

ผลของการสอนแบบคิดนอกกรอบบนเว็บที่มีต่อการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติด้วยโปรแกรม
คอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกัน



นายทศพล ศิลลา

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

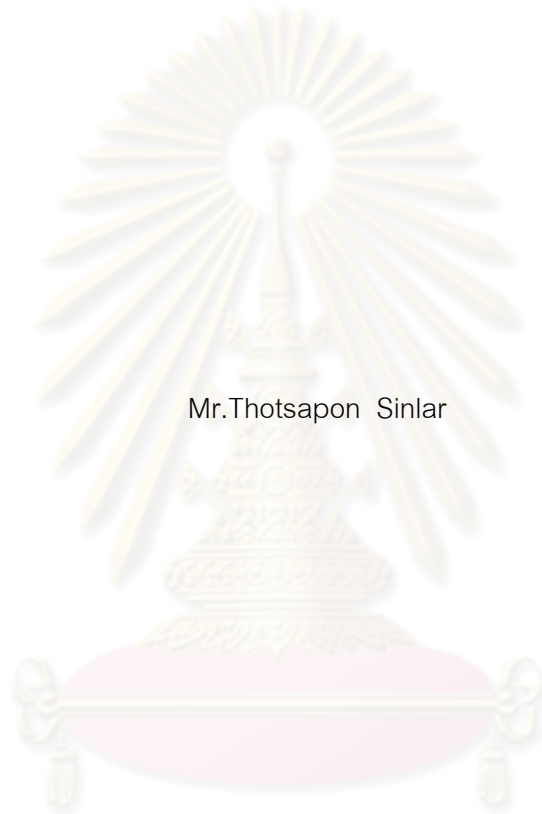
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF LATERAL THINKING TEACHING ON WEB UPON CREATIVE THREE
DIMENSIONAL GRAPHIC OF NINTH GRADE STUDENTS WITH DIFFERENT
LEARNING STYLES



Mr.Thotsapon Sinlar

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Audio-Visual Communications

Department of Curriculum, Instruction and Educational Technology

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2010

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของการสอนแบบคิดนอกกรอบบนเว็บที่มีต่อการ
สร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแบบการเรียนต่างกัน

โดย

นายทศพล ศิลลา

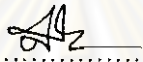
สาขาวิชา

โสตทัศนศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร.ใจทิพย์ ณ สงขลา

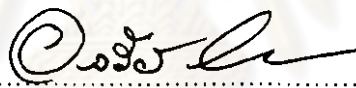
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



คณบดีคณะครุศาสตร์

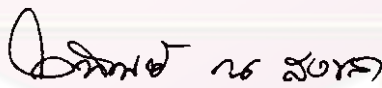
(ศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อรจรีย์ ณ ตะกั่วทุ่ง)



อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ ดร.ใจทิพย์ ณ สงขลา)



กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(อาจารย์ ดร.บุญเรือง เนียนหอม)

ทศพล ศิลลา : ผลของการสอนแบบคิดนอกกรอบบนเว็บ ที่มีต่อการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกัน. (EFFECTS OF LATERAL THINKING TEACHING ON WEB UPON CREATIVE THREE DIMENSIONAL GRAPHIC OF NINTH GRADE STUDENTS WITH DIFFERENT LEARNING STYLES) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
หลัก : รศ.ดร.ใจทิพย์ ณ สงขลา, 172 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคะแนนการสร้างสรรค์ของผู้เรียนจากการเรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบกับผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกัน และศึกษาคะแนนการสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกัน เมื่อเรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2553 ของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม จำนวน 120 คน ทำการแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกตามรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้แบบวัดรูปแบบการเรียนรู้ของคอลลี ได้กลุ่มทดลองเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบคือ แบบเอกนัย แบบคู่ตีม แบบเอกนัย และแบบปรับปรุงรวม 60 คน และเข้ากลุ่มควบคุม จำนวน 60 คน รวมทั้งสิ้น 120 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย เว็บไซต์ประกอบบทเรียนด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ เรื่องการออกแบบภาพสามมิติ แบบประเมินการสร้างสรรค์ผลงาน แบบวัดรูปแบบการเรียนรู้ แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาของเว็บ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ Owo-way ANOVA

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผู้เรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบมีผลคะแนนการสร้างสรรค์สูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกันเมื่อเรียนโดยวิธีการสอนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบแล้วมีผลคะแนนการสร้างสรรค์ไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาควิชา หลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา.....ลายมือชื่อ.....
สาขาวิชา โสวัตศึกษาศาสตร์.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....
ปีการศึกษา 2553.....

5083343327 : MAJOR AUDIO-VISUAL COMMUNICATIONS

KEYWORDS : WEB-BASED INSTRUCTION / LATERAL THINKING / CREATING

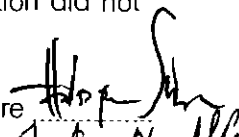
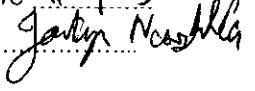
THOTSAPON SINLAR : EFFECTS OF LATERAL THINKING TEACHING ON WEB UPON CREATIVE THREE DIMENSIONAL GRAPHIC OF NINTH GRADE STUDENTS WITH DIFFERENT LEARNING STYLES. ADVISOR : ASSOC.PROF.JAITIP NA-SONGKLA,Ph.D., 172 pp.

The purpose of this research was to study the effects of lateral thinking teaching on web upon creative three dimensional computer graphic of ninth grade students with different learning styles. The samples were selected from Mathayom Suksa Three (ninth grade) students from Chulalongkorn University Demonstration Secondary School. They were measured by Kolb Learning Style Inventory to differentiate their learning styles into four styles (15 students in each group): Divergent Learning Style, Assimilative Learning Style, Convergent Learning Style and Accommodative Learning Style. One hundred twenty students were divided into two groups : 60 students as a treatment group and 60 students as a control group. The research instruments were 1) web - based instruction on Lateral Thinking upon creative three dimensional computer graphic, 2) evaluation form creative three dimensional computer graphic, 3) Kolb Learning Style Inventory, 4) survey about usability of web-based instruction , 5) learning achievement test. Data were analyzed using the One-way ANOVA

The results of this research were as follow;

- 1) It was found that the creative three dimensional computer graphic scores of student using web-based instruction was higher than the control group at the .05 level significance.
- 2) the creative three dimensional computer graphic score of students who learned with different learning styles in web-based instruction did not have differences at .05 level of significance.

Department : Curriculum, Instruction and Education Technology
 Field of Study : Audio-Visual Communications
 Academic Year : 2010

Student's Signature 
 Advisor's Signature... 

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีจากการให้คำปรึกษา แนะนำ และช่วยเหลือเป็นอย่างดีจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ใจทิพย์ ณ สงขลา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้สละเวลาให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น และความช่วยเหลือแก่ผู้วิจัยทุกครั้งเมื่อพบปัญหาในการวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.อรจรีย์ ณ ตะกั่วทุ่ง ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ อาจารย์ ดร.บุญเรือง เนียมหอม กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ท่านได้กรุณาตรวจสอบและให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็นต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ในการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ประจำสาขาวิชาสัตตศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ให้คำปรึกษา และคำแนะนำอันเป็นประโยชน์ตลอดเวลาที่ศึกษา และทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องการให้ความช่วยเหลือต่าง ๆ ทุกด้านตั้งแต่เริ่มต้น จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ และทุกคนในครอบครัวที่ให้การสนับสนุน ให้กำลังใจที่ดีเสมอมา และเป็นกำลังสำคัญที่ดีเสมอมาในยามท้อแท้ในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ชาว AV50 พี่ ๆ น้อง ๆ สาขาสัตตศาสตร์ศึกษาทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำ ให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ บุคลากรสายสนับสนุนและเพื่อนนักกีฬาแบดมินตัน ในโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม และฝ่ายประถม ทุกคนที่คอยให้กำลังใจและช่วยผลักดันให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ด้วยดีจนผู้วิจัยประสบความสำเร็จ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ในการวิจัย.....	9
สมมติฐานการวิจัย.....	9
ขอบเขตของการวิจัย.....	10
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	11
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	11
คำอธิบายกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	12
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	13
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	14
1. การเรียนการสอนบนเว็บ.....	15
1.1 ความหมายของการเรียนบนเว็บ.....	15
1.2 รูปแบบของการเรียนบนเว็บ.....	17
1.3 องค์ประกอบของการเรียนบนเว็บ.....	22
1.4 หลักในการออกแบบการเรียนบนเว็บ.....	28
1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนบนเว็บ.....	33
2. แบบการเรียน.....	35
2.1 ความหมายของแบบการเรียน.....	36

บทที่	หน้า
2.2. การจำแนกแบบการเรียนรู้ของ Kolb.....	38
2.3. ลักษณะของแบบการเรียนรู้ 4 แบบ.....	40
2.4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบการเรียนรู้.....	45
3. การคิดนอกกรอบ.....	47
3.1 ความหมายของการคิดนอกกรอบ.....	47
3.2 กระบวนการคิดนอกกรอบ.....	49
3.3 วิธีการของการคิดนอกกรอบ.....	50
3.4 เทคนิคการคิดนอกกรอบ.....	53
3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดนอกกรอบ.....	56
4. การสร้างสรรค์.....	59
4.1 ความหมายของการสร้างสรรค์.....	59
4.2 ประเภทของการสร้างสรรค์.....	60
4.3 การปรับปรุงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูม.....	61
4.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์.....	69
3. วิธีดำเนินการวิจัย.....	72
การศึกษาค้นคว้าข้อมูล.....	72
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	73
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและวิธีการสร้างเครื่องมือ.....	74
การทดลองและการรวบรวมข้อมูล.....	83
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	85
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	86
5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	91
สรุปผลการวิจัย.....	91
อภิปรายผลการวิจัย.....	93
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้.....	96
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป.....	96
รายการอ้างอิง.....	97
ภาคผนวก.....	105

ภาคผนวก ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ.....	106
ภาคผนวก ข แผนการจัดการเรียนรู้.....	109
ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วย.....	110
ตารางสรุปแผนการจัดการเรียนรู้.....	117
ภาคผนวก ค แบบประเมินเว็บไซต์.....	130
แบบประเมินความเหมาะสมด้านองค์ประกอบ.....	131
ผลการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบ.....	136
ภาคผนวก ง แบบประเมินการสร้างสรรค์.....	139
แบบประเมินการสร้างสรรค์ผลงาน.....	140
แบบสอบถามประเมินความสอดคล้อง.....	141
ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับแบบประเมิน.....	152
ภาคผนวก จ แบบวัดรูปแบบการเรียนรู้ของ KOLB.....	153
ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	158
ภาคผนวก ช ภาพตัวอย่างเว็บไซต์และภาพผลงานของนักเรียน.....	164
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	172

สารบัญญัตราสาร

ตารางที่		หน้า
1	การเปรียบเทียบลักษณะของการคิดนอกกรอบและการคิดในกรอบ.....	48
2	ตารางเปรียบเทียบกระบวนการทางปัญญาที่ใช้คำศัพท์เดิมและคำศัพท์ใหม่....	63
3	มิติของความรู้และมิติของกระบวนการทางปัญญา.....	65
4	คำสำคัญและพฤติกรรมของกระบวนการทางปัญญาทั้ง 6 ชั้น.....	67
5	แสดงจำนวนนักเรียนที่แบ่งกลุ่มเข้าทดลอง.....	74
6	สรุปการดำเนินการทดลอง.....	83
7	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการประยุกต์ใช้เครื่องมือ สำหรับการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติ.....	87
8	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและเปรียบเทียบคะแนนการ ประยุกต์ใช้เครื่องมือสำหรับการสร้างสรรค์งานกราฟิกหลังเรียน.....	88
9	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการสร้างสรรค์งานกราฟิกสาม มิติหลังเรียน.....	89
10	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและเปรียบเทียบคะแนนการ สร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติหลังเรียน.....	90
11	ตารางสรุปแผนการสอน.....	117
12	แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับการประเมินรูปแบบและ องค์ประกอบของบทเรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ.....	136
13	แสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับแบบประเมินการสร้างสรรค์.....	152
14	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดการเรียนรู้.....	156
15	แสดงการวิเคราะห์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	161
16	แสดงค่าความยากง่าย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบวัดผลสัมฤทธิ์.....	162
17	แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน.....	163

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ภาพแสดงองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ.....	25
2	ภาพแสดง ADDIE MODEL.....	28
3	ภาพแสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน.....	30
4	ภาพแสดงการเรียนรู้และการปรับตัวของบุคคล.....	38
5	แบบการเรียนรู้ของ Kolb.....	39
6	แบบการเรียนรู้ของ Kolb.....	80
7	กราฟแสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนการสอน และแบบการเรียนรู้.....	90

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในการพัฒนาคนให้มีคุณภาพที่ดีนั้น ต้องอาศัยการศึกษาเข้ามาช่วยและจำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่มีอยู่ทั่วโลก ปรับเปลี่ยนแนวทางและกระบวนการเรียนรู้ใหม่ ตลอดจนการวางแนวทางการสั่งสอนมาเป็นการเรียนรู้ให้สอดคล้องไปกับธรรมชาติ เพื่อการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนอย่างเต็มที่ โดยการนำเอากระบวนการการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ นำไปสู่การเรียนรู้แบบใหม่ที่ผู้เรียนได้มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed Learning) การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบในการวางแผน การปฏิบัติ และการประเมินผลความก้าวหน้าการเรียนรู้ของตนเอง (ชัยอนันต์ สมุทรวณิช, 2540: 2)

หลักการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 22 กำหนดไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลัก ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ซึ่งหมายถึง การจัดการเรียนการสอนจากประสบการณ์ตรง การคิด ปฏิบัติด้วยตนเอง และการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลหรือแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายจนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยบทบาทของครูผู้สอนจะต้องปรับเปลี่ยนจากเดิมไปเป็นผู้คอยช่วยเหลือ วางแผนการเรียนรู้ร่วมกับผู้เรียน และชี้แนะแนวทางการแสวงหาความรู้ให้กับผู้เรียน (คณะกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้, 2543) อย่างไรก็ตามการจัดการจัดการกระบวนการเรียนการสอนในทุกระดับการศึกษาในปัจจุบันยังคงใช้วิธีการสอนแบบเดิม กล่าวคือ การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน เน้นการอภิปรายหรือสาธิตเป็นหลัก เพื่อให้ให้นักเรียนอ่าน จด และท่องจำโดยไม่มีการฝึกปฏิบัติ ซึ่งการจัดการเรียนการสอนวิธีนี้เป็นวิธีการสอนแบบเน้นเนื้อหาเป็นหลัก

นอกจากนี้ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ยังเน้นกระบวนการเรียนรู้ที่ถือว่าผู้เรียนเป็นผู้มีความสำคัญที่สุด ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ วางแผนการเรียนและประเมินผลการเรียนของตน แสดงออกอย่างอิสระเพื่อสร้างสรรค์ผลงานที่มีคุณภาพ เรียนรู้จากสภาพจริง จากสภาพสิ่งแวดล้อมรอบตัว และมีประสบการณ์ตรง ที่สัมพันธ์กับสังคม ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ทำงานเป็นหมู่คณะเพื่อการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ สามารถทำงาน

ร่วมกันได้อย่างมีความสุขและสร้างสรรค์ โดยที่ผู้สอนกับผู้เรียนจะต้องร่วมกันก้าวไปสู่สัมฤทธิ์ผลของการศึกษาและการพัฒนาคน บทบาทของผู้สอนต้องเป็นผู้จัดการที่คอยควบคุมและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นไปตามมาตรฐานของหลักสูตร ในขณะที่ผู้เรียนต้องปรับบทบาทจากการเป็นผู้รับเป็นผู้แสวงหาและเรียนรู้ด้วยการคิดด้วยการปฏิบัติอย่างแท้จริง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545) ซึ่งการที่บุคคลริเริ่มเรียนด้วยตนเองและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของตนรวมทั้งได้เรียนรู้เนื้อหาที่ตนเองเลือกจะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน เรียนอย่างมีจุดหมาย เข้าใจและจดจำสิ่งที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น

การจัดการเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นนวัตกรรมการเรียนการสอนที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในปัจจุบัน เป็นการนำเอาคุณลักษณะและทรัพยากรต่าง ๆ ของเวปไซด์เวป มาใช้ประโยชน์ และสร้างการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Khan, 1996) ทั้งนี้การจัดการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนบนเว็บ จะเปิดโอกาสผู้เรียนที่จะเข้าศึกษาบางเนื้อหาเพิ่มเติมที่ตนเองต้องการเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งรวมเนื้อหาที่ไม่เพียงกำหนดโดยผู้ออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แต่สามารถเลือกเนื้อหาที่เชื่อมโยงข้อมูลออกสู่ภายนอก (External link) ไปสู่แหล่งข้อมูลอื่น ๆ ภายใต้นโยบายประเภทเดียวกัน (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2542 อ้างถึงใน อภริตี ประดิษฐ์วรรณ, 2545 : 33) ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมได้อย่างไม่จำกัดจากแหล่งความรู้ที่มีมากมายบนอินเทอร์เน็ต จะเห็นได้ว่าในปัจจุบันมีโฮมเพจเกิดขึ้นอย่างมากมาย ไม่ว่าจะเป็นสถาบัน การศึกษา หน่วยงาน องค์กรต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน เปรียบเสมือนห้องสมุดสาธารณะ ขนาดมหึมาที่ใหญ่ที่สุดในโลกก็ว่าได้ มีข้อมูลต่างๆมากมาย และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่างๆ ได้ไม่ว่าจะเป็นการค้นคว้าวิจัย หรือเพื่อความบันเทิง เป็นต้น

กิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บนี้เป็นการที่เปิดโอกาสผู้เรียนได้สำรวจ ได้ลงมือปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง รวมทั้งการทำงานเป็นกลุ่มร่วมกับผู้อื่น จะช่วยให้ผู้เรียนได้สื่อสารกับบุคคลอื่น อีกทั้งช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในการทำงานที่ยากขึ้นเรื่อย ๆ กล้าคิด กล้าตัดสินใจเมื่อต้องเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น นอกจากนี้การเรียนผ่านเว็บจะสามารถทำให้ผู้เรียนที่ไม่ค่อยกล้าแสดงออกในชั้นเรียนปกติ กลับกล้าแสดงออกทางความคิดเพิ่มขึ้น และช่วยให้ผู้เรียนได้มีเวลาในการคิดเพิ่มขึ้น โดยสามารถปรับปรุงข้อมูล แก้ไขข้อมูลก่อนที่จะนำเสนอในชั้นเรียน แทนที่จะต้องตอบแบบทันทีเหมือนในชั้นเรียนปกติ อีกทั้งยังสามารถแก้ไขข้อมูลได้บ่อยครั้งเท่าที่ต้องการ (พิชัย ทองดีเลิศ, 2547 : 108)

รูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บแบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ (วิชาดารัตนเพียร, 2545)

1. แบบ Synchronous เป็นการสื่อสารที่ผู้เรียนและผู้สอนทำการสื่อสารกันได้เสมือนอยู่ในสถานที่เดียวกัน ผู้เรียนแต่ละคนสามารถสื่อสารถึงกันและกันได้เป็นการส่วนตัว หรือสามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลายๆ คนก็ได้ และการสื่อสารลักษณะนี้ เนื่องจากการสื่อสารโดยใช้คอมพิวเตอร์ ทำให้สามารถบันทึกการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นสำหรับใช้ในการทบทวนบทเรียนได้ในภายหลัง ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการเรียนการสอน โดยรูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บแบบ Synchronous นี้มีหลากหลายรูปแบบด้วยกัน โดยขึ้นอยู่กับระดับความซับซ้อนของเทคโนโลยีที่ใช้สื่อสาร ซึ่งเริ่มตั้งแต่การใช้โปรแกรมสนทนาด้วยการพิมพ์ข้อความโต้ตอบระหว่างกัน โดยผ่านโปรแกรมสนทนาต่างๆ เช่น Internet Relay Chat หรือ IRC, Instant Messaging และ Chat จนถึงการใช้โปรแกรมการประชุมทางไกล (Web-Based Videoconferencing หรือ WBV) ที่ให้ผู้สื่อสารสามารถเห็นภาพและได้ยินเสียงของกันและกันได้

2. แบบ Asynchronous เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนและผู้สอนที่อยู่ต่างสถานที่กัน สามารถติดต่อสื่อสารระหว่างกันได้โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นลักษณะการสื่อสารที่ผู้เรียนและผู้สอนไม่ได้อยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเวลาเดียวกัน ดังนั้น การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนจึงเป็นรูปแบบของการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งการจัดการเรียนการสอนบนเว็บแบบ Asynchronous นี้มีแนวคิดจากการจัดการเรียนการสอนแบบ Any Place และ Any Time ดังเช่นตัวอย่างการจัดสภาพการเรียนดังนี้ ผู้เรียนเมื่อพร้อมที่จะเรียนสามารถเข้าไปศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนบนเว็บที่ผู้สอนพัฒนา พร้อมทั้งสามารถร่วมทำกิจกรรมอภิปราย หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านกระดานสนทนา (Webboard) หากต้องการความเป็นส่วนตัวก็ยังสามารถส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ไปยังผู้สอนหรือกลุ่มผู้เรียนที่ต้องการส่งไปได้ เมื่อผู้สอนหรือผู้สอนคนอื่นๆ ได้รับข้อความจากกระดานสนทนาหรือจากจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ก็สามารถโต้ตอบหรือสื่อสารกลับมาได้ กิจกรรมที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถเลือกเวลาเรียนตามความพร้อมของตนเองได้

แม้ว่าการจัดการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์จะได้รับความนิยมอย่างรวดเร็วก็ตาม แต่ปัญหาของการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนบนเครือข่าย และการออกแบบ การเรียนการสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ยังต้องการการแก้ไข ทั้งนี้ ด้วยเหตุผลหลายประการ เช่น การออกแบบการเรียนบนเครือข่ายไม่เหมาะกับแบบการเรียนของนักเรียน การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ยังไม่เหมาะกับผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน การจัดหลักสูตรไม่คำนึงถึงสภาพการเรียนรู้การปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน แบบการเรียน และความแตกต่างกันในด้านบุคลิกภาพ

ยอมส่งผลให้การจัดการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร (Kibby Marj, 1999) ในการจัดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้จัดส่วนใหญ่มักให้ความสำคัญในด้านเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์และเครือข่ายการสื่อสารค่อนข้างมาก เพราะเป็นโครงสร้างสำคัญในการสนับสนุนการเรียนการสอนที่เป็นรูปธรรมและสามารถเห็นได้ชัดเจน โดยมักลืมนึกไปว่ายังมีองค์ประกอบอีกด้านหนึ่งที่สำคัญไม่แพ้กันก็คือ วิธีการเรียนการสอนที่จะมาประกอบเข้ากับตัวเทคโนโลยี จึงจะทำให้เกิดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพได้ (พิชัย ทองดีเลิศ, 2547: 18)

การนำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันเข้ามาใช้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ก็ช่วยให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลทางการเรียนเพิ่มขึ้นนับเท่าตัว การเรียนรู้ร่วมกันผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์นับเป็นวิธีการที่สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ในแบบ Active Learning ที่มีประสิทธิภาพอีกวิธีหนึ่ง โดยสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกัน เพื่อสร้างความรู้ใหม่ได้เป็นอย่างดี โดยผ่าน การอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ผ่านห้องสนทนา กระดานข่าว และอีเมล ทำให้เกิดความรับผิดชอบในการเรียนทั้งของตนเองและของกลุ่มเพราะต้องมียานที่ร่วมกันทำ อีกทั้งยังส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาทักษะทางการสื่อสารเพิ่มขึ้น เพราะต้องใช้การสื่อสารเป็นหลักในการแลกเปลี่ยนและสร้างความรู้ ด้วยการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือทางสติปัญญา (Intellectual Tool) ด้วยการสื่อสาร และเป็นที่ยอมรับกันว่าการเรียนรู้ร่วมกันผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์สามารถเตรียมผู้เรียนให้มีความสามารถและความพร้อมสำหรับสถานประกอบการสมัยใหม่ในยุคข้อมูลข่าวสารและเทคโนโลยีสารสนเทศได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้การเรียนลักษณะนี้จะสามารถทำให้ผู้เรียนที่ไม่ค่อยกล้าแสดงออกในชั้นเรียนปกติ กลับกล้าแสดงออกทางความคิดเพิ่มขึ้น และช่วยให้ผู้เรียนได้มีเวลาในการคิดเพิ่มขึ้น โดยสามารถปรับปรุงข้อมูล แก้ไขข้อมูลก่อนที่จะนำเสนอในชั้นเรียนแทนที่จะต้องตอบแบบทันทีเหมือนในชั้นเรียนปกติ อีกทั้งยังสามารถแก้ไขข้อมูลได้บ่อยครั้งเท่าที่ต้องการ

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542: 18 - 28) ได้สรุปลักษณะการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายว่า อาศัยหลักการเรียนในลักษณะ 2 ประการ คือ การที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และการเรียนแบบร่วมมือการเรียนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยอาศัยหลักการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหา และยึดหลักคอนสตรัคติวิซึ่ม (Constructivist Theory) กล่าวคือ ใช้คุณสมบัติของไฮเปอร์มีเดียและเครือข่ายคอมพิวเตอร์สร้างเนื้อหาการเรียนบนเว็บนั้น ผู้สอนเสนอเนื้อหาและการเชื่อมโยงตามฐานประสบการณ์ของผู้สอน และพื้นฐานความรู้เดิม โดยจะเห็นได้ว่ากลไกการควบคุมการเรียนจะอยู่ที่ตัวผู้เรียน ผู้เรียนจะต้องมีวุฒิภาวะทางการเรียน เป็นผู้ที่สามารถนำตนเองได้ในการเรียน และมีทักษะทางเมตาคognition

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2544) ได้เสนอผลการวิจัยในเรื่องผลของลักษณะผู้เรียนและรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานเพื่อการศึกษาและความพอใจในการใช้เว็บเพื่อการศึกษาของนิสิตชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์ พบว่าผู้เรียนมีความพอใจในลักษณะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหามากกว่า ผลการวิจัยยังแสดงให้เห็นว่านิสิตขาดทักษะในการเรียนแบบกลุ่มและการอภิปราย กล่าวคือ ผู้เรียนเพียงแค่ออบคำถามจากอาจารย์ผู้สอนแต่ไม่ได้ตอบประเด็นการอภิปราย และเมื่อมีการตั้งประเด็นก็เป็นประเด็นที่ไม่มีความสอดคล้องกับประเด็นหลัก ประสิทธิภาพจากการสื่อสารจึงไม่เกิดขึ้น

ดังนั้น ในการจัดการเรียนที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ควรให้นักเรียนได้เป็นผู้ลงมือสร้างความรู้ ควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีบทบาทในการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเริ่มตั้งแต่ คิดค้นคว้า สำรวจ ทดลอง ทำความเข้าใจ สร้างกระบวนการสำหรับการใช้ความรู้ที่มีอยู่ในสมองของนักเรียนแต่ละคนทำความคิดของตนเองให้ชัดเจนขึ้นและสร้างจากสิ่งที่นักเรียนรับรู้ การที่นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้เกิดทักษะที่สำคัญหลายอย่าง เช่น ทักษะการคิดวิจารณ์ญาณ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล ทักษะทางสังคม ทักษะการร่วมมือกันระหว่างบุคคล ทักษะการทำงานร่วมกัน เป็นต้น (สุพิน ดิษฐสกุล, 2543)

การจัดการเรียนการสอนของไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ยังคงเน้นที่การเรียนการสอนแบบท่องจำ ยึดครูเป็นศูนย์กลาง ทำให้เด็กขาดทักษะการคิด (วิทยากร เชียงกุล, 2544) เป็นปัญหาที่รัฐบาลและนักการศึกษาให้ความสนใจกันมานานแล้ว และเริ่มคิดกันอย่างจริงจัง จนได้มีการบรรจุไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ และได้กำหนดไว้ในแนวทางการปฏิรูปการศึกษาว่า ให้มีการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเป็นบ่อเกิดของการพัฒนาทักษะการคิดและสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ ด้วยตนเองการค้นหาวิธีการดำเนินการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์นั้น มีวิธีการพัฒนา และศึกษาวิจัยกันมามากพอสมควร ซึ่งจะเลือกใช้วิธีไหนนั้นขึ้นอยู่กับยุคสมัย ความเหมาะสม ความนิยมที่เป็นที่ยอมรับทางการวิจัยและพัฒนา

จากการศึกษางานวิจัยและบทความต่างประเทศ พบว่า เทคนิคการคิดนอกกรอบ (Lateral Thinking) ของเดอบอนโน (De Bono, 1990) เป็นแนวคิดที่เป็นที่นิยมในต่างประเทศ เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกา ปีเตอร์ เอเบอร์ธ (Peter Ueberroth) บุคคลที่นิตยสาร Time เลือกให้เป็นบุคคลแห่งปี จากการที่เขาสามารถทำให้ สหรัฐอเมริกาประสบความสำเร็จสูงสุดในกีฬาโอลิมปิกปี 1984 เป็นการให้สัมภาษณ์ผ่านนิตยสารวอชิงตันโพสต์ กล่าวว่า ความสำเร็จเป็นผลสืบเนื่องจากการนำเทคนิคการคิดนอกกรอบมาใช้กับนักกีฬาและเกมการแข่งขัน เทคนิคการคิด

นอกจากนี้เป็นเทคนิคที่ง่ายในการเรียน ฟีก และจดจำ นอกจากนี้บริษัทที่มีชื่อเสียงระดับโลกหลายบริษัท เช่น บริษัท IBM บริษัท Shell บริษัท Dupont ก็ได้นำเทคนิคการคิดนอกกรอบมาใช้เช่นกัน หรือในประเทศออสเตรเลีย เช่น มหาวิทยาลัยซิดนีย์ได้ตั้งรางวัลยูริกา (Eureka Prizes) สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถในการคิดนอกกรอบ โดยมีการดำเนินการมาตั้งแต่ ปี 1996

เดอโบโน (De Bono, 1982) ได้อธิบายเกี่ยวกับการคิดนอกกรอบประกอบด้วยวิธีการฝึกการคิด 2 วิธีการ คือ วิธีแรกเป็น วิธีการเลี้ยงจากแนวคิดครอบงำ เช่น เทคนิคการทำทนายความเชื่อเดิมหรือเรียกว่าเทคนิคการถามทำไม เทคนิคการมองในมุมกลับ วิธีที่สอง เป็นวิธีการคิดแบบสร้างแนวคิด เช่น เทคนิคการสุ่มคำ และเทคนิคการเปรียบเทียบกับสถานการณ์

จากการศึกษาการฝึกการคิดนอกกรอบของเดอโบโน พบว่า เป็นวิธีการที่แตกต่างจากกลุ่มเทคนิคการคิดสร้างสรรค์แบบอื่นๆ เพราะว่า ใช้วิธีการคิดแบบเลี้ยงจากแนวคิดที่ปิดกั้นหรือครอบงำอยู่ เพื่อให้ได้แนวคิดใหม่ (De Bono, 1990) แนวคิดที่ครอบงำเหล่านี้ ได้แก่ มโนทัศน์เดิม ความเชื่อเดิม ผู้วิจัยได้พิจารณาเห็นว่ามีความเหมาะสมกับที่จะใช้ในคุณลักษณะของเด็กไทย เนื่องจากเด็กไทยได้รับอิทธิพลจากสังคมวัฒนธรรมที่ถูกตีกรอบให้คิดตามผู้ใหญ่ ทำตามครู (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2545) เด็กไทยจึงสะสมความรู้ความคิดตามแบบของสังคมวัฒนธรรมที่ครูหรือพ่อแม่ที่เคยสั่งสอนอบรม เก็บไว้ในคลังของสมองเป็นจำนวนมาก ดังนั้น เวลาที่มีกิจกรรมการให้คิดสร้างสรรค์สิ่งใดๆ หรือการแก้ปัญหาใดๆ ก็นึกถึงแต่วิธีการเดิมๆ ที่เคยใช้มา

ดังนั้นวิธีการคิดนอกกรอบจึงน่าจะเป็นเทคนิควิธีที่ดีที่จะให้ผู้เรียนได้ดึงความรู้ ความคิดเก่าๆ ความเชื่อเก่าๆ ออกมาให้ได้มากที่สุด เพื่อที่จะได้สร้างแนวคิดใหม่ได้ จากการศึกษางานวิจัยการคิดนอกกรอบที่ใช้เทคนิคการคิดนอกกรอบทั้งสองวิธี คือ แบบเลี้ยงจากแนวคิดครอบงำ และแบบสร้างแนวคิด วิธีการแรกสร้างแนวคิดจากการใช้แนวคิดเดิมที่ครอบงำ หรือปิดกั้นแนวคิดอยู่เป็นตัวเร้าหรือตัวนำไปสู่แนวคิดใหม่ ส่วนวิธีการที่สองใช้สิ่งเร้าจากภายนอก (ที่ไม่ใช่แนวคิดครอบงำ) เป็นตัวเร้าให้เกิดแนวคิดใหม่ พบว่า สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์แก่ผู้เรียนได้ (Stump-Zimmerman, 1989 : Miller, 1981 : Moir, 1986 : พัฒนานุสรณ์ สถาพรวงศ์, 2533 : ประยุทธ์ สุวรรณศรี, 2541) เดอโบโน (De Bono, 1990) ได้เก็บข้อมูลผู้ที่เข้าร่วมสัมมนาหลายกลุ่ม ทั้งกลุ่มผู้ใหญ่และเด็กอายุ 9-10 ปี ซึ่งเป็นเด็กที่มีระดับอายุเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ผู้วิจัยสนใจศึกษา ได้ข้อสรุปว่า โดยปกติคนที่มีแนวคิดครอบงำน้อยซึ่งก็คือกลุ่มเด็กอายุ 9-10 ปี จะมีอัตราส่วนการแสดงความคิดสร้างสรรค์ได้มากกว่าคนที่มีแนวคิดครอบงำมากซึ่งได้แก่กลุ่มผู้ใหญ่ ดังนั้น เดอโบโน จึงสร้างเทคนิคการคิดนอกกรอบมาเพื่อสนับสนุนกลุ่มคนทั้ง 2 กรณี ทั้งนี้เพราะว่า คนที่มีแนวคิดครอบงำน้อยไม่ได้หมายความว่าเขามีความสามารถทางการคิด

สร้างสรรค์สูงกว่าอีกกลุ่ม และคนที่มีความคิดครอบงำมากก็ไม่ได้หมายความว่าเขาไม่สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้

อย่างไรก็ตามสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการจัดการเรียนการสอนคือตัวของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันในด้านต่าง ๆ หลายๆ ประการ ทั้งด้านสติปัญญา อารมณ์ จิตใจและลักษณะนิสัย ดังนั้นในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ของแต่ละบุคคลจึงมีวิธีหรือแบบในการเรียนต่างกันออกไป แบบการเรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ทราบว่า ผู้เรียนแต่ละคนมีความชอบในวิธีการสอนแบบใด และเรียนรู้ได้ดีที่สุดจากวิธีการสอนวิธีใด เพราะเมื่อผู้สอนทราบว่าผู้เรียนมีแบบการเรียนแบบใดเมื่อใดก็ตามที่ได้มีการสอนให้สอดคล้องกับแบบการเรียนของผู้เรียน จะพบว่าผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างดี ทำคะแนนได้สูงขึ้น มากกว่าที่เรียนจากการสอนซึ่งไม่สอดคล้องกับแบบการเรียนของผู้เรียน โดยแบบการเรียนนั้นเป็นผลรวมจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางชีววิทยาและพัฒนาการด้านต่างๆ ที่หล่อหลอมให้บุคคลมีบุคลิกภาพเฉพาะตัว อย่างไรก็ตาม การที่นักเรียนมีแบบการเรียนแตกต่างกันไม่ได้หมายความว่าแบบการเรียนหนึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความสามารถทางสติปัญญาสูงกว่าผู้ที่มีแบบการเรียนแบบอื่น ๆ แบบการเรียนเป็นลักษณะเฉพาะตัวของแต่ละคน ไม่มีผู้เรียนคนใดสามารถสร้างแบบการเรียนแบบใดแบบหนึ่งขึ้นมาเป็นของตนเองตามที่ต้องการได้ (ประชาติ อินทะกนก, 2541)

แบบการเรียน เป็นลักษณะและวิธีการเรียนของผู้เรียนทั้งทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัยที่บ่งชี้ให้ทราบว่าผู้เรียนรับรู้ ทำการโต้ตอบ และตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนอย่างไร

แบบการเรียนของแต่ละบุคคลย่อมแตกต่างกัน การที่ครูจะใช้วิธีสอนนักเรียนหรือมีแบบการเรียนแบบใดนั้นมีความสำคัญมากพอ ๆ กับว่าครูจะสอนอะไรแก่ผู้เรียน (Moore, 1984) การออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับแบบการเรียนจะช่วยให้ง่ายต่อการเรียนรู้ การทำความเข้าใจในแบบการเรียนนั้นจะช่วยให้ทราบว่าผู้เรียนเน้นลักษณะการเรียนรู้ขั้นตอนใด อันจะเป็นหนทางในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดีขึ้น ดังนั้นการที่ครูผู้สอนเข้าใจและทราบถึงแบบการเรียนของผู้เรียนจะเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและเป็นประโยชน์สูงสุดต่อการบรรลุถึงจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ (Kolb, 1981) ส่วน Bloom (1982) ได้กล่าวถึงลักษณะผู้เรียนว่าเป็นตัวแปรที่กำหนดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยตัวแปรด้านพุทธิพิสัยเป็นตัวแปรที่สำคัญที่สุด รองลงมาคือ ลักษณะเบื้องต้นด้านทัศนคติ ทั้งนี้ แบบการเรียนจะสัมพันธ์กับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน โดยแบบการเรียนที่ต่างกันส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน (Rasmussen, 1996)

มีการวิจัยด้านการเรียนการสอนบนเว็บหลายเรื่อง que ศึกษาผลของรูปแบบการเรียน เช่น การวิจัยของประชิด อินทกนก (2541) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การเปรียบเทียบการเรียนการสอนด้วย อินเทอร์เน็ตที่บอกกับไม่บอกเส้นทางการสืบค้นที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน มัธยมศึกษาตอนปลายที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน จีรพล ภักดีประเสริฐ (2547) ศึกษาเรื่อง ผล ของแบบบรรยายแบบรายการเลือกในการเรียนการสอนด้วยเว็บเรื่อง การใช้โปรแกรมประมวลผลคำที่ มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิตที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน และ การวิจัย ของ พิชัย ทองดีเลิศ (2547) ศึกษาเรื่อง การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันบนเครือข่าย คอมพิวเตอร์สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรีที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน การวิจัยส่วนใหญ่ใช้รูปแบบ การเรียนของ Kolb เป็นตัวแปรในการศึกษาผลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิจัยนี้จึงแบ่งกลุ่มของนักเรียนตามรูปแบบการเรียน (Learning style) ของ Kolb (Kolb, 1976) ซึ่งจำแนกรูปแบบการเรียนออกเป็น 4 แบบ ได้แก่

1. แบบคิดออกเนกนัย (Divergent Learning Style) เน้นประสบการณ์เชิงรูปธรรมและการ ไตร่ตรอง มีความสามารถในการรับรู้และสร้างจินตนาการต่าง ๆ ขึ้นเอง สามารถไตร่ตรองจน มองเห็นภาพรวม มักทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องการความคิดหลากหลาย เช่น ในการระดม พลังสมอง มีความสนใจในบุคคล วัฒนธรรมต่าง ๆ มักเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านศิลปะและใช้ อารมณ์

2. แบบดูดซึม (Assimilative Learning Style) เน้นการไตร่ตรองและการสรุปเป็นหลักการ นามธรรม มีความสามารถในการสรุปหลักการ สนใจในทฤษฎีต่าง ๆ ให้ความสนใจกับ ประสบการณ์จริงค่อนข้างน้อย แต่สนใจในหลักการเชิงนามธรรมมากกว่า ไม่ชอบลงมือปฏิบัติ และไม่ค่อยคำนึงถึงการนำทฤษฎีไปประยุกต์ ใช้

3. แบบคิดเอกนัย (Convergent Learning Style) เน้นการสรุปหลักการเป็นนามธรรมและ การทดลองปฏิบัติจริง นำแนวคิดที่เป็นนามธรรมไปใช้ในการปฏิบัติ สามารถสรุปวิธีการที่ถูกต้อง ที่สุดเพียงวิธีเดียวที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ ไม่ชอบใช้อารมณ์ในการแก้ปัญหา ชอบใช้ เหตุผล ชอบทำงานกับวัตถุมากกว่ามนุษย์ มีความสนใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ และจะมี ความเชี่ยวชาญในสิ่งนั้น

4. แบบปรับปรุง (Accommodative Learning Style) เน้นการทดลองปฏิบัติจริงและ ประสบการณ์เชิงรูปธรรม ชอบทดลอง ทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องการการปรับตัว มีแนวโน้ม ที่จะแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยวิธีการที่ตนเองคิดขึ้นเองในลักษณะที่ชอบลองผิดลองถูก ชอบทำงาน กับบุคคล

แบบวัดรูปแบบการเรียนรู้ของ Kolb เป็นแบบวัดการเรียนรู้ที่ได้รับความนิยมมากที่สุด และได้นำไปใช้ในการวิจัยทางการศึกษาทางไกลบ่อย ๆ เช่น มหาวิทยาลัยเท็กซัส ได้ใช้แบบการวัดของ Kolb (1984) วัดรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาสำหรับการเรียนในบางรายวิชาตั้งแต่ปี 1998 จึงนับได้ว่าแบบวัดของ Kolb (1984) ได้รับการยอมรับกันเป็นอย่างมากและมีการใช้ในการเรียนการสอนแบบออนไลน์หรือบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาก (สมสิทธิ์ จิตรสถาพร, 2545) การเลือกรูปแบบการเรียนรู้ของ Kolb เนื่องจากมีความเป็นไปได้ที่รูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนอาจส่งผลต่อคะแนนการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติ เมื่อเรียนด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบบนเว็บ แต่ยังไม่มีการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยตรง ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษารูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นตัวแปรในการวิจัย ทั้งนี้เพื่อให้ได้ความรู้อันจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการสอนนอกกรอบบนเว็บ ที่มีต่อผลคะแนนการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกัน เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการนำไปประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลคะแนนการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติของผู้เรียนจากการใช้บทเรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ กับผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ
2. เพื่อศึกษาผลคะแนนการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติของผู้เรียนจากการใช้บทเรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบกับผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้ต่างกัน
 - 2.1 คะแนนการประยุกต์ใช้เครื่องมือสำหรับการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติ
 - 2.2 คะแนนการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติ

สมมติฐานการวิจัย

1. ผู้เรียนที่เรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ จะมีระดับคะแนนการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีเรียนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกันเมื่อเรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ จะมีระดับคะแนนการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติไม่ต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม จำนวน 245 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา การงานอาชีพและเทคโนโลยีสารสนเทศ

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา การงานอาชีพและเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบวัดแบบ การเรียนโดยใช้แบบสำรวจแบบการเรียนของเดวิด คอลบ์ ซึ่งพัฒนาปรับให้เหมาะสมกับลักษณะ ผู้เรียนที่เป็นคนไทย โดย พัชรี เกียรตินันท์วิมล (2530) เพื่อแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ แบบการเรียนแบบคิดนอกเนกนัย แบบการเรียนแบบดูดซึม แบบการเรียนแบบคิดเอกนัย และแบบ การเรียนแบบปรับปรุง ผู้วิจัยได้สุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ตามแบบสำรวจ แบบการเรียนของ Kolb ออกเป็นกลุ่มละ 30 คนเพื่อจัดเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดย แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 60 คน และ กลุ่มควบคุมจำนวน 60 คน รวมทั้งสิ้น 120 คน

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่องการ ออกแบบภาพสามมิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี มาตรฐาน 3.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยีทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของกระทรวงศึกษาธิการ

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

3.1 ตัวแปรต้น

3.1.1 วิธีจัดการเรียนการสอน

- 1) การสอนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ
- 2) การสอนด้วยวิธีปกติ

3.1.2 แบบการเรียน

- 1) แบบคิดนอกเนกนัย (Divergent Learning Style)
- 2) แบบดูดซึม (Assimilative Learning Style)
- 3) แบบคิดเอกนัย (Convergent Learning Style)
- 4) แบบปรับปรุง (Accommodative Learning Style)

3.2 ตัวแปรตาม

คะแนนการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติ

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. การเรียนการสอนบนเว็บ หมายถึง การจัดการการเรียนการสอนโดยใช้สื่อหลายมิติในการเรียนการสอน โดยมีคุณสมบัติของเว็บบราวเซอร์ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อสร้างสภาพการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดด้วยเรื่องของเวลาและสถานที่

2. แบบการเรียนรู้ (Learning Style) หมายถึง รูปแบบที่ผู้เรียนนิยมและชอบที่จะปฏิบัติในการเรียน โดยวัดได้จากแบบวัดรูปแบบการเรียนรู้ของ Kolb (1976) ที่แบ่งผู้เรียนออกเป็น 4 แบบคือ แบบคิดออกนอกราย แบบคิดซ้ำ แบบคิดเอกราย และแบบปรับปรุง

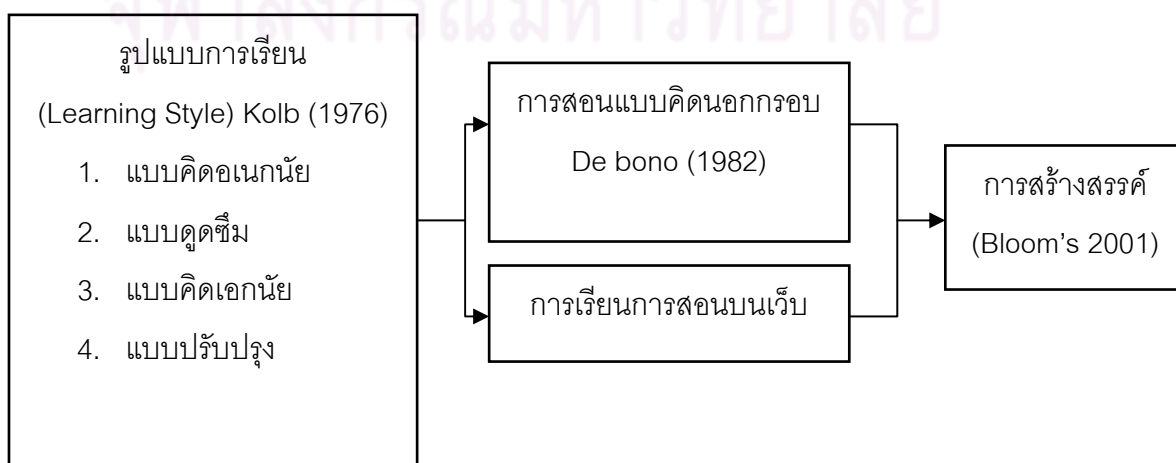
3. วิธีการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการคิดนอกราย หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาให้ผู้เรียนพยายามหาแนวทางหรือวิธีการในการแก้ปัญหาที่มีความแตกต่างไปจากการแก้ปัญหาแบบเดิม โดยที่ความคิดนั้นอาจจะดูไม่สมเหตุผลในตอนแรก แต่สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหาได้ในภายหลังตามแนวคิดของ เดอ โบโน

4. วิธีการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการปกติ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนตามคู่มือสาระการเรียนรู้แกนกลางอาชีพและเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่จัดทำขึ้นโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

5. คะแนนการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติ หมายถึง ระดับคะแนนของผู้เรียนที่มีความสามารถในการสร้างงานกราฟิกสามมิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งวัดโดยแบบประเมินการสร้างสรรค์ของผลงาน

6. คะแนนการประยุกต์ใช้เครื่องมือสำหรับการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติ หมายถึง ระดับคะแนนของผู้เรียนที่ทำได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งวัดความสามารถในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างงานกราฟิกสามมิติ

กรอบแนวคิดในการวิจัย



คำอธิบายกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบการเรียนหมายถึง รูปแบบที่ผู้เรียนนิยมและชอบที่จะปฏิบัติในการเรียน โดยวัดได้จากแบบวัดรูปแบบการเรียนของ Kolb ผู้วิจัยนี้จึงแบ่งกลุ่มของนักเรียนตามรูปแบบการเรียน (Learning style) ของ Kolb (Kolb, 1976) ซึ่งจำแนกรูปแบบการเรียนออกเป็น 4 แบบ ได้แก่

1. แบบคิดออกเนกัย (Divergent Learning Style) เน้นประสบการณ์เชิงรูปธรรมและการไตร่ตรอง มีความสามารถในการรับรู้และสร้างจินตนาการต่าง ๆ ขึ้นเอง สามารถไตร่ตรองจนมองเห็นภาพรวม มักทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องการความคิดหลากหลาย เช่น ในการระดมพลังสมอง มีความสนใจในบุคคล วัฒนธรรมต่าง ๆ มักเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านศิลปะและใช้อารมณ์

2. แบบดูดซึม (Assimilative Learning Style) เน้นการไตร่ตรองและการสรุปเป็นหลัก การนามธรรม มีความสามารถในการสรุปหลักการ สนใจในทฤษฎีต่าง ๆ ให้ความสนใจกับประสบการณ์จริงค่อนข้างน้อย แต่สนใจในหลักการเชิงนามธรรมมากกว่า ไม่ชอบลงมือปฏิบัติและไม่ค่อยคำนึงถึงการนำทฤษฎีไปประยุกต์ใช้

3. แบบคิดเอกัย (Convergent Learning Style) เน้นการสรุปหลักการเป็นนามธรรมและการทดลองปฏิบัติจริง นำแนวคิดที่เป็นนามธรรมไปใช้ในการปฏิบัติ สามารถสรุปวิธีการที่ถูกต้องที่สุดเพียงวิธีเดียวที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ ไม่ชอบใช้อารมณ์ในการแก้ปัญหา ชอบใช้เหตุผล ชอบทำงานกับวัตถุมากกว่ามนุษย์ มีความสนใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ และจะมีความเชี่ยวชาญในสิ่งนั้น

4. แบบปรับปรุง (Accommodative Learning Style) เน้นการทดลองปฏิบัติจริงและประสบการณ์เชิงรูปธรรม ชอบทดลอง ทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องการการปรับตัว มีแนวโน้มที่จะแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยวิธีการที่ตนเองคิดขึ้นเองในลักษณะที่ชอบลงมือทดลอง ชอบทำงานกับบุคคล

2. การสอนด้วยวิธีการคิดนอกกรอบ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาให้ผู้เรียนพยายามหาแนวทางหรือวิธีการในการแก้ปัญหาที่มีความแตกต่างไปจากการแก้ปัญหาแบบเดิม โดยที่ความคิดนั้นอาจจะดูไม่สมเหตุสมผลในตอนแรก แต่สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหาได้ในภายหลังตามแนวคิดของ เดอ โบโน

3. การเรียนการสอนบนเว็บ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อหลายมิติในการเรียนการสอน โดยมีคุณสมบัติของเวปไซด์เว็บเอื้อในการจัดการเรียนการสอน เพื่อสร้างสภาพการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดด้วยเรื่องของเวลาและสถานที่

