ทั้งนี้เพราะ ชุดการสอนมีความแตกต่างจากสื่ออื่น ๆ ในแง่ของ ความ
เบ็ดเสร็จในตัวเอง และสนองต่อการสอนตามเอกัตภาพ คือ ผู้เรียนใช้ชุดการสอน เรียนด้วย
วิธีการของตนเองตามอัตราเรียนที่ตนต้องการ โดยมีกิจกรรมที่เลือกตามความถนัดจากการอ่านและ
ค้นคว้าบทความที่เกี่ยวข้องกับสื่อการสอนก็จะพบว่า รูปแบบของชุดการสอนมีอยู่มากมาย เรียก
กันอยู่หลายชื่อ ซึ่งที่จริงแล้วโครงสร้างพื้นฐานของชุดการสอนนั้น มีร่วมกันดังนี้ คือ

1. หลักการและเหตุผล (Rationale)
2. ลักษณะเนื้อหา (Content Description)
3. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)
4. กิจกรรมเลือก (Alternative Learning Activities)
5. ทดสอบย่อยหรือแบบฝึกหัด (Optional Quest or Attitudinal Activities)
6. ข้อสอบสำหรับ
 - ประเมินผลก่อนเรียน (Pre - evaluation)
 - ประเมินผลด้วยตนเอง (Self - evaluation)
 - ประเมินผลหลังเรียน (Post - evaluation)

7. คู่มือครู (Teacher 's Guide)

โครงสร้างของชุดการสอนทั้ง 7 ส่วนนี้ สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. หลักการและเหตุผล (Rationale) เป็นการอธิบายจุดมุ่งหมายของชุดการสอนว่ามีความสำคัญต่อผู้เรียนอย่างไร ผู้เรียนจะเรียนจากชุดการสอนนี้ได้อย่างไร โดยมีขอบเขตของงาน วิธีเรียน ซึ่งเน้นให้เห็นความสำคัญของการเรียนหัวข้อในชุดการสอนนั้น ๆ เพื่อเป็นการสร้างความสนใจก่อนในขั้นแรก

2. ลักษณะเนื้อหา (Content Description) ระบุให้ผู้เรียนทราบลำดับของเนื้อหา ความสลับซับซ้อน หัวข้อเนื้อหา ทักษะ แนวคิด ที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนในชุดการสอนนั้น อาจเขียนเป็นการอธิบายวิชาดังนี้ คือ

แนวคิด

ลักษณะกระบวนการวิชา

หัวข้อเนื้อหากระบวนการวิชา และกิจกรรม

ซึ่งในแต่ละชุดการสอนจะมีแนวคิดเพียง 2 - 3 แนวคิด หรือทักษะย่อย ๆ เท่านั้น ทั้งนี้ครูสามารถแบ่งหัวข้อย่อยได้ตามหลักสูตร และลักษณะวิชา ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดจำนวน ขนาดของหน่วยการสอน

3. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) จะอธิบายให้ผู้เรียนทราบว่าผู้เรียนควรมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปอย่างไร หลังจากที่ได้รับชุดการสอนไปแล้ว (Terminal Behaviors) แล้วยังเป็นประโยชน์ในการประเมินผลตนเองอีกด้วยว่า วัตถุประสงค์ใดที่ตัวเองน่าจะผ่านไปได้ และถ้าเขาได้รับการยอมรับว่าผ่านได้ ก็จะไม่ต้องเสียเวลาเรียนในทักษะนั้นอีก โดยสามารถข้ามไปเรียนในทักษะต่อไปได้เลย

4. กิจกรรมเลือก (Alternative Learning Activities) กิจกรรมเลือกที่มีอยู่ ควรเปิดกว้างให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมตามเอกลักษณ์ของตนเอง เพื่อให้ได้มาซึ่งพฤติกรรมภายหลังการเรียนในข้อ 3 (Terminal Behaviors) ซึ่งการทำกิจกรรมบางกิจกรรมอาจจะต้องมีสื่อและอุปกรณ์ประกอบ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องกำหนดสื่อ และวัสดุอุปกรณ์ ให้มีทางเลือกให้สอดคล้องกับกิจกรรม เช่นเดียวกัน กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ทำนั้นอาจมีทั้งการเขียน การอ่าน การดู การฟัง อภิปราย ซึ่งก็ต้องสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และในเมื่อมีกิจกรรมให้เลือกหลายกิจกรรม จึงทำให้อุปกรณ์ที่นำมาใช้สนับสนุนกิจกรรมนั้น มีทางเลือกในหลายทางเช่นกัน เช่น หนังสือ ฟิล์ม ฟิล์มสตริป วิทยุ - เทป สไลด์ เกมส์ ฯลฯ ซึ่งบางทีอาจมีการใช้สื่อทั้ง 2 ประเภทประกอบกัน เช่น สไลด์ - เทป ฟิล์มสตริป - เทป คอมพิวเตอร์ประกอบสไลด์ ทั้งนี้ต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของเอกลักษณ์ของผู้เรียน

5. แบบฝึกหัดหรือกิจกรรมควบคู่กับเนื้อหา (Optional Quest or Attitudinal Activities) ชุดการสอนรายบุคคลส่วนใหญ่จะต้องมีแบบฝึกหัดด้วย เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้แนวคิดและทักษะที่เปิดกว้างนอกเหนือจากกิจกรรมที่กำหนดเอาไว้ในกิจกรรมเลือกเท่านั้น คำถามในแบบฝึกหัดที่ให้ทำมักท้าทายความสามารถของผู้เรียน หรืออาจช่วยผู้เรียนอยากรู้ อยากเห็น กว้างไกลขึ้นกว่าเดิมมาก แต่ให้ใกล้เคียงกับประสบการณ์ของเขาที่ได้รับในชีวิตจริง เช่น การเสนอแนะให้ผู้เรียนออกไปสังเกตโรงงานทำขนมปัง ภายหลังจากการเรียนรู้เรื่อง “ ข้าวสาลี ” ไปเรียบร้อยแล้วจากชุดการสอนซึ่งสอนเพียง ภูมิอากาศที่เหมาะสมกับการปลูกข้าวสาลี แลบพื้นที่ปลูกข้าวสาลี ฯลฯ ซึ่งเป็นความรู้ในแง่ทฤษฎี อย่างนี้ เป็นต้น นอกจากนี้แบบฝึกหัดยังเป็นหนทางที่ทำให้ ผู้เรียนได้มีโอกาสทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองในขณะที่เรียนอยู่ด้วย

6. เครื่องมือในการประเมินผลก่อนเรียน ประเมินผลตนเอง และประเมินผลหลังเรียน (Pre - evaluation , Self - evaluation , Post - evaluation) เพื่อการติดตามดูความก้าวหน้าของผู้เรียนจนกว่าจะถึงพฤติกรรมหลังการเรียนได้นั้น จึงจะต้องมีเครื่องมือการประเมินผล 3 ลักษณะด้วยกัน คือ

6.1 ข้อสอบก่อนเรียน (PRETEST) ข้อสอบนี้เป็นเครื่องมือที่จะแนะแนวทางให้ผู้เรียนทราบว่า วัตถุประสงค์ใดที่ตนทราบแล้ว คือใดที่ตนไม่มีความจำเป็นต้องใช้ ถ้าไม่ต้องเรียนชุดการสอนนี้แล้วจะได้ข้ามไปเรียนสื่ออื่นต่อไปได้เลย

6.2 ข้อทดสอบตนเอง (SELF - TEST) เป็นเครื่องมือที่ให้ผู้เรียนทดสอบตนเอง ดูความก้าวหน้าของตนเองหลังจากที่จบกิจกรรมลงแต่ละกิจกรรม หรือทดสอบตนเองว่าผ่านวัตถุประสงค์แต่ละวัตถุประสงค์แล้ว เพื่อผ่านไปยังวัตถุประสงค์ต่อไป

6.3 ข้อสอบหลังการเรียน (POSTTEST) จะใช้หลังจากที่ผู้เรียนเรียนจากชุดการสอนรายบุคคลเสร็จเรียบร้อยแล้ว ซึ่งผลจากการสอบหลังเรียนนี้ควรบอกผู้เรียนได้ว่าผู้เรียนมีพฤติกรรมหลังการเรียนที่กำหนดไว้แล้ว แต่ถ้ายังไม่ปรากฏพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ก็จะได้รับคำแนะนำให้กลับไปเรียนจากชุดการสอนใหม่อีกจนกว่าจะบรรลุวัตถุประสงค์ของการสอน

เครื่องมือวัดทั้ง 3 เครื่องมือนี้ มักจะออกมาในรูปของข้อสอบเลือกตอบ ที่ข้อสอบนั้นออกตามวัตถุประสงค์ และต้องครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ทั้งหมด อย่างไรก็ตาม เครื่องมือเหล่านั้นอาจออกมาในรูปอื่นได้อีก เช่น สอบปากเปล่า สอบปฏิบัติ โครงการหรือรายงาน และเครื่องมือเหล่านี้ก็จะต้องไม่เป็นเครื่องมือที่มีคำถามซ้ำกับคำถามในแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

7. คู่มือครู (Teacher ' s Guide) มักจะต้องทำควบคู่ไปกับชุดการสอน เพราะว่าจะต้องสอดคล้องทุกอย่างที่เป็นรายละเอียดในชุดการสอน ต้องทำเป็นคู่มือที่ให้ครูทราบบทบาทของ

ตนเองในการนำชุดการสอนรายบุคคลไปใช้กับผู้เรียน และช่วยให้ครูทุกคนที่นำชุดการสอนไปใช้ สามารถใช้ได้อย่างถูกต้องบทบาท โดยภายในคู่มือครูจะต้องมีรายการของสื่อที่ต้องการนอกเหนือจาก สื่อที่มีอยู่ในชุดการสอนและครูจะต้องเตรียมมาสำหรับผู้เรียน จะต้องมีการเฉลยข้อสอบไว้พร้อม เพื่อให้ได้เฉลยให้ผู้เรียน ได้ทราบทันทีหลังจากที่ทำแบบทดสอบเสร็จ อาจต้องมีคำแนะนำ วิธีการใช้สื่อบางประเภทที่มีความยุ่งยากในการใช้ มีข้อควรระวังสำหรับครูในการใช้สื่อ ถ้าเป็น สื่อที่อาจชำรุดง่ายสำหรับครู

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction-CAI)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง วิธีการเรียนการสอนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งออกแบบไว้เพื่อนำเสนอบทเรียนแทนผู้สอน และผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามลำดับ ขั้นตอนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยมีการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างผู้เรียนกับ คอมพิวเตอร์ และผู้เรียนจะได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที

เนื้อหาสาระความรู้ (Information) ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะมี ลักษณะที่สามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ให้ติดตามอย่างต่อเนื่อง ด้วยการใช้ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง กราฟิก เสียง ฯลฯ เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อเรื่องที่ต้องการเรียนรู้แล้ว จะมี แบบฝึกหัดให้ผู้เรียนได้ฝึกเพื่อทบทวนและตรวจสอบตนเองดูว่ามีความเข้าใจมากน้อยเพียงใด เมื่อ คอมพิวเตอร์ให้ข้อมูลย้อนกลับ ผู้เรียนจะได้รู้ทันทีว่ากิจกรรมนั้นถูกต้องหรือไม่ จากนั้น คอมพิวเตอร์จะนำเสนอเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ในลำดับต่อไป

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ได้หลายกรณี เช่น กรณีที่ผู้เรียนยังไม่ เข้าใจสิ่งเรียนเรียนรู้จากครูผู้สอนในชั้นเรียน ก็สามารถเรียนรู้เพิ่มเติมได้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีโอกาสได้ทบทวนความรู้และทดสอบความเข้าใจจากการกระทำกิจกรรม หรือแบบฝึกหัดด้วย ตนเอง ตลอดจนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองในเรื่องนั้นๆ ได้ หรือในกรณีที่ผู้เรียนมี ความสนใจที่จะเรียนรู้เพิ่มเติมเป็นพิเศษนอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียนก็สามารถเรียนรู้เพิ่มเติม ได้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นับเป็นการขยายขอบข่ายการเรียนของตนเองให้กว้างขึ้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้ไม่เรียนให้ได้รับโอกาสในการพัฒนาความรู้ และทักษะของตนเองได้เป็นอย่างดี ส่วนผู้เรียนที่ต้องการฝึกฝนตนเองให้เกิดความชำนาญใน ทักษะต่างๆ ก็สามารถใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องนำทางไปสู่ความสำเร็จได้เช่นกัน

ความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์เริ่มต้นมาจากนักวิจัยในสถาบันอุดมศึกษาได้ประดิษฐ์ต้นแบบอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ขึ้นมา คอมพิวเตอร์รุ่นแรกสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอน แต่มีปัญหาในการใช้งานเพราะตัวเครื่องมีขนาดใหญ่ใช้หลอดสุญญากาศจำนวนมากและราคาแพง จึงใช้งานเฉพาะการค้นคว้าวิจัยเป็นส่วนมาก ต่อมาก็มีการพัฒนาจนทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์มีขนาดเล็ก และราคาถูกลงประชาชนทั่วไปจึงมีกำลังซื้อไว้ใช้อย่างแพร่หลาย มหาวิทยาลัยก็ใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารกิจกรรมต่างๆ ของสถาบัน และที่สำคัญยิ่งคือการใช้เพื่อการเรียนการสอนซึ่งเรียกว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือที่หลายคนเรียกกันว่า CAI (Computer Assisted Instruction)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการผสมผสานบทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) ของ B.F.Skinner เข้ากับเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) ของ Skinner และ S.L.Perssey (Dence,1980) อ้างถึงในวิทยานิพนธ์ของประภากรณ ฉันทจักรกนก, 22538) ในสมัยนั้นนักการศึกษาสนใจในแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตามความถนัดและความสามารถของตนเองไม่จำกัด เรื่องระยะเวลาในการเรียนรู้ จึงมีการพัฒนาโปรแกรมขึ้นมาเป็นลักษณะของหนังสือหรือที่เรียกว่า Programmed Text ความสำคัญอยู่ที่การออกแบบให้น่าสนใจและใช้จิตวิทยาการเรียนรู้พร้อมกับการใช้เทคนิคเสริมแรงปรากฏว่าบทเรียนโปรแกรมมีจุดอ่อนเพราะน่าเบื่อ การทำกิจกรรมก็อยู่ในขอบเขตที่จำกัด เมื่อผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการเปิดหนังสือทบทวนกลับไปกลับมา จึงรู้สึกจำเจ และใช้ประสาทตามาก นักการศึกษาจึงเริ่มนำคอมพิวเตอร์มาใช้แทนหนังสือ

การนำเสนอเนื้อหาด้วยคอมพิวเตอร์ได้เปรียบบทเรียนโปรแกรมอยู่หลายประการ เพราะสามารถนำเสนอเนื้อหาได้รวดเร็วกว่า ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์แทนการเปิดหนังสือบทเรียนโปรแกรมไปที่ละหน้าและเนื่องจากศักยภาพเคลื่อนไหวซึ่งใช้ประโยชน์ได้ดีกับการเรียนรู้เนื้อหาที่มีความซับซ้อน นอกจากนี้สามารถใช้เสียงประกอบต่างๆ มาช่วยเสริมให้การเรียนรู้น่าสนใจยิ่งขึ้น และมีประโยชน์ในการเรียนการสอนทางภาษาได้อย่างมาก ข้อได้เปรียบอีกประการหนึ่งคือ การที่ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน เพราะผู้เรียนจะได้โต้ตอบกับบทเรียนโดยตรง และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถควบคุมและช่วยเหลือผู้เรียนได้อย่างดี ส่วนบทเรียนโปรแกรมนั้นควบคุมผู้เรียนได้หากผู้เรียนเปิดหนังสือผ่านเนื้อหาต่างๆ ไป ในขณะที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้เรียนจะเรียนรู้ตามโปรแกรมที่สร้างไว้อย่างเป็นขั้นตอน อีกประการหนึ่งก็คือบทเรียนโปรแกรมนั้นผู้เรียนจำเป็นต้องประเมินตนเอง ในขณะที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสามารถทั้งการบันทึกผลการเรียน ประเมินผลการเรียนและประเมินผู้เรียนได้

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนมีหลายรูปแบบตามแนวคิดของนักการศึกษา และนักวิชาการที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกชนิดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสรุปได้ดังนี้

1. แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial)
2. แบบฝึกทบทวน (Drill and Practice)
3. แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation)
4. แบบทดสอบ (Test)
5. แบบเกมการสอน (Instructional Games)
6. แบบแก้ปัญหา (Problem Solving)
7. แบบจำลอง (Modeling)
8. แบบการค้นพบ (Discovery)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละแบบมีความแตกต่างกันที่ลักษณะของการให้ความรู้ สำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial) จะใช้เพื่อเสนอเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ โดยแบ่งเป็นเนื้อหาย่อย และถามผู้เรียนทีละคำถามจากนั้นจะให้ข้อมูลย้อนกลับได้ทันที เมื่อผู้เรียนตอบได้ถูกต้องก็จะถามคำถามต่อไป แต่หากผู้เรียนตอบคำถามไม่ได้หรือตอบผิดคอมพิวเตอร์ก็จะให้เนื้อหาเพื่อทบทวนจนกระทั่งผู้เรียนตอบถูกผู้เรียนจึงมีโอกาสคิดแก้ไขปัญหาคด้วยตนเองเพื่อที่จะตอบคำถามให้ถูกต้อง บทเรียนแบบศึกษาเนื้อหาใหม่นี้จึงเปรียบได้กับเป็นคิวเตอร์ (Tutor) ให้กับผู้เรียนสามารถสอนเนื้อหาเกี่ยวกับแนวคิดและทักษะต่างๆ ได้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทบทวน (Drill and Practice) ใช้สำหรับฝึกหัดและทบทวนความรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านไปโดยอยู่ในรูปแบบของการทดสอบ ส่วนใหญ่มักใช้กับการเรียนการสอนทางด้านภาษาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นเนื้อหาวิชาที่เน้นเกี่ยวกับกับความรู้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกแบบหนึ่งที่มีประโยชน์ต่อผู้เรียนคือ แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) อย่างเช่นในวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ได้รับประสบการณ์และได้ฝึกฝนทักษะเพิ่มเติมได้โดยไม่เสี่ยงกับอันตราย รวมทั้งช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทดสอบ (Test) เป็นบทเรียนที่นำมาใช้สำหรับประเมินผลความรู้ประเมินทักษะ และประเมินเจตคติผู้เรียน เป็นบทเรียนที่เน้นเฉพาะเรื่องของการทดสอบ ซึ่งจะใช้เมื่อผู้เรียนสามารถผ่านแบบฝึกทบทวน (Drill and Practice) ไปแล้ว หรืออาจใช้หลังจากผู้เรียนได้ผ่านแบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial) ก็ได้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน (Instructional Games) มีจุดมุ่งหมายคล้ายกับแบบฝึกทบทวน (Drill and Practice) แต่ต่างกันที่รูปแบบการนำเสนอซึ่งมีความตื่นเต้นสนุกสนาน และเรียกความสนใจจากผู้เรียนได้อย่างมาก

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกแบบหนึ่งที่น่าจะมีประโยชน์ต่อผู้เรียนในการแก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตต่อไปได้อย่างดี คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแก้ปัญหา (Problem Solving) เพราะเป็นการฝึกให้เกิดการแก้ปัญหาได้อย่างมีระบบ โดยบทเรียนที่นำเสนอ นั้น จะกำหนดปัญหาสถานการณ์และเงื่อนไขที่แตกต่างกันออกไป เพื่อให้ผู้เรียนจะได้คิดหาวิธีแก้ปัญหา เมื่อผู้เรียนจะเป็นต้องฝึกแก้ปัญหาก็จะทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถวิเคราะห์ปัญหาอย่างมีหลักเกณฑ์ และต่อไปเมื่อผู้เรียนประสบปัญหาอื่นๆ ก็สามารถนำหลักเกณฑ์ไปใช้แก้ปัญหาค้างๆ นั้นได้เช่นกัน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลอง (Modelling) มีความแตกต่างจากแบบแก้ปัญหา (Problem Solving) ตรงที่แบบจำลองนั้นผู้เรียนต้องกำหนดสภาพปัญหา สถานการณ์ ตลอดจนเงื่อนไขต่างๆ ให้กับคอมพิวเตอร์ เพื่อให้คอมพิวเตอร์ช่วยแก้ปัญหาและบอกกระบวนการที่นำไปสู่ผลสรุปในการแก้ปัญหา

สำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสุดท้าย คือ แบบการค้นพบ (Discovery) จะช่วยผู้เรียนให้มีโอกาสได้เรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองเป็นอย่างมากปัญหาที่นำมาให้ผู้เรียนแก้ใจนั้น จะใช้วิธีการลองผิดลองถูก หรือเป็นวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วยเหลือโดยคอมพิวเตอร์จะเสนอข้อมูลที่หลากหลายแก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนพยายามค้นหาจนกระทั่งได้ข้อสรุปในการแก้ไขปัญหาค้างๆ ที่ดีที่สุด

องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โดยทั่วไปบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีองค์ประกอบหลักที่คล้ายคลึงกันคือ ประกอบไปด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ ดังนี้

ข้อความ (Text) อาจเป็นตัวอักษร ตัวเลข หรือเครื่องหมายเว้นวรรคตอน ที่มีแบบ (Style) หลากหลาย มีความแตกต่างกันทั้งตัวพิมพ์ (Font) ขนาด (Size) และสี (Color) รูปแบบของตัวอักษรแต่ละแบบยังสามารถเสริมหรือเป็นข้อจำกัดในการแสดงข้อความได้ ดังนั้นการนำเสนอเนื้อหาจึงไม่สามารถยึดติดกับรูปแบบของตัวอักษรใดๆ เพราะตัวอักษรแบบหนึ่งอาจเหมาะสมในการใช้เป็นหัวข้อในขณะที่อีกแบบหนึ่งสามารถใช้อธิบายเนื้อหาได้อย่างดี เพราะมีความชัดเจน อ่านง่าย ไม่ต้องใช้สายตามาก ส่วนขนาดของตัวอักษรจะสามารถเลือกใช้เพื่อเขียนหัวข้อและเนื้อหาให้มองเห็นได้อย่างชัดเจน

ภาพนิ่ง (Still picture) เมื่อพูดถึงภาพ หรือภาพนิ่ง มักจะหมายถึงภาพถ่ายและภาพถ่ายเส้น ซึ่งภาพนิ่งอาจมีสีขาวดำหรือสีอื่นๆ ก็ได้ อาจเป็นภาพ 2 มิติ หรือ 3 มิติ โดยขึ้นอยู่กับความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ ส่วนขนาดของภาพนิ่งก็อาจมีขนาดใหญ่เต็มจอภาพ หรือมีขนาดเล็กกว่านั้น ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีภาพนิ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ เพราะมนุษย์ได้รับอิทธิพลจากการรับรู้ด้วยภาพเป็นอย่างดี เมื่อครูต้องออกแบบบทเรียนด้วยตนเอง ครูอาจใช้เครื่องมือช่วยประหยัดเวลาและไม่จำเป็นต้องฝึกฝนตนเองให้มีความชำนาญเท่ากับช่างศิลป์ ก็สามารถวาดภาพได้ นอกจากนี้ในบางโปรแกรมยังมีภาพกราฟิกให้เรียกใช้ได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากกำหนดรูปพื้นฐานแก้ไขรูปภาพ เคลื่อนย้ายภาพ และสำเนาภาพได้ แต่ข้อจำกัดประการหนึ่งคือ ภาพนิ่งจะใช้หน่วยความจำมากกว่าข้อมูลที่เป็นตัวอักษรหลายเท่า

ภาพเคลื่อนไหว (Animated picture) ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ในเรื่องการเคลื่อนที่และเคลื่อนไหวที่ไม่สามารถอธิบายด้วยตัวอักษร หรือภาพเพียงไม่กี่ภาพ ภาพเคลื่อนไหวที่มีคุณลักษณะเด่นที่ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนได้ ทั้งการเคลื่อนไหว (Animation) ที่เปลี่ยนตำแหน่งและรูปร่างของภาพและการเคลื่อนที่ (Moving) ที่เปลี่ยนเฉพาะตำแหน่งหน้าจอภาพ แต่ไม่ได้เปลี่ยนแปลงรูปร่างของภาพ

เสียง (Sound) เสียงที่เราใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์มี 3 ชนิด คือ เสียงพูด (Voice) เสียงดนตรี (Music) และเสียงประกอบ (Sound Effect) เสียงพูดอาจเป็นเสียงการบรรยาย หรือเสียงจากบทสนทนาที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับเสียงดนตรีจะเป็นท่วงทำนองของเสียงเครื่องดนตรีต่างๆ และเสียงประกอบก็คือเสียงพิเศษที่เพิ่มเติมเข้ามา เช่น เสียงรถยนต์ เสียงร้องของแมว เป็นต้น ในการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ได้อาศัยเสียงช่วยสร้างความเข้าใจแก่ผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น อย่างเช่น เมื่อจะสอนเกี่ยวกับลักษณะของการวิ่งของเสือ ถ้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีภาพเคลื่อนไหวของเสือพร้อมกับคำบรรยายของจอภาพ ผู้เรียนจะไม่สามารถใช้สายตามองภาพเคลื่อนไหวและคำบรรยายได้ในเวลาเดียวกัน แต่ถ้าปรับให้มีภาพเคลื่อนไหวของเสือ และใช้เสียงบรรยายพร้อมกับเสียงประกอบแทนก็จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่น่าสนใจได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Links) คือการรับรู้ข้อมูลเพิ่มเติมเป็นตัวอักษร โดยใช้โปรแกรมเชื่อมโยงที่เรียกว่า Hypermedia ส่วนโปรแกรมเชื่อมโยงที่เรียกว่า Hypergraphics จะให้ข้อมูลอธิบายเพิ่มด้วยภาพ วิธีการเช่นนี้ผู้เรียนจะใช้ Mouse ที่แล้ว Click ที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของหน้าจอภาพ เช่น ที่ภาพปุ่ม ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือบนตัวอักษรข้อมูลเพิ่มเติมจะปรากฏให้เห็น นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังมีลักษณะเด่นที่สามารถให้ข้อมูล

ย้อนกลับ (Feedback) เพื่อตอบสนองหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้ทันที แต่ผู้ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมควรพิจารณาให้โอกาสผู้เรียนในการตอบผิดซ้ำๆ อย่างเหมาะสม การให้โอกาสผู้เรียนตอบผิดซ้ำมากเกินไปจะทำให้ผู้เรียนขาดแรงจูงใจ ส่วนการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อเสริมแรงผู้เรียน อาจทำได้โดยใช้คำกล่าวชมเมื่อผู้เรียนเลือกคำตอบได้ถูกต้อง แต่ควรอยู่ในระดับที่เหมาะสมเช่นกัน

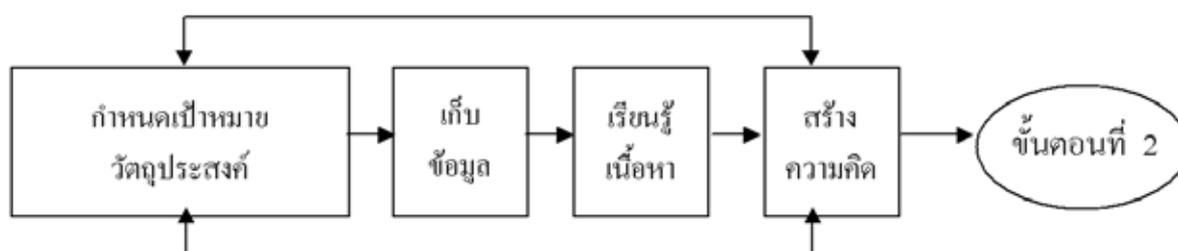
บุคลากรด้านการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จำเป็นที่จะต้องใช้นักบุคลากรที่มีความรู้ และประสบการณ์หลายด้านมาผสมผสานกัน คณะบุคลากรดังกล่าวจะต้องประกอบด้วย บุคลากรที่มีความรู้ความสามารถ 3 ประเภทได้แก่

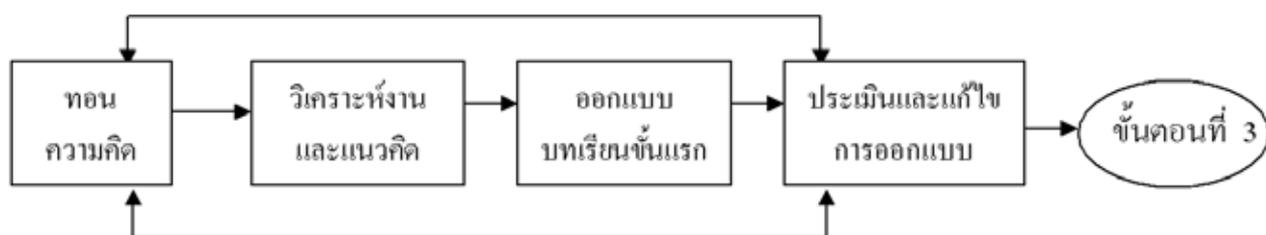
1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (Subject Matter Expert) ได้แก่ ผู้ที่มีความรู้ความสามารถมีความเชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชาที่จะทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นๆ
2. ผู้ออกแบบบทเรียน CAI (Instructional System Designer) ได้แก่ ผู้ที่มีความสามารถมีความคิดสร้างสรรค์ สามารถที่จะประยุกต์หลักการทางจิตวิทยา ทฤษฎีการเรียนรู้ เทคนิคการนำเสนอ นำมาออกแบบสร้างสรรค์ให้เนื้อหาของบทเรียน CAI ให้เหมาะสมและเร้าความสนใจแก่ผู้เรียน มีความสามารถในการเขียนบท (Script) และเขียน Story board ของบทเรียน CAI
3. ผู้เขียนโปรแกรม (Programmer) เป็นผู้ที่มีความชำนาญในการเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน คามที่ได้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ไว้แล้ว

ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

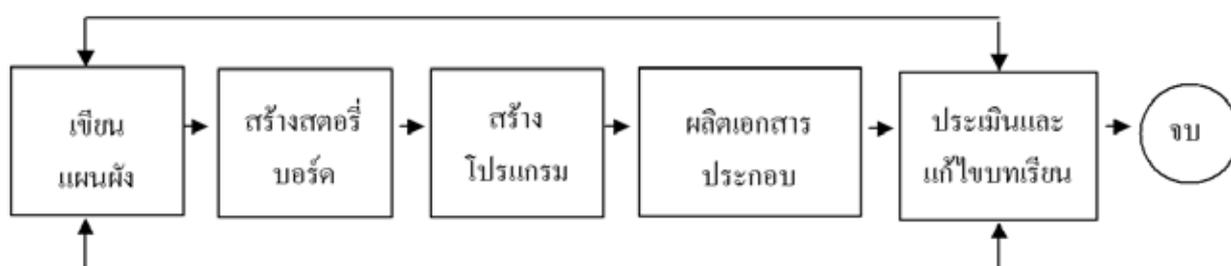
ขั้นตอนในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดต่อประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ตรงกับวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพ ขั้นตอนการออกแบบการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์สอนของ Alessi และ Trollip ประกอบด้วย 7 ขั้นตอนดังนี้



แผนภูมิที่ 5 ขั้นตอนการเตรียม



แผนภูมิที่ 6 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน



แผนภูมิที่ 7 ขั้นตอนการสร้างบทเรียน

1. ขั้นตอนการเตรียม (preparation) ขั้นตอนการเตรียมนี้ผู้ออกแบบจะต้องเตรียมพร้อมในเรื่องของความชัดเจนในการกำหนดเป้าหมาย และวัตถุประสงค์เตรียมการโดยการรวบรวมข้อมูล เรียนรู้เนื้อหาเพื่อให้เกิดการสร้าง หรือระดมความคิดขั้นตอนการเตรียมนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญมากคนหนึ่ง ที่ผู้ออกแบบต้องใช้เวลาให้มาก เพราะการเตรียมพร้อมในส่วนนี้จะทำให้ขั้นตอนต่อไปในการออกแบบเป็นไปอย่างต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพ

กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine Goals and Objectives) การกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของบทเรียน คือการตั้งเป้าหมายว่าผู้เรียนจะสามารถใช้บทเรียนนี้เพื่อศึกษาในเรื่องใดและลักษณะใด คือเป็นบทเรียนหลัก เป็นบทเรียนเสริม เป็นแบบฝึกหัดเพิ่มเติม หรือเป็นแบบทดสอบ ฯลฯ รวมทั้งการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนว่าเมื่อผู้เรียนจบแล้ว จะสามารถทำอะไรได้บ้าง และพิจารณาครอบคลุมถึงวิธีการประเมินผลควบคู่กันไป เช่น รูปแบบคำถาม หรือจำนวนข้อคำถาม

รวบรวมข้อมูล (Collect Resources) การรวบรวมข้อมูลหมายถึง การเตรียมพร้อมทางด้านทรัพยากรสารสนเทศทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง ทั้งในส่วนของเนื้อหา การพัฒนาและออกแบบบทเรียนและสื่อในการนำเสนอบทเรียนได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา รวมถึงตำรา หนังสือ วารสารทางวิชาการ หนังสืออ้างอิง สไลด์ ภาพต่างๆ หนังสือการออกแบบบทเรียน กระดาษสำหรับวาดสตอรี่บอร์ด สื่อสำหรับการทำกราฟิก ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์และของโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ต้องการใช้ และผู้เชี่ยวชาญการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรียนรู้เนื้อหา (Learn Content) ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำเป็นต้องเรียนรู้เนื้อหาด้วยการเรียนรู้เนื้อหาด้วย อาจทำได้หลายลักษณะ เช่น สัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญ การอ่านหนังสือหรือเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับเนื้อหาของบทเรียน การเข้าใจเนื้อหาอย่างถูกต้องลึกซึ้ง ทำให้สามารถออกแบบบทเรียนในลักษณะที่ท้าทายผู้เรียนในทางสร้างสรรค์ได้