4. การสร้างสรรค์ หมายถึง ระดับคะแนนของผู้เรียนที่มีความสามารถในการออกแบบวางแผน สร้างผลิตภัณฑ์ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งวัดโดยแบบประเมินการสร้างสรรค์ของผลงานตามแนวคิดของ Bloom's 2001

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบในรายวิชาต่าง ๆ และเป็นต้นแบบบทเรียนด้านการออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
2. ได้กระบวนการและเทคนิคการสอนที่มีคุณภาพไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ผลของการสอนแบบคิดนอกกรอบบนเว็บ ที่มีต่อการสร้างสรรค์ผลงาน ออกแบบภาพสามมิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง นำเสนอตามลำดับดังนี้

1. การเรียนการสอนบนเว็บ

- 1.1 ความหมายของการเรียนบนเว็บ
- 1.2 รูปแบบของการเรียนบนเว็บ
- 1.3 องค์ประกอบของการเรียนบนเว็บ
- 1.4 หลักในการออกแบบการเรียนบนเว็บ
- 1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนบนเว็บ

2. รูปแบบการเรียนรู้

- 2.1 ความหมายของแบบการเรียนรู้
- 2.2 การจำแนกแบบการเรียนรู้ของ Kolb
- 2.3 ลักษณะของแบบการเรียนรู้ 4 แบบ
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบการเรียนรู้

3. การคิดนอกกรอบ

- 3.1 ความหมายของการคิดนอกกรอบ
- 3.2 กระบวนการของการคิดนอกกรอบ
- 3.3 วิธีการของการคิดนอกกรอบ
- 3.4 เทคนิคการคิดนอกกรอบ
- 3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดนอกกรอบ

4. การสร้างสรรค์

- 4.1 ความหมายของการสร้างสรรค์
- 4.2 ประเภทของการสร้างสรรค์
- 4.3 การปรับปรุงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูม
- 4.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์

1. การเรียนการสอนบนเว็บ

1.1 ความหมายของการเรียนบนเว็บ

การใช้เว็บเพื่อการจัดการเรียนการสอนเป็นการนำเอาระบบอินเทอร์เน็ตมาออกแบบเพื่อใช้ในการศึกษา ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการเรียนบนเว็บ (Web-Based Instruction) เอาไว้หลายท่าน ได้แก่

Clark (1996) ได้ให้คำจำกัดความของ การเรียนบนเว็บว่า เป็นการเรียนโดยการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปแบบของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ได้โดยผ่านเครือข่าย

Driscoll (1997) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนเอาไว้ว่าเป็นการใช้ทักษะหรือความรู้ต่าง ๆ ถ่ายโยงไปสู่ที่ใดที่หนึ่งโดยการใช้ เวิลด์ไวด์เว็บ เป็นช่องทางในการเผยแพร่สิ่งเหล่านั้น

Khan (1997) ได้ให้คำจำกัดความของ การเรียนบนเว็บเอาไว้ว่าเป็นโปรแกรมไฮเปอร์มีเดีย (WWW) มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

Parson (1997) ได้ให้ความหมายของการเรียนบนเว็บว่า เป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยการเรียนบนเว็บสามารถกระทำได้ในหลายรูปแบบและหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงถึงกันทั้งการเชื่อมต่อบทเรียน วัสดุช่วยการเรียนรู้ และการศึกษาทางไกล

Reland and Gillani (1997) ได้ให้คำจำกัดความของเว็บในการสอนเอาไว้เช่นกันว่าเป็นการกระทำของคณะหนึ่งในการเตรียมการคิดในกลวิธีการสอน โดยกลุ่มคอนสแตคติวิซึ่มและการเรียนรู้ในสถานการณ์ร่วมมือกัน โดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรใน WWW

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542) ให้คำจำกัดความของโปรแกรมการเรียนการสอนบนเว็บว่าเป็นการผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทาง และเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียนใจทิพย์ ณ สงขลา (2542) ให้คำจำกัดความของโปรแกรมการเรียนการสอนบนเว็บว่าเป็นการผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทาง และเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน

ความหมายโดยรวมของการเรียนการบนเว็บ หมายถึงการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ตมาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน และมีหน้าที่สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิด

การเรียนรู้มีความหมาย มีการเชื่อมโยงเป็นเครือข่าย สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา สามารถเรียกได้หลายลักษณะได้แก่

- การเรียนบนเว็บ (Web-Based Instruction)
- เว็บฝึกอบรม (Web-Based Training)
- อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet-Based Training)
- อินเทอร์เน็ตช่วยสอน (Internet-Based Instruction)
- การฝึกอบรมบนเว็ลด์ไวด์เว็บ (WWW-Based Training)
- การเรียนการสอนบนเว็ลด์ไวด์เว็บ (Web-Based Instruction)

ลักษณะของการเรียนการสอนบนเว็บมีชื่อย่อว่า WBI (Web-Based Instruction) ซึ่งเป็นการเรียนการสอนแบบที่ใช้คุณลักษณะของการใช้เว็บในระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อการสอนมากที่สุด การเรียนการสอนหรือการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ (WWW : World Wide Web) ถือได้ว่าเป็นแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดในโลก เพราะเป็นการเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกเข้าด้วยกัน (ไพรัช รัชชพงษ์, 2540: 28)

การเรียนการสอนบนเว็บเป็นสื่อที่สามารถเข้าถึงได้ทุกที่ของหน่วยงานที่มีระบบอินเทอร์เน็ตติดตั้งอยู่ การเรียนการสอนบนเว็บเป็นมิตรกับผู้ใช้ เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายตลอด 24 ชั่วโมง เรียนรู้ในเวลาใดก็ได้ มีประสิทธิภาพสูงเมื่อเทียบกับราคา ไม่ต้องกล่าวถึงความนิยมที่เพิ่มมากขึ้นทุกวันสามารถเรียนได้ด้วยตนเองเป็นมิติใหม่ของเครื่องมือและกระบวนการในการเรียนการสอน (Pollack and Masters, 1976) ซึ่งเราสามารถแสดงให้เห็นประโยชน์ของการใช้การเรียนการสอนบนเว็บได้แก่

1. การเรียนการสอนเข้าถึงทุกหน่วยงานที่มีอินเทอร์เน็ตติดตั้งอยู่การเรียน
2. การสอนกระทำโดยผู้เข้ารับการอบรมไม่ต้องทิ้งงานประจำเพื่อมาอบรม
3. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน เช่น ค่าที่พัก ค่าอาหาร ของว่าง
4. การเรียนการสอนกระทำได้ตลอด 24 ชั่วโมง
5. การจัดฝึกอบรมมีลักษณะที่ผู้เข้าอบรมเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้เกิดขึ้นกับตัวผู้เข้าอบรมเองโดยตรง (Self-directed)
6. การเรียนรู้เป็นไปตามความก้าวหน้าของผู้เข้ารับการเรียนการสอนเอง (Self-pacing)
7. สามารถทบทวนบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลา
8. สามารถซักถามหรือเสนอแนะหรือตอบคำถามได้ด้วยเครื่องมือบนเว็บ

9. สามารถแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างผู้เข้ารับการอบรมได้โดยเครื่องมือสื่อสารในระบบอินเทอร์เน็ตทั้ง ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) หรือ ห้องสนทนา (Chatroom)

10. ไม่มีพิธีการ

แต่การเรียนการสอนโดยการใช้อินเทอร์เน็ตซึ่งจัดเป็นการเรียนการสอนทางไกลโดยผ่านระบบคอมพิวเตอร์นับว่าเป็นสิ่งใหม่ ปัญหาที่มักพบในการเรียนการสอนทางไกลผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์คือ ผู้เรียนและผู้สอนมีปัญหาในการใช้คอมพิวเตอร์ ปัญหาความรู้คอมพิวเตอร์ไม่ใช่เฉพาะผู้ที่ไม่รู้เท่านั้น แม้แต่ครูผู้สอนคอมพิวเตอร์ตามโรงเรียนต่าง ๆ เป็นจำนวนมากบางคนยังไม่รู้ว่าจะมีโปรแกรมอีกมากมายและทันสมัยกว่าโปรแกรมที่สอนอยู่ทั่วไปอย่าง เวิร์ดไวด์โปรเซสเซอร์มีความสามารถต่ำเกินไปในการรองรับงานปัจจุบัน นอกจากนี้ครูจำนวนมากยังรู้แต่วิธีใช้โปรแกรมบางคนไม่รู้ด้วยซ้ำว่ามีการเขียนโปรแกรมอยู่ในโลก (ครรชิต มาลัยวงศ์, 2541:14) ดังนั้นจึงไม่น่าแปลกใจที่จะยังมีครูผู้สอนจำนวนมากที่ยังไม่รู้จัก ไม่รู้ถึงคุณค่าและความสำคัญของการใช้อินเทอร์เน็ตในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งปัญหาของความไม่แพร่หลายในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนคือ

1. ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง ค่าเช่า ค่าโทรศัพท์ทางไกล
2. การขาดนักออกแบบระบบการเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ต
3. ทักษะคติของผู้ใช้ยังเห็นว่าอินเทอร์เน็ตเป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่ ใช้ค้นหาหรือติดต่อสื่อสารพูดคุยกันมากกว่า
4. อุปสรรคด้านภาษา เนื่องจากข้อมูลส่วนใหญ่เป็นภาษาอังกฤษ
5. การติดตั้งอินเทอร์เน็ตยังมีน้อย
6. ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์และขาดความเข้าใจ
7. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนยังไม่เพียงพอ จึงไม่เห็นความจำเป็นในการต้องติดตั้งอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้ในการศึกษาทั่วไป ขาดการสนับสนุนจากผู้บริหาร ซึ่งไม่เข้าใจเทคโนโลยี

1.2 รูปแบบของการเรียนบนเว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บจึงสามารถทำได้ในหลายลักษณะแต่ละสถาบัน และแต่ละเนื้อหาของหลักสูตรก็จะมีวิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งในประเด็นนี้มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บดังต่อไปนี้

โดเฮอร์ตี้ (Doherty, 1998 อ้างถึงใน ญัฐกร สงคราม, 2543) แนะนำว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ มีวิธีการใช้ใน 3 ลักษณะ คือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความภาพกราฟิกโดยมีวิธีการนำเสนอ คือ

- 1.1 การนำเสนอแบบสื่อเดียว เช่น ข้อความ หรือ รูปภาพ
- 1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับรูปภาพ
- 1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วยข้อความ

ภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว เสียง

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิตซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ตโดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบเช่น

- 2.1 การสื่อสารทางเดียว เช่น การดูข้อมูลจากเว็บเพจ
- 2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

โต้ตอบกัน

2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแห่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังด้วยหรือการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer conferencing)

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การทำให้เกิดความสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะที่สำคัญของอินเทอร์เน็ตและสำคัญที่สุด ซึ่งมีลักษณะ คือ

- 3.1 การสืบค้นข้อมูล
- 3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ
- 3.3 การตอบสนองของมนุษย์ต่อการใช้เว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคิดของ พาร์สัน (Parson, 1997 อ้างถึงใน ญัฐกร สงคราม, 2543) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1. การเรียนการสอนผ่านเว็บแบบรายวิชาเดียว (Stand - Alone Course) เป็นรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตอย่างมากที่สุดถ้าไม่มีการสื่อสารก็สามารถที่จะไปผ่านระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ (Computer

Mediated Communication : CMC) ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบนี้มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขตมีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้จริง แต่จะมีการส่งข้อมูลจากรายวิชาทางไกล

2. การเรียนการสอนผ่านเว็บแบบเว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Course) เป็นรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียน และมีแหล่งให้มากเช่น การกำหนดงานที่ให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน การสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์หรือการมีเว็บที่สามารถชี้ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ของเว็บไซต์โดยรวมกิจกรรมต่างๆ เอาไว้

3. การเรียนการสอนผ่านเว็บแบบศูนย์การศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นชนิดของเว็บไซต์ ที่มีวัตถุประสงค์ เครื่องมือ ซึ่งสามารถรวบรวมรายวิชาขนาดใหญ่เข้าไว้ด้วยกัน หรือเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมทางการศึกษาซึ่งผู้ที่เข้ามาใช้ก็จะมีสื่อให้บริการ หลายรูปแบบ เช่น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และการสื่อสารระหว่างบุคคล เป็นต้น

นอกจากนี้ แฮนนัม (Hannum, 1998 อ้างถึงใน ญัฐกร สงคราม, 2543) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บออกเป็น 4 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1. รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้ผู้เรียนผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่าง ๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือ หนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาประยุกต์ใช้ ส่วนประกอบของรูปแบบนี้ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่านออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุดเว็บ งานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับวิชาต่าง ๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บ รูปแบบนี้ เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม คำศัพท์และส่วนเสริม ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนในชั้นปกติและสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุดคือรูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาสำหรับการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจากการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ประกอบด้วย บันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยาย ข้อเสนอแนะของห้องเรียนสไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอและภาพ ที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวล

รายวิชา รายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ข้อตกลงต่าง ๆ ตารางการสอบ และตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบนี้จัดให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้ เป็นการสอนแบบออนไลน์ ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer – Mediated Communications Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่น ๆ ผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปราย การสนทนาและการอภิปรายและการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริม การสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

3. รูปแบบผสม (Hybrid Model) รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอาแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตร รวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปราย หรือเว็บไซต์ที่รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ต่าง ๆ และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้น รูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียน เพราะ ผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ต ในลักษณะที่หลากหลาย

4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual classroom model) รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลาย ๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้ ฮิลทซ์ (Hiltz, 1993 อ้างถึงใน ญัฐกร สงคราม, 2543) ได้นิยาม ว่าห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่นำแหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยการร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอนชั้นเรียนกับสถาบันการศึกษาอื่น และกับชุมชนที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ (Khan, 1997 อ้างถึงใน ญัฐกร สงคราม, 2543) ส่วนเทอร์ออฟฟ์ (Turoff, 1995 อ้างถึงใน ญัฐกร สงคราม, 2543) กล่าวถึงห้องเรียนเสมือนว่า

เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ในลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียน และผู้สอนจะได้รับความรู้ใหม่ ๆ จากกิจกรรม การสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล ลักษณะเด่นของการเรียนการสอนรูปแบบนี้ก็คือความสามารถในการลอกเลียนลักษณะของห้องเรียนปกติมา ใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยความสามารถต่าง ๆ ของอินเทอร์เน็ต โดยมีส่วนประกอบคือประมวลรายวิชา เนื้อหาในหลักสูตรรายชื่อแหล่งเนื้อหาเสริมกิจกรรมระหว่าง ผู้เรียนผู้สอนคำแนะนำและการให้ผลป้อนกลับ การนำเสนอในลักษณะมีลัดมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือ รวมทั้งการสื่อสารระหว่างกัน รูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่

เนื่องจากการเรียนการสอนผ่านเว็บรวบรวมความสามารถของสื่อหลายชนิดเข้าด้วยกันทำให้มีลักษณะการนำไปใช้ที่หลากหลาย (บุปผชาติ ทัทพิภกรณ, 2544) ได้สรุปลักษณะการใช้การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษาทางไกล (Distance Education) เนื่องจากมีระบบเครือข่ายเชื่อมโยงในระยะไกล ครอบคลุมทั่วโลก
2. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษาต่างเวลาและวาระ (Asynchronous Learning) การใช้เว็บในการสอนสามารถจะทำได้ตลอดทุกที่ทุกเวลา (Anywhere Anytime)
3. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบโครงการ (Project – Based Learning) โดยการให้ผู้เรียนได้เข้าไปเรียนในเว็บในรูปแบบที่จัดให้ผู้เรียนได้จัดทำโครงการขึ้นบนเว็บก็ได้
4. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบการกระจายศูนย์ (Distributed Education) นั่นคือ การศึกษาไม่ได้จำกัดอยู่ในที่ใดที่หนึ่ง ไม่จำเป็นต้องเข้าชั้นเรียน แต่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ด้วยข้อมูลที่เหมือนกันทุกแห่ง
5. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบร่วมมือ (Collaborative Learning) นั่นคือ เป็นความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนโดยการศึกษาผ่านเว็บ
6. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบเครือข่ายการเรียนรู้ (Learning Network) เพราะเว็บมีการเชื่อมโยงไปยังที่ต่างๆ ได้ทั่วโลก สามารถเข้าถึงข้อมูลของที่แตกต่างกันมากมาย ไม่ได้เฉพาะเจาะจงในที่ใดที่หนึ่งเท่านั้น การต่อเชื่อมระหว่างหน่วยงานต่างๆ และโครงการจัดการศึกษาที่เน้นระบบเครือข่ายทำให้เว็บเป็นเครือข่ายการเรียนรู้

7. การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการศึกษาตามความต้องการของผู้เรียน (Education on Demand) เนื่องจากข้อมูลภายในระบบเวปไซต์เวปมีอยู่มากมหาศาลนับเป็นล้านๆ เว็บ ดังนั้นผู้เรียนจึงสามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการของตนเอง

8. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) อันเนื่องมาจากการจัดระบบของเว็บเหมือนกับการจัดระบบของห้องเรียน เพียงแต่เป็นการเรียนที่หน้าจอภาพไม่ได้จัดเป็นห้องเรียนจริง แต่ผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้ด้วยกระบวนการที่เท่าเทียมกับห้องเรียนจริง

1.3 องค์ประกอบของการเรียนการสอนบนเว็บ

การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการใช้องค์ประกอบทางเทคโนโลยีหลัก 2 ส่วน คือไฮเปอร์มีเดีย และคุณสมบัติของคอมพิวเตอร์เครือข่าย

1. ไฮเปอร์มีเดียหรือสื่อหลายมิติ

ไฮเปอร์มีเดียหรือสื่อหลายมิติ หมายถึงสื่อในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ข้อความ ภาพ เสียง ที่เชื่อมโยงถึงกัน (link) และสามารถแสดงผลทางจอภาพที่ผู้ใช้สามารถเลือกรับเนื้อหาสาระตามการเชื่อมโยงที่ได้กำหนดไว้ คุณสมบัติของสื่อหลายมิตินี้ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในการนำเสนอสาระความรู้ที่ให้ทางเลือกกับผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาสาระตามเป้าหมายของตนเองและรวมถึงการเรียนการสอนในรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถสนองตอบความแตกต่างของบุคคลในการเรียนรู้ มีการสร้างกิจกรรมเพื่อการทบทวนความรู้ความเข้าใจหรือการจำลองสถานการณ์ การฝึกปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ทางการเรียน รวมทั้งมีการประเมินการเรียนอย่างเป็นระบบ จากแนวคิดดังกล่าว ได้นำแนวคิดนี้มาขยายเป็นรูปเป็นร่างขึ้นโดยการเขียนบทความหรือเนื้อหาต่างๆ กระโดดข้ามไปมาได้ในลักษณะที่ไม่เรียงลำดับเป็นเส้นตรงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งต่อมาเรียกกันว่า ไฮเพอร์เท็กซ์ หรือข้อความหลายมิติ โดยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วย แนวคิดเริ่มแรกของสื่อหลายมิติ คือ ความต้องการเครื่องมือช่วยในการคิดหรือการจำที่ไม่ต้องเรียงลำดับ และสามารถคิดได้หลายอย่างในเวลาเดียวกัน

ข้อความหลายมิติ Hypertext หรือข้อความหลายมิติ คือเทคโนโลยีของการอ่านและการเขียนที่ไม่เรียงลำดับ เนื้อหากัน โดยเสนอในลักษณะของข้อความที่เป็นตัวอักษร หรือภาพกราฟิก อย่างง่าย ที่มีการเชื่อมโยงถึงกัน เรียกว่า “จุดต่อ” (node) โดยผู้ใช้สามารถเคลื่อนที่จากจุดต่อหนึ่งไปยังอีกจุดต่อหนึ่งได้โดยการเชื่อมโยงจุดต่อเหล่านั้น

ข้อความหลายมิติ เป็นระบบย่อยของสื่อหลายมิติ คือเป็นการนำเสนอสารสนเทศที่ผู้อ่านไม่จำเป็นต้องอ่านเนื้อหาในมิติเดียวเรียงลำดับกันในแต่ละบทตลอดทั้งเล่ม โดยผู้อ่านสามารถข้ามไปอ่านหรือค้นคว้าข้อมูลที่สนใจตอนใดก็ได้โดยไม่ต้องเรียงลำดับลักษณะข้อความหลายมิติอาจ เปรียบเทียบได้เสมือนกับบัตรหรือแผ่นฟิล์มใส หลายๆ แผ่นที่วางซ้อนกันเป็นชั้นๆ ในแต่ละแผ่นจะบรรจุข้อมูลแต่ละอย่างลงไว้ สื่อหลายมิติ (Hypermedia) มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายและลักษณะของสื่อหลายมิติไว้ดังนี้

น้ำทิพย์ วิภาวิน (2547) กล่าวว่าไว้ว่า สื่อหลายมิติ (Hypermedia) เป็นเทคนิคที่ต้องการใช้สื่อผสม อื่น ๆ ที่คอมพิวเตอร์สามารถนำเสนอได้ในรูปแบบต่าง ๆ ได้ทั้งข้อความ เสียง ภาพนิ่งและภาพ เคลื่อนไหว

วิเศษศักดิ์ โคตรอาชา (2542) กล่าวว่า สื่อหลายมิติ Hypermedia เป็นการขยายแนวความคิดจาก Hypertext อันเป็นผลมาจากพัฒนาการของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่สามารถผสมผสานสื่อและอุปกรณ์หลายอย่างให้ทำงานไปด้วยกัน

กิดานันท์ มลิทอง (2540) กล่าวว่าไว้ว่า สื่อหลายมิติ เป็นการขยายแนวความคิดของข้อความหลายมิติ ในเรื่องของการเสนอข้อมูลในลักษณะไม่เป็นเส้นตรง และเพิ่มความสามารถในการบรรจุข้อมูลในลักษณะของภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ ภาพกราฟิกในลักษณะภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว ภาพถ่าย เสียงพูด เสียงดนตรี เข้าไว้ในเนื้อหาด้วย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาเรื่องราวในลักษณะต่างๆ ได้หลายรูปแบบกว่าเดิม

การผลิตสื่อหลายมิติการจัดทำสื่อหลายมิติ จัดทำโดยใช้กระบวนการของสื่อประสมในการผลิตเรื่องราว และบทเรียนต่างๆ ในรูปลักษณะและวิธีการของข้อความหลายมิตินั้นเอง โดยการใช้คอมพิวเตอร์เป็นศูนย์กลางการเขียนเรื่องราว ซึ่งมีโปรแกรมที่นิยมใช้หลายโปรแกรมแต่ที่รู้จักกันดี เช่น ToolBook AuthorWare Dreamweaver PowerPoint เป็นต้น

จุดมุ่งหมายของการใช้สื่อหลายมิติ

1. ใช้เป็นเครื่องมือในการสืบค้น(Browsing)สารสนเทศต่างๆ
2. ใช้เพื่อการเชื่อมโยง (Linking) เพิ่มข้อมูลต่างๆ
3. ใช้ในการสร้างบทเรียน (Authoring) สร้างโปรแกรมนำเสนอรายงานสารสนเทศต่างๆ ที่มีความน่าสนใจเนื่องจากสามารถนำเสนอได้ทั้งภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว

การนำสื่อหลายมิติมาใช้ในการเรียนการสอน

การนำสื่อหลายมิติเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนในรูปของบทเรียนหลายมิติขึ้น โดยการผลิตเนื้อหาหรือเรื่องราวต่างๆ ที่จะใช้สอนในลักษณะสื่อหลายมิติ โดยการใช้ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว และเสียงต่างๆ บรรจุลงไปใบบทเรียนหลายมิติ ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยการเลือกเรียนเนื้อหาตามลำดับที่ตนต้องการที่โรงเรียนฟอเรสต์ฮิลล์ เมืองแกรนด์แรพิดส์ สหรัฐอเมริกา ได้จัดทำ บทเรียนสื่อหลายมิติ โดยครูและนักเรียนร่วมกันสร้างบทเรียนเกี่ยวกับการถูกทำลายนของป่าฝนในเขตร้อน โดยการค้นคว้าเนื้อหาจากห้องสมุด แล้วรวบรวมภาพถ่ายภาพเคลื่อนไหวต่างๆ มาเป็นข้อมูลแล้วทำการสร้างเป็นบทเรียนโดยใช้อุปกรณ์ต่างๆ ช่วย

ประโยชน์และลักษณะของบทเรียนหลายมิติ

การเรียนบทเรียนที่มีลักษณะสื่อหลายมิติผู้เรียนสามารถเรียนรู้ข้อมูลจากบทเรียนได้หลายประเภทดังนี้

1. เรียกดูความหมายของคำศัพท์
2. ขยายความเข้าใจเนื้อหาโดย ดูแผนภาพ หรือภาพวาด ภาพถ่าย หรือฟังคำอธิบาย หรือฟังเสียง ดนตรี เป็นต้น
3. ใช้สมุดบันทึกที่มี อยู่ในโปรแกรมบันทึกใจความสำคัญ
4. ใช้เครื่องมือวาดภาพในโปรแกรมวาดแผนที่มโนทัศน์ของตน
5. สามารถเชื่อมโยงข้อมูล ต่าง ๆ ที่สนใจมาอ่านได้โดยสะดวก
6. ใช้แผนที่ระบบดูว่าขณะนี้กำลังเรียนอยู่ส่วนใดของบทเรียน

2. การใช้คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์เครือข่าย

คอมพิวเตอร์เครือข่าย หมายถึงการเชื่อมโยงระหว่างคอมพิวเตอร์ด้วยกันเป็นเครือข่าย และรวมทั้งการเชื่อมโยงระหว่างเครือข่าย การขยายตัวของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีขอบข่ายกว้างขวางทั่วโลก เปิดโอกาสทางการเรียนการสอน ที่ประยุกต์ใช้คุณสมบัติของเครือข่ายใน 2 ลักษณะคือ การร่วมใช้สารสนเทศ และการใช้ประโยชน์ทางการสื่อสาร

การร่วมใช้ทรัพยากร (Resources sharing) หมายถึงการร่วมใช้สารสนเทศ บทเรียน และทรัพยากรอื่น ๆ คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์เครือข่ายทำให้สารสนเทศ บทเรียน และกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือสื่อหลายมิติที่พัฒนาเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ให้บริการ(Computer server) สามารถเผยแพร่และอนุญาตให้ผู้เรียนเข้าศึกษาบทเรียน และร่วมกิจกรรมทางการเรียนเหล่านั้นผ่านคอมพิวเตอร์ ที่ตั้งอยู่ ณ ที่ใดก็ได้ที่มีการเชื่อมโยงเข้าเป็นเครือข่ายทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องจำกัดว่าผู้เรียนต้องมาอยู่พร้อมกันในสถานที่ใด

สถานที่หนึ่ง การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นในเวลาและสถานที่ที่ผู้เรียนแต่ละบุคคลสะดวก (any time—any place) บทเรียนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์นั้น มีคุณสมบัติดังนี้

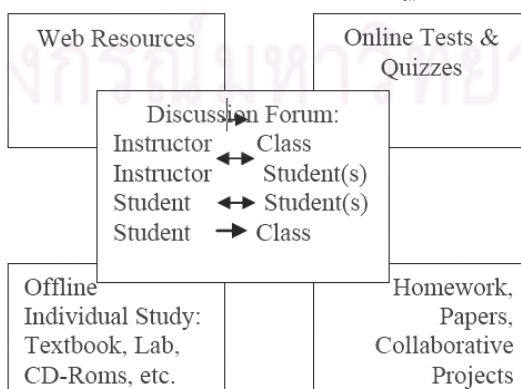
1. สามารถแก้ไข ปรับปรุง บทเรียน ให้ทันสมัยได้ทันที
2. สามารถนำเสนอเผยแพร่แก่ผู้เรียนได้ตลอดเวลา
3. สามารถให้การโต้ตอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและโปรแกรมการเรียน
4. สามารถเก็บข้อมูล และผลการเรียน เพื่อการเรียกดูจากผู้เรียนและผู้สอน
5. สามารถอำนวยความสะดวกในการโต้ตอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน และผู้สอนได้ตลอดเวลา

2.2 การสื่อสารโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลาง (Computer-mediated communication) การสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นการสื่อสารโดยใช้โปรแกรมที่สามารถทำให้เกิดการสื่อสารติดต่อกันใน 2 มิติเวลา คือ

1. มิติประสานเวลา (Synchronous mode of communication) เป็นการสื่อสารระหว่างผู้เรียนที่ต้องนัดหมายออนไลน์พร้อมกัน และสื่อสารด้วยการใช้โปรแกรมที่สนับสนุนการสื่อสารโต้ตอบแบบทันทีทันใด (real time) เช่น โปรแกรมสนทนา โปรแกรมการบรรยายทางไกลด้วยเสียง หรือผ่านกล้องวิดีโอทัศน์

2. มิติต่างเวลา (Asynchronous mode of communication) เป็นการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอนติดต่อกันด้วยการฝากข้อความ หรือไฟล์ประเภทต่างๆ ในเครื่องคอมพิวเตอร์ให้บริการ ซึ่งผู้รับสารสามารถเลือกรับสารตามเวลาที่ตนเองสะดวกด้วยการใช้โปรแกรม เช่น เว็บเมล (ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ) โปรแกรมเว็บบอร์ด (กระดานข่าว)

มหาวิทยาลัยแห่งรัฐอิลลินอยส์ (2002, อ้างถึงใน วิชชุดา รัตนเพียร, 2545) ได้สรุปองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บไว้ดังปรากฏตามภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 1 ภาพแสดงองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ

1. Web Resources หรือแหล่งความรู้ต่าง ๆ จาก เวิลด์ ไวด์ เว็บ องค์ประกอบนี้ หมายถึง เนื้อหาบทเรียนบนเว็บที่ผู้สอนออกแบบพัฒนาไว้ หรืออาจเป็นแหล่งข้อมูลจากเว็บอื่นๆที่เกี่ยวข้องที่ผู้สอนแนะนำ หรือผู้เรียนอาจค้นคว้าได้ด้วยตนเองก็ได้ การศึกษาเนื้อหาบทเรียนบนเว็บนี้ ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองในเวลาใดก็ได้ที่เหมาะสม

2. Offline หรือการเรียนการสอนอื่นๆ ที่ไม่ได้เกิดขึ้นบนเครือข่าย องค์ประกอบนี้ ถือว่าเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเช่นเดียวกัน โดยผู้สอนอาจจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นปกติ หรืออาจมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากตำรา เอกสารประกอบการสอนหรือสื่อการสอนรูปแบบอื่นๆ เช่น CD-ROM หรือ CAI (Computer-Assisted Instruction) ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาต่างๆ นี้ได้ด้วยตนเอง ในเวลาที่สะดวกเช่นเดียวกับการศึกษาจาก Web Resources

3. Homework หรือ Assignment เมื่อศึกษาเนื้อหาตามที่กำหนดแล้ว ผู้สอนจะมอบหมายงานให้ผู้เรียนได้ทำหรือฝึกปฏิบัติ ซึ่งอาจเป็นงานรายบุคคลหรือกิจกรรมกลุ่มที่ต้องร่วมมือกันหรือช่วยกันทำก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาและจุดประสงค์ของบทเรียน หากเป็นกิจกรรมเดี่ยว ผู้เรียนแต่ละคนสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายในเวลาที่เหมาะสมด้วยตนเอง และควรที่จะสามารถจัดส่งงานที่ได้รับมอบหมายผ่านทางอินเทอร์เน็ตให้ผู้สอนได้เอง แต่หากเป็นกิจกรรมกลุ่ม ควรจะต้องมีการบริหารจัดการรูปแบบของการสื่อสารระหว่างผู้เรียนรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งขึ้น ซึ่งอาจทำได้ทั้งที่ต้องให้ผู้เรียนเข้าสู่ระบบเครือข่ายพร้อมๆ กันก็ได้ (Synchronous) เพื่อประชุมกลุ่มหรือสนทนาระหว่างกันแบบทันทีทันใด (Real Time) หรือในอีกลักษณะหนึ่ง ผู้เรียนอาจสื่อสารกันได้โดยไม่จำเป็นต้องเข้าสู่ระบบเครือข่ายพร้อมๆ กันก็ได้ (Asynchronous)

4. Online Tests and Quizzes หรือ แบบทดสอบออนไลน์ เพื่อเป็นการประเมินความเข้าใจเนื้อหาบทเรียน ผู้สอนสามารถประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนรายบุคคลออนไลน์ผ่าน เวิลด์ ไวด์ เว็บ ได้หลังจากที่ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาบทเรียนจบ นอกจากนั้นแล้วผู้สอนจะนำเสนอค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบเพื่อให้ผู้เรียนได้รับทราบผลการประเมินทันทีทันใดอีกด้วย

5. Discussion Forum การจัดการเรียนการสอนบนเว็บ ผู้เรียนและผู้สอนจะต้องมีการสื่อสารระหว่างกันโดยอาศัยอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร เช่น การสื่อสารถึงกันผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) การแลกเปลี่ยนหรือแสดงความคิดเห็นผ่านกระดานสนทนา (Webboard) การจัดการประชุมสนทนาแบบประสานเวลาผ่านโปรแกรมสนทนา (Chat) เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถสื่อสารกันได้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องกำหนดตารางและวิธีการสื่อสารอย่างชัดเจนเพื่อให้ ผู้สอนได้รับทราบความคืบหน้าหรือปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้

ลักษณะของการเรียนการสอนบนเว็บ

การเรียนการสอนบนเว็บโดยทั่วไปอาศัยเทคโนโลยีสื่อหลายมิติและคอมพิวเตอร์เครือข่าย จัดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถพิจารณาได้ตามลักษณะการปฏิสัมพันธ์ และตามมิติของเวลา

1. ลักษณะการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนบนเว็บ การเรียนการสอนบนเว็บแบ่งตามการปฏิสัมพันธ์ได้ 2 ลักษณะ คือ

1.1 การปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนและเนื้อหาสาระ (Learner-content interaction) หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและคอมพิวเตอร์ (Human to computer interaction) เช่น การนำเสนอเนื้อหาสาระอยู่ในรูปของไฮเปอร์มีเดีย หรือบทเรียนที่ผู้สอนได้ออกแบบด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทางการเรียน และตอบสนองของความแตกต่างในการเรียนรู้ของผู้เรียน และสร้างเป็นโปรแกรมทางการเรียนที่ผู้เรียนสามารถเข้าศึกษาจากสถานที่และเวลาใดก็ได้ ครอบคลุมที่เครือข่ายคอมพิวเตอร์ครอบคลุมถึง

1.2 การปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนด้วยกันและผู้สอน (Learner-learner-teacher interaction) กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันและผู้สอน เป็นการเรียนรู้ที่อาศัยกิจกรรมการสื่อสารโต้ตอบอภิปรายระหว่างผู้เรียนด้วยกัน เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจและบรรลุวัตถุประสงค์ทางการเรียน ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้หลายลักษณะ เช่น การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และอาจมีลักษณะต่างรูปแบบความสัมพันธ์ เช่น ความสัมพันธ์หนึ่งต่อหนึ่ง หนึ่งต่อกลุ่ม หรือ กลุ่มต่อกลุ่ม การปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นนี้จัดให้เกิดขึ้นโดยใช้เครื่องมือสื่อสารแบบประสานเวลา และแบบต่างเวลา

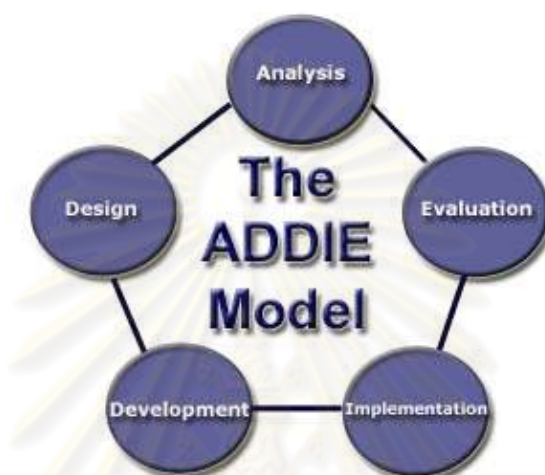
2. ลักษณะของมิติเวลาในการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนบนเว็บ ในการพิจารณาแบ่งวิธีการเรียนตามมิติเวลา สามารถแบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ

2.1 การเรียนในมิติต่างเวลา (Asynchronous mode of learning) เป็นการเรียนที่ผู้เรียนผู้สอนไม่ต้องนัดพบเวลาพร้อมกันเพื่อการเรียน การเรียนในลักษณะนี้ให้อิสระกับผู้เรียนที่จะสามารถใช้เวลาตามสะดวกของตนเอง เพื่อการเรียนรู้สะท้อนความคิดตามลำพัง

2.2 การเรียนในมิติประสานเวลา (Synchronous mode of learning) เป็นการเรียนที่ผู้เรียนผู้สอนต้องนัดหมายเวลาให้ตรงกัน เพื่อทำกิจกรรมการเรียนรู้ให้ลุล่วงตามวัตถุประสงค์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ ทำให้ผู้เรียนผู้สอนสามารถเรียนรู้ร่วมกันโดยไม่จำเป็นต้องอยู่ ณ สถานที่เดียวกัน แต่สามารถปฏิสัมพันธ์โต้ตอบได้ในทันทีทันใด เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ต้องการการตอบสนองกลับในทันที เพื่อการตัดสินใจ ตกลงหรือสรุปความในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

1.4 หลักในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บ

วิชชุดา รัตนเพียร (2545) กล่าวว่า Model ที่ได้รับความนิยมจากนักออกแบบ และพัฒนาบทเรียนบนเว็บ ในการออกแบบระบบการเรียนการสอนบนเว็บมากที่สุด Model หนึ่ง ADDIE Model ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 2 ภาพแสดง ADDIE MODEL

Analysis หรือ การวิเคราะห์

Design หรือ การออกแบบ

Development หรือ การพัฒนา

Implementation หรือ การนำไปใช้

Evaluation หรือ การประเมินผล

ขั้นตอนที่ 1: Analysis หรือ ขั้นตอนการวิเคราะห์ ในขั้นนี้ผู้สอนจะต้องตอบคำถามตามประเด็นต่างๆต่อไปนี้ คือ

1. กลุ่มผู้เรียนเป้าหมายเป็นใคร มีพื้นฐานเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาระดับใด มีบุคลิกลักษณะ พิเศษอย่างไร มีความสนใจที่จะเรียนในเรื่องใด สภาพแวดล้อม ในที่นี้หมายถึงสภาพเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมทั้งการเชื่อมต่อเครือข่าย และระบบอินเทอร์เน็ตมีความสะดวกเพียงใด

2. จุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายของบทเรียนคืออะไร

3. ตามเป้าหมาย หรือจุดมุ่งหมายของบทเรียนที่ได้กำหนดไว้ในข้อ 2 นั้นมีเนื้อหา
อะไรบ้างที่เกี่ยวข้อง

4. ปัญหา หรืออุปสรรคที่คาดว่าจะเกิดขึ้นน่าจะมีอะไรบ้าง

ขั้นตอนที่ 2 : Design หรือ ขั้นตอนการออกแบบหลังทราบว่าคุณสมบัติผู้เรียนเป้าหมายเป็นใคร
จุดมุ่งหมายของบทเรียนรวมทั้งเนื้อหาประกอบด้วยอะไรบ้าง ปัญหา และอุปสรรคน่าจะมีอะไร
เกิดขึ้นบ้างแล้ว นักออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บสามารถนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในขั้นตอนการ
ออกแบบ ซึ่งประกอบไปด้วยกระบวนการต่างๆดังต่อไปนี้

1. กำหนดจุดประสงค์ของบทเรียนให้สอดคล้องกับเป้าหมายของบทเรียนควรเป็น
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่เน้นให้ผู้เรียนทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้หลังจากที่เรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้

2. กำหนดโครงร่างและลำดับของเนื้อหาบทเรียนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์
บทเรียนผู้สอนจำศึกษาเกี่ยวกับตำราหรือเอกสารที่เกี่ยวข้องกับจุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้พร้อมกับ
นำเนื้อหาที่ค้นคว้าได้มาเรียงลำดับความยากง่ายให้เหมาะสมกับการนำเสนอบทเรียน

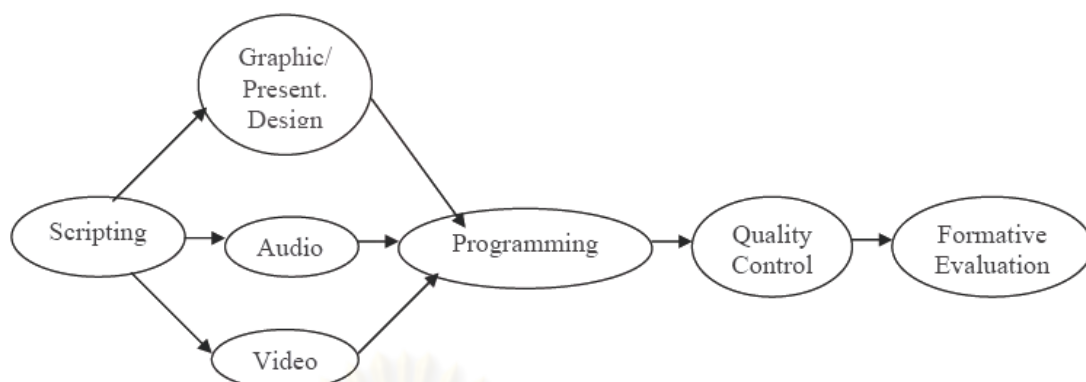
3. กำหนดระเบียบวิธี และกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตาม
จุดประสงค์การเรียนรู้

4. กำหนดสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม

5. กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการเรียน โดยจะต้องให้สอดคล้องกับจุดประสงค์
ของบทเรียน กิจกรรมการเรียนรู้ และเนื้อหาบทเรียน

6. กำหนดแผนผังแสดงลำดับการนำเสนอบทเรียน(Lesson Flow) ตั้งแต่ต้นจน
จบบทเรียน

ขั้นตอนที่ 3 : Development หรือ ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน หลังจากที่ได้ทดสอบ และ
สอบถามกับผู้เชี่ยวชาญกลุ่มต่างๆจนเกิดความมั่นใจแล้ว นักออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บ
จะเริ่มดำเนินการพัฒนาบทเรียนซึ่งมีขั้นตอนดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ภาพแสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน

1. เขียน Scripts (Scripting) ซึ่งบางคนอาจเรียกว่า Storyboard ก็ได้ Scripts หรือ Storyboard หมายถึง เอกสารที่แสดงรายละเอียดของหน้าจอทุกหน้าจอ หรือทุกๆเว็บเพจที่ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนได้อ่าน ดู ศึกษา และ/หรือได้รับฟัง ซึ่งมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1.1 ชื่อโปรแกรม หรือบทเรียน รหัสวิชา และอาจรวมถึงชื่อผู้ออกแบบ/
หรือชื่อผู้สอน

1.2 เนื้อหาหรือบทเรียนโดยละเอียด

1.3 รายละเอียดเกี่ยวกับการทำงานของโปรแกรม เช่นการสร้างตัวเชื่อม

1.4 รายละเอียดเกี่ยวกับรูปภาพประกอบ(ถ้ามี)

1.5 ในกรณีที่มีเสียงบรรยายประกอบบทเรียน จะต้องมียี่ห้อของเสียง
บรรยายรวมอยู่ด้วย

1.6 ในกรณีที่มีวีดิทัศน์ประกอบบทเรียน จะต้องมียี่ห้อวีดิทัศน์ประกอบ
รวมอยู่ด้วย

1.7 รายละเอียดการทำงานของโปรแกรม เช่น การทำงานของปุ่มต่างๆ
ในแต่ละเว็บเพจ

2. การสร้างงานกราฟิก โปรแกรมนำเสนอ แฟ้มเสียง และวีดิทัศน์ประกอบ
บทเรียน

3. เขียนโปรแกรมสร้างบทเรียนบนเว็บ(Programming)

4. การทดสอบโปรแกรม (Quality Control, Alpha Test) เพื่อหาข้อบกพร่อง
เกี่ยวกับเนื้อหา การนำเสนอเนื้อหา และการทำงานของโปรแกรม(Debugging)

5. การประเมินเพื่อพัฒนาบทเรียน (Formative Evaluation)

ขั้นตอนที่ 4 : Implementation หรือ ขั้นตอนการนำบทเรียนไปใช้ เมื่อนักออกแบบและพัฒนาระบบเรียนดำเนินการแก้ไขบทเรียนตามเหมาะสมแล้ว จึงนำบทเรียนไปใช้งานจริง

ขั้นตอนที่ 5 : Evaluation หรือ ขั้นตอนการประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน สำหรับเป็นข้อมูลในการพัฒนาระบบเรียนชุดต่อไป

องค์ประกอบของเว็บไซต์เพื่อการศึกษา

ประมวลผลเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอนโดยทั่วไปมักจะพบองค์ประกอบ ดังนี้

1. โฮมเพจ (Home page) หน้าแรกของผู้เรียนพบโดยมีสาระเกี่ยวกับเว็บไซต์นั้นๆ หรือสถาบันนั้นที่ผู้เรียนควรทราบ เรียกว่า โฮมเพจ โดยทั่วไปจะเสนอสารสนเทศแนะนำหลักสูตร และรายวิชานั้น ๆ มีภาพลักษณะที่น่าเชื่อถือ ชักชวนต่อความสนใจ มีภาพและข้อความแสดงการต้อนรับ โฮมเพจที่ดีจะต้องสามารถสื่อสารถึงผู้เยี่ยมชมได้ว่า เว็บไซต์นี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร มีความทันสมัยคือ ทำการสร้างและปรับปรุงบ่อยเพียงใด สถาบันหรือผู้ใดที่มีความน่าเชื่อถือเป็นผู้พัฒนา แนะนำแนวทางในการศึกษาเว็บ และความรู้หรือสิ่งที่สามารถคาดหวังได้จากเว็บนั้น (what when where how why)

2. เนื้อหาสาระของรายวิชาเอกสารบัญญ (Index) มักจะทำหน้าที่เชื่อมโยงไปยังเนื้อหาสาระในรายวิชาและกิจกรรมการเรียน บางครั้งก็จะรวมเพจของการแนะนำวิธีการเรียนและโฮมเพจอยู่ในแฟรมเดียวกัน

3. เพจบันทึก (Note page) ลักษณะของเพจเช่นนี้ มักจะเป็นเพจที่มีสารสนเทศข้อความเป็นส่วนใหญ่

4. ประมวลรายวิชา (Course syllabus) เพจนี้ให้รายละเอียดของรายวิชาทั้งหมด กำหนดเวลา กิจกรรมการเรียน งานมอบหมาย การสอบ การให้คะแนนและเกณฑ์ อาจรวมทั้งหนังสือ หรือเอกสารประกอบการเรียน ประมวลรายวิชาโดยทั่วไปจะคัดลอกมาจากประมวลรายวิชาที่ใช้อย่างเป็นทางการในห้องเรียนปกติจัดทำเป็นเว็บเพจ

5. แหล่งข้อมูล (Resource) มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลในเว็บอื่นๆ ที่เกี่ยวกับวิชาที่เรียน โดยทั่วไปได้ให้เครื่องมือสืบค้นเพื่อความสะดวกของผู้เรียน

6. ข้อกำหนดของวิชา (Course requirement) บอกรายการสื่อ หนังสือ คู่มือ แหล่งการเรียน การเชื่อมโยงและเครื่องมืออื่น ๆ ซึ่งอาจรวมอยู่ในเนื้อหาสาระรายวิชาหรือ ประมวลรายวิชา

7. แนะนำการเรียน (Study guide) เป็นเพจที่ทำหน้าที่แนะนำว่าเรียนอย่างไร (How to learn) แนะนำวิธีการเรียนออนไลน์ในวิชานั้นๆ รวมทั้งอธิบายวิธีการเรียนหรือการใช้ทรัพยากรการเรียนในเว็บไซต์หรือเป็นส่วนที่อธิบายงานมอบหมายในรายวิชานั้นๆ
8. หน้าที่และความรับผิดชอบ (Role and Responsibility) เป็นสิ่งที่กำหนดให้ผู้เรียนรับผิดชอบ เช่น การส่งงาน แนวทางการประเมินผู้เรียนซึ่งอาจอยู่รวมกับการแนะนำวิธีการเรียน
9. ประกาศ (Announcement) เป็นหน้าที่แจ้งให้ผู้เรียนทราบข่าวสารใหม่เกี่ยวกับวิชา หรือบางครั้งเพื่อแจ้งการนัดพบหรือมอบหมายงาน
10. แผนที่วิชา (Course map/site map) เป็นการให้ภาพโครงสร้างของวิชาทำหน้าที่คล้ายกับระบบนำทาง
11. การมอบหมายงานและกิจกรรม (Activities and assignments) แสดงรายการงานทั้งหมดที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติ อาจแยกเป็นเพจที่กำหนดกิจกรรมการเรียนบนเว็บแยกออกจากเพจที่กำหนดกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติจากเพจอื่นๆ ในรายการแสดงกิจกรรมควรมีวันและเวลากำหนดส่ง และรายงานความก้าวหน้าของกิจกรรม
12. ตารางเรียน (Course Schedule) แสดงปฏิทินการเรียนตลอดภาคการศึกษา แสดงกำหนดเวลาของกิจกรรมการเรียนที่เกิดขึ้น เช่น วันส่งงาน วันสอบย่อย วันสอบปลายภาค และกิจกรรมอื่น ๆ
13. ตัวอย่างแบบทดสอบ (Sample Test) เพจนี้ทำหน้าที่แสดงตัวอย่างคำถามในรูปแบบทดสอบ หรือการเชื่อมโยงไปยังตัวอย่างงานที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว
14. การประเมินผลวิชาหรือโปรแกรม (Course or Program Evaluation) แบบสอบถามให้ผู้เรียนประเมินรายวิชา
15. สารสนเทศที่จำเป็น (Vital Information) ที่อยู่ของผู้สอนที่สามารถส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ พร้อมที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ โทรสาร ชั่วโมงทำงานบนออนไลน์ (e-office hours) การเชื่อมโยงไปยังบริการอื่น ๆ เช่น การลงทะเบียน การบริการ คำแนะนำ ห้องสมุด และนโยบายอื่น ๆ ของสถาบัน
16. ประวัติบุคคล (Biography) ประวัติของผู้สอนโดยย่อ และผู้อื่นที่เกี่ยวข้อง
17. ดัชนีและคำศัพท์ (Glossary and Index) คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องซึ่งเรียงลำดับไว้ให้สืบค้น
18. ส่วนการประชุม (Conference Area) สำหรับผู้เรียนและผู้สอนสามารถอภิปรายร่วมกันทั้งในรูปแบบประชุมเวลาเดียวกัน และต่างเวลา

19 กระดานข่าว (Bulletin board) กำหนดเป็นพื้นที่ให้ผู้เรียนผู้สอนสามารถติดประกาศข่าว หรือเปิดประเด็นคำถามไว้เป็นสาธารณะให้ผู้อ่านทั่วไปทราบ

20 คำถาม (FAQ Page) คำถามที่มีผู้ถามบ่อย ๆ พร้อมคำตอบ ทั้งนี้ผู้เรียนอาจมีคำถามเช่นเดียวกัน ก็สามารถค้นหาเพื่อให้ได้คำตอบที่ต้องการได้