สร้างความคิด (Generate Ideas) การสร้างความคิดคือ การระดมสมองซึ่งหมายถึง การกระตุ้นให้เกิดการใช้ความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้ได้ข้อคิดเห็นต่างๆ จำนวนมากจากทีมงานในระยะเวลาอันสั้นเพื่อให้ได้ข้อคิดเห็นต่างๆ อันจะนำมาซึ่งแนวคิดที่ดี น่าสนใจ

2. ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction) ขั้นตอนที่ 2 นี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ขั้นตอนที่หนึ่งในการกำหนดว่าบทเรียนจะออกมามีลักษณะใด

ทอนความคิด (Elimination of Ideas) หลังจากระดมสมองแล้ว นักออกแบบจำนำความคิดทั้งหมดมาประเมินดูว่าข้อคิดใดที่น่าสนใจ การทอนความคิดเริ่มจากการนำข้อคิดที่น่าสนใจ การทอนความคิดเริ่มจากการนำข้อคิดที่ไม่อาจปฏิบัติได้ออกไป และรวบรวมความคิดที่น่าสนใจที่เหลืออยู่นั้นมาพิจารณาอีกครั้ง ซึ่งในช่วงการพิจารณาอีกครั้งอาจรวมไปถึงการซักถามอภิปรายถึงรายละเอียดและขัดเกลาข้อคิดต่างๆ

วิเคราะห์งานและแนวคิด (Task and Concept Analysis) การวิเคราะห์งานเป็นการวิเคราะห์ขั้นตอนเนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาจนทำให้เกิดการเรียนรู้เพียงพอ ส่วนการวิเคราะห์แนวคิด คือขั้นตอนในการวิเคราะห์เนื้อหาซึ่งผู้เรียนจะต้องศึกษาอย่างพินิจพิจารณาทั้งนี้เพื่อให้ได้มาซึ่ง เนื้อหาที่เกี่ยวกับการเรียน และเนื้อหาที่มีความชัดเจนเท่านั้น การคิดวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดรวมไปถึงการนำเนื้อหาทั้งหมดที่เกี่ยวข้องมาพิจารณาอย่างละเอียดและคัดเนื้อหาในสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องออกไปหรือที่ทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่ายออกไป การวิเคราะห์งาน และการวิเคราะห์แนวคิด ถือเป็น การคิดวิเคราะห์ที่มีความสำคัญมาก ทั้งนี้เพื่อหาหลักการการเรียนรู้

(Principles of learning) ที่เหมาะสมของเนื้อหานั้นๆ และเพื่อให้ได้มาซึ่งแผนงานสำหรับ ออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ

การออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary lesson Description) ผู้ออกแบบ จะต้องนำงานและแนวคิดทั้งหลายที่ได้มานั้น มาผสมผสานให้กลมกลืน และออกแบบให้เป็น บทเรียนที่มีประสิทธิภาพ โดยผสมผสานงานและแนวคิดเหล่านี้จะต้องทำภายใต้ทฤษฎีการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์การเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย การกำหนดประเภทของการเรียนรู้ ประเภทของ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การกำหนดขั้นตอนและทักษะที่จะเป็น การกำหนดปัจจัยหลักที่ต้องคำนึง นการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละประเภท และสุดท้ายคือการจัดระบบความคิด เพื่อให้ ได้มาซึ่งการออกแบบลำดับ (Sequence) ของบทเรียนที่ดีที่สุด ผู้ออกแบบควรใช้เวลาในส่วนนี้ให้ มากที่สุด ผู้ออกแบบควรใช้เวลาในส่วนนี้ให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสร้างสรรค์งาน หรือกิจกรรมต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้เรียนมีความสนใจต่อการเรียนได้อย่างสม่ำเสมอ และต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังต้องใช้เวลาให้มากในส่วนของการออกแบบลำดับของการนำเสนอของ บทเรียนเพื่อให้ได้มาซึ่ง โครงสร้างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถตอบสนองความแตกต่าง ระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้จริง

ประเมินและแก้ไขการออกแบบ (Evaluation and revision of the design) การ ประเมินระหว่างการออกแบบเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากในการออกแบบบทเรียนอย่างมีระบบ หลังจากออกแบบแล้วควรมีการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบ และโดย ผู้เรียน การประเมินนี้อาจหมายถึง การทดสอบว่าผู้เรียนจะสามารถบรรลุเป้าหมายหรือไม่ การ รวบรวมทรัพยากรทางด้านข้อมูลต่างๆ มากขึ้น การหาความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาเพิ่มขึ้น การทอน ความคิดออกไปอีก การปรับแก้การวิเคราะห์งาน หรือการการเปลี่ยนประเภทของคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน

3. ขั้นตอนการเขียนแผนผังงาน (Flowchart Lesson) แผนผังคือ ชุดของสัญลักษณ์ต่างๆ ซึ่งอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมเป็นการนำเสนอลำดับขั้นตอน โครงสร้างของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและทำหน้าที่เสนอข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรม เช่น อะไรจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียน ตอบคำถามผิดหรือเมื่อไรที่จะมีการจบบทเรียน

การเขียนผังงานนี้ได้หลายระดับแตกต่างกันไปแล้วแต่ความละเอียดของแต่ละผังงาน การ เขียนผังงานนี้ขึ้นอยู่กับประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วย เช่น ประเภทคิดเคอร์ ประเภทแบบฝึกหัด แบบทดสอบ ควรจะใช้ผังงานในลักษณะธรรมดาซึ่งไม่ต้องลงรายละเอียด โดยแสดงภาพรวม และลำดับของบทเรียนเท่าที่จำเป็น แต่สำหรับบทเรียนที่มีความซับซ้อนเช่น

บทเรียนประเภทการจำลอง หรือประเภทเกม ควรมีการเขียนผังงานให้ละเอียด เพื่อความชัดเจน โดยมีการแสดงขั้นตอน วิธี (Algorithm) การทวนซ้ำของโปรแกรม กฎหรือกติกาของเกมอย่างละเอียดด้วย

4. ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard) การสร้างสตอรี่บอร์ดของการเตรียมการนำเสนอเนื้อหา และลักษณะของการนำเสนอด้วยข้อความภาพ รวมทั้งสื่อในรูปแบบมัลติมีเดียลงบนกระดาษก่อนที่จะทำเสนอบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ต่อไป ในขั้นนี้ควรจะมีการประเมินและทบทวนแก้ไขบทเรียน จากสตอรี่บอร์ดนี้จนกระทั่งผู้ร่วมงานในทีมทุกฝ่ายพอใจกับคุณภาพของบทเรียนเสียก่อน ผู้มีส่วนร่วมในการประเมินคือ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่มเป้าหมายเพื่อช่วยในการตรวจสอบเนื้อหาที่อาจจะสับสนไม่ชัดเจน ตกหล่น และเนื้อหาที่อาจจะยากหรือง่ายเกินไปสำหรับผู้เรียน

5. ขั้นตอนการสร้าง / เขียนโปรแกรม (Program lesson) ขั้นตอนการสร้าง การเขียนโปรแกรมนี้เป็นกระบวนการเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเขียนโปรแกรมนั้นอาจใช้โปรแกรมภาษาต่างๆ เช่น เบสิก ปาสคาล หรือใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น Authoware, Toolbook

ปัจจัยหลักในการพิจารณาโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมนั้นได้แก่ ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ลักษณะและประเภทของบทเรียนที่ต้องการสร้างประสบการณ์ของผู้สร้าง (โปรแกรมเมอร์) และด้านงบประมาณ

6. ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting Materials)

เอกสารประกอบการเรียนอาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ คู่มือการใช้ของผู้เรียน คู่มือการใช้ของผู้สอน คู่มือสำหรับการแก้ปัญหา เทคนิคต่าง ๆ เอกสารประกอบเพิ่มเติมทั่วไป (เช่น ใบงาน) ผู้สอนอาจต้องการข้อมูลเกี่ยวกับการติดตั้งโปรแกรม การเข้าไปดูข้อมูลผู้เรียน และการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในหลักสูตร ผู้เรียนอาจต้องการข้อมูลในการจัดการกับบทเรียนและการสืบไปในบทเรียน คู่มือปัญหาเทคนิคก็มีความจำเป็นหากการติดตั้งบทเรียนมีความสลับซับซ้อนหรือต้องการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์อื่นๆ เช่น การติดตั้งแลน เอกสารเพิ่มเติมประกอบอาจได้แก่ แผนภาพ ข้อสอบ ภาพประกอบ

7. ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise) ในช่วงสุดท้ายเป็นการประเมินบทเรียนและเอกสารประกอบทั้งหมด โดยเฉพาะการประเมินในส่วนของ การนำเสนอ และการทำงานของบทเรียน ในส่วนของการนำเสนอที่ผู้ที่จะทำการประเมินคือ ผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบมาก่อน ในการประเมินการทำงานของบทเรียนนั้น สังเกต

พฤติกรรมของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในขณะที่ใช้บทเรียนหรือสัทภาษาผู้เรียนหลังการใช้บทเรียนหรือสัทภาษาผู้เรียนหลังการใช้บทเรียน นอกจากนี้ยังอาจทดสอบความรู้ของผู้เรียนหลังจากที่ได้เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นๆ แล้วขั้นตอนนี้อาจครอบคลุมการทดสอบนำร่องและประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ นำไปสู่สื่อการสอนประเภทใหม่ ที่เรียกว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” หรือ CAI (Computer – Assisted Instruction) ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นผลจากพัฒนาการของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบ และเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนกำหนดและตัดสินใจด้วยการเลือกวิธีการเรียนได้ด้วยตนเอง

โปรแกรมหรือ Software สำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมักเรียกกันว่า courseware ซึ่งมีนัยที่บอกให้เห็นถึงความแตกต่างจาก Software คอมพิวเตอร์อื่น ๆ แต่โดยทั่วไปเรามักพบคำภาษาอังกฤษที่ใช้เรียกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกันหลายคำ คำที่พบบ่อยได้แก่

Computer – Assisted Instruction - CAI

Computer – Aided Instruction - CAI

Computer – Assisted Learning - CAL

Computer – Aided Learning - CAL

Computer – Based Instruction - CBI

CAI ซึ่งย่อมาจาก Computer – Assisted Instruction แทนบทเรียนที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนหนังสือ

ตรงกันข้ามกับสื่อโทรทัศน์ ซึ่งเป็นสื่อทางเดียว (one – way communication) ดังได้กล่าวมาในบทที่ 2 คอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาให้เป็นสื่อที่เน้นการโต้ตอบหรือการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับสื่อ บทเรียน CAI มีข้อได้เปรียบที่สามารถบรรจุทุกสิ่งที่ต้องการแสดงบนหน้าจอ (display) ได้แก่ ข้อความ (text) ภาพนิ่ง (picture) ภาพเคลื่อนไหว (animation) ภาพจากวีดิทัศน์ (video footage) กราฟฟิก (graphic) แผนภูมิ (chart) สามารถใช้สี ลงเสียง เพื่อดำทอเนื้อหาบทเรียนได้ใกล้เคียงกับการเรียนในห้องเรียน โดยคอมพิวเตอร์จะนำเสนอเนื้อหาบทเรียนทีละหน้าบนจอคอมพิวเตอร์ (screen) อนุญาตให้ผู้เรียนทำกิจกรรมตอบโต้กับบทเรียนและได้รับข้อมูลย้อนกลับ (feedback) ในทันที โดยวิธีนี้ผู้เรียนจึงสามารถมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการ

สอนตามแบบการสื่อสารสองทาง (two – way communication) นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นสื่อที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียน เพราะสื่อคอมพิวเตอร์ใช้หลักการโต้ตอบกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล ให้โอกาสผู้เรียนได้เรียนตามความสนใจและความสามารถโดยเลือกวิธีเรียนและควบคุมความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองได้มากกว่าสื่อการสอนชนิดอื่น ๆ

ก่อนที่คอมพิวเตอร์จะกลายเป็นเครื่องมือการทำงานที่ขาดไม่ได้สำหรับธุรกิจไม่ว่าเล็กหรือใหญ่อย่างที่เห็นกันอยู่ในปัจจุบัน คอมพิวเตอร์มีกำเนิดในแวดวงการศึกษาเป็นครั้งแรก กล่าวคือในทศวรรษที่ 1960 อาจารย์ในมหาวิทยาลัยและนักวิชาการในสถาบันค้นคว้าวิจัยของสหรัฐอเมริกา ได้เริ่มคิดค้นและพัฒนาคอมพิวเตอร์ขึ้นมา เพื่อใช้ประโยชน์ทางการศึกษา แต่คอมพิวเตอร์ยุคแรกทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์เช่นเดียวกับการทำงานของเครื่องรับวิทยุและโทรทัศน์ ต้องใช้หลอดภาพสูญญากาศเป็นอุปกรณ์ภายในเครื่องเป็นจำนวนมาก ทำให้ตัวเครื่องมีขนาดใหญ่โตมโหฬารกินพื้นที่เกือบเต็มห้อง ต้นทุนการผลิตก็สูง และมีปัญหาเรื่องความร้อนในขณะใช้งานด้วย ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในระยะแรกจึงถูกจำกัดให้รับใช้การค้นคว้าวิจัยพิมพ์รายงานและอ่านรายงานเป็นส่วนใหญ่

ในระยะต่อมา เมื่อได้มีการพัฒนาชิ้นส่วนสำคัญภายในเครื่องให้มีความคล่องตัวและมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้น โดยนำทรานซิสเตอร์วงจรรวมหรือ IC (Integrated Circuit) มาใช้ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กลงจากเครื่อง mainframe ขนาดใหญ่กลายเป็น microcomputer ที่กะทัดรัด ต้นทุนก็ถูกลงจนบุคคลทั่วไปสามารถซื้อหาได้ จุดมุ่งหมายในการใช้คอมพิวเตอร์จึงขยายขอบเขตสู่ทุกวงการและทุกสาขาอาชีพ สามารถเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างวงการศึกษาวงการธุรกิจ และหน่วยราชการต่าง ๆ เข้าด้วยกันเป็นระบบเครือข่าย (network) กระนั้นก็ตามเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ยังคงได้รับการคิดค้นและพัฒนาต่อไปอีกเรื่อย ๆ จนเป็นที่เชื่อได้ว่าคอมพิวเตอร์จะสามารถสร้างสิ่งมหัศจรรย์ใหม่ ๆ ชนิดที่มนุษย์ในขณะนี้ไม่อาจจะคาดเดาได้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI ก็เช่นกัน มีพัฒนาการเป็นขั้นตอนตั้งแต่ยุคแรกมาจนถึงปัจจุบัน ในตอนแรกเป็นการผสมผสานหลักการของบทเรียนแบบโปรแกรมเข้ากับเครื่องช่วยสอน (teaching machine) โดยสร้างโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีเนื้อหา แบบฝึกหัดและบททดสอบแล้วนำมาใช้กับเครื่องช่วยสอน ต่อมาจึงมีความคิดที่จะพัฒนาเพื่อให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางพยายามหาวิธีที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถ และเลือกเวลาเรียนได้เองตามต้องการ จนเกิดบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้คู่กับหนังสือ (book)

อย่างไรก็ตาม จุดอ่อนของแบบเรียนแบบโปรแกรม คือเมื่อเรียนไปแล้วระยะหนึ่ง ผู้เรียนมักเกิดความเบื่อหน่ายเพราะความจำเจของกิจกรรม และข้อจำกัดของตัวสื่อ กล่าวคือ ผู้เรียนถูก

บังคับให้ต้องเปิดหนังสือกลับไปกลับมาขณะเรียน นักการศึกษาจึงคิดค้นหาวิธีขจัดความจำเจดังกล่าว ซึ่งจบลงด้วยการใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอเนื้อหาแทนหนังสือ ผู้เรียนไม่ต้องเปิดหนังสือบทเรียนทีละหน้า เพียงแค่กดแป้นพิมพ์บนเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้นก็สามารถเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการได้ทันที

ข้อดี ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. **ด้านรูปแบบ** เรื่องของสีสันความสวยงาม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบทเรียนที่มีสีสันดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีกว่าสีขาว - ดำ นอกจากสีสันที่เป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนสามารถใช้เพื่อป้อนข้อมูลย้อนกลับได้ และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เปรียบในแง่ของภาพเคลื่อนไหวช้าๆ หรือเร็วๆ พร้อมกับมีสีสันที่เปลี่ยนไป ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและมีความสนใจมากขึ้น
2. **ด้านปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน** เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะเป็นสื่อประสมที่ทำงานร่วมกับสื่ออื่นๆ เช่น เครื่องเล่นวีดิทัศน์ ซึ่งทำให้บทเรียนช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้อย่างมีคุณภาพ และสามารถเรียนรู้หรือศึกษาได้ด้วยตนเองตามความถนัดและความสนใจของตนเอง ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เป็นวิธีการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
3. **ด้านการให้ข้อมูลย้อนกลับ** ผู้เรียนสามารถทราบผลการเรียนของตนเองในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วกว่าสื่ออื่นๆ ซึ่งเป็นการเสริมแรงอีกทางหนึ่งในการเรียนรู้ของผู้เรียน
4. **ด้านความรู้สึก** เนื่องจากคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนผู้เรียนสามารถได้คอบกับโปรแกรม ซึ่งทำให้ผู้เรียนจะมีความรู้สึกเหมือนว่าตนเองได้พูดคุยกับใครคนหนึ่งก่อให้เกิดความรู้สึกมีอารมณ์ขัน ชอบใจ ไม่ชอบใจ และกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนด้วย
5. **ด้านการใช้งาน** ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องรู้ภาษาคอมพิวเตอร์ หรือมีความรู้ทักษะด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ก็สามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ และเสียเวลาในการเรียนรู้การใช้โปรแกรมน้อย

ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ ต้องใช้เวลาและความสามารถมาก ครูที่มีความรู้เนื้อหาวิชาแต่ไม่สามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเองได้ จำเป็นต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการสร้างซึ่งในประเทศไทย ความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ของบุคลากรในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีน้อย ทำให้เกิดปัญหาอุปสรรคในการสรรหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อจำกัดในการสอนให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ในลำดับสูงๆ ของพฤติกรรมการเรียนรู้ (Cognitive Domain) รวมทั้งพฤติกรรมเรียนรู้ด้านความรู้สึก (Affective Domain) และพฤติกรรมเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติ (Psychomotor Domain) ได้ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาการทางสังคม เนื่องจากผู้เรียนจะใช้เวลา และทักษะการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่าผู้อื่น

3. หากผู้เรียนได้ใช้บทเรียนได้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจนเกิดความเคยชินแล้ว จะทำให้ความกระตือรือร้นและแรงจูงใจที่จะใช้คอมพิวเตอร์น้อยลง

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนมากมีหลักการในการออกแบบให้มีการเรียนรู้ไปตามขั้นตอน ซึ่งเป็นการบังคับระบบแผนของการเรียนกับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนบางประเภท โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ใหญ่ไม่ชอบที่จะเรียนตามขั้นตอนของโปรแกรม

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำเป็นต้องอาศัยสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับการเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น ห้องเรียน สถานที่ และฐานข้อมูลต่างๆ ซึ่งทำให้การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีข้อจำกัดใช้ได้อยู่เฉพาะ ในเขตตัวเมืองที่มีสภาพพร้อมเพียงไม่สามารถใช้กับชนบทที่ห่างไกลที่ยังขาดปัจจัยขั้นพื้นฐานได้ เช่น ไม่มีไฟฟ้า สายโทรศัพท์ เป็นต้น

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ใช้หลักการของการออกแบบการสอน โดยเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นรายบุคคลโดยมีแนวคิดและทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการออกแบบการสอน ผู้วิจัยพิจารณาถึงลักษณะสำคัญของทฤษฎีต่าง ๆ ดังกล่าว ได้แก่ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory) ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitive Flexibility) ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Learning Theories) และทฤษฎีการออกแบบการมองภาพ (Visual Design) และการออกแบบการสอนตามหลักการของ Gayne

การเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนพฤติกรรม ซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์ที่คนเรา ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม หรือจากการฝึกหัด รวมทั้งการเปลี่ยนปริมาณความรู้ของผู้เรียน (วาสนา ศรีอักษรลาภ , 2539)

ทฤษฎีการเรียนรู้ ที่จะกล่าวต่อไปนี้ เป็นเพียงทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในปีค.ศ.1954 สกินเนอร์ได้เสนอแนะวิธีการสอนโดยใช้เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) หรือการสอนแบบโปรแกรมขึ้น ซึ่งสกินเนอร์เชื่อว่าจะเป็นการช่วยครูได้อย่างมาก และ ผลก็คือ จะทำให้นักเรียนทุกคนเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งการสอนแบบโปรแกรมนี้ เป็น จุดเริ่มของการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งการเสริมแรงเป็นสิ่งสำคัญในการสอน

ดังนั้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามแนวคิดทฤษฎีพฤติกรรมนิยมของสกินเนอร์นี้จะมี โครงสร้างของบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง (Linear) โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหา ในลำดับที่เหมือนกัน และตายตัว ซึ่งเป็นลำดับที่ผู้สอนได้พิจารณาแล้วว่าเป็นลำดับการสอนที่ดี และผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด นอกจากนั้นจะมีการตั้งคำถามถาม ผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ โดยหากผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับการตอบสนองในรูปผลป้อนกลับทางบวก หรือรางวัล (Reward) ในทางตรงกันข้ามหากผู้เรียนตอบผิดก็จะได้รับการตอบสนองในรูปของการป้อนกลับในทางลบ และคำอธิบายหรือการลงโทษ (Punishment) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ ออกแบบตามความคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมจะบังคับให้ผู้เรียนผ่านการประเมินตามเกณฑ์ที่ได้ กำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์ก่อน จึงจะสามารถผ่านไปศึกษาต่อยังเนื้อหาของวัตถุประสงค์ต่อไปได้ หากไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ ผู้เรียนจะต้องกลับไปศึกษาในเนื้อหาเดิมอีกครั้งจนกว่าจะ ผ่านการประเมิน

ทฤษฎีปัญญานิยมของชอมสกี (Chomsky) ส่งผลต่อแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบใน ลักษณะสาขา (Branching) ของคราวเดอร์ (Crowder) ก็จะทำให้ผู้เรียนมีอิสระมากขึ้นในการ ควบคุมการเรียนรู้ของตัวเอง โดยเฉพาะทำให้มีอิสระมากขึ้นในการเลือกลำดับ ของการนำเสนอ เนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับคน ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่ไม่เหมือนกัน ตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ

ในการที่มนุษย์เรียนรู้อะไรใหม่ ๆ นั้นมนุษย์จะนำความรู้ใหม่ๆ ที่เพิ่งได้รับนั้นไปเชื่อมโยง กับกลุ่มความรู้ที่มีอยู่เดิมตามทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory) ซึ่งคล้ายกับแนวคิดใน เรื่องการออกแบบบทเรียนแบบสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ที่มาจากทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility Theory) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีทั้งสองนี้

จะให้อิสระผู้เรียนในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเองมากกว่า และมีโครงสร้างไม่ตายตัวและมีความสัมพันธ์ภายในที่สลับซับซ้อน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี จะต้องออกแบบให้เกิดการเรียนรู้ที่ง่ายตาย และเที่ยงตรงที่สุด ต้องมีรายละเอียดและความเหมือนจริงของบทเรียนต้องใช้สื่อประสม และใช้เทคนิคพิเศษทางภาพ (Visual effect) ไม่ว่าจะเป็นการใช้เสียง การใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว นอกจากนี้ผู้สร้างยังต้องพิจารณาถึงการออกแบบหน้าจอ การวางตำแหน่งของสื่อต่าง ๆ บนหน้าจอ รวมทั้งการเลือกชนิดและขนาดของตัวอักษร หรือการเลือกสีที่ใช้ในบทเรียนอีกด้วย นอกจากนั้นผู้สร้างจะต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการรับรู้ ได้แก่ ลักษณะต่าง ๆ ของผู้เรียน เช่น ระดับผู้เรียน ความรู้พื้นฐาน ความสนใจของผู้เรียนซึ่งสำคัญมากเพราะจะได้ให้ผู้ออกแบบทางหน้าจอออกแบบได้น่าสนใจแก่ผู้เรียนมากขึ้น

ส่วนแนวคิดทางด้านจิตวิทยาพุทธพิสัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ได้แก่ ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง การจดจำ แรงจูงใจ การควบคุมการเรียนรู้ การถ่ายโอนการเรียนรู้และการตอบสนองความแตกต่างรายบุคคล (Alessi and trollop , 1991) ดังนั้นผู้สนใจที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกท่าน ควรที่จะให้ความสนใจศึกษาและนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้บทเรียนนั้นมีคุณภาพและเหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด

ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการออกแบบการเรียนการสอน ผู้ที่ออกแบบได้ศึกษามีพื้นฐานความรู้ด้านหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องอย่างกว้างขวาง เช่น หลักการวัดและประเมินผล หลักการสอนและวิธีสอน ทฤษฎีการเรียนรู้และทฤษฎีการสอน หลักการและทฤษฎีดังกล่าวเกิดขึ้นจากการศึกษาค้นคว้าและการวิจัยของนักจิตวิทยาการศึกษาเกือบทั้งสิ้น เช่น ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behavioral theories) และทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitive theories) ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง

1. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม

พื้นฐานความคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมโดยสรุป เชื่อว่าพฤติกรรมของมนุษย์นั้นเกิดขึ้นจากการเรียนรู้ สามารถสังเกตพฤติกรรมได้ในรูปแบบต่าง ๆ กัน และเชื่อว่าการให้ตัวเสริมแรง (Reinforcer) จะช่วยกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมตามต้องการได้ นักจิตวิทยาที่ได้รับการยอมรับในกลุ่มนี้ได้แก่ Pavlov ซึ่งเดิมเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียงของรัสเซีย Watson

นักจิตวิทยาชาวอเมริกันซึ่งได้รับการยอมรับว่าเป็นบิดาของจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมนิยมและ Skinner ชาวอเมริกัน ที่โดดเด่นในการนำทฤษฎีด้านจิตวิทยาประยุกต์ใช้เพื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเสริมแรง ได้มีการศึกษาวิจัยอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน

Skinner เชื่อว่าตัวเสริมแรง เป็นตัวแปรสำคัญในการเปลี่ยนพฤติกรรมหรือการเรียนรู้ของผู้เรียน เกี่ยวข้องกับความเร็ว ความอดทนในการทำงาน ความสามารถบังคับตนเอง และช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ การเสริมแรงอาจเป็นรูปแบบของการให้รางวัลที่เหมาะสม หรืออาจเป็นความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากความสำเร็จในการเรียนหรือทำกิจกรรม หลักการของ Skinner ได้รับการนำไปพัฒนาเป็นรูปแบบการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งเป็นโครงสร้างสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนปัจจุบัน

โครงสร้างหลักบทเรียนแบบโปรแกรมของ Skinner เน้นแนวคิดหลักดังนี้

1. แบ่งบทเรียนแต่ละบทออกเป็นส่วนย่อยเป็นขั้น ๆ อาจเรียกว่าเฟรม ในแต่ละเฟรมจะประกอบด้วยเนื้อหาซึ่งมีความคิดรวบยอดที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และทำความเข้าใจ
2. การจัดกรอบเนื้อหาหรือเฟรม ต้องเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก เพื่อจูงใจให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และตอบคำถามเป็นขั้น ๆ
3. ผู้เรียนต้องตอบคำถามทุกเฟรมให้ถูกต้อง ก่อนที่จะข้ามไปศึกษาเนื้อหาเฟรมต่อ ๆ ไป เฟรมเสริมเนื้อหาอาจมีความจำเป็นกรณีที่ผู้เรียนตอบคำถามผิด
4. การเสริมแรงจะมีทุกครั้ง que ผู้เรียนตอบคำถาม ผู้เรียนจะได้รับผลป้อนกลับว่าตอบถูกหรือผิดในทันทีทันใด
5. บทเรียนแบบโปรแกรมจะไม่กำหนดช่วงเวลาในแต่ละเฟรม แต่จะขึ้นอยู่กับผู้เรียนเป็นสำคัญ

Skinner ได้แยกลักษณะของตัวเสริมแรงที่ช่วยให้เกิดแรงจูงใจออกเป็น 3 ลักษณะคือ ตัวเสริมแรงที่เป็นวัตถุสิ่งของ ตัวเสริมแรงทางสังคม และตัวเสริมแรงภายในตนเอง ในแง่ของนักวิชาการและครูผู้สอน ควรหลีกเลี่ยงการให้แรงเสริมในลักษณะของรางวัลที่เป็นสิ่งของ เนื่องจากการให้รางวัลในลักษณะนี้จะลดแรงจูงใจภายใน (Intrinsic motivation) ซึ่งเป็นแรงจูงใจที่เกิดขึ้นจากความต้องการกระทำของบุคคลนั้น ๆ

นักการศึกษาในกลุ่มพฤติกรรมนิยม ได้นำแนวคิดเรื่องการเสริมแรงของ Skinner มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยพยายามหาวิธีให้การเรียนจากบทเรียนไม่น่าเบื่อ ได้ทั้งความสนุกและความรู้ ยิ่งถ้าสนุกและน่าสนใจเหมือนการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ยิ่งเป็นการดี Malone (1980) เป็นนักวิจัยผู้หนึ่งที่ทำให้ความสนใจเกี่ยวกับองค์ประกอบ

ของเกมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยให้เด็กเกิดความรู้สึกตื่นเต้นและความสนุกสนาน ขั้นตอนการศึกษาของ Malone เริ่มด้วยการสำรวจเกมต่าง ๆ จำนวน 25 เกม ซึ่งเป็นที่รู้จักของเด็กและมีการเล่นแพร่หลายทั้งในและนอกโรงเรียน มาให้เด็กกลุ่มตัวอย่างเล่น หลังจากนั้นได้สอบถามความคิดเห็นโดยให้เลือกรมา 3 เกม ตามความชอบของเด็ก และจัดเรียงลำดับเกมต่าง ๆ ที่เด็กส่วนใหญ่ชอบมากที่สุด 3 อันดับแรก นำมาศึกษาต่อเพื่อค้นหาคำตอบที่ว่า อะไรเป็นสาเหตุแห่งความสำเร็จในเกมนั้น ๆ Malone พบว่าองค์ประกอบของตัวเสริมแรงที่ทำให้เกมเหล่านั้นได้รับความนิยมและเป็นแรงจูงใจสำคัญที่ทำให้เด็ก ๆ นิยมเล่นเป็นอย่างมากคือ ความท้าทาย (challenge) จินตนาการเพื่อฝัน (fantasy) และความอยากรู้อยากเห็น (curiosity)

การประยุกต์แนวคิดและทฤษฎีพฤติกรรมนิยมออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากหลักการแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้จากกลุ่มพฤติกรรมนิยมดังกล่าว สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ดังนี้

ควรแบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย

แต่ละหน่วยย่อยควรบอกเป้าหมายและวัตถุประสงค์ให้ชัดเจนว่า ต้องการให้ผู้เรียนศึกษาอะไร และศึกษาอย่างไรบ้าง

ผู้เรียนสามารถเลือกความยากง่ายของเนื้อหาและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการและความสามารถของตนเอง

เกณฑ์การวัดผลต้องมีความชัดเจน น่าสนใจ บอกได้ว่าผู้ทดสอบอยู่ตำแหน่งใด เมื่อเทียบกับเกณฑ์ปกติและการวัดผลควรทำอย่างต่อเนื่อง

ควรให้ข้อมูลป้อนกลับในรูปแบบที่น่าสนใจทันทีทันใด หรือกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจ

ควรใช้ภาพหรือเสียงที่เหมาะสม

กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างจินตนาการที่เหมาะสมกับวัย โดยการใช้ข้อความ ใช้ภาพ เสียง หรือการสร้างสถานการณ์สมมติ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในสถานการณ์นั้น ๆ

การนำเสนอเนื้อหาและการให้ข้อมูลย้อนกลับ ควรให้ความแปลกใหม่ซึ่งอาจใช้ภาพ เสียง หรือกราฟิก แทนที่จะใช้คำอ่านเพียงอย่างเดียว

เสนอข้อมูลในลักษณะของความขัดแย้งทางความคิด เช่น “ปลาต้องอยู่ในน้ำจืด จึงจะรอด แต่มีปลาชนิดหนึ่งที่เดินอยู่บนดินแข็งได้”

ควรสอดแทรกคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย หรือประหลาดใจเมื่อเริ่มต้นบทเรียน หรือระหว่างเนื้อหาแต่ละตอน

ให้ตัวอย่างหรือหลักเกณฑ์กว้าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดค้นหาคำตอบเอง การค่อย ๆ ชี้แนะหรือบอกไปอาจจำเป็นซึ่งจะช่วยสร้างและรักษาระดับความอยากรู้อยากเห็น