กระบวนการเรียนรู้และหลักในการจัดการเรียนบนเว็บ

ในระบบการเรียนรู้ ทักษะในการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีในการพัฒนา จะต้องกระทำให้เป็นกระบวนการซึ่งความสามารถในการเข้าใจกระบวนการจะเป็นลักษณะทางจิตที่เป็นพลัง ช่วยให้ให้ผู้เรียนได้มาซึ่งสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งในมุมมองของการใช้วิธีการสอนให้เกิดการเรียนรู้ในรูปแบบของคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ที่จะดึงผู้เรียนให้มีปฏิสัมพันธ์เข้าถึงหลักการเรียนรู้และเข้าใจความหมายได้ด้วยตนเองดีกว่าสื่ออื่น ๆ ถ้าลำดับขั้นตอนการสร้างสมบรูณ์ครอบคลุมและทำให้เกิดความเข้าใจ (Jonassen, 1995)

1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนบนเว็บ

งานวิจัยภายในประเทศ

ประชิด อินทะกนก (2541) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบการเรียนการสอนด้วยอินเทอร์เน็ตที่บอกกับไม่บอกเส้นทางการสืบค้นที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ไม่พบความแตกต่างของคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนผ่านอินเทอร์เน็ตที่บอกกับไม่บอกเส้นทางการสืบค้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และไม่พบความแตกต่างของคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนที่มีรูปแบบการเรียนและลักษณะผู้เรียนต่างกันที่เรียนผ่านอินเทอร์เน็ตที่บอกกับไม่บอกเส้นทางการสืบค้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

พรเทพ จันทราอุกฤษฏ์ (2546) ได้ศึกษาเรื่องผลของการเรียนการสอนบนเว็บที่มีต่อความรู้และความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังกัดมหาวิทยาลัยของรัฐในกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนที่เรียนผ่านการเรียนการสอนบนเว็บได้คะแนนความรู้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สูงกว่าร้อยละ 70 นักเรียนที่เรียนผ่านการเรียนการสอนบนเว็บได้คะแนนความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ร้อยละ 58.33 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 นักเรียนที่เรียนผ่านการเรียน

การสอบบนเว็บได้คะแนนความรู้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนที่เรียนผ่านการเรียนการสอนบนเว็บได้คะแนนความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

วชิราพันธ์ แก้วประพันธ์ (2546) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการนำเสนอผังมโนทัศน์ในการเรียนการสอนบนเว็บในวิชาชีววิทยาที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนการสอนบนเว็บที่มีการนำเสนอแผนผังมโนทัศน์ ต่างกันในบทเรียนวิชาชีววิทยาเรื่องสิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแบบการคิดแบบไม่อิสระแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. ความคงทนในการจำในการเรียนการสอนบนเว็บที่มีการนำเสนอแผนผังมโนทัศน์ต่างกันในบทเรียนวิชาชีววิทยาเรื่องสิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแบบการคิดแบบไม่อิสระแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

โชดก ปัญญาอรานันท์ (2544) ศึกษาผลของภาพประกอบบทเรียนผ่านเว็บประเภทภาพนิ่งและ ภาพเคลื่อนไหว ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง "การเปิดรับแสง" ในวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้นของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต ผลการวิจัยพบว่าภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียนผ่านเว็บ ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

งานวิจัยต่างประเทศ

Norman Dale, Carter. (2000) ได้ทำการศึกษาเพื่อประเมินการใช้อินเทอร์เน็ตของนักศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชา สิ่งแวดล้อม โดยใช้วิธีการสอนแบบพฤติกรรมนิยม (Behaviorist) และแบบเรียนรู้โดยตนเอง (Constructivist) เสริมด้วยการบรรยายและการร่วมอภิปรายจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งทำเว็บไซต์ที่นักศึกษาพบและมีความต้องการให้มาอภิปรายในห้องเรียน อินเทอร์เน็ตจึงเป็นเครื่องมือในการวิจัยและนำเสนอเนื้อหาใหม่ๆ นักศึกษากลุ่มตัวอย่างจะมีส่วนร่วมในการเป็นผู้เขียนรายงานประสบการณ์การเรียนรู้จากอินเทอร์เน็ต อีกทั้งมีทักษะที่เหมาะสมในการเรียนในวิชาอื่นเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาในขั้นสูงขึ้น ผลการวิจัยพบว่าบุคลิกเด่นของนักศึกษาที่มีอิทธิพลกับการเรียนทางอินเทอร์เน็ตคือ ทักษะความรู้ในการใช้คอมพิวเตอร์ (Computer Literacy skills) อินเทอร์เน็ตย่อมเป็นเครื่องมือที่ส่งเสริมให้การเรียนวิชาภูมิศาสตร์ประสบความสำเร็จอย่างมากหากสถานศึกษาและนักศึกษามีทักษะการเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่างๆ และสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ได้อย่างถูกต้อง

Nishikura (2000) ได้ศึกษาผลกระทบของการจัดเนื้อหา และจุดประสงค์การสอนตามความสามารถของผู้เรียนจากการเรียนการสอนบนเว็บ โดยกลุ่มตัวอย่าง 58 คน แบ่งตามการจัดเนื้อหาของการเรียนการสอนบนเว็บออกเป็น 2 แบบคือ การจัดการเนื้อหาโดยมีดัชนี กับ การจัดการเนื้อหาโดยประมวลสาระวิชาด้วยภาพ ทั้งสองแบบนำเสนอวัตถุประสงค์กับแบบกำหนดวัตถุประสงค์โดยเฉพาะส่วนการแบ่งความสามารถของผู้เรียนใช้การวัดด้วยแบบทดสอบแบ่งผู้เรียนเป็นสองกลุ่มคือ ผู้เรียนที่มีความสามารถทางความคิดรวบยอดเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ผลการวิจัยพบว่าการกำหนดวัตถุประสงค์โดยเฉพาะทำให้ผู้เรียนระลึกถึงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับข้อเท็จจริง และระลึกถึงความสัมพันธ์กับข้อเท็จจริงได้ดี และพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดเนื้อหาและการกำหนดวัตถุประสงค์

2. แบบการเรียนรู้

2.1 ความหมายของแบบการเรียนรู้

เนื่องจากมนุษย์มีความแตกต่างกันทั้งในด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ดังนั้นในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ของแต่ละบุคคลจึงมีวิธี หรือ แบบ ในการเรียนแตกต่างกันออกไป นักวิชาการบางท่านได้ให้ความหมายของแบบการเรียนรู้ว่า หมายถึง เฉพาะวิธีการเรียนของผู้เรียนทางด้านพุทธิพิสัย หรือแบบการคิด (Cognitive Style) เท่านั้น ในขณะที่นักวิชาการบางท่านเห็นว่าแบบการเรียนรู้ หมายถึง วิธีการเรียนของผู้เรียน ทั้งทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ที่บ่งชี้ให้ทราบว่าผู้เรียนรับรู้ ทำการโต้ตอบ และตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนอย่างไร (NASSP, 1979; อ้างอิงจาก Keefe, 1987)

ในปี ค.ศ. 1967 นักวิชาการได้ค้นคิดหาวิธีการสอนแบบต่าง ๆ เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนที่เรียนอ่อนที่นิวยอร์ก พบว่า การเปลี่ยนวิธีสอนบ่อย ๆ ทำให้ประสิทธิภาพทางการเรียนของผู้เรียนบางคนสูงขึ้นเป็นอย่างมาก ในขณะที่บางคนสูงขึ้นเล็กน้อย จากจุดนี้ทำให้ทราบว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความชอบวิธีการสอนแตกต่างกัน แต่แต่ละคนจะเรียนได้ดีที่สุดจากวิธีการสอนต่างวิธีกัน หากให้ผู้เรียนแต่ละคนทำมาตรวัดแบบการเรียนรู้แล้ว ครูจะสามารถระบุออกมาได้ว่า ผู้เรียนมีแบบการเรียนรู้แบบใดและเมื่อใดก็ตามที่ได้มีการสอนให้สอดคล้องกับแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนจะพบว่าผู้เรียนเรียนได้อย่างดี ทำคะแนนได้สูงขึ้นมากกว่าที่เรียนจากการสอน ซึ่งไม่สอดคล้องกับแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน หากได้มีการสอนและทดสอบผู้เรียนให้สอดคล้องกับวิธีที่ผู้เรียนชอบแล้วจะส่งผลดีต่อผู้เรียนมากที่สุด การสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อได้คำนึงถึงแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งแต่ละคนมีไม่เหมือนกัน

การวัดแบบการเรียนรู้มีวิธีการวัดคล้ายกับการวัดการเรียนรู้ กล่าวคือ การเรียนรู้เป็นกระบวนการภายใน วัดได้จากการสังเกตพฤติกรรมเท่านั้น ในทำนองเดียวกันการที่จะบอกได้ว่าผู้เรียนคนใดมีแบบการเรียนรู้แบบใด ไม่สามารถวัดได้โดยตรง ต้องใช้วิธีสังเกตพฤติกรรมเช่นเดียวกัน และการที่นักเรียนแต่ละคนมีแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน เปรียบได้กับการที่แต่ละคนมีลายเซ็นเป็นของตนเองแบบการเรียนรู้เป็นผลรวมจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางชีววิทยาและ พัฒนาการด้านต่าง ๆ ที่หล่อหลอมให้บุคคลมีบุคลิกภาพเฉพาะตัว แต่อย่างไรก็ตามไม่มีแบบการเรียนรู้แบบใดดีกว่าแบบอื่น ๆ การที่นักเรียนมีแบบการเรียนรู้แตกต่างกันมิได้หมายความว่าแบบการเรียนรู้หนึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความสามารถทางสติปัญญาสูงกว่าผู้ที่มีแบบการเรียนรู้แบบอื่น ๆ แบบการเรียนรู้เป็นลักษณะเฉพาะตัวของแต่ละคน ไม่มีผู้เรียนคนใดสามารถสร้างแบบการเรียนรู้แบบใดแบบหนึ่งขึ้นมาเป็นของตนเองตามที่ตนเองต้องการได้

2.1 ความหมายของแบบการเรียนรู้

แบบการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลย่อมแตกต่างกัน การที่ครูจะใช้วิธีสอนนักเรียนหรือมีแบบการสอนแบบใดนั้นมีความสำคัญมากพอ ๆ กับว่าครูจะสอนอะไรแก่ผู้เรียน (Moore, 1984) การออกแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับแบบการเรียนรู้จะช่วยให้ง่ายต่อการเรียนรู้ มีงานวิจัยหลายเรื่องที่สนับสนุนว่าแบบการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (ประโยชน์ คุปต์กาญจนากุล, 2524) นักวิชาการแบ่งแบบการเรียนรู้ออกได้หลายลักษณะ แต่ละวิธีนั้นมาจากแนวคิดและทฤษฎีทางจิตวิทยาที่มีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน ได้มีผู้ให้ความหมายของแบบการเรียนรู้ไว้หลายความหมาย ดังนี้

ฮันท์ (Hunt, 1987) กล่าวว่า แบบการเรียนรู้คือสิ่งที่อธิบายถึงตัวผู้เรียนในของเงื่อนไขทางการศึกษา ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนได้ดีที่สุดและยังอธิบายถึงปริมาณของโครงสร้างที่ผู้เรียนแต่ละคนต้องการด้วยแบบการเรียนรู้ หมายถึง พฤติกรรมที่แตกต่างกันของผู้เรียน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ว่าบุคคลเรียนรู้หรือไม่ และปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของตนอย่างไร แบบการเรียนรู้ยังเป็นตัวชี้แนะว่าจิตใจของบุคคลทำงานอย่างไร

แบบการเรียนรู้ หมายถึง ลักษณะที่แต่ละบุคคลรับรู้ และประมวลข้อมูลในสภาพต่าง ๆ ของการเรียนรู้ (พัชรี เกียรตินันท์วิมล, 2530) แบบการเรียนรู้ประกอบด้วยลักษณะทางสติปัญญา ร่างกายและอารมณ์ ซึ่งมีความคงที่ในการบ่งชี้ว่าผู้เรียนรับรู้ มีปฏิสัมพันธ์และตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในการเรียนอย่างไร (Keefe, 1984; citing NASSP, 1979)

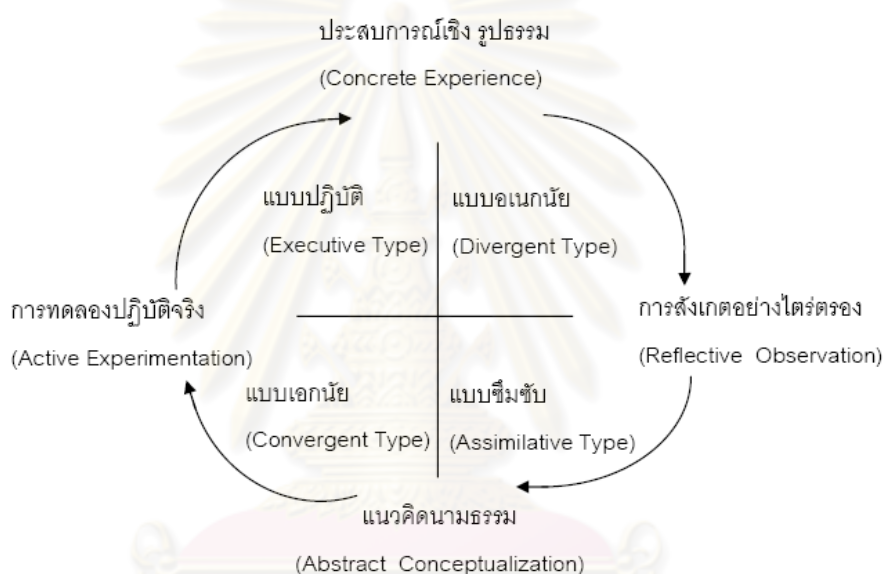
แบบการเรียนรู้ เป็นยุทธศาสตร์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนชอบใช้ในการเรียน (พัชรี เกียรตินันท์, 2530) คำที่คล้ายกันดังกล่าวมากที่สุด คือ แบบการเรียนรู้ (Learning Style) กับวิธีคิด (Cognitive Style) ซึ่งแอนทิตา (Antita W.E. 1993: 128) ได้อธิบายแบบการศึกษากับแบบการคิดไว้อย่างชัดเจนว่า แบบการศึกษาคือความแตกต่างระหว่างบุคคลที่มีผลต่อการเรียนรู้ในห้องเรียน ส่วนวิธีคิด หมายถึง วิธีการที่แตกต่างกันในการรับรู้ และจัดระบบการคิด ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว นักการศึกษาชอบที่จะใช้คำว่า แบบการศึกษ ส่วนนักจิตวิทยาจะชอบที่จะใช้ แบบการคิด (Cognitive Style) มากกว่าความแตกต่างของแบบการศึกษ (Learning Style) กลยุทธ์การเรียนรู้ (Learning Strategy) ความพึงพอใจในการเรียน (Learning Preference) กลยุทธ์การคิด (Cognitive Strategy) และแบบการคิด (Cognitive Style) จะเห็นความแตกต่างได้อย่างชัดเจนซึ่งสามารถสังเกต หรือแยกแยะออกได้ซึ่งกลยุทธ์ในการเรียน ความพึงพอใจในการเรียน และกลยุทธ์ในการคิด สามารถสังเกตเห็นได้ จากการที่ผู้เรียนแสดงออกมา การที่ผู้เรียนบอกว่าชอบทำงานเป็นกลุ่ม (ความพึงพอใจในการเรียน) หรือคิดแล้วพูดออกมาในเรื่องที่กำลังคิด (Think Aloud) (กลยุทธ์ในการคิดและกลยุทธ์ในการเรียน) แต่แบบการเรียนและแบบการคิดนั้นจะต้องใช้แบบสอบถามหรือการทดสอบทางจิตวิทยา แบล็คมอร์ (Blackmore, 1996) ได้เสนอแนะว่าสิ่งแรกที่นักการศึกษาจะต้องตระหนักคือ แบบการเรียนของนักเรียน

นักจิตวิทยาเชื่อว่านักเรียนที่มีแบบการเรียนที่แตกต่างกัน ย่อมมีความแตกต่างกันในเรื่องการเรียน ทั้งในส่วนที่ประสบผลสำเร็จและความล้มเหลว ประกอบกับลักษณะของผู้เรียนจะมีส่วนในการ Approach ที่จะเรียนที่ต่างกัน การที่ครูหรือนักการศึกษา หรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทราบแบบของการเรียนที่เหมาะสม ลักษณะของผู้เรียนที่เหมาะสมจะช่วยให้กิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด (Dean D, 1997) และผลการวิจัยเกี่ยวกับแบบการเรียน (Learning Style) เป็นจำนวนมากที่แสดงให้เห็นว่าแบบการเรียนนั้นเกี่ยวข้องกับผู้เรียนที่จะใช้ในการเรียน และมีการปรับเปลี่ยนหรือวิธีการเรียนตามลักษณะของเนื้อหาที่จะเรียน (Mc Loughlin, 1999)

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าการจะออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน ย่อมต้องคำนึงถึงแบบผู้เรียนด้วย ด้วยเหตุนี้ นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความสนใจศึกษาแบบการเรียนอย่างจริงจังที่ได้รับความนิยมนหรือได้รับการยอมรับกัน

2.2 การจำแนกแบบการเรียนรู้ของคอลลีบ (Kolb)

แนวคิดเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้โดยเริ่มจากการศึกษาจากกระบวนการเรียนรู้หรือการปรับตัวของบุคคล แบบการเรียนรู้เป็นผลของเครื่องมือทางพันธุกรรม ประสบการณ์เดิมและความต้องการสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันรวมกันก่อให้เกิดเป็นวิธีเรียนของแต่ละคนโดยก่อให้เกิดวิธีการเรียนรู้พื้นฐาน 4 วิธี ตามทฤษฎีประสบการณ์เรียนรู้ ซึ่งแต่ละคนจะแตกต่างกันออกไปและส่งผลต่อการเรียนรู้ คอลลีบ (Kolb; Rubin; and McIntyre, 1974) กล่าวว่า การเรียนรู้และการปรับตัวของบุคคลมี 4 ขั้นตอน ที่เป็นวงจรต่อเนื่องกัน ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ภาพแสดงการเรียนรู้และการปรับตัวของบุคคล

มี 4 ขั้นตอนที่เป็นวงจรต่อเนื่องกันของ Kolb

ขั้นที่ 1) ประสบการณ์เชิงรูปธรรม (Concrete Experience ย่อว่า CE) เป็นขั้นตอนของการเข้าไปมีส่วนร่วมและรับรู้ในประสบการณ์ต่าง ๆ เน้นความรู้สึก และ ยึดถือสิ่งที่เกิดขึ้นจริง

ขั้นที่ 2) การไตร่ตรอง (Reflective Observation ย่อว่า RO) เป็นขั้นที่มุ่งจะเข้าใจความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับโดยการสังเกตอย่างระมัดระวัง ขั้นนี้เน้นที่การกระจายความคิดเพื่อไตร่ตรองพิจารณา

ขั้นที่ 3) สรุปลงเป็นหลักการนามธรรม (Abstract Conceptualization ย่อว่า AC) เป็นขั้นที่มุ่งใช้เหตุผลและใช้ความคิดในการสรุปรวบยอดเป็นหลักการต่าง ๆ

ขั้นที่ 4) ทดลองปฏิบัติจริง (Active Experimentation ย่อว่า AE) เป็นขั้นที่มุ่งนำเอาความเข้าใจที่สรุปจากขั้นที่ 3 ไปทดลองปฏิบัติเพื่อดูว่าถูกต้องหรือไม่เน้นที่การประยุกต์ใช้

คอล์บ กล่าวว่า ผู้เรียนแต่ละคนจะเน้นในขั้นต่าง ๆ แตกต่างกันไป ทำให้มีการใช้ขั้นต่าง ๆ ในการเรียนรู้ไม่เท่ากัน บางคนเน้นขั้นที่ 1 บางคนเน้นขั้นที่ 2 บางคนเน้นขั้นที่ 3 บางคนเน้นขั้นที่ 4 ตามแนวคิดของคอล์บ ขั้นการเรียนรู้ทั้ง 4 มีลักษณะตรงข้ามกัน จัดได้เป็น 2 คู่ คือ

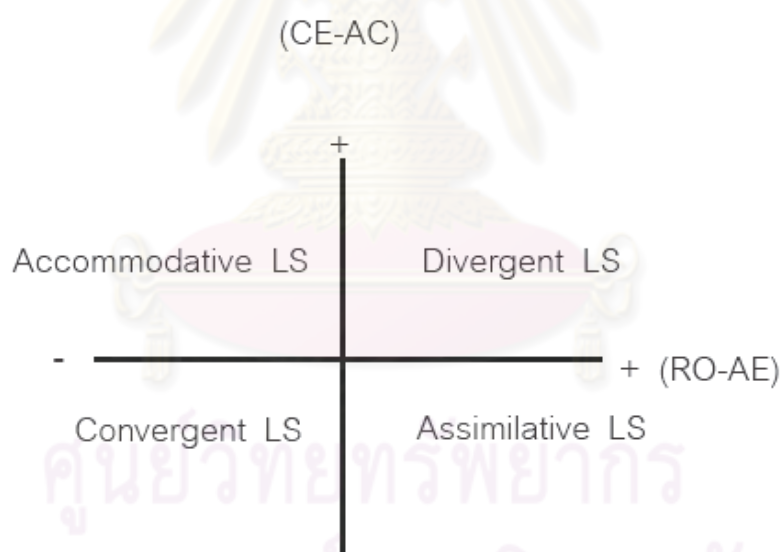
1. ขั้นที่ 1 ประสบการณ์เชิงรูปธรรม (CE) ลักษณะตรงกันข้ามกับขั้นที่ 3 สรุปหลักการเป็นนามธรรม (AC)

2. ขั้นที่ 2 การไตร่ตรอง (RO) มีลักษณะตรงกันข้ามกับขั้นที่ 4 การทดลองปฏิบัติจริง (AE)

วิธีการวัดแบบการเรียนรู้

Kolb (1976) ได้เสนอวิธีการวัดแบบการเรียนรู้โดยอาศัยแกน 2 แกน ดังแสดงใน

ภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แบบการเรียนรู้ของ Kolb

แกนที่ 1 เป็นแกนความแตกต่างของขั้นที่ 1 และขั้นที่ 3 (CE-AC)

แกนที่ 2 เป็นแกนความแตกต่างของขั้นที่ 2 และขั้นที่ 4 (RO-AE)

แกนทั้ง 2 นี้ ตัดกันเป็นโคออร์ดิเนตและแบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 ควอดแรนท์ แบบการเรียนรู้พิจารณาจาก แต่ละควอดแรนท์ คือ

1. แบบคิดนอกเนกนัย (Divergent Learning Style)
2. แบบดูดซึม (Assimilative Learning Style)
3. แบบคิดเอกนัย (Convergent Learning Style)
4. แบบปรับปรุง (Accommodative Learning Style)

2.3 ลักษณะของแบบการเรียนรู้ 4 แบบ

1. แบบคิดนอกเนกนัย เน้นประสบการณ์เชิงรูปธรรมและการไตร่ตรอง มีความสามารถในการรับรู้และสร้างจินตนาการต่าง ๆ ขึ้นเอง สามารถไตร่ตรองจนมองเห็นภาพรวม มักทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องการความคิดที่หลากหลาย เช่น ในการระดมพลังสมองคนเหล่านี้มักให้ความสำคัญกับบุคคล วัฒนธรรมต่าง ๆ มักเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านศิลปะ และมักใช้อารมณ์ ตัวอย่างของบุคคลประเภทนี้มักมีพื้นฐานทางมนุษยศาสตร์ และศิลปศาสตร์ เช่น นักแนะแนว ผู้จัดการฝ่ายบุคคล เป็นต้น

2. แบบดูดซึม เน้นการไตร่ตรองและการสรุปเป็นหลักการนามธรรม มีความสามารถในการสรุปหลักการ สนใจทฤษฎีต่าง ๆ ให้ความสนใจกับประสบการณ์จริงค่อนข้างน้อย แต่สนใจในการหลักการเชิงนามธรรมมากกว่า ไม่ชอบลงมือปฏิบัติและไม่ค่อยคำนึงถึงการนำทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ตัวอย่างของบุคคลในกลุ่มนี้มักอยู่ในสาขาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน สาขาคณิตศาสตร์ และในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

3. แบบคิดเอกนัย เน้นการสรุปหลักการเป็นนามธรรมและการทดลองปฏิบัติจริง นำแนวคิดที่เป็นนามธรรมไปปฏิบัติ สามารถสรุปวิธีการที่ถูกต้องที่สุดเพียงวิธีเดียวที่จะสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ ไม่ชอบใช้อารมณ์ในการแก้ปัญหา ชอบใช้เหตุผล ชอบทำงานกับวัตถุมากกว่ามนุษย์ มักมีความสนใจที่เฉพาะเจาะจงในเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ และจะมีความเชี่ยวชาญในสิ่งนั้น ๆ ตัวอย่างของบุคคลเหล่านี้มักอยู่ในสาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ เช่น วิศวกร

4. แบบปรับปรุง เน้นการทดลองปฏิบัติจริงและประสบการณ์เชิงรูปธรรม ชอบทดลองทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องปรับตัว มีแนวโน้มที่จะแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นด้วยวิธีการที่ตนเองคิดขึ้นเองในลักษณะที่ชอบลองผิดลองถูก ชอบทำงานกับบุคคล บุคคลกลุ่มนี้มักมีพื้นฐานในสาขาที่ต้องใช้การประยุกต์และเทคนิคต่าง ๆ เช่น นักบริหาร นักการตลาด และพนักงานขาย

นอกจากนี้ ก็ยังมีแบบการเรียนรู้แบบอื่น ๆ อีก คือ

1. แบบการเรียนรู้ของริชาร์ด แมนน์ และคณะ (Richard M.D.; and others, 1975) ได้ศึกษาพฤติกรรมกรเรียนในห้องเรียนและแบ่งแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนออกเป็น 8 แบบ คือ

1.1 แบบยินยอม (The Compliant Students) เป็นแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ตั้งใจเรียน ชอบเข้าชั้นเรียน ตั้งใจทำงาน เพื่อให้ถูกใจอาจารย์และผู้ปกครอง

1.2 แบบวิตกกังวล (The Anxious Dependents Students) เป็นแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีลักษณะวิตกกังวลเกี่ยวกับการเรียนสูง รู้สึกว่าตนเองไม่มีความสามารถในการเรียน

1.3 แบบท้อใจ (The Discouraged Worker) เป็นแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีลักษณะไม่มีความพึงพอใจตนเอง เมื่อผิดพลาดมักโทษตัวเอง ตำหนิตนเอง มีทัศนคติต่อตนเองในทางลบ

1.4 แบบอิสระ (The Independent) เป็นแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีลักษณะสติปัญญาดี มีความรับผิดชอบ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีอิสระในตนเอง มีความคิดสร้างสรรค์ดี

1.5 แบบวีรบุรุษ (The Heroes) เป็นแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีลักษณะอยู่แนวหน้า เป็นที่รู้จักมีชื่อเสียงโด่งดังทางการเรียน ภาควิชาในอำนาจ พยายามสร้างเอกลักษณ์โดยการแสดงออก

1.6 แบบปฏิปักษ์ (The Snipers) เป็นแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีลักษณะมองโลกในแง่ร้าย ภาควิชาในตนเองต่ำ หลบหลีก ไม่ชอบการเผชิญหน้ากับอาจารย์ ชอบสร้างความขัดแย้งถ่วงเวลา เป็นปฏิปักษ์กับอาจารย์

1.7 แบบแสวงหาความสนใจ (The Attention Seekers) เป็นแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีลักษณะเน้นสังคมมากกว่าสติปัญญา สร้างความสัมพันธ์กับอาจารย์ และผู้เรียนด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น พูดคุย แสดงตัว เล่าเรื่องตลกเพื่อให้เกิดความสนใจและยอมรับในหมู่เพื่อนฝูง

1.8 แบบสงบเงียบ (The Silent Students) เป็นแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นพวกที่ไม่ค่อยมีส่วนร่วมเวลาในการอภิปรายในกิจกรรมการเรียน พูดน้อย เงียบเฉย ไม่ค่อยทำอะไร ทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน สัมพันธภาพระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนมีน้อย

2. แบบการเรียนรู้ของเกรชา และไรชแมน (Grasha; and Reichman, 1977) ได้แบ่งแบบการเรียนรู้ของนิสิตนักศึกษาออกเป็น 6 แบบด้วยกัน คือ

2.1 แบบอิสระ (Independent) แบบการเรียนรู้นี้เป็นลักษณะของผู้เรียนที่ชอบคิดด้วยตนเอง ชอบที่จะทำงานด้วยความคิดของตนเอง แต่ก็รับฟังความคิดเห็นของเพื่อน และมีความเชื่อมั่นในความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.2 แบบหลีกเลี่ยง (Avoidant) เป็นแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนไม่สนใจเรียน เนื้อหาวิชาในชั้นเรียนตามแบบแผน ไม่มีส่วนร่วมกับนักศึกษาคนอื่น ๆ และอาจารย์ในห้องเรียน ไม่สนใจสิ่งที่จะเกิดขึ้นในชั้นเรียน

2.3 แบบร่วมมือ (Collaborative) เป็นแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีที่สุดด้วยความร่วมมือ โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความสามารถซึ่งกันและกัน พวกนี้ร่วมมือกับอาจารย์ กลุ่มเพื่อน และชอบที่จะทำงานร่วมกับคนอื่น เขามองชั้นเรียนเป็นสถานที่ซึ่งเหมาะสมสำหรับการมีปะทะสังสรรค์ทางสังคม และเรียนรู้เนื้อหาวิชา

2.4 แบบพึ่งพา (Dependent) เป็นแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีลักษณะมีความอยากรู้ อยากเห็นทางวิชาการน้อยมาก และจะเรียนรู้เฉพาะสิ่งที่กำหนดให้เรียนเท่านั้น มองว่าอาจารย์ และเพื่อนร่วมชั้นเรียนเป็นแหล่งความรู้และแหล่งสนับสนุนทางวิชาการ

2.5 แบบแข่งขัน (Competitive) เป็นแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการพยายามกระทำการต่าง ๆ ให้ดีกว่าคนอื่น ๆ ในชั้นเรียน เขามีความรู้สึกว่าจะต้องแข่งขันกับคนอื่น เพื่อรางวัลในชั้นเรียน เช่น ระดับคะแนนที่ดีกว่า หรือได้รับคำชมเชยจากอาจารย์ เขามองดูบรรยากาศในห้องเรียนว่าจะต้องมีการแพ้หรือชนะ และเขาต้องเป็นผู้ชนะเสมอ

2.6 แบบมีส่วนร่วม (Participant) เป็นแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีลักษณะของผู้เรียนที่ต้องการเรียนรู้เนื้อหาวิชา เข้าชั้นเรียน มีความรับผิดชอบที่จะเรียนรู้ให้ได้มากที่สุดจากชั้นเรียน และมีส่วนร่วมกับผู้อื่น มีความรู้สึกว่าจะมีส่วนร่วมกับผู้อื่น มีความรู้สึกว่าจะมีส่วนร่วมในกิจกรรมของชั้นเรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

3. แบบการเรียนรู้ของ เจ คิง (J. King, 1993 อ้างถึงใน อรรถพรณ ลือบุญธวัชชัย, 2538) ได้จำแนกแบบการเรียนรู้ของนิสิตนักศึกษาโดยอาศัยพื้นฐานทฤษฎีการทำงานหลายมิติของเซลล์สมอง (Multifaceted Functions of The Brain) โดยแบ่งการเรียนรู้ของนักเรียนออกเป็น 4 ส่วนด้วยกันคือ

3.1 แบบการเรียนรู้แบบการเห็น (Visual) หมายถึง ลักษณะและวิธีการเรียนรู้ของนิสิตที่มีแนวโน้มในการใช้สายตา มองภาพกราฟ แผนภูมิต่าง ๆ เพื่อก่อให้เกิดความทรงจำและการเรียนรู้

3.2 แบบการเรียนรู้แบบการฟัง (Audio) หมายถึง ลักษณะและวิธีการเรียนรู้ของนิสิตนักศึกษา ที่มีแนวโน้มในการใช้หูฟังข้อความสื่อทางเสียงต่าง ๆ เพื่อก่อให้เกิดความทรงจำและการเรียนรู้

3.3 แบบการเรียนรู้แบบการอ่าน (Reading) หมายถึง ลักษณะและวิธีการเรียนของนิสิตนักศึกษา ที่มีแนวโน้มในการใช้สายตาอ่านข้อเขียนหรือข้อความที่ใช้เอกสาร ตำราต่าง ๆ เพื่อก่อให้เกิดความทรงจำและการเรียนรู้

3.4 แบบการเรียนรู้แบบการเคลื่อนไหว (Kinesthetic) หมายถึง ลักษณะและวิธีการเรียนของนิสิตนักศึกษา ที่มีแนวโน้มในการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ในการก่อก่อให้เกิดความทรงจำและการเรียนรู้ นอกจากนี้ เจ คิง ยังได้แบ่งแบบการเรียนรู้ของนิสิตนักศึกษาตามลักษณะการที่สมองจัดกระทำกับข้อมูลเป็นสองแบบ คือ แบบการเรียนรู้แบบจับกลุ่ม กับแบบการเรียนรู้แบบการเชื่อมโยงเป็นสาย ซึ่งแบบการเรียนรู้แบบจับกลุ่ม หมายถึง ลักษณะและวิธีการของนิสิตนักศึกษาที่มีแนวโน้มในการจับจุด จับประเด็นให้เป็นกลุ่ม เป็นประเภทเพื่อก่อให้เกิดความทรงจำและการเรียนรู้ ส่วนแบบการเรียนรู้แบบการเชื่อมโยงเป็นสาย หมายถึง ลักษณะและวิธีการเรียนของนิสิตนักศึกษาที่มีแนวโน้มในการเชื่อมโยงมโนทัศน์ต่อมโนทัศน์ในรูปของการเชื่อมโยงคำ โดยมีกระบวนการและขั้นตอนของการเชื่อมโยงในแนวตรง (Linear) เพื่อก่อให้เกิดความทรงจำและการเรียนรู้

4. แบบการเรียนรู้ของวิทเคน และมัวร์ (Witken; and Moore, 1977) ได้อาศัยหลักการจัดกระทำต่อข้อมูล โดยแบ่งแบบการเรียนรู้ของนิสิตนักศึกษาออกเป็น 2 แบบ คือ

4.1 แบบการเรียนรู้แบบสหสัมพันธ์ หมายถึง ลักษณะและวิธีการเรียนของนิสิตนักศึกษาที่มีแนวโน้มเชื่อมโยงกับภาพรวมความคิดใหม่จากการปรับความคิดเดิม เกี่ยวข้องกับมนุษย์และสังคมไม่เน้นเนื้อหาวิชาการ แต่เน้นความเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ของตนเองเพื่อก่อให้เกิดความทรงจำและการเรียนรู้

4.2 แบบการเรียนรู้แบบวิเคราะห์ หมายถึง ลักษณะและวิธีการเรียนของนิสิตนักศึกษาที่มีแนวโน้มแยกแยะเนื้อหารายละเอียด เป็นความคิดที่มีโครงสร้างมีขั้นตอน เน้นสิ่งที่ไม่มีชีวิตและไม่เกี่ยวกับตน ในลักษณะเนื้อหาวิชาการเพื่อก่อให้เกิดความทรงจำและการเรียนรู้

5. คณะกรรมการฝ่ายทรัพย์สินมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ (The Board of Trustees of U. of Illinois. 2000) ได้แบ่งแบบการเรียนรู้เป็น 4 แบบ คล้ายกับของ เจ คิง ดังนี้

5.1 แบบการเรียนรู้แบบการเห็น (Visual / Verbal Learners) ผู้เรียนจะเรียนได้ดีที่สุดก็คือ เนื้อหาเป็นการนำเสนอแบบข้อมูลที่เป็นรูปของการเขียน ตัวอย่างในการสอนในห้องเรียน ผู้ที่มีลักษณะแบบเรียนแบบนี้จะชอบการสอนที่ครูใช้กระดานชอล์ค หรือการนำเสนอด้วยเพาเวอร์พอยท์ เพื่อที่จะแสดงให้เห็นโครงเรื่องเนื้อหาระหว่างการบรรยาย ชอบจดบันทึก

ผู้เรียนแบบนี้จะชอบสภาพแวดล้อมแบบเงียบ ๆ ซึ่งผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบนี้เหมาะสำหรับการเรียนการสอนบนเครือข่ายเป็นอย่างมาก เพราะข้อมูลต่าง ๆ ของเนื้อหาการเรียนการสอนมักจะนำเสนอในรูปแบบของตัวอักษร

5.2 แบบการเรียนรู้แบบการอ่าน (Visual / Nonverbal Learners) ผู้เรียนจะเป็นแบบชอบใช้ภาพกราฟิก นำภาพวาดแผนข้อมูล เช่น การใช้ภาพการ์ตูน เป็นต้น ในการเรียนการสอนในห้องเรียน ผู้เรียนช่วยให้ครูใช้วีดิทัศน์ ภาพยนตร์ แผนที่ และภาพวาด (diagram) ผู้เรียนในลักษณะนี้ยังชอบเรียนในภาวะสิ่งแวดล้อมที่เงียบ ๆ ในสภาพการเรียนบนเครือข่าย ก็ยังเหมาะกับ ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบนี้ เพราะภาพกราฟิกที่แทนข้อมูลสามารถช่วยให้ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบนี้เกิดมโนภาพและแนวคิดจำได้

5.3 แบบการฟัง (Auditory / Verbal Learners) ผู้เรียนลักษณะนี้จะชอบให้เสียงมากกว่า ชอบฟังครูบรรยาย และมีส่วนในการอภิปรายกลุ่ม ชอบฟังเสียงจากเทปเสียง เวลาต้องการที่จะจะสิ่งใดก็จะเปล่งเสียงออกมาดัง ๆ ผู้เรียนแบบนี้จะเรียนได้ดี ถ้ามีกิจกรรมที่มีปฏิสัมพันธ์กันหรืออภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน มีการพูด / ฟัง ในการจัดสภาพแวดล้อมบนเครือข่ายก็ควรมีกิจกรรมกลุ่มด้วย นอกจากนี้ การใช้เทคโนโลยีบีบอัดข้อมูลทางเสียง และการใช้การประชุมบนคอมพิวเตอร์ จะช่วยให้ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ดังกล่าวนี้ เรียนได้ดีที่สุด

5.4 แบบใช้การเคลื่อนไหว (Tactile / Kinesthetic Learners) ผู้เรียนในลักษณะนี้ใช้การเคลื่อนไหว หรือแตะต้องส่วนร่างกาย เช่น นับนิ้ว เป็นต้น ผู้เรียนแบบนี้ชอบการปฏิบัติ ทดสอบ หรือศึกษาออกสถานที่ แต่ถ้าในการเรียนการสอนบนเครือข่าย ควรใช้สถานการณ์จำลอง และกราฟิก 3 มิติ มีการสนทนาบนเครือข่าย

จากการศึกษาแบบการเรียนรู้ของนักการศึกษาท่านต่าง ๆ ทำให้ทราบว่าผู้เรียนในแบบการเรียนรู้ต่าง ๆ นั้นจะมีวิธีการในการเรียนรู้ที่ต่างกัน และชอบเรียนด้วยวิธีการและจัดกิจกรรมที่ต่างกันออกไป เรียนได้ดีไม่เท่ากันในสถานการณ์เดียวกัน ซึ่งนักการศึกษาแต่ละท่านก็ได้ ออกแบบวิธีการในการเรียนให้เหมาะสมกับแบบการเรียนรู้ที่ตนเองได้เจอไว้ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวข้างต้นทำให้สามารถปรับรูปแบบวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกัน เพื่อนำมาใช้ในการเรียนรู้ โดยได้เลือกพัฒนาจากแบบการเรียนรู้ของคอล์บเป็นต้นแบบในการพัฒนา เนื่องจากเป็นแบบการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมกับการแบ่งเพื่อทำกิจกรรมในการเรียนรู้ร่วมกัน เพราะเป็นการแบ่งแบบการเรียนรู้ที่แบ่งตามประสบการณ์ในการเรียนรู้ 4 แบบ ซึ่งต่างจากแบ่งแบบการเรียนรู้ของ Richard Mann, Gracha and Reichman ซึ่งรูปแบบที่แบ่งออกมามีผลกระทบต่อการเรียนรู้แบบกลุ่ม และมีรูปแบบมากเกินไป ผลการวิจัยเกี่ยวข้องยืนยันว่าผู้เรียนในแบบ Visual สามารถเรียนบนเว็บได้ดี และนอกจากนี้ การแบ่งแบบการเรียนรู้ของคอล์บนั้น แบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ ซึ่งไม่

มากจนเกินไปซึ่งสามารถจะหากกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยได้ครบ และจากงานวิจัยหลายเรื่องผู้วิจัยให้คำแนะนำว่าแบบการเรียนของคอลลีบเหมาะสำหรับใช้กับการทำวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาทางไกล

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบการเรียน

งานวิจัยภายในประเทศ

พิชัย ทองดีเลิศ (2547) ได้ศึกษาการนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้อัจฉริยะบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรีที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษา รูปแบบการจัดการเรียนรู้อัจฉริยะบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พัฒนารูปแบบการเรียนรู้อัจฉริยะบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ นำเสนอรูปแบบการเรียนรู้อัจฉริยะบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้อัจฉริยะบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนรู้อัจฉริยะบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรีที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ คือ 1. ขั้นตอนการเตรียมความพร้อม 2. ขั้นตอนดำเนินการเรียน มี 7 ขั้นตอน ผลการวิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่ากลุ่มตัวอย่างในทุกรูปแบบการเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เรียนทุกรูปแบบการเรียนไม่มีความแตกต่างกัน

จิรพล ภัคดีประเสริฐ (2547) ได้ศึกษาผลของแบบรายการเลือกในการเรียนการสอนด้วยเว็บเรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิตที่มีแบบการเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของแบบรายการเลือกในการเรียนการสอนด้วยเว็บเรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิตที่มีแบบการเรียนต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 2708122 โดยให้ทำรูปแบบการเรียนของคอลลีบ เพื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่าง เป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน รวมทั้งสิ้น 80 คน พบว่าผู้ที่มีแบบการเรียนที่ต่างกัน เมื่อเรียนด้วยเว็บบทเรียนเรื่องการใช้งานโปรแกรมประมวลผลคำที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน และผู้เรียนที่เรียนด้วยเว็บบทเรียนเรื่องการใช้งานโปรแกรมประมวลผลคำที่มีแบบรายการเลือกแตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

ประชิด อินทะกนก (2541) ได้ศึกษา การเปรียบเทียบการเรียนการสอนด้วยอินเทอร์เน็ตที่บอกกับไม่บอกเส้นทางสับสนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของ

นักเรียนที่เรียนผ่านอินเทอร์เน็ตที่บอกกับไม่บอกเส้นทางการสืบค้น เปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนที่มีรูปแบบการเรียนและลักษณะผู้เรียนต่างกันว่าเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตที่บอกกับไม่บอกเส้นทางการสืบค้น ผลการวิจัยพบว่า ไม่พบความแตกต่างของคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนผ่านอินเทอร์เน็ตที่บอกกับไม่บอกเส้นทางการสืบค้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และไม่พบความแตกต่างของคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนที่มีรูปแบบการเรียนและลักษณะผู้เรียนต่างกันว่าเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตที่บอกกับไม่บอกเส้นทางการสืบค้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

Dille and Mezack (1991) ได้แบ่งการเรียนของ Kolb แบ่งผู้เรียนที่เรียนด้วยการเรียนการสอนบนเว็บ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนแบบดูดซึม (assimilators) สามารถทำคะแนนได้สูงและเรียนรู้ออนเว็บได้เป็นอย่างดี ส่วน Torrell and Dringus (1999 -2000) ได้ศึกษาและทำนายว่าผู้เรียนในแบบ convergers และ assimilators ส่วนใหญ่จะประสบความสำเร็จในการเรียนบนเว็บในระดับบัณฑิตศึกษา และ Mcvay (2000) ยังพบว่าผู้เรียนบนเว็บที่ทราบรูปแบบการเรียนของตนเอง และปรับปรุงตนเองให้เข้ากับสภาพแวดล้อมทางการเรียน มีอัตราการประสบความสำเร็จในการเรียนถึง 94 % นอกจากนี้ยังสามารถปรับตนเองให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่แตกต่างกันได้

Diaz and Cartnal (1999) ได้เปรียบเทียบแบบการเรียนของผู้เรียนในการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์กับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยใช้รูปแบบการเรียนของ Grasha and Reichman ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนที่เลือกเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์จะมีรูปแบบการเรียนแบบอิสระ

Yunfei (2002) ได้ศึกษาผลกระทบของแบบการเรียนต่อการเรียนบนเว็บของนิสิตระดับปริญญาตรี โดยแบ่งรูปแบบการเรียนตามแบบการเรียนของคอล์บ ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนของผู้เรียนมีผลกระทบต่อการเรียนบนเว็บ มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างรูปแบบการเรียนกับความสามารถของผู้เรียน และผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนแบบเอกนัย มีความสุขและความพอใจในการเรียนบนเว็บมากกว่าผู้เรียนแบบดูดซึมอย่างมีนัยสำคัญ

Mcdonal (1996) ศึกษาผลการเรียนการสอนด้วยมัลติมีเดียที่มีต่อทัศนคติและสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนและความสัมพันธ์กับรูปแบบการเรียนโดยทดลองกับนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย โดยใช้แบบการเรียนของ Kolb เป็นเครื่องมือในการแบ่งแบบการเรียน พบว่ารูปแบบการเรียนที่ต่างกันไม่มีความสัมพันธ์กับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน

3. การคิดนอกกรอบ

3.1 ความหมายของการคิดนอกกรอบ

ฟรอยด์ (Freud, 1950) กล่าวว่าความคิดแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ การคิดขั้นปฐมภูมิคือความคิดที่เกิดขึ้นก่อนและการคิดขั้นทุติยภูมิคือความคิดที่เกิดขึ้นทีหลัง ในปี ค.ศ. 1970 เดอ โบโน (de Bono) ได้เรียกการคิดสองระยะนี้ว่าการคิดนอกกรอบ (lateral thinking) และการคิดในกรอบ (vertical thinking) โดยอธิบายถึงความคิดทั้งสองระยะไว้ดังนี้ (de Bono, 1984: 11-12)

1. การคิดนอกกรอบ เป็นการคิดที่พยายามออกไปจากกรอบความคิดเดิมเพื่อค้นหาความคิดหรือแนวทางใหม่ๆ โดยการพยายามหลีกเลี่ยงรูปแบบเดิมและกระตุ้นเพื่อสร้างความคิดใหม่ๆ ให้เกิดขึ้น

2. การคิดในกรอบ เป็นการคิดที่มีลักษณะตรงไปตรงมา มีความเป็นเหตุเป็นผล และมีความถูกต้องในทุกขั้นตอน เช่น การคิดเชิงตรรก (logical thinking) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (critical thinking) การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ (scientific thinking) เป็นต้น เดอ โบโน (de Bono, 1982: 186-187) ให้ความหมายของการคิดนอกกรอบไว้ว่า การคิดนอกกรอบ หมายถึง การพยายามหาแนวทางหรือวิธีการในการแก้ปัญหาที่มีความแตกต่างไปจากการแก้ปัญหาแบบเดิม โดยที่ความคิดนั้นอาจจะดูไม่สมเหตุสมผลในตอนแรก แต่สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหาได้ในภายหลัง

ฮอร์นบี (Hornby, 1989: 724) ให้ความหมายของการคิดนอกกรอบว่า “การคิดนอกกรอบ หมายถึง แนวทางที่ใช้ในการแก้ปัญหาโดยพิจารณาถึงความแตกต่างๆ ที่ในเบื้องต้นอาจจะดูไม่สมเหตุสมผลหรือไม่มีความเกี่ยวข้องกับปัญหานั้นๆ” การคิดนอกกรอบ หมายถึง การคิดที่คล้ายกับการคิดสร้างสรรค์ แต่รวมถึงการพยายามแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่อาจดูไม่มีเหตุผล และนิยามความหมายเฉพาะของการคิดนอกกรอบไว้ 2 ลักษณะคือ 1) ชุดของเทคนิคที่ใช้เพื่อการเปลี่ยนมโนทัศน์และการรับรู้เพื่อสร้างความคิดใหม่ๆ และ 2) การสำรวจความเป็นไปได้และแนวทางที่หลากหลายแทนที่จะดำเนินการไปในแนวทางใดแนวทางหนึ่งเท่านั้น

เนื่องจากการคิดนอกกรอบแตกต่างจากการคิดในกรอบซึ่งเป็นที่คุ้นเคยกันดีดังนั้นการอธิบายการคิดนอกกรอบด้วยการเปรียบเทียบกับกรคิดในกรอบน่าจะทำให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับการคิดนอกกรอบได้ง่ายขึ้น โดยความต่างของการคิดทั้งสองแบบได้เสนอไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบลักษณะของการคิดนอกกรอบและการคิดในกรอบ

(สรุปจาก de Bono, 1984: 4-13)

ประเภท / ประเด็น	การคิดนอกกรอบ	การคิดในกรอบ
1) จุดมุ่งหมาย	ใช้เพื่อการเปลี่ยนแปลง	ใช้เพื่อการคัดเลือก
2) ระยะเวลาของการคิด	เป็นการคิดในระยะแรกเพื่อสร้างแนวความคิดที่หลากหลาย	เป็นการคิดในระยะที่ 2 เพื่อปรับปรุงพัฒนาความคิดที่ได้จากการคิดในระยะแรก
3) การจัดกระทำข้อมูล	สามารถเปลี่ยนแปลง การจัดประเภท และการนิยามได้	มีการแบ่งแยกชนิด ประเภท และข้อมูล นิยามที่ชัดเจนและไม่เปลี่ยนแปลง
4) การใช้ข้อมูล	ใช้ข้อมูลที่มีอยู่เพื่อสร้างความคิดใหม่ๆ	ใช้ข้อมูลที่มีอยู่ตามความหมายของข้อมูลนั้นๆ
5) ลำดับขั้นในการคิด	สามารถก้าวกระโดดไปขั้นตอนอื่นๆ ได้ โดยไม่ต้องเรียงตามลำดับ	มีการคิดเป็นขั้นตอนตามลำดับไม่สามารถข้ามขั้นตอนที่มาก่อนได้
7) การพิจารณาความเป็นไปได้	พิจารณาแม้กระทั่งแนวทางที่เป็นไปได้น้อยที่สุด	พิจารณาแนวทางที่เป็นไปได้มากที่สุด
8) ความถูกต้อง	ไม่จำเป็นต้องมีความถูกต้องในทุกขั้นตอน	จำเป็นต้องมีความถูกต้องในทุกขั้นตอน
9) การตัดสินใจ	ไม่มีการตัดสินใจว่าใช่หรือไม่ใช่ และไม่มีการปฏิเสธความคิด	มีการตัดสินใจและใช้การปฏิเสธเพื่อตัดทางเลือกบางทางเลือกออกไป