ทฤษฎีปัญญานิยม

ทฤษฎีปัญญานิยมเกิดจากแนวความคิดของ Chomsky ที่มีความเห็นไม่สอดคล้องกับแนวความคิดของนักจิตวิทยาในกลุ่มพฤติกรรมนิยม Chomsky เชื่อว่าพฤติกรรมมนุษย์นั้นเกิดขึ้นจากจิตใจ ความคิด อารมณ์ และความรู้สึกแตกต่างกันไป เขามีวิธีอธิบายพฤติกรรมของมนุษย์ว่า พฤติกรรมมนุษย์มีความเชื่อมโยงกับความเข้าใจ การรับรู้ การระลึกหรือจำได้ การคิดอย่างมีเหตุผล การตัดสินใจ การแก้ปัญหา การสร้างจินตนาการ การจัดกลุ่มสิ่งของ และการตีความ ในการออกแบบการเรียนการสอนจึงควรต้องคำนึงถึงความแตกต่างด้านความคิด ความรู้สึกและโครงสร้างการรับรู้ด้วย นักทฤษฎีกลุ่มปัญญานิยมมีแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ว่าการเรียนเป็นการผสมผสานข้อมูลข่าวสารเดิมกับข้อมูลข่าวสารใหม่เข้าด้วยกัน หากผู้เรียนมีข้อมูลข่าวสารเดิมเชื่อมโยงกับข้อมูลข่าวสารใหม่ การรับรู้ก็จะง่ายขึ้น ผู้เรียนจะมีลีลาในการรับรู้และการเรียนรู้ และการนำความรู้ไปใช้ต่างกัน แนวความคิดดังกล่าวนี้เองที่ทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับความแตกต่างของการจำ นักทฤษฎีกลุ่มนี้ได้ให้ความสนใจศึกษาองค์ประกอบในการจำที่ส่งผลต่อความจำระยะสั้น ความจำระยะยาว และความคงทนในการจำ

Piaget เป็นนักจิตวิทยาอีกผู้หนึ่งในกลุ่มนี้ เป็นผู้นำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับพัฒนาการการเรียนรู้ของเด็ก และได้สร้างทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญาขึ้น โดยเชื่อว่ามนุษย์เกิดมาพร้อมกับโครงสร้างสติปัญญาที่ไม่ซับซ้อน และจะค่อย ๆ มีการพัฒนาขึ้นตามลำดับเมื่อได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ผู้สอนจึงควรจัดสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนได้คิด ได้รู้จักวิธีการและให้เกิดการค้นพบด้วยตนเอง Bruner เรียกวธีการดังกล่าวนี้ว่า การเรียนรู้โดยการค้นพบ โดยผู้สอนต้องมีความเข้าใจว่ากระบวนการคิดของเด็กและผู้ใหญ่แตกต่างกัน การเรียนการสอนต้องเน้นการจัดหรือการสร้างประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยก่อน และควรแทรกปัญหาซึ่งผู้สอนอาจเป็นผู้ตั้งปัญหา หรืออาจมาจากผู้เรียนเป็นผู้ตั้งปัญหา แล้วช่วยกันคิดแก้ไขและหาคำตอบการสอนแนวนี้ได้รับความสนใจจากนักจิตวิทยาในกลุ่มนี้มาก และได้แตกแขนงออกไปเป็น

กลุ่มนักทฤษฎีกรรมนิยม (Constructivists) ส่วนรางวัลที่ผู้เรียนได้รับนั้นควรเน้นแรงจูงใจภายในมากกว่าแรงจูงใจภายนอก ซึ่งเป็นความรู้สึกที่เกิดจากความสำเร็จหรือการแก้ปัญหา มากกว่ารางวัลที่ได้รับจากภายนอก

Ausubel นักจิตวิทยาแนวปัญญานิยม ได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับ โครงสร้างทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ของมนุษย์ และได้แบ่งการรับรู้ออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. การเรียนรู้โดยเรียนรู้อย่างมีความหมาย
2. การเรียนรู้โดยการท่องจำ
3. การเรียนรู้โดยการค้นพบอย่างมีความหมาย
4. การเรียนรู้โดยการค้นพบแบบท่องจำ

การเรียนรู้ทั้ง 4 รูปแบบนี้ Ausubel ได้เน้นความสำคัญของการเรียนรู้ที่มีความหมาย และพยายามที่จะสร้างหลักการเพื่ออธิบายกระบวนการเรียนรู้ดังกล่าว หลักการดังกล่าวนี้ Ausubel เชื่อว่าจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยเรียกหลักการดังกล่าวนี้ว่า การจัดวางโครงสร้างเนื้อหา หลักการสำคัญประการหนึ่งที่นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้มีได้กล่าวถึง คือ การสร้างความตั้งใจให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนก่อนเริ่มเรียน ความรู้ต่าง ๆ จะต้องถูกจัดให้มีระบบและสอดคล้องกับการเรียนรู้ โครงสร้างของเนื้อหาควรต้องได้รับการจัดเตรียมหรือแบ่งแยกออกเป็นหมวดหมู่ และเห็นความสัมพันธ์ในรูปแบบที่กว้างก่อนที่จะขยายให้เห็นความคิดรวบยอดในส่วนย่อย

การประยุกต์แนวคิดและทฤษฎีปัญญานิยมออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลักการและแนวคิดของทฤษฎีปัญญานิยม สามารถนำมาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ดังนี้

ใช้เทคนิคเพื่อสร้างความสนใจแก่ผู้เรียนก่อนเริ่มเรียน โดยการผสมผสานข้อมูลและการออกแบบ Title ที่เร้าความสนใจ

ควรสร้างความน่าสนใจในการศึกษาบทเรียนอย่างต่อเนื่อง ด้วยวิธีการและรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป

การใช้ภาพและกราฟิกประกอบการสอนควรต้องคำนึงถึงความสอดคล้องกับเนื้อหา คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนในแง่ของการเลือกเนื้อหาการเรียน การเลือกกิจกรรมการเรียน การควบคุมการศึกษบทเรียน การใช้ภาษา การใช้กราฟิกประกอบบทเรียน

ผู้เรียนควรได้รับการชี้แนะในรูปแบบที่เหมาะสม หากเนื้อหาที่ศึกษามีความซับซ้อน หรือมีโครงสร้างเนื้อหาที่เป็นหมวดหมู่และสัมพันธ์กัน

ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทบทวนความรู้เดิมที่สัมพันธ์กับความรู้ใหม่ในรูปแบบที่เหมาะสม กิจกรรมการสอนควรผสมผสานการให้ความรู้ การให้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์หาคำตอบ สร้างแรงจูงใจโดยเน้นความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากความสำเร็จในการเรียนรู้

การวางแผนผลิตสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ลักษณะพิเศษในการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรากำลังคิดจะนำคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อช่วยการสอนของครู หรือกระทั่งสอนแทนครูได้ในบางโอกาส แต่คอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่ไม่มีชีวิตจิตใจ จึงเป็นหน้าที่ของผู้ผลิตจะออกแบบการผลิตอย่างพิถีพิถัน ละเอียครอบรอบ เพื่อให้บทเรียนแต่ละบทสนองจุดประสงค์ของผู้สร้างบทเรียนมากที่สุด

ประการที่หนึ่ง กระบวนการผลิตสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นปฏิบัติการเชิงทดลองที่ต้องการการพิสูจน์ผลในเชิงประจักษ์ กล่าวคือ วงจรการผลิตเริ่มต้นจากการร่างการประเมิน การแก้ไข จนกระทั่งปรากฏผลที่ใช้งานได้จริง มีผู้เสนอหลักการและแนวทางในการพัฒนาสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายอย่างแต่หลักประกันอันเดียวที่จะพิสูจน์ว่าบทเรียนที่ผลิตออกมาใช้งานได้จริง ก็คือ “ ต้องนำไปใช้ทดลองกับผู้เรียน ” จากนั้นนำไปแก้ไขใหม่และทดลองใหม่อีก แบบแผนที่จะเสนอในหนังสือเล่มนี้ จะเห็นได้ว่าการประเมินผลในระหว่างทำงานอยู่หลายขั้นตอน กว่าที่จะจบลงด้วยการประเมินผลในขั้นสุดท้าย

ประการที่สอง การผลิตสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้หลักจิตวิทยาแห่งการเรียนรู้คือเริ่มจากการรับรู้และสนใจ จดจำ เข้าใจ เรียนอย่างเป็นฝ่ายรุก ได้รับแรงกระตุ้น ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ได้ ถ่ายโอนความรู้สู่การปฏิบัติได้ และคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนรายบุคคล

ประการที่สาม เน้นความคิดสร้างสรรค์ตั้งแต่เริ่มต้นวางแผนการผลิต บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วความคิดริเริ่มเป็นสิ่งจำเป็นมาก มิเช่นนั้นก็จะไม่สามารถออกแบบ บทเรียนให้ใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์อย่างเต็มประสิทธิภาพ

ประการที่สี่ กระบวนการผลิตและสร้างสรรค์สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เริ่มต้นจากการปรึกษาหารือในหมู่ผู้ร่วมงาน นำไปสู่การร่างความคิดทุกอย่างลงบนแผ่นกระดาษ และนำความคิดนั้นไปปฏิบัติบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันเนื่องจากเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มีใช้กันอย่างแพร่หลาย ผู้ผลิตจำนวนมากอดใจไม่คอยได้ และมักจะรีบลงมือทำงานกับคอมพิวเตอร์ก่อนเวลาอันควร ขอให้จำว่า กระบวนการผลิตที่ดีและได้ผล ผู้ผลิตจะต้องให้เวลากับการถกเถียงอภิปรายในหมู่ผู้ร่วมงานอย่างพอเพียงก่อนช่วยกันวางแผน จากนั้นจึงนำความคิดที่ได้ทั้งหมดร่างลงบนกระดาษ ก่อนที่จะนำแผนนั้นไปปฏิบัติบนคอมพิวเตอร์ “ ประสบการณ์ของผู้ผลิตเป็นจำนวนมากยืนยันว่า ขั้นตอนการทำงานก่อนปฏิบัติบนคอมพิวเตอร์มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง ”

ประการที่ห้า จะผลิตสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องสร้างทีมงาน เพราะทักษะและความรู้ที่จำเป็น สำหรับการผลิตมีมากกว่าที่จะพบได้ในบุคคลเดียว อย่างน้อยที่สุดต้องประกอบด้วยนักออกแบบสื่อการสอน (instructional design) โปรแกรมเมอร์ คนออกแบบงานศิลป์ และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (content expert) นอกจากนี้ การทำงานเป็นทีมยังช่วยให้ได้แก่มุมความคิดเห็นที่แตกต่าง ช่วยให้ผลงานที่ออกมาสมบูรณ์รอบด้านมากกว่า

หลักการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การประเมินเป็นกระบวนการในการตัดสินคุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการตรวจสอบคุณภาพสื่อ การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องดำเนินการในลักษณะของการทดสอบ การแก้ไขปรับปรุงหลาย ๆ ครั้ง โดยมีขั้นตอนย่อย 3 ขั้นตอน คือ

1. การสับเปลี่ยนกันประเมิน คือ การให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาประเมินสื่อและผู้ออกแบบสื่อประเมินเนื้อหาข้อมูลบนจอภาพและการใช้งาน
2. การตรวจสอบจากตัวแทน คือ การให้ตัวแทนผู้เรียนทดลองใช้และให้ข้อมูลย้อนกลับด้านคุณภาพ
3. การทดสอบประสิทธิภาพ คือ การนำสื่อไปทดลองใช้กับผู้เรียนในสถานการณ์ทั่วไป การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้โดยยังไม่ได้รับการประเมิน นับเป็นสิ่งที่เป็นการอันตรายอย่างยิ่ง ทั้งต่อผู้เรียนและตัวสื่อ โดยเฉพาะการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องอาศัยเวลาอย่างเพียงพอในการประเมินและปรับปรุงแก้ไข จนกระทั่งบทเรียนมีคุณภาพ จึงนำไปใช้ได้

การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นงานที่ต้องใช้ความละเอียด รอบคอบ และการวางแผนที่ดี โดยมุ่งเน้นที่คุณภาพเป็นสำคัญ การประเมินแบ่งออกได้เป็น 5 ระยะ คือ

1. การปรับปรุงคุณภาพเบื้องต้น (Quality Review Phase)
2. การทดสอบนำร่อง (Pilot Testing)
3. การนำไปใช้เพื่อการประเมินผล (Assessment of Achievement and attitude)
4. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์สำหรับการประเมิน (Computer Tool For Evaluation)
5. การประเมินผลระยะสุดท้าย (Revision and Subsequent Evaluation)

การประเมินแต่ละระยะมีประเด็นที่ควรพิจารณา ดังนี้

1. การปรับปรุงคุณภาพเบื้องต้น ต้องพิจารณาหัวข้อหลัก 7 ประการ คือ

1.1 ภาษาและไวยากรณ์ ต้องมีมาตรฐานจริง จึงจำเป็นต้องตรวจสอบประเมิน ให้มีคุณภาพทั้งในเรื่องการอ่าน ความชัดเจนทางวัฒนธรรม ศัพท์เฉพาะ การสะกดคำไวยากรณ์ เครื่องหมายวรรคตอน การเว้นวรรค และการกำหนดพื้นที่ว่างบนหน้าจอ เป็นต้น

1.2 การนำเสนอบนจอภาพ เป็นการดูความสวยงามในการนำเสนอคุณภาพของ ข้อมูลและหัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน จึงต้องตรวจสอบ ประเมินสิ่งที่แสดงบนจอภาพ แบบในการนำเสนอคุณภาพของข้อความ ตัวป้อนข้อมูล และการสรุปบนจอภาพ เป็นต้น

1.3 คำถามและเมนู เป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และ ตรวจสอบตนเองได้ข้อคำถามต้องมีคุณภาพและตำแหน่งการป้อนข้อมูลจากผู้เรียนต้องอยู่ในที่ที่เหมาะสมจึงต้องพิจารณาประเมินในเรื่องเมนู คำถาม วิธีการตอบคำถาม รูปแบบข้อมูลย้อนกลับ คุณภาพของข้อมูลย้อนกลับ

1.4 วิธีสอน เป็นส่วนที่นำเสนอเนื้อหาและกลวิธีในการเสนอความรู้ให้ผู้เรียน ซึ่งต้องพิจารณาประเมินในเรื่องความเหมาะสมที่จะใช้สื่อคอมพิวเตอร์เนื้อหานั้น ๆ ปริมาณข้อมูลที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ การเลือกใช้รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเหมาะกับเนื้อหาและ กลุ่มเป้าหมายหรือไม่ การควบคุมโดยผู้เรียน การจูงใจ การปฏิสัมพันธ์ ภาพเคลื่อนไหว และ กราฟิก

1.5 ภารกิจที่ไม่ปรากฏอยู่ในบทเรียน เป็นส่วนที่ไม่สามารถมองเห็นได้ับท จอภาพ ของบทเรียน เช่น การได้มาและการนำเสนอข้อมูล สิ่งที่เกิดขึ้นขณะศึกษาบทเรียน การ ทดสอบอย่างเพียงพอ เป็นต้น นอกจากนี้จำเป็นต้องประเมินในเรื่องการบันทึกข้อมูล ความ ปลอดภัย การใช้งานได้ง่าย ปริมาณข้อมูลมากเกินไป และการเริ่มต้นใหม่ ในขณะที่ผู้ดับทเรียน กลางคัน

1.6 เนื้อหาวิชา ผู้ประเมินต้องมีความรู้ในเนื้อหาวิชา ถ้าไม่มีความรู้ต้องมีผู้ช่วยที่ มีความรู้ในเนื้อหาวิชาและต้องมีผู้ช่วยตรวจสอบประเมินเนื้อหา เพื่อลดอคติ และความลำเอียง โดยพิจารณาประเมินในเรื่องเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ ข้อมูลในบทเรียน การเน้นเนื้อหา องค์ประกอบ หรือ โครงสร้างของวิชา

1.7 เอกสารประกอบ ต้องประเมินโดยผู้ออกแบบและผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาโดย พิจารณาในเรื่องคู่มือการใช้โปรแกรมคู่มือการใช้บทเรียน คู่มือเนื้อหาบทเรียนสื่อเสริม และ ทรัพยากรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง การปรับปรุงคุณภาพในระยะนี้สำคัญที่สุดเพราะเป็นการแก้ไข

ปรับปรุงรายละเอียดในบทเรียนให้เหมาะสมเป็นเบื้องต้นก่อนเมื่อได้พัฒนาดีแล้ว จึงดำเนินการประเมินระยะต่อไป

2. การทดสอบนำร่อง เป็นการทดสอบบทเรียน โดยใช้ตัวแทนประชากรกลุ่มเป้าหมาย ในสถานการณ์จริง เพื่อให้ได้ข้อมูลการประเมินที่ดี ต้องพิจารณาใน 7 ประการสำคัญ คือ

2.1 การหาผู้ช่วยเหลือ ซึ่ง หมายถึงผู้เรียนที่จะมาช่วยทดลองใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเลือกหาอย่างน้อย 3 คน คือ คนเก่ง คนปานกลาง และคนอ่อน ซึ่ง นอกจากผลการใช้แล้ว การสังเกตผู้เรียนแต่ละคนจะได้ประโยชน์มากที่สุด

2.2 การอธิบาย ก่อนทดลองใช้ควรอธิบายให้ผู้เรียนทราบว่าเป็นการทดลองให้ใช้บทเรียนเช่นเดียวกับการเรียนจริง การจัดทำเอกสารประกอบเพื่อบันทึกข้อเสนอแนะจากผู้เรียน เป็นสิ่งที่ควรทำ และบอกผู้เรียนให้ทราบว่าผู้ประเมินจะสังเกตผู้เรียนตลอดเวลา สิ่งที่สำคัญคือ การกระตุ้นให้ผู้เรียนวิพากษ์วิจารณ์บทเรียนอย่างสม่ำเสมอ

2.3 การกำหนดความรู้เดิม ต้องมีการตรวจสอบความรู้ของผู้เรียน เพื่อให้การ เชื่อมโยงความรู้กับบทเรียนเป็นไปได้ดีที่สุด

2.4 การสังเกต เป็นการสังเกตผู้เรียนโดยอยู่ภายนอก ไม่เข้าไปยุ่งเกี่ยวกับผู้เรียน กับบันทึกพฤติกรรมและการแสดงออกของผู้เรียน

2.5 การสัมภาษณ์หลังจบบทเรียน เมื่อผู้เรียนศึกษาบทเรียนจนจบแล้ว ควรทำ การสัมภาษณ์ และอภิปรายข้อวิจารณ์ ข้อเสนอแนะ หรือสิ่งที่ผู้เรียนไม่ชอบ โดยผู้ประเมินต้อง บันทึกไว้

2.6 การประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน เมื่อได้รวบรวมข้อมูลจากผู้เรียนแต่ละคน แล้ว ควรตัดสินใจว่าจะแก้ไขปรับปรุงบทเรียนหรือไม่ ถ้าไม่แน่ใจควรหาผู้เรียนเพิ่มอีก 2-3 คน เพื่อตรวจสอบผลอีกครั้งก่อนการตัดสินใจปรับปรุงบทเรียน

3. การนำไปใช้ เป็นขั้นตอนสำคัญในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีสิ่ง ที่ควรคำนึงถึงคือ การใช้บทเรียนในสถานการณ์จริงและมีผู้เรียนจำนวนมากเพียงพอที่จะ ได้รับ ข้อมูลการประเมินที่แท้จริง ซึ่งจะประเมินผลสัมฤทธิ์ จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการประเมินเจตคติ โดยควารู้สึกอย่างไรกับการใช้บทเรียน ทั้งความรู้สึก ทางด้านบวกและด้านลบ เพื่อประกอบการตัดสินใจปรับปรุงแก้ไขบทเรียนต่อไป

4. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์สำหรับการประเมิน ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจมีชุด ข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้มีการประเมินผลได้เอง ซึ่งผู้สร้างบทเรียนได้ออกแบบให้เก็บข้อมูลจากผู้เรียน ไว้อย่างละเอียด ทำให้ได้ข้อมูลอย่างเพียงพอ โดยการทดสอบนำร่องลงได้บ้าง การออกแบบให้

บทเรียนรวบรวมข้อมูลโดยอัตโนมัติ อาจทดสอบโปรแกรมโดยไม่ต้องมีผู้เรียนจริงก็ได้ แต่จะไม่ได้ผลดีเท่ากับการมีผู้เรียนจริง และไม่สามารถทดแทนกันได้ อย่างไรก็ตาม การใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์สำหรับการประเมินนั้น ขึ้นอยู่กับความสามารถของระบบที่ได้ออกแบบไว้ ระบบที่นำมาใช้และเป็นประโยชน์ ก็คือการใช้ Computer Spreadsheet Program และ Statistical Analysis Program เป็นต้น

5. การประเมินผลสุดท้าย เป็นการตรวจสอบประเมินผลขั้นสุดท้ายก่อนนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้จริงถ้าการประเมินในขั้นต้นๆ ผ่านไปด้วยดี ปัญหาใหญ่ๆ ก็จะไม่เกิดขึ้น ถ้ามีเฉพาะเรื่องเล็กน้อย เช่น การสะกดคำ ก็ไม่จำเป็นต้องมีการประเมินในขั้นนี้ แต่ถ้าเกิดปัญหาเรื่องการมีข้อบกพร่อง (Bugs) ในการควบคุมบทเรียน (User Control) หรือในชุดข้อมูล ก็ควรมีการประเมิน ผลขั้นสุดท้ายใหม่ ซึ่งอาจจะเริ่มตั้งแต่การทดสอบนำร่อง และการนำไปใช้จริง เพื่อปรับปรุงแก้ไขจุดต่างๆ ให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพ

การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งที่จำเป็นและสำคัญมาก ผู้ประเมินต้องมีการศึกษาข้อมูล มีการวางแผน และดำเนินการตามขั้นตอนอย่างดี เพื่อให้ได้ข้อมูลในการปรับปรุงแก้ไขให้บทเรียนมีคุณภาพและประสิทธิภาพสูงสุดก่อนการนำไปใช้และเผยแพร่ต่อไป

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนดังนี้

1. สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน
2. ดึงดูดความสนใจ โดยใช้เทคนิคการนำเสนอด้วยกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว แสง สี เสียง ให้สวยงามเหมือนจริง
3. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจได้ง่าย
4. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีโอกาสเลือก ตัดสินใจและได้รับการเสริมแรงจากการได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที
5. ทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้สูง เพราะมีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองซึ่งผู้เรียนจะเรียนรู้จากหายไปหายากตามลำดับ
6. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเองบทเรียนมีความยืดหยุ่น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามที่ต้องการ
7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง มีการแก้ปัญหาและฝึกให้ได้คิดอย่างมีเหตุผล

8. สร้างความพึงพอใจแก่ผู้เรียน ผู้เรียนจะเรียนได้ช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับระดับสติปัญญาและความสามารถของตนเองทำให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน
9. ผู้เรียนสามารถรับรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของตนเองได้อย่างรวดเร็วเป็นการเสริมแรงหรือทำลายให้กับผู้เรียนที่จะเรียนรู้บทเรียนเพิ่มขึ้น
10. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ครูมีเวลามากขึ้นที่จะสัมพันธ์กับผู้เรียนและช่วยเหลือผู้เรียนแต่ละคน
11. ประหยัดเวลาและงบประมาณในการจัดการเรียนการสอนโดยลดความจำเป็นที่จะต้องใช้ครูผู้สอนที่มีประสบการณ์หรือเครื่องมือที่มีราคาแพง และอันตราย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

อนันต์เดช ประพันธ์พจน์ (2543) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานช่างพื้นฐาน เรื่องงานไฟฟ้าเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 และประมวลความคิดเห็นของนักเรียนต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปราสาทรัฐประชากิจ สังกัดกรมสามัญศึกษา อำเภอคำเม็งยง จังหวัดราชบุรี จำนวน 50 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานช่างพื้นฐาน เรื่องงานไฟฟ้าเบื้องต้น มีประสิทธิภาพ 89.73 / ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 / 80 ที่กำหนดไว้ และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดี

พระมหาสังข์ทอง เพ็ญศรีโส (2546) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภาษาอังกฤษตามแนวการสอนเพื่อการสื่อสาร เรื่อง คำกริยา สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิทยากรณ์ภาษาอังกฤษตามแนวการสอนเพื่อการสื่อสาร และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนศรีเมืองทองวิทยา วัดคันสน อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง จำนวน 22 รูป ทำการทดลองโดยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 7 บท ใช้เวลาในการทดลอง 2 สัปดาห์ ๆ ละ 7 คาบเรียน รวม 14 คาบเรียน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิทยากรณ์ภาษาอังกฤษตามแนวการสอนเพื่อการสื่อสาร เรื่อง คำกริยา มีประสิทธิภาพ 81 / 77 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ความสามารถในการใช้ วิทยากรณ์ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนมีความคิดเห็นที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับดี

เสาวนีย์ กลีบสง (2547) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเสริมสร้างทักษะการอ่านภาษาอังกฤษโดยใช้นิทานสอนใจ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมการอ่านโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนราชินี เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร ที่ได้รับการสุ่มอย่างง่าย จากประชากรจำนวน 300 คน ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน ใช้วิธีการทดลอง โดยให้นักเรียนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัย

สร้างขึ้น จำนวน 10 บท ใช้เวลา 2 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 1 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 100 วัน ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเท่ากับ $74.73 / 80.63$ ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $75 / 75$ ความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนมีความคิดเห็นที่ดีมากต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

อิสริย์ ยั่งอยู่ (2547) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อพัฒนาบทเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย จังหวัดนครปฐม จำนวน 40 คน โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบทเรียน ควรมีความกระชับ มีภาพกราฟิก ตัวอักษรให้แปลกใหม่ และควรมีปฏิสัมพันธ์ ด้านเนื้อหาควรมีการวัดผลทางการเรียนอย่างชัดเจน มีแบบทดสอบหลายรูปแบบ แบบฝึกหัดอย่างง่าย ควรมีการเฉลยคำตอบ เมื่อนักเรียนตอบผิดนักเรียนจะได้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และมีการประเมินโดยการเลือกตอบ $80.11 / 82.78$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ $80 / 80$ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

สุพัตรา ธิชัย (2544) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับเสริมการเรียนรู้วิชา กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา 1 เรื่อง การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับเสริมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์มาตรฐาน $90 / 90$ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างนักศึกษาที่เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักศึกษาที่ไม่ได้เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อศึกษาเจตคติและความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาพยาบาลหลักสูตร 4 ปี ระดับชั้นปีที่ 1 คณะพยาบาลศาสตร์มหาวิทยาลัยคริสเตียน ปีการศึกษา 2544 จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน โดยจำแนกนักศึกษาตามระดับความสามารถทางการเรียน เป็น 3 ระดับ คือ สูง ปานกลาง และ

คำ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าประสิทธิภาพ 90.17 / 90.12 ซึ่งยอมรับว่าสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าของนักศึกษาที่ไม่ได้เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักศึกษามีเจตคติต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับดี

อุษณี สติรัตน์ (2547) ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนที่เรียนโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำศัพท์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำศัพท์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้คำศัพท์ก่อนและหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการจำคำศัพท์หลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทันที และหลังการเรียนผ่านไปแล้ว 14 วัน และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนนาคประสิทธิ์ จังหวัดนครปฐม จำนวน 40 คน ทำการทดลองโดยให้นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 10 บทเรียน ใช้เวลาทดสอบ 20 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำศัพท์ มีค่าเท่ากับ 75.15 / 75.13 ซึ่งเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คำศัพท์ของนักเรียนหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
3. ความคงทนในการจำความหมายคำศัพท์หลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำศัพท์ทันที และหลังการเรียนผ่านไปแล้ว 14 วันแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
4. นักเรียนมีความคิดเห็นที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำศัพท์

เบ็ญจา วิริยะจารี (2544) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาทฤษฎีองค์ประกอบศิลปะ เรื่อง ทศนธาตุ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กรมอาชีวศึกษา การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาทฤษฎีองค์ประกอบศิลปะ เรื่อง ทศนธาตุ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กรมอาชีวศึกษา โดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาออกแบบ วิทยาลัยอาชีวศึกษาธนบุรี จำนวน 39 คน แบ่งการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

กลุ่ม 1 ทดลองรายบุคคล จำนวน 3 คน กลุ่ม 2 ทดลองกลุ่มย่อย จำนวน 6 คน และกลุ่มที่ 3 ทดลองภาคสนาม จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา ทฤษฎีองค์ประกอบศิลปะ เรื่อง ทศนธาตุ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.00 / 80.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการเรียนและศึกษาด้วยตนเองได้ตามวัตถุประสงค์

กิตติกรณ์ มีแก้ว (2546) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลอินทปัญญา จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 30 คน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ และศึกษาความคิดเห็นที่นักเรียนมีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ การวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.89 / 78.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75 / 75 ความคิดเห็นที่นักเรียนมีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น อยู่ในระดับมากที่สุด

ประไพ เป็นดวงเนตร (2547) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา เรื่อง โทษและการป้องกันยาบ้า สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 13 (บ้านพุ่มวง) จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 30 คน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เพื่อศึกษาแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง โทษและการป้องกันยาบ้า สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3
2. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องโทษและการป้องกันยาบ้า สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3
3. เพื่อให้ให้นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตระหนักถึงโทษและการป้องกันยาบ้า
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องโทษและการป้องกันยาบ้า

เวลาในการดำเนินการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในคาบที่เรียนสาระการเรียนรู้เทคโนโลยีในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เป็นเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก

นักเรียนมีความตระหนักถึงโทษและการป้องกันยาบ้าในระดับมาก และนักเรียนมีความพึงพอใจมากที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สิริวัฒน์ ทองเลิศ (2543) ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ เพื่อการสื่อสารของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสริมกับการสอนตามปกติ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสริมกับการสอนตามปกติ และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกเสริมทักษะการอ่านฯหลังการเรียน กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้น ปวช.2 ประเภทวิชาพาณิชยกรรม วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี จำนวน 2 ห้องเรียนโดยการจับฉลากเป็น กลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียนและกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 40 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. แบบฝึกเสริมทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.03 / 79.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75 / 75 สามารถใช้เป็นแบบฝึกเสริมได้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสริมสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุชาดา โทธิสมภาพวงษ์ (2545) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อประกอบการสอนเสียงภาษาอังกฤษที่เป็นปัญหา การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการฟังเสียง และการออกเสียงภาษาอังกฤษที่เป็นปัญหาก่อนและหลังเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนพระปฐมวิทยาลัย จังหวัดนครปฐม ทำการสุ่มห้องเรียนโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) คือจับฉลากห้องเรียนมา 1 ห้องเรียน จากห้องเรียนทั้งหมด 14 ห้องเรียน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 50 คน จากประชากรจำนวน 14 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 681 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อประกอบการสอนเสียงภาษาอังกฤษมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.50 / 83.33 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75 / 75

2. คะแนนการฟังและความสามารถในการออกเสียงภาษาอังกฤษของนักเรียนหลังเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อประกอบการสอนเสียงภาษาอังกฤษที่เป็นปัญหาสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. นักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ภาพรวมอยู่ในระดับสูงที่สุด
ดวงฤดี ถิ่นวิไล (2546) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนเทพวิทยา ตำบลกรับใหญ่ อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ และนำไปหาประสิทธิภาพ ผลปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 82.71 / 78.83 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชนา เทศทอง (2545) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาเลือกเสรี ศ 016 จิตรกรรม 2 เรื่องการจัดองค์ประกอบศิลป์กับงานจิตรกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชินีบูรณะ จังหวัดนครปฐม ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โดยใช้เวลาในการทดลองสัปดาห์ละ 2 คาบ คาบละ 50 นาที เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ รวมทั้งหมด 6 คาบเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรายวิชา จิตรกรรม 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาเลือกเสรี เรื่อง การจัดองค์ประกอบศิลป์กับงานจิตรกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชินีบูรณะ จังหวัดนครปฐมเท่ากับ 80.75 / 82.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 ที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาเลือกเสรี ศ 016 จิตรกรรม 2 เรื่องการจัดองค์ประกอบศิลป์กับงานจิตรกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชินีบูรณะ จังหวัดนครปฐม สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับดี

จิตติมา ศรียา (2545) ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนบ้านคอนกลาง ตำบลบึงศาล อำเภอดงรัก จังหวัดนครนายก ผลจากการวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

กิตติพงษ์ กงเอียด (2546) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบกระดูกและระบบกล้ามเนื้อ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบกระดูกและระบบกล้ามเนื้อ ที่สร้างขึ้นพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.16 / 81.03 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80 / 80 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้

2. ความพึงพอใจ ในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 83.33

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กนกวรรณ สายะบุตร (2547) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่องชนิดของประโยค สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ ศรีวิทยา พุทธมณฑล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชนิดของประโยค ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.93 / 85.07 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 75 / 75 ร้อยละ 2.50 ขึ้นไป แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชนิดของประโยคของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องชนิดของประโยคอยู่ในระดับมาก

เกษมรัสมิ์ วิจิตรกุลเกษม (2546) ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการเรียนแบบร่วมมือบนเว็บที่มีต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย แนวการเรียนโปรแกรมศิลปศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการออกแบบของโรงเรียนยานนาวาศิวทยาคม และ

โรงเรียนสายน้ำผึ้ง จำนวน 42 คน ซึ่งแบ่งเป็นตัวอย่างนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 21 คน และจัดเข้ากลุ่มเรียนแบบร่วมมือกลุ่มละ 3 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือบนเว็บ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์ ประกอบด้วยภาษาภาพและภาษาเขียน และแบบประเมินการใช้สื่อ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทดสอบค่าที ค่ามัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ 1. องค์ประกอบของการเรียนประกอบด้วยบทบาทผู้สอน บทบาทผู้เรียน เนื้อหาวิชา วิธีเรียน 2. กระบวนการเรียน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนก่อนเรียน ผู้สอนบอกให้ผู้เรียนทราบถึงหลักสูตรเป้าหมาย วัตถุประสงค์ ปัจจัยสนับสนุน การปฐมนิเทศการเรียน ขั้นตอนที่สองผู้เรียนร่วมกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือบนเว็บด้วยการอภิปรายโต้แย้งบนกระดานข่าวและไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การสืบค้นข้อมูลออนไลน์ การสร้างผลงานออกแบบและนำเสนอผลงานบนเว็บ และขั้นตอนที่สามคือ การประเมินผล

2. ผลของการทดลองใช้รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือบนเว็บ พบว่าสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้สูงกว่าก่อนเรียน และพัฒนาความคิดประเภทละเอียดลอออย่างมีนัยสำคัญ ไม่มีความแตกต่างของค่าความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่ม ผู้เรียนที่ร่วมเรียนในโปรแกรมนี้มีความพึงพอใจในระดับสูง

งานวิจัยต่างประเทศ

Dean Li (2000) ทำการวิจัยเรื่อง การดูแลและการฝึกความคิดสร้างสรรค์พบได้ในการทดลองสมรรถภาพทางกาย คีน ไถ ได้ออกแบบและศึกษาการทดลองที่สัมพันธ์กันระหว่างการยืดและหดตัวของยางที่ใช้เป็นตัวอย่างในการอธิบายถึงการทำงานส่วนย่อยของร่างกาย โดยการออกแบบและศึกษางาน โดยที่คาดหวังว่านักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถของตนเองได้โดยการให้ความสนใจในการทำการทดลอง และตั้งคำถาม ทางวิทยาศาสตร์ และงานชิ้นนี้ยังมุ่งไปถึงการฝึกความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนเพื่อพัฒนาให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น

Sylvia M. Truman & Paul Mulholland ทำการวิจัยเรื่อง การใช้คอมพิวเตอร์มาเป็นส่วนช่วยในดนตรีเพื่อการระดมความคิดสร้างสรรค์ งานวิจัยชิ้นนี้ได้มีการทดลองกับเด็กนักเรียน งานวิจัย SoundScape เป็นความคิดสร้างสรรค์ทางดนตรี ได้ถูกออกแบบมาโดยเฉพาะเพื่อเด็กนักเรียนจะได้ทำงานร่วมกัน และใช้ความคิดสร้างสรรค์ของตนเองมาสร้างดนตรี SoundScape มาแทนที่ดนตรีดั้งเดิมด้วยการมี themes และ objects การตั้งส่วนประกอบของดนตรีที่มีส่วน

คล้ายกับการทำการ์ตูน ได้ทำโปรแกรมแบบง่ายเพื่อที่นักเรียนจะได้เรียนรู้และเข้าถึงการฝึกทางดนตรี

S. – T. Chu, Y. – W. Chu, and Y. – H. Chung (Taiwan) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การประยุกต์การเรียนรู้ของความคิดสร้างสรรค์และกลุ่มข้อมูลหลักสูตรการทำหัวข้อพิเศษ ผูกอบรมแข่งขันนิทรรศการวันวิทยาศาสตร์ตัวอย่าง จุดประสงค์ของการเรียนเพื่อประยุกต์ข้อมูลทางด้านเทคโนโลยีและการสร้างหลักสูตรการเรียนรู้หัวข้อพิเศษด้วยตนเอง ดำเนินการสอนกิจกรรมในการประสานกับการสอนความคิดสร้างสรรค์ ความร่วมมือในการเรียน มีความหลากหลายทางด้านปริมาณและอื่น ๆ หลักการส่วนใหญ่คือการสร้างหลักสูตรการเรียนรู้ระดับกลางและสอนกิจกรรมต่าง ๆ ส่วนแรกคือ โปรแกรม Power Point , Microsoft Publisher และ Hypercam 3 Software ในการสร้างหลักสูตรการเรียนรู้ระดับกลาง ส่วนที่สองการสอนสร้างความคิดสร้างสรรค์เพื่อกระตุ้นนักเรียนทางด้านความคิดและรวมความคิดไปยังจุดหมายเดียวกัน และออกแบบการสอนกิจกรรมโดยการตั้งคำถามและการอธิบายให้เข้าใจถึงปัญหา หลังจากตรวจสอบวิเคราะห์โดยแบบทดสอบพื้นฐาน มี 12 วิชาให้นักเรียนเลือกจาก 4 หลักสูตร ในระดับชั้นที่ 2 ของระดับมัธยมศึกษา ดำเนินการเรียนการสอนเป็นเวลา 6 เดือน และค้นหาสิ่งที่เกิดจากประสบการณ์ ทางด้านการเรียน นักเรียนสามารถสรุปและคิดวิเคราะห์ สามส่วนในการดำเนินการสอนกิจกรรมนี้คือ “ความรู้ในเรื่องระบบการปกครองครอบครัว”, “ความรู้ทางการบังคับอุปกรณ์สื่อสาร” และ “ยานพาหนะขนาดเล็ก” ในโรงเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการแข่งขันในงานนิทรรศการทางด้านวิทยาศาสตร์ และพวกเขาได้รับรางวัลชนะเลิศลำดับยอดเยี่ยม รางวัลยอดเยี่ยมเป็นรางวัลของโรงเรียนทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ และด้านข้อมูลยอดเยี่ยม การสรุปการเรียนครูสามารถสอนเกี่ยวกับประสบการณ์มากกว่าชีวิตจริง มันสามารถสร้างปฏิภาณทางด้านความสามารถของนักเรียนในการสร้างหัวข้อพิเศษและการสร้างความคิดสร้างสรรค์

จากการที่ได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำมาประยุกต์เข้าไปใช้ในวิชาต่าง ๆ ได้แก่ วิชางานช่างพื้นฐาน ภาษาอังกฤษ คอมพิวเตอร์ คณิตศาสตร์ ภายวิทยาศาสตร์และสรีรวิทยา ฯลฯ ซึ่งเมื่อผู้เรียนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประดิษฐ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนสหบำรุงวิทยา อำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม โดยใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อนำไปช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการเรียนวิชางานประดิษฐ์ โดยมีรายละเอียดและขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยตามหัวข้อดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหบำรุงวิทยา อำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม ที่เรียนรายวิชางานประดิษฐ์ ปีการศึกษา 2551 จำนวน 90 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหบำรุงวิทยา จังหวัดนครปฐม ที่เรียนรายวิชาการประดิษฐ์ ซึ่งลักษณะการจัดชั้นเรียนแต่ละห้องเรียน จะมีนักเรียนระดับ เก่ง ปานกลาง และระดับอ่อนอยู่ทุกห้อง ซึ่งทำให้ลักษณะของประชากรกลุ่มตัวอย่างมีลักษณะคล้ายคลึงกัน ทำการสุ่มตัวอย่างแบบยกกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน โดยมีนักเรียนจำนวน 30 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประดิษฐ์ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหบำรุงวิทยา อำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม จำนวน 12 คน เพื่อหาประสิทธิภาพสื่อ

แบบแผนการวิจัย

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกปฏิบัติ ประกอบบทเรียนในวิชาการประดิษฐ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการประดิษฐ์ ที่มีต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีกลุ่มทดลองหนึ่งกลุ่ม โดยใช้แบบแผนการทดลอง (One Group Pretest - Posttest Design) มีรูปแบบการวิจัยดังนี้

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง	ทดสอบความพึงพอใจ
E	O ₁	×	O ₂	O ₃

เมื่อกำหนดให้ E	หมายถึงกลุ่มทดลอง
O ₁	หมายถึงการทดสอบก่อนทำการทดลอง (Pre – test)
O ₂	หมายถึงการทดสอบหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง (Post – test)
O ₃	หมายถึงการทดสอบความพึงพอใจ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อให้การเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และหาคุณภาพเครื่องมือ ตามลำดับดังนี้

1. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบวัดความพึงพอใจ
5. แบบประเมินผลงาน

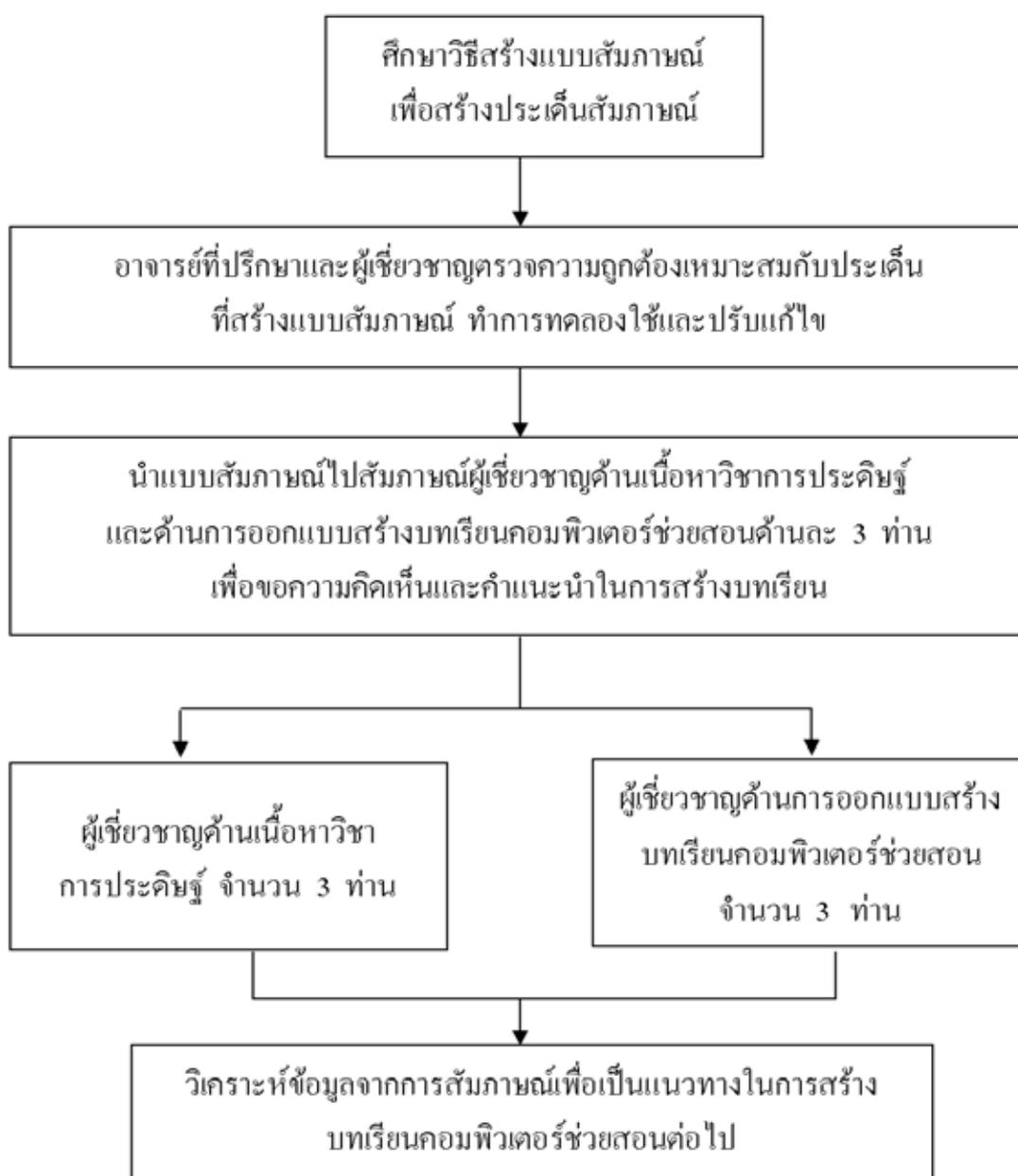
1. การสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

- 1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสัมภาษณ์เพื่อสร้างประเด็นสัมภาษณ์
- 1.2 นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมกับประเด็นที่สร้างแบบสัมภาษณ์หาความเที่ยงตรงและปรับแก้ไข

1.3 นำแบบสัณฐานณ์ไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาการประคิษฐ์ และด้านการออกแบบสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านละ 3 ท่าน เพื่อขอความคิดเห็นและคำแนะนำในการสร้างบทเรียน

1.4 นำผลที่ได้ มาวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป

จากขั้นตอนการสร้างแบบสัณฐานณ์สามารถสรุปเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



แผนภูมิที่ 8 สรุปขั้นตอนการสร้างแบบสัณฐานณ์แบบมีโครงสร้าง

ผลการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน และคณาจารย์คณาจารย์คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 ท่าน โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อวิเคราะห์สรุปในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหบำรุงวิทยา ผลปรากฏดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงผลสรุปแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ประเด็นข้อคำถาม	สรุปผลการสัมภาษณ์
1. ท่านคิดว่าเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ควรมีอะไรบ้าง เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์	<ul style="list-style-type: none"> - หลักคิดปะ - หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับงานประดิษฐ์ - กระบวนการออกแบบ - อุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องใช้ - ประโยชน์ - ตัวอย่างงานประดิษฐ์ - การประดิษฐ์ของเล่น ของใช้ ของตกแต่ง ซึ่งรวมถึงการปั้น งานจักสาน งานแกะสลักผักและผลไม้ งานใบตอง งานดอกไม้สด
2. เถกนถ์การตัดสินใจว่านักเรียนเกิดการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในเรื่องการประดิษฐ์ควรตรวจสอบจากลักษณะใด	การออกแบบ วัสดุที่นำมาใช้ ขั้นตอนการประดิษฐ์ ผลงานการนำไปใช้ และการรายงานผลการปฏิบัติงานและเป็นชิ้นงานที่ไม่ซ้ำกับสิ่งที่เคยมีผู้ประดิษฐ์ขึ้น
3. ท่านคิดว่าการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยพัฒนาให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้หรือไม่ อย่างไร	แก้ปัญหาขาดแคลนสื่อ ประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนในด้านการออกแบบ

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ประเด็นข้อคำถาม	สรุปผลการสัมภาษณ์
4. ท่านคิดว่าการสอนในสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การประดิษฐ์ ควรมิกิจกรรมการสอนอย่างไรจึงจะมีประสิทธิภาพและนักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์	สอนโดยใช้นวัตกรรม ศึกษาค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต จากแหล่งต่าง ๆ ศึกษาสภาพปัญหาในท้องถิ่นว่ามีเศษวัสดุเหลือใช้ อะไรบ้างที่มีมากเกินความจำเป็น วางแผนการแก้ปัญหา ลงมือปฏิบัติ นำเสนอผลงาน
5. ท่านคิดว่าผลงานที่เกิดจากการประดิษฐ์ ควรแบ่งเป็นการประดิษฐ์ประเภทใดบ้าง ซึ่งสามารถวัดได้ว่าผู้เรียนเกิดการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	การประดิษฐ์ของเล่น ของใช้ ของตกแต่ง ซึ่งรวมถึงการปั้นงานจักสาน งานแกะสลักผักและผลไม้ งานใบตอง งานดอกไม้สดงานประดิษฐ์ที่เป็นเอกลักษณ์ไทย และงานประดิษฐ์ทั่วไป

ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญสรุปได้ดังนี้ ด้านเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ เพื่อก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วยหลักศิลปะ การประดิษฐ์ของเล่น ของใช้ ของประดับตกแต่ง กระบวนการออกแบบ และตัวอย่างงานประดิษฐ์ เกณฑ์ในการตัดสินว่านักเรียนเกิดการพัฒนาคิดสร้างสรรค์ในเรื่องการประดิษฐ์ ควรเป็นชิ้นงานที่ไม่ซ้ำกับสิ่งที่เคยเรียนรู้มาก่อน หรือมีผู้ประดิษฐ์มาแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้เมื่อขาดแคลนสื่อและนำไปประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนในด้านการออกแบบ

ตารางที่ 3 แสดงผลสรุปแบบสัมพัทธ์แบบมีโครงสร้างจากผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประเด็นข้อคำถาม	สรุปผลการสัมพัทธ์
<p>1. ท่านคิดว่าการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การประดิษฐ์ ควรมีรูปแบบอย่างไร (เช่น Tutorial , Drill and Practice , Simulation , Test , ฯลฯ)</p>	<p>Drill and Practice Simulation Test , Problem Solving , Modelingมีสื่อประเภทมัลติมีเดียแสดงขั้นตอนละเอียดในเรื่องที่ซับซ้อน ต้องเห็นขั้นตอนเป็นลำดับต่อเนื่อง</p>
<p>2. การนำ Multimedia มาใช้ประกอบใน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อพัฒนา ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน เหมาะสมหรือไม่ และควรนำมาใช้อย่างไร</p>	<p>เหมาะสม ถ้านำมาใช้ให้ถูกคุณลักษณะของสื่อ เช่น ภาพ เสียง ตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ ก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี</p>
<p>3. แบบฝึกหัดในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมกับเรื่องการประดิษฐ์ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ควรมีรูปแบบใด</p>	<p>อาจเป็นโครงงานที่ไม่ต้องทำในคอมพิวเตอร์ก็ได้ จับคู่ภาพ หรือเลือกตอบก็ได้ หรือจะเป็นแบบเกมส์ Jigsaw ก็ น่าสนใจ</p>

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ประเด็นข้อคำถาม	สรุปผลการสัมภาษณ์
4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การประดิษฐ์ ลักษณะใดเหมาะสม	การวัดจากชิ้นงานเป็นการประเมินตามสภาพจริง ก่อนเรียน ขณะเรียน และหลังเรียน
5. ทิศทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์ ควรมีโปรแกรมเสริมลักษณะใดที่สามารถนำมาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์	Mind Map Lego Logo โปรแกรมสร้างบทเรียนบนเว็บ ได้แก่ Frontpage , Dream Weaver , แบบ Stand alone เช่น Toolsbook , Authorware , Illustrator , ฯลฯ

ในด้านผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปให้เห็นลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่ารูปแบบการสร้างได้แก่ Tutorial , Drill and Practice Simulation , Test การนำมัลติมีเดียมาใช้ประกอบการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ ภาพ , เสียง , ตัวอักษร , ภาพเคลื่อนไหว , วิดีทัศน์ แบบฝึกหัดในบทเรียน อาจเป็นโครงงานหรือ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก , ถูกผิด , จับคู่ การวัดและประเมินผลความคิดสร้างสรรค์ของการประดิษฐ์ เป็นการประเมินตามสภาพจริง ก่อนเรียน ขณะเรียน และหลังเรียน การวัดจากชิ้นงาน

2. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์ ดำเนินตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักสูตร วัตถุประสงค์ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาเป็นแนวทาง ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 - 3.1 จุดประสงค์ทั่วไป
 - 3.1.1 เพื่อให้เข้าใจหลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับการประดิษฐ์ มีทักษะในการออกแบบ และสร้างสรรค์ผลงานได้
 - 3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

หลังจากศึกษาบทเรียนนี้แล้ว ผู้เรียนสามารถ

 - 3.2.1 อธิบายหลักการทำงานประดิษฐ์ และออกแบบงานประดิษฐ์ได้
 - 3.2.2 เลือกใช้วัสดุ เศษวัสดุ ทำงานประดิษฐ์ได้เหมาะสม
 - 3.2.3 วางแผนการทำงานประดิษฐ์ ของเล่น ของใช้ ของประดับตกแต่ง และเศษวัสดุท้องถิ่นได้
 - 3.2.4 มีความคิดสร้างสรรค์และสามารถออกแบบงานประดิษฐ์ได้
4. สรุปเนื้อหาสาระสำคัญเพื่อจัดลำดับก่อนหลัง
 - 4.1 หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับงานประดิษฐ์ ความหมายและประเภทของงานประดิษฐ์ เช่น งานประดิษฐ์ด้วยดอกไม้สด งานประดิษฐ์ด้วยใบตอง การแกะสลักผักและผลไม้ การแกะสลักไม้ งานปั้นจากดิน งานจักสาน ฯลฯ อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ในงานประดิษฐ์
 - 4.2 การออกแบบงานประดิษฐ์ งานประดิษฐ์ของเล่น งานประดิษฐ์ของใช้ งานประดิษฐ์ของประดับตกแต่ง และงานประดิษฐ์ที่เป็นเอกลักษณ์ไทย
 - 4.3 ตัวอย่างการประดิษฐ์สิ่งของต่าง ๆ
5. เขียน Storyboard
6. นำไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษา และให้ผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบ เพื่อหาข้อบกพร่อง และนำไปแก้ไขให้สมบูรณ์
7. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรมสร้างบทเรียน
8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำการประเมินคุณภาพของบทเรียน และนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์

การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งใช้แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกรมวิชาการ (พ.ศ. 2544) มีเกณฑ์ประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 4 เกณฑ์การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ค่าเฉลี่ยของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
4.50 – 5.00	ดีที่สุด
3.51 – 4.49	ดีมาก
2.50 – 3.49	ดี
1.50 – 2.49	พอใช้
1.00 – 1.49	ปรับปรุง

ผลการประเมินพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์ ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา พบว่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ 3.65 และด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ 3.75 ผลการประเมินดีมาก แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น เหมาะที่จะนำมาใช้ในการผลิตสื่อเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ (รายละเอียดการประเมินรายบุคคลแสดงในภาคผนวก ข หน้า 160)

9. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนในชั้นทดลองเดี่ยว (One to One Tryout) ซึ่งมีคุณสมบัติกลุ่มตัวอย่าง โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหบำรุงวิทยา อำเภอคอนคาญ จังหวัดนครปฐม ที่ยังไม่เคยเรียนวิชาการประดิษฐ์จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 3 คน โดยศึกษาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจบแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post – test) แล้วให้นักเรียนปฏิบัติการทำงานประดิษฐ์คนละ 1 ชิ้น

ตารางที่ 5 แสดงผลสัมฤทธิ์จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชั้นทดลองเดี่ยว

คนที่	คะแนนแบบทดสอบ ระหว่างเรียน/ตอน (20 คะแนน)		ระหว่างเรียน E_1	ร้อยละ	หลังเรียน E_2	ร้อยละ
	ตอนที่ 1	ตอนที่ 2				
1	7	6	13	65.00	24	80.00
2	8	9	17	85.00	23	76.60
3	9	7	16	80.00	22	73.38
E_1 / E_2				76.66		76.64

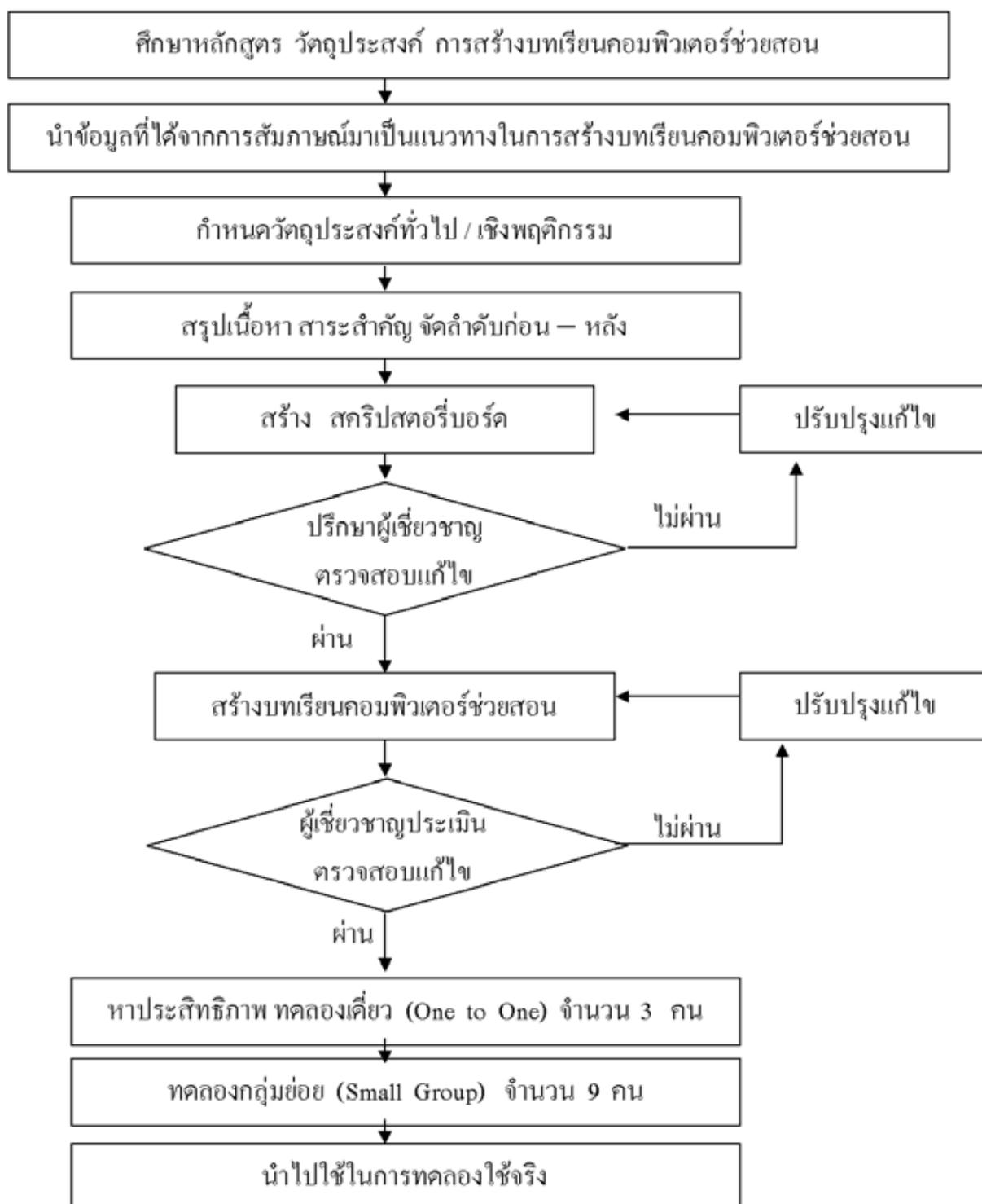
10. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองแบบกลุ่มย่อย (Small Group Tryout) ทดลองกับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหบำรุงวิทยา อำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม ที่ยังไม่เคยเรียนวิชาการประดิษฐ์จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 9 คน โดยศึกษาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจบแล้วทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post – test) นำผลที่ได้มาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 70 / 70 ได้ ประสิทธิภาพบทเรียน = 75 / 73 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ตารางที่ 6 แสดงผลสัมฤทธิ์จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มย่อย

คนที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน/ ตอน (20 คะแนน)		ระหว่างเรียน E_1	ร้อยละ	หลังเรียน E_2	ร้อยละ
	ตอนที่ 1	ตอนที่ 2				
1	6	8	14	70.00	24	80.0
2	8	8	16	80.00	24	80.00
3	7	7	14	70.00	22	73.33
4	8	7	15	75.00	18	60.00
5	9	7	16	80.00	23	76.66
6	7	9	16	80.00	21	70.00
7	5	10	15	75.00	22	73.33
8	6	8	14	70.00	23	76.66
9	7	8	15	75.00	21	70.00
E_1 / E_2				75.00		73.33

11. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งได้รับการปรับปรุงแล้ว ไปทดลองจริง

จากขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสรุปเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



แผนภูมิที่ 9 สรุปขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทดสอบก่อนเรียน และทดสอบหลังเรียน แบบปรนัย ตรวจสอบความถูกต้องของข้อสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ และทดลองใช้เพื่อวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น มีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากเอกสาร ตำรา เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ

1.2 วิเคราะห์เนื้อหาสาระสำคัญ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนที่ใช้ในการทดสอบ ให้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและพฤติกรรม

1.3 สร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นปรนัย มี 4 คำเลือก ในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ของบทเรียน จำนวน 60 ข้อ

1.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ แก้ไขปรับปรุง และให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความเหมาะสมของภาษา และหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่

เห็นว่าสอดคล้อง	ให้คะแนน	1
ไม่แน่ใจ	ให้คะแนน	0
เห็นว่าไม่สอดคล้อง	ให้คะแนน	-1

นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย เลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ระดับ 0.5 ขึ้นไป (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ หน้า 144)

1.5 นำแบบทดสอบไปวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นทดลองกับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนสหบำรุงวิทยา จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียน 30 คน ที่เคยเรียนวิชาการประดิษฐ์มาแล้ว มาตรวจให้คะแนน ให้ข้อที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดได้ 0 คะแนน

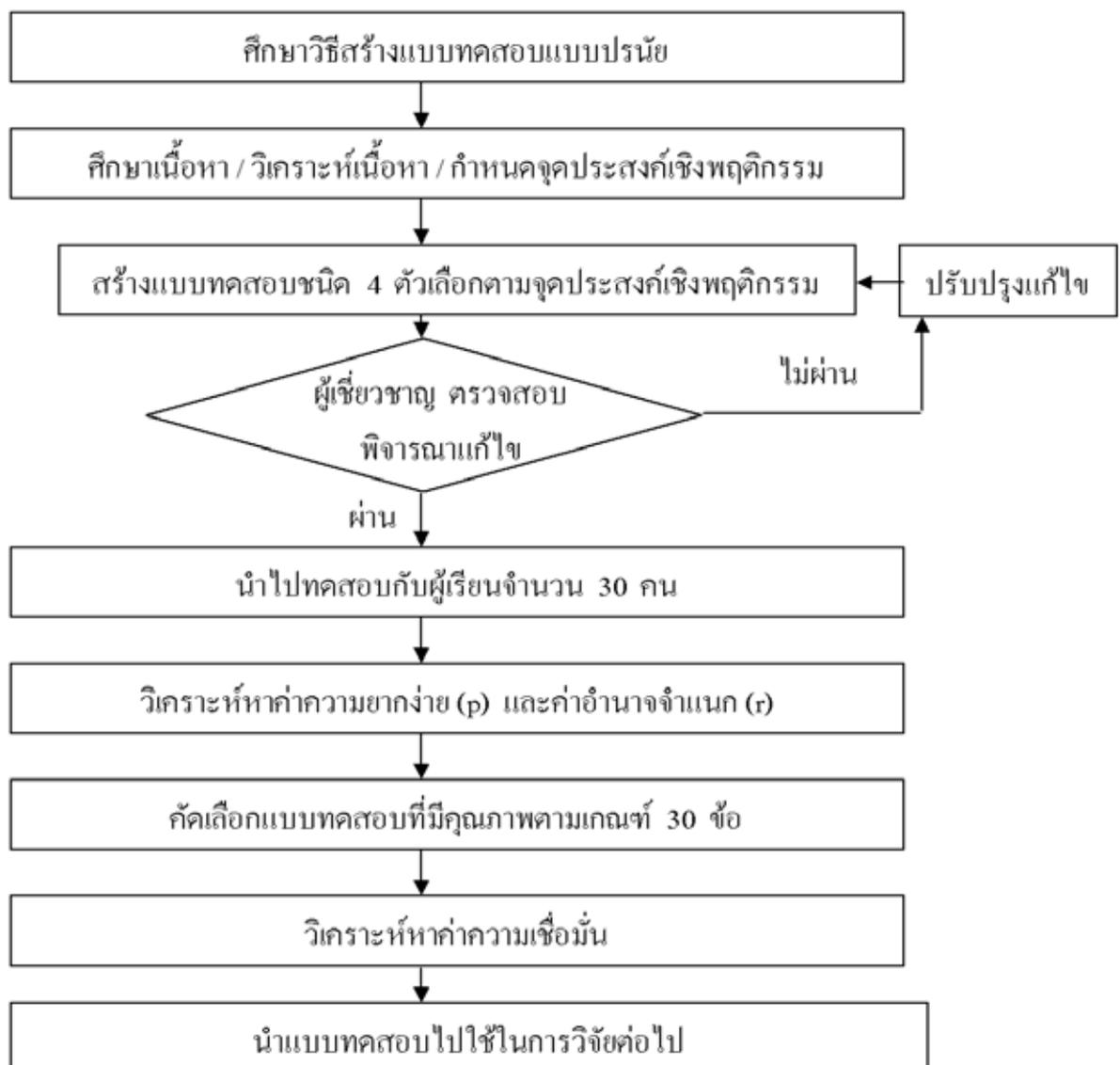
1.6 นำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยถือเกณฑ์การพิจารณา คือ ให้ข้อสอบมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.38 – 0.81 และค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าตั้งแต่ 0.13 – 0.75 โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ฉ หน้า 148)

1.7 คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแล้ว ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ ครบถ้วนเนื้อหา และจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำมาเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

1.8 นำแบบทดสอบคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร (KR-20) ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ได้ $r_{xx} = 0.74$ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ฉ หน้า 154)

1.9 นำแบบทดสอบที่ได้ไปทดลองใช้เป็นข้อสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ทำการสลับข้อคำถาม และตัวเลือกในข้อเดียวกัน

จากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถสรุปเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



แผนภูมิที่ 10 สรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. การสร้างแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์ ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหบำรุงวิทยา มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท มีขั้นตอนในการสร้างและพัฒนา ดังนี้

3.1 ศึกษาทฤษฎีจิตวิทยาเกี่ยวกับเจตคติตามแนวความคิดของฮิลการ์ด สมิธ บรูเนอร์ และไวท์ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดกรอบแนวคิดและสร้างแบบสอบถาม