การคิดนอกกรอบมีความสัมพันธ์กับการสร้างสรรค์ แต่ส่วนใหญ่การสร้างสรรค์จะเน้นอธิบายถึงผลลัพธ์ แต่การคิดนอกกรอบเน้นการอธิบายถึงกระบวนการ ผลลัพธ์ที่ได้รับการประเมินว่ามีคุณค่าและมีความสร้างสรรค์เกิดจากกระบวนการที่ทำให้เกิดความคิด โดยกระบวนการนั้นเป็นสิ่งที่สามารถเรียนรู้ได้ การคิดนอกกรอบเป็นการปรับโครงสร้างเดิมของรูปแบบและพยายามที่จะสร้างรูปแบบใหม่ ในขณะที่การคิดในกรอบเป็นการพิสูจน์หรือพัฒนารูปแบบ แต่ในวงการศึกษาก็ได้มีการเน้นเพียงการคิดในกรอบเท่านั้น ส่วนการคิดนอกกรอบยังไม่ได้มีการให้ความสนใจอย่างจริงจัง (de Bono, 1982:11) เช่นเดียวกับที่การคิดสร้างสรรค์ไม่ได้รับความสำคัญในหลักสูตร

ตั้งแต่ระดับโรงเรียน ถึงระดับมหาวิทยาลัย (Lumsdaine and Lumsdaine, 1995: 15) อย่างไรก็ตามได้มีการศึกษาวิจัยถึงผลของการฝึกการคิดนอกกรอบที่มีต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ โดย บาร์คและดอปเพลท์ (Barak and Doppelt, 1999: 143-149) ซึ่งได้ศึกษาการใช้การคิดทั้งการคิดในกรอบและการคิดนอกกรอบโดยใช้กับหลักสูตรเทคโนโลยีที่ใช้งานเป็นฐานเพื่อศึกษาถึงความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นผลรวมของการคิดทั้งสองระยะ โดยในภาคเรียนแรกนักเรียนจะได้เรียนเครื่องมือในการคิดในโปรแกรม CoRT (Cognitive Research Trust) โดยเรียนรู้จากอุปกรณ์ เลโก-โลโก้ (Lego-Logo) และในภาคเรียนที่ 2 นักเรียนได้ทำงาน ตามโครงการของตนเอง จากการศึกษาเป็นระยะเวลา 3 ปี พบว่านักเรียนมีความมุ่งมั่นในการแก้ปัญหาและนำแนวทางในการแก้ปัญหาที่คิดสรรแล้วมาใช้ โดยแนวทางแก้ปัญหานั้นเกิดจากการคิดที่ผ่านกระบวนการของการคิดนอกกรอบ ซึ่งเป็นการสำรวจความคิดที่หลากหลายโดยไม่มีการตัดทิ้ง และการคิดในกรอบซึ่งเป็นการคิดที่ศึกษาแนวคิดนั้นอย่างลึกซึ้ง รวมถึงการพิจารณาความเป็นไปได้และข้อจำกัดของระบบและแนวทางในการแก้ปัญหาที่ค้นพบซึ่งยืนยันการสนับสนุนซึ่งกันและกันของการคิดทั้งสองแบบ การศึกษานี้ยังเป็นการสนับสนุนบทบาทของเทคโนโลยีที่มีต่อการพัฒนาการคิดขั้นสูงของนักเรียนอีกด้วย

3.2 กระบวนการของการคิดนอกกรอบ

กระบวนการของการคิดนอกกรอบสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การหลีกเลี่ยงความคิดเดิม และการกระตุ้นให้เกิดความคิดใหม่ (de Bono, 1982: 49-50)

1. การหลีกเลี่ยงความคิดเดิม เป็นการพิจารณาแนวคิดหลักหรือแนวคิดที่ทำให้เกิดความเฉพะเจาะจงในการตีความหมายข้อมูล แล้วค้นหาวิธีการที่จะพิจารณาหรือทำสิ่งต่างๆ ให้มีความหลากหลาย ปฏิเสธที่จะยอมรับข้อสันนิษฐานหรือข้อสรุปที่สร้างขึ้นเองรวมทั้งพยายามที่จะหลีกเลี่ยงการยึดติดกับมโนทัศน์เดิมรวมทั้งพยายามที่จะไม่พิจารณาสิ่งต่างๆ ในมุมมองเดิม ไม่ว่าจะหลีกเลี่ยงการยึดติดกับมโนทัศน์เดิมรวมทั้งพยายามที่จะไม่พิจารณาสิ่งต่างๆ ในมุมมองเดิม ไม่ว่าจะหลีกเลี่ยงการยึดติดกับมโนทัศน์เดิมรวมทั้งพยายามที่จะไม่พิจารณาสิ่งต่างๆ ในมุมมองเดิม ไม่ว่าจะหลีกเลี่ยงการยึดติดกับมโนทัศน์เดิมรวมทั้งพยายามที่จะไม่พิจารณาสิ่งต่างๆ ในมุมมองเดิม ไม่ว่ามุมมองนั้นจะมีลักษณะดีหรือไม่ก็ตาม เพื่อที่จะได้ตระหนักว่านอกจากการพิจารณาสิ่งต่างๆ ตามวิธีที่คุ้นเคยแล้วยังมีวิธีอื่นๆ ที่หลากหลายในการพิจารณาสิ่งเหล่านั้น

2. การกระตุ้นเพื่อให้เกิดความคิดใหม่ เป็นการให้ความสำคัญว่าความคิดที่ได้มา จะนำไปสู่สิ่งใดได้บ้างมากกว่าที่จะมองว่าความคิดนั้นๆ ถูกต้องหรือไม่ และเปิดโอกาสให้มีการก้าวข้ามขั้นตอนเพื่อสร้างความคิดใหม่ๆ ได้ แล้วจึงนำความคิดนั้นมาพิจารณาอย่างละเอียดภายหลัง

การพยายามที่จะฝึกฝนทักษะการคิดนอกกรอบมีจุดเน้นอยู่ที่กระบวนการทั้งสองส่วนดังกล่าวข้างต้น ซึ่งเป็นพื้นฐานที่ใช้ในการสร้างเทคนิควิธีในการที่จะฝึกฝนทักษะเมื่อได้ดำเนินการฝึกฝนทักษะตามวิธีการเพื่อให้เกิดกระบวนการทั้งสองส่วนแล้ว ก็จะทำให้สามารถคิดนอกกรอบเพื่อให้ได้ความคิดใหม่ๆ และใช้ข้อมูลที่มีอยู่ให้เป็นประโยชน์สูงสุดได้ ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้เทคนิคโดยตรงหรือการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคอย่างไม่รู้ตัว ดังปรากฏในงานวิจัยของมัวร์ (Moir, 1986) ที่ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับการฝึกอบรมนักศึกษาเพื่อพัฒนาการคิดนอกกรอบ โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 72 คน แบ่งเป็น กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม และกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม โดยกลุ่มทดลองได้ฝึกการใช้เทคนิคการคิดนอกกรอบของ de Bono กลุ่มทดลองที่หนึ่งเป็นการสอนการใช้เทคนิคการคิดนอกกรอบให้กับผู้เรียนโดยตรงก่อนนำเทคนิคไปใช้ และกลุ่มทดลองที่สองใช้วิธีสอนการใช้เทคนิคการคิดนอกกรอบโดยสอดแทรกไว้ในเนื้อหาของกรอบ ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการอบรมโดยใช้เทคนิคการคิดในกรอบ จากนั้นเปรียบเทียบคะแนนเกี่ยวกับความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ได้รับการฝึกการใช้เทคนิคการคิดนอกกรอบได้รับคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกโดยเทคนิคการคิดในกรอบในด้านของการคิดริเริ่มและการคิดคล่องและคะแนนของกลุ่มที่ได้รับการฝึกอบรมเทคนิคการคิดนอกกรอบโดยวิธีสอนโดยเทคนิคโดยตรงและวิธีสอนทางอ้อมไม่ต่างกัน แสดงให้เห็นว่าการใช้เทคนิคการคิดนอกกรอบด้วยวิธีที่ต่างกันไม่ทำให้การคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนต่างกัน ผลการวิจัยดังกล่าวมีความสอดคล้องกับผลงานวิจัยของอูดม หอมคำ (2546: 106) ที่พบว่านักเรียนที่เรียนรู้เทคนิคการคิดนอกกรอบแบบหลีกเลี่ยงความคิดครอบงำมีความคิดสร้างสรรค์ไม่ต่างกับนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยเทคนิคการคิดนอกกรอบแบบการสร้างความคิด

3.3 วิธีการของการคิดนอกกรอบ

วิธีการของการคิดนอกกรอบแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านทัศนคติ (Attitude) ด้านการใช้คำใหม่ที่จะทำหน้าที่ในการช่วยสร้างความคิด และด้านเทคนิคและทักษะที่ใช้ในการสร้างความคิด ดังนี้ (de Bono, 1982: 49-50)

1. ทัศนคติ ได้แก่ ความตระหนักในสิ่งต่อไปนี้คือ 1) การถูกจำกัดอยู่ในวิธีการที่มองสิ่งต่างๆ เพียงมโนทัศน์ใดมโนทัศน์หนึ่งเท่านั้น 2) มีความแตกต่างระหว่างการคิดนอกกรอบและการคิดในกรอบ 3) การหยุดคิดเร็วเกินไปทำให้เสียโอกาสในการคิดหาความคิดที่ดีกว่า 4) ความจำเป็นที่ต้องมองสิ่งต่างๆ ด้วยมุมมองที่หลากหลายมากกว่าที่จะพึงพอใจอยู่แค่สิ่งที่ตนคิดว่าเป็นสิ่งที่ดีที่สุดอยู่แล้ว 5) การยึดติดกับความคิดและความถูกต้องของความคิดนั้นทำให้เกิด

สิ่งใหม่ 6) ความจำเป็นในการใช้ความคิดในลักษณะที่เฉพาะเจาะจงเพื่อสนองวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และ 7) ความจำเป็นที่ต้องเปลี่ยนแปลงความคิดด้วยเทคนิคและทักษะที่เหมาะสม บุคคลที่ไม่มี ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการคิดนอกกรอบเลยก็สามารถสร้างความคิดใหม่ๆ ได้ หากมีความ ตระหนักในข้อจำกัดของการใช้ความคิดอย่างตายตัว และเห็นความจำเป็นที่ต้องสร้างความคิด ใหม่ๆ ผลงานวิจัยที่สนับสนุนแนวคิดดังกล่าวปรากฏในงานวิจัยของ สตัมพ์ - ซิมเมอร์แมน (Stump-Zimmerman, 1989) ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของความสามารถในการคิดนอกกรอบที่มี ต่อการสรุปประเด็นที่มีความคลุมเครือและการตัดสินใจของกลุ่มขนาดเล็กโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาความแตกต่างในการสื่อสารภายในกลุ่มของกลุ่มทดลองที่สมาชิกมีความสามารถในการคิด นอกกรอบสูงกับกลุ่มทดลองที่สมาชิกมีความสามารถในการคิดนอกกรอบต่ำ โดยได้ใช้แบบสอบถาม เพื่อจำแนกความสามารถในการคิดนอกกรอบแล้วจึงแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มต่ำ แล้วให้กลุ่มตัวอย่างร่วมอภิปรายถึงกรณีปัญหากรณีหนึ่ง และสังเกตการสรุป การ โต้ตอบและการจัดการ โดยพบว่ากลุ่มที่มีความสามารถในการคิดนอกกรอบสูงมีการใช้การ สนทนาที่มีคุณภาพ มีการท้าทายและการรับฟัง รวมทั้งมีความยืดหยุ่นกับข้อสรุปมากกว่ากลุ่มที่มี ความสามารถในการคิดนอกกรอบต่ำ แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการคิดนอกกรอบมีผลต่อ ทักษะคิดและการสรุปอ้างอิง ทั้งในด้านการใช้ถ้อยคำเพื่อค้นหาคำตอบในการสรุปอ้างอิง และ การจัดการกับข้อสรุป

2. คำใหม่ที่จะทำหน้าที่ในการช่วยสร้างความคิด เดอ โบโน ได้สร้างคำใหม่ที่ใช้ ในการช่วยสร้างความคิดคือคำว่า โป (PO: Provocative Operation) ซึ่งเป็นอักษร 2 ตัวที่ปรากฏ อยู่ในคำภาษาอังกฤษหลายๆ คำ ซึ่งมีความหมายในเชิงของความเป็นไปได้ (de Bono, 1993: 62-63) เช่นคำว่า hypothesis, suppose, possible เป็นต้น การใช้คำนี้ในการคิดนอกกรอบเป็นการ ชี้ให้เห็นว่าทุกคนกำลังมุ่งไปข้างหน้า ไม่มีการตัดสินว่าถูกหรือผิด เนื่องจากโป (PO) เป็นการคิดที่ แตกต่างไปจากการยอมรับหรือปฏิเสธ

โป (PO) มีประโยชน์ดังนี้ (de Bono, 1984: 196-230)

1. เพื่อสร้างทางเลือกใหม่ ด้วยการปลดปล่อย การตรวจสอบในทัศน์ การคิดซ้ำ และการปรับปรุงโครงสร้างของรูปแบบ
2. เพื่อกระตุ้นการใช้การจัดเรียงข้อมูลที่เป็นสิ่งเร้า การวางคำที่ไม่มีความสัมพันธ์ กันเข้าด้วยกันและใช้คำที่สุ่มมาได้ในการเชื่อมโยง การใช้จินตนาการและสิ่งที่ไม่เป็นเหตุเป็นผล
3. เพื่อเป็นการเก็บความคิดทุกความคิดไว้พิจารณา โดยการชะลอการตัดสินใจ หรืออาจพลิกกลับการตัดสินใจ และการเลิกใช้คำว่า “ไม่”

4. เพื่อเชื่อมสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าด้วยกัน ใช้เป็นคำนำหน้าคำที่สุมขึ้นมาได้ เพื่อการก้าวกระโดดไปสู่ความคิดใหม่ และเมื่อรู้สึกไม่ชัดเจนกับความคิดนั้นหรือแม้แต่สามารถนำไปใช้เมื่อรู้ว่ากำลังอยู่ในตำแหน่งที่ผิดแต่ต้องการพิจารณาว่าความคิดนั้นจะนำไปสู่ความคิดอื่นใดได้บ้าง

5. เพื่อสร้างข้อโต้แย้งการจัดเรียงข้อมูลแบบเดิม และตั้งคำถามว่าการจัดเรียงเช่นนั้นจะมีเหตุผลเพียงพอหรือไม่ วิธีนี้จะสามารถใช้ข้อมูลที่ถูกจัดเป็นรูปแบบได้อย่างอิสระและสามารถจัดข้อมูลเหล่านั้นเข้าไปสู่รูปแบบใหม่ๆ ทั้งนี้จะไม่มีการตัดสินใจเกี่ยวกับการดำเนินการ

ดังกล่าวสรุปได้ว่าหน้าที่สำคัญของไป มีด้วยกัน 2 ประการคือ 1) เพื่อโต้แย้งการจัดเรียงข้อมูลแบบเดิมไม่ว่าจะเป็นความคิด มโนทัศน์ หรือวิธีการจัดข้อมูลเข้าด้วยกันและ 2) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการตัดสินใจการจัดเรียงข้อมูลแบบใหม่ซึ่งจะถูกใช้ในลักษณะของการกระตุ้น ถึงแม้คำนี้จะไม่มีความหมายตามภาษาที่ใช้กันอยู่ แต่มโนทัศน์ของคำนี้ได้มีความสำคัญอยู่ที่การใช้ภาษาแต่มีความสำคัญอยู่ที่การนำคำมาใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ด้านการคิด (de Bono, 1984: 230)

3. เทคนิคและทักษะ เดอ โบโน (de Bono, 1990: 52-114) ได้แบ่งเทคนิคการคิดนอกกรอบออกเป็น 5 กลุ่ม คือ

1. การตระหนักรู้ถึงความคิดเดิมที่มีลักษณะเป็นความคิดเด่นและองค์ประกอบที่สำคัญซึ่งมีการกำหนดข้อสันนิษฐานหรือข้อสรุปขึ้นมาเองทำให้เกิดความโน้มเอียงไปด้านใดด้านหนึ่งและมีขอบเขตที่จำกัด เทคนิคที่ใช้เช่น วิธีการพิจารณาถึงความคิดเด่นและองค์ประกอบที่สำคัญซึ่งจะช่วยให้เข้าใจและไม่ยึดติดกับสิ่งเหล่านั้น

2. การเปลี่ยนความคิดโดยการหลีกเลี่ยง เทคนิคที่ใช้ได้ดีกับการหลีกเลี่ยงรูปแบบเดิม ได้แก่ เทคนิคการถาม “ทำไม” เทคนิคการเปลี่ยนจุดสนใจการเปลี่ยนลำดับการเข้ามาของข้อมูล การกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำของจำนวนความคิดใหม่ที่ต้องการ การเปลี่ยนมโนทัศน์ หรือแม้แต่การไม่ใช้มโนทัศน์เลย

3. การเปลี่ยนแปลงจากภายใน เป็นการเปลี่ยนโดยพิจารณาแปลงภายในมโนทัศน์เอง เช่น การแยกส่วน การกลับด้านเพื่อมองในมุมมองอื่นๆ การบิดเบือนหรือทำให้เกิดจริง

3.1. การแยกส่วน เป็นการแยกส่วนประกอบของสิ่งนั้นๆ ออกมาเป็นส่วนย่อย ซึ่งจะช่วยให้การสร้างรูปแบบใหม่เป็นไปได้ง่ายขึ้นโดยการประกอบส่วนย่อยๆ นั้นขึ้นด้วยมุมมองใหม่ การจัดรูปแบบใหม่จะช่วยให้ออกจากรูปแบบเดิมและสามารถสร้างความคิดใหม่ๆ ได้มากขึ้น

3.2. การคิดในมุขกลับ เป็นวิธีการใช้ข้อมูลที่มีอยู่ในรูปแบบที่แตกต่างออกไป โดยการมองสิ่งต่างๆ ในลักษณะที่เป็นอยู่ หลังจากนั้นจึงมองแบบกลับหน้ากลับหลัง หรือ

กลับซ้ายขวา รวมทั้งการกลับข้อความ ซึ่งจะเป็นวิธีที่ช่วยให้สามารถจัดข้อมูลที่มีอยู่ได้อย่างหลากหลายมากขึ้น วิธีการกลับด้านนี้จะทำให้สามารถมองสิ่งต่างๆ แตกต่างไปจากมุมมองเดิมๆ

3.3. การบิดเบือนหรือทำให้เกินจริง เป็นวิธีการที่ทำให้ข้อมูลที่มีอยู่แตกต่างออกไปจากเดิม โดยผู้คิดสามารถจินตนาการให้มีความแตกต่างไปจากความเป็นจริงอย่างสุดขีด วิธีการนี้ทำให้เกิดความคิดที่แตกต่างไปจากความคิดเดิมอย่างมากซึ่งถึงแม้ว่าจะไม่สมเหตุ สมผล แต่ก็สามารถนำมาใช้เป็นจุดเริ่มต้นของความคิดอื่นๆ

4. การเปลี่ยนแปลงจากภายนอกด้วยวิธีการขัดขวางความต่อเนื่องของมโนทัศน์เดิม เช่น การเปิดโอกาสให้ความคิดอื่นๆ เข้ามาในการรับรู้ หรือศึกษาความคิดของคนที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับเรื่องนั้นๆ หรืออาจใช้การสลับปัญหาโดยการพยายามแก้ปัญหาสองปัญหาไปพร้อมๆ กัน ทำให้สามารถนำแนวทางในการแก้ปัญหาหนึ่งมาปรับใช้กับอีกปัญหาหนึ่งได้ นอกจากนี้ยังมีเทคนิคการออกไปสู่สภาพแวดล้อมอื่นเพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้สิ่งใหม่ๆ เข้ามาในความคิด

5. การเปลี่ยนแปลงจากภายนอกด้วยการเจตนาขัดขวางความต่อเนื่องของรูปแบบเดิม ซึ่งแตกต่างจากเทคนิคการเปิดโอกาสให้ความคิดใหม่ในกลุ่มที่ 4 ตรงที่ไม่ได้รอให้โอกาสเกิดขึ้นเอง แต่เป็นการพยายามสร้างสถานการณ์เพื่อให้มีการขัดขวางความต่อเนื่องของรูปแบบเดิม เช่น เทคนิคการอุปมาอุปไมยและเทคนิคการกระตุ้นแบบสุ่ม

5.1. การอุปมาอุปไมยในการฝึกการคิดนอกกรอบนี้ สิ่งที่น่ามาเปรียบอาจไม่จำเป็นต้องเหมาะสมเสมอไป บางครั้งสิ่งที่น่ามาเปรียบที่ดูไม่น่าจะไปด้วยกันได้ กลับนำไปสู่การสร้างสรรค์ความคิดใหม่ๆ ได้เป็นอย่างดี

5.2. การกระตุ้นแบบสุ่ม อาจใช้การสุ่มคำจากหนังสือพิมพ์ หนังสือพจนานุกรม ฯลฯ แล้วพยายามสร้างความเชื่อมโยงสิ่งที่กำลังคิดอยู่กับคำที่สุ่มได้

3.4 เทคนิคการคิดนอกกรอบ

เมื่อพิจารณาเทคนิคต่างๆ แล้วพบว่า เทคนิคการคิดนอกกรอบที่น่าจะมีผลต่อนักเรียนที่มีแบบการคิดต่างกันคือเทคนิคการคิดนอกกรอบแบบการเปลี่ยนแปลงจากภายในและเทคนิคการคิดนอกกรอบแบบการเปลี่ยนแปลงจากภายนอก จึงได้สรุปเทคนิคที่น่ามาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เทคนิคการคิดนอกกรอบแบบการเปลี่ยนแปลงจากภายใน 2 เทคนิค และเทคนิคการคิดนอกกรอบแบบการเปลี่ยนแปลงจากภายนอก 2 เทคนิค ดังนี้

เทคนิคการเปลี่ยนแปลงจากภายใน (de Bono, 1982: 93-98) เป็นเทคนิคที่ต้องใช้การพิจารณาภายในมโนทัศน์หรือปัญหาที่กำลังคิดอยู่ แล้วทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในมโนทัศน์ซึ่ง

จะเป็นความคิดใหม่หรือเป็นความคิดที่จะนำไปสู่ความคิดอื่นๆ ได้แก่ เทคนิคการคิดในมุมกลับ และเทคนิคการบิดเบือนหรือทำให้เกินจริง

1. เทคนิคการคิดในมุมกลับ (reversal)(de Bono, 1982: 93-95) เป็นการทำให้สิ่งที่เป็นที่คุ้นเคยกลายเป็นสิ่งที่ไม่คุ้นเคย โดยการคิดในมุมกลับอาจทำได้โดยการทำให้ความคิดนั้นเป็นนิเสธ เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ให้เป็นประโยชน์ ก็ทำให้เป็นนิเสธโดยการเขียนรายการของสิ่งที่จะทำให้การใช้คอมพิวเตอร์ไร้ประโยชน์ โดยไม่ต้องคำนึงว่าความคิดนั้นมีความถูกต้องหรือไม่ ข้อความต่างๆ ที่เขียนออกมานั้นก็จะสามารถนำมาเป็นความคิดเริ่มต้นที่ช่วยสร้างความคิดใหม่ๆ ได้ การดำเนินการเป็นไปตามขั้นตอนได้ดังนี้

1. เขียนข้อความแสดงถึงสิ่งที่กำลังคิดอยู่
2. กลับด้านข้อความนั้นให้มีลักษณะตรงกันข้ามหรือเปลี่ยนไปจากข้อความเดิม
3. เขียนรายการที่แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งที่มีความตรงข้าม หรือสิ่งที่เปลี่ยนไปนั้น
4. นำข้อความต่างๆ ที่ได้มาใช้ในการสร้างความคิดใหม่

2. เทคนิคการบิดเบือนหรือทำให้เกินจริง (distortion/exaggeration) (de Bono, 1982: 95-98) เป็นเทคนิคที่ใช้เพื่อเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายในมโนทัศน์ให้เกิดมุมมองที่ต่างไปจากเดิม ซึ่งอาจหมายถึงการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดต่างๆ ให้มีความแปลกออกไป หรือการขยายมโนทัศน์ให้ไปทางด้านใดด้านหนึ่งอย่างสุดขีด มุมมองที่ได้มาใหม่อาจไม่ใช่ความคิดที่นำไปใช้ได้ทันที แต่จะเป็นมุมมองที่นำไปใช้พัฒนาให้เกิดเป็นความคิดที่มีความสร้างสรรค์ได้ ขั้นตอนในการคิดด้วยวิธีนี้คือ

1. พิจารณารายละเอียดของสิ่งที่ต้องการเปลี่ยนมุมมอง
2. กำหนดให้รายละเอียดแต่ละส่วนมีความแตกต่างไปจากความเป็นจริง หรือมีลักษณะเกินจริง เช่น บิดเบือนมโนทัศน์เรื่องการนำเสนองาน อาจเปลี่ยนเป็นการทำให้ตารางบิดเบี้ยว หรือไม่มีช่องแบ่งตาราง หรือทำให้เกินจริงโดยออกแบบตารางที่มีจำนวนบรรทัดไม่รู้จบ
3. ใช้มุมมองใหม่ที่ได้ในข้อ 2 มาเป็นสิ่งเริ่มต้นในการคิดค้นหาแนวคิดที่แปลกใหม่ เช่น การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบทรงอื่นๆ แทนตารางสี่เหลี่ยม หรือการทำตารางซ้อนตาราง โดยการทำการเชื่อมโยงไปสู่ตารางอื่นๆ เป็นต้น
4. เขียนรายการความเป็นไปได้หรือทางเลือกเหล่านั้น เพื่อนำมาสรุปเป็นความคิดใหม่

เทคนิคการเปลี่ยนแปลงจากภายนอก (de Bono, 1982: 99-113) เป็นเทคนิคที่ต้องนำสิ่งเร้าจากภายนอกมาช่วยในการเปลี่ยนแปลงสิ่งที่กำลังคิดอยู่เพื่อให้เกิดเป็นความคิดใหม่ที่แตกต่างออกไป ได้แก่ การสุ่มคำเพื่อเชื่อมโยงความคิดและการออกไปสู่สภาพแวดล้อมอื่น

1. การสุ่มคำเพื่อเชื่อมโยงความคิด (random word)(de Bono, 1982:108-114) เป็นวิธีการที่ทำให้ได้คำที่จะนำมาใช้เชื่อมโยงกับสิ่งที่กำลังคิดอยู่โดยคำที่สุ่มมาได้นั้นอาจจะเป็นคำที่ไม่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับสิ่งที่กำลังคิดอยู่ ซึ่งจะทำได้สามารถสร้างความคิดที่มีความแปลกใหม่ได้มากขึ้น โดยการสุ่มคำนี้สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การสุ่มคำจากพจนานุกรม การสุ่มคำจากหนังสือพิมพ์หรือนิตยสาร หรือการสุ่มคำจากรายการคำที่สร้างขึ้นเอง ซึ่งการสุ่มคำจากรายการคำที่นักเรียนสร้างขึ้นเอง โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ครูแจกบัตรคำขนาด 1x2 นิ้ว ให้นักเรียนทุกคน คนละ 2 ใบ
2. ให้นักเรียนนึกถึงคำที่นักเรียนจะเขียนลงไปรายการคำ โดยไม่จำกัดว่าจะจะเป็นคำที่เกี่ยวข้องกับเรื่องใด แต่แนะนำให้เขียนคำที่เป็นคำนามและเป็นคำที่คาดว่าทุกคนรู้จักดีเนื่องจากทุกคนต้องใช้รายการคำสุ่มร่วมกัน
3. ให้นักเรียนเก็บรวบรวมบัตรคำของทุกคนไว้ในกล่อง เพื่อนำมาใช้ในการสุ่มคำในการเรียนแต่ละครั้ง
4. เมื่อต้องการสุ่มคำเพื่อเชื่อมโยงความคิดให้นักเรียนแต่ละกลุ่มหรือแต่ละคน ผลัดกันสุ่มคำจากกล่องรายการคำ และใช้คำที่สุ่มได้ในการเชื่อมโยงเพื่อสร้างความคิด
5. เขียนรายการความคิดที่ได้จากการเชื่อมโยงกับคำที่สุ่มมาได้

2 .การออกไปสู่สภาพแวดล้อมอื่น (exposure) (de Bono, 1982: 99-101) เป็นการเปิดโอกาสให้มีสิ่งอื่นมาคั่นสิ่งที่กำลังคิดอยู่ ทำให้สามารถหลุดออกไปจากความซ้ำซากจำเจของสิ่งนั้นๆ และทำให้เกิดมุมมองใหม่จากสิ่งอื่นๆ การออกไปสู่สภาพแวดล้อมอื่นในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนอาจใช้การออกไปจากห้องเรียนไปยังสถานที่อื่นๆ ภายในโรงเรียน แล้วนำสิ่งที่ได้พบเห็นมาใช้ในการเชื่อมโยงกับสิ่งที่กำลังคิดอยู่ มีขั้นตอนดังนี้

1. ครูและนักเรียนกำหนดประเด็นที่ต้องคิด
2. ให้นักเรียนออกจากห้องเรียนไปยังสถานที่อื่นๆ เช่น ห้องสมุด โรงอาหาร สนามเด็กเล่น สวนหย่อม หรือให้นักเรียนได้รับสิ่งเร้าที่มีความแตกต่างออกไปจากเรื่องที่คิด เช่น การชมวิดีโอ หรือ มัลติมีเดีย อื่นๆ
3. ให้นักเรียนจดบันทึกสิ่งที่พบเห็นที่มีความน่าสนใจ และบรรยายลักษณะของสิ่งนั้นๆ อย่างละเอียด เพื่อนำมาใช้ในการเชื่อมโยงความคิด

4. ให้นักเรียนนำสิ่งที่ได้พบเห็นมาเชื่อมโยงกับสิ่งที่กำลังคิดอยู่โดยเน้นว่าสิ่งที่นำมาเชื่อมโยงไม่จำเป็นต้องเป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่กำลังคิดอยู่เท่านั้น นักเรียนสามารถสร้างความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ขึ้นเองได้

5. เขียนรายการความคิดที่ได้จากการออกไปสู่สภาพแวดล้อมอื่นการคิดนอกรอบเป็นวิธีที่บุคคลสามารถเรียนรู้ ผักผ่อน และนำไปใช้ได้โดยการพัฒนาเป็นขั้นตอน เริ่มจากทำความเข้าใจความจำเป็นที่จะต้องมีการคิดนอกรอบแล้วพัฒนาเจตคติด้วยการทำความเข้าใจความจำเป็นที่จะต้องมี การคิดนอกรอบแล้วพัฒนาเจตคติด้วยการทำความเข้าใจความจำเป็นที่จะต้องมี การคิดนอกรอบเพื่อทำให้เกิดความคิดใหม่และเกิดความเคยชินกับการคิดนอกรอบ มีทักษะและสามารถใช้ทักษะการคิดนอกรอบอย่างเป็นธรรมชาติเมื่ออยู่ในสถานการณ์ที่ต้องการความคิดใหม่ ๆ การฝึกการคิดนอกรอบได้รับความสนใจในการนำไปพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคิดนอกรอบ

งานวิจัยภายในประเทศ

พัฒนานุสรณ์ สถาพรวงศ์ (2532) ได้ทำการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งกลุ่มทดลองเรียนเพิ่มเติมด้านกระบวนการคิดนอกรอบและระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ รูปแบบการสอนประกอบด้วยการสอน 2 ส่วนคือ การสอนเทคนิคการคิดนอกรอบ และการสอนระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ประยุทธ์ สุวรรณศรี (2540) ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยผลของการใช้รูปแบบการสอนเน้นการคิดนอกรอบที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาช่างอุตสาหกรรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาช่างอุตสาหกรรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกช่างกลโรงงาน สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ จำนวน 60 คนใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายแบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 30 คน กลุ่มเปรียบเทียบจำนวน 30 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม ตามรูปแบบการสอนเน้นความคิดนอกรอบตามแนวคิดของ De Bono จำนวน 13 ครั้ง กลุ่มควบคุมได้รับการสอนเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรมตามปกติ ผู้วิจัยทำการทดสอบวัดความคิดนอกรอบ และวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างทุกคนในระยะเวลาก่อนทดลอง พบว่า

คะแนนการคิดนอกกรอบ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จากโครงการวิทยาศาสตร์ หลังการทดลองของกลุ่มทดลอง มีคะแนนสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ภาณินี เทพหนู (2546) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมพัฒนาการคิดนอกกรอบ โดยสร้างเป็นชุดการสอนตามแนวความคิดของDe Bono ฝึกควบคู่ไปกับการสอนวิชาชีววิทยา กลุ่มทดลองใช้เวลาฝึกจำนวน 21 คาบ หลังจากการทดลองวัดด้วยแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ผลการทดลองพบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่านักเรียนกลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

งานวิจัยต่างประเทศ

Moir (1986) ได้ศึกษาผลการใช้การคิดนอกกรอบเพื่อกระตุ้นนักศึกษาให้เกิดการสร้างความคิดอเนกนัย โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 72 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ซึ่งได้รับการสอนโดยการคิดในกรอบ และกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มได้รับการสอนโดยการใช้เทคนิคการคิดนอกกรอบของ De Bono กลุ่มที่หนึ่งเป็นการสอนโดยตรง และกลุ่มที่สองเป็นการสอนโดยอ้อม และเปรียบเทียบคะแนนในด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ได้รับการสอนโดยการใช้เทคนิคการคิดนอกกรอบมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนโดยการคิดในกรอบ ในด้านความคิดคล่องและความคิดริเริ่ม และคะแนนของกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยตรง และโดยอ้อมไม่แตกต่างกัน

Albano (1987) ได้ศึกษาวิธีการฝึกความคิดสร้างสรรค์ ภายใต้สมมติฐานที่ว่าความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วยทักษะทางสมอง 4 ประการ คือ ทักษะด้านจินตนาการ (Imagery) ทักษะด้านอุปมา (Analogy) ทักษะด้านเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Association) และทักษะการเปลี่ยนรูป (Transformation) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีอาชีพเป็นทหารในแผนกการสื่อสารของรัฐมนตรีสหรัฐอเมริกา (U.S. Army Communication-Electronic Command) จำนวน 66 คน ใช้เวลาในการฝึกรวม 20 ชั่วโมง ตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม 1985 หลังจากการฝึกทดสอบด้วยแบบทดสอบที่ใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ของTorrance ทั้งฉบับที่เป็นรูปภาพ และภาษา ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการฝึกทั้ง 4 ด้าน มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์มากกว่าก่อนการฝึก

King and King (1988) ได้ศึกษาการใช้เทคนิคการคิดนอกกรอบของDe Bono กับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ Valley Stean New York ในวิชาวิทยาศาสตร์และภาษาอังกฤษ โดยใน

การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจะสอนกระบวนการคิดตามเทคนิคการคิดของDe Bono จบแล้วให้วิจารณ์ข้อมูลเกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน และในวิชาภาษาอังกฤษสอนการคิดแล้วให้วิจารณ์ลักษณะตัวละคร จากการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยรายงาน ว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนจากการทำรายงานสูงขึ้น แสดงให้เห็นว่าเทคนิคการคิดนอกกรอบสามารถส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นด้วย

Stump-Zimmerman (1989) ได้ศึกษาผลของความสามารถในการคิดนอกกรอบที่มีต่อการสรุปประเด็นที่มีความคลุมเครือ และการตัดสินใจของกลุ่มขนาดเล็ก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความแตกต่างในการสื่อสารภายในกลุ่มของกลุ่มที่สมาชิกมีความสามารถในการคิดนอกกรอบสูงกับกลุ่มที่สมาชิกมีความสามารถในการคิดนอกกรอบต่ำ โดยใช้แบบสอบถามเพื่อวัดความสามารถในการคิดนอกกรอบ แล้วจึงแบ่งคะแนนกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มต่ำ แล้วให้กลุ่มตัวอย่างร่วมอภิปรายถึงกรณีปัญหาหนึ่ง และสังเกตการสรุป แบบของการสรุป การโต้ตอบและการจัดการ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่มีความสามารถในการคิดนอกกรอบสูงมีการสนทนาที่มีคุณภาพมากกว่า มีการท้าทายและการรับฟังมากกว่า รวมทั้งมีความยืดหยุ่นกับข้อสรุปมากกว่ากลุ่มที่มีความสามารถในการคิดนอกกรอบต่ำ แสดงให้เห็นว่า ความสามารถในการคิดนอกกรอบมีผลต่อการสรุปอ้างอิง ทั้งในด้านการใช้ถ้อยคำ เพื่อค้นหาคำตอบในการสรุปอ้างอิง และการจัดการกับข้อสรุป

Bell (1992) ได้ศึกษาเทคนิคการคิดแบบ PMI (Plus-Minus-Interest) ของ De Bono เพื่อช่วยพัฒนาความสามารถในการเขียนของนักศึกษา โดยได้ทำการศึกษากับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี จำนวน 55 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการเขียนแบบประเพณีนิยม และกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยเทคนิคการคิดแบบ PMI ของ De Bono ผลการศึกษาพบว่า คะแนนหลังเรียนของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อพิจารณาคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของทั้งสองกลุ่ม พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยด้วยเทคนิคการคิดแบบ PMI มีพัฒนาการมากกว่ากลุ่มควบคุม

Barak and Doppelt (1999) ได้ศึกษาการบูรณาการโปรแกรม CoRT (ConitiveResearch Trust) ของ De Bono เข้ากับหลักสูตรเทคโนโลยีที่ใช้งานเป็นฐาน ซึ่งความคิดสร้างสรรค์เป็นผลรวมของการคิดในกรอบและการคิดนอกกรอบ โดยในภาคเรียนแรกนักเรียนจะได้เรียนเครื่องมือในการคิดโปรแกรม CoRT จากอุปกรณ์เลโก-โลโก (Lego-Logo) และในภาคเรียนที่สองนักเรียนจะได้ทำงานตามโครงการของตนเอง จากการศึกษาเป็นระยะเวลา 3 ปี พบว่า นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการแก้ปัญหาและนำแนวทางในการแก้ปัญหาที่คิดสรรค์แล้วมาใช้ โดยแนวทางในการแก้ปัญหานั้นเกิดจากการคิดที่ผสมผสานกันของการคิดนอกกรอบซึ่งเป็นการ

สำรวจความคิดที่หลากหลายโดยไม่มีกัณฑ์ตัดทิ้ง และการคิดในกรอบซึ่งเป็นการคิดที่ศึกษาแนวคิดนั้นอย่างลึกซึ้ง

4. การสร้างสรรค์

4.1 ความหมายของการสร้างสรรค์

รากศัพท์ของคำว่า create และ creativity มาจากภาษาลาติน creatus และ creare หมายถึง ทำ ผลิต หรือเติบโต และมาจากภาษาฝรั่งเศสโบราณ kere และมาจากภาษาลาติน crescere และ creber ซึ่งเป็นชื่อของเทพเจ้าโรมัน เคเรส (Ceres) และเป็นชื่อของเทพเจ้าแห่งข้าวโพดของชาวอิตาเลียน เคเรริส (Cereris) ซึ่งจากความหมายดั้งเดิมของคำดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความเกี่ยวข้องของคำนี้ต่อโลก

คำว่า creativity ตามหลักฐานเริ่มปรากฏในทางจิตวิทยาอย่างเป็นทางการเป็นครั้งแรกในปี 1950 โดย Guilford ใช้ในการกล่าวปาฐกถา ณ สมาคมจิตวิทยาแห่งสหรัฐอเมริกา และต่อมาในปี 1953 Morris L Stein ได้เขียนบทความลงในนิตยสารจิตวิทยา โดยใช้ชื่อบทความว่า creativity and culture ในปี 1960 นักจิตวิทยาการศึกษา Taylor and Ellison ได้เขียนหนังสือ Widening horizon in creativity และในช่วงศตวรรษที่สิบแปดถึงยี่สิบ การศึกษาเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ เรียกว่า การศึกษาเกี่ยวกับความสมเป็นอัจฉริยะ

พจนานุกรมเวบสเตอร์ (Webster's dictionary) ในปี 1988 ได้กล่าวไว้ว่า การสร้างสรรค์คือ "ความสามารถในการสร้างสรรค์ เป็นการผลิตผลงานทางศิลปะหรือทางสติปัญญา"

พจนานุกรมแรนดอมเฮาส์ (Random house dictionary of English language unabridged edition) กล่าวไว้ว่า คำว่า การสร้างสรรค์ได้ถูกบันทึกไว้เป็นหลักฐานครั้งแรกในประเทศอังกฤษ ระหว่างปี ค.ศ.1870 และ 1875 และให้ความหมายไว้ว่า เป็นความสามารถที่อยู่นอกเหนือแนวคิด กฎเกณฑ์ รูปแบบ ความสัมพันธ์หรือความเหมือนที่เป็นปกติปลงเป็นการสร้างแนวคิด รูปแบบ วิธีการและการแปลความหมายใหม่

จากการให้ความหมายของการสร้างสรรค์สรุปได้ว่าการสร้างสรรค์เป็นความสามารถของมนุษย์ที่จะคิดแก้ปัญหาและพัฒนาจนสามารถประดิษฐ์ผลิตผลใหม่ๆ การคิดริเริ่มในสิ่งที่แปลกใหม่ เพื่อสนองความต้องการของตนเองและสังคม ดังนั้น การริเริ่มสร้างสรรค์จึงเป็นการกระทำที่ก้าวหน้าแปลกจากเดิม ดีขึ้น งดงามยิ่งขึ้น หรือมีคุณค่ายิ่งขึ้น การที่มนุษย์รู้จักการสร้างสรรค์ทำให้โลกได้รับการพัฒนาในด้านต่างๆ มีความเจริญก้าวหน้าจนถึงปัจจุบัน และเชื่อว่าโลกจะเปลี่ยนไปสู่ความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อไปในอนาคตอย่างไม่หยุดยั้ง ตราบใดที่

ยังมีการสร้างสรรค์อย่างต่อเนื่อง จุดเริ่มต้นของการสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ ในโลกนี้ เกิดจากความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นคุณสมบัติพิเศษของมนุษย์ จึงมีการศึกษาและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของคนเราให้เจริญงอกงาม เพื่อเป็นพื้นฐานนำไปสู่ความเจริญก้าวหน้าของชาติบ้านเมือง เนื่องจากความคิดสร้างสรรค์สามารถที่จะฝึกฝน ทดลอง ปฏิบัติจนเกิดประสบการณ์ และนำไปสู่การค้นพบแนวทางใหม่ๆ เพื่อการสร้างงานต่อไป

อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์ความหมายของการสร้างสรรค์ที่นักจิตวิทยาเสนอไว้ของ Mayer พบว่ามีความเห็นสอดคล้องกันเกี่ยวกับการให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งสรุปได้เป็นสองคุณลักษณะคือ มีความริเริ่ม (originality) และมีคุณค่า (valuable)

4.2 ประเภทของการสร้างสรรค์

เนื่องจากกระบวนการสร้างสรรค์เป็นการดัดแปลงหรือประยุกต์เอาหลักการหรือวิธีการอย่างหนึ่งไปใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อสร้างให้เกิดเป็นผลลัพธ์หรือนวัตกรรม หากพิจารณาด้านคุณภาพของผลงาน จากการคิดค้นที่มีปรากฏ สามารถจำแนกตามระดับของการสร้างสรรค์ได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

ประเภทที่ 1 การค้นพบสิ่งใหม่ (discovery) ได้แก่ผลงานซึ่งเป็นสิ่งใหม่ที่ยังไม่เคยมีใครค้นพบมาก่อน ในงานออกแบบปัจจุบัน จะพบบางประเภทนี้ได้ยาก เนื่องจากผลงานออกแบบต่าง ๆ ล้วนมีรากฐาน การพัฒนามาจากงานเดิมมีปัญหาข้อบกพร่อง เมื่อทำการปรับปรุงแก้ไขจึงมักยังคงความเกี่ยวข้องหลงเหลืออยู่ การค้นพบสิ่งใหม่มักเกิดขึ้นในวงการศึกษาศาสตร์ เช่น การค้นพบธาตุหรือสารชนิดใหม่ การค้นพบทฤษฎีหรือหลักการใหม่ เป็นต้น

ประเภทที่ 2 การริเริ่มใหม่ (innovation) เป็นผลงานที่เกิดขึ้นจากการนำหลักการหรือการค้นพบทางวิทยาศาสตร์มาริเริ่มใช้ในการสร้างให้เกิดสิ่งใหม่ที่มีคุณค่าในการแก้ปัญหาการสร้างผลงานออกแบบในประเภทนี้ยังคงเกิดขึ้นได้ค่อนข้างยากเนื่องจากในการประยุกต์ หลักการผู้ประยุกต์จำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้นเป็นอย่างดี ตัวอย่างผลงานการประดิษฐ์คิดค้นต่าง ๆ ที่มีมาตั้งแต่ในอดีต เช่น เครื่องจักรกลไอน้ำเป็นการนำเอาหลักการเกี่ยวกับการขยายตัวของน้ำเมื่อสถานะกลายเป็นไอทำให้เกิดแรงดันมหาศาลมาใช้งาน เครื่องจักรไอน้ำทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานความร้อนให้กลายเป็นพลังงานกลเกิดการเคลื่อนที่ขึ้นหรือการหมุนของคันทโยกและการประดิษฐ์เซลล์แสงอาทิตย์ เป็นต้น

ประเภทที่ 3 การสังเคราะห์ (synthesis) เป็นผลงานที่เกิดจากการรวบรวมผลงานต่าง ๆ ที่มีอยู่เดิมมาสังเคราะห์สร้างให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ในงานออกแบบมีผลงานประเภทนี้เกิดขึ้น

เป็นจำนวนมากจากการมองเห็นช่องว่างในตลาดของผลิตภัณฑ์บางประเภท ที่บางกลุ่มเป้าหมายมีความต้องการจึงเป็นจุดเริ่มต้นให้นักออกแบบคิดสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ใช้สอยตามความต้องการ ตัวอย่างเช่น โทรศัพท์ชนิดเห็นภาพ (videophone) เครื่องฉายสไลด์หลายชนิดรวมกัน และอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวที่มีหน้าที่ใช้สอยหลายอย่างเข้าด้วยกัน เป็นต้น

ประเภทที่ 4 การดัดแปลง (mutation) เป็นผลงานที่มีอยู่ทั่วไปซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงในด้านรูปแบบ ขนาด หรือคุณสมบัติบางประการให้มีความแตกต่างไปจากสิ่งที่มีอยู่เดิม ในตลาดปัจจุบันมีสินค้าใหม่ประเภทนี้อยู่มากมายอันเป็นผลจากการแข่งขันทางการค้าทำให้ผู้ผลิตต้องเร่งผลิตสินค้าประเภทเดิมแต่สามารถดึงดูดความสนใจได้ดีกว่า ตัวอย่างเช่น เตารับพับสำหรับเดินทาง วิทยุและของใช้นานาชนิดที่มีขนาดเท่านามบัตร และรองเท้าสเก็ตที่มีล้ออยู่แนวกลาง (Roller blade) เป็นต้น

ลักษณะของผลผลิตสร้างสรรค์ (Creative product) หมายถึง ลักษณะผลงานที่เกิดขึ้นซึ่งไม่จำเป็นต้องถึงขั้นสูงสุดอาจเป็นขั้นใดขั้นหนึ่งใน 6 ขั้น (Taylor, 1964 อ้างใน กรมวิชาการ ,2537) ต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 เป็นขั้นที่แสดงออกอย่างอิสระในด้านความคิดริเริ่ม โดยไม่คำนึงถึงคุณภาพของงานเป็นเพียงกล้าแสดงออกอย่างเป็นอิสระ

ขั้นที่ 2 เป็นงานที่ผลิตโดยอาศัยทักษะบางอย่าง ไม่จำเป็นต้องเป็นสิ่งใหม่ ๆ

ขั้นที่ 3 เป็นขั้นที่แสดงถึงความคิดใหม่ของคุณคน ไม่ได้ลอกเลียนมาจากใคร แม้ว่าจะมีผู้อื่นคิดไว้แล้วก็ตาม

ขั้นที่ 4 เป็นขั้นที่ประดิษฐ์อย่างสร้างสรรค์ สามารถคิดประดิษฐ์สิ่งใหม่โดยไม่ซ้ำแบบใคร

ขั้นที่ 5 เป็นขั้นพัฒนาผลงานขั้นที่ 4 ให้ดีขึ้น

ขั้นที่ 6 เป็นขั้นความคิดสร้างสรรค์สุดยอด เกิดจากการคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมขั้นสูงสุด เช่น ค้นพบทฤษฎีหลักการใหม่ ๆ

4.3 การปรับจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูม

เบนจามิน บลูม (Benjamin Bloom) ได้พัฒนาจุดมุ่งหมายทางการศึกษาขึ้นในช่วงทศวรรษที่ 6 ของศตวรรษที่ 20 (1950-1959) เพื่อช่วยครู นักการศึกษา และผู้บริหารทางการศึกษาในการจำแนกจุดมุ่งหมายของการศึกษาอย่างเป็นระบบ จุดมุ่งหมายดังกล่าวประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัยและด้านทักษะพิสัย สำหรับจุดมุ่งหมายทาง

การศึกษาที่ได้มีการปรับปรุงนั้นคือ ด้านพุทธิพิสัย ซึ่งจะมีลักษณะเป็นกระบวนการทางปัญญาที่เป็นลำดับขั้นและจะค่อย ๆ เพิ่มความซับซ้อนขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งถึงขั้นสุดท้ายทั้งหมด 6 ขั้น ดังนี้

1. ความรู้ ความจำ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำไปใช้ (Application)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)
5. การสังเคราะห์ (Synthesis)
6. การประเมินค่า (Evaluation)

ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของบลูมรับการยอมรับและมีการนำไปใช้อย่างกว้างขวาง เช่น การนำไปใช้ในชั้นเรียนในฐานะเครื่องมือสำหรับวางแผนการเรียนการสอน การตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์การสอน กลยุทธ์การสอน และการประเมินผล หรือ การนำไปจำแนกความแตกต่างระหว่างความคิดระดับสูงกับความคิดระดับต่ำ เป็นต้น จุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูม ถือได้ว่าเป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่มีความสำคัญที่สุดรูปแบบหนึ่ง ที่มีการนำมาประยุกต์ใช้กันอย่างแพร่หลายในทุกระดับของระบบการศึกษาในโรงเรียนและในทุกสาขา มีผู้เกี่ยวข้องทางการศึกษาได้นำจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูมไปใช้ในระยะเวลาที่ผ่านมา ได้พบจุดอ่อนและข้อจำกัดของจุดมุ่งหมายดังกล่าวหลาย ๆ ประการ เช่น โลริง แอนดอร์สัน (Loring Anderson) ได้นำเสนอข้อค้นพบไว้ว่า จุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูมแบบเดิมซึ่งได้แบ่งออกเป็นกระบวนการทางปัญญาเรียงตามลำดับทั้ง 6 ขั้นนั้น ทำให้เกิดความเข้าใจว่า ขั้นตอนดังกล่าวไม่สามารถทับซ้อนหรือเหลื่อมล้ำกันได้ และการที่ผู้เรียนจะสามารถบรรลุถึงกระบวนการทางปัญญาในระดับที่ซับซ้อนหรือสูงขึ้นได้นั้น จะต้องบรรลุกระบวนการทางปัญญาที่อยู่ระดับต่ำกว่าทั้งหมดเสียก่อน ก็เป็นมาตรฐานที่เข้มงวดเกินไป ซึ่งในเรื่องนี้ ออร์เมล (Ormeil) ได้พบว่า บางครั้งที่ต้องการสำหรับกระบวนการทางปัญญาในขั้นความรู้ความจำ ยังมีความซับซ้อนมากกว่าสิ่งที่ต้องการในกระบวนการทางปัญญาในขั้นการวิเคราะห์หรือการประเมินค่า นอกจากนี้ ไครเซอร์ (Kreitzer) ได้อ้างว่า ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างจุดมุ่งหมายทางการศึกษานี้ได้ยอมรับว่า พวกเขาไม่สามารถให้คำจำกัดความเพื่อจำแนกความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมในกระบวนการทางปัญญาของระดับขั้นต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน และไครเซอร์เองก็ได้พบว่า กระบวนการทางปัญญาในขั้นการประเมินค่าไม่ได้มีความซับซ้อนกว่ากระบวนการทางปัญญาในขั้นของการสังเคราะห์ และในบางครั้งการสังเคราะห์ก็มีความเกี่ยวเนื่องกับการประเมินค่าด้วย