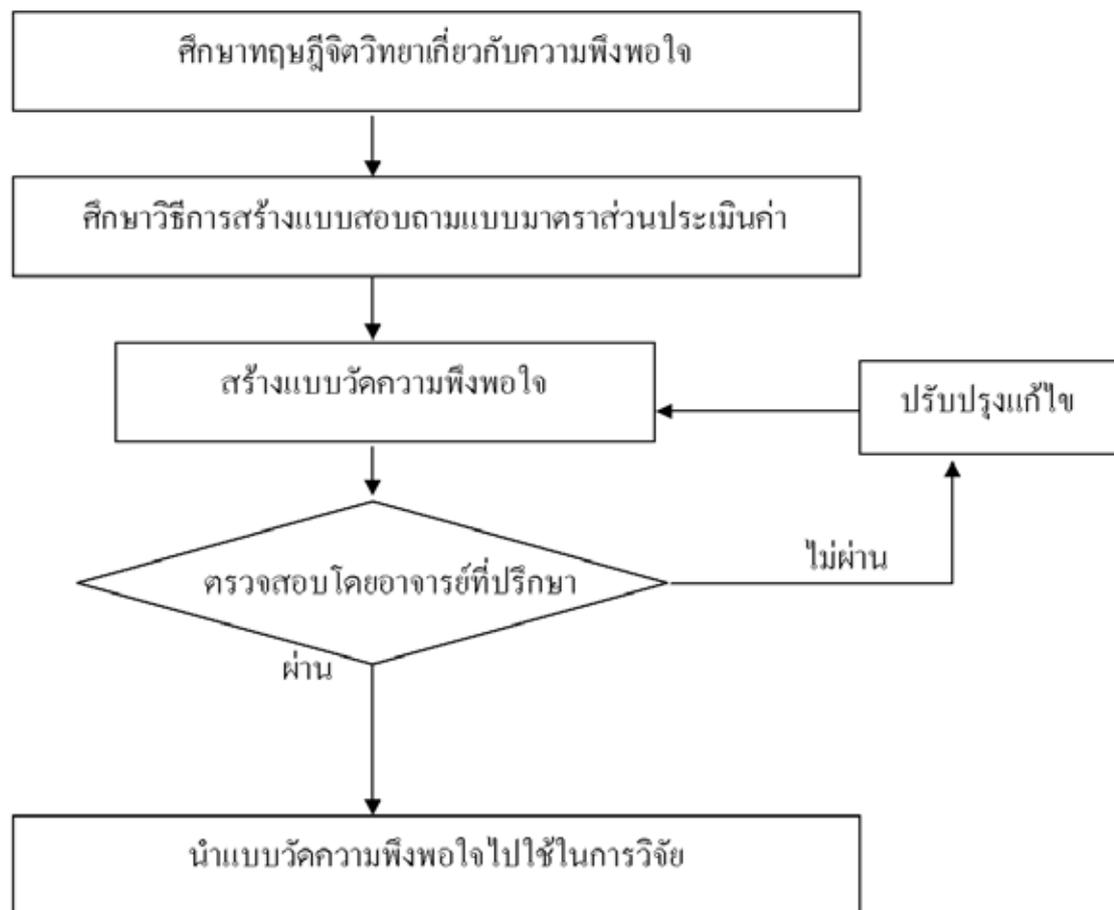
3.2 ศึกษา รวบรวมข้อมูลจากการสร้าง วิธีการใช้งาน และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท

3.3 สร้างแบบวัดความพึงพอใจ ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์ จำนวน 20 ข้อ โดยทำเครื่องหมายลงในช่องที่ต้องการเรียงกัน 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

3.4 นำแบบวัดความพึงพอใจไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ

3.5 นำแบบวัดความพึงพอใจไปใช้ในการวิจัย

จากขั้นตอนการสร้างแบบวัดความพึงพอใจสามารถสรุปเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



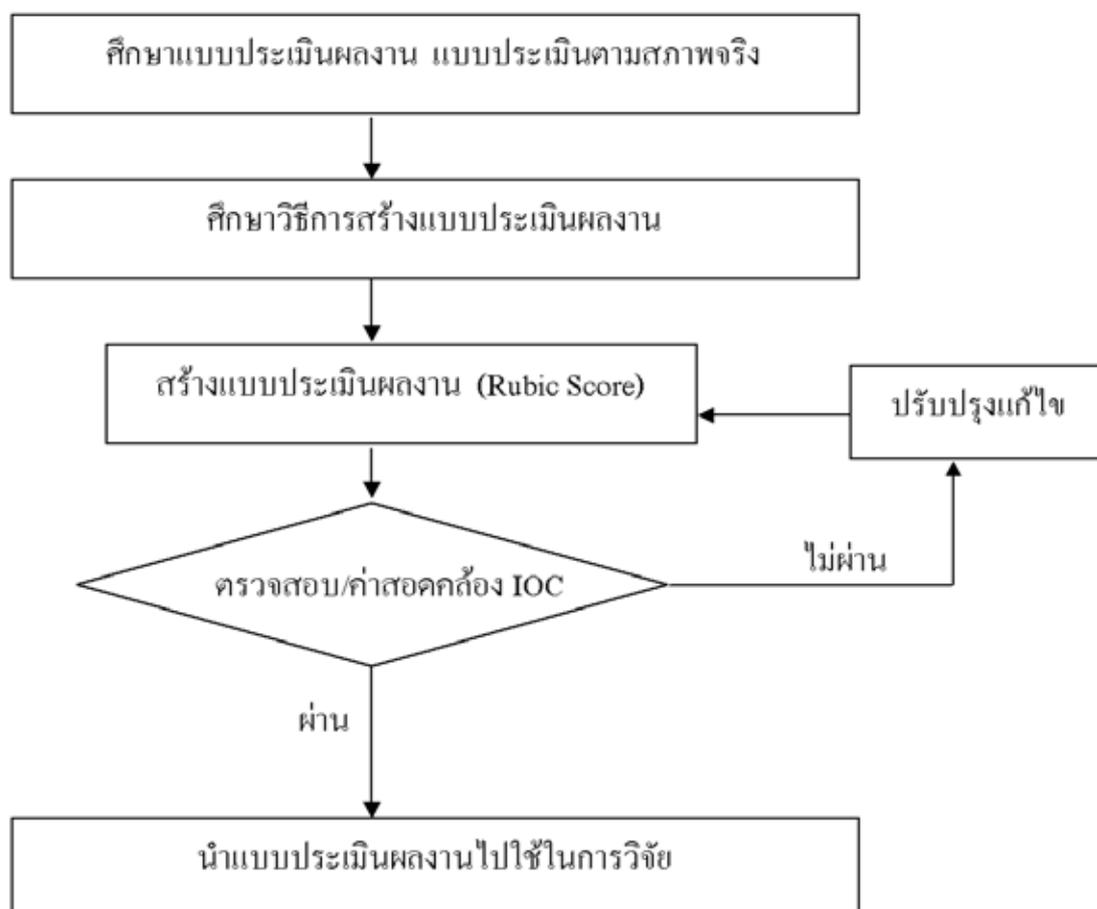
แผนภูมิที่ 11 สรุปขั้นตอนการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ

5. การสร้างแบบประเมินผลงาน (Rubric)

การสร้างแบบประเมินผลงานในเรื่อง การประดิษฐ์ สำหรับนักเรียนในระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 มีดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีแบบประเมินผลงาน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินผลงานในเรื่องการประดิษฐ์
2. ศึกษารวบรวมข้อมูลจากการสร้าง วิธีการใช้งาน และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินผลงาน
3. สร้างแบบประเมินผลงานในเรื่อง การประดิษฐ์ สำหรับนักเรียนในระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. นำแบบประเมินผลงานไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการประคิษฐ์ จำนวน 3 ท่าน
พิจารณาความเหมาะสมของแบบประเมินผลงาน
จากขั้นตอนการสร้างแบบประเมินผลงานสามารถสรุปเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



แผนภูมิที่ 12 สรุปขั้นตอนการสร้างแบบประเมินผลงาน

แบบประเมินผลงาน แบบตรวจประเมินชิ้นงานของนักเรียน กำหนดระดับคุณภาพการประเมินเป็น 4 ระดับ คือ

ดีมาก	=	4	คะแนน
ดี	=	3	คะแนน
พอใช้	=	2	คะแนน
ปรับปรุง	=	1	คะแนน

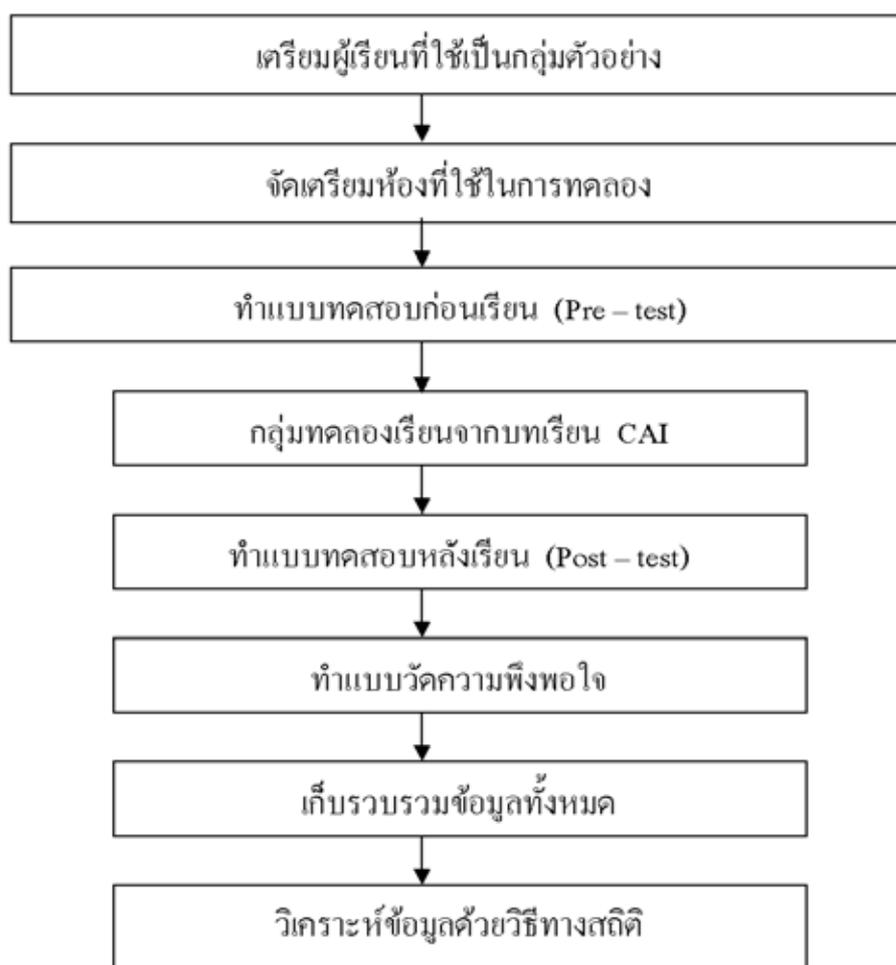
การพิจารณาการให้คะแนนสำหรับความคิดสร้างสรรค์ ผลงานของนักเรียนพิจารณาแบ่งหัวข้อออกเป็น 6 ข้อ ได้แก่ การอธิบายขั้นตอนการทำงาน , การออกแบบ , มีความประณีต มีความสวยงาม , ความแข็งแรงทนทาน , การใช้วัสดุในการผลิต , มีความคิดสร้างสรรค์

วิธีการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้กำหนดขั้นตอนการทดลอง ดังต่อไปนี้

- 1 เตรียมผู้เรียน ที่ใช้เป็นกลุ่มทดลอง เพื่อขอความร่วมมือกับนักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มทดลองในครั้งนี้
- 2 จัดเตรียมห้องที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งเป็นห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนสหบำรุงวิทยา จำนวน 1 ห้องเรียน นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์
- 3 กลุ่มทดลองจัดให้นักเรียนเข้าเรียนในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ แนะนำการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้นักเรียนเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 1 คาบ ๆ ละ 60 นาที ก่อนเข้าสู่เนื้อหาให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) แล้วเริ่มเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังจากเรียนจบแล้วให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Post – test) ซึ่งเป็นข้อสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียนซึ่งทำการสลับข้อคำถามและตัวเลือกแล้ว จากนั้นให้ตอบแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. วิธีดำเนินการทดลองเพื่อตรวจประเมินผลงานของนักเรียน เมื่อผู้เรียนได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้เรียนคิดสิ่งประดิษฐ์ขึ้นมาคนละ 1 ชิ้น ประมวลความรู้ที่ได้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สิ่งประดิษฐ์ได้แก่ ของเล่น ของใช้ ของประดับตกแต่ง
5. เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมด แล้วนำผลการทดลองที่ได้ทั้งหมดไปวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีทางสถิติต่อไป

จากขั้นตอนการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลสามารถสรุปเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



แผนภูมิที่ 13 สรุปขั้นตอนการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS/PC+ ในการวิเคราะห์ดังนี้

1. กำหนดค่าเฉลี่ย (\bar{X}) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ	X	แทน	คะแนนเฉลี่ย
		แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ	X	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
		แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

3. การหาค่าความยาก (Level of Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Power)

$$P = \frac{R_H + R_L}{N_H + N_L}$$

$$r = \frac{R_H - R_L}{N_H \text{ หรือ } N_L}$$

เมื่อ	P	คือ	ระดับความยาก
	R	คือ	ค่าอำนาจจำแนก
	R _H	คือ	จำนวนคนที่เลือกตัวเลือกนั้นในกลุ่มสูง
	R _L	คือ	จำนวนคนที่เลือกตัวเลือกนั้นในกลุ่มต่ำ
	N _H	คือ	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง
	N _L	คือ	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

4. การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบใช้สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20

$$R_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ	n	คือ	จำนวนข้อ
	p	คือ	สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ
	q	คือ	สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ = 1 - p
	S_i^2	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

5. การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ จำนวนได้จากสูตร IOC

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

เมื่อ	IOC	คือ	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
		คือ	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาทั้งหมด
	N	คือ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

6. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากสูตร E1/E2

เมื่อ

E_1	คือ	เปอร์เซ็นต์ของผู้ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนถูกต้อง	คือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ
E_2	คือ	เปอร์เซ็นต์ของผู้ทำแบบทดสอบหลังเรียนถูกต้อง	คือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

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

$$E_2 = \frac{\sum Y}{\frac{B}{N} \times 100}$$

เมื่อ	E_1	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
-------	-------	-----	-------------------------

E ₂	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
X	คือ	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
Y	คือ	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
A	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
N	คือ	จำนวนผู้เรียน

7. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนภายในกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน โดยใช้ t – test (Dependent Sample) ใช้สูตร

$$\text{สูตร } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - [\sum D]^2}{n-1}}}$$

เมื่อ D = ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
N = จำนวนผู้เรียน

8. การวิเคราะห์ผลการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่าแบบ Rating Scale 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์ของ Best ตามเกณฑ์ดังนี้

4.50 – 5.00	มากที่สุด
3.50 - 4.49	มาก
2.50 - 3.49	ปานกลาง
1.50 - 2.49	น้อย
1.00 - 1.49	น้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การประดิษฐ์” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหบำรุงวิทยา ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การประดิษฐ์” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหบำรุงวิทยา

ตอนที่ 2 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การประดิษฐ์” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหบำรุงวิทยา

ตอนที่ 3 ศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การประดิษฐ์” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหบำรุงวิทยา

ตอนที่ 4 ผลงานด้านการประดิษฐ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหบำรุงวิทยา

ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหบำรุงวิทยา

ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปหาประสิทธิภาพของบทเรียน ไปทดลองกับกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน ได้ผลการทดลองปรากฏดังตาราง (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ช หน้า 158)

ตารางที่ 7 แสดงผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จำนวนนักเรียน	คะแนนเฉลี่ย		ประสิทธิภาพ E_1/E_2
	E_1	E_2	
30 คน	81.66	80.44	81.66 / 80.44

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่า การทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปรากฏว่าได้ค่าประสิทธิภาพของแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน 81.66 / 80.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80 / 80

ตอนที่ 2 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง“การประดิษฐ์” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหราษฎร์วิทยา ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างจริง 30 คน

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t
ก่อนเรียน	30	30	19.03	2.70	10.44
หลังเรียน	30	30	23.10	2.69	

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นค่า t ของคะแนนทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เปรียบเทียบกับค่า t ที่ $df (30 - 1) = 29$ จากการเปิดตาราง (Student's distribution) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ดังนั้นการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การประดิษฐ์” สามารถทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น

ตอนที่ 3 ประมวลผลความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การประดิษฐ์” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาขารุงวิทยา

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ			
		\bar{X}	S.D.	ลำดับที่	แปรผล
	ด้านเนื้อหา				
1	เนื้อหาบทเรียนมีคุณค่าต่อการเรียนรู้	4.43	0.56	8	มาก
2	การแบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นส่วน ๆ ทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้	4.17	0.64	17	มาก
3	การสร้างบทเรียนครอบคลุมเนื้อหาวิชาโดยละเอียด	4.00	0.64	19	มาก
4	เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสม	4.43	0.56	7	มาก
5	ปริมาณเนื้อหามีความเหมาะสม	4.33	0.60	13	มากที่สุด
6	คำถามมีความชัดเจน	4.63	0.66	2	มากที่สุด
7	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้เข้าใจเนื้อหาวิชาได้มากขึ้น	4.57	0.56	4	มากที่สุด
8	สามารถทบทวนความรู้ที่ยังไม่เข้าใจได้ดี ทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้	4.47	0.73	6	มาก
	ด้านการออกแบบ				
9	สามารถเลือกบทเรียนได้ตามความต้องการ	4.30	0.75	14	มาก
10	การดำเนินเนื้อหาในบทเรียนน่าสนใจ	4.27	0.69	16	มาก
11	ระยะเวลาในการนำเสนอเนื้อหามีความเหมาะสม	4.10	0.71	18	มาก
12	ภาพประกอบบทเรียนโดยรวมมีความชัดเจน และช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดี	4.37	0.71	11	มาก
13	ตัวอักษรในบทเรียนมีขนาดเหมาะสม อ่านง่าย ชัดเจน	4.77	0.43	1	มากที่สุด

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ			
		\bar{X}	S.D.	ลำดับที่	แปรผล
14	บทเรียนมีเทคนิคการนำเสนอที่เหมาะสม น่าสนใจ	4.33	0.71	12	มาก
15	การออกแบบด้านกราฟิกในบทเรียนช่วยเสริมให้เกิดความเพลิดเพลินในการเรียน	4.40	0.67	9	มาก
16	บทเรียนสามารถตรวจสอบผลการเรียนได้ทันที	4.27	0.69	15	มาก
	ด้านอื่น ๆ				
17	การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้นักเรียนสามารถเรียนและศึกษาได้ด้วยตนเอง	4.57	0.62	3	มากที่สุด
18	คู่มือประกอบการใช้งานมีรายละเอียดครบถ้วนสมบูรณ์ ภาพประกอบมีความชัดเจนสวยงาม	4.37	0.66	10	มาก
19	คำอธิบายขั้นตอนการติดตั้งและใช้โปรแกรมเข้าใจง่าย และสะดวกในการปฏิบัติ	4.50	0.68	5	มากที่สุด
20	ความพึงพอใจโดยรวมที่นักเรียนมีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการประดิษฐ์ ในครั้งนี้	4.63	0.55		มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.39	0.64		

จากตารางที่ 9 ผลการประมวลและวิเคราะห์ความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การประดิษฐ์” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าด้านเนื้อหา ความพึงพอใจสูงสุด คือ คำถามมีความชัดเจน ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.63 , S.D. = 0.66 ความพึงพอใจระดับรองลงมา คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้เข้าใจเนื้อหาวิชาได้มากขึ้น ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.57 , S.D. = 0.56 ด้านการออกแบบ ความพึงพอใจสูงสุด คือ ตัวอักษรในบทเรียนมีขนาดเหมาะสม อ่านง่าย ชัดเจน ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.77 , S.D. = 0.43

ความพึงพอใจระดับรองลงมา คือ การออกแบบด้านกราฟิกในบทเรียนช่วยเสริมให้เกิดความเพลิดเพลินในการเรียน ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.40 , S.D. = 0.67 ด้านอื่น ๆ ความพึงพอใจสูงสุด คือการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้นักเรียนสามารถเรียนและศึกษาได้ด้วยตนเอง ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.57 , S.D. = 0.62 ความพึงพอใจระดับรองลงมา คือ คำอธิบายขั้นตอนการติดตั้ง และใช้โปรแกรมเข้าใจง่ายและสะดวกในการปฏิบัติ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.50 , S.D. = 0.68 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ลำดับที่ 1 ตัวอักษรในบทเรียนมีขนาดเหมาะสม อ่านง่าย ชัดเจน ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.77 , S.D. = 0.43 ลำดับที่ 2 คำถามมีความชัดเจน ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.63 , S.D. = 0.66 ลำดับที่ 3 การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้นักเรียนสามารถเรียนและศึกษาได้ด้วยตนเอง ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.57 , S.D. = 0.62 ความลำดับ และได้ค่าเฉลี่ยรวม (\bar{X}) = 4.39 , S.D. = 0.64 ค่าเฉลี่ยรวมของระดับการประเมินอยู่ในระดับมากเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งสมมติฐานไว้

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล การประเมินผลงานการประติษฐ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหราษฎร์วิทยา

ตารางที่ 10 แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนผลงานของนักเรียน จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ในการประเมินกำหนดระดับคุณภาพการประเมินเป็น 4 ระดับ คือ

ดีมาก	=	4	คะแนน
ดี	=	3	คะแนน
พอใช้	=	2	คะแนน
ปรับปรุง	=	1	คะแนน

นัก เรียน คนที่	รายการประเมิน						รวม (24)	ค่าเฉลี่ย ร้อยละ
	การ อธิบาย ขั้นตอน การ ทำงาน (4)	การ ออก แบบ (4)	มีความ ประณีต สวยงาม (4)	ความ แข็งแรง ทนทาน (4)	การใช้ วัสดุใน การผลิต (4)	ความคิด สร้างสรรค์ (4)		
1	3.00	3.00	3.00	2.67	3.33	3.66	18.66	77
2	3.00	3.00	2.67	2.67	3.33	4.00	18.66	77
3	2.67	3.33	2.33	2.33	3.66	4.00	18.33	76
4	3.00	3.33	2.33	2.67	3.00	3.66	18.00	75
5	3.33	3.33	2.33	2.33	2.33	2.67	16.33	68
6	3.33	3.00	2.67	2.33	2.33	3.33	16.99	70
7	3.00	2.67	2.33	2.33	3.00	3.00	16.33	68
8	3.00	2.67	2.33	2.67	3.00	3.33	17.00	70
9	3.33	3.33	2.33	3.00	3.33	3.33	18.65	77
10	3.00	3.00	3.00	2.67	3.33	3.33	18.33	76
11	3.33	2.33	3.00	2.67	3.33	3.33	17.99	74
12	3.33	3.00	3.00	2.67	3.33	3.00	18.33	76
13	3.33	3.33	3.00	2.67	3.66	3.66	19.65	81
14	4.00	3.33	3.33	3.00	4.00	3.66	21.32	88
15	3.33	3.00	3.33	2.67	3.66	3.66	19.65	81
16	3.66	3.33	3.66	3.66	3.33	3.66	21.30	88
17	3.66	3.33	3.00	3.33	3.66	3.33	21.31	88
18	3.33	3.33	4.00	4.00	3.66	3.33	21.65	90
19	3.33	3.33	3.66	3.00	4.00	3.33	20.65	86

ตารางที่ 10 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	รายการประเมิน						รวม (24)	ค่าเฉลี่ย ร้อยละ
	การ อธิบาย ขั้นตอน การ ทำงาน (4)	การ ออก แบบ (4)	มีความ ประณีต สวยงาม (4)	ความ แข็งแรง ทนทาน (4)	การใช้ วัสดุใน การผลิต (4)	ความคิด สร้างสรรค์ (4)		
20	3.00	3.66	3.33	3.00	3.66	3.33	19.98	83
21	3.33	3.33	3.33	3.00	3.66	3.33	19.98	83
22	3.00	3.66	3.33	3.00	3.66	3.66	20.31	84
23	3.33	4.00	3.33	3.33	4.00	3.00	20.99	87
24	3.33	2.33	2.33	2.33	3.00	3.00	16.32	68
25	3.33	3.00	2.33	2.33	3.00	3.00	16.99	70
26	3.66	3.00	3.33	3.00	3.33	3.00	19.32	80
27	3.66	3.66	3.33	3.00	3.00	3.33	19.98	83
28	3.33	3.66	3.33	3.33	3.33	3.33	20.31	84
29	3.66	3.66	3.33	3.33	3.66	3.33	20.97	87
30	3.00	3.66	3.33	3.33	3.33	3.33	19.98	83
ค่าเฉลี่ยรวม							19.11	79

จากตารางที่ 10 การวิเคราะห์ผลการให้คะแนนผลงาน จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่า ผลงานของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการทำงานประดิษฐ์ อยู่ในเกณฑ์ ดี ค่าเฉลี่ยร้อยละ = 79 ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดค่าเฉลี่ยร้อยละ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยร้อยละ	10 – 39	ผลการประเมิน	ปรับปรุง
ค่าเฉลี่ยร้อยละ	40 – 59	ผลการประเมิน	พอใช้
ค่าเฉลี่ยร้อยละ	60 – 79	ผลการประเมิน	ดี
ค่าเฉลี่ยร้อยละ	80 – 100	ผลการประเมิน	ดีมาก

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การประดิษฐ์” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหบำรุงวิทยา มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหบำรุงวิทยา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การทดลองในครั้งนี้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ในระยะเวลา 6 คาบ คาบละ 60 นาที

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน สหบำรุงวิทยา อำเภอคอนคาญ จังหวัดนครปฐม ที่เรียนรายวิชางานประดิษฐ์ ปีการศึกษา 2551 จำนวน 120 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหบำรุงวิทยา จังหวัดนครปฐม ที่เรียนรายวิชาการประดิษฐ์ ซึ่งลักษณะการจัดชั้นเรียนแต่ละห้องเรียน จะมีนักเรียนระดับ เก่ง ปานกลาง และระดับอ่อนอยู่ทุกห้อง ซึ่งทำให้ลักษณะของประชากรกลุ่มตัวอย่างมีลักษณะคล้ายคลึงกัน ทำการสุ่มตัวอย่างแบบขกกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน โดยมีนักเรียนจำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การประดิษฐ์” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหบำรุงวิทยา
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบทดสอบวัดความพึงพอใจ
5. แบบประเมินผลงาน (Rubric Score)

วิธีดำเนินการทดลอง

1. ผู้วิจัยอธิบายการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การประดิษฐ์” ให้กลุ่มตัวอย่างฟัง จากนั้นเริ่มทดลอง โดยใช้เวลาดทดลอง จำนวน 6 คาบ คาบละ 60 นาที แบ่งเป็นเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 1 คาบ และภาคปฏิบัติ จำนวน 5 คาบ ใช้เวลาในการทดลอง 1 สัปดาห์

2. เริ่มทำการทดลอง การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การประดิษฐ์” ก่อนทุกครั้งผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อน จำนวน 30 ข้อ แล้วเริ่มเข้าสู่เนื้อหาต่าง ๆ ของการประดิษฐ์

3. เมื่อผู้เรียนเรียนเนื้อหาต่าง ๆ เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้เรียนคิดประดิษฐ์ชิ้นงาน จำนวน 1 ชิ้น จะเป็นของใช้ ของตกแต่ง ของเล่น ก็ได้ ผู้เรียนเตรียมอุปกรณ์การทำงานประดิษฐ์ ในเวลาที่เหลือ วันที่ 2 จำนวน 3 คาบ และวันที่ 3 จำนวน 2 คาบ

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. วิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 80/80
2. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบที่กลุ่มตัวอย่างเดียว (One – group pretest – posttest design) โดยใช้สถิติแบบ t – test
3. วิเคราะห์ค่าความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. วิเคราะห์แบบประเมินผลงาน

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การประดิษฐ์” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหบำรุงวิทยา สรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การประดิษฐ์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 E_1/E_2 เท่ากับ 81.66/80.44 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การประดิษฐ์” พบว่า ค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01
3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การประดิษฐ์” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหบำรุงวิทยา พบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.39 , SD = 0.64

การอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การประดิษฐ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหบำรุงวิทยา สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.66/80.44 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอภิเชษฐ เพิ่มโสภ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีค่า 80.5 / 80.11 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 และสมบูรณ์ สุขศรีเพ็ง (2549 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอาหารและสารอาหาร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.03/84.50 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีทั้งภาพ เสียง ตัวการ์ตูน และมีการอธิบายขั้นตอนการทำงานประดิษฐ์ได้ชัดเจน ผู้เรียนสามารถเลือกดูตัวอย่างงานประดิษฐ์ได้จากวีดีโอก็ได้ ผู้เรียนได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลิน ผู้เรียนมีเวลาในการศึกษาบทเรียนมากยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนคิดประดิษฐ์ผลงานได้ด้วยตนเอง

2. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (23.10 / 19.03) โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของจริยาพร คีระโพธิ์ (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ชนิดของคำ ศึกษาความสนใจและความคงทนในการจำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เมื่อเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งพบว่านักเรียนที่เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิไลพร จินเมือง (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำลักษณนาม สำหรับสอนภาษาไทยให้กับชาวต่างประเทศ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องคำลักษณนาม ของผู้เรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hurst (1986: 37 – 38) ได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบการสอนเปรียบเทียบกับการสอนปกติ ในการสอนความรู้ภาควิชาการ กลุ่มตัวอย่างเป็น นักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษาจำนวน 40 คน ผลจากการวิจัยสรุปได้ว่า นักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ 0.05 และแนวคิดของธีระวัฒน์ ศิลปรัตน์ (2548 : 9) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการใช้ภาพประกอบที่มีสีสัน ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวที่เหมือนของจริง ผู้เรียนสนใจอยากที่จะเรียน แสดงให้เห็นถึงการจัดสิ่งเร้าในการเรียนที่ดีก่อให้เกิดการตอบสนองที่ดีกับสื่อที่เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสมชัย ชินะตระกูล (2548 : 46) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์สามารถทำสี เสียง รูปภาพเคลื่อนไหว สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน และในแต่ละขั้นตอนของการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มุ่งให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง และจากการที่ผู้เรียนได้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วต้องประดิษฐ์ชิ้นงานคนละ 1 ชิ้น ทั้งหมด 30 คน จะได้ชิ้นงาน 30 ชิ้นงาน นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ประเมินผลงาน โดยใช้แบบประเมินตามสภาพจริง (Rubric Score) ผลการประเมินพบว่า ผลงานการประดิษฐ์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในเกณฑ์ ดี ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 79

3. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สารการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การประดิษฐ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสหบำรุงวิทยา ผลปรากฏว่าความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.39$, S.D. = 0.64) พบว่าข้อที่ได้ค่าเฉลี่ยมีความพึงพอใจสูงสุดคือตัวอักษรในบทเรียนมีขนาดเหมาะสม อ่านง่าย ชัดเจน ($\bar{X} = 4.77$) รองลงมาคือความพึงพอใจโดยรวมที่นักเรียนมีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์ ในครั้งนี้ ($\bar{X} = 4.63$) คำถามมีความชัดเจน ($\bar{X} = 4.63$) การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้นักเรียนสามารถเรียนและศึกษาได้ด้วยตนเอง ($\bar{X} = 4.57$) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้เข้าใจเนื้อหาวิชาได้มากขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของกฤษมันต์ วัฒนานรงค์(2536 : 86) ได้กล่าวว่าคอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัยเป็นที่สนใจของผู้เรียน การนำเสนอความรู้แบบใหม่ที่มีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อ ทำให้อุเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะได้ประสบการณ์ที่แปลกใหม่เป็นการกระตุ้นและเพิ่มแรงจูงใจให้ผู้เรียนได้อย่างดี สอดคล้องกับงานวิจัยของอุบลรัตน์ วัฒนวงศ์ (2540: บทคัดย่อ) ได้วิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้ตัวสะกด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ชอบที่จะเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และต้องการให้มีบทเรียนลักษณะนี้เพิ่มขึ้นอีกและสอดคล้องกับงานวิจัยของสุติมา จันทรจิตร (2544: บทคัดย่อ) วิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คำศัพท์ในวิชาภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลปรากฏว่านักเรียนมีความพึงพอใจ ในระดับมากต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. เพื่อให้แก่นักเรียนมีทักษะที่ดีในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้คำแนะนำแก่นักเรียนก่อนทุกครั้ง ถึงขั้นตอนและวิธีการใช้ที่ถูกต้อง จะช่วยลดและป้องกันการเกิดปัญหาและความยุ่งยากต่อการใช้คอมพิวเตอร์ ครูควรอยู่ดูแลคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างเรียนแก่นักเรียน

2. ไม่ควรกำหนดเวลาในการเรียนรู้ เพื่อให้แก่นักเรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเองได้ และควรให้นักเรียนมีการพักบ้างเพื่อลดความเครียดและพักสายตาแต่ละครั้ง หรือใช้เป็นสื่อเสริมใน รายวิชาอื่นเพิ่มเติม

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีการนำเสนอ เสียง ภาพ ที่มีสีสันสวยงามมาประกอบการสร้างบทเรียนเพื่อสร้างความแปลกใหม่ให้ผู้เรียนได้ เป็นการดึงดูดความสนใจของผู้เรียนในการเรียนเนื้อหาต่าง ๆ ในบทเรียนมากขึ้น

4. จากการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า ขั้นตอนการสร้างมีความซับซ้อน เพราะต้องใช้โปรแกรมอื่น ๆ ร่วมในการสร้างบทเรียน ในการวิจัยจะต้องมีการศึกษาในเรื่องการสร้างบทเรียน และความสามารถการใช้งานด้านโปรแกรมต่าง ๆ ให้พร้อม

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกรายวิชาต่าง ๆ ในลักษณะการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรูปแบบอื่น เช่น การจัดทำโครงการ แบบเกมการเรียนการสอน แบบสถานการณ์จำลอง เพื่อให้การแสดงผลในสิ่งที่อธิบายได้ยากและเข้าใจง่ายขึ้น

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- ไพโรจน์ กชชา. คู่มือการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAD) ด้วยโปรแกรม Authorware. กรุงเทพฯ : พิมพ์ที่โรงพิมพ์บริษัท สหธรรมิก จำกัด, มปป.
- กรมวิชาการ. ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2544.
- สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา. สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ. การงานอาชีพและเทคโนโลยี หลักสูตรขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544. มปป.
- จันทร์ฉาย เตมียาการ. การสอนรายบุคคล. เชียงใหม่ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2529.
- วิภา อุดมฉันท. การผลิตสื่อโทรทัศน์และสื่อคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : บริษัทน๊ิกพอยท์ จำกัด, 2544.
- กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ. วิจัยสำรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, 2541. มปป.
- วุฒิชัย ประสารสอย. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นวัตกรรมเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- เสาวนีย์ กลีบส่ง. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะการอ่านภาษาอังกฤษโดยใช้นิทานสอนใจ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนราชินี เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร.” ปริญญานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547.
- อิสริย์ ยังอยู่. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย จังหวัดนครปฐม.” ปริญญานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547.

- ศุภัตรา ธิชัย. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับเสริมการเรียนรู้วิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา 1 เรื่อง “Anatomy and Physiology of Skeletal Muscular System” ของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 1.” ปรินญาณิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร , 2544.
- อุษณี สติรัตน. “การศึกษามลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนาถประสิทธิ์ จังหวัดนครปฐม ที่เรียนโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำศัพท์.” ปรินญาณิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร , 2547.
- เบ็ญจา วิริยะจารี. “การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาทฤษฎีองค์ประกอบศิลปะ เรื่อง “ทัศนธาตุ” ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กรมอาชีวศึกษา.” ปรินญาณิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ , 2544.
- กิตติกรณ์ มีแก้ว. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลอินทปัญญา จังหวัดชลบุรี.” ปรินญาณิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร , 2546.
- ประไพ แป้นดวงเนตร. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา เรื่อง โทษและการป้องกันยาบ้า สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา13(บ้านพุ่มวง) จังหวัดเพชรบุรี.” ปรินญาณิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร , 2547.
- ศิริวัฒน์ ทองเลิศ. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสริมกับการสอนตามปกติ.” ปรินญาณิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร , 2543.
- สุชาดา โทธิสมภพวงษ์. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อประกอบการสอนเสียงภาษาอังกฤษที่เป็นปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.” ปรินญาณิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร , 2545.

- ดวงฤดี ถิ่นวิไล. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทพวิทยา ตำบลกรับใหญ่ อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี.” ปรินิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน สถาบันราชภัฏนครปฐม , 2546.
- ธนา เทศทอง. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาเลือกเสรี ศ016 จิตรกรรม 2 เรื่องการจัดองค์ประกอบศิลป์กับงานจิตรกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชินีบูรณะ จังหวัดนครปฐม.” ปรินิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร , 2545.
- จิตติยา ศรียา. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านดอนกลาง ตำบลบึงศาล อำเภอดงรัก จังหวัดนครนายก.” ปรินิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล , 2545.
- กิตติพงษ์ คงเอียด. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบกระดูกและระบบกล้ามเนื้อ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี.” ปรินิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร , 2546.
- อนันต์เดช ประพันธ์จัน. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานช่างพื้นฐาน เรื่องงานไฟฟ้าเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.” ปรินิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร , 2543.
- พระมหาสังข์ทอง เพ็ญศรีโส. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภาษาอังกฤษตามแนวการสอนเพื่อการสื่อสาร เรื่อง “คำกริยา” สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรณีศึกษานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีเมืองทองวิทยา จังหวัดอ่างทอง.” ปรินิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร , 2546.
- กนกวรรณ สายะบุตร. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง ชนิดของประโยค สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ ศรีวิทยา พุทธมณฑล.” ปรินิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนภาษาไทย มหาวิทยาลัยศิลปากร , 2547.
- สุวิทย์ มูลคำ. กลยุทธ์การสอนคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์ , 2547.

- เกษมรัสมิ์ วิจิตรกุลเกษม. “ผลของการเรียนแบบร่วมมือบนเว็บที่มีต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย แนวการเรียนโปรแกรมศิลป์ศึกษา.”
 ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
 ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. ความคิดสร้างสรรค์ หลักการ – ทฤษฎีการเรียนการสอน
การวัดผลประเมินผล. กรุงเทพมหานคร : กรมวิชาการ, 2535.
- เพียงจิต ด้านประดิษฐ์. ความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย. โปรแกรมการศึกษาปฐมวัย คณะ
 ครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครปฐม, 2542.
- จีจีโร อี เกะ ชะ วะ. การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.
 (สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี ไทย – ญี่ปุ่น), 2543.
- อารีย์ รังสินันท์. ความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แพรวพิทยา, 2528.

ภาษาต่างประเทศ

- Dean ,Li. “Physics Department.” South China Normal University Guang Zhou 510631 ,
 P.R. China. n.d. (Mimeographed)
- Sylvia ,M. Truman and Paul Mulholland. “Knowledge Media Institute.” The Open
 University Milton Keynes, n.d. (Mimeographed)
- S. – T. Chu, Y. – W. Chu, and Y. – H. Chung. “From Proceeding (402) Computers and
 Advanced Technology in Education.” n.p., 2003. (Mimeographed)

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายงานผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง “การประดิษฐ์” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. อาจารย์ ดร.สุรพล บุญลือ
มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2. อาจารย์ ดร.สถาพร สาธุการ
รองผู้อำนวยการสำนักหอสมุด ฝ่ายพัฒนาและส่งเสริมการบริการ
นักวิชาการโสตทัศนศึกษา (ชำนาญการ) มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา
3. อาจารย์เวทย์ บรรณกรกุล

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1. อาจารย์ประพัทธ์ สัจจาพิทักษ์
ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดสระสี่เหลี่ยม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1
2. อาจารย์สงบบ บุญคุ้ม
ครูชำนาญการ โรงเรียนวัดตาก้อง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1
3. อาจารย์สำเนา สาททรัพย์
ครู ค.ศ. 2
โรงเรียนวัดพะเนียงแตก
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1

ภาคผนวก ข
แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

2.6. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ให้สัมภาษณ์
(.....)
ตำแหน่ง.....
วันที่.....

2.6. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ให้สัมภาษณ์

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 11 แสดงรายละเอียดการวิเคราะห์เนื้อหาจากการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
จำนวน 3 ท่าน

หัวข้อการสัมภาษณ์	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3
1. ท่านคิดว่าเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ควรมีอะไรบ้าง เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์	การประดิษฐ์ของเล่น ของใช้ ของตกแต่ง ซึ่งรวมถึงการปั้น งาน จักสาน งานแกะสลัก ผักและผลไม้ งาน ไม้ตอง งานดอกไม้ สด	หลักศิลปะ การประดิษฐ์เศษวัสดุ เหลือใช้ในท้องถิ่น ทำของเล่น ของตกแต่ง เครื่องมือ เครื่องใช้ การประดิษฐ์จากวัสดุธรรมชาติ เป็นของเล่น ของตกแต่ง ของใช้ ดอกไม้ ไม้ตอง แกะสลัก	หลักการเบื้องต้น เกี่ยวกับงานประดิษฐ์ การออกแบบ กระบวนการออกแบบ อุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องใช้ ประโยชน์ ตัวอย่างงานประดิษฐ์
2. เกณฑ์การตัดสินว่านักเรียนเกิดการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ในเรื่อง การประดิษฐ์ควรตรวจสอบจากลักษณะใด	การออกแบบ วัสดุที่นำมาใช้ ขั้นตอนการประดิษฐ์ ผลงาน การนำไปใช้ และการรายงานผลการปฏิบัติงาน	เป็นชิ้นงานที่ไม่ซ้ำกับสิ่งที่เคยมีผู้ประดิษฐ์ขึ้น หรือเป็นชิ้นงานที่เคยมีผู้ประดิษฐ์มาแล้ว แต่มีรูปแบบการทำงานหรือรายละเอียดแตกต่างจากเดิม	แบบบันทึก ประสิทธิภาพ แบบประเมิน แบบบันทึก คะแนน แบบประเมินคุณภาพ
3. ท่านคิดว่าการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยพัฒนาให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้หรือไม่ อย่างไร	จำเป็นมาก	ยังไม่เห็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการแก้ปัญหาขาดแคลนสื่อ ประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ในด้านการออกแบบ

ตารางที่ 11 (ต่อ)

หัวข้อการสัมภาษณ์	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3
4. ท่านคิดว่าการสอนในสาระงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การประดิษฐ์ควรมีกิจกรรมการสอนอย่างไรจึงจะมีประสิทธิภาพและนักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์	สอนโดยใช้นวัตกรรมศึกษาค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต จากแหล่งต่าง ๆ มีการประกวดผลงาน แลกเปลี่ยนความรู้	ศึกษาสภาพปัญหาในท้องถิ่นว่ามีเศษวัสดุเหลือใช้ อะไรบ้างที่มีมากเกินไป ความจำเป็น วางแผนการแก้ปัญหา ลงมือปฏิบัติ นำเสนอผลงาน	นำเข้าสู่บทเรียน กิจกรรมการเรียนการสอน ดูตัวอย่าง ต้นแบบ แจกใบงาน ใบความรู้ สาธิต งาน ลองปฏิบัติ ชักถาม ปฏิบัติจริง ประเมินผล
5. ท่านคิดว่าผลงานที่เกิดจากการประดิษฐ์ ควรแบ่งเป็นการประดิษฐ์ประเภทใดบ้าง ซึ่งสามารถวัดได้ว่าผู้เรียนเกิดการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	ไม่มีความรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	การประดิษฐ์ของเล่น ของใช้ ของตกแต่ง ซึ่งรวมถึง การปั้น งานจักสาน งานแกะสลักผักและผลไม้ งานใบตอง งานดอกไม้สด	งานประดิษฐ์ที่เป็นเอกลักษณ์ไทย และงานประดิษฐ์ทั่วไป

ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญสรุปได้ดังนี้ ด้านเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ เพื่อก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วยหลักศิลปะ การประดิษฐ์ของเล่น ของใช้ ของประดับตกแต่ง กระบวนการออกแบบ และตัวอย่างงานประดิษฐ์ เกณฑ์ในการตัดสินว่านักเรียนเกิดการพัฒนาคิดสร้างสรรค์ในเรื่องการประดิษฐ์ ควรเป็นชิ้นงานที่ไม่ซ้ำกับสิ่งที่เคยเรียนรู้มาก่อน หรือมีผู้ประดิษฐ์มาแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้เมื่อขาดแคลนสื่อและนำไปประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนในด้านการออกแบบ

ตารางที่ 12 แสดงรายละเอียดการวิเคราะห์เนื้อหาจากการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 3 ท่าน

หัวข้อการสัมภาษณ์	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3
1. ท่านคิดว่าการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การประดิษฐ์ควรมีรูปแบบอย่างไร (เช่น Tutorial , Drill and Practice , Simulation , Test , ฯลฯ)	Drill and Practice Simulation	Tutorial มีสื่อประเภทมัลติมีเดียแสดงขั้นตอนละเอียดในเรื่องที่ซับซ้อน ต้องเห็นขั้นตอนเป็นลำดับต่อเนื่อง	Tutorial , Dill and Practice , Test , Problem Solving , Modeling
2. การนำ Multimedia มาใช้ประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน เหมาะสมหรือไม่ และควรนำมาใช้อย่างไร	นำมาใช้ในลักษณะของการขยายแนวคิดหรือเป็นการให้ผู้เรียนสร้างสรรค์งานขึ้นเอง	เหมาะสม ถ้านำมาใช้ให้ถูกคุณลักษณะของสื่อ เช่น ภาพและเสียงก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี	ให้เหมาะสมกับการออกแบบการสอนในลักษณะมัลติมีเดียซีดีรอม ด้วยการใช่อุปกรณ์ 5 ชนิด เช่น ภาพ เสียง ตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์
3. แบบฝึกหัดในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมกับเรื่องการประดิษฐ์ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ควรมีรูปแบบใด	อาจเป็นโครงการที่ไม่ต้องทำในคอมพิวเตอร์ก็ได้	เป็นลักษณะจับคู่ภาพ หรือเลือกตอบก็ได้ หรือจะเป็นแบบเกมส์ Jigsaw ก็น่าสนใจ	ปรนัย 4 ตัวเลือก ถูกผิด จับคู่

ตารางที่ 12 (ต่อ)

หัวข้อการสัมมนา	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3
4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การประดิษฐ์ ลักษณะใดเหมาะสม	เป็นการประเมินตามสภาพจริง ก่อนเรียน ขณะเรียน และหลังเรียน	ทำแบบทดสอบที่พิถีพิถันในการถาม – ตอบ และออกแบบมาดีก็จะเหมาะสม	การวัดจากชิ้นงาน โดยผู้เชี่ยวชาญการออกแบบ วัดความคิดสร้างสรรค์
5. ทิศทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์ ควรมีโปรแกรมเสริมลักษณะใดที่สามารถนำมาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์	Mind Map Lego Logo	โปรแกรมสร้างบทเรียนบนเว็บ ได้แก่ Frontpage , Dream Weaver , แบบ Stand alone เช่น Toolsbook , Authorware , Illustrator , ฯลฯ	ใช้โปรแกรมที่ใช้ในการทำมัลติมีเดียต่าง ๆ

ในด้านผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปให้เห็นลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่ารูปแบบการสร้างได้แก่ Tutorial , Drill and Practice Simulation , Test การนำมัลติมีเดียมาใช้ประกอบการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ ภาพ , เสียง , ตัวอักษร , ภาพเคลื่อนไหว , วีดิทัศน์ แบบฝึกหัดในบทเรียน อาจเป็นโครงงานหรือ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก , ถูกผิด , จับคู่ การวัดและประเมินผลความคิดสร้างสรรค์ของการประดิษฐ์ เป็นการประเมินตามสภาพจริง ก่อนเรียน ขณะเรียน และหลังเรียน การวัดจากชิ้นงาน

ภาคผนวก ง
แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การประดิษฐ์” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนสหบำรุงวิทยา

คำชี้แจง แบบประเมินนี้ใช้สำหรับการตรวจประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

ส่วนที่ 2 รายการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประกอบด้วย

1. ส่วนนำ
2. ด้านเนื้อหา
3. ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน
4. การปฏิสัมพันธ์

ระดับการประเมิน

ดีมาก หมายถึง นำเสนอได้สมบูรณ์ทุกองค์ประกอบ ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ทำให้นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน

ดี หมายถึง นำเสนอได้ค้ำองค์ประกอบ ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่อรายวิชาที่เรียน

ค่อนข้างดี หมายถึง นำเสนอได้ค้ำองค์ประกอบ และจุดประสงค์ของการเรียนได้ค่อนข้างดี มีการสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียน แต่อาจมีส่วนบกพร่องบ้างแต่ไม่ถึงกับเสียหายต่อการเรียนรู้

พอใช้ หมายถึง นำเสนอค้ำองค์ประกอบและจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ไม่มากนัก มีการสร้างเจตคติที่ดีให้กับการเรียนรู้บ้าง แต่ไม่ตรงประเด็นสำคัญ ซึ่งไม่มีผลต่อการเรียนมากนัก

ปรับปรุง หมายถึง ทุกองค์ประกอบไม่มีความสมบูรณ์ ไม่สามารถสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ได้ตามจุดประสงค์ จำเป็นต้องมีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

1. ชื่อสื่อ เรื่อง การประดิษฐ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนสหบำรุงวิทยา
2. ลักษณะสื่อที่ใช้เป็นบทเรียน เป็น CD – ROM พร้อมกล่อง
3. เนื้อหาสาระของสื่อ เป็นรูปแบบอิงหลักสูตร
4. ประเภทสื่อ เป็นสื่อประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI)
5. เนื้อหาโดยย่อ ประกอบด้วย
 - 5.1. หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับการประดิษฐ์
 - 5.2. ความหมายและประเภทของการประดิษฐ์
 - 5.3. หลักการทำงานประดิษฐ์
 - 5.4. การออกแบบงานประดิษฐ์
 - 5.5. กระบวนการจัดการในงานประดิษฐ์
 - 5.6. อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ในงานประดิษฐ์
 - 5.7. ข้อควรคำนึงในการทำงานประดิษฐ์
 - 5.8. ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำงานประดิษฐ์
6. ลักษณะเด่นของบทเรียน เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากซีดี และสามารถเข้าใจเนื้อหาจากบทเรียนได้ง่าย
7. คุณค่าและประโยชน์ที่นักเรียนได้รับ นักเรียนจะได้รับรู้ถึงความหมายของงานประดิษฐ์ประเภทของงาน ประดิษฐ์ที่เป็นเอกลักษณ์ไทย และงานประดิษฐ์ทั่วไป นักเรียนสามารถวางแผนการทำงานประดิษฐ์และ ออกแบบงานประดิษฐ์ให้ตรงกับเป้าหมายที่วางไว้ ทำให้ได้ผลงานตรงตามต้องการ
8. องค์ประกอบทั่วไป
 - 8.1 การติดตั้งโปรแกรม ยาก ง่าย ไม่เหมาะสม อื่น ๆ
 - 8.2 ความเหมาะสมกับ Hardware ในปัจจุบัน เหมาะสม ไม่เหมาะสม อื่น ๆ

ส่วนที่ 2 รายการประเมินคุณภาพ

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนตามระดับความคิดเห็น
 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ก่อนข้างดี 2 = พอใช้ 1 = ปรับปรุง

ตารางที่ 13 แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. ด้านส่วนนำ เร้าความสนใจ ให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น (วัตถุประสงค์ กำหนดนำการใช้โปรแกรม เมนูหลัก ฯลฯ)						
2. ด้านเนื้อหา						
2.1 โครงสร้างของเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย เชื่อมโยง ความรู้เดิมกับความรู้ใหม่						
2.2 เนื้อหาถูกต้องตามหลักสูตร						
2.3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสอดคล้องกับเนื้อหา						
2.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสามารถประเมินผลได้						
2.5 ความยาก ง่ายเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน						
2.6 การจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก						
2.7 เนื้อหาเหมาะสมกับระยะเวลา						
2.8 เนื้อหาส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้และ เป็นประโยชน์ สำหรับการนำไปใช้						
2.9 เนื้อหาสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้						
2.10 การใช้ภาษาเหมาะสมเข้าใจง่าย สื่อความหมายได้ดี						
2.11 แบบทดสอบสำหรับประเมินผลการเรียนรู้ผู้เรียน เหมาะสม						
3. ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน						
3.1 ออกแบบด้วยระบบตรรกะที่ดี เนื้อหามีความสัมพันธ์ ต่อเนื่อง						
3.2 ส่งเสริมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์						
3.3 มีความยืดหยุ่น สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ควบคุมลำดับเนื้อหา ลำดับการเรียนรู้และแบบฝึกได้						

ตารางที่ 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
3.4 ความยาวของการนำเสนอแต่ละหน่วย / ตอน เหมาะสม						
3.5 กลยุทธ์ในการถ่ายทอดเนื้อหาที่น่าสนใจ						
3.5 มีกลยุทธ์การประเมินผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ให้ เหมาะสม มีความหลากหลาย และปริมาณเพียงพอที่ สามารถตรวจสอบ ความเข้าใจบทเรียนด้วยตนเองได้						
4. ด้านการออกแบบปฏิสัมพันธ์						
4.1 ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้งาน สะดวก โต้ตอบกับผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ การควบคุมเส้นทาง การเดินบทเรียน(Navigation) ชัดเจนถูกต้องตาม หลักเกณฑ์ และสามารถย้อนกลับไปยังจุดต่างๆ ได้ ง่าย รูปแบบปฏิสัมพันธ์ เช่นการพิมพ์ การใช้เมาส์ เหมาะสม มีการควบคุมทิศทาง ความเร็วของ บทเรียน						
4.2 การใช้ผลป้อนกลับเสริมแรงหรือให้ความช่วยเหลือ เหมาะสมตามความจำเป็น มีข้อมูลป้อนกลับที่เอื้อให้ ผู้สอนได้วิเคราะห์ และแก้ปัญหา						
5. คุณภาพโดยรวมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

ขอขอบคุณที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินบทเรียนในครั้งนี้

นางสวณันทพร พลอยขาว

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ส่วนที่ 2 รายการประเมินคุณภาพ

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนตามระดับความคิดเห็น
 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ก่อนข้างดี 2 = พอใช้ 1 = ปรับปรุง

ตารางที่ 14 แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านบทเรียน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. ส่วนนำ เร้าความสนใจ ให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น (วัตถุประสงค์ กำหนดนำการใช้โปรแกรม เมนูหลัก ฯลฯ)						
2. ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน						
2.1 ออกแบบด้วยระบบตรรกะที่ดี เนื้อหามีความสัมพันธ์ ต่อเนื่อง						
2.2 บทเรียนช่วยส่งเสริมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์						
2.3 มีความยืดหยุ่น สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ควบคุมลำดับเนื้อหา ลำดับการเรียนและแบบฝึกได้						
2.4 ความยาวของการนำเสนอแต่ละหน่วย / ตอน เหมาะสม						
2.5 กลยุทธ์ในการถ่ายทอดเนื้อหาที่น่าสนใจ						
2.5 มีกลยุทธ์การประเมินผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ให้ เหมาะสม มีความหลากหลาย และปริมาณเพียงพอที่ สามารถตรวจสอบ ความเข้าใจบทเรียนด้วยตนเองได้						
3. ด้านมัลติมีเดีย (Multimedia)						
3.1 ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้งาน สีสัน เหมาะสม สวยงาม						
3.2 ลักษณะของขนาด สี ตัวอักษรชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับระดับผู้เรียน						
3.3 ภาพกราฟิกมีขนาดเหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับ เนื้อหา						
3.4 ภาพกราฟิกมีความสวยงาม และมีความคิดสร้างสรรค์ ในการออกแบบ						
3.5 คุณภาพเสียงบรรยาย/ดนตรีประกอบ มีความชัดเจน เหมาะสม น่าสนใจ						

ตารางที่ 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
4. ด้านการออกแบบปฏิสัมพันธ์						
4.1 ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้ง่าย สะดวก ได้ตอบกับผู้ใช้เรียนอย่างสม่ำเสมอ การควบคุมเส้นทาง การเดินบทเรียน(Navigation) ชัดเจนถูกต้องตาม หลักเกณฑ์ และสามารถย้อนกลับไปยังจุดต่างๆ ได้ ง่าย รูปแบบปฏิสัมพันธ์ เช่นการพิมพ์ การใช้เมาส์ เหมาะสม มีการควบคุมทิศทาง ความซ้ำเร็วของ บทเรียน						
4.2 การใช้ผลป้อนกลับเสริมแรงหรือให้ความช่วยเหลือ เหมาะสมตามความจำเป็น มีข้อมูลป้อนกลับที่เอื้อให้ ผู้สอนได้วิเคราะห์ และแก้ปัญหา						
4.3 การเสริมแรงหรือการให้ความช่วยเหลือเหมาะสมตาม ความจำเป็น						
5. คู่มือเอกสารการใช้งานบทเรียน						
6. คุณภาพ โดยรวมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

ขอขอบคุณที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินบทเรียนในครั้งนี้

นางสาวนันทพร พลอยขาว

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
เรื่อง “การประดิษฐ์” ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนสหบำรุงวิทยา

วัตถุประสงค์ แบบสอบถามนี้มีจุดประสงค์เพื่อนำข้อมูลไปพิจารณาปรับปรุงแก้ไข
 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ระดับการประเมิน

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างให้ตรงกับความพึงพอใจที่มี
 ต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตารางที่ 15 แบบวัดความพึงพอใจ

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหา						
1	เนื้อหาบทเรียนมีคุณค่าต่อการเรียนรู้					
2	การแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นส่วน ๆ ทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้					
3	การสร้างบทเรียนครอบคลุมเนื้อหาวิชาโดยละเอียด					
4	เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสม					
5	ปริมาณเนื้อหามีความเหมาะสม					
6	คำถามมีความชัดเจน					
7	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้เข้าใจเนื้อหาวิชาได้มากขึ้น					
8	สามารถทบทวนความรู้ที่ยังไม่เข้าใจได้ดี ทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้					
ด้านการออกแบบ						
9	สามารถเลือกบทเรียนได้ตามความต้องการ					
10	การดำเนินเนื้อหาในบทเรียนน่าสนใจ					
11	ระยะเวลาในการนำเสนอเนื้อหามีความเหมาะสม					
12	ภาพประกอบบทเรียนโดยรวมมีความชัดเจน และช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดี					
13	ตัวอักษรในบทเรียนมีขนาดเหมาะสมอ่านง่าย ชัดเจน					

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
14	บทเรียนมีเทคนิคการนำเสนอที่เหมาะสม น่าสนใจ					
15	การออกแบบด้านกราฟิกในบทเรียน ช่วยเสริมให้เกิดความ เพลิดเพลินในการเรียน					
16	บทเรียนสามารถตรวจสอบผลการเรียนได้ทันที					
ด้านอื่น ๆ						
17	การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้นักเรียนสามารถ เรียนและศึกษาได้ด้วยตนเอง					
18	คู่มือประกอบการใช้งานมีรายละเอียดครบถ้วนสมบูรณ์ ภาพประกอบมีความชัดเจนสวยงาม					
19	คำอธิบายขั้นตอนการติดตั้งและใช้โปรแกรมเข้าใจง่าย และสะดวก ในการ ปฏิบัติ					
20	ความพึงพอใจโดยรวมที่นักเรียนมีต่อการเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์ ในครั้งนี้					

ภาคผนวก จ

ผลการประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (IOC)

ตารางที่ 16 แสดงการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบข้อ ที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3			
1	0	+1	+1	2	0.66	ผ่าน
2	+1	-1	+1	1	0.33	ปรับปรุง
3	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
4	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
5	0	+1	+1	2	0.66	ผ่าน
6	0	+1	+1	2	0.66	ผ่าน
7	+1	-1	+1	1	0.33	ปรับปรุง
8	0	+1	+1	2	0.66	ผ่าน
9	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
10	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
11	0	+1	+1	2	0.66	ผ่าน
12	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
13	+1	-1	+1	1	0.33	ปรับปรุง
14	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
15	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
16	+1	-1	+1	1	0.33	ปรับปรุง
17	0	+1	+1	2	0.66	ผ่าน
18	0	+1	+1	2	0.66	ผ่าน
19	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
20	0	+1	+1	2	0.66	ผ่าน
21	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
22	0	+1	+1	2	0.66	ผ่าน
23	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
24	0	+1	+1	2	0.66	ผ่าน

ตารางที่ 16 (ต่อ)

แบบทดสอบข้อ ที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3			
25	0	+1	+1	2	0.66	ผ่าน
26	0	+1	+1	2	0.66	ผ่าน
27	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
28	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
29	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
30	0	+1	+1	2	0.66	ผ่าน
31	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
32	0	+1	+1	2	0.66	ผ่าน
33	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
34	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
35	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
36	+1	-1	+1	1	0.33	ปรับปรุง
37	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
38	+1	-1	+1	1	0.33	ปรับปรุง
39	+1	-1	+1	1	0.33	ปรับปรุง
40	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
41	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
42	0	+1	+1	2	0.66	ผ่าน
43	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
44	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
45	0	+1	+1	2	0.66	ผ่าน
46	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
47	0	+1	+1	2	0.66	ผ่าน
48	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
49	0	+1	+1	2	0.66	ผ่าน

ตารางที่ 16 (ต่อ)

แบบทดสอบข้อ ที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					แปลผล
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			รวม	IOC	
	1	2	3			
50	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
51	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
52	0	+1	+1	2	0.66	ผ่าน
53	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
54	0	+1	+1	2	0.66	ผ่าน
55	0	+1	+1	2	0.66	ผ่าน
56	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
57	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
58	+1	+1	+1	3	1.00	ผ่าน
59	0	+1	+1	2	0.66	ผ่าน
60	+1	-1	+1	1	0.33	ปรับปรุง

ภาคผนวก จ

ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และการหาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt})
ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ 17 แสดงผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	P_H	P_L	$P_H + P_L$	$P_H - P_L$	P	r	หมายเหตุ
1	7	4	11	3	0.69	0.38	*
2	8	4	12	4	0.75	0.50	*
3	7	4	11	3	0.69	0.38	*
4	7	2	9	5	0.56	0.63	*
5	6	3	9	3	0.56	0.38	*
6	6	3	9	3	0.56	0.38	*
7	7	6	13	1	0.81	0.13	
8	7	2	9	5	0.56	0.63	*
9	7	3	10	4	0.63	0.50	*
10	8	0	8	8	0.50	1.00	*
11	5	5	10	0	0.63	0.00	
12	6	3	9	3	0.56	0.38	*
13	7	4	11	3	0.69	0.38	*
14	8	2	10	6	0.63	0.75	*
15	4	4	8	0	0.50	0.00	
16	7	2	9	5	0.56	0.63	*
17	8	4	12	4	0.75	0.50	*
18	8	6	14	2	0.88	0.25	
19	7	4	11	3	0.69	0.38	*
20	6	3	9	3	0.56	0.38	*
21	6	5	11	1	0.69	0.13	
22	7	3	10	4	0.63	0.50	*
23	6	5	11	1	0.69	0.13	
24	7	4	11	3	0.69	0.38	*
25	6	3	9	3	0.56	0.38	*

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อที่	P_H	P_L	$P_H + P_L$	$P_H - P_L$	P	r	หมายเหตุ
26	7	4	11	3	0.69	0.38	*
27	7	4	11	3	0.69	0.38	*
28	7	3	10	4	0.63	0.50	*
29	5	2	7	3	0.44	0.38	*
30	5	4	9	1	0.56	0.13	
31	5	5	10	0	0.63	0.00	
32	7	3	10	4	0.63	0.50	*
33	6	5	11	1	0.69	0.13	
34	7	3	10	4	0.63	0.50	*
35	6	3	9	3	0.56	0.38	*
36	7	4	11	3	0.69	0.38	*
37	6	4	10	2	0.63	0.25	*
38	6	4	10	2	0.63	0.25	*
39	6	4	10	2	0.63	0.25	*
40	8	3	11	5	0.69	0.63	*
41	7	4	11	3	0.69	0.38	*
42	7	4	11	3	0.69	0.38	*
43	6	4	10	2	0.63	0.25	*
44	7	2	9	5	0.56	0.63	*
45	6	3	9	3	0.56	0.38	*
46	6	3	9	3	0.56	0.38	*
47	7	6	13	1	0.81	0.13	
48	7	2	9	5	0.56	0.63	*
49	7	3	10	4	0.63	0.50	*
50	8	0	8	8	0.50	1.00	*
51	5	5	10	0	0.63	0.00	
52	4	2	6	2	0.38	0.25	*

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อที่	P_H	P_L	$P_H + P_L$	$P_H - P_L$	P	r	หมายเหตุ
53	7	4	11	3	0.69	0.38	*
54	8	2	10	6	0.63	0.75	*
55	4	4	8	0	0.50	0.00	
56	7	2	9	5	0.56	0.63	*
57	8	4	12	4	0.75	0.50	*
58	6	6	12	0	0.75	0.00	
59	7	4	11	3	0.69	0.38	*
60	6	3	9	3	0.56	0.38	*

หมายเหตุ เครื่องหมาย * คือข้อสอบที่คัดเลือกใช้เป็นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ค่าความยากง่าย (p) ตั้งที่ 0.38 – 0.81 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.00 – 0.75

การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบก่อนเรียน

ตาราง 18 แสดงระดับคะแนนจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ในการทดลองหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียน

คนที่ (n)	คะแนน (X)	X^2
1	30	900
2	26	676
3	26	676
4	25	625
5	25	625
6	25	625
7	24	576
8	23	529
9	23	529
10	22	484
11	22	484
12	21	441
13	21	441
14	21	441
15	21	441
16	20	400
17	19	361
18	18	324
19	18	324
20	17	289
21	17	289
22	16	256
23	15	225
24	15	225

ตาราง 18 (ต่อ)

คนที่ (n)	คะแนน (X)	X ²
25	15	225
26	14	196
27	12	144
28	12	144
29	12	144
30	11	121
n = 30	586	12160

ตารางที่ 19 แสดงสัดส่วนของคนทำถูกและคนทำผิดในแต่ละข้อในการทดลองหาความเชื่อมั่น (r_n) ของแบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อที่ (n)	สัดส่วนของคนทำถูก ในแต่ละข้อ (p)	สัดส่วนของคนทำผิด ในแต่ละข้อ (q)	pq
1	0.69	0.31	0.21
2	0.75	0.25	0.19
3	0.69	0.31	0.21
4	0.56	0.44	0.25
5	0.56	0.44	0.25
6	0.63	0.37	0.23
7	0.56	0.44	0.25
8	0.69	0.31	0.21
9	0.63	0.37	0.23
10	0.56	0.44	0.25
11	0.75	0.25	0.19
12	0.69	0.31	0.21
13	0.56	0.44	0.25
14	0.63	0.37	0.23