จากข้อค้นพบดังกล่าว ในช่วงระหว่างปี 1990-1999 เดวิด แครทวอท์ (David Krathwohl) ซึ่งเป็นหนึ่งในคณะที่ร่วมสร้างจุดมุ่งหมายการศึกษาเดิม และโลริน แอนเดอร์สัน (Lorin Anderson) ลูกศิษย์คนหนึ่งของบลูมได้รวบรวมนักจิตวิทยา นักทฤษฎีหลักสูตร นักวิจัยทางการเรียนการสอน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดและประเมินผล เพื่อปรับปรุงจุดมุ่งหมายการศึกษาด้านพุทธิพิสัย ของบลูม ส่วนตัวของบลูมเองนั้น ไม่สามารถเข้ามามีส่วนร่วมด้วยเนื่องจากป่วย และได้เสียชีวิตไปก่อนที่จะมีการตีพิมพ์จุดมุ่งหมายการศึกษาระบบปรับปรุงไม่นานนักในปี 2001

ผลของการปรับปรุงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยใหม่นี้ ได้เกิดการปรับเปลี่ยนที่สำคัญทั้งในส่วนโครงสร้างและคำศัพท์ที่ใช้เป็นชื่อของกระบวนการทางปัญญา ซึ่งสามารถเปรียบเทียบกับจุดมุ่งหมายฉบับเดิมได้ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางเปรียบเทียบกระบวนการทางปัญญาที่ใช้คำศัพท์เดิมและคำศัพท์ใหม่

คำศัพท์เดิม	คำศัพท์ใหม่
1. ความรู้ (Knowledge)	1. จำ (Remembering)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)	2. เข้าใจ (Understanding)
3. การนำไปใช้ (Application)	3. ประยุกต์ใช้ (Applying)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)	4. วิเคราะห์ (Analysing)
5. การสังเคราะห์ (Synthesis)	5. ประเมินค่า (Evaluating)
6. การประเมินค่า (Evaluation)	6. สร้างสรรค์ (Creating)

ลำดับชั้นของกระบวนการทางปัญญาในจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของบลูมที่ปรับปรุงใหม่ ยังคงมีลำดับชั้น 6 ชั้น ซึ่งสามารถอธิบายได้ ดังนี้

1. จำ (Remembering) หมายถึง ความสามารถในการระลึกได้ แสดงรายการได้ บอกได้ ระบุนุ บอกชื่อได้ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถบอกความหมายของทฤษฎีได้

2. เข้าใจ (Understanding) หมายถึง ความสามารถในการแปลความหมาย ยกตัวอย่างสรุป อ้างอิง ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดของทฤษฎีได้

3. ประยุกต์ใช้ (Applying) หมายถึง ความสามารถในการนำไปใช้ ประยุกต์ใช้ แก้ไขปัญหา ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาได้

4. วิเคราะห์ (Analysing) หมายถึง ความสามารถในการเปรียบเทียบอธิบายลักษณะ การจัดการ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างระหว่าง 2 ทฤษฎีได้

5. ประเมินค่า (Evaluating) หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบ วิเคราะห์ ตัดสิน ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถตัดสินคุณค่าของทฤษฎีได้

6. สร้างสรรค์ (Creating) หมายถึง ความสามารถในการออกแบบ (Design) วางแผนผลิต ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถนำเสนอทฤษฎีใหม่ที่แตกต่างไปจากทฤษฎีเดิมได้

การเปลี่ยนแปลงในการนิยามคำศัพท์

การปรับปรุงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของบลูม ได้มีการปรับปรุงในเรื่องของการใช้คำศัพท์และการนิยามคำศัพท์ใหม่ โดยสามารถสรุปการเปลี่ยนแปลงได้ดังนี้

1. ความแตกต่างระหว่างคำศัพท์เดิมกับคำศัพท์ใหม่ก็คือ ชื่อของกระบวนการทางปัญญา ทั้ง 6 ชั้นนั้น จะเปลี่ยนจากการใช้คำนามเป็นคำกริยา เนื่องจากจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่ปรับปรุงใหม่นี้ต้องการที่จะสะท้อนให้เห็นถึงการคิด และการคิดเป็นกระบวนการของการกระทำ ดังนั้นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่ปรับปรุงใหม่นี้ จึงใช้คำกริยาเพื่ออธิบายกระบวนการทางปัญญาในลักษณะของการกระทำ

2. คำอธิบายหรือนิยามของกระบวนการทางปัญญาในแต่ละลำดับชั้น จะถูกแทนที่ด้วยคำกริยา และมีการปรับปรุงคำอธิบายหรือนิยามในบางลำดับชั้นด้วย

3. ในชั้นของความรู้ (Knowledge) ได้ถูกเปลี่ยนชื่อใหม่เนื่องจาก ความรู้คือผลลัพธ์หรือผลผลิตของการคิด ไม่ใช่รูปแบบของการคิด ดังนั้นคำว่าความรู้จึงแทนที่ด้วยคำว่า “จำ” (Remembering)

4. กระบวนการทางปัญญาในชั้นความเข้าใจ (Comprehension) และการสังเคราะห์ (Synthesis) ได้ถูกนำเข้าไปรวมไว้ในชั้น “เข้าใจ” (Understanding) และ “สร้างสรรค์” (Creating) ตามลำดับ เพื่อให้สามารถสะท้อนธรรมชาติของการคิดที่นิยามไว้ในแต่ละลำดับชั้น

การเปลี่ยนแปลงในโครงสร้างของจุดมุ่งหมายทางการศึกษา

นอกจากการปรับปรุงในส่วนของการใช้คำศัพท์แล้ว การปรับปรุงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของบลูม ยังได้มีการปรับเปลี่ยนในส่วนของโครงสร้าง ดังนี้

1. จากจุดมุ่งหมายทางการศึกษาเดิมที่มีเพียงหนึ่งมิติ ได้มีการปรับเปลี่ยนให้กลายเป็น 2 มิติ ดังที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3 พร้อมทั้งมีการเพิ่มเข้ามาของผลผลิตของการคิดซึ่งเป็นรูปแบบของความรู้ที่หลากหลาย ประกอบด้วยความรู้ในด้าน ข้อเท็จจริง (factual) ความคิดรวบยอด (conceptual) กระบวนการ (procedural) และอภิปัญญา (meta-cognitive)

ตารางที่ 3 มิติของความรู้และมิติของกระบวนการทางปัญญา

มิติของความรู้	มิติของกระบวนการทางปัญญา					
	จำ	เข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์	ประเมินค่า	สร้างสรรค์
ความรู้ในข้อเท็จจริง (Factual Knowledge)						
ความรู้ในความคิดรวบยอด (Conceptual Knowledge)						
ความรู้ในกระบวนการ (Procedural Knowledge)						
ความรู้ในอภิปัญญา (Meta-cognitive Knowledge)						

ความหมายของมิติด้านความรู้มีดังนี้

1.1 ความรู้ในข้อเท็จจริง (Factual Knowledge) เป็นความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบพื้นฐานที่ผู้เรียนต้องรู้เพื่อปรับให้เข้ากับศาสตร์หรือเนื้อหาวิชา หรือเพื่อการแก้ปัญหา เช่น

- ความรู้ในเรื่องคำศัพท์ (terminology)
- ความรู้ในเรื่องรายละเอียดและองค์ประกอบต่าง ๆ

1.2 ความรู้ในความคิดรวบยอด (Conceptual Knowledge) เป็นความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบพื้นฐานต่าง ๆ ที่อยู่ภายในโครงสร้างขนาดใหญ่ที่ทำให้องค์ประกอบพื้นฐานเหล่านั้นสามารถทำงานด้วยกันได้ เช่น

- ความรู้ในเรื่องของการจัดประเภท หมวดหมู่ และการจัดลำดับชั้น
- ความรู้ในเรื่องของหลักการ
- ความรู้ในเรื่องของทฤษฎี แบบแผนและโครงสร้าง

1.3 ความรู้ในกระบวนการ (Procedural Knowledge) เป็นความรู้เกี่ยวกับวิธีการที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง วิธีการเสาะแสวงหาความรู้และบรรทัดฐานสำหรับกรใช้ทักษะ ลำดับขั้นการแก้ปัญหา เทคนิคและวิธีการต่าง ๆ เช่น

- ความรู้ในเรื่องของทักษะเฉพาะอย่างและลำดับขั้นแก้ปัญหา
- ความรู้ในเรื่องของเทคนิคและวิธีการเฉพาะอย่าง

- ความรู้ในเรื่องของเกณฑ์สำหรับการพิจารณาเลือกกระบวนการที่เหมาะสม

1.4 ความรู้ในอภิปัญญา (Metacognitive Knowledge) เป็นความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทางปัญญาหรือกระบวนการเรียนรู้ของคน ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการข้อมูล ข่าวสาร (information processing) และความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทางปัญญาหรือกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง เช่น

- ยุทธวิธีการเรียนรู้ หรือการได้มาซึ่งความรู้
- ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการใช้ปัญญา รวมไปถึงการใช้เนื้อหาและเงื่อนไขที่เหมาะสม คือรู้ว่าเวลาใด เหตุผลใดที่จะใช้ความรู้ในเรื่องนั้น ๆ
- ความรู้เกี่ยวกับตนเอง คือ รู้ถึงจุดอ่อน จุดแข็งของตนเอง รู้ว่าตนเองรู้อะไร และมีความรู้ในระดับไหน

2. กระบวนการทางปัญญาในชั้นต่าง ๆ มีการเรียงลำดับในลักษณะของการเพิ่มความซับซ้อนขึ้นเรื่อย ๆ ดังนั้นกระบวนการทางปัญญาในชั้นของการสังเคราะห์ (สร้างสรรค์) และการประเมินค่า (ประเมินค่า) จะสลับลำดับกัน

การเปลี่ยนแปลงในจุดเน้นของจุดมุ่งหมายทางการศึกษา

1. เป้าหมายลำดับแรกของการปรับปรุงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาคั้งนี้คือ การนำจุดมุ่งหมายไปใช้ในการปฏิบัติจริง ซึ่งหมายความว่า จุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่ได้ปรับปรุงจะเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น สำหรับการวางแผนหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2. การปรับปรุงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาคั้งนี้ต้องการขยายขอบเขตของผู้ที่เกี่ยวข้องให้กว้างขึ้น เนื่องจากจุดมุ่งหมายทางการศึกษาเดิมถูกมองว่า เป็นเครื่องมือที่ใช้ได้ดีในกลุ่มของผู้เรียนวัยเด็กเท่านั้น ส่วนจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่ได้ปรับใหม่สามารถนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวางมากขึ้นในทุกระดับผู้เรียน เช่น ระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาหรือสูงกว่านี้

3. การปรับปรุงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาคั้งนี้ จะเน้นไปที่การอธิบายถึงพฤติกรรมในกระบวนการทางปัญญาแต่ละขั้น ดังที่ปรากฏในตารางที่ 4 ดังนี้

ตารางที่ 4 คำสำคัญและพฤติกรรมของกระบวนการทางปัญญาทั้ง 6 ชั้น

กระบวนการทางปัญญา	คำสำคัญ	พฤติกรรมและผลผลิต
จำ (Remembering) - จำ (Recognising) ความรู้ที่มีอยู่ในความจำ	- ระบุ (Identifying)	- สามารถเล่าเหตุการณ์หรือเรื่องราวได้ - บอกได้ว่ามีสัตว์อะไรอยู่ในเรื่องบ้าง
- ระลึกได้ (Recalling) สามารถเรียกความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปนานแล้วกลับมา	- ระลึก (retrieving)	
เข้าใจ (Understanding) - แปลความหมาย (Interpreting) การเปลี่ยนจากรูปแบบหนึ่งไปเป็นอีกรูปแบบหนึ่ง	- อธิบาย - นำเสนอ - แปล - ถอดความ	- แสดงความคิดหลักของข้อความนี้
- ยกตัวอย่าง (Exemplifying) การค้นหาตัวอย่างของแนวคิด หรือทฤษฎี	- ยกตัวอย่าง - วาดภาพประกอบ	- แสดงภาพประกอบความหมายของสิ่งนี้
- จัดประเภท (Classifying) การจัดสิ่งของให้เข้าพวกโดยใช้หลักเกณฑ์ต่าง ๆ	- จัดกลุ่ม (Categorizing) - จัดหมวดหมู่ (Subsuming)	- เล่าเรื่องราวจากกลุ่มทำที่กำหนดให้
- สรุป (Summarising) การย่อหรือสรุปจากข้อมูลที่มีอยู่	- ย่อความ - ลงความเห็น	- เขียนสรุปเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
- การสรุปอ้างอิง (Interring) การย่อย่อประเด็นหลัก	- สรุป - เติมคำ - ทำนาย	- ใช้ตัวอย่างที่กำหนดให้แล้วสรุปอ้างอิงไปยังหลักการหรือทฤษฎี
- เปรียบเทียบ (Comparing) การค้นหาความสอดคล้องระหว่างสองแนวคิด	- เปรียบเทียบ - จับคู่ - แสดงแผนผัง	- เขียนเรื่องสั้นแสดงลำดับขั้นตอนของเหตุการณ์

กระบวนการทางปัญญา	คำสำคัญ	พฤติกรรมและผลผลิต
ประยุกต์ใช้ (Applying) - นำไปใช้ (Executing) ประยุกต์ใช้ความรู้ในงานประจำ	- ดำเนินการให้สำเร็จ	- เขียนสรุปรายงานประจำเดือน
- นำไปใช้ (Implementing) ประยุกต์ใช้ความรู้ในงานที่ไม่ใช่ งานประจำ	- ใช้	- เขียนเอกสารเกี่ยวกับหัวข้อที่ น่าสนใจ
วิเคราะห์ (Analysing) - บอกความแตกต่าง (Differentiating) เปรียบเทียบ ความแตกต่างของส่วนต่าง ๆ ของ สิ่งที่กำหนด	- จำแนก - บอกความแตกต่าง - คัดเลือก - จุดเน้น	- บอกความแตกต่างระหว่าง จำนวนตรรกยะและอตรรกยะด้วย หลักคณิตศาสตร์
- จัดการ (Organising) กำหนด สถานการณ์ที่เหมาะสมหรือหน้าที่ ภายในโครงสร้าง	- สรุปความ - ประติดปะต่อเรื่องราว	- สร้างตารางนำเสนอข้อมูล - เขียนแผนภาพแสดง ความสัมพันธ์ของหลายสิ่ง
- คุณลักษณะ (Attributing) กำหนดจุดที่พบเหตุ ความลำเอียง คุณค่า หรือแนวโน้มของสิ่งที่สนใจ ศึกษา	- หาสิ่งเหมือน	- เขียนชีวประวัติของบุคคลที่สนใจ ศึกษา
ประเมินค่า (Evaluating) - ตรวจสอบ (Checking) ค้นหา ความไม่สอดคล้องหรือความ ขัดแย้งภายในกระบวนการหรือ ผลผลิต	- ค้นหา - ทดสอบ	- เขียนข้อเสนอแนะเพื่อให้เกิดการ ปรับปรุง เปลี่ยนแปลง
- วิจารณ์ (Critiquing) ค้นหา ความไม่สอดคล้องระหว่างผลผลิต และเกณฑ์ภายนอก ค้นหาความ เหมาะสมของกระบวนการที่มี ปัญหา เช่น ตัดสินว่า 2 วิธีการนี้ วิธีการใดดีที่สุด	- ตัดสิน	- ตัดสินวิธีการ 2 วิธีไหนว่าช่วย แก้ปัญหาได้ดีที่สุด

กระบวนการทางปัญญา	คำสำคัญ	พฤติกรรมและผลผลิต
สร้างสรรค์ (Creating) - ทำให้เกิดขึ้น (Generating) การ ได้ทางเลือกหรือสมมติฐานที่อยู่บน พื้นฐานของกฎเกณฑ์หรือเหตุผล	- สมมติฐาน	- จากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น สามารถตั้งสมมติฐานได้อย่างไร
- วางแผน (Planning) การ ดำเนินการตามกระบวนการจน ได้รับผลสำเร็จ	- ออกแบบ	- ออกแบบสร้างบ้านในฝัน - เขียนบทละครโทรทัศน์
- ผลผลิต (Producing)	- ก่อตั้ง - สร้าง	- นำเสนอแนวคิดใหม่ ๆ - ประดิษฐ์ชิ้นงานที่สนใจ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์

งานวิจัยภายในประเทศ

นิรัช สุดสังข์ (2544) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์และคะแนนการสร้างสรรค์ผลงานก่อนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมซินเน็คติกส์ในบทเรียนมัลติมีเดีย 4 วิธีการ โดยใช้นักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 72 คนแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 18 คน ซึ่งเรียนด้วยกิจกรรมซินเน็คติกส์ในบทเรียนมัลติมีเดียการอุปมาอุปไมย 4 วิธีการตามทฤษฎีของ Gordon (1961) คือ อุปมาอุปมัยตรง อุปมาอุปไมยเชิงสัญลักษณ์ อุปมาอุปไมยตามความรู้สึกของตน และอุปมาอุปมัยเพื่อฝัน ผลการวิจัยพบว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์และคะแนนการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบของนักศึกษาโดยการจัดกิจกรรมซินเน็คติกส์ในบทเรียนมัลติมีเดียทั้ง 4 วิธีหลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์ (2541) ได้ทำวิจัยเรื่อง ลักษณะการนักคิดสร้างสรรค์ และขั้นตอนการสร้างสรรค์ : กรณีศึกษานักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่ นักเรียนวิทยาศาสตร์กลุ่มคิดสร้างสรรค์ ผู้ใหญ่นักประดิษฐ์และนักเรียนนักประดิษฐ์ มีวัตถุประสงค์ 5 ประการ คือ 1) เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ภายในระหว่างลักษณะการนักคิดสร้างสรรค์ 21 คู่ จาก 7 ลักษณะคือ 1. ความอยากรู้อยากเห็น 2.ความไวต่อปัญหา 3.ความคิดแหวกแนว 4.ชอบทำในสิ่งที่ท้าทายความคิด 5.ชอบการเปลี่ยนแปลง 6. ทำงานเพื่อความพอใจ 7.มีอารมณ์ขัน 2) เพื่อศึกษาบ่อเกิดที่เด่นของลักษณะ

การนักคิดสร้างสรรค์ 3) เพื่อศึกษาช่วงเวลาเริ่มแรกที่เด่นของการต่อตัวลักษณะการนักคิดสร้างสรรค์ 4) เพื่อศึกษาปริมาณลักษณะการนักคิดสร้างสรรค์ งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า 1) โดยภาพรวมแสดงลักษณะการทั้ง 7 มีความเป็นเอกพันธ์สูง ด้านความอยากรู้ อยากเห็นความไวและความคิดแหวกแนวกับชอบทำในสิ่งที่ท้าทาย 3 ลำดับแรกคือ 1.ความอยากรู้ อยากเห็น 2.ความไวต่อปัญหา 3.ความคิดแหวกแนว วิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณ (Multi Variate Analysis) 2) บ่อเกิดที่เด่นที่สุดของลักษณะการนักคิดสร้างสรรค์คือ “เกิดขึ้นเอง” โดยบ่อเกิดที่เด่นคือ เพื่อนนักเรียน/เพื่อนร่วมงาน และบ่อเกิดด้านพฤติกรรมที่เด่นคือ “การเห็นตัวอย่างการกระทำที่ดี” 3) ช่วงเวลาเริ่มต้นของการก่อตัวลักษณะการนักคิดสร้างสรรค์คือ “อายุ 15-20 ปี” 4) ปริมาณลักษณะการนักคิดสร้างสรรค์ โดยภาพรวมกลุ่มบุคคลที่มีศักยภาพสูงและผลงานดีเด่นในทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีลักษณะการฯ ทุกด้านอยู่ในเกณฑ์สูง

งานวิจัยต่างประเทศ

Kelley (1983) ได้ทำวิจัยเรื่อง ผลของการบริหารจัดการแผนการสอน เพื่อจัดประสบการณ์ในการสร้างสรรค์งานศิลปะ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน วัตถุประสงค์การทดลองเพื่อออกแบบแผนการสอนสำหรับพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ วิธีดำเนินการวิจัยแบบ Pretest-Posttest ใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance เพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ One-Way analysis of covariance ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออของนักศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนความคิดคล่องและความคิดยืดหยุ่นแตกต่างกันไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ข้อเสนอแนะจากการวิจัยผู้บริหารและครูอาจารย์ในโรงเรียน ต้องตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะของเด็กนักเรียน

Hanson (1974) ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาการรับรู้ทางศิลปะในนักเรียน ด้านการออกแบบกราฟิกและความคิดริเริ่มเบื้องต้น วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือต้องการทราบระดับการรับรู้ทางศิลปะ (artistic perception) และรสนิยมทางศิลปะ (Art test) ที่ได้จากการศึกษา และเพื่อพิสูจน์ว่าการออกแบบสามารถยกระดับการรับรู้ทางการมองเห็นทางศิลปะได้ โดยใช้แบบทดสอบการตัดสินใจขอกราฟ และแบบทดสอบรสนิยมทางศิลปะกับนักเรียนใน University of Illinois ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาหญิงมีรสนิยมสูงกว่าชาย นักศึกษาเอกวิชากราฟิกได้คะแนนสูงกว่านักศึกษาวิชาเอกอื่น ๆ และนักศึกษาวิชาเอกโฆษณา ได้คะแนนสูงกว่านักศึกษาเอกวารสาร รูป

การเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของผู้เริ่มเรียนและผู้ที่มีทักษะในขั้นสูงแล้ว ในการวาดภาพและการออกแบบภาพกราฟิกของนักศึกษา โดยใช้แบบทดสอบของ Torrance test of creative thinking ผลการวิจัยพบว่าผู้ที่มีทักษะขั้นสูงมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าผู้เริ่มเรียนทั้งการวาดภาพระบายสีและออกแบบกราฟิกกลุ่มนักเรียนที่เรียนวิชากราฟิกมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่เรียนการวาดระบายสี



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลของการสอนแบบคิดนอกรอบบนเว็บที่มีต่อการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแบบการเรียนต่างกัน เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experiment) เพื่อศึกษา ผลของระดับคะแนนการสร้างสรรค์ของการเรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกรอบและวิธีการเรียนแบบปกติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแบบการเรียนต่างกัน มีขั้นตอนการวิจัยดังนี้

1. การศึกษาค้นคว้าข้อมูล
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและวิธีการสร้างเครื่องมือ
4. การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูล

1. การศึกษาค้นคว้าข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าข้อมูลเบื้องต้นมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

- 1.1 สืบค้นเอกสาร เว็บไซต์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนบนเว็บ และวิธีการสอนด้วยวิธีการคิดนอกรอบ และวิธีการเรียนการสอนบนเว็บด้วยวิธีการคิดนอกรอบ
- 1.2 ศึกษาแนวคิด หลักการ องค์ประกอบ จากเอกสาร งานวิจัยและเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง
- 1.3 วิเคราะห์ สรุปประเด็นสำคัญจากเอกสาร รายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสังเคราะห์เป็นข้อความรู้ เพื่อนำมาใช้ประกอบการวิจัย และสร้างเครื่องมือวิจัย
- 1.4 ศึกษาหลักสูตรวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยีระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แบบเรียน คู่มือครู และหนังสือประกอบการอบรมการใช้งานโปรแกรม Pro/Desktop เพื่อนำมาใช้ในการเรียนแผนการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกรอบ

รูปแบบของการวิจัยเป็นแบบ Two group Posttest Only โดยมีรูปแบบดังนี้

Treatment Group	X1 O ₁ X1 O ₂ X1 O ₃ X1 O ₄
Control Group	O ₅ O ₆ O ₇ O ₈

X1	เป็นการเรียนการสอนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ
O ₁ O ₂ O ₃ O ₄	เป็นคะแนนการสร้างสรรค์หลังเรียน
O ₅ O ₆ O ₇ O ₈	เป็นคะแนนการสร้างสรรค์หลังเรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม จำนวน 245 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา การงานอาชีพและเทคโนโลยีสารสนเทศ

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยมที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 120 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยมีขั้นตอนการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ขั้นที่ 1 คัดเลือกนักเรียนโดยใช้แบบประเมินแบบการเรียนรู้ของเดวิด คอลบ์ ซึ่งได้พัฒนาปรับให้เหมาะกับลักษณะผู้เรียนที่เป็นคนไทย โดย พัชรี เกียรติสินทวิมล (2530) เป็นมาตราส่วนประเมินค่าจำนวน 32 ข้อ ให้นักเรียนจำนวน 245 คน ทำแบบประเมิน เพื่อจำแนกแบบการ

เรียนของนักเรียน นำผลการจำแนกแบบการเรียนมาแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม โดยเป็นการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อให้ได้กลุ่มละ 30 คนรวมทั้งสิ้น 120 คน

ขั้นที่ 2 ทำการแบ่งนักเรียนเพื่อจัดกลุ่มย่อยเพื่อแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 60 คนและเข้ากลุ่มควบคุม จำนวน 60 คน

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนนักเรียนที่แบ่งกลุ่มเข้าทดลอง

รูปแบบการเรียน	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	รวม
แบบอเนกนัย	15	15	30
แบบคู่ดัด	15	15	30
แบบเอกนัย	15	15	30
แบบปรับปรุง	15	15	30
รวม	60	60	120

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและวิธีการสร้างเครื่องมือ

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 6 เครื่องมือ ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ
2. แผนการจัดการเรียนรู้บนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ
3. เว็บการเรียนการสอนโดยใช้วิธีสอนแบบคิดนอกกรอบ
4. แบบประเมินการสร้างสรรค์ผลงานออกแบบภาพสามมิติ
5. แบบวัดรูปแบบการเรียนของ คอล็บ
6. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อวัดระดับ ความจำ ความเข้าใจ

การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ และการประเมินค่า

3.2 วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบปกติตามคู่มือการจัดการเรียนการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือตามลำดับต่อไปนี้

ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบกระบวนการการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการออกแบบ

1.1) ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ช่วงชั้นที่ 3 ตามหลักการ แนวทางการจัดการเรียนการสอนตามคู่มือ และแบบเรียนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี มาตรฐาน 3.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ใช้กระบวนการเทคโนโลยีการคิดออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

1.2) วิเคราะห์โครงสร้าง เนื้อหา และองค์ประกอบของการกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.3) กำหนดเนื้อหาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1.4) เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง ด้านเนื้อหาและสำนวนภาษา จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.5) นำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอน จำนวน 3 ท่านเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความตรงตามเนื้อหา และความครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ ซึ่งมีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่าง ดังนี้

- เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี กลุ่มงานคอมพิวเตอร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาไม่ต่ำกว่า 2 ปี และ/หรือ
- เป็นผู้ที่มีผลงานทางวิชาการด้านการสอนรายวิชาเกี่ยวข้องกับการออกแบบโดยใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์

1.6) ตรวจสอบความเหมาะสม และความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ เนื้อหา การจัดกิจกรรม เวลา และสื่อที่ใช้ นำข้อเสนอของผู้เชี่ยวชาญไปปรับปรุงแก้ไขในเรื่องต่างๆ ได้แก่การเลือกใช้กิจกรรมให้เหมาะสม เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม และการใช้ภาษา เป็นต้น

1.7) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญจนมีความเหมาะสมแล้วไปใช้ในการวิจัย

2. แผนการจัดการเรียนรู้บนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ

ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยเพิ่มเติมจากการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ ตามคู่มือการจัดการเรียนการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบคิดนอกกรอบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือตามลำดับต่อไปนี้

2.1 ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบกระบวนการการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บ และวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ

2.2 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ช่วงชั้นที่ 3 ตามหลักการ แนวทางการจัดการเรียนการสอนตามคู่มือ และแบบเรียนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี มาตรฐาน 3.1 เข้าใจ เทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ใช้กระบวนการเทคโนโลยีการคิดออกแบบและสร้างสิ่งของ เครื่องใช้หรือวิธีการเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

2.3 วิเคราะห์โครงสร้าง เนื้อหา และองค์ประกอบของการกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้บนเว็บ และบทเรียนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2.4 กำหนดเนื้อหาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2.5 เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องด้านเนื้อหาและสำนวนภาษา จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนจำนวน 3 ท่านเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความตรงตามเนื้อหา และความครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ ซึ่งมีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่าง ดังนี้

- เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี กลุ่มงานคอมพิวเตอร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาไม่ต่ำกว่า 2 ปี และ/หรือ
- เป็นผู้ที่มีผลงานทางวิชาการด้านการสอนรายวิชาเกี่ยวข้องกับการออกแบบโดยใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.7 ตรวจสอบความเหมาะสม และความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ เนื้อหา การจัดกิจกรรม เวลา และสื่อที่ใช้ นำข้อเสนอของผู้เชี่ยวชาญไปปรับปรุงแก้ไขในเรื่องต่าง ๆ ได้แก่ การเลือกใช้กิจกรรมให้เหมาะสม เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม และการใช้ภาษา เป็นต้น

2.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญจนมีความเหมาะสมแล้วไปใช้ในการวิจัย โดยนำในส่วนที่เป็นวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ นำไปออกแบบเว็บสำหรับการจัดการเรียนการสอนต่อไป

3. เว็บการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ

การสร้างเว็บสำหรับจัดการเรียนการสอนการออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบให้มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีแผนการจัดการเรียนรู้ที่ถูกต้องเพื่อนำจัดสร้างเว็บ และในขั้นสุดท้ายจะต้องให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินและรับรองเครื่องมือเพื่อในไปใช้ในการทดลองต่อไป ดังนั้นการสร้างเว็บการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างเว็บการเรียนการสอน

3.1) ศึกษาโปรแกรมการออกแบบเว็บไซต์ ศึกษาเนื้อหาข้อมูลจากเอกสารสิ่งพิมพ์ งานวิจัยต่าง ๆ ที่ใช้เว็บไซต์เป็นเครื่องมือในการวิจัย

3.2) นำแผนการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบมาสร้างรูปแบบการเรียนเพื่อออกแบบโครงสร้างของเว็บไซต์ และเส้นทางของบทเรียน การกำหนดสีพื้นหลัง ตัวหนังสือภาพประกอบ วิดีโอคลิป เสียงประกอบและองค์ประกอบอื่น

3.3) นำแผนผังลำดับเรื่องที่ได้จัดทำขึ้น ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมต่าง ๆ และนำมาแก้ไขปรับปรุง

3.4) จัดหาโปรแกรมแม่แบบสำหรับสร้างเว็บ โดยใช้พื้นที่ SERVER ในการเก็บข้อมูลของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม ซึ่งรองรับการใช้งานระบบฐานข้อมูล MySQL สำหรับเก็บข้อมูลการทำกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บ

3.5) ศึกษารูปแบบของเว็บ พร้อมแก้ไขปรับปรุง และออกแบบเพิ่มเติมเพื่อให้ถูกต้องตามหลักการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์การสอนของ Mcgreal (1997) ซึ่งประกอบด้วยโฮมเพจ เว็บเพจแนะนำรายวิชา เว็บเพจแสดงข้อมูล การติดต่อผู้สอน เว็บเพจกิจกรรมการเรียน ห้องสนทนา ประกาศข่าว สมุดบันทึก และอื่น ๆ

3.6) จัดหาทรัพยากรสนับสนุนการเรียนได้แก่เว็บไซต์ต่าง ๆ เชื่อมโยงไว้ในแหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

3.7) พัฒนบทเรียนบนเว็บตามเนื้อหาการออกแบบภาพ โดยพัฒนาด้วยโปรแกรม Macromedia Captivate พร้อมกับเชื่อมโยงไว้ในเว็บ

3.8) นำเว็บการเรียนการสอนให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.9) นำเว็บการเรียนการสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างและการออกแบบเว็บไซต์การเรียนการสอน 3 ท่าน ตรวจสอบโดยใช้แบบประเมินบทเรียนบนเว็บ เพื่อประเมินความถูกต้องและความเหมาะสม และให้คำแนะนำเพื่อพิจารณา ปรับปรุงแก้ไข

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินเว็บการเรียนการสอน

การประเมินเว็บการเรียนการสอนด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ จะต้องสร้างแบบประเมินเว็บ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

3.10) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินสื่อการเรียนอิเล็กทรอนิกส์

3.11) วิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้ และเว็บการเรียนการสอนเพื่อนำไปสร้างเป็นคำถาม โดยสร้างขึ้นตามกรอบแนวคิดของการประเมินรูปแบบการเรียนการสอน ในด้านความเหมาะสมของโครงสร้างของการประเมินสื่อบนเว็บ เนื้อหาสาระบนเว็บ มาตรฐานทางเทคนิคของสื่อบนเว็บ มาตรฐานการออกแบบ รวมทั้งกำหนดข้อคำถามในแบบประเมินให้ครบถ้วน ครอบคลุมรายละเอียดในการออกแบบเว็บการเรียนการสอน ลักษณะของข้อคำถามเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีระดับเกณฑ์การให้คะแนนความเหมาะสมที่ใช้ในแบบประเมินดังนี้

5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

3.12) นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

3.13) นำแบบประเมินให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ประเมินเว็บว่าแต่ละด้านเหมาะสมในระดับใด และนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.14) นำแบบประเมินเว็บการเรียนการสอนให้ผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินทั้ง 3 ท่าน มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) โดยกำหนดเกณฑ์การแปลผลระดับความคิดเห็น ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าเหมาะสมระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าเหมาะสมระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าเหมาะสมระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าเหมาะสมระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าสมควรปรับปรุง

สำหรับความคิดเห็นการประเมินเว็บของผู้ทรงคุณวุฒิ จะต้องมีการประเมินความคิดเห็นในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงนำมาใช้รับรองความเหมาะสมของเว็บการเรียนการสอน ที่สามารถนำไปใช้ได้จริง

3.15) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินเว็บ ของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านมีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากทุกประเด็น จึงผ่านเกณฑ์และนำไปใช้ในการทดลองได้ (ดูรายละเอียดคะแนนการประเมินเว็บการเรียนการสอน ในภาคผนวก ค หน้า 169)

4. แบบประเมินการสร้างสรรคผลงานออกแบบภาพสามมิติ

ลักษณะของเครื่องมือ

แบบประเมินความสร้างสรรค์ของผลงานสร้างขึ้นตามแนวคิดในการประเมินความสร้างสรรค์ของผลงาน เบสิเมอร์และ เทรฟฟิงเกอร์ (Bessemmer and Trefffinger, 1986: 115-125) โดยมีประเด็นที่ใช้ในการประเมิน คือ 1) มิติด้านความใหม่ ได้แก่ การริเริ่ม การทำให้ประหลาดใจ การเพาะความคิด 2) มิติด้านความลงตัวในการแก้ปัญหา ได้แก่ ความมีคุณค่า ความสมเหตุสมผล และความมีประโยชน์ และ 3) ความละเอียดลออและการสังเคราะห์ได้แก่ การจัดส่วนประกอบ ความสวยงาม ความซับซ้อน การสื่อความหมาย ความประณีต ซึ่งมีลักษณะเป็นการประมาณค่าประกอบด้วยรายการประเมินจำนวน 28 รายการที่เป็นตัวแทนคุณลักษณะของมิติที่ต้องการประเมินทั้ง 3 มิติ ได้แก่ ความใหม่ ความลงตัวในการแก้ปัญหา และความละเอียดลออในการสังเคราะห์ โดยแต่ละมิติแยกเป็นมิตีย่อยรวม 11 มิติ ลักษณะของแบบประเมินเป็นมาตรประมาณค่าแบบ semantic differential scale แบบ 7 ช่วง โดยใช้ข้อความที่ตรงกันข้ามกัน แล้วให้ผู้ประเมินทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับผลการประเมิน (ปิยาพร ชาวสะอาด, 2548)

คุณภาพของเครื่องมือ

1) โดยความตรงเชิงเนื้อหา หมายถึงรายการประเมินแต่ละข้อในแบบประเมินเป็นไปตามแนวคิดทฤษฎีที่นำมาใช้ในการสร้างแบบประเมินและเป็นตัวแทนของสิ่งที่ต้องการประเมิน ผู้วิจัยได้ศึกษาความตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินความสร้างสรรค์ของผลงานโดยนำรายการประเมินในแบบประเมินความสร้างสรรค์ของผลงานที่คัดสรรจากแบบประเมินความสร้างสรรค์ของเบสิเมอร์และเทรฟฟิงเกอร์ (Bessemmer and Trefffinger, 1986: 118-121) ซึ่งมีมิตีย่อยในการประเมิน 11 มิติ แต่ละมิติมีย่อยรายการตั้งแต่ 3-9 รายการ รวมมีข้อรายการทั้งสิ้น 70 รายการ ซึ่งแบบประเมินความสร้างสรรค์ที่ได้คัดเลือกมามีรายการประเมินจำนวน 28 ข้อ ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินความสร้างสรรค์ของผลงานที่มีผู้สร้างไว้มาให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านพิจารณาว่ามีความตรงตามเนื้อหาหรือไม่ รวมทั้งพิจารณาปรับแก้การใช้ภาษาให้เหมาะสมแล้วพิจารณาคัดเลือกรายการประเมินที่มีความชัดเจนและตัดรายการประเมินที่มีความซ้ำซ้อนออก โดยรายการประเมินที่ผู้ทรงคุณวุฒิตัดออก จำนวน 3 ข้อ (ดูรายละเอียด ภาคผนวก ง หน้า 139)

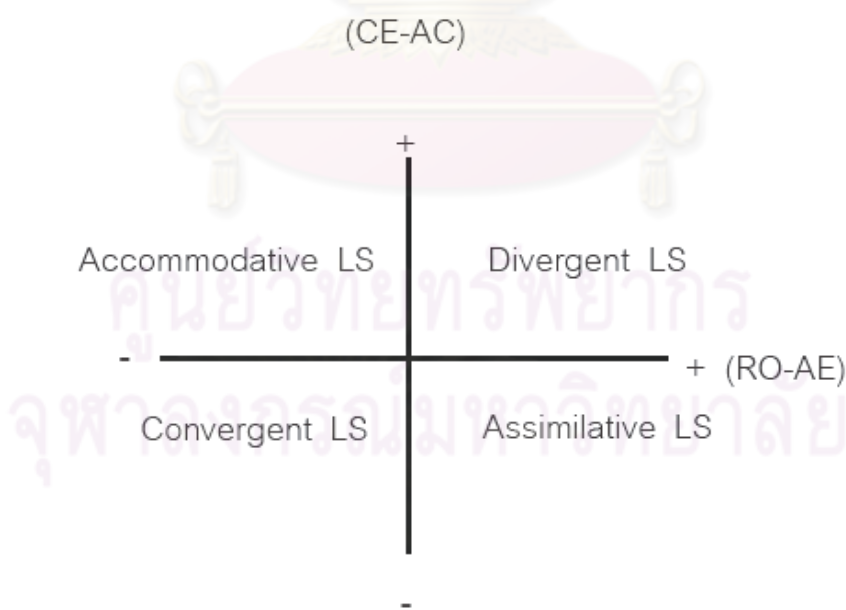
2) ความเที่ยงของแบบประเมิน ผู้วิจัยนำผลงานนักเรียนจำนวน 5 ชิ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนตรวจให้คะแนนและรวมกับคะแนนที่ผู้วิจัยเป็นผู้ตรวจแล้วนำคะแนนที่ได้มาคำนวณค่าความเที่ยงแบบ คอนบราคอัลฟา (Conbrach Alpha Coefficient) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ .73

5. แบบวัดรูปแบบการเรียนรู้ของ คอลบ์

ผู้วิจัยใช้แบบประเมินแบบการเรียนรู้ของเดวิด คอลบ์ ซึ่งได้พัฒนาปรับให้เหมาะสมกับลักษณะผู้เรียนที่เป็นคนไทย โดย พัชรี เกียรติสินทวิมล (2530) โดยนำมาหาความเที่ยงใหม่อีกครั้งกับนักเรียนจำนวน 50 คน ซึ่งได้ค่าความเที่ยงของมาตรวัดทั้งฉบับเท่ากับ 0.8

การใช้แบบสำรวจรูปแบบการเรียนรู้ มีเกณฑ์ในการจำแนกแบบการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนี้

1. รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Kolb ได้ถือเอาแต่ละควิอดแรนท์ (Quadrants) ซึ่งเกิดจากแกน 2 แกน คือแกนของคะแนน CE-AC และแกนของคะแนน RO-AC ตัดกันเป็นโคออร์ดิเนตที่จุด (0,0) และแบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 ควิอดแรนท์ แทนการเรียนรู้แต่ละแบบ ดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แบบการเรียนรู้ของ Kolb

แกนที่ 1 เป็นแกนความแตกต่างของขั้นที่ 1 และขั้นที่ 3 (CE-AC)

แกนที่ 2 เป็นแกนความแตกต่างของขั้นที่ 2 และขั้นที่ 4 (RO-AE)

แกนทั้ง 2 นี้ ตัดกันเป็นโคออร์ดิเนตและแบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 ควอดแรนท์ แบบการเรียนรู้
พิจารณาจาก แต่ละควอดแรนท์ คือ

1. แบบคิดนอกเนกนัย (Divergent Learning Style)
2. แบบดูดซึม (Assimilative Learning Style)
3. แบบคิดเอกนัย (Convergent Learning Style)
4. แบบปรับปรุง (Accommodative Learning Style)

2. ลักษณะการเรียนรู้แต่ละลักษณะมี 8 ข้อ ซึ่งคะแนนสูงสุดของแต่ละข้อคือ 5 คะแนน และคะแนนต่ำสุดแต่ละข้อคือ 1 คะแนน ดังนั้นคะแนนสูงสุดของแต่ละลักษณะเท่ากับ 40 คะแนน และคะแนนต่ำสุดของแต่ละลักษณะเท่ากับ 8 คะแนน ทำให้ค่าที่ได้จากการลบของคะแนน ลักษณะ CE กับคะแนนลักษณะ AC ซึ่งแทนด้วย CE-AC และค่าที่ได้จากการลบของคะแนน ลักษณะ RO กับคะแนนลักษณะ AE ซึ่งแทนด้วย RO-AE มีค่าอยู่ระหว่าง -32 ถึง 32

3. ผู้วิจัยคิดคะแนนของนักเรียนแต่ละคนโดยรวมคะแนนในแต่ละลักษณะการเรียนรู้จะได้ คะแนนรวมของลักษณะ AC, RO, AC และ AE ตามลำดับ

4. นำคะแนนรวมของลักษณะ CE ลบด้วยคะแนนลักษณะ AC ซึ่งแทนด้วย CE-AC

5. นำคะแนนรวมของลักษณะ RO ลบด้วยคะแนนลักษณะ AE ซึ่งแทนด้วย RO-AE

6. นำคะแนนที่ได้จากข้อ 4 และ ข้อ 5 มาหาจุดตัด (Co-ordinate) ว่าตกอยู่ในควอด แรนท์ใด

ถ้าจุดตัดของคะแนนตกอยู่ใน ควอดแรนท์ที่ 1 จะได้ว่านักเรียนผู้นั้นมีแบบการ เรียนแบบคิดนอกเนกนัย (Divergent Learning Style)

ถ้าจุดตัดของคะแนนตกอยู่ใน ควอดแรนท์ที่ 2 จะได้ว่านักเรียนผู้นั้นมีแบบการ เรียนแบบดูดซึม (Assimilative Learning Style)

ถ้าจุดตัดของคะแนนตกอยู่ใน ควอดแรนท์ที่ 3 จะได้ว่านักเรียนผู้นั้นมีแบบการ เรียนแบบเอกนัย (Convergent Learning Style)

ถ้าจุดตัดของคะแนนตกอยู่ใน ควอดแรนท์ที่ 4 จะได้ว่านักเรียนผู้นั้นมีแบบการ เรียนแบบปรับปรุง (Accommodative Learning Style)

แต่ถ้าจุดตัดของคะแนนตกอยู่บนแกนใดแกนหนึ่งหรือทั้งสองแกน ผู้วิจัยจะตัด ข้อมูลนั้นออก เพราะไม่สามารถจัดเข้าในแบบการเรียนรู้ใดแบบหนึ่งของแบบการเรียนรู้ทั้ง 4 แบบที่ จำแนกตามแนวคิดของคอลส์ได้

6. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาค้นคว้า หลักการ แนวคิด ทฤษฎีจากเอกสาร ตำรา บทความ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้และเทคโนโลยี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. วิเคราะห์เนื้อหาสาระ เรื่องการออกแบบภาพสามมิติ จำแนกเนื้อหาสาระตามวัตถุประสงค์ และกำหนดข้อคำถามเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ได้คำถาม จำนวน 40 ข้อ โดยเปรียบเทียบวัตถุประสงค์กับจำนวนแบบทดสอบ
3. ศึกษาหลักการในการสร้างเกณฑ์สำหรับพิจารณาให้คะแนน โดยสร้างแบบทดสอบในลักษณะปรนัย 4 ตัวเลือก มีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน
4. นำแบบทดสอบให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม
5. นำแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงจากอาจารย์ที่ปรึกษาไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์จำนวน 3 ท่านตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา และความถูกต้องของภาษาและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ
6. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน ที่เคยเรียนมาแล้ว โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อใดตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน
7. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หรือข้อเพื่อหาระดับความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วคัดเลือกแบบทดสอบเฉพาะข้อที่มีความยากอยู่ระหว่าง 0.2 - 0.8 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป เหลือจำนวน 20 ข้อ (ดูรายละเอียดของแบบทดสอบในภาคผนวก ข หน้า 158)
8. นำแบบทดสอบที่ได้ไปหาความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งชุดใช้สูตรของ คูเดอร์ และริชาร์ดสัน KR-20 ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.72 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 158) ซึ่งตรงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้จากนั้นจึงนำเครื่องมือไปใช้ในการวิจัย

4. การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. การเตรียมเครื่องมือ และกลุ่มตัวอย่าง โดยมีขั้นตอนดังนี้

1.1) เตรียมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ทดสอบเว็บการเรียนการสอนเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีปัญหาในการทดลอง

1.2) กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม ผู้วิจัยนำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยถึงผู้อำนวยการโรงเรียน เพื่อขออนุญาตดำเนินการวิจัย และขอให้นักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองการเรียนบนเว็บ

1.3) ผู้วิจัยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 254 ทำแบบวัดรูปแบบการเรียน จากนั้นนำข้อมูลไปวิเคราะห์หารูปแบบการเรียน แล้วสุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มทดลองตามรูปแบบการเรียนที่กำหนดไว้ ได้รูปแบบการเรียน 4 แบบ ได้กลุ่มละ 15 คน เข้ากลุ่มทดลองจำนวน 60 คน และเข้ากลุ่มควบคุมจำนวน 60 คน รวมทั้งสิ้น 120 คน

2. การดำเนินการทดลอง

ในการดำเนินการทดลองครั้งนี้ ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 7 สัปดาห์ จำนวน 7 คาบเรียน โดยมีรายละเอียดในการดำเนินการทดลอง ดังนี้

2.1) เมื่อเริ่มการทดลองกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างนั่งประจำเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จัดเตรียมไว้ และทดลองใช้งานเว็บไซต์ ทดสอบการเข้าระบบ ทดลองใช้งาน Username และ Password ที่จัดเตรียมไว้ให้

2.2) ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการควบคุมให้นักเรียน เรียนเนื้อหาบทเรียนบนเว็บเป็นรายคาบ ผู้สอนแนะนำนักเรียนเกี่ยวกับ รายวิชา ระยะเวลาเรียน วัตถุประสงค์ของรายวิชา กิจกรรมประกอบการเรียน เวลาเรียน การประเมินผล

2.3) ให้นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อประเมินการสร้างสรรค์ โดยมีกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนได้ทดลองใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบของกิจกรรมที่กำหนด

2.4) ผู้สอนดำเนินการสอน และจัดกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในเว็บ

2.5) เมื่อครบ 6 สัปดาห์ นักเรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อวัดระดับความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ และการประเมินค่า โดยมีข้อสอบจำนวน 20 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน โดยกำหนดเวลา 30 นาที

2.6) สัปดาห์ที่ 7 ผู้สอนให้นักเรียนทำกิจกรรมสุดท้ายเพื่อวัดประเมินการสร้างสรรค์หลังเรียน เพื่อนำผลงานที่นักเรียนออกแบบไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจให้คะแนนต่อไป

2.7) สำหรับนักเรียนกลุ่มควบคุมดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติ โดยไม่ได้จัดกิจกรรมการสอนแบบคิดนอกกรอบให้กับนักเรียน และนำผลงานการออกแบบของนักเรียนไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจให้คะแนนต่อไป

ตารางที่ 6 สรุปการดำเนินการทดลอง

กลุ่มทดลอง การเรียนการสอนบนเว็บด้วยวิธีการสอน แบบคิดนอกกรอบ	กลุ่มควบคุม การเรียนการสอนด้วยวิธีปกติ
ผู้สอนแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับรายวิชา	
แยกผู้เรียนทำกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนการสอนทั้ง 2 แบบ	
<p>ผู้เรียนเข้าสู่บนเรียนบนเว็บโดยใช้ Username และ Password และทำกิจกรรมตามที่กำหนด</p> <p>กิจกรรมที่ 1 ก่อนจะเป็น 3D กิจกรรมคิดนอกกรอบโดยใช้เทคนิคการสร้างแนวคิดอื่น</p> <p>กิจกรรมที่ 2 ได้เวลา 3D กิจกรรมคิดนอกกรอบโดยใช้เทคนิคการถามทำไม</p> <p>กิจกรรมที่ 3 ได้เวลาหมุนวนรอบแกน กิจกรรมคิดนอกกรอบโดยใช้เทคนิคการคิดในมุมมองกลับ</p> <p>กิจกรรมที่ 4 ได้เวลา ตัด ต่อ เดิม กิจกรรมคิดนอกกรอบโดยใช้เทคนิคการบิดเบือนหรือทำให้เกินจริง</p>	<p>จัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ</p> <p>สัปดาห์ที่ 1 การใช้งานโปรแกรมเบื้องต้น</p> <p>สัปดาห์ที่ 2 การสร้างภาพสามมิติเบื้องต้น</p> <p>สัปดาห์ที่ 3 การสร้างภาพสามมิติแบบหมุนวน</p> <p>สัปดาห์ที่ 4 การสร้างตัด ต่อ เดิมภาพสามมิติเบื้องต้น</p>