ตารางที่ 19 (ต่อ)

ข้อที่ (n)	สัดส่วนของคนทำ ถูก ในแต่ละข้อ (p)	สัดส่วนของคนทำ ผิด ในแต่ละข้อ (q)	pq
15	0.69	0.31	0.21
16	0.56	0.44	0.25
17	0.63	0.37	0.23
18	0.63	0.37	0.23
19	0.56	0.44	0.25
20	0.69	0.31	0.21
21	0.69	0.31	0.21
22	0.69	0.31	0.21
23	0.69	0.31	0.21
24	0.56	0.44	0.25
25	0.56	0.44	0.25
26	0.56	0.44	0.25
27	0.56	0.44	0.25
28	0.63	0.37	0.23
29	0.63	0.37	0.23
30	0.56	0.44	0.25
n = 30	18.84	11.16	6.89

ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด (s^2) คือ

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

$$= \left[\frac{30(12160) - (586)^2}{30(30-1)} \right]$$

$$= 24.60$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ จากสูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richardson Formula 20)

$$\begin{aligned}
 R_{20} &= \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\} \\
 &= \left\{ \frac{30}{30-1} \left\{ 1 - \frac{6.89}{24.60} \right\} \right\} \\
 &= 0.74
 \end{aligned}$$

ภาคผนวก ช
ประสิทธิภาพบทเรียน

ตารางที่ 20 แสดงผลสัมฤทธิ์จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเล็ก ($n = 3$)

คนที่	คะแนนแบบทดสอบ ระหว่างเรียน/ตอน (20 คะแนน)		ระหว่างเรียน E_1	ร้อยละ	หลังเรียน E_2	ร้อยละ
	ตอนที่ 1	ตอนที่ 2				
1	7	6	13	65.00	24	80.00
2	8	9	17	85.00	23	76.60
3	9	7	16	80.00	22	73.38
E_1 / E_2				76.66		76.64

ตารางที่ 21 แสดงผลสัมฤทธิ์จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเล็ก ($n = 9$)

คนที่	คะแนนแบบทดสอบ ระหว่างเรียน/ตอน (20 คะแนน)		ระหว่างเรียน E_1	ร้อยละ	หลังเรียน E_2	ร้อยละ
	ตอนที่ 1	ตอนที่ 2				
1	6	8	14	70.00	24	80.0
2	8	8	16	80.00	24	80.00
3	7	7	14	70.00	22	73.33
4	8	7	15	75.00	18	60.00
5	9	7	16	80.00	23	76.66
6	7	9	16	80.00	21	70.00
7	5	10	15	75.00	22	73.33
8	6	8	14	70.00	23	76.66
9	7	8	15	75.00	21	70.00
E_1 / E_2				75.00		73.33

ตารางที่ 22 แสดงผลสัมฤทธิ์จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ทดลองใช้กับ
กลุ่มตัวอย่าง ($n = 30$)

คนที่	คะแนนแบบทดสอบ ระหว่างเรียน/ตอน (20 คะแนน)		ระหว่างเรียน E_1	ร้อยละ	หลังเรียน E_2	ร้อยละ
	ตอนที่ 1	ตอนที่ 2				
1	8	9	17	85.00	24	80.00
2	9	9	18	90.00	24	80.00
3	8	8	16	80.00	25	83.33
4	9	8	17	85.00	29	96.66
5	8	8	16	80.00	23	76.66
6	9	7	16	80.00	23	76.66
7	8	8	16	80.00	24	80.00
8	8	8	16	80.00	23	76.66
9	7	9	16	80.00	27	90.00
10	8	8	16	80.00	27	90.00
11	7	8	15	75.00	24	80.00
12	9	8	17	85.00	22	73.33
13	8	9	17	85.00	22	73.33
14	9	9	18	90.00	26	86.66
15	9	8	17	85.00	28	93.33
16	7	7	14	70.00	24	80.00
17	8	7	15	75.00	22	73.33
18	8	8	16	80.00	24	80.00
19	9	8	17	85.00	24	80.00
20	7	9	16	80.00	23	76.66
21	7	8	15	75.00	22	73.33
22	8	9	17	85.00	24	80.00

ตารางที่ 22 (ต่อ)

กนท.	คะแนนแบบทดสอบ ระหว่างเรียน/ตอน (20 คะแนน)		ระหว่างเรียน E_1	ร้อยละ	หลังเรียน E_2	ร้อยละ
	ตอนที่ 1	ตอนที่ 2				
23	9	9	18	90.00	22	73.33
24	8	7	15	75.00	25	83.33
25	8	8	16	80.00	21	70.00
26	9	7	16	80.00	22	73.33
27	8	9	17	85.00	28	93.33
28	8	9	17	85.00	27	90.00
29	7	8	15	75.00	21	70.00
30	9	9	18	90.00	24	80.00
E_1 / E_2				81.66		80.44

ภาคผนวก ซ

แสดงผลการประเมินคุณภาพสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากผู้เชี่ยวชาญ
ด้านเนื้อหาและด้านบทเรียน

ตารางที่ 23 แสดงผลการประเมินคุณภาพสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	ความถี่					ค่าเฉลี่ย
	5	4	3	2	1	
1. ด้านส่วนนำ เร้าความสนใจ ให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น (วัตถุประสงค์ คำแนะนำการใช้โปรแกรม เมนูหลัก ฯลฯ)		1	2			3.33
2. ด้านเนื้อหา						
2.1 โครงสร้างของเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย เชื่อมโยง ความรู้เดิมกับความรู้ใหม่		3				4.00
2.2 เนื้อหาถูกต้องตามหลักสูตร		2	1			3.67
2.3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสอดคล้องกับเนื้อหา		3				4.00
2.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสามารถประเมินผลได้		3				4.00
2.5 ความยาก ง่ายเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน		1	2			3.33
2.6 การจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก			3			3.00
2.7 เนื้อหาเหมาะสมกับระยะเวลา		2	1			3.67
2.8 เนื้อหาส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้และ เป็นประโยชน์ สำหรับการนำไปใช้		2	1			3.67
2.9 เนื้อหาสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้		3				4.00
2.10 การใช้ภาษาเหมาะสมเข้าใจง่าย สื่อความหมายได้ดี	1	2				4.33
2.11 แบบทดสอบสำหรับประเมินผลการเรียนรู้ผู้เรียน เหมาะสม	2		1			4.33
3. ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน						
3.1 ออกแบบด้วยระบบตรรกะที่ดี เนื้อหามีความสัมพันธ์ ต่อเนื่อง		3				4.00
3.2 ส่งเสริมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์		1	2			3.33
3.3 มีความยืดหยุ่น สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ควบคุมลำดับเนื้อหา ลำดับการเรียนและแบบฝึกได้		1	2			3.33
3.4 ความยาวของการนำเสนอแต่ละหน่วย / ตอน เหมาะสม		1	2			3.33
3.5 กลยุทธ์ในการถ่ายทอดเนื้อหาที่น่าสนใจ			3			3.00

ตารางที่ 23 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความถี่					ค่าเฉลี่ย
	5	4	3	2	1	
3.6 มีกลยุทธ์การประเมินผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ให้เหมาะสม มีความหลากหลาย และปริมาณเพียงพอที่สามารถตรวจสอบ ความเข้าใจบทเรียนด้วยตนเองได้			3			3.00
4. ด้านการออกแบบปฏิสัมพันธ์						
4.1 ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้ง่าย สะดวก โต้ตอบกับผู้เรียนอย่างสมำเสมอ การควบคุมเส้นทางการเดินทางบนบทเรียน(Navigation) ชัดเจนถูกต้องตามหลักเกณฑ์ และสามารถย้อนกลับไปยังจุดต่างๆ ได้ง่าย รูปแบบปฏิสัมพันธ์ เช่นการพิมพ์ การใช้เมาส์เหมาะสม มีการควบคุมทิศทาง ความช้าเร็วของบทเรียน	2	1				4.67
4.2 การใช้ผลป้อนกลับเสริมแรงหรือให้ความช่วยเหลือเหมาะสมตามความจำเป็น มีข้อมูลป้อนกลับที่เอื้อให้ผู้สอนได้วิเคราะห์ และแก้ปัญหา			2	1		2.67
5. คุณภาพโดยรวมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์		3				4.00
ค่าเฉลี่ยรวม						3.65

ตารางที่ 24 แสดงผลการประเมินคุณภาพสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากผู้เชี่ยวชาญ
ด้านบทเรียน จำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	ความถี่					ค่าเฉลี่ย
	5	4	3	2	1	
1. ส่วนนำ เร้าความสนใจ ให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น (วัตถุประสงค์ คำแนะนำการใช้โปรแกรม เมฆหลัก ฯลฯ)		2	1			3.66
2. ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน						
2.1 ออกแบบด้วยระบบตรรกะที่ดี เนื้อหามีความสัมพันธ์ ต่อเนื่อง		1	2			3.33
2.2 บทเรียนช่วยส่งเสริมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์	1	1	1			4.00
2.3 มีความยืดหยุ่น สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ควบคุมลำดับเนื้อหา ลำดับการเรียนและแบบฝึกได้	1	2				4.33
2.4 ความยาวของการนำเสนอแต่ละหน่วย / ตอน เหมาะสม			2	1		3.66
2.5 กลยุทธ์ในการถ่ายทอดเนื้อหาที่น่าสนใจ			1	2		3.33
2.5 มีกลยุทธ์การประเมินผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ให้ เหมาะสม มีความหลากหลาย และปริมาณเพียงพอที่ สามารถตรวจสอบ ความเข้าใจบทเรียนด้วยตนเองได้			1	2		3.33
3. ด้านมัลติมีเดีย (Multimedia)						
3.1 ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้งาน สดส่วน เหมาะสม สวยงาม			2	1		3.66
3.2 ลักษณะของขนาด สี ตัวอักษรชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับระดับผู้เรียน			3			3.00
3.3 ภาพกราฟิกมีขนาดเหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับ เนื้อหา		1	2			3.33
3.4 ภาพกราฟิกมีความสวยงาม และมีความคิดสร้างสรรค์ ในการออกแบบ		3				4.00
3.5 คุณภาพเสียงบรรยาย/ดนตรีประกอบ มีความชัดเจน เหมาะสม น่าสนใจ		3				4.00

ตารางที่ 24 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความถี่					ค่าเฉลี่ย
	5	4	3	2	1	
4. ด้านการออกแบบปฏิสัมพันธ์						
4.1 ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้ง่าย สะดวก ได้ตอบกับผูเรียนอย่างสม่าเสมอ การควบคุมเส้นทาง การเดินทางเรียน(Navigation) ชัดเจนถูกต้องตาม หลักเกณฑ์ และสามารถย้อนกลับไปยังจุดต่างๆ ได้ ง่าย รูปแบบปฏิสัมพันธ์ เช่นการพิมพ์ การใช้เมาส์ เหมาะสม มีการควบคุมทิศทาง ความเร็วของ บทเรียน	2	1				4.66
4.2 การใช้ผลป้อนกลับเสริมแรงหรือให้ความช่วยเหลือ เหมาะสมตามความจำเป็น มีข้อมูลป้อนกลับที่เอื้อให้ ผู้สอนได้วิเคราะห์ และแก้ปัญหา		1	2			3.33
4.3 การเสริมแรงหรือการให้ความช่วยเหลือเหมาะสมตาม ความจำเป็น		2	1			3.66
5. คู่มือเอกสารการใช้งานบทเรียน	2	1				4.66
6. คุณภาพ โดยรวมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์		3				4.00
ค่าเฉลี่ยรวม						3.75

ภาคผนวก ฉ
วิเคราะห์ข้อมูลการประเมินผลงาน

ภาคผนวก ญ

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางที่ 26 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน จากกลุ่มตัวอย่าง 30 คน

คนที่	คะแนนสอบ (30 คะแนน)	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	16	24
2	19	24
3	16	25
4	20	29
5	20	23
6	19	23
7	17	24
8	18	23
9	16	27
10	16	27
11	20	24
12	19	22
13	18	22
14	23	26
15	24	28
16	21	24
17	18	22
18	18	24
19	19	24
20	17	23
21	19	22
22	22	24
23	15	22
24	14	25
25	20	21
26	24	22

ตารางที่ 26 (ต่อ)

คนที่	คะแนนสอบ	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน
27	25	28
28	19	27
29	18	21
30	21	24

ภาคผนวก ฎ
แบบทดสอบก่อนเรียนและระหว่างเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ดอกไม้ชนิดใดเป็นดอกไม้ไทย

ก. ดอกแก้ว	ข. ดอกโป๊ยเซียน
ค. ดอกการ์เนชัน	ง. ดอกทิวลิป
2. เพราะเหตุใดจึงใช้ลวดทำโครงร่างของดอกไม้ประดิษฐ์

ก. เป็นวัสดุที่หาง่าย	ข. มีความแข็งแรงทนทาน
ค. ัดเป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้	ง. ช่วยประหยัดต้นทุน
3. ข้อใดใช้หลักการของความสมดุลในการประดิษฐ์มากที่สุด

ก. การจัดดอกไม้	ข. กล้องดินสอ
ค. ภาพแขวน	ง. ถาดผลไม้
4. การประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ ผู้ประดิษฐ์จะต้องมีความสามารถในด้านใด

ก. ความรวดเร็ว	ข. การตลาด
ค. มนุษยสัมพันธ์	ง. ความคิดสร้างสรรค์
5. วัสดุใดจำเป็นต้องใช้ทุกครั้งในการประดิษฐ์ดอกไม้

ก. ด้าย	ข. สำลี
ค. ก้านมะพร้าว	ง. กระดาษพันก้าน
6. ข้อใดเป็นเศษวัสดุเหลือใช้

ก. ฟางข้าว เปลือกไข่	ข. ผักตบชวา เปลือกปลา
ค. เปลือกหอย ขนสัตว์	ง. มีดอีโต้ กบไสไม้
7. ข้อใดไม่ใช่ของใช้จากเศษวัสดุ

ก. ผ้ากันเปื้อนจากผ้าลายดอก	ข. พรมเช็ดเท้าจากเศษผ้า
ค. หุ่นยนต์จากเศษอะลูมิเนียม	ง. กระเป๋าสตางค์จากฝากล่อง
8. ข้อใดไม่ใช่วัสดุธรรมชาติที่มีในท้องถิ่น

ก. ไม้ไผ่	ข. ใบตาล
ค. ผักตบชวา	ง. กระดาษสา

17. การประดิษฐ์สิ่งของควรคำนึงถึงสิ่งใดเป็นหลัก
- ก. จำนวนของสิ่งประดิษฐ์
 - ข. ประโยชน์การใช้สอย
 - ค. ความสวยงาม
 - ง. ความประหยัด
18. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของการประดิษฐ์สิ่งของ
- ก. ได้ของใช้ไว้ใช้ประโยชน์ในบ้าน
 - ข. ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
 - ค. แสดงถึงความมีฐานะ
 - ง. ฝึกสร้างความคิดสร้างสรรค์
19. อันตรายจากการใช้เครื่องมือ เกิดจากสาเหตุใดมากที่สุด
- ก. ความประหยัด
 - ข. ความคือคิง
 - ค. ความไม่รู้
 - ง. ความประมาท
20. เพราะเหตุใดการประดิษฐ์ที่ร่องแก้วจึงต้องใส่พลาสติกก่อนปิดด้วยเทปใส
- ก. เพื่อใช้เศษวัสดุ
 - ข. เพื่อความคงทน
 - ค. เพื่อความสวยงาม
 - ง. เพื่อความเรียบร้อย
21. ขั้นตอนแรกของการทำงานประดิษฐ์คือขั้นตอนใด
- ก. ออกแบบ
 - ข. จัดเตรียมวัสดุ
 - ค. ทำงานตามขั้นตอน
 - ง. ตกแต่งผลงานสำเร็จ
22. ข้อใดไม่ใช่วัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการประดิษฐ์ที่ร่องแก้ว
- ก. กรรไกร
 - ข. ไขควง
 - ค. เข็มหรือลวด
 - ง. เทปใส

23. ถ้าต้องการตัดโฟมเป็นรูปต่าง ๆ ควรใช้เครื่องมือในข้อใด
- คีม
 - มีด
 - เลื่อย
 - กรรไกร
24. การทำโมบายสีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงที่สุดคือ
- ความสวยงาม
 - ความเหมาะสม
 - ความสมดุล
 - ความประหยัด
25. วัสดุชนิดใดที่ไม่สามารถนำมาประดิษฐ์เป็นปลาตะเพียนได้
- เศษผ้า
 - กระดาษ
 - โบลาน
 - เส้นพลาสติกรัดกล่อง
26. การประดิษฐ์สิ่งของจากเศษวัสดุข้อใดไม่ควรปฏิบัติ
- สำรวจความต้องการของตนเอง
 - ศึกษาวิธีการประดิษฐ์วัสดุ
 - รู้วิธีป้องกันตนเองจากการทำงาน
 - ซื้อวัสดุเครื่องมือเครื่องใช้ราคาแพง
27. เศษวัสดุที่มีสีสันทนละลายสวยงาม เหมาะจะนำมาออกแบบทำงานใด
- ของเล่น
 - ของใช้
 - ของประดับตกแต่ง
 - ทำได้หมดทุกอย่าง
28. จุดประสงค์ที่สำคัญในการประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ คือข้อใด
- ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
 - ส่งเสริมให้มีความรักธรรมชาติ
 - สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
 - นำมาขายเป็นรายได้เลี้ยงชีพ

29. สิ่งใดทำให้แจกันทรงสูงดูสวยงาม
- รูปทรงของการจัด
 - สีของดอกไม้
 - ใบไม้ที่นำมาตกแต่ง
 - ถูกทั้ง ก และ ข
30. การใช้เครื่องมือเครื่องใช้ในการประดิษฐ์เศษวัสดุ ข้อใดที่**ไม่**ควรปฏิบัติ
- ทำความสะอาดเครื่องมือก่อนนำไปเก็บ
 - ใช้เครื่องมือเสร็จแล้วปล่อยให้ว่างทิ้งไว้
 - เมื่อชำรุดควรซ่อมแซมก่อนนำไปใช้
 - เก็บเครื่องมือใส่กล่อง ซองให้เรียบร้อย
31. ถ้าต้องการประดิษฐ์เศษวัสดุให้เป็นของใช้ จะต้องศึกษาเรื่องใดก่อน
- การออกแบบสิ่งประดิษฐ์
 - การหาวัสดุมาตกแต่ง
 - อุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ
 - การนำไปใช้ประโยชน์
32. กรรไกรซิกแซก**ไม่**สามารถตัดวัสดุชนิดใดได้
- ผ้า
 - ริบบิ้น
 - สังกะสี
 - กระดาษ
33. หลังจากประดิษฐ์งานเสร็จแล้ว ควรทำอะไร
- นำผลงานไปส่งครู
 - นำผลงานไปอวดเพื่อน
 - เก็บกวาดสถานที่ทำงาน
 - หากล่องหรือถุงมาใส่งาน
34. หลักการเลือกวัสดุมาใช้งานประดิษฐ์ คือข้อใด
- ความประหยัด
 - ความสวยงาม
 - ความโอ้อ่า
 - ความพอใจ

35. การออกแบบโบบายหรือเครื่องแขวน ต้องคำนึงถึงหลักการใดมากที่สุด
- ก. ความสมดุล
 - ข. ความแตกต่าง
 - ค. จุดเด่นของงาน
 - ง. ความกลมกลืน
36. ข้อใดเป็นวัสดุธรรมชาติทั้งหมด
- ก. ใบตองแห้ง ลำไย
 - ข. ผักตบชวา ถู่น่อง
 - ค. กระดาษชำระ กระจิ่งน้ำอัดลม
 - ง. ใบมะพร้าว กระดาษสา
37. ข้อใดไม่ใช่ผลดีของการออกแบบ
- ก. ทำงานได้เร็วขึ้น
 - ข. ได้งานตามที่ต้องการ
 - ค. แก้ไขงานที่บกพร่องได้ง่าย
 - ง. ทำงานได้หลายอย่างในเวลาเดียวกัน
38. เพราะเหตุใดการประดิษฐ์ดอกมะลิจึงต้องคัดกลีบดอก 3 ขนาด
- ก. เพื่อทำดอกมะลิที่มี 3 ขนาด คือ เล็ก กลาง ใหญ่
 - ข. เพื่อนำมาประกอบรวมกันเป็นดอกมะลิที่มีกลีบดอกหลายชั้น
 - ค. เพื่อนำมาทำเป็นกลีบใบและกลีบเลี้ยงเมื่อประกอบช่อจะสวยงาม
 - ง. เพื่อคัดเลือกกลีบดอกที่เหมาะสมเพียง 1 ขนาด มาประกอบเป็นดอก
39. วัสดุใดใช้ประดิษฐ์ดอกดาวกระจายแทนถุงพลาสติกได้ดีที่สุด
- ก. ถู่น่อง
 - ข. ถูงเท้า
 - ค. ผ้าเช็ดหน้า
 - ง. ผ้าขนหนู
40. การประดิษฐ์หมวก ถ้าใช้กาบแทนการเย็บจะดีหรือไม่ เพราะอะไร
- ก. ดี เพราะประหยัด
 - ข. ดี เพราะทำงานได้เร็วกว่า
 - ค. ไม่ดี เพราะอาจมีช่องโหว่
 - ง. ไม่ดี เพราะรอยต่ออาจหลุด

41. การประดิษฐ์กล่องใส่ของ ขึ้นตอนใดที่ควรระมัดระวัง
- การตัดไม้
 - การออกแบบรูปสั้ว
 - การประกอบตัวกล่อง
 - การระบายสีตกแต่งงาน
42. ขึ้นตอนแรกของการประดิษฐ์ดอกไม้ไทย คือข้อใด
- เตรียมวัสดุอุปกรณ์
 - ประดิษฐ์กลีบดอกและใบ
 - ศึกษารูปร่างลักษณะของดอกไม้
 - ออกแบบดอกไม้ที่จะประดิษฐ์
43. เส้นแนวตั้งหรือเส้นแนวคี่ ให้ความรู้สึกอย่างไร
- แข็งแรงมั่นคง
 - สมดุล
 - กลมกลื่น
 - อ่อนไหว
44. เส้นโค้ง ให้ความรู้สึกอย่างไร
- ไม่มั่นคง เอนเอียง
 - เคลื่อนไหว ตื่นเต้น
 - อ่อนโยน นิ่มนวล อ่อนไหว
 - แข็งแรงมั่นคง
45. ขึ้นตอนใดที่นักเรียนควรระมัดระวังอันตรายในการประดิษฐ์ดอกไม้มากที่สุด
- ขั้นประกอบข้อ
 - ขั้นประกอบดอก
 - ขั้นรีดกลีบดอกและใบ
 - ขั้นประดิษฐ์กลีบดอกและใบ
46. เส้นคด ให้ความรู้สึกอย่างไร
- ไม่มั่นคง เอนเอียง
 - อ่อนโยน นิ่มนวล อ่อนไหว
 - เคลื่อนไหว ตื่นเต้น
 - เคลื่อนไหวไม่หยุดนิ่ง

47. การประดิษฐ์ดอกไม้ในข้อใดมีความปลอดภัยมากที่สุด
- เล่นกับเพื่อนขณะที่คัดลวด
 - ตัดใบไม้อย่างตั้งใจตลอดเวลา
 - คู่มือทัศนในระหว่างตัดกลีบดอกไม้
 - เก็บกรรไกรใส่กระเป๋ากางเกงเมื่อใช้เสร็จ
48. สีโทนร้อน ได้แก่สีใด
- แดง ส้ม เหลือง
 - แดง เหลือง เขียว
 - เขียว น้ำเงิน ฟ้ำ
 - ฟ้า ส้ม แดง
49. สิ่งสำคัญที่สุดในการประดิษฐ์ดอกไม้ที่เน้นเอกลักษณ์ไทย คือข้อใด
- ประดิษฐ์ดอกไม้ไทย โดยใช้วัสดุธรรมชาติ
 - ประดิษฐ์ดอกไม้ไทยให้มีรูปร่างแปลกตา
 - ประดิษฐ์ดอกไม้ไทยที่สูญพันธุ์ไปแล้ว
 - ประดิษฐ์ดอกไม้ไทยให้สวยงามจริง
50. สีน้ำเงินจัดอยู่ในสีประเภทใด
- สีโทนผสม
 - สีโทนร้อน
 - สีโทนเย็น
 - ข้อ ก และ ข ถูก
51. ข้อใดคือรูปทรงเรขาคณิต
- รูปทรงเปลือกหอย
 - รูปทรงกระบอก
 - รูปทรงดอกไม้
 - รูปทรงแมลง
52. หลักการประดิษฐ์ของใช้ ข้อใดสำคัญที่สุด
- ความทันสมัย
 - ความสวยงาม
 - ประโยชน์ใช้สอย
 - ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

53. ข้อใดคือกระบวนการจัดการงานประดิษฐ์
- เตรียมการ ประเมิน ตรวจสอบ
 - วางแผน ปฏิบัติ ประเมินผล
 - วางแผน เตรียมการ ปฏิบัติ
 - เตรียมการ ปฏิบัติ ประเมินผล
54. ถ้าไม่มีแกลลอนน้ำมันเครื่อง จะใช้วัสดุข้อใดทำที่ดักผงดำยาวแทนได้
- ป๊อบขนม
 - ตะกร้า
 - กล่องขนม
 - ขวดพลาสติก
55. ในการประดิษฐ์ที่ดักผงดำยาว ขั้นตอนใดต้องใช้ความระมัดระวังมากที่สุด
- ใช้เข็มจิกซิดเส้น
 - ประกบไม้กับส่วนดักผง
 - ใช้คัตเตอร์ตัดตามรอยที่ขีดไว้
 - ใช้กระดาษทรายลบคมตามรอยตัด
56. เครื่องมือที่นำมาใช้เจาะในงานประดิษฐ์คือ
- คีม
 - ไขควง
 - ขวาน
 - สิ่ว
57. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการทำงานประดิษฐ์
- มีนิสัยรักการประดิษฐ์
 - เกิดความคิดสร้างสรรค์
 - ประหยัด ละเอียด รอบคอบ
 - ถูกทุกข้อ
58. การประดิษฐ์แจกันจากขวดน้ำพลาสติก เป็นการประดิษฐ์ประเภทใด
- จากเศษวัสดุเหลือใช้
 - จากวัสดุธรรมชาติ
 - เอกลักษณ์ไทย
 - วัสดุท้องถิ่น

59. มะพร้าวที่ใช้ในการประดิษฐ์กระบวยตักน้ำ ควรมีลักษณะอย่างไร
- ก. แก่จัด ลูกเล็ก
 - ข. เนื้ออ่อน ลูกเล็ก
 - ค. มีน้ำมาก ลูกใหญ่
 - ง. เนื้อแน่น ลูกใหญ่
60. นักเรียนจะเลือกใช้เครื่องมืออะไรเจาะรูกะลามะพร้าว
- ก. เลื่อย
 - ข. ค้อน
 - ค. ขวาน
 - ง. เหล็กแหลม

แบบทดสอบระหว่างเรียน

ตอนที่ 1 กำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดไม่ใช่งานประดิษฐ์ที่เป็นเอกลักษณ์ไทย
 - ก. งานประดิษฐ์ด้วยดอกไม้สด
 - ข. งานประดิษฐ์ด้วยใบตอง
 - ค. งานประดิษฐ์จากวัสดุธรรมชาติ
 - ง. งานแกะสลักผักและผลไม้
2. ข้อใดคือตัวอย่างงานประดิษฐ์ด้วยใบตอง
 - ก. การทำพานไหว้ครู
 - ข. การร้อยอุบะ
 - ค. การประดิษฐ์จากเศษวัสดุเหลือใช้
 - ง. ถูกทุกข้อ

จากข้อ 3 - 7 ให้นักเรียนพิจารณาว่าข้อใดเป็นงานประดิษฐ์ที่เป็นเอกลักษณ์ไทย

3.
 - ก. ดอกไม้จากดินเหนียว
 - ข. กล้วยดอกไม้สด
 - ค. ธนูไม้ไผ่
 - ง. ม้าโยก
4.
 - ก. พานบายศรี
 - ข. ดอกไม้บาย่างพารา
 - ค. สร้อยคอเม็ดกระดิ่ง
 - ง. ดอกไม้พลาสติก
5.
 - ก. โคมบายเปลือกหอย
 - ข. โคมไฟกระดาษสา
 - ค. ปลาตะเพียนสาน
 - ง. คลับไม้ของจากพลาสติก

6. ก. กระจกน้ำแข็ง
 ข. กระจเป่าผ้า
 ค. ฟักทองแกะสลัก
 ง. รถบังคับ
7. ก. คุกกี้ดาววัง
 ข. กระจกน้ำแข็ง
 ค. กรอบรูปไม้อัด
 ง. คุกกี้ดาวบาร์บี้
8. เส้นซิกแซก ให้ความรู้สึกอย่างไร
 ก. เคลื่อนไหว ตื่นเต้น
 ข. สงบ ราบเรียบ
 ค. ไม้มั่นคง เอนเอียง
 ง. เคลื่อนไหว ไม่หยุดนิ่ง
9. เส้นขนาน ให้ความรู้สึกอย่างไร
 ก. แข็งแรง มั่นคง
 ข. ไม้มั่นคง เอนเอียง
 ค. สงบ ราบเรียบ
 ง. อ่อนโยน นิ่มนวล อ่อนไหว
10. สีโทนร้อน ได้แก่สีใด
 ก. สีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน
 ข. สีแดง สีส้ม สีเหลือง
 ค. สีแดง สีฟ้า สีส้ม
 ง. สีแดง สีเหลือง สีน้ำเงิน

ตอนที่ 2 คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. กระบวนการจัดงานประเพณีแบ่งได้กี่ขั้นตอน
 - ก. 1 ขั้นตอน
 - ข. 2 ขั้นตอน
 - ค. 3 ขั้นตอน
 - ง. 4 ขั้นตอน
2. จงเรียงลำดับขั้นตอนของกระบวนการจัดการในงานประเพณี
 - ก. วางแผน ปฏิบัติตามแผน ประเมินผลงาน
 - ข. วางแผน เตรียมวัสดุ ปฏิบัติตามแผน ประเมินผลงาน
 - ค. วางแผน ปฏิบัติตามแผน ประเมินผลงาน ตรวจสอบ
 - ง. วางแผน เตรียมวัสดุ เตรียมสถานที่ ปฏิบัติตามแผน

จากข้อ 3 - 6 ให้นักเรียนพิจารณาว่าข้อใดเป็นอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ในการทำงานประเพณี โดยใช้ ไสหรือขัด , ตอก , เอาะ , ขันหรือกวาด

- ก. สว่าน
 - ข. ค้อน
 - ค. ตะไบ
 - ง. ไขควง
3. ข้อใดเป็นอุปกรณ์เครื่องมือใช้ ไสหรือขัด
 4. ข้อใดเป็นอุปกรณ์เครื่องมือใช้ ตอก
 5. ข้อใดเป็นอุปกรณ์เครื่องมือใช้ เอาะ
 6. ข้อใดเป็นอุปกรณ์เครื่องมือใช้ ขันหรือกวาด
 7. ในการทำงานประเพณีแต่ละครั้ง ควรคำนึงถึงสิ่งใด
 - ก. การเลือกวัสดุหรือเศษวัสดุมาใช้
 - ข. ความประหยัด
 - ค. ประเพณีสิ่งที่นำไปใช้ประโยชน์ได้จริง
 - ง. ถูกทุกข้อ

8. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการทำงานประดิษฐ์
- ก. มีนิสัยรักการประดิษฐ์
 - ข. เกิดความคิดสร้างสรรค์
 - ค. ประหยัด ละเอียด รอบคอบ
 - ง. ถูกทุกข้อ
9. หลังจากประดิษฐ์งานเสร็จแล้ว ควรทำอย่างไร
- ก. นำผลงานไปส่งครู
 - ข. นำผลงานไปอวดเพื่อน
 - ค. เก็บกวาดสถานที่ทำงาน
 - ง. หากล่องหรือถุงมาใส่งาน
10. กรรไกรซิกแซก ไม่สามารถตัดวัสดุชนิดใดได้
- ก. ผ้า
 - ข. ริบบิ้น
 - ค. สังกะสี
 - ง. กระดาษ

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตารางที่ 27 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ								
		ความถี่ (คน)					X	S.D.	ลำดับ ที่	ค่าระดับ ประเมิน
		5	4	3	2	1				
	ด้านเนื้อหา									
1	เนื้อหาบทเรียนมีคุณค่าต่อการเรียนรู้	14	15	1	-	-	4.43	0.56	9	มาก
2	การแบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็น ส่วน ๆ ทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้	9	17	4	-	-	4.17	0.64	18	มาก
3	การสร้างบทเรียนครอบคลุม เนื้อหาวิชาโดยละเอียด	6	18	6	-	-	4.00	0.64	20	มาก
4	เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสม	14	15	1	-	-	4.43	0.56	8	มาก
5	ปริมาณเนื้อหามีความเหมาะสม	12	16	2	-	-	4.33	0.60	14	มากที่สุด
6	คำถามมีความชัดเจน	22	5	3	-	-	4.63	0.66	3	มากที่สุด
7	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ เข้าใจเนื้อหาวิชาได้มากขึ้น	18	11	1	-	-	4.57	0.56	5	มากที่สุด
8	สามารถทบทวนความรู้ที่ยังไม่เข้าใจ ได้ดี ทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้	18	8	4	-	-	4.47	0.73	7	มาก
	ด้านการออกแบบ									
9	สามารถเลือกบทเรียนได้ตามความ ต้องการ	14	11	5	-	-	4.30	0.75	15	มาก
10	การดำเนินเนื้อหาในบทเรียน น่าสนใจ	12	14	4	-	-	4.27	0.69	17	มาก
11	ระยะเวลาในการนำเสนอเนื้อหามี ความเหมาะสม	9	15	6	-	-	4.10	0.71	19	มาก
12	ภาพประกอบบทเรียนโดยรวมมี ความชัดเจน และช่วยให้เข้าใจ เนื้อหาได้ดี	15	11	4	-	-	4.37	0.71	12	มาก
13	ตัวอักษรในบทเรียนมีขนาด เหมาะสมอ่านง่าย ชัดเจน	23	7	-	-	-	4.77	0.43	1	มากที่สุด
14	บทเรียนมีเทคนิคการนำเสนอที่ เหมาะสม น่าสนใจ	14	12	4	-	-	4.33	0.71	13	มาก
15	การออกแบบด้านกราฟิกในบทเรียน ช่วยเสริมให้เกิดความเพลิดเพลินใน การเรียนรู้	15	12	3	-	-	4.40	0.67	10	มาก

ตารางที่ 27 (ต่อ)

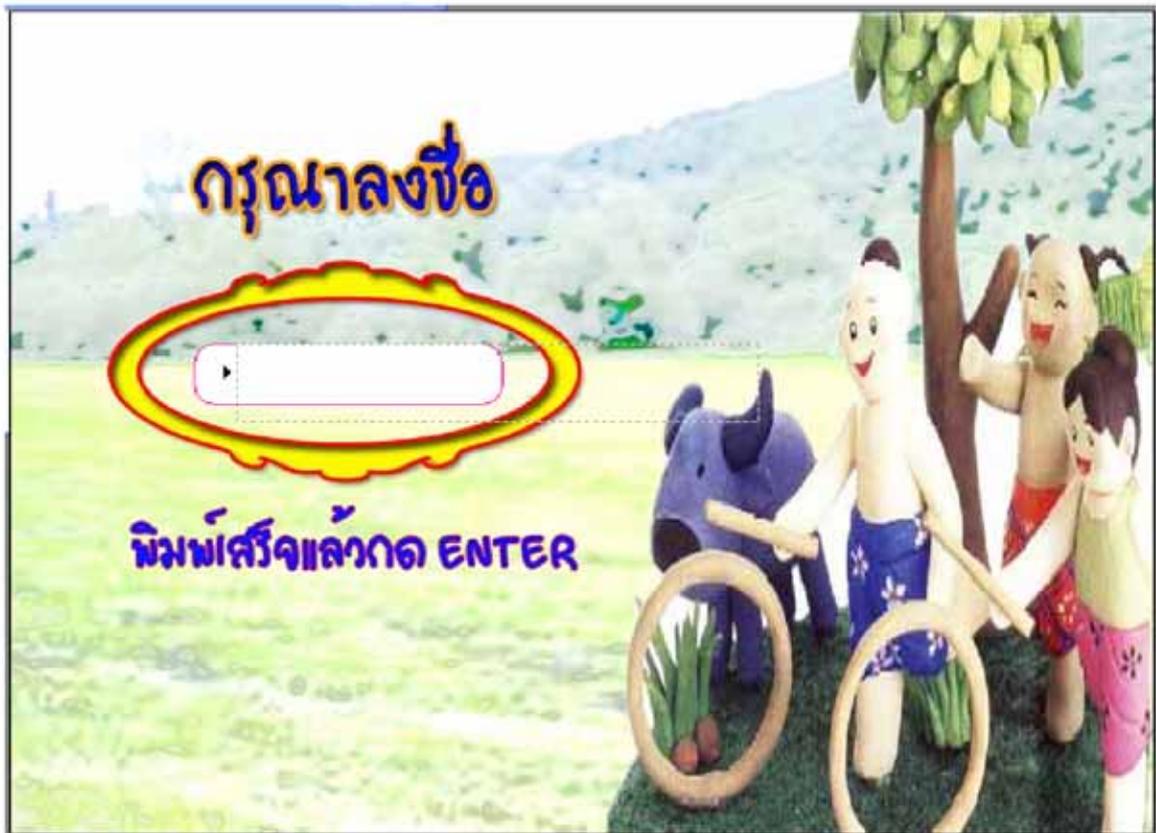
ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ									
		ความถี่ (คน)					X	S.D.	ลำดับ ที่	ค่าระดับ ประเมิน	
		5	4	3	2	1					
16	บทเรียนสามารถตรวจสอบผลการ เรียนได้ทันที	12	14	4	-	-	4.27	0.69	16	มาก	
	ด้านอื่น ๆ										
17	การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน ทำให้นักเรียนสามารถ เรียนและศึกษาได้ด้วยตนเอง	19	9	2	-	-	4.57	0.62	4	มากที่สุด	
18	คู่มือประกอบการใช้งานมี รายละเอียดครบถ้วนสมบูรณ์ ภาพประกอบมีความชัดเจนสวยงาม	14	13	3	-	-	4.37	0.66	11	มาก	
19	คำอธิบายขั้นตอนการติดตั้งและใช้ โปรแกรมเข้าใจง่าย และสะดวกใน การปฏิบัติ	18	9	3	-	-	4.50	0.68	6	มากที่สุด	
20	ความพึงพอใจโดยรวมที่นักเรียนมี ต่อการเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการ ประดิษฐ์ ในครั้งนี้	20	9	1	-	-	4.63	0.55	2	มากที่สุด	
	ค่าเฉลี่ยรวม						4.39	0.64			

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน , รูปภาพการใช้บทเรียน
การปฏิบัติการทำงานประดิษฐ์ และผลงานที่สำเร็จแล้ว

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน





แบบทดสอบก่อนเรียน

ตอบถูก	0	ข้อ
ตอบผิด	0	ข้อ
% ตอบถูก	0	%
ขณะนี้เวลา	22:55:39	น.

ข้อที่ 1. ข้อใดคือรูปทรงเรขาคณิต

- ก รูปทรงเปลือกหอย
- ข รูปทรงกระบอก
- ค รูปทรงดอกไม้
- ง รูปทรงแมลง

ผู้สอบขณะนี้ คือ กก



การรายงานผล

วันที่สอบ 24 December 2008
 ขณะนี้เวลา 23:00:48
 รวมเวลาสอบ 0:05

ผู้สอบ คือ 0

แบบทดสอบ	30	ข้อ
ตอบถูก	8	ข้อ
ตอบผิด	22	ข้อ
เปอร์เซ็นต์	26.67	%
ได้รับเกรด	1	
ผลการสอบ คือ	ต้องปรับปรุง	






หน้าที่การปฏิบัติตนเกี่ยวกับจากประดิษฐ์



จากประดิษฐ์เป็นงานที่มีความเกี่ยวข้องกับสังคมขั้นต้นกับชีวิตประจำวันของคนไทย เช่น การนำใบตองจากประดิษฐ์เป็นภาชนะใส่อาหาร การประดิษฐ์ของตกแต่ง เช่น การแกะสลักผักและผลไม้ ฯลฯ ซึ่งการสร้างสรรค์จากประดิษฐ์ให้ประสบความสำเร็จได้นั้น ผู้ประดิษฐ์ต้องมีความอดทน ความตั้งใจ รักในงาน

ที่จัดทำ จึงมีเอกลักษณ์เฉพาะเกิดความชำนาญในงานนั้น ๆ นอกจากนี้ผู้ประดิษฐ์จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับการใช้เส้น สี การออกแบบบรรจุภัณฑ์ และวัสดุที่จะนำมาใช้ในงานประดิษฐ์ด้วย

ผู้เรียนขณะนี้ คือ 0



ความหมายและประเภทของจากประดิษฐ์

จากประดิษฐ์ หมายถึง สิ่งที่เราทำขึ้น หรือสร้างเลียนแบบให้เหมือนของจริงตามธรรมชาติ หรือมีรูปแบบแปลกใหม่เหมือนของจริงตามธรรมชาติ จากประดิษฐ์มีหลายประเภท ดังนี้

จากประดิษฐ์เป็นเอกลักษณ์ของไทย

จากประดิษฐ์ทั่วไป

ผู้เรียนขณะนี้ คือ 0



จากประติมากรรมที่เป็นเอกลักษณ์ของไทย

จากประติมากรรมที่เป็นเอกลักษณ์ของไทย งดงามถึง จากประติมากรรมที่ได้ ตกทอดกันมาตั้งแต่สมัยโบราณ ทั้งสะท้อนให้เห็นถึงวัฒนธรรม ประเพณี และ วิถีชีวิตแบบไทย ๆ เป็นงานที่มีความประณีต งดงาม และมีคุณค่าทางศิลปะ มีความเป็นเอกลักษณ์ของชาติ จากประติมากรรมที่เป็นเอกลักษณ์ไทย แบ่งเป็น ประเภทต่าง ๆ ดังนี้



- 1. จากประติมากรรมด้วยดอกไม้สด เช่น การร้อยพวงมาลัยดอกไม้สด การร้อยอุบะ เป็นต้น

ผู้เรียนขณะนี้ คือ 0



จากประติมากรรมที่เป็นเอกลักษณ์ของไทย

- 2. จากประติมากรรมด้วยใบตอง เช่น การทำกระทงในประเพณี ลอยกระทง การทำบายศรีในพิธีต่าง ๆ และ



การทำพานไหว้ครู



เป็นต้น

- 3. การแกะสลักผักและผลไม้ เป็นลวดลายหรือรูปทรงต่าง ๆ

ที่สวยงาม



ผู้เรียนขณะนี้ คือ 0



งานประดิษฐ์เป็นเอกลักษณ์ไทย

4. การแกะสลักไม้โดยใช้สิ่ว คือ เป็นเครื่องมือทำให้เกิดลวดลาย เช่น การแกะสลักไม้ทำเป็นบานประตู ฝาผนัง การแกะสลักไม้ การแกะสลักภาพประดับ ปั้นรูปสำริดรูปทรงต่าง ๆ



5. งานปั้นจากดิน ได้จากการนำดินเหนียวหรือดินอื่น ๆ มาปั้น เป็นของใช้ต่าง ๆ เช่น เครื่องปั้นดินเผา

งานปั้นตุ๊กตาชาววัง ผู้เรียนขณะนี้ คือ 0



ปั้นดิน



งานประดิษฐ์เป็นเอกลักษณ์ไทย

6. งานจักสาน เป็นงานประดิษฐ์ที่บรรพบุรุษของไทยได้ แผลงคิดมาจากการสร้างรั้วของนก แล้วนำมาประดิษฐ์ดัดแปลงเป็นเครื่องมือใช้ ต่าง ๆ โดยใช้วัสดุจากธรรมชาติ เช่น กระจูด ไม้ไผ่ ใบลาน กก กระบุง เป็นต้น จึงงานจักสานมีมากมายหลายรูปแบบ เช่น การสานหมวก



สานกระด้ง



กระบุง



ตะกร้า



สานปลาตะเพียน



ปั้นดิน

ผู้เรียนขณะนี้ คือ 0



จากประดิษฐ์ทั่วไป

จากประดิษฐ์ทั่วไป หมายความว่า จากประดิษฐ์ที่เกิดจากแนวคิด หรือความคิดสร้างสรรค์ของผู้ประดิษฐ์ ซึ่งมีความหมายอย่างใดอย่างหนึ่ง ได้แก่ เมื่อนำไปเป็นของใช้ เมื่อนำไปเป็นของเล่น และเมื่อประดับตกแต่ง จากประดิษฐ์ทั่วไปสามารถแบ่งประเภทของงานได้ ดังนี้

1. งานปั้นจากวัสดุต่าง ๆ เช่น ปั้นดอกไม้จากขี้ผึ้งหรือเทียน ปั้นขนมไทยจิ๋วจากดิน ปั้นผลไม้จิ๋วจากดิน เป็นต้น



ผู้เรียนขณะนี้ คือ 0



จากประดิษฐ์ทั่วไป

2. งานประดิษฐ์จากการถากและฉัก เช่น การทำดอกไม้จากกระดาษสา เป็นต้น



3. งานประดิษฐ์จากเศษวัสดุเหลือใช้ เช่น การประดิษฐ์แจกันจากขวดน้ำพลาสติก การประดิษฐ์นาฬิกาจากกระป๋องคุกกี้ เป็นต้น

4. งานประดิษฐ์จากวัสดุธรรมชาติ เช่น การทำแก้วจากไม้ไผ่ การนำขี้กบมาทำประติมากรรมเป็นกระเป๋ากบ การนำใบยางพาราทำประดิษฐ์เป็นดอกไม้ การทำเครื่องแขวนจากเปลือกกะออย เป็นต้น



ผู้เรียนขณะนี้ คือ 0



การออกแบบงานประดิษฐ์

การออกแบบ หมายถึง การแสดงความคิด หรือการวางแผนงาน เพื่อกำหนดรูปแบบผลงานที่ต้องการก่อนทำงานประดิษฐ์ โดยการเขียนภาพหรือร่างภาพด้วยดินสอและไม้บรรทัดเท่านั้น การออกแบบมีความสำคัญต่อการทำงานประดิษฐ์มากเพราะผู้ที่ออกแบบต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ การตัดแปดง แกะ เจียวผลงาน ไม้มีรูปร่างแปลกใหม่ สวยงาม นำไปใช้ประโยชน์ได้ เป็นส่วนที่ช่วยให้งานที่ใจรูปร่าง ลักษณะของผลงาน ทำไม้มีผลงานใหม่ ๆ เกิดขึ้นมากมาย การออกแบบที่ดีจะช่วยให้ทำงานได้สะดวกรวดเร็วขึ้น ผลงานสำเร็จตรงตามความต้องการใหม่ผิดพลาด



ผู้เขียนขณะนี้ คือ 0



หลักการออกแบบ

เมื่อจะออกแบบงาน ควรนำองค์ประกอบที่สำคัญของการออกแบบมาใช้เป็นส่วนประกอบ โดยยึดหลักดังต่อไปนี้

1. **ความสมดุล** เกี่ยวข้องกับความรู้อีกในการมองเห็น ทั้งด้านรูปทรง น้ำหนักและสี มี 2 ลักษณะ คือ ความสมดุลที่เท่ากัน และความสมดุลที่ไม่เท่ากัน
2. **สัดส่วน** หมายถึง การได้ส่วนกันของสิ่งที่ออกแบบ เช่น การออกแบบดอกไม้ ส่วนประกอบของดอกไม้ ใบ ก้าน ควรได้สัดส่วนกัน ดอกไม้ควรโตเกินกว่าก้านและใบมากนัก

ผู้เขียนขณะนี้ คือ 0



หลักการออกแบบ

3. ความกลมกลืน คือ การออกแบบวัตถุให้มีรูปทรงที่ไปด้วยกันได้ ใช้สีที่กลมกลืนกัน หรือใช้แสงและเงาที่ไปด้วยกันได้

4. ความแตกต่าง คือ การใช้ส่วนประกอบของการออกแบบที่ใหม่ซ้ำกัน หรือใช้สีที่ใหม่เหมือนกัน

5. การเน้นให้เกิดจุดเด่น คือ การออกแบบที่ทำให้เกิดจุดเด่นที่สะดุดตา ทำให้จำง่าย น่าดู และน่าติดตาม อาจเน้นสีหรือรูปร่างใดเป็นพิเศษอย่างเด่นชัดได้ เช่น สี เส้น รูปร่าง เป็นต้น

ผู้เรียนขณะนี้ คือ 0

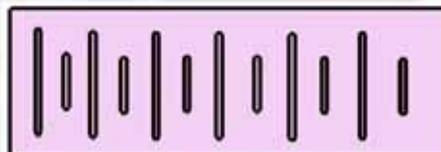


การออกแบบงานประติมากรรม เป็นการสร้างรูปลักษณะของงาน โดยอาศัยความคิดสร้างสรรค์ ความรู้ความเข้าใจในหลักการออกแบบ และนำมาใช้ในการออกแบบชิ้นงาน มีคุณค่าและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น การออกแบบงานประติมากรรมควรคำนึงถึงเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

เส้น

มีลักษณะต่าง ๆ กันคือ

เส้นแนวตั้งหรือเส้นแนวเอียง ให้ความรู้สึกแข็งแรงมั่นคง



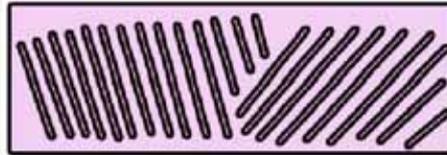
ผู้เรียนขณะนี้ คือ 0



เส้นขนานหรือเส้นขนาน ในความรู้สึกสงบ ราบเรียบ



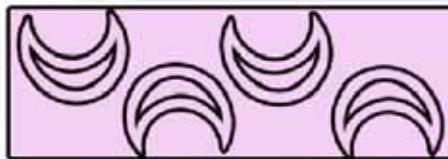
เส้นเฉียง หรือเส้นเอียง ในความรู้สึกไม่มั่นคง เอนเอียง



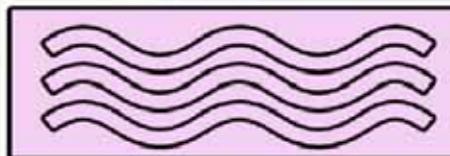
ผู้เรียนขณะนี้ คือ 0



เส้นโค้ง ในความรู้สึกอ่อนโยน นุ่มนวล อ่อนใจ



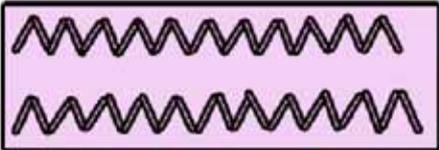
เส้นคด ในความรู้สึกเคลื่อนไหวไม่หยุดนิ่ง



ผู้เรียนขณะนี้ คือ 0



เสียงซีกแซ็ก ในความรู้อีกคลื่นไหนด้วย ตื่นเต้น



ผู้เรียนขณะนี้ คือ 0



สี แบ่งออกเป็น 2 พวกใหญ่ ๆ คือ

สีโทนร้อน

เป็นสีที่แสดงอารมณ์อบอุ่น ร่าเริง สว่างไสว แสดงระยะใกล้ และมีความน่าดึงดูดใจใ้ใจใ้ใจ สีโทนร้อน เช่น



สีแดง



สีส้ม



สีเหลือง

ผู้เรียนขณะนี้ คือ 0



สีโทรมเย็น

เป็นสีที่แสดงความรู้สึกเรียบ สงบ เยือกเย็น แสดงระยะไกล
ออกไป และลดขนาดของวัตถุให้เล็กลง สีโทรมเย็น เช่น



สีเขียว



สีน้ำเงิน



สีฟ้า

สีเทา

ผู้เรียนขณะนี้ คือ 0





รูปทรง

หมายถึง ลักษณะของวัตถุที่เป็น 3 มิติ คือ มีความยาว
ความกว้าง และความลึก มี 2 ลักษณะคือ

รูปทรงอิสระ

เป็นรูปทรงที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ไม่มีเจ้าลักษณะที่อะไร
แน่นอน เช่น รูปทรงของเปลือกกล้วย ใบไม้

ดอกไม้



ตัวอักษร



แมลงปอ



ใบไม้



ผู้เรียนขณะนี้ คือ 0



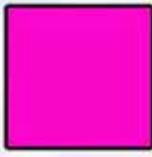


รูปทรงเรขาคณิต

เป็นรูปทรงที่ประติบรู้งั้น โดยมักใช้บอกทำการเขียนที่
แน่นอน เช่น ทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยม



ทรงสี่เหลี่ยม



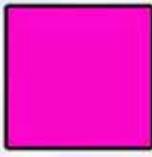
ทรงกลม



ทรงกระบอก



ทรงพีระมิด



เป็นต้น

ผู้เรียนขณะนี้ คือ 0






กระบวนการจัดการในจากประติบรู้งั้น

แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. จัดวางแผนการทำงาน โดยกำหนดวัตถุประสงค์และวิธีปฏิบัติงานไว้ล่วงหน้า
2. จัดปฏิบัติตามแผนการทำงาน คือ การเตรียมการ ได้แก่ การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ เตรียมสถานที่
3. จัดประเมินผลงาน เป็นการตรวจสอบการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนขณะนี้ คือ 0




อุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องใช้ในงานประดิษฐ์

ในการประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ เราจำเป็นต้องใช้ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ ผู้ประดิษฐ์จึงต้องศึกษา ทำความเข้าใจ และเลือกใช้ อุปกรณ์ เครื่องใช้ ถูกวิธี เมื่อจะได้ใช้ อุปกรณ์ และเครื่องมือต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย มีประสิทธิภาพ รวมถึงจะช่วยให้ได้งานประดิษฐ์ที่ประณีตสวยงาม และมีคุณภาพ

อุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องใช้ในงานประดิษฐ์ แบ่งออกตาม ลักษณะการใช้งานได้ดังนี้

ผู้เรียนขณะนี้ คือ 0



ลักษณะการใช้งาน

- ใช้ตัด
- ใช้เจาะ
- ใช้วัดระยะ
- ใช้ตอก
- ใช้ไสหรือขัด
- ใช้ขันหรือกวด

อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้

- เลื่อย กรรไกร ฆ้อง ค้อน ฆ้อง
- สว่าน สว่าน
- ไม้บรรทัด ไม้เมตร สายวัด ตลับเมตร
- ค้อน
- กบไสไม้ ตะไบ กระดาษทราย
- กอบแกะเล็กลง กอบแกะปากตาย ไขควง

ผู้เรียนขณะนี้ คือ 0



ลักษณะการในงาน

ใช้จับ ยึด
ใช้แกะสลัก
ใช้บีบ ปัก ถัก
ใช้ทอ ระบายสี
ใช้ฉีก ตัด ยึด

อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้

คีม 
มีดแกะสลัก
เข็มเย็บผ้า เข็มถักโครเชต์ เข็มถักจิตติ้ง
มุกกัน แปรรงกาสี 
กาว ตะปู กระดาษกาว

ผู้เรียนขณะนี้ คือ 0




ข้อควรคำนึงในการทำการประดิษฐ์

ในการทำการประดิษฐ์แต่ละครั้ง ควรคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. การเลือกวัสดุหรือเศษวัสดุมาใช้ ควรเลือกที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น ไม่ควรซื้อวัสดุที่มีราคาแพงมาใช้ในงานประดิษฐ์
2. คำนึงถึงความประหยัด เมื่อเป็งานฝึกหัดให้รู้จักการประหยัด
3. คิดพิจารณาและเลือกประดิษฐ์สิ่งที่จะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง
4. เลือกใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ให้เหมาะสมกับงาน และใช้ด้วยความระมัดระวัง

ผู้เรียนขณะนี้ คือ 0






ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำภาพประดิษฐ์

1. ฝึกให้เด็กมีสมาธิและรักการประดิษฐ์
2. ฝึกให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ และใช้เวลาวางใจให้เกิดประโยชน์
3. สามารถนำสิ่งประดิษฐ์มาใช้ประโยชน์ในครอบครัว หรือจากญาติคุณภาพดี และสามารถผลิตได้ในปริมาณมากอาจนำไปจำหน่ายเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับครอบครัวได้
4. ถ้าฝึกประดิษฐ์จนเกิดความชำนาญ อาจใช้เป็งานแนวทากรในการประกอบอาชีพได้ต่อไป
5. ฝึกให้เด็กมีนิสัยประหยัด ละเอียด รอบคอบ และมี ความมานะอดทนในการทำงาน

ผู้เขียนขณะนี้ คือ 0



กรอบรูป

กระดาษเปลือกหอย

ดรากระดาษ

แมลงจากกระป๋อง

โมบายกระดาษสี



ผู้เขียนขณะนี้

ผู้เขียนขณะนี้



กรอบรูป

อ้างอิง www.archeep.com

เครื่องมือ มีดกัตเตอร์ ไม้บรรทัด ดินสอ แม่จรองตัด แปรงทาสี
กระดาษขาว

- วัสดุ**
1. กระดาษลูกฟูก
 2. สีโปสเตอร์
 3. กระดาษหนังสือพิมพ์
 4. กรรไกร
 5. สีขาวรองพื้น
 6. ดินน้ำมันหรือกระดาษขด
 7. ลวดสำหรับทำที่แขวน
 8. วานิชสำหรับเคลือบเงา
 9. ถาดลมหิ้งซ์
 10. รูปที่ต้องการติด



วิธีทำ



นำกระดาษลูกฟูกมาตัดออกตามรูป ใช้มีด
กัตเตอร์มาจึลตามเส้นไม้บรรทัดเพื่อ
สะดวกต่อการพับ



พับตามรอยที่ตัดไว้ ใช้ทาสีขาวให้
เรียบร้อย



นำลวดมกลัดไว้ด้านหลัง ใช้กาวรับเป็นกึ่งแขวน
ยึดติดลวดกับกรอบใช้กระดาษขาวแผ่นกัน



วิธีทำ

4





นำกระดาษหน้าตัดยี่สิบสี่ที่นำไปใช้แล้วมาจัด และ
ทาสีขอบวงปิดลงบนกรอบไม้ก๊วยทั้งสี่ด้านหน้าและ
ด้านหลัง ทิ้งไว้ให้แห้ง

5





นำสีขาวมาทาสีรอบเห็นไม้ก๊วย ปล่อยให้แห้งแล้ว
ทาสีอัด ทิ้งให้สีขาว ขาวทั่วอันทั้งหมด

6





นำรูปหัวใจที่เตรียมไว้วางทาบลงติดบนผิว หรือ
กระดาษขด มาติดลงบนกรอบรูปต่อแต่เฉพาะ
ด้านบน



วิธีทำ

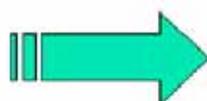
7





ตกแต่งด้วยสติ๊กเกอร์แล้วทาสีไว้ที่แห้ง ทา
ด้วยวานิช ทิ้งให้เคลือบอีกชั้น ทิ้งไว้ที่แห้ง

ผลงานที่สำเร็จแล้ว









กระถางต้นไม้เปลือกหอย

อ้างอิง www.archeep.com

สิ่งที่ต้องเตรียม

1. เปลือกหอยทรงต่าง ๆ
2. ทราย
3. กระถางดินเผา
4. ภาพสำหรับผสมปูน
5. ปูนขาวผง
6. น้ำปล้ำ
7. มีดหรือทาสสำหรับปาดปูนให้เรียบ
8. ลูกปัดยัดเม็ดเล็ก



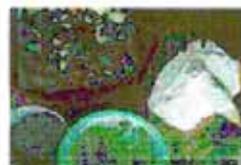
วิธีทำ



ผสมปูนขาวผงกับน้ำปล้ำตามอัตราส่วนและ
คำนวณน้ำที่เขียนไว้ข้างดู



ใช้ไม้ทาสจนส่วนผสมให้เข้ากัน (รอประมาณ
10 นาทีก่อนลงมือทาสปูนลงบนกระถาง)



ป้ายปูนบนภาพของสวดทวลงไปในกระถาง



วิธีทำ

4



วางเปลือกหอยประดับลงไปบนปูนที่ทาข้างไว้บนกระดาษแล้ว

5



จัดมุมของเปลือกหอยให้สวยงามตามเหลี่ยมทอใจ โดยกลิ้งเปลือกหอยลงไปบนปูนลึงทอสมถวร

6



หากเห็นปูนมีรอยขรุขระดูแล้วไม่สวยงามสามารถนำลูกบิดลูกเค็ดมาโรยปิดรอยกับลงไปบนเนื้อปูนได้



วิธีทำ

7



กล้วย ๆ ทำที่ละด้านจะสะดวกและถนัดมือกว่าทำทีเดียวทั้งรอบ (รอให้แห้งสนิทก่อน กล้วยทำด้านถัดไป)



ผลงานที่สำเร็จแล้ว





ตราประทับจากวัสดุธรรมชาติ

อ้างอิง www.archeep.com

สิ่งที่ต้องเตรียม

1. ไม้ฝรั่งหรือขางอบ
2. สีโปสเตอร์ 2 – 3 สี
3. หมึกพิมพ์ที่ใช้กับตราซอง
4. กระดาษโปสเตอร์
5. ฟู้อัน
6. มีดสำหรับงานประดิษฐ์
7. แปรงขัดเล็บ



วิธีทำ



นำไม้ฝรั่งมาล้างเป็น 2 ท่อน
แล้วหั่นและลวดลายที่ได้อารลงไว้



นำสีโปสเตอร์มาผสมน้ำเล็กน้อยทาลง
บนลาย แล้วทดลองเป็นลายบนกระดาษ



ถ้าได้อารลวดลายชัดเจนให้นำขางอบมาแตะ
แต่ละและบอกว่า เสร็จแล้วนำที่นํ้าที่
หมึกมาใช้งานได้เลย



วิธีทำ




อันนี้เป็นพวกที่ง่าย ๆ เป็นสารคดีที่ดีให้
 กระดับของละครลาย ให้ของดีไม่ภาคเคินไป

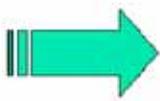



ทำไว้หลาย ๆ แบบ เพื่อสอดแทรกความ
 ทำให้สวยงามขึ้น



bro | Extras | Commands | Window | Help

วิธีทำ



แผนกที่ห้าเรื่องตัว







แมลงจากกระป๋องน้ำอัดลม

อ้างอิง www.archeep.com

สิ่งที่ต้องเตรียม

1. กระดาษแก้ว
2. กระป๋องน้ำอัดลม หรือกระป๋องเบียร์
3. เทปใส
4. เข็มตัวเพลง
5. ดินสอ
6. กรรไกรสำหรับตัดกระป๋อง
7. ไม้จิ้มฟัน และลวดปากแมลง



วิธีทำ



ลอกลายให้มาลงบนกระดาษ แล้วตัดออกมาเป็นรูปแมลง จากนั้นนำไปปิดลงบนแผ่นกระป๋องที่ได้ตัดเตรียมไว้ ติดด้วยเทปใสจนไม้ให้แน่น



นำแมลงที่ตัดได้มาวางทาบลงบนปลายไม้จิ้มฟันด้านบนแมลง แล้วใช้นิ้วตัดให้โค้งลง ปลายหางจะต้องเรียบเล็กกว่าส่วนหัว จากนั้นตัดปีกขึ้นมาจากเหนือกว่าลำตัว



วิธีทำ



ใช้ลวดปกคลุมคัตหน้าเวลาให้โค้งเป็นเกลียว
กับปลายทวนเวลาให้เรียบร้อย

➔

ผลงานที่สำเร็จแล้ว







โมบายกระดาษสี

อ้างอิง www.archeep.com

เครื่องมือ กรรไกร ดินตอ ที่เจาะรู

วัสดุ

1. กระดาษสีหลาย ๆ สี
2. กาวลาเท็กซ์
3. กระดาษแข็งแบบบาง
4. ด้ายสีขาวหรือสีอื่น ๆ



วิธีทำ



ร่วแถบกระดาษแข็งเพื่อทำรูปสัตว์ต่าง ๆ แล้ว
วาดลงกระดาษสีอีกครึ่งอย่างละ 2 แผ่น ใช้กรรไกร
ตัดออกมาให้เป็นจุด ว่ากระดาษแข็งเล็กน้อย



นำกระดาษสีที่ตัดเสร็จแล้วมาพับขอบเข้าไปเล็กน้อย
แล้วติดออกมาให้เป็นรอยติดตลอดแนวขอบ ทำทั้ง
สองด้าน



วิธีทำ



นำกระดาษสีมาทากาวประกบกัน โดยมีกระดาษแข็ง
อยู่ตรงกลาง แล้วตกแต่งกระดาษต่าง ๆ



ปลาหมึกแยกเป็นสองชิ้น ใช้กรรไกรตัด
ขาตรงกลางที่เป็นทวน ส่วนชิ้นล่างขาตรง
ตรงกลางส่วนหัว แล้วจะรูปร่างปลาหมึก



วิธีทำ



นำปลาและขนาดต่าง ๆ มาผูกร้อยกับสาย
สลับกัน ต้องทดลองแขวนเพื่อหาความ
สมดุล หากไม่สมดุลต้องทำปลาเพิ่ม



ผลงานที่สำเร็จแล้ว



ผู้เรียนขณะฝึกคือ 0



ภาพกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการประดิษฐ์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6







ภาพแสดงผลงานการประดิษฐ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประดิษฐ์



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	นางสาวนันทพร พลอยขาว
ที่อยู่	39 หมู่ 5 ตำบลห้วยด้วน อำเภอคอนตูม จังหวัดนครปฐม 73150
ที่ทำงาน	โรงเรียนสหบำรุงวิทยา เลขที่ 151 หมู่ 5 ตำบลสามง่าม อำเภอคอนตูม จังหวัดนครปฐม 73150
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2541	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี คณะบริหารธุรกิจ วิชาเอกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จาก มหาวิทยาลัยสยาม
พ.ศ. 2543	ศึกษาสำเร็จตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู จากสถาบันราชภัฏนครปฐม
พ.ศ. 2547	ศึกษาต่อระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2539	เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล ศูนย์บริการการศึกษานอกโรงเรียนอำเภอคอนตูม จังหวัดนครปฐม
พ.ศ. 2541	ครูพิเศษสอนวิชาคอมพิวเตอร์ และงานธุรการโรงเรียนสหบำรุงวิทยา ตำบลสามง่าม อำเภอคอนตูม จังหวัดนครปฐม