<p style="text-align: center;">กลุ่มทดลอง การเรียนการสอนบนเว็บด้วยวิธีการสอน แบบคิดนอกกรอบ</p>	<p style="text-align: center;">กลุ่มควบคุม การเรียนการสอนด้วยวิธีปกติ</p>
<p>กิจกรรมที่ 5 ได้เวลา ทำซ้ำ กิจกรรมคิดนอกกรอบโดยใช้เทคนิคการ เปรียบเทียบ</p> <p style="text-align: center;">(รายละเอียดตามแผนการจัดการเรียนรู้ ภาคผนวก ข หน้า 109)</p>	<p>สัปดาห์ที่ 5 การสร้างภาพสามมิติโดยใช้ การทำซ้ำ</p> <p style="text-align: center;">(รายละเอียดตามแผนการจัดการเรียนรู้ ภาคผนวก ข หน้า 109)</p>
<p>ทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน</p>	
<p>นักเรียนสร้างงานกราฟิกสามมิติชิ้นสุดท้ายเพื่อประเมินการสร้างสรรค</p>	

เก็บข้อมูลจากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนของทั้งสองกลุ่ม และผลการประเมินการสร้างสรรคของผลงานภาพสามมิติ ที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้วิจัย ทั้งสองกลุ่ม

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม SPSS เวอร์ชัน 11.5 ในการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และประมวลผลมาพิสูจน์สมมติฐานในการวิจัยที่ตั้งไว้

1) คำนวณค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยจำแนกตามรูปแบบการเรียน

2) เปรียบเทียบผลคะแนนการสร้างสรรคงานกราฟิกสามมิติด้วยวิธีการสอนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบของนักเรียนที่มีแบบการเรียนต่างกัน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (Oneway ANOVA)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง ผลของการสอนแบบคิดนอกกรอบบนเว็บที่มีต่อการสร้างสร้งงานกราฟิกสามมิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแบบการเรียนต่างกัน เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Research) เพื่อศึกษา ระดับคะแนนการสร้งสร้งของการเรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบและวิธีการเรียนแบบปกติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแบบการเรียนต่างกัน

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนการประยุกต์ใช้เครื่องมือสำหรับการสร้งสร้งงานกราฟิกสามมิติหลังเรียนของผู้เรียนและ ผลคะแนนการสร้งสร้งผลงานกราฟิกสามมิติหลังเรียนแบ่งเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการประยุกต์ใช้เครื่องมือสำหรับการสร้งสร้งงานกราฟิกสามมิติ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและเปรียบเทียบคะแนนการประยุกต์ใช้เครื่องมือสำหรับการสร้งสร้งงานกราฟิกสามมิติหลังเรียนของผู้เรียนที่มีแบบการเรียนต่างกัน

ตอนที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการสร้งสร้งงานกราฟิกสามมิติหลังเรียน

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและเปรียบเทียบคะแนนการสร้งสร้งงานกราฟิกสามมิติหลังเรียนของผู้เรียนที่มีแบบการเรียนต่างกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการประยุกต์ใช้เครื่องมือสำหรับการ
สร้างสรรคงานกราฟิกสามมิติ

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการประยุกต์ใช้เครื่องมือสำหรับการ
สร้างสรรคงานกราฟิกสามมิติ

กลุ่มตัวอย่าง		คะแนนหลังเรียน		
		การประยุกต์ใช้		
วิธีการจัดการเรียนการสอน	แบบการเรียน	\bar{x}	S.D.	N
		การเรียนด้วยเว็บ	อเนกนัย	16.33
คู่มือ	15.47		1.64	15
เอกนัย	15.20		1.93	15
ปรับปรุง	16.13		1.51	15
รวม	15.78		1.67	60
การเรียนด้วยวิธีปกติ	อเนกนัย	15.20	2.04	15
	คู่มือ	15.73	1.79	15
	เอกนัย	15.60	1.35	15
	ปรับปรุง	16.00	1.41	15
	รวม	15.63	1.65	60

จากตาราง พบว่ากลุ่มที่มีคะแนนเฉลี่ยการประยุกต์ใช้เครื่องมือสำหรับการสร้างสรรค
งานกราฟิกสามมิติสูงที่สุดคือกลุ่มที่มีรูปแบบการเรียนแบบอเนกนัย โดยใช้การเรียนการสอนด้วย
วิธีปกติ ($\bar{x} = 16.33$) รองลงมาคือกลุ่มผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนแบบปรับปรุง โดยใช้การเรียน
การสอนด้วยเว็บ ($\bar{x} = 16.13$) ส่วนกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำสุดได้แก่กลุ่มที่มีรูปแบบการเรียนแบบ
อเนกนัย โดยใช้การเรียนการสอนด้วยวิธีปกติ ($\bar{x} = 15.20$)

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและเปรียบเทียบคะแนนการประยุกต์ใช้เครื่องมือสำหรับการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติหลังเรียนของผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกัน

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและเปรียบเทียบคะแนนการประยุกต์ใช้เครื่องมือสำหรับการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติหลังเรียนของผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ระหว่างกลุ่ม	12.983	3	4.328	1.542	.214
ภายในกลุ่ม	157.200	56	2.807		
รวมทั้งหมด	170.183	59			

จากตาราง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของคะแนนเฉลี่ย คะแนนการประยุกต์ใช้เครื่องมือสำหรับการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติของกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม พบว่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนการประยุกต์ใช้เครื่องมือสำหรับการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่ากลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่มมีความสามารถไม่แตกต่างกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนการสร้างสรรค้งานกราฟิกสามมิติหลังเรียน

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการสร้างสรรค้งานกราฟิกสามมิติหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่าง		คะแนนหลังเรียน		
วิธีการจัดการเรียนการสอน	แบบการเรียน	การสร้างสรรค้งาน		
		\bar{x}	S.D.	N
การเรียนด้วยเว็บ	เอกนัย	149.13	10.80	15
	คูดซึ่ม	141.87	19.71	15
	เอกนัย	141.00	25.28	15
	ปรับปรุ้ง	160.26	13.54	15
	รวม	148.07	19.38	60
การเรียนด้วยวิธีปกติ	เอกนัย	130.40	15.12	15
	คูดซึ่ม	119.20	18.40	15
	เอกนัย	137.87	21.35	15
	ปรับปรุ้ง	117.87	27.20	15
	รวม	126.33	22.08	60
รวม	เอกนัย	139.77	16.04	30
	คูดซึ่ม	130.53	21.99	30
	เอกนัย	139.43	23.05	30
	ปรับปรุ้ง	139.07	30.17	30
	รวม	137.20	23.39	120

จากตาราง พบว่ากลุ่มที่มีคะแนนเฉลี่ยการสร้างสรรค้งานสูงที่สุดคือกลุ่มที่มีรูปแบบการเรียนแบบปรับปรุ้ง โดยใ้การเรียนการสอนด้วยเว็บ ($\bar{x} = 160.26$) รองลงมาคือกลุ่มผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนแบบเอกนัย โดยใ้การเรียนการสอนด้วยเว็บ ($\bar{x} = 149.13$) ส่วนกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำสุดได้แก่กลุ่มที่รูปแบบการเรียนแบบปรับปรุ้ง โดยใ้การเรียนการสอนด้วยวิธีปกติ ($\bar{x} = 117.87$)

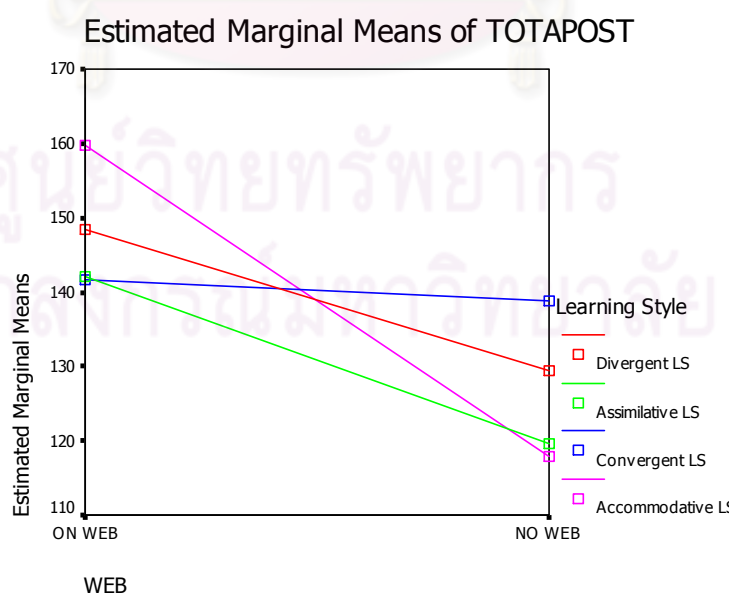
ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและเปรียบเทียบคะแนนการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติหลังเรียนของผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกัน

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและเปรียบเทียบคะแนนการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติหลังเรียนของผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ระหว่างกลุ่ม	4081.867	3	5354.600	2.683	.168
ภายในกลุ่ม	24677.467	56	903.856		
รวมทั้งหมด	28759.933	59			

จากตาราง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว พบว่าผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกันมีผลคะแนนการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติไม่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าแบบการเรียนรู้ของนักเรียนไม่ส่งผลถึงการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติเมื่อเรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ

เมื่อพิจารณาการจัดการเรียนการสอนที่ต่างกันแล้วพบว่าการจัดการเรียนการสอนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ แสดงดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 กราฟแสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนการสอน และแบบการเรียนรู้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ผลของการสอนแบบคิดนอกกรอบบนเว็บที่มีต่อการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแบบการเรียนต่างกัน เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Research) เพื่อศึกษาผลของระดับคะแนนการสร้างสรรค์ของการเรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบและวิธีการเรียนแบบปกติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแบบการเรียนต่างกัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับผลคะแนนการสร้างสรรค์ของผู้เรียนจากการใช้บทเรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ กับผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ
2. เพื่อศึกษาผลคะแนนการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติของผู้เรียนจากการใช้บทเรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบกับผู้เรียนที่มีแบบการเรียนต่างกัน
 - 2.1 คะแนนการประยุกต์ใช้เครื่องมือสำหรับการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติ
 - 2.2 คะแนนการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติ

สมมติฐานการวิจัย

1. ผู้เรียนที่เรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ จะมีระดับคะแนนการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีเรียนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนต่างกันเมื่อเรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ จะมีระดับคะแนนการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติไม่ต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลอง

ในการดำเนินการทดลองครั้งนี้ ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 7 สัปดาห์ จำนวน 7 คาบเรียน โดยมีรายละเอียดในการดำเนินการทดลอง ดังนี้

1) เมื่อเริ่มการทดลอง ผู้วิจัยให้กลุ่มทดลองนั่งประจำเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จัดเตรียมไว้ และทดลองใช้งานเว็บไซต์ ทดสอบการเข้าระบบ ทดลองใช้งาน Username และ Password ที่จัดเตรียมไว้ให้

2) ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการควบคุมให้นักเรียน เรียนเนื้อหาบทเรียนบนเว็บเป็นรายคาบ ผู้สอนแนะนำนักเรียนเกี่ยวกับ รายวิชา ระยะเวลาเรียน วัตถุประสงค์ของรายวิชา กิจกรรมประกอบการเรียน เวลาเรียน การประเมินผล

3) ให้นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อประเมินการสร้างสรรค์ โดยมีกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนได้ทดลองใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบของกิจกรรมที่กำหนด

4) ผู้สอนดำเนินการสอน และจัดกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในเว็บ

5) เมื่อครบ 6 สัปดาห์ นักเรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อวัดระดับความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ และการประเมินค่า โดยมีข้อสอบจำนวน 20 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน โดยกำหนดเวลา 30 นาที

6) สัปดาห์ที่ 7 ผู้สอนให้นักเรียนทำกิจกรรมสุดท้ายเพื่อวัดประเมินการสร้างสรรค์หลังเรียน เพื่อนำผลงานที่นักเรียนออกแบบไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจให้คะแนนต่อไป

7) สำหรับนักเรียนกลุ่มควบคุมดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติ โดยไม่ได้จัดกิจกรรมการสอนแบบคิดนอกกรอบให้กับนักเรียน และนำผลงานการออกแบบของนักเรียนไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจให้คะแนนต่อไป

เก็บข้อมูลจากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนของทั้งสองกลุ่ม และผลการประเมินการสร้างสรรค์ของผลงานภาพสามมิติ ที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้วิจัย ทั้งสองกลุ่ม

การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม SPSS เวอร์ชัน 11.5 ในการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และประมวลผลมาพิสูจน์สมมติฐานในการวิจัยที่ตั้งไว้

1) คำนวณค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการประยุกต์ใช้เครื่องมือสำหรับการสร้างสร้งงานกราฟิกสามมิติ

2) เปรียบเทียบผลคะแนนการสร้างสร้งงานกราฟิกสามมิติด้วยวิธีการสอนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบของนักเรียนที่มีแบบการเรียนต่างกัน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (Oneway ANOVA)

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผู้เรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบมีผลคะแนนการสร้างสรรค์สูงกว่าผู้เรียนที่ด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนต่างกันเมื่อเรียนโดยวิธีการสอนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบแล้วมีผลคะแนนการสร้างสรรค์ไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง ผลของการสอนแบบคิดนอกกรอบบนเว็บที่มีต่อการสร้างสรรค์งานกราฟิกสามมิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแบบการเรียนต่างกัน ผู้วิจัยได้ทำการอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. นักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนบนเว็บด้วยวิธีแบบคิดนอกกรอบมีผลคะแนนการสร้างสรรค์สูงกว่าผู้เรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยในข้อที่ 1 ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ พิชัย ทองดีเลิศ (2547) ที่ศึกษาเรื่องการนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้อารมณ์ร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรีที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน พบว่า ผู้เรียนทั้ง 4 รูปแบบการเรียน คือ แบบคิดนอกกรอบ แบบคิดนอกกรอบแบบเดี่ยว และแบบปรับปรุง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้อารมณ์ร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรีที่มีรูปแบบการเรียนต่างกันสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Graham and Scaborough (1999), Debova (2001) ที่พบว่า การเรียนรู้อารมณ์ร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมและสามารถสื่อสารกับผู้สอนและผู้เรียนร่วมชั้นได้มากขึ้น ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาได้มากขึ้น มีพัฒนาการด้านการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ส่งผลให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับวิธีการการจัดการเรียนการสอนแบบคิดนอกกรอบที่ คณารักษ์ ชาติจันทิก (2548) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนคิดนอกกรอบและกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าหลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 76.80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ ร้อยละ 70

การฝึกด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบถือเป็นสิ่งใหม่ที่แปลกใหม่และเทคนิคการคิดนอกกรอบก็เป็นเทคนิคที่ทำทลายความสามารถ (De Bono, 1990) ซึ่งเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการจัด

กิจกรรมเพื่อพัฒนาการสร้างสรรค์งานออกแบบ คุณสมบัติที่แตกต่างกันของแต่ละเทคนิคที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการคิดนอกกรอบจะช่วยให้นักเรียนได้คิดแนวทางอื่น ๆ เช่น เทคนิคการถามทำไม หรือการมองในมุมกลับ ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของข้อมูลเดิม อันจะก่อให้เกิดการใช้แนวคิดที่หลากหลายมากขึ้น หรือ เทคนิคการเปรียบเทียบ และเทคนิคการสร้างแนวคิดอื่น จะสร้างแนวคิดโดยอาศัยแหล่งข้อมูลจากภายนอกมาเป็นตัวกระตุ้น ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนคิดแนวทางอื่น ๆ แตกต่างจากสิ่งที่มีอยู่เดิมได้ตามทฤษฎีการคิดนอกกรอบ (De Bono, 1984) เดอ โบโนกล่าวว่า (De Bono, 1990) การฝึกการคิดนอกกรอบโดยเลี้ยงแนวคิดครอบงำ ก็คือพิจารณาข้อมูลเดิม ๆ เพียงแค่การพลิกกลับไป กลับมาหรือเรียงสลับที่กัน ก็สามารถทำให้เกิดแบบแผนใหม่ (แนวคิดใหม่) ได้ แต่ก็ได้เท่าที่จำนวนข้อมูลเดิมจะเอื้อประโยชน์เท่านั้น เมื่อหมดวิธีเรียงหรือคิดวิธีการไม่ออก ก็จะได้ความคิดจำกัดอยู่เพียงเท่านั้น แต่การฝึกแบบสร้างแนวคิด เป็นการเปิดโอกาสให้สร้างแนวคิดได้มากกว่า เนื่องจาก ไม่ว่าจะเป็นเทคนิคการเปรียบเทียบ หรือ เทคนิคสร้างแนวคิดอื่น จะตัดความต่อเนื่องของการเรียงแบบเดิม จึงทำให้ได้แนวคิดที่แปลกใหม่มากกว่า ยิ่งถ้าข้อมูลภายนอกเป็นข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่เรากำลังคิดเท่าใด ก็ยิ่งทำให้ได้แนวคิดที่แปลกใหม่ขึ้นเท่านั้น นอกจากนี้ยังทำให้แนวคิดไม่หยุดชะงัก และสามารถคิดสิ่งแปลกใหม่ได้ในเวลาอันรวดเร็ว เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าสอดคล้องกับเทคนิคการระดมสมองของ ออสบอร์น และ รอว์ลินสัน (Osborn, 1975 ; Rawlinson, 1988) ตรงที่การระดมสมองเป็นวิธีการที่นำแนวคิดของผู้อื่น หรือข้อมูลที่อยู่นอกความคิดของตนเองมาเชื่อมโยงกับแนวคิดของตนเองทำให้ได้แนวคิดที่แปลกใหม่ในระยะเวลาอันจำกัด

ทั้งนี้การจัดการเรียนการสอนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบในการวิจัยครั้งนี้ มีข้อดีอยู่หลายประการ เช่น การเข้าถึงข้อมูล que ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้ตลอดเวลา มีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาจำนวนมาก และมีข้อมูลที่ทันสมัย การติดต่อสื่อสารระหว่างนักเรียนกับ ผู้สอน หรือนักเรียนกับนักเรียน เป็นไปอย่างง่าย สะดวกและรวดเร็วด้วยการเชื่อมโยงของ อินเทอร์เน็ตให้นักเรียนติดต่อสื่อสารกันได้อย่างอิสระ ส่วนข้อมูลในเว็บไซต์ เป็นข้อมูลที่มีทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วีดีโอ ทำให้สร้างสภาพแวดล้อมในการเรียนได้ดี ทำให้ผู้เรียน เข้าใจได้มากขึ้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บนี้ ยังส่งเสริมกิจกรรมให้นักเรียนได้ทำ กิจกรรมใหม่ ๆ เพื่อช่วยสร้างพัฒนาการที่ดีอีกทั้งยังเป็นการจัดกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อให้รองรับ กับผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนต่างกันได้ ซึ่งผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน ย่อมมีลักษณะและ วิธีการในการเรียนที่ต่างกัน กลุ่มนักเรียนที่มีรูปแบบการเรียนแบบปรับปรุง มีลักษณะชอบทดลอง ทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องการการปรับตัว มักแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยวิธีการที่ตนนึกคิดเอง ในลักษณะที่ชอบลองผิดลองถูก ชอบทำงานกับบุคคล แสดงให้เห็นถึงความกล้าที่จะตัดสินใจ หรือ ลงมือทำสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตัวเอง ส่วนนักเรียนที่มีรูปแบบดูซึม นักเรียนกลุ่มนี้จะมีความสามารถ

ในการรับรู้และสร้างจินตนาการต่าง ๆ ขึ้นเอง สามารถไตร่ตรองจนเห็นภาพรวม มักทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องการความคิดหลากหลาย

2. นักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกันเมื่อเรียนโดยวิธีการสอนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบแล้วผลคะแนนการสร้างสรรคไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานงานวิจัย สอดคล้องกับ รัศมี ทองสิงห์ (2548) ที่ศึกษาเปรียบเทียบผลของการเรียนด้วยวิธีสตอรี่ไลน์ในการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกัน โดยแบ่งรูปแบบการเรียนรู้โดยแบบวัตรูปแบบการเรียนรู้ของคอล์บ เพื่อจำแนกนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม คือ แบบคิดอเนกนัย แบบคิดเชื่อมโยง แบบคิดเอกนัย และแบบปรับปรุง ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ ประชิต อินทะกนก (2541) ที่พบว่า ไม่พบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับวิธีสอนแบบบอกเส้นทางการสืบค้นและกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับวิธีสอนแบบไม่บอกเส้นทางการสืบค้นที่มีรูปแบบการเรียนรู้ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การนำเทคนิคคิดนอกกรอบเข้ามาเพื่อช่วยให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมเพื่อสร้างให้เกิดกระบวนการทางปัญญาตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูมโดยเริ่มต้นจากการจำเข้าใจ ประยุกต์ใช้ วิเคราะห์ ประเมินค่า และขั้นสุดท้ายคือการสร้างสรรค์ การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกตามแบบการเรียนรู้ของ คอล์บเพื่อศึกษาวิธีการศึกษาของผู้เรียนแต่ละแบบว่ามีความสามารถในการสร้างสรรค์แตกต่างกันเพียงใด โดยเลือกนำกิจกรรมคิดนอกกรอบเทคนิคต่าง ๆ เข้ามาเป็นส่วนช่วยในการจัดกิจกรรม ซึ่งกิจกรรมคิดนอกกรอบแต่ละกิจกรรมที่นำเข้ามา จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกันได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกัน หรือทำกิจกรรมที่แตกต่างจากกิจกรรมในชั้นเรียนปกติ เพื่อค้นหาคำตอบใหม่ ๆ ให้กับกิจกรรมนั้น ๆ

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kettanurak (1996) ที่ศึกษาระดับของการมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ในมัลติมีเดียพบว่ารูปแบบการเรียนรู้ไม่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการศึกษาของ McDonald (1996) ศึกษาผลการเรียนการสอนด้วยมัลติมีเดียที่มีต่อทัศนคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสัมพันธ์ของรูปแบบการเรียนรู้พบว่ารูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกันไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อย่างไรก็ตามผลการวิจัยนี้ขัดแย้งกับผลการวิจัยของ สรภฤช มณีวรรณ (2550) ที่ได้ทำการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนที่แตกต่างกันและแบบการเรียนรู้ที่ต่างกันผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการเรียนรู้ การแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกันในการเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหาหลังเรียนแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 ทั้งนี้การวิจัยเป็นการศึกษา

ปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน 2 กลุ่มคือกลุ่มศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหา และ กลุ่มที่มีปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนแบบผู้เรียนกับผู้เรียน ซึ่งไม่มีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้การสร้างสรรค์ชิ้นงานในชั้นเรียน

ผลการวิจัยพบว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบและรูปแบบการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่าวิธีการเรียนการสอนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบมีความสัมพันธ์กันซึ่งการใช้วิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบเป็นการคิดที่พยายามออกไปจากกรอบแนวคิดเดิมเพื่อค้นหาความคิดหรือแนวทางใหม่ ๆ โดยพยายามหลีกเลี่ยงรูปแบบเดิม และกระตุ้นเพื่อสร้างความคิดใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้น ในการวิจัยนี้มุ่งเน้นที่จะพัฒนาด้านการสร้างสรรค์การออกแบบภาพสามมิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้นำเทคนิคต่าง ๆ ของการคิดนอกกรอบมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ฝึกการใช้เทคนิคการคิดนอกกรอบหลากหลายวิธีการ โดยมีเว็บไซต์เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้การใช้เทคนิคการสอนแบบคิดนอกกรอบ เพื่อให้นักเรียนสามารถใช้คุณสมบัติที่มีอยู่ของเว็บไซต์ส่งเสริมเทคนิคการคิดนอกกรอบให้ได้ผลสมบูรณ์ที่สุด

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การเรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบนำมาประยุกต์ใช้การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ได้โดยปรับรูปแบบหรือเทคนิคให้เหมาะสมกับกิจกรรมที่นำไปใช้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งจะส่งผลให้ผลคะแนนของผู้เรียนสูงขึ้น
2. จากผลการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าแบบการเรียนทั้ง 4 แบบไม่ส่งผลต่อคะแนนการสร้างสรรค์ผลงาน จึงสามารถนำการเรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบไปใช้กับผู้เรียนที่มีแบบการเรียนได้ทุกแบบ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาการวิจัยโดยใช้การเรียนบนเว็บเปรียบเทียบกับกลุ่มผู้เรียนที่มีแบบการเรียนไม่ชัดเจนหรือไม่สามารถระบุแบบการเรียนได้ เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนในรูปแบบอื่น เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลคะแนนการสร้างสรรค์
2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลของผู้เรียนที่มีแบบการเรียนต่างกันในทุกๆด้านต่าง ๆ เพิ่มเติม เช่น การคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การไตร่ตรอง
3. ควรมีการศึกษาเทคนิคการสอนแบบคิดนอกกรอบแบบต่าง ๆ เพื่อเปรียบเทียบเทคนิคการคิดนอกกรอบที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์, 2540.

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. การคิดเชิงสร้างสรรค์. กรุงเทพมหานคร: ชัคเชส มีเดีย, 2545.

คณะกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้. ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด. 3. กรุงเทพมหานคร: ครูสภา
ลาดพร้าวการพิมพ์, 2543

คณารักษ์ ชาติจันทิก. ผลของการสอนคิดนอกกรอบในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อ
ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์
วิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

ครรชิต มาลัยวงศ์. ข่าวชกรกับไอทีเส้นทางที่ต้องเลือกเดิน. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์เทคโนโลยี
อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2541.

จิรพล ภัคดีประเสริฐ. ผลของแบบรายการเลือกในการเรียนการสอนด้วยเว็บเรื่องการใช้โปรแกรม
ประมวลผลคำที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิตที่มีแบบ
การเรียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

ใจทิพย์ ณ สงขลา. การสอนผ่านเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ. วารสารครุศาสตร์. 27, 3 (มีนาคม 2542):
18-28, 2542.

ใจทิพย์ ณ สงขลา. ผลของลักษณะผู้เรียนและรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายที่มีต่อสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานเพื่อการศึกษา และความพอใจในการใช้เว็บเพื่อ
การศึกษาของนิสิตชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์
ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2544.

ใจทิพย์ ณ สงขลา. ผลของคุณลักษณะผู้เรียนและรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายที่มีต่อ
ความพึงพอใจในการใช้เว็บเพื่อการศึกษาของนิสิตชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วารสารครุศาสตร์. 30,3 (มีนาคม-มิถุนายน 2545):26-31,
515-517 (สิงหาคม-ตุลาคม 2544): 40-53

- โชติก ปัญญาวรรณท์. ผลของภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียนผ่านเว็บที่มีต่อความ
เข้าใจในการเรียนเรื่องการเปิดรับแสงในวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้นของนิสิตระดับ
ปริญญาบัณฑิต. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุ
ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- ชัยอนันต์ สมุทวณิช. วิสัยทัศน์ในการพัฒนาประเทศไทยในศตวรรษที่ 21 สู่ความเสมอภาคทางความ
แคว่คล่องทางด้านเทคโนโลยี. เอกสารการสัมมนา เรื่องอิทธิพลและทิศทาง
มัลติมีเดียกับสังคมไทย. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ
สิ่งแวดล้อม, 2540
- ณัฐกร สงคราม. การออกแบบและพัฒนา มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย
- ณัฐกร สงคราม. อิทธิพลของแบบการคิดและโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษ ของนิสิตระดับ
ปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต ภาควิชาวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2543.
- ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์. ลักษณะการนักคิดสร้างสรรค์และขั้นตอนการคิดสร้างสรรค์ : กรณี
นักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่ นักเรียนวิทยาศาสตร์กลุ่มคัดสรร ผู้ใหญ่ และนักเรียนนัก
ประดิษฐ์. วารสารศรีปทุม. 1,1 (กรกฎาคม – ธันวาคม), 2541
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. การสอนบนเว็บ (Web-Base Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการ
เรียนการสอน. วารสารศึกษาศาสตร์. 28,1 (มกราคม-มิถุนายน), 2544.
- น้ำทิพย์ วิภาวิน. การจัดการความรู้กับคลังความรู้. กรุงเทพมหานคร: เอกอาร์ พรินติ้ง แมสโปรดัก
ตส์, 2547.
- นิรัช สุดสังข์. ผลของกิจกรรมชินเน็คติกส์ในบทเรียนมัลติมีเดียที่มีต่อการพัฒนาความคิด
สร้างสรรค์และการสร้างสรรค์ผลงานในวิชาการออกแบบอุตสาหกรรมของนักศึกษา
ระดับปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร
การศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. ความรู้เกี่ยวกับมัลติมีเดียเพื่อการศึกษ. กรุงเทพฯ: ศูนย์พัฒนาหนังสือ, 2544.
- ประชิด อินทะกนก. การเปรียบเทียบการเรียนการสอนด้วยอินเตอร์เน็ตที่บอกกับไม่บอกเส้นทาง
การสืบค้นที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่มี
รูปแบบการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะ
ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

- ประโยชน์ คุปต์กาญจนากุล. การให้บริการทางวิชาการเพื่อพัฒนาชุมชน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- ประยูทธ สุวรรณศรี. ผลการใช้รูปแบบการสอนเน้นการคิดนอกกรอบที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาช่างอุตสาหกรรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยาศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์: พรสวรรค์ที่พัฒนาได้. กรุงเทพมหานคร: โครงการตำรา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
- ปิยพร ขาวสะอาด. ผลของการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศโดยการโต้แย้งด้วยเหตุผลที่ใช้เทคนิคการคิดนอกกรอบที่ต่างกันที่มีต่อการคิดวิเคราะห์และการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแบบการคิดต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.
- พัฒนานุสรณ์ สถาพรวงศ์. การพัฒนา รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.
- พัชรินทร์ อ้นศิริ. ผลของการใช้บทเรียนบนเว็บและบทเรียนบนเว็บแบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.
- พัชรี เกียรตินันท์วิมล. การศึกษาปัจจัยคัดสรรที่ส่งผลและที่รับผลของแบบการเรียนของนักศึกษาพยาบาล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530
- พิชัย ทองดีเลิศ. การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรีที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.
- ไพรัช รัชพงษ์. ก้าวต่อไปของไอทีไทย. ใน การประชุมวิชาการสู่ศวรรษใหม่แห่งสังคมสารสนเทศ: ไอทีเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2540
- พรเทพ จันทราอุกฤษฏ์. ผลของการเรียนการสอนบนเว็บที่มีต่อความรู้และความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังกัดมหาวิทยาลัย

- ของรัฐบาลในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
- ภาณินี เทพหนู. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมพัฒนาการคิดนอกกรอบ . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546.
- รัศมี ทองสิงห์. ผลของการเรียนด้วยวิธีสตอรีไลน์ในการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีแบบการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.
- ล้วน, อังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538.
- วิชุดา รัตนเพียร. การเรียนการสอนบนเว็บชั้นนำ. เอกสารประกอบการสอนวิชาการเรียนการสอนบนเว็บชั้นนำ. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- วชิราพันธ์ แก้วประพันธ์. ผลของการนำเสนอแผนผังมโนทัศน์ในการเรียนการสอนผ่านเว็บเรื่องสิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อมที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแบบการคิดแบบไม่อิสระ. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
- วิทยากร เชียงกุล. ทางรอดประเทศไทย ปฏิวัติกรอบวิธีคิดและระบบการเรียนรู้ใหม่ . กรุงเทพมหานคร: เรือนปัญญา, 2544.
- วิเศษศักดิ์ โคตรอาชา. เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: เวิร์ด เอ็ดดูเคชั่น, 2542.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติฉบับเป็นกฎหมาย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2542.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. หลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐานพุทธศักราช 2544. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2545
- สุพิน ดิษฐสกุล. การเรียนรู้ร่วมกัน. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. 15, 2: 1-8, 2543.
- สมสิทธิ์ จิตรสถาพร. การศึกษารูปแบบปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตามลักษณะงานที่ได้รับมอบหมายของนิสิตปริญญาตรีที่มีแบบการเรียนและบุคลิกภาพที่แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

- สรกฤช มณีวรรณ. ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาการเรียนจากแบบปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนรู้ต่างกันและผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ที่ต่างกัน ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2550.
- สุวิมล ว่องวานิช. การวัดทักษะการปฏิบัติ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
- อุดม หอมคำ. ผลของระดับความคิดสร้างสรรค์และรูปแบบการฝึกการคิดนอกกรอบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบเลี้ยงแนวคิดครอบงำและแบบสร้างแนวคิดที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
- อภิรดี ประดิษฐ์สุวรรณ. ผลของการสื่อสารด้วยการสนทนาและกระดานข่าวบนเว็บในการเรียนแบบโครงการบนเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความร่วมมือในการทำงานกลุ่มของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- อรพรรณ ลือบุญธวัชชัย. การวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการเรียนรู้ของนิสิตนักศึกษาพยาบาลกับแบบการสอนของอาจารย์ต่อการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาลศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาการอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538

ภาษาอังกฤษ

- Albano, Charles. The Effect of an Experimental Training Program on Creative Thinking Abilities of Adults. Doctoral dissertation. Thesis Temple University, 1987.
- Antita, W.E. Educational Psychology. n.p., 1993.
- Barak, M. and Doppelt, Y. . “Integrating the Cognitive Research Trust (CoRT)
- Bell, R.L. . A study of De Bono's PMI thinking tool as a mean enhancing student writing performance. Dissertation Abstract International. A 53/11(May), 1992.
- Besemer, Susan P., and Treffinger, Donald J. “Analysis of Creative Product: Review and Synthesis.” Journal of Creative Behavior 15 : 158-178, 1981.
- Bloom, Benjamin S. and other. Handbook on Formative and Summative Evaluation

- of Student Learning. New York: McGraw-Hill Book, 1971.
- Bloom, B. S. Taxonomy of educational objectives: The classification of Program for Creative Thinking". Research in Science and Technological Education. November,17(2), 1999.
- Bloom" Benjamin S. Taxonomy of Educational Objectives Hand Book1 : Cognitive Domain. 17th ed. New York: David Mackay, 1972.
- Bloom, B. S. The role of gifts and markers in ther development of talent. Exceptional Children. 48(6) , 1982.
- Clark, C.L. A Student' Guide to the Internet. Saddle River, New Jersey : Prentice-Hall, 1996.
- Dean, D. Learning Styles of Psychological Type. Delux Personality. [Online] Doug Dean Software. 1997, Availible from : http://www.dougdean.com/learning_styles/index.html, [2001, January 28]
- De Bono, E. Cort Thinking. Blanford, England: Direct Educational Services, 1973.
- De Bono, E. "Critical Thinking is not Enough" Educational Leadership 42 (September 1984):16-17, 1970
- De Bono, E. de Bono's Thinking Course. New York: MICA Management, 1994.
- De Bono, E. Lateral Thinking: A Textbook of Creativity. Penguin Books, 1982.
- De Bono, E. Lateral Thinking for Management. Penquin Books, 1990.
- De Bono, E. New Think Nova Books, 1988.
- De Bono, E. Po: Beyond Yes and No. (N.P.) : Penquin Books , 1980.
- Diaz, D.Z.; and Cartnal, R.B. Student' Learning Styles in Two Classonline Distance Learning and Equivalent on Campus. College Teaching. 47(4): 130-135, 1991.
- Dille, B.; and Mezack, M. Identified Predictors of High Risk among Community College Telecourse Student. American Journal of Distance Education. 5(1): 24-35, 1991.
- Driscoll, M. Defining Internet-Based and Web-Based Training. Performance Improvement. 36(April 1997) : 5-9.
- Hannaum, W. Web based instruction lessons. [Online] Available from : http://www.soe.unc.edu/edci111/8-98/index_wbi2.htm [2002, May 28]

- Hoenby Albert, A.S. Oxford Advanced learner's Dictionary of Current English.
Oxford: Oxford University Press, 1995.
- Hunt, S. K. Cognition and communication: Students' cognitive styles and the
argumentation and debate course. Dissertation Abstract International.
60: 592 A, 1987.
- Jonassen, D.H. Constructivism : Implications for the design and delivery of
instruction.New York : Scholastic, 1995
- Keefe, J.W. Learning Style: theory and practice. USA. : National Association of
Secondary School Principals, 1987.
- Khan, B.H. Web-Based Instructional. Englewood cliffs, NJ : Printice-Hall, 1996.
- Kibby. Marj. Online Interaction: Types of Interaction. The University of
Newcastle,Australia, 1999
- Kolb D.A. Experimental Learning : Experience as the source of Learning and
development. New Jersey : Prentice Hall, 1984.
- Kolb, D.A. Learning styles and Disciplinary Differences, In A.W Chickering (ed.) the
modern, 1981.
- Kolb, D. A; Irwin M. Rubin; and James M. McIntyre. Organizational Psychology.
Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1974.
- Kolb, D. A. The Learning Style Inventory: Technical Manual, Boston, Ma.: McBer, 1976
- Lubart, T. I., and Sternberg, R. J. An Investment Approach to Creativity. In S. M. Smith,
T. B. Ward, & R. A. Finke (Eds.), The Creative Cognition Approach Cambridge,
MA: MIT , 1995.
- Lumsden,C.J. The Gene's Tale. Biology and Philosophy, 4 (1989): 495-502.
- Martindale, C., and Dailey, A. Creativity, Crimary Process Cognition, and Personality.
Personality and Individual Differences, 20 (1996): 409-414.
- McLoughlin, C. The Implication of The Research Literature on Learning Styles for
The Design of Instructional Material. Australian Journal of Educational
Technology. 15(3): 222-241, 1999.
- Miles, Elizabeth. Tune Your Brain. New York: The Berkley Publishing Group, 1997.
- Moore, Michael G. and Kearsely, G . Distance Education A System View California :
Wadsworth Publishing & Company, 1996.

- Moir, P.E. Training continuing educators for divergent thinking. Dissertation Abstract International, 1986.
- Opper, R.J. The nature of creative. Cambridge: Cambridge university Press, 1971
- Osborn, A.F. Creative Imagination. New York: Charles Serbners Son, 1963
- Parson, R. An investigation into instruction available on the World Wide Web. [Online]. 1997 Available from: <http://www.osie.on.ca/~rparson/out1d.htm> [2004 January 21]
- Pollack, C. and Masters, R. Using Internet Technologies to Enhance Training. Performance Improvement. 36 (February 1997) : 28-31.
- Relan and Gillani . Web-based information and the traditional classroom: similarities and differences. In B. H. Khan (Ed.),. Web-Based Instruction. Englewood Cliffs, New Jersey: Educational Technology Publications, 1997.
- Stump-Zimmerman. A. L. Lateral thinking ability and its effect on the occurrence of questionable inferences in small group decision-making (Volumes I and II). Dissertation Abstract Online. [Online] 1989 Available from: <http://thailis.uni.net.th/dao/detail.nsp> [2003, May 31]
- Wallace, D.B., and Gruber, H.E. (Eds.). Creative People at Work: Twelve Cognitive Studies. New York: Oxford University, 1996.
- William, F.E. Classroom Idea for Encouraging Thinking and Feeling. New York: D.O.K. Publishing , 1970.
- Witkin, H. A., Moore, C. A., Goodenough, D. R., and Cox, P. W. Fielddependence and field independence cognitive style and their educational implication. Review of Educational Research 47(1):1- 64, 1977
- Yunfei. Student' Learning Style and its Impact to Web-based Course Design. [Online] 2002 Available from : http://www.school-library.org/yunfei/Txdla_yunfei.ppt, [2003, January 8]



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบวัดการสร้างสรรค์

1. รองศาสตราจารย์ ดร.นิรัช สูดสังข์

หัวหน้าภาควิชาศิลปะและการออกแบบคณะสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยนเรศวร

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์นวรรณ วุฒฑะกุล

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการหลักสูตรและการสอนโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พัชริน สงวนผลไพโรจน์

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิจัยโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม

4. อาจารย์สาทร เจริญภักดี

อาจารย์ประจำกลุ่มสาระศิลปะโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม

2. ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบและแบบวัดผลสัมฤทธิ์

1. อาจารย์ ดร.นาถวดี นันทาภินัย

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนสาธิต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม

2. อาจารย์ไชติก ทรัพย์ดี

อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียน
กาญจนามิเชกชะเชิงเทรา

3. อาจารย์จิรัชยา ปินทานนท์

อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนสาธิต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม

3. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการเรียนการสอนบนเว็บ

1. อาจารย์ ดร.ประกอบ กรณียกิจ

อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. อาจารย์อมรินทร์ อัมพลพงษ์

หัวหน้าศูนย์คอมพิวเตอร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม

3. อาจารย์ชยการ ศิริรัตน์

อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม

4. ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจให้คะแนนการสร้างสรรค์ของนักเรียน

1. อาจารย์สาทร เจริญภักดี

อาจารย์ประจำกลุ่มสาระศิลปะ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม

2. อาจารย์จิรัชยา ปินทานนท์

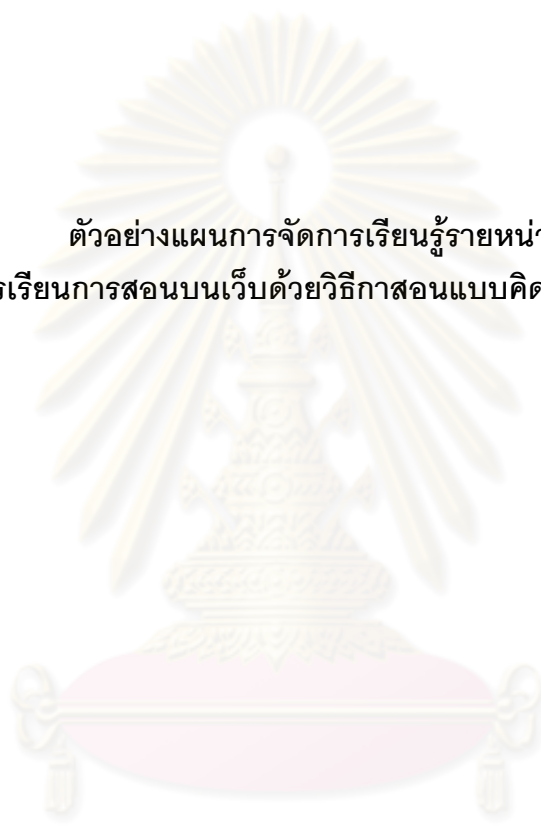
อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข
แผนการจัดการเรียนรู้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วย
การเรียนการสอนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วย
การเรียนการสอนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 วัตถุประสงค์การเรียนรู้ และวัตถุประสงค์การสร้างสรรคก่อนเรียน

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ง 3.1 : เข้าใจธรรมชาติและกระบวนการทำงานของเทคโนโลยี ใช้ความรู้มีปัญญาจินตนาการและความคิดอย่างมีระบบในการออกแบบ สร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการเชิงกลยุทธ์ ตามกระบวนการเทคโนโลยี สามารถตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม โลกของงานอาชีพ

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. เข้าใจความหมาย ความสำคัญ ประโยชน์ และระดับของเทคโนโลยี
2. เข้าใจกระบวนการเทคโนโลยีในการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการในการดำรงชีวิตที่ดีขึ้น
3. ออกแบบและสร้างผลิตภัณฑ์หรือวิธีการ ทดสอบ ปรับปรุง แก้ไข ประเมินผล และเสนอแนวคิด กระบวนการและผลงานอย่างคุ้มค่า ถูกวิธี และปลอดภัย ยอมรับความคิดเห็นและผลงานของผู้อื่น
4. เปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ หรือวิธีการที่ได้จากเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ใช้ในประเทศ ด้านคุณภาพรูปแบบ วัสดุ ความสะดวกในการใช้ ความคุ้มค่า การตัดสินใจเลือกและใช้เทคโนโลยีที่มีผลต่อชีวิตสังคม และสิ่งแวดล้อมในทางสร้างสรรค์

จุดประสงค์การเรียนรู้ :

1. เพื่อให้ให้นักเรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ วิธีการเรียน วิธีการประเมินผล
2. เพื่อคัดเลือกนักเรียนเข้ากลุ่มตามรูปแบบการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ทั้ง 4 รูปแบบ
3. เพื่อวัตถุประสงค์การสร้างสรรคผลงานก่อนเรียน

เนื้อหา :

1. วัตถุประสงค์ รายละเอียดวิชา รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้จัดการเรียนการสอน

กระบวนการเรียนรู้ :

1. ผู้สอนบรรยาย พร้อมยกตัวอย่าง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามแนะนำตนเอง อภิปราย แลกเปลี่ยน
2. นักเรียนทำแบบวัดแบบการเรียนรู้ (The Kolb Learning Style Inventory)
3. ผู้สอนแนะนำโปรแกรมที่ใช้จัดการเรียนการสอน ความรู้
4. ผู้สอนให้นักเรียนเขียนคำนาม เพื่อใช้จัดกิจกรรม สุ่มคำ
5. ให้นักเรียนสุ่มเลือกเพื่อน 1 คน เพื่อใช้คำที่เพื่อนเขียนไว้มาใช้ในการออกแบบ
6. ให้นักเรียนนำคำของตนเอง และ คำที่ได้จากเพื่อนมารวมกันและออกแบบเป็นสิ่งของชิ้นใหม่ขึ้นมา ตามความคิดของนักเรียนเอง และตั้งชื่อผลงาน
7. เมื่อออกแบบเสร็จให้บันทึกไฟล์แล้วส่งงาน กิจกรรมที่ 1

สื่อการสอน / เครื่องมือบนเว็บ :

1. แบบวัดแบบการเรียนรู้
2. เว็บไซต์สำหรับส่งผลงานนักเรียน
3. กระดานสนทนา บันทึกส่วนบุคคล

การวัดและประเมิน :

1. แบบประเมินความสร้างสรรค์ของผลงาน
2. แบบวัดแบบการเรียนรู้ของนักเรียน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วย
การเรียนการสอนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ก่อนจะเป็น 3D

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ง 3.1 : เข้าใจธรรมชาติและกระบวนการทำงานของเทคโนโลยี ใช้ความรู้มีปัญญาจินตนาการและความคิดอย่างมีระบบในการออกแบบ สร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการเชิงกลยุทธ์ ตามกระบวนการเทคโนโลยี สามารถตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม โลกของงานอาชีพ

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. เข้าใจความหมาย ความสำคัญ ประโยชน์ และระดับของเทคโนโลยี
2. เข้าใจกระบวนการเทคโนโลยีในการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการในการดำรงชีวิตที่ดีขึ้น
3. ออกแบบและสร้างผลิตภัณฑ์หรือวิธีการ ทดสอบ ปรับปรุง แก้ไข ประเมินผล และเสนอแนวคิด กระบวนการและผลงานอย่างคุ้มค่า ถูกวิธี และปลอดภัย ยอมรับความคิดเห็นและผลงานของผู้อื่น
4. เปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ หรือวิธีการที่ได้จากเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ใช้ในประเทศ ด้านคุณภาพรูปแบบ วัสดุ ความสะดวกในการใช้ ความคุ้มค่า การตัดสินใจเลือกและใช้เทคโนโลยีที่มีผลต่อชีวิตสังคม และสิ่งแวดล้อมในทางสร้างสรรค์

จุดประสงค์การเรียนรู้ :

1. ใช้แถบเครื่องมือมาตรฐาน (Standard Toolbar) ได้
2. ใช้แถบเครื่องมือสร้างและปรับแต่งรูปทรง (Features Toolbar) ได้
3. ใช้แถบเครื่องมือมุมมอง (Views Toolbar) ได้
4. ใช้แถบเครื่องมือควบคุม (Constraints Toolbar) ได้
5. ใช้คีย์ลัดในการสร้างชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง
6. ใช้คีย์ลัดในการสร้างชิ้นงานได้อย่างรวดเร็ว
7. ใช้เมาส์ร่วมกับคีย์บอร์ดได้

เนื้อหา :

การเข้าสู่โปรแกรม Pro/DESKTOP คลิกที่ปุ่ม Start Menu -> เลือก All Programs -> เลือกหัวข้อโปรแกรม PTC -> เลือก ProDESKTOP 8.0 จะปรากฏรายการย่อยออกมา ให้เลือกที่ ProD.exe -> จะปรากฏโลโก้ของโปรแกรม รอสักครู่จะเข้าสู่หน้าต่างโปรแกรม

เมนูคำสั่งในโปรแกรม Pro/DESKTOP มีลักษณะใกล้เคียงกับเมนูในโปรแกรมอื่น ๆ เช่น File, Edit, View, Tools, Window และ Help ส่วนเมนูที่แตกต่างออกไป ได้แก่ Select, Line, Constraint, Feature, Assembly และ Workplane ซึ่งแต่ละเมนูทำหน้าที่แตกต่างกันออกไป

หน้าที่ของแถบเครื่องมือออกแบบ

หมายเลข เครื่องมือ หน้าที

1	Select Lines	เลือกเส้น	1	→		
2	Select Constraints	เลือกโครงสร้าง				← 2
3	Select Workplanes	เลือกพื้นที่ทำงาน	3	→		
4	Select Edges	เลือกเส้นขอบ				← 4
5	Select Faces	เลือกผิวหน้าวัตถุ	5	→		
6	Select Features	เลือกรูปทรง 3 มิติ				← 6
7	Select Parts	เลือกชิ้นงานเฉพาะส่วน	7	→		
8	Straight	เครื่องมือวาดเส้นตรง				← 8
9	Circle	เครื่องมือวาดวงกลม	9	→		
10	Rectangle	เครื่องมือวาดสี่เหลี่ยม				← 10
11	Ellipse	เครื่องมือวาดรูปวงรี	11	→		
12	Arc/Fillet	เครื่องมือวาดเส้นโค้ง				← 12
13	Spline	เครื่องมือวาดเส้นดัดอิสระ	13	→		
14	Delete Line Segment	เครื่องมือลบเส้น				← 14

การใช้งานเมาส์

เมาส์ที่ใช้ในโปรแกรม Pro/DESKTOP จะต้องเป็นเมาส์แบบมี ปุ่มกลางเป็น Scroll เพื่ออำนวยความสะดวกในการย่อ-ขยาย พลิก หรือหมุนวัตถุในส่วนที่ต้องการ หลักการใช้เมาส์ในโปรแกรมมีลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

เมาส์ ปุ่มซ้ายใช้สำหรับคลิกเลือก

เมาส์ ปุ่มขวาใช้เพื่อเลือกใช้ Pop – Up

เมาส์ ปุ่มกลางใช้ในการแทน Enter, และสิ้นสุดคำสั่ง

กดปุ่มกลางค้างไว้เป็นการ Spin (หมุน, พลิก) ภาพที่หน้าจอ

กดปุ่ม Shift + ปุ่มกลางที่เมาส์ค้างไว้เท่ากับจับภาพที่หน้าจอ

กดเลื่อน scroll เมาส์ เป็นการ Zoom In , Zoom Out ภาพ

Browser pane เป็นส่วนที่แสดงรูปแบบร่องรอย หรือประวัติของการสร้างชิ้นงาน หรือเนื้อหาภายในชิ้นงานนั้น ๆ มีให้เลือก 3 โหมด เพื่อสะดวกในการจัดการภาพ คือ

Browser Component = เลือกชิ้นงาน

Browser Features = เลือกโหมดปรับแต่งรูปทรง

Browser Workplanes = เลือกพื้นที่ทำงาน

การสร้าง Sketch

Sketch คือ ตำแหน่งที่ใช้ในการ Design รูปทรงใดๆ ซึ่งอยู่บน Workplane

ชื่อ Sketch พื้นฐานที่สร้างขึ้นอัตโนมัติ คือ Initial ซึ่งอยู่ใน ฐาน Base สังเกตได้จากเครื่องหมายบวก (+) ด้านซ้ายของ Base ใน Browser Pane เมื่อทดสอบคลิกเครื่องหมายบวก จะมองเห็น Sketch อยู่ภายในฐาน Base การสร้าง Sketch บนฐานใด ๆ ให้คลิกเลือกบนฐานนั้น แล้วคลิกเมนู Workplane --> New Sketch --> OK หรือ คลิกเลือกบนฐานนั้น จะเกิดเส้นสีแดงบน Workplane แล้วคลิกขวาบนเส้นแดง จะมีเมนูแบบ pup-up เลือก New Sketch ---> OK

กระบวนการเรียนรู้ :

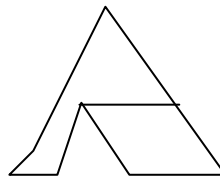
ขั้นนำ (20 นาที)

1. ผู้สอนนำผู้เรียนเข้าสู่เว็บไซต์และให้นักเรียนเข้าสู่บทเรียนโดยใส่ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านของนักเรียนแต่ละคน เข้าสู่กิจกรรมที่ 2 การใช้งานโปรแกรมเบื้องต้น
2. นักเรียนศึกษาแหล่งการเรียนรู้ในเว็บไซต์
3. นักเรียนทดลองใช้งานโปรแกรม Pro/Desktop ตามขั้นตอนที่ระบุในเว็บไซต์

ขั้นกิจกรรมการสอนแบบคิดนอกกรอบ (30 นาที)

กิจกรรมคิดนอกกรอบโดยใช้เทคนิคการสร้างแนวคิดอื่น

1. ผู้สอนให้นักเรียนดูตัวอย่างภาพตัวอักษร A-Z แบบปกติ และให้ดู ตัวอักษรแบบเป็นรูปร่างพิเศษรูปแบบต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการร่าง
2. ผู้สอนให้นักเรียนใช้โปรแกรม Pro/Desktop วาดภาพตัวอักษรภาษาอังกฤษ ให้มีลักษณะเป็น Close Shape เพื่อให้เตรียมการขึ้นรูปภาพสามมิติได้ ตามตัวอย่าง



ตัวอย่าง Close Shape ที่ถูกต้อง

ตัวอย่าง Close shape ที่ผิด

3. ผู้สอนให้นักเรียนสร้างรูปภาพตัวอักษรภาษาอังกฤษเป็นชื่อของนักเรียนโดยกำหนดให้ตัวอักษรภาษาอังกฤษต้องมีรูปแบบที่พิเศษแตกต่างจากตัวอักษรรูปแบบปกติ แล้วเป็น Close Shape ที่ถูกต้อง
4. นักเรียนบันทึกไฟล์แล้วส่งงานในกิจกรรมที่ 2

สื่อการสอน / เครื่องมือบนเว็บ :

1. บทเรียนบนเว็บเรื่อง การใช้งานโปรแกรมเบื้องต้น
2. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้


การวัดและประเมิน :

1. สังเกตการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
2. การส่งผลงานออกแบบกิจกรรมที่ 2 ออกแบบตัวอักษรภาษาอังกฤษ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

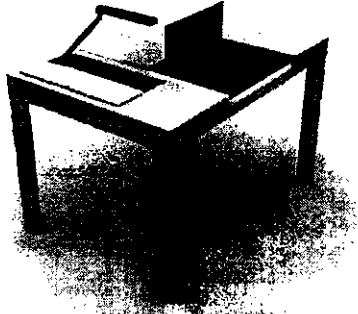
ตารางที่ 11 ตารางสรุปแผนการสอน

สัปดาห์ ที่	เวลา (คาบ)	กิจกรรมการเรียน	
		การเรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ	การเรียนการสอนแบบปกติ
	1	<p>การนำเข้าสู่บทเรียนหรือการสร้างแรงบันดาลใจ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนแนะนำรายวิชา อธิบายรูปแบบการเรียนการจัดการเรียนสอน 2. นักเรียนทำแบบวัดรูปแบบการเรียนของ Kolb เพื่อแบ่งกลุ่มนักเรียนตามรูปแบบการเรียน ออกเป็น 4 กลุ่มเพื่อเข้ากลุ่มทดลอง 3. ผู้สอนให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 เพื่อวัดประเมินความสร้างสรรค์ก่อนเรียน โดยกำหนดให้ผู้เรียน เขียนคำนามคนละ 1 คำ จากนั้นให้สุมหยิบคำของเพื่อนขึ้นมา เมื่อได้คำของเพื่อนแล้วให้นำมารวมกับของตนเอง แล้วนำมาวาดเป็นภาพ 2 มิติ ให้ออกมาเป็นรูปภาพที่มีคำนามทั้งสองคำอยู่ในนั้น โดยสิ่งของนั้นจะต้องสามารถสร้างขึ้นมาได้ และเกิดประโยชน์ 	
2	2	<p>ขั้นสอน ก่อนจะเป็น 3D</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนนำผู้เรียนเข้าสู่เว็บไซต์และให้นักเรียนเข้าสู่บทเรียนโดยใส่ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านของนักเรียนแต่ละคน เข้าสู่หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การใช้งานโปรแกรมเบื้องต้น 2. นักเรียนศึกษาแหล่งการเรียนรู้ในเว็บไซต์ 3. นักเรียนทดลองใช้งานโปรแกรม Pro/Desktop ตามขั้นตอนที่ระบุในเว็บไซต์ 	<p>ขั้นสอน การใช้งานโปรแกรมเบื้องต้น</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนแนะนำโปรแกรม Pro/Desktop 2. ผู้สอนแจกใบความรู้ที่ 1 การใช้งานโปรแกรมเบื้องต้น 3. ครูสาธิตการใช้งานโปรแกรมออกแบบภาพสามมิติ 4. นักเรียนศึกษาใบความรู้ และทดลองปฏิบัติตาม 4. นักเรียนทดลองการใช้เครื่องมือพื้นฐาน Basic Toolbar Drawing Toolbar Design Toolbar และทดลองสร้างเส้น 2 มิติตามรูปแบบที่กำหนด

สัปดาห์ ที่	เวลา (คาบ)	กิจกรรมการเรียนรู้	
		การเรียนรู้บนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ	การเรียนรู้การสอนแบบปกติ
		<p>5. นักเรียนทดสอบการใช้เครื่องมือพื้นฐาน Basic Toolbar Drawing Toolbar Design Toolbar และทดลองสร้างเส้น 2 มิติตามรูปแบบที่กำหนด</p> <p>กิจกรรมคิดนอกกรอบโดยใช้เทคนิคการสร้างแนวคิดอื่น เมื่อมีปัญหาต้องคิดเสมอว่าแนวคิดในการแก้ปัญหาไม่ได้มีเพียงแนวคิดเดียว ต้องพยายามคิดหาแนวคิดอื่นที่จะนำมาใช้เป็นแนวคิดในการแก้ปัญหา</p> <p>กิจกรรมการสร้างตัวอักษร</p> 	

สัปดาห์ ที่	เวลา (คาบ)	กิจกรรมการเรียนรู้	
		การเรียนรู้บนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ	การเรียนรู้การสอนแบบปกติ
		<p>ให้นักเรียนฝึกการใช้เครื่องมือวาดภาพ 2 มิติโดยกำหนดให้เขียนข้อความภาษาอังกฤษในรูปแบบตามที่กำหนด โดยการสร้างภาพ 2 มิติ ต้องมีลักษณะเป็น Close shape เพื่อเตรียมพร้อมในการสร้างภาพ 3 มิติ โดยฝึกใช้เครื่องมือพื้นฐานต่าง ๆ ตามที่ได้ศึกษาจากเว็บไซต์</p>	

สัปดาห์ ที่	เวลา (คาบ)	กิจกรรมการเรียน	
		การเรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ	การเรียนการสอนแบบปกติ
3	3	<p>ชั้นสอน ได้เวลา 3D</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนนำผู้เรียนเข้าสู่เว็บไซต์และให้นักเรียนเข้าสู่บทเรียนโดยใส่ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านของนักเรียนแต่ละคน เข้าสู่หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การสร้างภาพสามมิติ 2. นักเรียนศึกษาแหล่งการเรียนรู้ในเว็บไซต์ 3. นักเรียนดู VDO สาธิตการขึ้นรูปภาพ 3 มิติ 4. นักเรียนเปิดใช้งานโปรแกรมแล้วทดลองสร้างภาพ 3 มิติ 5. นักเรียนสร้างภาพ 3 มิติ ฝึกสร้างรูปทรงต่าง ๆ <p>กิจกรรมคิดนอกกรอบโดยใช้เทคนิคการถาม ทำไม เมื่อมีปัญหาคือจะต้องแก้ไข ใช้การถาม ทำไม กับตัวเองหรือคนอื่น ตามทำไม ไปเรื่อยๆ เพื่อให้สามารถทราบได้ว่า ความเชื่อเดิมที่กำหนดแนวคิดเดิมมีว่าอย่างไร และเพื่อเปลี่ยนความเชื่อเดิมว่าไม่จำเป็นเฉพาะแนวคิดแบบเดี๋ยวนี้นี้เท่านั้นที่จะใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหา ถ้าเรามีความเชื่อใหม่เกิดขึ้น ก็จะมีแนวคิดใหม่ในการแก้ปัญหาเกิดขึ้นได้หลายแนวคิด</p>	<p>ชั้นสอน การสร้างภาพสามมิติเบื้องต้น</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนแนะนำเครื่องมือสร้างภาพสามมิติ 2. ผู้สอนแจกใบความรู้ที่ 2 การสร้างภาพสามมิติ 3. ครูสาธิตการใช้งานการสร้างภาพสามมิติ 4. นักเรียนศึกษาใบความรู้ และทดลองปฏิบัติตามนักเรียนทดลองการใช้เครื่องมือพื้นฐาน Extrude Profile และทดลองสร้างภาพสามมิติตามรูปแบบที่กำหนด 5. นักเรียนส่งงานการออกแบบโต๊ะ

สัปดาห์ ที่	เวลา (คาบ)	กิจกรรมการเรียนรู้	
		การเรียนรู้บนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ	การเรียนรู้การสอนแบบปกติ
		<p>กิจกรรมการสร้างโต๊ะ</p>  <ol style="list-style-type: none"> ให้นักเรียน จับคู่กับเพื่อน 1 คนแล้วใช้ระบบ Chat ในเว็บไซต์ ตั้งคำถามเพื่อนว่า ทำไม ? โต๊ะถึงต้องมีขา แล้วให้เพื่อนตอบคำถาม เมื่อตอบเสร็จก็ให้ถามต่อว่าทำไม ไปเรื่อย ๆ จนวนกลับมาที่คำตอบเดิม หรือหาคำตอบไม่ได้ เมื่อเสร็จแล้วให้วิเคราะห์จากข้อความทั้งหมดว่า ควรจะสร้างโต๊ะออกมาในรูปแบบใด จากนั้นให้ใช้โปรแกรมออกแบบภาพสามมิติ สร้างโต๊ะตามที่ได้คิดไว้ 	

สัปดาห์ ที่	เวลา (คาบ)	กิจกรรมการเรียน	
		การเรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ	การเรียนการสอนแบบปกติ
4	4	<p>ชั้นสอน ได้เวลาหมุนวนรอบแกน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนนำผู้เรียนเข้าสู่เว็บไซต์และให้นักเรียนเข้าสู่บทเรียนโดยใส่ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านของนักเรียนแต่ละคน เข้าสู่หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ได้เวลาหมุนวนรอบแกน 2. นักเรียนศึกษาแหล่งการเรียนรู้ในเว็บไซต์ 3. นักเรียนดู VDO สาธิตการหมุนวนรอบแกน 4. นักเรียนเปิดใช้งานโปรแกรมแล้วทดลองสร้างภาพ 3 มิติ 5. นักเรียนสร้างภาพ 3 มิติ ฝึกสร้างภาพจนระบุแบบทรงกลม <p>กิจกรรมคิดนอกกรอบโดยใช้เทคนิคการคิดในมุมกลับ เป็นการทำให้สิ่งที่เป็นที่คุ้นเคยกลายเป็นสิ่งที่ไม่คุ้นเคย โดยการคิดในมุมกลับอาจทำได้โดยการทำให้ความคิดนั้นเป็นนิเสธ เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ให้เป็นประโยชน์ ก็ทำให้เป็นนิเสธโดยการเขียนรายการของสิ่งที่จะทำให้การใช้คอมพิวเตอร์ไร้ประโยชน์ โดยไม่ต้องคำนึงว่าความคิดนั้นมีความถูกต้องหรือไม่ ข้อความต่างๆ ที่</p>	<p>ชั้นสอน การสร้างภาพสามมิติแบบหมุนวน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนแนะนำเครื่องมือสร้างภาพสามมิติ 2. ผู้สอนแจกใบความรู้ที่ 3 การสร้างภาพแบบหมุนวน 3. ครูสาธิตการใช้งานการสร้างภาพสามมิตินักเรียนศึกษาใบความรู้ และทดลองปฏิบัติตามนักเรียนทดลองการใช้เครื่องมือพื้นฐาน Revolve Profile และทดลองสร้างภาพสามมิติตามรูปแบบที่กำหนด 4. นักเรียนส่งงานการออกแบบภาชนะบรรจุน้ำ

ลำดับ ที่	เวลา (คาบ)	กิจกรรมการเรียน	
		การเรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ	การเรียนการสอนแบบปกติ
		<p>เขียนออกมานั้นก็จะสามารถนำมาเป็นความคิดเริ่มต้นที่ช่วย สร้างความคิดใหม่ๆ ได้ การดำเนินการเป็นไปตาม ขั้นตอนได้ดังนี้</p> <p>กิจกรรมการสร้างภาชนะบรรจุน้ำ</p> <ol style="list-style-type: none"> ให้นักเรียนเขียนเปิดบันทึกความก้าวหน้าของกิจกรรม ครูอธิบายลักษณะของภาชนะบรรจุน้ำไว้ เช่น <ul style="list-style-type: none"> - ใส่น้ำได้เยอะ - ตั้งได้ - เรียบ - หยิบจับง่าย - สวยงาม ให้นักเรียนเขียนบันทึกความก้าวหน้าโดยเขียนคำที่ ตรงกันข้ามกับคำที่มีอยู่แต่ยังคงเป็นภาชนะบรรจุน้ำอยู่ สร้างภาพสามมิติจากคำที่คิดขึ้นเพื่อสร้างเป็นภาชนะ บรรจุน้ำตามการออกแบบของนักเรียน 	

สัปดาห์ ที่	เวลา (คาบ)	กิจกรรมการเรียนรู้	
		การเรียนรู้บนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ	การเรียนรู้การสอนแบบปกติ
5	5	<p>ชั้นสอน ได้เวลา ตัด ต่อ เดิม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนนำผู้เรียนเข้าสู่เว็บไซต์และให้นักเรียนเข้าสู่บทเรียนโดยใส่ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านของนักเรียนแต่ละคน เข้าสู่หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ได้เวลา ตัด ต่อ เดิม ภาพสามมิติ 2. นักเรียนศึกษาแหล่งการเรียนรู้ในเว็บไซต์ 3. นักเรียนดู VDO สาธิตการตัด ต่อ เดิม 4. นักเรียนเปิดใช้งานโปรแกรมแล้วทดลองสร้างภาพ 3 มิติ 5. นักเรียนสร้างภาพ 3 มิติ รูปแบบต่าง ๆ <p>กิจกรรมคิดนอกกรอบโดยใช้เทคนิคการบิดเบือนหรือทำให้เกินจริง เป็นเทคนิคที่ใช้เพื่อเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายในโมทัศน์ให้เกิดมุมมองที่ต่างไปจากเดิม ซึ่งอาจหมายถึงการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดต่างๆ ให้มีความแปลกออกไป หรือการขยายมโนทัศน์ให้ไปทางด้านใดด้านหนึ่งอย่างสุดขีด มุมมองที่ได้มาใหม่อาจไม่ใช่ความคิดที่นำไปใช้ได้ทันที แต่จะเป็นมุมมองที่นำไปใช้พัฒนาให้เกิดเป็นความคิดที่มีความสร้างสรรค์ได้</p>	<p>ชั้นสอน การสร้างตัด ต่อ เดิมภาพสามมิติเบื้องต้น</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนแนะนำเครื่องมือสร้างภาพสามมิติ 2. ผู้สอนแจกใบความรู้ที่ 4 การใช้เครื่องมือตกแต่งภาพ 3. ครูสาธิตการใช้งานการสร้างภาพสามมิตินักเรียนศึกษาใบความรู้ และทดลองปฏิบัติตามนักเรียนทดลองการใช้เครื่องมือพื้นฐาน Round Edge Chamfer Edge และทดลองสร้างภาพสามมิติตามรูปแบบที่กำหนด 4. นักเรียนส่งงานการออกแบบเก้าอี้

สัปดาห์ ที่	เวลา (คาบ)	กิจกรรมการเรียน	
		การเรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ	การเรียนการสอนแบบปกติ
		<p>กิจกรรมการสร้างเก้าอี้</p> <ol style="list-style-type: none"> ให้นักเรียนเข้าสู่เว็บไซต์ http://www.queeky.com เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการร่างแบบ ให้นักเรียนออกแบบเก้าอี้โดยกำหนดให้ <ul style="list-style-type: none"> ▪ มีลักษณะเป็นเก้าอี้ ▪ มีความแปลกไปจากเดิม ▪ มีลักษณะเกินจริง ▪ สามารถใช้งานได้จริง นำภาพที่ได้จากการออกแบบไปวาดลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 	

ลำดับ ที่	เวลา (คาบ)	กิจกรรมการเรียนรู้	
		การเรียนรู้บนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ	การเรียนรู้การสอนแบบปกติ
6	6	<p>ขั้นสอน ได้เวลา ทำซ้ำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนนำผู้เรียนเข้าสู่เว็บไซต์และให้นักเรียนเข้าสู่บทเรียนโดยใส่ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านของนักเรียนแต่ละคน เข้าสู่หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ได้เวลา ทำซ้ำ 2. นักเรียนศึกษาแหล่งการเรียนรู้ในเว็บไซด์ 3. นักเรียนดู VDO สาธิตการหมุนวน 4. นักเรียนเปิดใช้งานโปรแกรมแล้วทดลองสร้างภาพ 3 มิติ 5. นักเรียนสร้างภาพ 3 มิติ รูปแบบทำซ้ำแบบต่าง ๆ <p>กิจกรรมคิดนอกกรอบโดยใช้เทคนิคการเปรียบเทียบ เทคนิคการเปรียบเทียบ หมายถึงเทคนิคที่มีการนำเรื่องหรือสถานการณ์ ที่คนส่วนใหญ่รู้จักคุ้นเคยดีและมีพัฒนาการอยู่ในตัวมันเอง ไปเปรียบเทียบกับบางสิ่งบางอย่าง และสามารถเชื่อมโยงหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายได้เทคนิคการเปรียบเทียบเป็นอีกเทคนิคหนึ่งที่จะช่วยให้เกิดการเคลื่อนไหวทางความคิด ซึ่งมีลักษณะคล้ายการกระตุ้นสมอง คือเป็นการใช้ข้อมูลจากภายนอกมา</p>	<p>ขั้นสอน การสร้างภาพสามมิติโดยใช้การทำซ้ำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนแนะนำเครื่องมือสร้างภาพสามมิติ 2. ผู้สอนแจกใบความรู้ที่ 5 การใช้เครื่องมือตกแต่งภาพ 3. ครูสาธิตการใช้งานการสร้างภาพสามมิตินักเรียนศึกษาใบความรู้ และทดลองปฏิบัติตามนักเรียนทดลองการใช้เครื่องมือพื้นฐาน Duplicate และทดลองสร้างภาพสามมิติตามรูปแบบที่กำหนด 4. นักเรียนส่งงานการออกแบบนาฬิกา

ลำดับ ที่	เวลา (คาบ)	กิจกรรมการเรียนรู้	
		การเรียนรู้บนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ	การเรียนรู้การสอนแบบปกติ
		<p>เป็นตัวกระตุ้น แต่แตกต่างตรงที่เหตุการณ์ที่มากระตุ้นไม่ได้มาโดยการสุ่มแต่ได้จากเหตุการณ์ที่คุ้นเคยรู้จักกันดีในสังคม โดยเหตุการณ์เหล่านี้อาจไม่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่จะแก้ไขเลยประเด็นสำคัญของเทคนิคการเปรียบเทียบคือ มันมีชีวิตชีวา ที่สามารถแสดงออกมาให้เห็นได้ในเชิงวัตถุ หรือเห็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องเห็นความสัมพันธ์กับเหตุการณ์ย่อยอื่นๆ อีก</p> <p>กิจกรรมการสร้างนาฬิกา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักเรียนออกแบบนาฬิกา 1 เรือนโดยที่ 2. ถ้าต้องมีการทำซ้ำอยู่บนนาฬิกา ให้สร้างส่วนที่ทำซ้ำรวมกันเป็นส่วนเดียวกับนาฬิกาโดยใช้รูปแบบการทำซ้ำในแนวแกน X และแกน Y หรือ การทำซ้ำในรูปแบบ Circular โดยยังให้คงความเป็นนาฬิกา 3. นักเรียนสร้างรูปนาฬิกาในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 	

สัปดาห์ ที่	เวลา (คาบ)	กิจกรรมการเรียน	
		การเรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ	การเรียนการสอนแบบปกติ
7	7	<p>ขั้นสรุป</p> <p>ผู้สอนนำผู้เรียนเข้าสู่เว็บไซต์และให้นักเรียนเข้าสู่บทเรียนโดยใส่ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านของนักเรียนแต่ละคน เข้าสู่กิจกรรมสุดท้าย</p> <p>กิจกรรมคิดนอกกรอบโดยใช้เทคนิคการคิดแบบกลุ่มเป็นทางการ การระดมสมอง (Brainstorming) เป็นการสร้างแนวคิดจากการประชุมกลุ่มอย่างเป็นทางการ เปิดโอกาสให้สมาชิกได้เสนอแนวคิดโดยไม่มีประเมินแนวคิดในช่วงระดมสมอง หลังจากนั้นจึงรวบรวมแนวคิดที่ได้แล้วคัดเลือกเพื่อปรับปรุงเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาต่อไป</p>	<p>ขั้นสรุป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนกำหนดกิจกรรมให้นักเรียนออกแบบผลิตภัณฑ์ 1 ชิ้น 2. ผู้สอนกำหนดโจทย์ว่าหากในปี 2012 โลกจะต้องแตกจริง ๆ ให้นักเรียนสร้างผลิตภัณฑ์ขึ้นมา 1 ชิ้น นักเรียนจะสร้างอะไรเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด 3. ผู้สอนให้ผู้เรียนวาดภาพร่างในโปรแกรมกราฟิกแล้วส่งภาพร่าง ก่อนที่จะลงมือทำในโปรแกรมออกแบบภาพสามมิติ 4. นักเรียนลงมือปฏิบัติออกแบบภาพสามมิติตามที่ได้ออกแบบภาพร่างไว้ในโปรแกรมออกแบบภาพสามมิติ 5. นักเรียนส่งผลงานภาพสามมิติ

สัปดาห์ ที่	เวลา (คาบ)	กิจกรรมการเรียน	
		การเรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ	การเรียนการสอนแบบปกติ
		<p>กิจกรรม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนให้นักเรียนเข้าใช้กระดานสนทนา โดยกำหนดโจทย์ว่าหากในปี 2012 โลกจะต้องแตกจริง ๆ ให้นักเรียนสร้างผลิตภัณฑ์ขึ้นมา 1 ชิ้น นักเรียนจะสร้างอะไรเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด 2. นักเรียนร่างแบบในโปรแกรมคอมพิวเตอร์แล้วตั้งกระทู้เพื่อนำเสนอผลงานของตนเอง 3. นักเรียนในชั้นเรียนร่วมให้ข้อคิดเห็นกับผลงานที่เพื่อน ๆ ได้ออกแบบไว้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุง 4. นักเรียนทำการสร้างภาพสามมิติที่ได้ออกแบบไว้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 5. ส่งผลงานภาพสามมิติที่สร้างขึ้นเข้าระบบ 	



ภาคผนวก ค
แบบประเมินเว็บไซต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**แบบประเมินความเหมาะสมด้านองค์ประกอบ
บทเรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ**

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) ผลของการสอนแบบคิดนอกกรอบบนเว็บ ที่มีต่อการออกแบบภาพสามมิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีรูปแบบการเรียนรู้ต่างกัน

(ภาษาอังกฤษ) EFFECTS OF LATERAL THINKING TEACHING ON WEB UPON THREE DIMENSIONAL PICTURES DESIGN OF NINTH GRADE STUDENT WITH DIFFERENT LEARNING STYLES

เสนอโดย นายทศพล ศิลลา

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ใจทิพย์ ณ สงขลา

วัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการคิดนอกกรอบบนเว็บ ที่ส่งผลต่อการสร้างสรรค์ผลงานออกแบบภาพสามมิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีรูปแบบการเรียนรู้ต่างกัน

คำชี้แจง

แบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิชุดนี้ จัดทำขึ้นเพื่อสำรวจความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินองค์ประกอบของบทเรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ มีจำนวน 3 หน้า แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบประเมินองค์ประกอบของบทเรียนบนเว็บ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

โปรดตอบแบบสอบถามโดยการเขียนลงในช่องว่าง และ/หรือทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

1. ตำแหน่งวิชาการ

- อาจารย์
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์
- รองศาสตราจารย์
- ศาสตราจารย์

2. ประสบการณ์ การสอน

- ต่ำกว่า 5 ปี
- 5-10 ปี
- 10 ปีขึ้นไป

3. ท่านเคยจัดการเรียนการสอนบนเว็บไซต์หรือไม่

- เคย
โปรดระบุชื่อวิชา
.....
- ไม่เคย

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกรอบ

โปรดตอบแบบสอบถามโดยการเขียนลงในช่องว่าง และ/หรือ ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

- | | | |
|---|---------|------------------|
| 5 | หมายถึง | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | เหมาะสมมาก |
| 3 | หมายถึง | เหมาะสมปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | เหมาะสมน้อย |
| 1 | หมายถึง | ควรปรับปรุง |

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					คำแนะนำเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
1. เกณฑ์การประเมินด้านตัวอักษร 1.1 ขนาดของตัวอักษร 1.2 รูปแบบของตัวอักษร 1.3 สีของตัวอักษร และพื้นหลัง						
2. เกณฑ์การประเมินด้านภาพ 2.1 การสื่อความหมายของภาพ 2.2 ขนาดของภาพที่แสดงผลบนจอภาพ 2.3 ขนาดของไฟล์ภาพ						
3. เกณฑ์การประเมินด้านแอนิเมชัน 3.1 ความเร็วในการนำเสนอภาพ 3.2 ขนาดของภาพที่แสดงบนจอภาพ 3.3 ชนิดของไฟล์ภาพ (gif, swf)						
4. เกณฑ์การประเมินด้านภาพวีดิทัศน์ 4.1 ความสอดคล้องกับกิจกรรม 4.2 ความเร็วในการแสดงผล 4.3 การควบคุมการเล่นภาพวีดิทัศน์						
5. เกณฑ์การประเมินด้านสี 5.1 ความแตกต่างของพื้นหน้าและพื้นหลัง 5.2 ความสวยงามไม่ดูฉูดฉาด สบายตา 5.3 ความแตกต่างของสีข้อความ 5.4 ความคมชัด						
6. เกณฑ์การประเมินด้านรายการเลือก 6.1 การแบ่งหัวข้อรายการครอบคลุมประเด็น 6.2 ทำความเข้าใจได้ง่าย ไม่ซับซ้อน 6.3 ตำแหน่งการจัดวาง 6.4 จำนวนข้อรายการต่อจอภาพ						

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					คำแนะนำเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
7. เกณฑ์การประเมินด้านการเชื่อมโยง 7.1 ความถูกต้องของการเชื่อมโยง 7.2 การเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาที่สัมพันธ์กัน 7.3 ความเหมาะสมของจำนวนการเชื่อมโยง						
8. เกณฑ์การประเมินด้านสัญลักษณ์ และปุ่ม 8.1 การสื่อความหมาย 8.2 ขนาด 8.3 ตำแหน่งการจัดวาง						
9. เกณฑ์การประเมินด้านเบราว์เซอร์ (Browser) 9.1 ความสามารถในการแสดงผลภาษาไทย 9.2 ความสามารถในการเชื่อมโยงไปยังโปรแกรมต่าง หรือ Plug-in						
10. เกณฑ์การประเมินด้านโฮมเพจบทเรียน 10.1 การแสดงโครงสร้างที่เป็นภาพรวมของเว็บ 10.2 การแสดงตำแหน่ง ณ ปัจจุบันที่ผู้เรียนอยู่ 10.3 ส่วนประกอบของโฮมเพจบทเรียน						
11. เกณฑ์การประเมินด้านวัตถุประสงค์ 11.1 ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับเนื้อหารายวิชา 11.2 ความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอนที่ระบุไว้ 11.3 เหมาะสมกับระดับผู้เรียน 11.4 เงื่อนไขและเกณฑ์การวัดประเมิน						

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					คำแนะนำเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
12. เกณฑ์การประเมินด้านการนำเสนอเนื้อหา 12.1 ความถูกต้องและความชัดเจนของเนื้อหา 12.2 ความน่าเชื่อถือของเนื้อหา 12.3 ความทันสมัยของเนื้อหา 12.4 ปริมาณการนำเสนอเนื้อหาต่อหน้าจอ						
13. เกณฑ์การประเมินด้านกิจกรรมการเรียนรู้ 13.1 กิจกรรมการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 13.2 ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้ 13.3 กระบวนการทำกิจกรรม 13.4 จำนวนกิจกรรมต่อบทเรียน						
14. เกณฑ์การประเมินด้าน ความทันสมัยของเว็บ 14.1 รูปแบบการใช้งานการ Login - Logout 14.2 แหล่งการเรียนรู้ออนไลน์ 14.3 เชื่อมโยงกับระบบ Web 2.0						

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณ

ผลการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบของบทเรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบ คิดนอกกรอบ เรื่อง การออกแบบภาพสามมิติ

ตารางที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับการประเมินรูปแบบและองค์ประกอบของบทเรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ เรื่องการออกแบบภาพสามมิติ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน

ลำดับ	ประเด็นการพิจารณา	ความคิดเห็น		
		\bar{x}	S.D.	แปลความหมาย
1. เกณฑ์การประเมินด้านตัวอักษร				
1.1	ขนาดของตัวอักษร	4.67	0.58	มากที่สุด
1.2	รูปแบบของตัวอักษร	4.33	0.58	มาก
1.3	สีของตัวอักษร และพื้นหลัง	4.00	0.00	มาก
2. เกณฑ์การประเมินด้านภาพ				
2.1	การสื่อความหมายของภาพ	4.67	0.58	มากที่สุด
2.2	ขนาดของภาพที่แสดงผลบนจอภาพ	4.33	0.58	มาก
2.3	ขนาดของไฟล์ภาพ	3.67	0.58	มาก
3. เกณฑ์การประเมินด้านแอนิเมชัน				
3.1	ความเร็วในการนำเสนอภาพ	4.67	0.58	มากที่สุด
3.2	ขนาดของภาพที่แสดงบนจอภาพ	4.00	1.00	มาก
3.3	ชนิดของไฟล์ภาพ (gif, swf)	3.67	0.58	มาก
4. เกณฑ์การประเมินด้านภาพวีดิทัศน์				
4.1	ความสอดคล้องกับกิจกรรม	4.67	0.58	มากที่สุด
4.2	ความเร็วในการแสดงผล	4.33	0.58	มาก
4.3	การควบคุมการเล่นภาพวีดิทัศน์	5.00	0.00	มากที่สุด
5. เกณฑ์การประเมินด้านสี				
5.1	ความแตกต่างของพื้นหน้าและพื้นหลัง	3.67	0.58	มาก
5.2	ความสวยงามไม่ดูฉูดฉาด สบายตา	4.00	0.00	มาก
5.3	ความแตกต่างของสีข้อความ	4.33	0.58	มาก
5.4	ความคมชัด	4.67	0.58	มากที่สุด

ลำดับ	ประเด็นการพิจารณา	ความคิดเห็น		
		\bar{x}	S.D.	แปลความหมาย
6. เกณฑ์การประเมินด้านรายการเลือก				
	6.1 การแบ่งหัวข้อรายการครอบคลุมประเด็น	4.33	0.58	มาก
	6.2 ทำความเข้าใจได้ง่าย ไม่ซับซ้อน	4.67	0.58	มากที่สุด
	6.3 ตำแหน่งการจัดวาง	4.33	0.58	มาก
	6.4 จำนวนข้อรายการต่อจอภาพ	4.33	0.58	มาก
7. เกณฑ์การประเมินด้านการเชื่อมโยง				
	7.1 ความถูกต้องของการเชื่อมโยง	4.67	0.58	มากที่สุด
	7.2 การเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาที่สัมพันธ์กัน	4.33	0.58	มาก
	7.3 ความเหมาะสมของจำนวนการเชื่อมโยง	4.33	0.58	มาก
8. เกณฑ์การประเมินด้านสัญลักษณ์ และปุ่ม				
	8.1 การสื่อความหมาย	5.00	0.00	มากที่สุด
	8.2 ขนาด	4.33	0.58	มาก
	8.3 ตำแหน่งการจัดวาง	4.67	0.58	มากที่สุด
9. เกณฑ์การประเมินด้านเบราว์เซอร์ (Browser)				
	9.1 ความสามารถในการแสดงผลภาษาไทย	5.00	0.00	มากที่สุด
	9.2 ความสามารถในการเชื่อมโยงไปยังโปรแกรมต่าง หรือ Plug-in	4.00	1.00	มาก
10. เกณฑ์การประเมินด้านโฮมเพจบทเรียน				
	10.1 การแสดงโครงสร้างที่เป็นภาพรวมของเว็บ	5.00	0.00	มากที่สุด
	10.2 การแสดงตำแหน่ง ณ ปัจจุบันที่ผู้เรียนอยู่	5.00	0.00	มากที่สุด
	10.3 ส่วนประกอบของโฮมเพจบทเรียน	4.33	0.58	มาก
11. เกณฑ์การประเมินด้านวัตถุประสงค์ของบทเรียน				
	11.1 ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับเนื้อหารายวิชา	5.00	0.00	มากที่สุด
	11.2 ความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ระบุไว้	4.33	0.58	มาก
	11.3 เหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
	11.4 เงื่อนไขและเกณฑ์การวัดประเมิน	4.33	0.58	มาก

ลำดับ	ประเด็นการพิจารณา	ความคิดเห็น	
		\bar{x}	S.D. แปลความหมาย
12. เกณฑ์การประเมินด้านการนำเสนอเนื้อหา			
12.1	ความถูกต้องและความชัดเจนของเนื้อหา	4.33	0.58 มาก
12.2	ความน่าเชื่อถือของเนื้อหา	4.00	0.00 มาก
12.3	ความทันสมัยของเนื้อหา	4.67	0.58 มากที่สุด
12.4	ปริมาณการนำเสนอเนื้อหาต่อหน้าจอ	5.00	0.00 มากที่สุด
13. เกณฑ์การประเมินด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
13.1	กิจกรรมการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.67	0.58 มากที่สุด
13.2	ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00 มากที่สุด
13.3	กระบวนการทำกิจกรรม	4.67	0.58 มากที่สุด
13.4	จำนวนกิจกรรมต่อบทเรียน	4.33	0.58 มาก
14. เกณฑ์การประเมินด้าน ความทันสมัยของเว็บ			
14.1	รูปแบบการใช้งานการ Login – Logout	4.33	0.58 มาก
14.2	แหล่งการเรียนรู้ออนไลน์	4.33	0.58 มาก
14.3	เชื่อมโยงกับระบบ Web 2.0	3.67	0.58 มาก

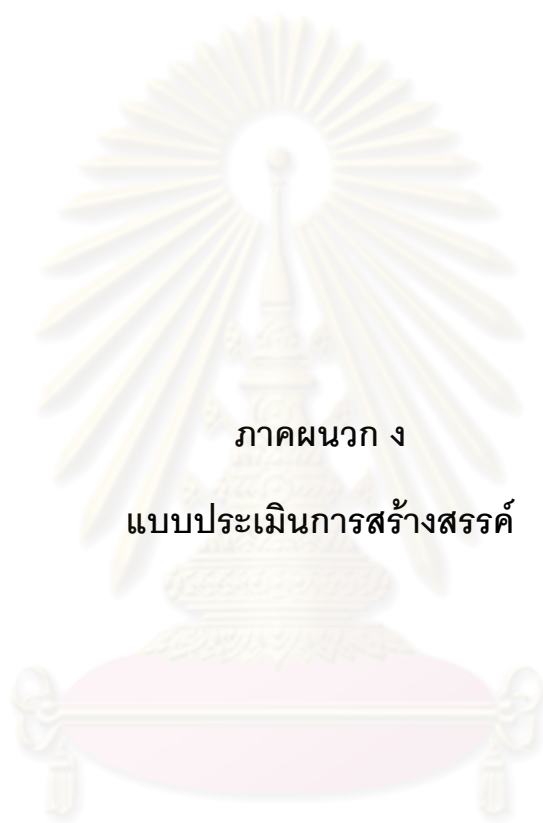
ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าเหมาะสมระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าเหมาะสมระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าเหมาะสมระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าเหมาะสมระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าสมควรปรับปรุง



ภาคผนวก ง
แบบประเมินการสร้างสรรค์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินการสร้างสรรค์ของผลงาน

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับผลการประเมินของท่าน

1. คิดขึ้นมาใหม่	_____	ใช้มานานแล้ว
2. แปลกไปจากเดิม	_____	เหมือนที่เคยเห็น
3. มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว	_____	ธรรมดา
4. ทำให้ทิ้ง	_____	จี๊ดซี๊ด
5. นำประหลาดใจ	_____	ซ้ำซากจำเจ
6. เนื้อหาการคาดคะเน	_____	คาดคะเนได้
7. ล้ำสมัย	_____	ล้ำสมัย
8. มีคุณค่า	_____	ไร้คุณค่า
9. มีสาระ	_____	ไร้สาระ
10. มีความสำคัญ	_____	ไม่มีความสำคัญ
11. ถูกต้อง	_____	ผิดพลาด
12. เหมาะสม	_____	ไม่เหมาะสม
13. เพียงพอ	_____	ไม่เพียงพอ
14. มีประสิทธิภาพ	_____	ไร้ประสิทธิภาพ
15. ทำงานได้	_____	ทำงานไม่ได้
16. มีประโยชน์ -	_____	ไร้ประโยชน์
17. เป็นรูปเป็นร่าง	_____	ไม่เป็นรูปร่าง
18. จัดเรียงอย่างดี	_____	สับสน
19. สอดคล้องกลมกลืน	_____	สะเปะสะปะ
20. สวยงาม	_____	ไม่น่ามอง
21. ใช้ทักษะหลากหลาย	_____	ใช้ทักษะพื้นฐานๆ
22. ตกแต่งอย่างดี	_____	โล่งๆ
23. ชัดเจน	_____	คลุมเครือ
24. สื่อความหมาย	_____	ไร้ความหมาย
25. มีความประณีต	_____	สร้างขึ้นอย่างหยาบๆ

**แบบสอบถามประเมินความสอดคล้อง
แบบประเมินการสร้างสรรค์ของภาพสามมิติ**

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) ผลของการสอนแบบคิดนอกกรอบบนเว็บ ที่มีต่อการออกแบบภาพสามมิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีรูปแบบการเรียนรู้ต่างกัน

(ภาษาอังกฤษ) EFFECTS OF LATERAL THINKING TEACHING ON WEB UPON THREE DIMENSIONAL PICTURES DESIGN OF NINTH GRADE STUDENT WITH DIFFERENT LEARNING STYLES

เสนอโดย นายทศพล ศิลลา

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ใจทิพย์ ณ สงขลา

วัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการคิดนอกกรอบบนเว็บ ที่ส่งผลต่อการสร้างสรรค์ผลงานออกแบบภาพสามมิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีรูปแบบการเรียนรู้ต่างกัน

คำชี้แจง

แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญชุดนี้ เป็นแบบสอบถามประเมินความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ของแบบประเมินการสร้างสรรค์ของผลงานภาพสามมิติ โดยการจัดการเรียนการสอนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ

แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ มีจำนวน 3 หน้า แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ของแบบประเมินการสร้างสรรค์ของผลงาน

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

โปรดตอบแบบสอบถามโดยการเขียนลงในช่องว่าง และ/หรือทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

1. ตำแหน่งวิชาการ

- อาจารย์
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์
- รองศาสตราจารย์
- ศาสตราจารย์

ประสบการณ์ การสอน

- ต่ำกว่า 5 ปี
- 5-10 ปี
- 10 ปีขึ้นไป

2. ท่านเคยจัดการเรียนการสอนรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์หรือไม่

- เคย
- โปรดระบุชื่อวิชา
-

- ไม่เคย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 2 ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ของแบบประเมินความสร้างสรรค์ของผลงานภาพสามมิติ

โปรดประเมินความสอดคล้องโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่สอดคล้องกับความ
คิดเห็นของท่านและหรือเขียนในช่องข้อควรปรับปรุง ข้อเสนอแนะ

ขอให้ท่านใช้เอกสารที่แนบมาประกอบการพิจารณาด้วย อนึ่งหากท่านมีข้อเสนอแนะ
ปรับปรุงเพิ่มเติม โปรดเขียนแก้หรือแทรกในเนื้อหาแทรกในเอกสารที่แนบมาได้โดยตรง

หัวข้อการประเมิน	ความสอดคล้อง			ข้อควรปรับปรุง
	สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
1. มิติด้านความใหม่				
1. คิดขึ้นมาใหม่ - ใช้มานานแล้ว				
2. แปรไปจากเดิม - เหมือนที่เคยเห็น				
3. มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว - ธรรมดา				
4. ทำให้ทิ้ง - จืดชืด				
5. นำประหลาดใจ - ช้าชากจำเจ				
6. เห็นการคาดคะเน - คาดคะเนได้				
7. สร้างแนวคิดใหม่ - นำความคิดเก่ามาใช้				
8. ชี้กแนว - ธรรมดา				
9. ล้ำสมัย - ล้าสมัย				
2. มีคุณค่า มีความสำคัญ มีความหมายต่อ ผู้ใช้หรือผู้พบเห็น				
10. มีคุณค่า - ไร้คุณค่า				
11. มีสาระ - ไร้สาระ				
12. มีความสำคัญ - ไม่มีความสำคัญ				
13. ถูกต้อง - ผิดพลาด				
14. เหมาะสม - ไม่เหมาะสม				
15. เพียงพอ - ไม่เพียงพอ				
16. มีประสิทธิภาพ - ไร้ประสิทธิภาพ				
17. ทำงานได้ - ทำงานไม่ได้				
18. มีประโยชน์ - ไร้ประโยชน์				

หัวข้อการประเมิน	ความสอดคล้อง			ข้อควรปรับปรุง
	สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
3. ความละเอียดลออและการสังเคราะห์				
19. เป็นรูปเป็นร่าง - ไม่เป็นรูปร่าง				
20. จัดเรียงอย่างดี - สับสน				
21. สอดคล้องกลมกลืน - สะเปะสะปะ				
22. สวยงาม - ไม่น่ามอง				
23. ใช้ทักษะหลากหลาย - ใช้ทักษะพื้นๆ				
24. ตกแต่งอย่างดี - โล่งๆ				
25. ชัดเจน - คลุมเครือ				
26. สื่อความหมาย - ไร้ความหมาย				
27. มีความประณีต - สร้างขึ้นอย่างหยาบๆ				
28. พิถีพิถัน - ทำอย่างลวกๆ				

ข้อคิดเห็นอื่น ๆ เพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คู่มือการใช้แบบประเมินความสร้างสรรค์ของผลงาน

วัตถุประสงค์ของแบบประเมินแบบประเมินนี้ใช้เพื่อการประเมินการสร้างสรรค์ของผลงานที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมุ่งประเมินทั้งในส่วนของความคิดและการถ่ายทอดความคิดให้ปรากฏในผลงานนิยามเชิงปฏิบัติการความสร้างสรรค์ของผลงาน หมายถึง ลักษณะของงานที่สร้างจากความคิดที่มีความใหม่และหลากหลาย มีการนำความคิดไปพัฒนาเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา หรือสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมาให้ประสบความสำเร็จได้ รวมทั้งต้องมีความละเอียดลออและการสังเคราะห์ โดยในการประเมินความสร้างสรรค์ของผลงานนี้มีการประเมินใน 3 มิติคือ

- 1) ความใหม่ หมายถึง การที่ผลงานมีความใหม่ทั้งในด้านของเทคนิคและมโนทัศน์ใหม่ โดยพิจารณาจากความคิดริเริ่ม ความน่าประหลาดใจ และการเพาะความคิด
- 2) ความลงตัวในการแก้ปัญหา หมายถึง การที่ผลงานมีความถูกต้องเหมาะสมและตอบสนองวัตถุประสงค์ โดยพิจารณาจากควมมีคุณค่าความสมเหตุสมผล และควมมีประโยชน์
- 3) ความละเอียดลออและการสังเคราะห์ หมายถึง การที่ผลงานมีการสร้างขึ้นจากองค์ประกอบต่างๆ อย่างประณีตสมบูรณ์ โดยพิจารณาจาก การจัดองค์ประกอบ ความสวยงาม ความประณีต ความซับซ้อนและการสื่อความหมาย

ลักษณะของแบบประเมิน

แบบประเมินนี้เป็นมาตรฐานค่า Semantic Differential Scale ประกอบด้วยการประเมินใน 3 มิติ แต่ละมิติมีหัวข้อมโนทัศน์ซึ่งประกอบเป็นมิตินั้นๆ รวมทั้งสิ้น 11 มโนทัศน์ และในแต่ละมโนทัศน์จะประกอบด้วยรายการประเมินย่อยซึ่งจะมีวลีที่มีความหมายตรงข้ามกันอยู่ที่ปลายทั้งสองข้างของช่องที่ใช้ในการประเมิน ซึ่งมีระยะห่างจากกันทั้งสิ้น 7 ช่วง โดยช่วงแรกทางซ้ายมือจะมีความสัมพันธ์กับวลีทางซ้ายมือมากที่สุด ช่วงที่ 2 จะมีความสัมพันธ์รองลงมา และช่วงสุดท้ายทางขวามือจะ มีความสัมพันธ์กับวลีทางขวามือมากที่สุด ตามลำดับ

ตัวอย่าง

1. เป็นความคิดใหม่ _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ เป็นความคิดเก่า
2. มีความริเริ่ม _____ : _____ : _____ : **V** : _____ : _____ : _____ มีลักษณะเดิมๆ

ในการประเมินผลงาน หากผู้ประเมินผลงานทำเครื่องหมายในช่องแรกทางซ้ายมือ ซึ่งใกล้กับข้อความที่เป็นคุณลักษณะของการคิดสร้างสรรค์ ผลงานจะได้คะแนน 7 คะแนน หากประเมินถัดมาทางด้านขวามือ จะได้คะแนน 6, และ 5 ตามลำดับ การประเมินในช่องกลางแสดงว่าผลงานมีความก้ำกึ่งกันระหว่างรายการประเมินทั้ง 2 ข้าง จะได้คะแนน 4 คะแนน และหากประเมินใน

ช่องทางด้านขวาซึ่งอยู่ใกล้กับข้อความที่เป็นลักษณะผลงานที่ไม่มีควมสร้างสรรค์จะมีคะแนน 3, 2, และ 1 ตามลำดับ

รายการประเมิน

1. ด้านความใหม่ ให้พิจารณาความใหม่ในด้านของเทคนิคในการสร้างผลงานและมนต์ศน์ที่นำมาใช้ในการสร้างผลงาน

1.1 ความริเริ่ม พิจารณาจาก ความคิดที่คิดขึ้นมาใหม่เองไม่ได้ลอกเลียนมาจากเพื่อนหรือสื่ออื่นๆ เช่น รายการโทรทัศน์ หนังสือ ของเล่น ฯลฯ เป็นความคิดที่แปลกไปจากเดิม ไม่ซ้ำซาก และมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ไม่เหมือนกับที่เคยปรากฏมาก่อน

รายการที่ 1 ประเมินว่าผลงานแสดงถึงการใช้ความคิดใหม่ที่ไม่ค่อยได้พบในงานของเด็กในระดับเดียวกันหรือเป็นการใช้ความคิดเดิมๆ เช่นการใช้ภาพ การเลือกใช้สีพื้นหลัง การจัดแบ่งสัดส่วนที่ปรากฏบนหน้าจอ เป็นต้น

คิดขึ้นมาใหม่ _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ ใช้มานานแล้ว
(new) (old)

รายการที่ 2 ประเมินว่าผลงานมีความแปลกไปจากเดิมหรือเหมือนที่เคยเห็น ซึ่งความแปลกนั้นอาจเกิดจากการดัดแปลงให้มีความแปลกใหม่ เช่น การใช้ภาพที่วาดขึ้นเอง การจัดองค์ประกอบของภาพ เป็นต้น

แปลกไปจากเดิม _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ เหมือนที่เคยเห็น
(eccentric) (conventional)

รายการที่ 3 ประเมินว่าผลงานแสดงถึงความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวหรือมีลักษณะสามัญทั่วไป โดยผลงานที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวจะมีลักษณะที่ไม่ซ้ำกับผลงานชิ้นอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นในด้านของการใช้สี การออกแบบส่วนประกอบต่างๆ เป็นต้น

มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ ธรรมดา
(unique) (ordinary)

1.2 ความน่าประหลาดใจ พิจารณาว่าผลงานทำให้เกิดความประหลาดใจ ไม่คิดมาก่อนว่าจะได้พบความคิดลักษณะเช่นนี้ เป็นความคิดที่ทำให้ทึ่ง ไม่ใช่สิ่งที่ใช้อยู่เดิมๆ หรือไม่ทันสมัย และเป็นความคิดที่อยู่นอกเหนือการคาดเดา

รายการที่ 4 ประเมินว่า ผลงานทำให้เกิดความทึ่งหรือว่ามีลักษณะจี๊ดซี้ดโดยการทำให้ทึ่งนั้นจะเกิดจากส่วนใดของผลงานก็ได้

ทำให้ทึ่ง _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ จี๊ดซี้ด
(startling) (stale)

รายการที่ 5 ประเมินว่าผลงานมีความน่าประหลาดใจหรือว่าเป็นผลงานที่เห็นอยู่บ่อยๆ โดยพิจารณาผลงานในภาพรวม

น่าประหลาดใจ _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ ช้าชาก จำเจ
(surprising) (customary)

รายการที่ 6 ประเมินว่าผลงานมีลักษณะที่เหนือการคาดคะเนหรือคาดคะเนได้ ลักษณะที่เหนือการคาดคะเนคือผลงานมีลักษณะใดลักษณะหนึ่งที่ผู้ประเมินไม่ได้คิดไว้ล่วงหน้า

เหนือการคาดคะเน _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ คาดคะเนได้
(unexpected) (predictable)

1.3 การเพาะความคิด พิจารณาจากความเป็นไปได้ที่ความคิดนี้จะมีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ของผู้พบเห็น ทำให้เกิดการเปลี่ยนการรับรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์นั้นๆ และมีความล้ำสมัย

รายการที่ 7 ประเมินว่าผลงานมีลักษณะของการสร้างความคิดใหม่ หรือนำความคิดเก่ามาใช้ โดยการสร้างความคิดใหม่นี้จะมีอิทธิพลต่อการสร้างงานลักษณะเดียวกันในอนาคต

สร้างแนวคิดใหม่ _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ นำความคิดเก่ามาใช้
(trendsetting) (warmed over)

รายการที่ 8 ประเมินว่าผลงานมีลักษณะที่ฉีกแนวหรือมีลักษณะธรรมดาโดยพิจารณาว่าผลงานมีลักษณะที่แตกต่างออกไปจากลักษณะที่เคยทำกันมาอย่างสิ้นเชิงหรือไม่

ฉีกแนว _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ ธรรมดา
(revolution) (average)

รายการที่ 9 ประเมินว่าผลงานมีลักษณะล้ำสมัยหรือล้าสมัย ความล้ำสมัยครอบคลุมถึงการใช้เทคนิคต่างๆ ในการสร้างและตกแต่งผลงาน เช่นการใช้ข้อความตัวอักษร หรือภาพ เป็นต้น

ล้ำสมัย _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ ล้าสมัย
(radical) (old hat)

2. มิติด้านความลงตัวในการแก้ปัญหา พิจารณาจาก การที่ผลงานตอบสนองของวัตถุประสงค์อย่างมีคุณค่าทั้งในแง่คุณค่าทางจิตใจ ทางเศรษฐกิจ หรือทางสังคม มีความสมเหตุสมผล เหมาะสม และเพียงพอต่อความต้องการ รวมทั้งมีประโยชน์ สามารถนำไปใช้ได้จริง

2.1 มีคุณค่า มีความสำคัญ และมีความหมายต่อผู้ใช้หรือผู้พบเห็น

รายการที่ 10 ประเมินว่าผลงานมีคุณค่าหรือไร้คุณค่า ความมีคุณค่านี้ครอบคลุมถึงความมีคุณค่าทางจิตใจ ทางเศรษฐกิจ หรือทางสังคม ที่มีต่อผู้สร้างงานหรือผู้พบเห็น โดยพิจารณาทั้งในด้านของการสร้างผลงานและเนื้อหาที่นำมาใช้ในการสร้างผลงาน

มีคุณค่า _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ ไร้คุณค่า
(valuable) (worthless)

รายการที่ 11 ประเมินว่าผลงานมีสาระหรือไร้สาระ โดยพิจารณาจากเนื้อหาที่นำมาใช้ในการสร้างผลงานว่ามีความครอบคลุมสาระที่ต้องการนำเสนอหรือไม่

มีสาระ _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ ไร้สาระ
(significant) (insignificant)

รายการที่ 12 ประเมินว่าผลงานมีความสำคัญหรือไม่มีความสำคัญ โดยพิจารณาจากเนื้อหาที่นำมาใช้ในการสร้างผลงานว่าเป็นเนื้อหาที่มีความสำคัญต่อผู้สร้างผลงานหรือผู้พบเห็นหรือไม่

มีความสำคัญ _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ ไม่มีความสำคัญ
(important) (unimportant)

2.2 มีความสมเหตุสมผลโดยตอบสนองวัตถุประสงค์ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมและเพียงพอ

รายการที่ 13 ประเมินว่าผลงานมีความถูกต้องหรือผิดพลาด โดยพิจารณาความถูกต้องทั้งในด้านเทคนิคการสร้าง การตกแต่ง และเนื้อหาที่ใช้ในการสร้างผลงาน

ถูกต้อง _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ ผิดพลาด
(correct) (incorrect)

รายการที่ 14 ประเมินว่าผลงานตอบสนองวัตถุประสงค์อย่างเหมาะสมหรือไม่เหมาะสม โดยพิจารณาทั้งความเหมาะสมในด้านของการสร้างและการตกแต่งผลงาน รวมทั้งเนื้อหาที่นำมาใช้ในการสร้างผลงาน

เหมาะสม _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ ไม่เหมาะสม
(appropriate) (inappropriate)

รายการที่ 15 ประเมินว่าผลงานตอบสนองวัตถุประสงค์ได้อย่างเพียงพอหรือไม่เพียงพอ โดยพิจารณาให้ครอบคลุมทั้งการสร้างผลงานและเนื้อหาที่นำมาใช้ในการสร้างผลงาน

เพียงพอ _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ ไม่เพียงพอ
(adequate) (inadequate)

2.3 มีประโยชน์ สามารถนำไปใช้ได้จริง และมีประสิทธิภาพ

รายการที่ 16 ประเมินว่าผลงานมีประสิทธิภาพหรือไร้ประสิทธิภาพ โดยพิจารณาว่าผลงานนั้นสามารถทำงานได้ตามที่ต้องการหรือไม่

มีประสิทธิภาพ _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ ไร้ประสิทธิภาพ
(effective) (ineffective)

รายการที่ 17 ประเมินว่าผลงานสามารถทำงานได้หรือทำงานไม่ได้ โดยพิจารณารายละเอียดต่างๆ ในผลงานว่าสามารถทำงานได้ตามที่ปรากฏหรือไม่ เช่นการเชื่อมโยงและการแทรกภาพ เป็นต้น

ทำงานได้ _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ ทำงานไม่ได้
(operable) (inoperable)

รายการที่ 18 ประเมินว่าผลงานมีประโยชน์หรือไร้ประโยชน์ โดยพิจารณาว่าสิ่งที่ปรากฏในผลงานไม่ว่าจะเป็นรายละเอียด เทคนิควิธี รวมทั้งเนื้อหาต่างๆ จะเป็นประโยชน์กับผู้สร้างผลงานหรือผู้พบเห็นได้หรือไม่

มีประโยชน์ _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ ไร้ประโยชน์
(useful) (useless)

3. ความละเอียดลออและการสังเคราะห์ พิจารณาจากการผสมผสานองค์ประกอบต่างๆ ขึ้นมาเป็นผลงานชิ้นหนึ่ง โดยพิจารณาจากความสมบูรณ์ ความประณีตสวยงามความซับซ้อน และการสื่อความหมายให้เข้าใจ

3.1 ผลงานเป็นรูปเป็นร่าง และจัดเรียงอย่างดี

รายการที่ 19 ประเมินว่าผลงานมีความเป็นรูปเป็นร่างหรือไม่เป็นรูปเป็นร่างตามลักษณะโครงสร้างที่ควรจะเป็น ซึ่งพิจารณาจากการจัดส่วนองค์ประกอบต่างๆ

เป็นรูปเป็นร่าง _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ ไม่เป็นรูปเป็นร่าง
(formed) (formless)

รายการที่ 20 ประเมินว่าผลงานมีการจัดเรียงอย่างดีหรือสับสน โดยพิจารณาจากการจัด ส่วนประกอบต่างๆ ของภาพเช่น การจัดวาง ส่วนประกอบของชิ้นงาน เป็นต้น

จัดเรียงอย่างดี _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ สับสน
(organized) (disorganized)

3.2 ผลงานมีความสวยงาม ผสมผสานกันอย่างกลมกลืน

รายการที่ 21 ประเมินว่าผลงานมีความสอดคล้องกลมกลืนหรือสะเปะสะปะ โดย พิจารณาจากภาพรวมของชิ้นงาน

สอดคล้องกลมกลืน _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ สะเปะสะปะ
(harmonious) (jarring)

รายการที่ 22 ประเมินว่าผลงานมีความสวยงามหรือไม่งาม โดยพิจารณาจากการสร้าง ชิ้นงานภาพรวม

การเชื่อมโยงอย่างเหมาะสม

สวยงาม _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ ไม่น่ามอง
(graceful) (awkward)

3.3 ผลงานมีการใช้ทักษะหลากหลายและตกแต่งอย่างดี

รายการที่ 23 ประเมินว่าผลงานมีการใช้ทักษะที่หลากหลายหรือใช้ทักษะพื้นฐาน โดย พิจารณาว่ามีการใช้ทักษะอื่นๆ ที่นอกเหนือไปจากทักษะทั่วไป เช่น การดัดแปลง เพิ่มเติมส่วนที่ไม่ เคยสอน

ใช้ทักษะที่หลากหลาย _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ ใช้ทักษะพื้นฐาน
(intricate) (simple)

รายการที่ 24 ประเมินว่าผลงานมีการตกแต่งอย่างดีหรือมีลักษณะธรรมดา โดยพิจารณา ว่าผลงานมีการตกแต่งรายละเอียดต่างๆ นอกเหนือไปจากชิ้นงานปกติ เป็นต้น

ตกแต่งอย่างดี _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ โล่งๆ
(ornate) (plain)

3.4 ผลงานมีความชัดเจนและสื่อความหมาย

รายการที่ 25 ประเมินว่าผลงานมีความชัดเจนหรือคลุมเครือ โดยพิจารณาว่าผลงานนั้นๆ แสดงออกถึงสิ่งที่ต้องการนำเสนอได้อย่างชัดเจนหรือไม่

ชัดเจน _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ *คลุมเครือ*
(clear) (ambiguous)

รายการที่ 26 ประเมินว่าผลงานสื่อความหมายหรือไม่สื่อความหมาย โดยพิจารณาว่าผลงานโดยรวมสามารถสื่อความหมายถึงสิ่งที่ต้องการนำเสนอได้หรือไม่

สื่อความหมาย _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ *ไม่สื่อความหมาย*
(meaningful) (meaningless)

3.5 ผลงานสร้างขึ้นอย่างประณีตและพิถีพิถัน

รายการที่ 27 ประเมินว่าผลงานสร้างขึ้นอย่างประณีตหรืออย่างหยาบ ๆ โดยพิจารณารายละเอียดในแต่ละส่วนของผลงานว่ามีความเรียบร้อยสวยงามและรายละเอียดงานมีความครบถ้วน

มีความประณีต _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ *สร้างขึ้นอย่างหยาบๆ*
(well – crafted) (crude)

รายการที่ 28 ประเมินว่าผลงานสร้างขึ้นอย่างพิถีพิถันหรือทำขึ้นอย่างลวกๆ โดยพิจารณาว่ารายละเอียดในแต่ละส่วนของผลงานมีความเรียบร้อย แม้ว่าจะเป็นรายละเอียดเล็กๆ น้อยๆ ก็ได้รับการตกแต่งอย่างดี

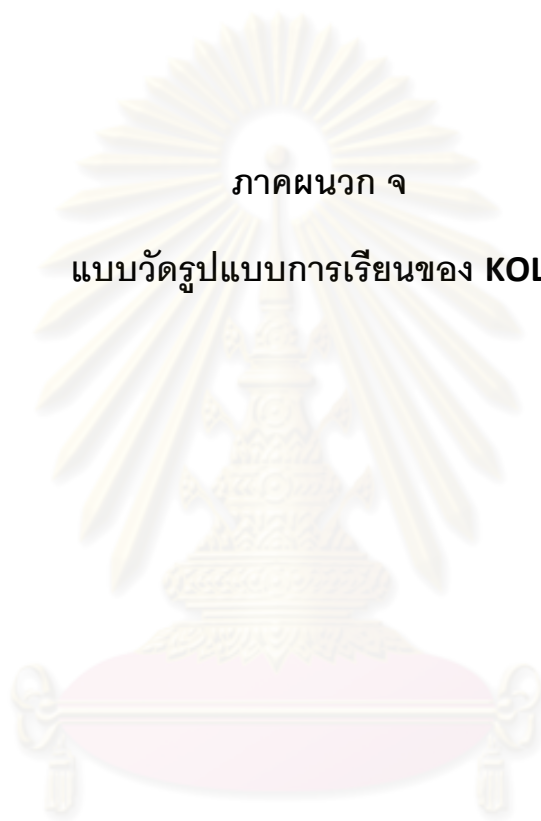
พิถีพิถัน _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ : _____ *ทำขึ้นอย่างลวกๆ*
(meticulous) (sloppy)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 แสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับแบบประเมินการสร้างสรรค

ลำดับ	ประเด็นการพิจารณา	ความคิดเห็น		
		\bar{x}	S.D	แปลความหมาย
1.	คิดขึ้นมาใหม่ – ใช้มานานแล้ว	0.67	0.58	เหมาะสม
2.	แปลกไปจากเดิม – เหมือนที่เคยเห็น	1.00	0.00	เหมาะสม
3.	มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว – ธรรมดา	1.00	0.00	เหมาะสม
4.	ทำให้ทิ้ง – จืดชืด	1.00	0.00	เหมาะสม
5.	น่าประหลาดใจ – คาดคะเนได้	1.00	0.00	เหมาะสม
6.	เหนือการคาดคะเน	1.00	0.00	เหมาะสม
7.	สร้างแนวคิดใหม่ – นำความคิดเก่ามาใช้	0.33	1.15	ไม่เหมาะสม
8.	ฉีกแนว – ธรรมดา	0.33	1.15	ไม่เหมาะสม
9.	ล้ำสมัย – ล้าสมัย	1.00	0.00	เหมาะสม
10.	มีคุณค่า – ไร้คุณค่า	1.00	0.00	เหมาะสม
11.	มีสาระ – ไร้สาระ	1.00	0.00	เหมาะสม
12.	มีความสำคัญ – ไม่มีความสำคัญ	1.00	0.00	เหมาะสม
13.	ถูกต้อง – ผิดพลาด	1.00	0.00	เหมาะสม
14.	เหมาะสม – ไม่เหมาะสม	0.67	0.58	เหมาะสม
15.	เพียงพอ – ไม่เพียงพอ	1.00	0.00	เหมาะสม
16.	มีประสิทธิภาพ – ไร้ประสิทธิภาพ	1.00	0.00	เหมาะสม
17.	เป็นรูปเป็นร่าง – ไม่เป็นรูปเป็นร่าง	1.00	0.00	เหมาะสม
18.	มีประโยชน์ – ไร้ประโยชน์	1.00	0.00	เหมาะสม
19.	เป็นรูปเป็นร่าง – ไม่เป็นรูปเป็นร่าง	1.00	0.00	เหมาะสม
20.	จัดเรียงอย่างดี – สับสน	1.00	0.00	เหมาะสม
21.	สอดคล้องกลมกลืน – สะเปะสะปะ	1.00	0.00	เหมาะสม
22.	สวยงาม – ไม่น่ามอง	1.00	0.00	เหมาะสม
23.	ใช้ทักษะหลากหลาย – ใช้ทักษะพื้นๆ	1.00	0.00	เหมาะสม
24.	ตกแต่งอย่างดี – โหล่ง ๆ	1.00	0.00	เหมาะสม
25.	ชัดเจน – คลุมเครือ	1.00	0.00	เหมาะสม
26.	สื่อความหมาย – ไร้ความหมาย	1.00	0.00	เหมาะสม
27.	มีความประณีต – สร้างขึ้นอย่างหยาบ ๆ	1.00	0.00	เหมาะสม
28.	พิถีพิถัน – ทำอย่างลวก ๆ	0.33	1.15	ไม่เหมาะสม

ภาคผนวก จ
แบบวัดรูปแบบการเรียนรู้ของ KOLB



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบวัดแบบการเรียนรู้

ชื่อ-สกุล.....รหัส..... ห้อง

คำชี้แจง แบบวัดนี้มีจำนวน 32 ข้อ เมื่ออ่านแต่ละหัวข้อแล้ว โปรดเลือกคำตอบที่ตรงกับลักษณะของนักเรียนให้มากที่สุดโดย

- 1 หมายความว่า ไม่เป็นลักษณะของฉัน
- 2 หมายความว่า ค่อนข้างจะไม่เป็นลักษณะของฉัน
- 3 หมายความว่า ตัดสินใจไม่ได้
- 4 หมายความว่า ค่อนข้างเป็นลักษณะของฉัน
- 5 หมายความว่า เป็นลักษณะของฉัน

กรุณาตอบให้ตรงกับความคิดเห็นส่วนตัวของท่านอย่างแท้จริง

ลักษณะ	ระดับที่ตรงกับลักษณะของ ตนเอง				
	1	2	3	4	5
1. ฉันชอบสิ่งเกิดสิ่งต่าง ๆ อย่างพิลึกพิลั่น					
2. ฉันชอบการลงมือปฏิบัติให้เห็นจริงด้วยตนเอง					
3. ฉันมักตัดสินใจสิ่งต่าง ๆ โดยใช้หลักเหตุผล					
4. ฉันมักตัดสินใจสิ่งต่าง ๆ ตามความรู้สึกนึกคิดของตนเอง					
5. ฉันชอบพิสูจน์สิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง					
6. ฉันพยายามทำความเข้าใจกับสิ่งที่อาจารย์สอนขณะที่อยู่ในห้องเรียน					
7. ฉันชอบวิเคราะห์เรื่องราวต่าง ๆ ที่ฉันพบเห็น					
8. ฉันชอบนำแนวความคิดไปทดลองใช้ในทางปฏิบัติ					
9. ฉันชอบลงมือปฏิบัติ เพื่อให้รู้ชัดเจนว่าเป็นไปตามทฤษฎีหรือไม่					
10. ฉันชอบปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่ถูกต้อง					
11. ฉันมักตัดสินใจแก้ปัญหาเฉพาะหน้าตามข้อมูลที่มีอยู่ในขณะนั้น					
12. ฉันชอบศึกษาค้นคว้าเพื่อสรุปเป็นหลักการด้วยตนเอง					
13. ฉันถือว่าความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลมีความสำคัญ					
14. ฉันชอบทดลองทำงานด้วยวิธีใหม่ ๆ					
15. ฉันชอบพิจารณาความคิดเห็นหลาย ๆ แนวทางเพื่อให้เข้าใจแต่ละแนวความคิดนั้น					
16. ฉันมักตั้งสติ และไตร่ตรองเหตุการณ์ต่าง ๆ อย่างสงบและอย่างรอบคอบ					

17. ฉันชอบวางแผนที่ชัดเจนเป็นขั้นตอนก่อนการปฏิบัติ					
18. ฉันชอบสิ่งที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง					
19. ฉันชอบคิดหาแนวทางที่จะเป็นไปได้หลาย ๆ ทางในการแก้ปัญหา					
20. ฉันมีรู้สึกไวต่อสิ่งที่ผ่านเข้ามาในชีวิตของฉัน					
21. ฉันถือว่าเหตุผลและความถูกต้องมีความสำคัญ					
22. ฉันทำในสิ่งที่สามารถตัดสินใจ โดยให้ความรู้สึกนึกคิดของฉัน					
23. ฉันชอบงานที่มีหลักในการตัดสินใจที่ชัดเจนแน่นอน					
24. ฉันชอบวิเคราะห์เปรียบเทียบความคิดเห็นต่างๆที่เสนอกันในชั้นเรียน					
25. ฉันชอบทำตามความคิดอ่านของตนเอง					
26. ฉันชอบเรียนในสิ่งที่ฉันรู้สึกได้หรือสัมผัสได้ด้วยตนเอง					
27. ฉันชอบเรียนรู้จากการสังเกตการณ์ที่เกิดขึ้น					
28. ฉันชอบทดสอบในสิ่งที่ฉันสงสัย					
29. ฉันชอบรวบรวม จัดและวางแผนก่อนที่จะลงมือทำงาน					
30. ฉันมักไม่เชื่ออะไรง่าย ๆ จนกว่าจะพิสูจน์ให้เห็นจริง					
31. ฉันชอบใคร่ครวญสิ่งต่าง ๆ หลาย ๆ แง่มุม					
32. ฉันชอบวางแผนชีวิตอย่างดีเพื่อความราบรื่น					

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดการเรียน

ข้อที่	Mean	Std Dev	Cases
1	3.80	.6389	50
2	4.04	.9026	50
3	4.20	.6701	50
4	3.58	.9495	50
5	4.12	.7730	50
6	3.82	.8497	50
7	3.96	.8320	50
8	3.38	.9875	50
9	3.16	.9765	50
10	3.80	.9897	50
11	3.90	.9530	50
12	3.26	.9649	50
13	4.46	.8621	50
14	3.48	.9739	50
15	4.00	.9035	50
16	3.74	.8526	50
17	3.94	.9348	50
18	4.40	.7559	50
19	4.10	.7626	50
20	4.02	1.020	50
21	4.64	.5980	50
22	4.00	.9035	50
23	4.14	.9037	50
24	3.42	.9055	50
25	3.84	1.0174	50
26	4.24	.8221	50
27	4.12	.8485	50

28	3.74	.8762	50
29	3.94	.9775	50
30	3.88	.7990	50
31	3.92	.8291	50
32	4.04	.9467	50

Statistics for	Mean	Variance	Std Dev	Variables
SCALE	125.0800	119.2996	10.9224	32

Reliability Coefficients

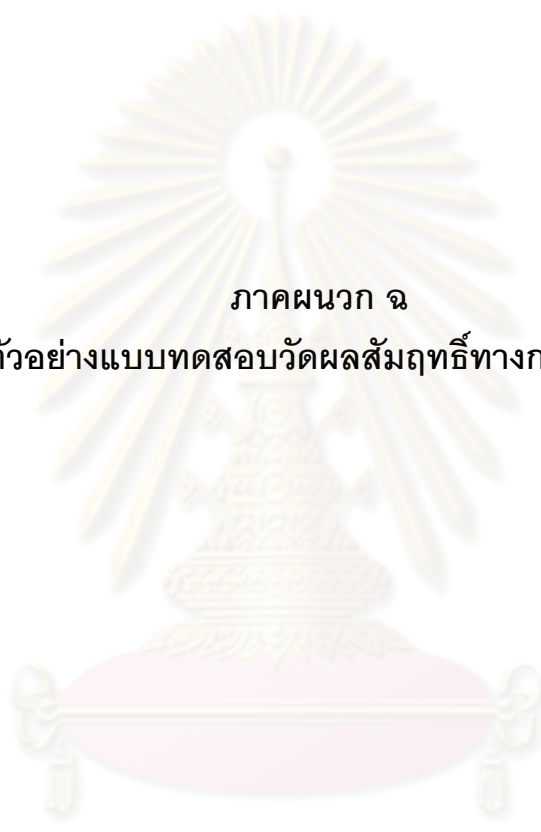
N of Cases = 50.0

N of Items = 32

Alpha = .8175



ศูนย์วิทยุพยาบาล
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



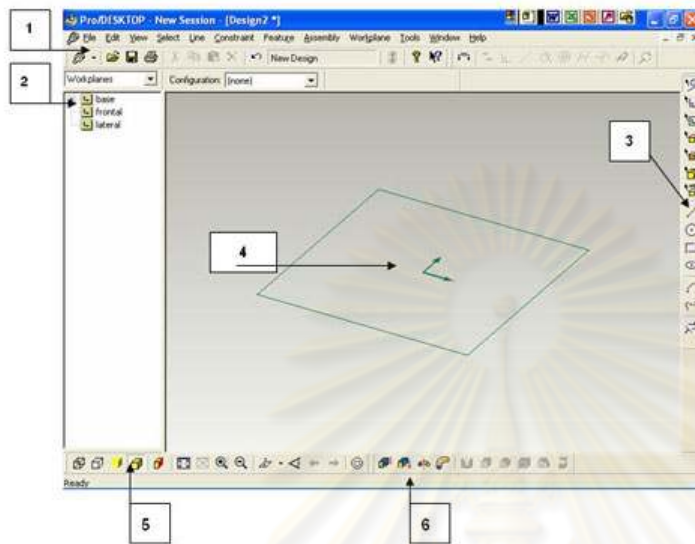
ภาคผนวก ฉ
ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้การออกแบบภาพสามมิติ

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด และทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรคำตอบที่ถูกต้อง

1. จากภาพหมายเลขใดหมายถึงแถบเครื่องมือมาตรฐาน (Standard Toolbar) ?



ก. หมายเลข 1

ข. หมายเลข 4

ค. หมายเลข 2

ง. หมายเลข 3

2. มุมมองใดมี Sketch ให้มาทุกครั้งเมื่อเปิดสร้างงานชิ้นงานใหม่ ?

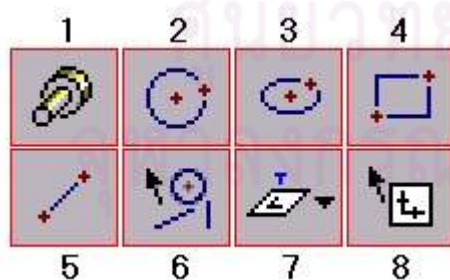
ก. Top Workplane (ด้านบน)

ข. Lateral Workplane (ด้านข้าง)

ค. Base Workplane (ฐาน)

ง. Frontal Workplane (ด้านหน้า)

3. หากต้องการวาดรูป 3 เหลี่ยมต้องใช้แถบเครื่องมือข้อใด ?



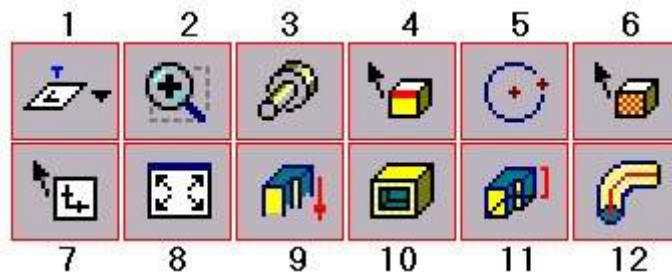
ก. หมายเลข 5

ข. หมายเลข 6

ค. หมายเลข 7

ง. หมายเลข 8

4. หากต้องการเปลี่ยนมุมมองของวัตถุให้พอดีกับจอภาพควรเลือกแถบเครื่องมือชนิดใด ?



ก. หมายเลข 2

ข. หมายเลข 4

ค. หมายเลข 6

ง. หมายเลข 8

5. ข้อใดเป็นจุดเด่นของโปรแกรม Pro/Desktop ?

ก. ใช้ออกแบบภาพเคลื่อนไหว

ข. ใช้ออกแบบภาพนิ่ง

ค. ใช้ออกแบบวัตถุรูปทรง 2 มิติ

ง. ใช้ออกแบบวัตถุรูปทรง 3 มิติ

6. ขั้นตอนแรกของการสร้างรูปภาพแบบทำซ้ำ (ตัวอย่าง ฟันเฟือง) คือข้อใด ?



ก. วาดเส้นตรง

ข. กำหนดความหนา

ค. วาดซี่เฟือง

ง. วาดเส้นวงกลม

7. จากขั้นตอนดังต่อไปนี้ จงลำดับขั้นตอนการร่างภาพด้านล่าง 1. วาดเส้นตรง

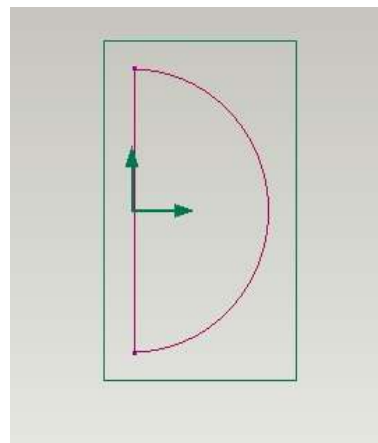
2. วาดขนาดวงกลม 3. ลบเส้น ?

ก. 2 - 1 - 3

ข. 2 - 3 - 1

ค. 1 - 3 - 2

ง. 1 - 2 - 3



ตารางที่ 16 แสดงการวิเคราะห์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	วัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม				
	จำ	เข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์	ประเมินค่า
1	✓				
2	✓				
3	✓				
4	✓				
5		✓			
6		✓			
7		✓			
8		✓			
9			✓		
10			✓		
11			✓		
12			✓		
13				✓	
14				✓	
15				✓	
16				✓	
17					✓
18					✓
19					✓
20					✓

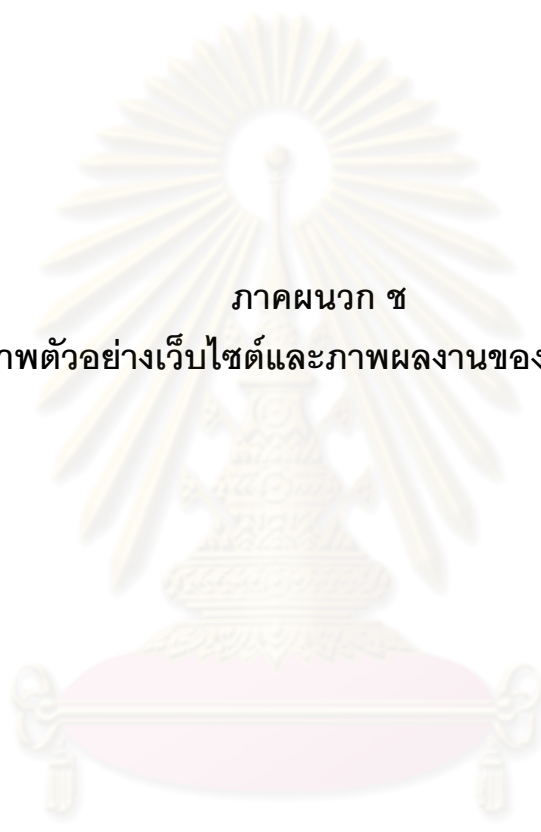
ตารางที่ 16 แสดงค่าความยากง่าย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบวัดผลสัมฤทธิ์

ข้อที่	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความยากง่าย
1	.47	0.4	.51
2	.43	0.2	.71
3	.37	0.2	.71
4	.48	0.45	.69
5	.38	0.35	.77
6	.36	0.55	.80
7	.47	0.55	.63
8	.37	0.6	.24
9	.48	0.25	.69
10	.48	0.48	.23
11	.36	0.2	.71
12	.43	0.4	.60
13	.38	0.4	.74
14	.48	0.2	.71
15	.38	0.35	.77
16	.49	0.3	.43
17	.42	0.6	.54
18	.48	0.45	.67
19	.50	0.3	.43
20	.49	0.6	.28

ค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับใช้สูตร KR 20 เท่ากับ 0.72

ตารางที่ 17 แสดงผลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

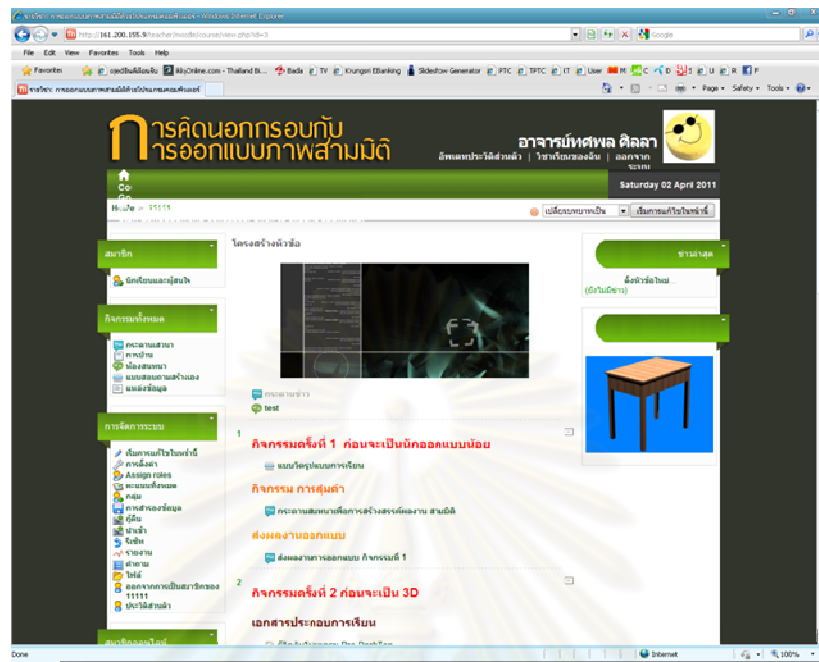
ลำดับที่	การเรียนบนเว็บด้วยวิธีการสอนแบบคิดนอกกรอบ				การเรียนด้วยวิธีปกติ			
	อเนกนัย	ดูดีซึม	เอกนัย	ปรับปรุง	อเนกนัย	ดูดีซึม	เอกนัย	ปรับปรุง
1	12	14	12	15	13	15	17	16
2	14	15	15	18	15	17	13	19
3	16	13	14	15	16	15	15	17
4	15	18	17	17	14	12	16	16
5	14	15	18	15	18	18	18	18
6	13	14	16	18	17	14	17	18
7	16	14	13	14	17	16	15	17
8	14	18	15	17	15	18	15	16
9	18	16	16	16	12	16	14	15
10	17	14	12	18	18	17	18	18
11	16	15	14	15	15	18	16	18
12	16	17	15	14	16	16	17	17
13	18	15	17	17	12	13	15	16
14	17	18	14	14	17	15	16	17
15	18	16	16	15	13	16	19	13



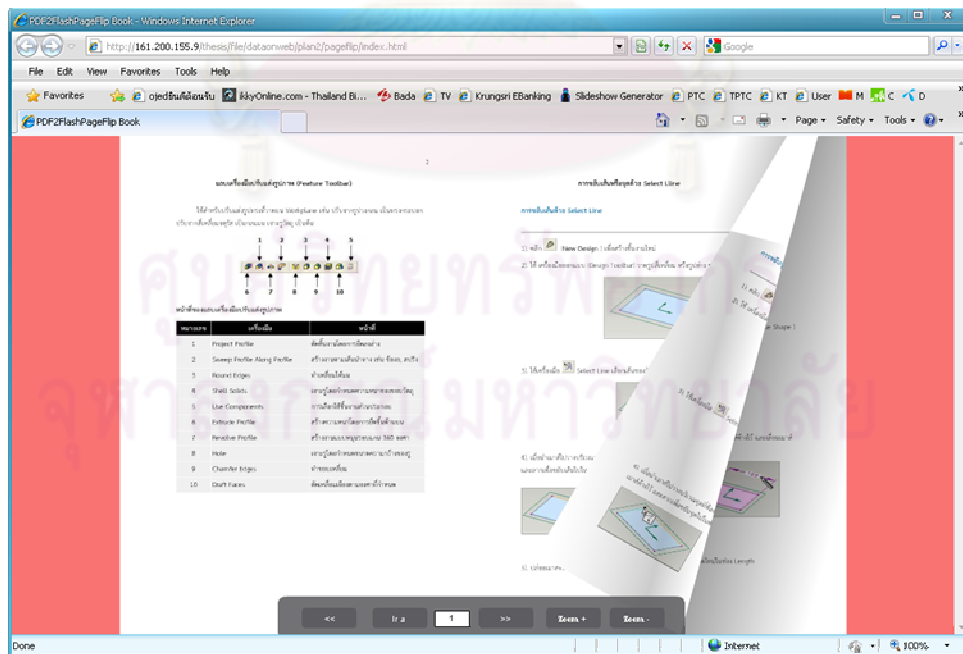
ภาคผนวก ช
ภาพตัวอย่างเว็บไซต์และภาพผลงานของนักเรียน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

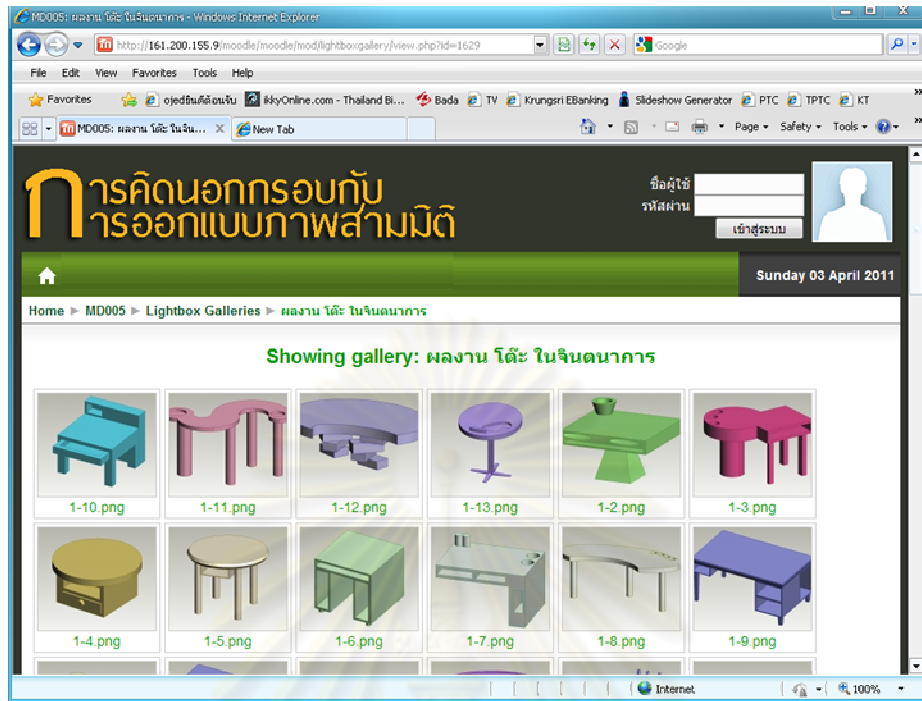
ภาพตัวอย่างเว็บไซต์



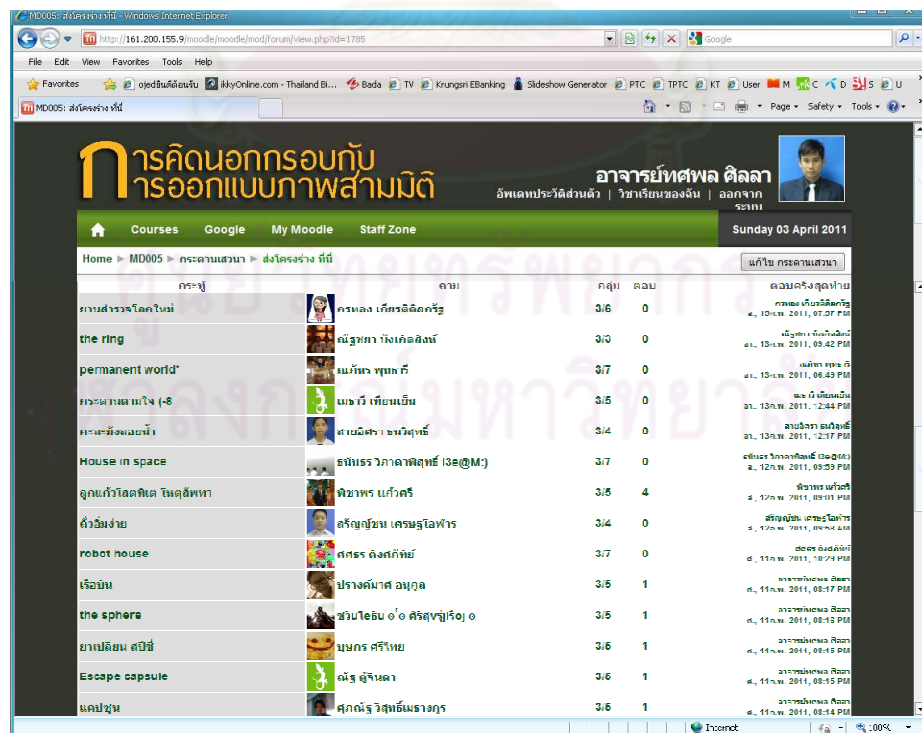
ตัวอย่างเนื้อหาบทเรียน



ตัวอย่างหน้า Gallery



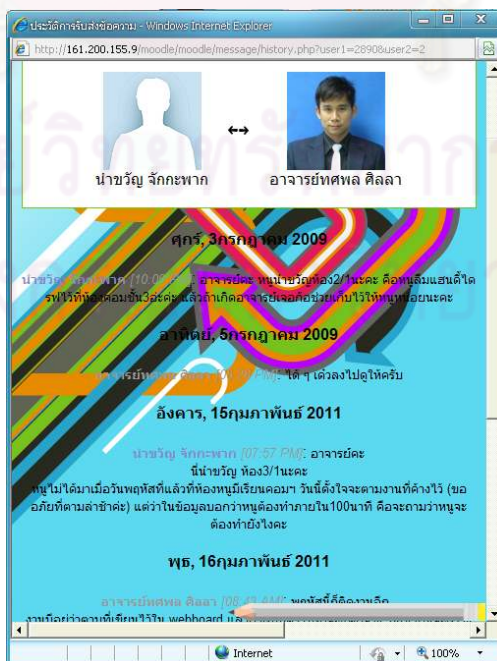
ตัวอย่างกิจกรรมกระดานสนทนา



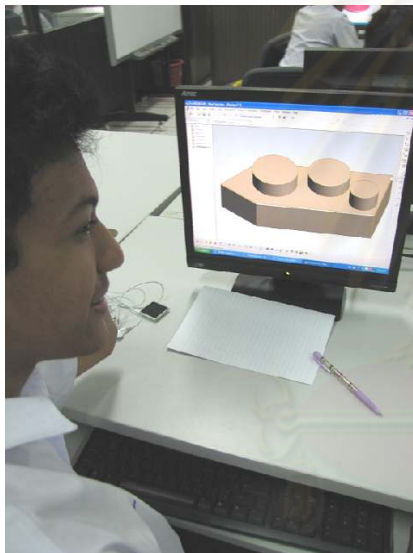
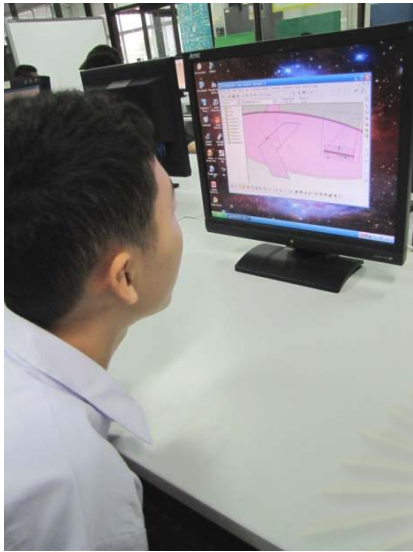
ตัวอย่างการแสดงความคิดเห็นในกระดานสนทนา



ตัวอย่างการใช้ระบบ Chat เพื่อสนทนาในเว็บไซต์

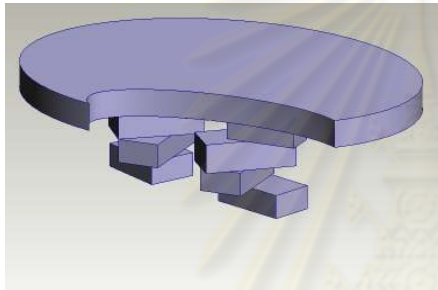
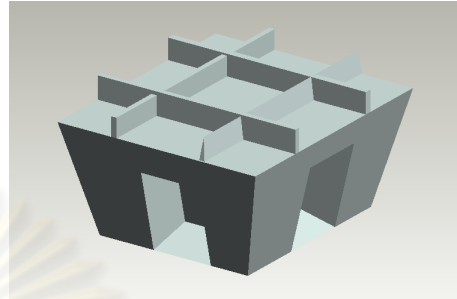
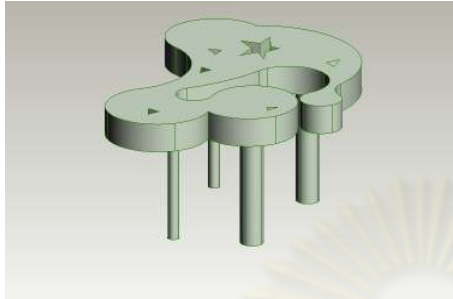


ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน

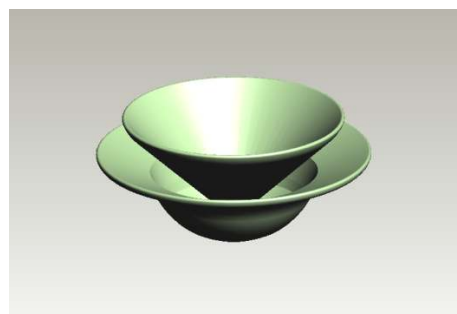
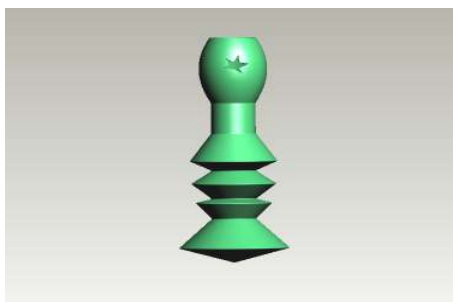


ภาพตัวอย่างผลงานนักเรียนที่เรียนบนเว็บด้วยวิธีการคิดนอกกรอบ

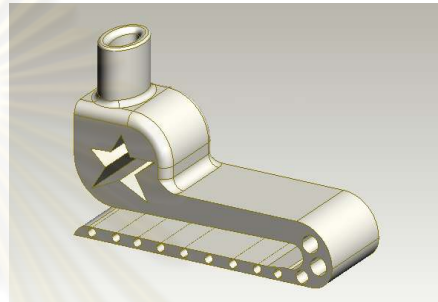
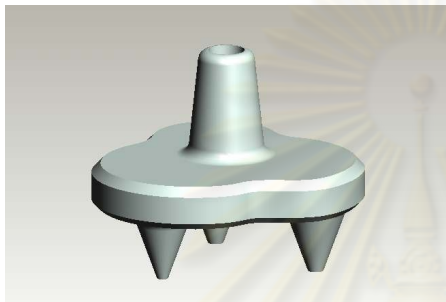
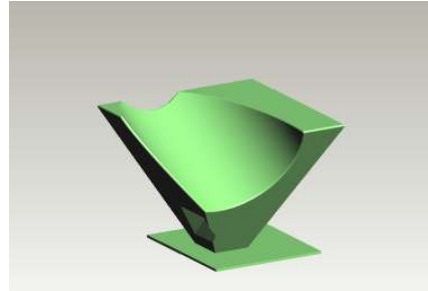
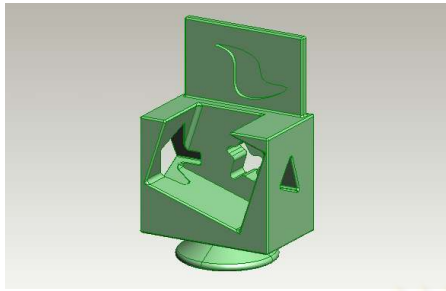
กิจกรรมเทคนิคการถามทำไม



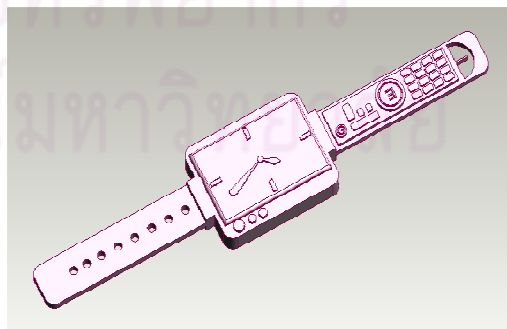
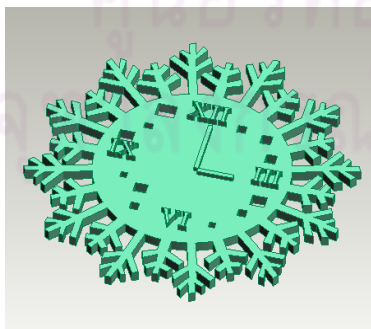
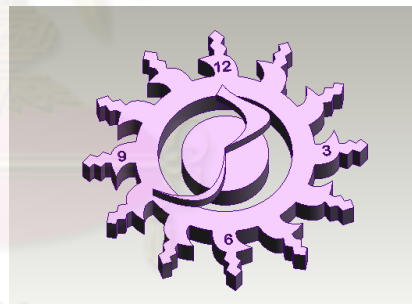
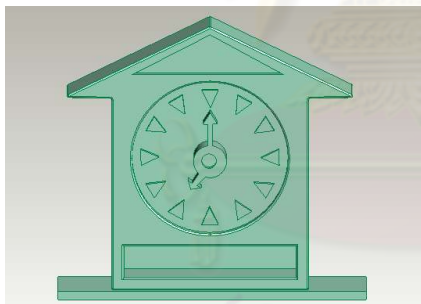
กิจกรรมโดยใช้เทคนิคการคิดในมุมกลับ



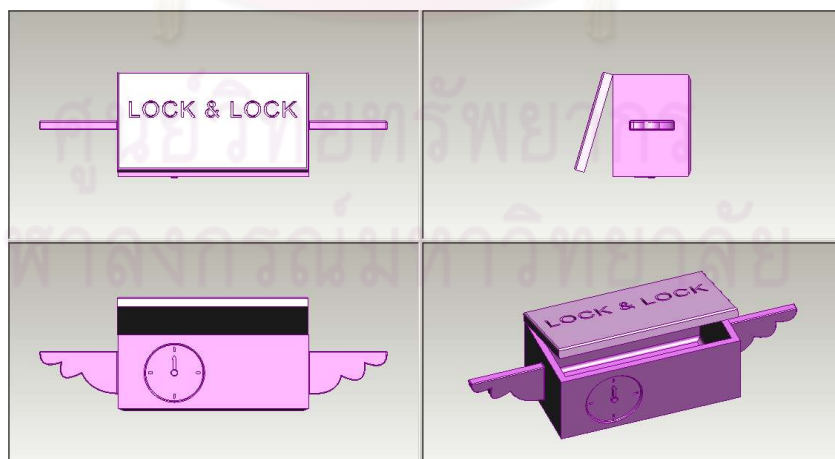
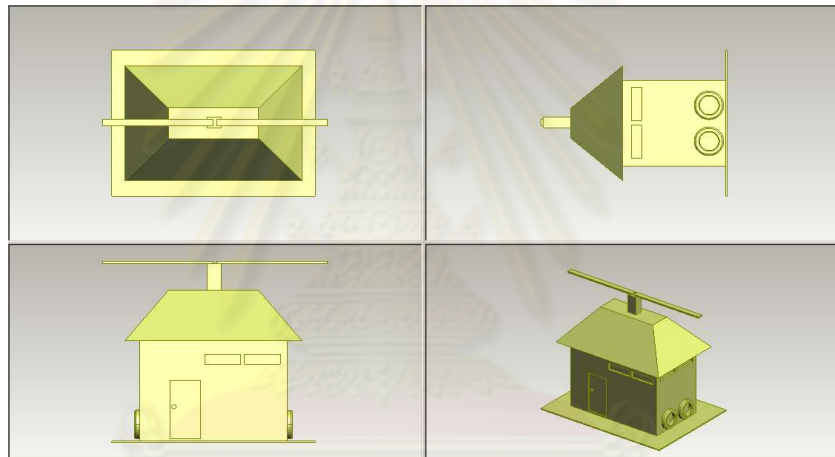
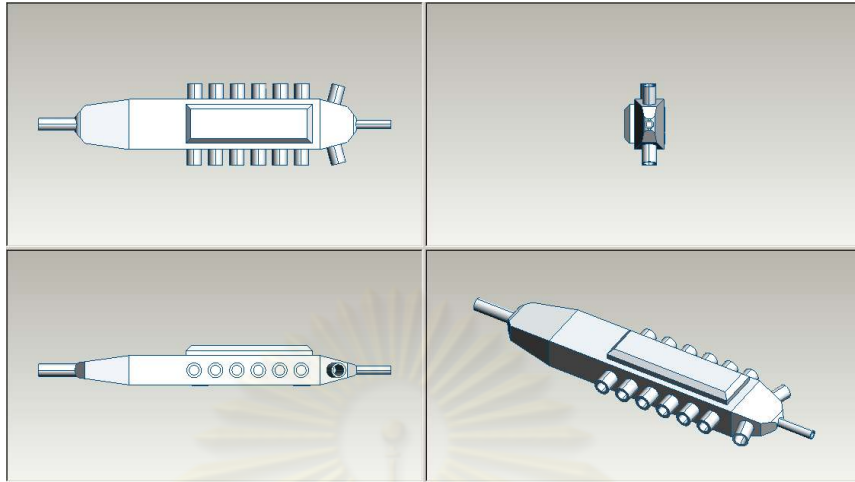
กิจกรรมโดยใช้เทคนิคการบิดเบือนทำให้เกินจริง



กิจกรรมโดยใช้เทคนิคการเปรียบเทียบ



กิจกรรมโดยใช้เทคนิคคิดแบบกลุ่ม



ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายทศพล ศิลลา เกิดเมื่อวันที่ 6 มกราคม 2522 ที่จังหวัดลพบุรี สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต วิชาเอกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ในปีการศึกษา 2548 และเข้าศึกษาต่อหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสารสนเทศศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2550

ปัจจุบัน เป็นอาจารย์พนักงานมหาวิทยาลัย ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย