

ผลของแบบการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ
ที่มีต่อการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



นางสาวดวงกมล ตั้งกิจเจริญพร

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-53-2328-4

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF LEARNING STYLES IN CONSTRUCTIVIST MULTIMEDIA LESSONS ON
HUMAN AND NATURAL RESOURCES UPON PROBLEM SOLVING OF
MATHAYOM SUKSA FOUR STUDENTS



Miss Duangkamol Tungkitcharoenporn

สภามหาวิทยาลัยบูรพา
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 Education Technology

Faculty of Education
Chulalongkorn University

Academic year 2005

ISBN 974-53-2328-4


หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของแบบการเรียนโดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติที่มีต่อการแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

โดย นางสาวดวงกมล ตั้งกิจเจริญพร

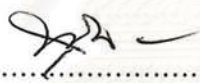
สาขาวิชา โสวัตศนศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.กิดานันท์ มลิทอง


คณะกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท


.....คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.พฤทธิ์ สิริบรรณพิทักษ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร.บุญเรือง เนียมหอม)


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.กิดานันท์ มลิทอง)


.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ปราวีณา สุวรรณรัฐโชติ)

ดวงกมล ตั้งกิจเจริญพร : ผลของแบบการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิด
 คอนสตรัคติวิสต์เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติที่มีต่อการแก้ปัญหาของนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่4.(EFFECTS OF LEARNING STYLES IN CONSTRUCTIVIST
 MULTIMEDIA LESSONS ON HUMAN AND NATURAL RESOURCES UPON
 PROBLEM SOLVING OF MATHAYOM SUKSA FOUR STUDENTS)

อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.กิดานันท์ มลิทอง, 208 หน้า. ISBN 974-53-2328-4

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของคะแนนการแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน
 ของแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เรื่องมนุษย์กับ
 ทรัพยากรธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และเพื่อเปรียบเทียบผลของคะแนนการ
 แก้ปัญหาโดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติของ
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์
 (ฝ่ายมัธยม) ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 78 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยใน
 ครั้งนี้ ประกอบด้วย แบบสำรวจแบบการเรียนรู้ของเดวิด เอ คอลบ์ (David A. Kolb, 1984) ซึ่งปรับปรุง
 โดย นิภวรรณ รัตนวราวัลย์, 2533 บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ และ แบบทดสอบ
 การแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่า t (t-test) แบบ dependent ที่ระดับ
 นัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และ One Way ANOVA ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เรื่องมนุษย์กับ
 ทรัพยากรธรรมชาติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกันมีคะแนนการแก้ปัญหา
 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เรื่องมนุษย์กับ
 ทรัพยากรธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกันมีคะแนนการแก้ปัญหา
 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาควิชา หลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา ลายมือชื่อนิสิต.....ดวงกมล ตั้งกิจเจริญพร.....
 สาขาวิชา โสตทัศนศึกษา ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
 ปีการศึกษา 2548

4683677227 : MAJOR Audio-Visual Communications

KEY WORD: Learning Styles/ Multimedia lessons/ Constructivist Theory/ Problem Solving

DUANGKAMOL TUAGKITCHAROENPORN : EFFECTS OF LEARNING STYLES IN
CONSTRUCTIVIST MULTIMEDIA LESSONS ON HUMAN AND NATURAL
RESOURCES SUBJECT UPON PROBLEM SOLVING OF MATHAYOM SUKSA FOUR
STUDENTS. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. KIDANAN MALITHONG Ed.D.,
THESIS COADVISER : - , 208 pp. ISBN 974-53-2328-4.

The purpose of this research was to compare the problem solving scores pre-test and post-test of Mathayom Suksa four students with different learning styles in constructivist multimedia lessons on "Human and Natural Resources" and to compare the effect of students' problem solving test scores with different learning styles from the constructivist multimedia lessons on "Human and Natural Resources" The subjects of this study were 78 Mathayom Suksa four students from Chulalongkorn University Demonstration Secondary school. The research instruments were a set of Student Learning Styles Questionnaire constructed by Kolb (1984) modified by Nipawarn Rattanawarawarn (1990), constructivist multimedia lessons and problem solving in scientific method test constructed by the researcher. The data were analyzed to compare the problem solving test by using t- test (dependent) and One – Way ANOVA at 0.05 level of significance.

The research findings were summarized as follows :

1. The students with different learning styles learning from the constructivist multimedia lessons had the post-test means scores on problem solving test higher than the pre-test at the .05 level of significance
2. The students with different learning styles learning from the constructivist multimedia lessons had no different problem solving test at the .05 level of significance

Department Curriculum Instruction
and Educational Technology

Student's signature .....

Field of study Audio-Visual Communications
Academic year 2005

Advisor's signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีก็ด้วยความอนุเคราะห์ และการดูแลเอาใจใส่จากรองศาสตราจารย์ ดร.กิดานันท์ มลิทอง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งคอยให้คำปรึกษา แนะนำ และให้ข้อคิดเห็นต่างๆ รวมทั้งกำลังใจที่อาจารย์มีให้ด้วยดีตลอดมา ผู้วิจัยซาบซึ้งในความกรุณาของท่านอาจารย์เป็นอย่างยิ่งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.บุญเรือง เนียมหอม ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.ปราวีณา สุวรรณฉวีโชติ ที่ได้กรุณาตรวจสอบ ชี้แนะเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์มหาวิทยาลัยศิลปากร คณาจารย์คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ตลอดจนเอาใจใส่แก่ศิษย์เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รองศาสตราจารย์ ดร.อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประศักดิ์ หอมสนิท ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วชิราพร อัจฉริยโกศล และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ใจทิพย์ ณ สงขลา ที่ส่งกำลังใจมาให้ผู้วิจัยเป็นอย่างดีมาโดยตลอด

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ช่วยตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย พร้อมทั้งให้คำแนะนำ และให้ข้อคิดเห็นต่างๆ เป็นอย่างดี รวมถึงผู้อำนวยการ โรงเรียนสาธิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทดลอง ตลอดจนอาจารย์ประจำวิชา อาจารย์ดูแลห้องคอมพิวเตอร์ คณาจารย์ ณ สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เจ้าหน้าที่ส่วนผลิตสื่อและเผยแพร่ กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เอื้อเฟื้อข้อมูลเป็นอย่างดี และขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบคุณทุนอุดหนุนการศึกษาของมูลนิธิเพื่อการศึกษาคอมพิวเตอร์และการสื่อสารประจำปี พ.ศ.2547 และทุนสนับสนุนวิทยานิพนธ์และกลุ่มวิทยานิพนธ์ประจำปีการศึกษา 2548 บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ท้ายสุดนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับคุณแม่อัน คุณยายแป๊ะดี ปัทมเสวี ที่อบรมสั่งสอนดูแล และให้กำลังใจอย่างเต็มเปี่ยมทั้ง น้ำตุน้ำใจเย็บ ฟีตุ๊ก และขอขอบคุณ พี่พรณรงค์ พี่อัครพล พี่นุช พี่เจ็บบ พี่ปอง พี่ชู พี่วัชต์ พี่ตุล พี่บี๊ กิ่ง นื่องเนม พี่ๆ น้องๆ และเพื่อนๆ AV 45,46 และ 47 เพื่อนๆ itie ทุกท่าน รวมทั้งเพื่อนรัก ต้อง สุข ต่าย เจ็บบ ที่คอยดูแลส่งรอยยิ้มและให้กำลังใจด้วยดีตลอดมา จนวิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญแผนภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	13
สมมติฐานการวิจัย.....	13
ขอบเขตของการวิจัย.....	13
คำจำกัดความในการวิจัย.....	14
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	15
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	17
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
1. แบบการเรียนรู้ (Learning Styles).....	19
1.1 ความหมายของแบบการเรียนรู้.....	19
1.2 ความสำคัญของแบบการเรียนรู้.....	22
1.3 แนวคิดและประเภทของแบบการเรียนรู้.....	24
1.4 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อแบบการเรียนรู้.....	30
1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	32
2. บทเรียนมัลติมีเดีย (Multimedia Lessons).....	36
2.1 ความหมายของมัลติมีเดีย.....	37
2.2 ความเป็นมาของมัลติมีเดีย.....	39
2.3 องค์ประกอบของมัลติมีเดีย.....	41
2.4 ประเภทของมัลติมีเดีย.....	42
2.5 การนำบทเรียนมัลติมีเดียประยุกต์ใช้งานด้านการศึกษา.....	44
2.6 ประโยชน์ของมัลติมีเดีย.....	46

สารบัญ

	หน้า
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวกับบทเรียนมัลติมีเดีย.....	47
3. แนวคิดและทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory).....	52
3.1 ความหมายของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์.....	52
3.2 แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์.....	60
3.3 การเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์.....	62
3.4 กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์.....	70
3.5 การนำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้ในการเรียนการสอน.....	73
3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	75
4. การแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ (Problem Solving in Scientific Method).....	83
4.1 ความหมายของการแก้ปัญหา.....	83
4.2 องค์ประกอบของการแก้ปัญหา.....	85
4.2 กระบวนการแก้ปัญหา.....	86
4.3 แนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์.....	92
4.4 ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์.....	93
4.5 การแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์.....	94
4.6 วิธีสอนและส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา.....	96
4.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา.....	98
3 วิธีดำเนินการวิจัย	107
การออกแบบงานวิจัย.....	107
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	108
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	109
วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	111
วิธีดำเนินการทดลอง และการเก็บรวบรวมข้อมูล	119
การวิเคราะห์ข้อมูล	119
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	120
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	125
สรุปผลการวิจัย.....	128
อภิปรายผลการวิจัย.....	128
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้.....	135

สารบัญ

	หน้า
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	136
รายการอ้างอิง.....	137
ภาคผนวก.....	151
ภาคผนวก ก. รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ.....	152
ภาคผนวก ข. แบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์, ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p)ค่าอำนาจจำแนก(r)และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์	155
ภาคผนวก ค. แบบวัดแบบการเรียนรู้ (Learning Styles Test).....	168
ภาคผนวก ง. หลักการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์.....	172
ภาคผนวก จ. ภาพตัวอย่างบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์.....	182
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	208



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงผลการรวบรวมแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของไพจิตร สะดวกการ.....	54
2 แสดงจำนวนของกลุ่มตัวอย่าง แยกตามแบบการเรียน.....	108
3 แสดงจำนวนของกลุ่มทดลอง แยกตามแบบการเรียน.....	109
4 แสดงการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบคะแนน การแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (t-test dependent).....	121
5 แสดงวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการแก้ปัญหา ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA).....	123
6 แสดงวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าระดับความยาก (P) ของแบบทดสอบ.....	167



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย.....	15
2 แสดงลำดับในการสร้างองค์ความรู้.....	16
3 แสดงขั้นการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของ Kolb.....	27
4 แสดงแบบการเรียนรู้ 4 แบบในแต่ละควอดแรนท์.....	28
5 แสดง Underhill’s Model of Learner’s Empowerment.....	65
6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ผู้เรียนสนใจ, ความรู้ที่มีอยู่เดิมของผู้เรียน, และเนื้อหาหรือความรู้ใหม่ Brooks and Brooks (1993).....	66
7 แสดงวงจรการสร้างการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์.....	67
8 แสดงโครงสร้างการออกแบบกลวิธีการสอนในบทเรียนมัลติมีเดียคอนสตรัคติวิสต์....	82
9 แสดงแบบจำลองการออกแบบสื่อมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์.....	112
10 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์.....	116
11 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบวัดการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์.....	118

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 กล่าวไว้ส่วนหนึ่งว่า “รัฐต้องเร่งรัดและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาประเทศ” นับได้ว่าเป็นครั้งแรกของประเทศไทยที่กล่าวถึงบทบาทของวิทยาศาสตร์อย่างชัดเจนในรัฐธรรมนูญ การไปสู่เป้าหมายดังกล่าวได้ จำเป็นต้องพัฒนาการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์อย่างจริงจัง (กรมวิชาการ, 2545) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโลกปัจจุบันที่เต็มไปด้วยความรู้และผลผลิตจากการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การได้รู้วิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นสำหรับทุกคนที่แสวงหาติดตาม และใช้ข้อมูลข่าวสารทางวิทยาศาสตร์เพื่อเพิ่มโอกาสในการเลือกวิถีชีวิตที่เหมาะสมและทันสมัยกับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตลอดเวลา (นันทิยา บุญเคลือบ, 2540) ทุกคนจำเป็นต้องใช้ความสามารถเชิงสติปัญญาในการคิดวิเคราะห์ แสดงความคิดเห็นในเชิงสนับสนุนและโต้แย้งต่อประเด็นปัญหาสำคัญที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และควรมีส่วนร่วมกับความตื่นตัว ความพึงพอใจที่จะทำความเข้าใจและเรียนรู้กับธรรมชาติในโลก

ปัจจุบันโลกได้เปลี่ยนแปลงเข้าสู่โลกในยุคโลกาภิวัตน์ (Globalization) และกำลังเคลื่อนตัวเข้าสู่ยุคคลื่นลูกที่ 3 ซึ่งเป็นสังคมแห่งเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนับว่าเป็นกลไกที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ ดังนั้นสังคมปัจจุบันจึงมีการนำเอาเทคโนโลยีมาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาในด้านต่างๆ ซึ่งส่งผลทำให้เทคโนโลยีสารสนเทศเปลี่ยนแปลงระบบสังคมและเศรษฐกิจในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการศึกษาก็ได้มีการนำเอาเทคโนโลยีดังกล่าวมาประยุกต์ใช้กันอย่างแพร่หลาย กลายเป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยเพิ่มศักยภาพการเรียนการสอน กระตุ้นความสนใจศึกษาและสร้างความเข้าใจให้ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น การนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในระบบการศึกษานั้นมุ่งเน้นในการพัฒนาศักยภาพคนให้มีความสามารถในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งสอดคล้องกับนโยบายในการปฏิรูปการศึกษาของรัฐบาล โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปฏิรูปการเรียนรู้ ดังที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้ตระหนักถึงความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงได้ริเริ่มโครงการส่งเสริมให้นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการเรียนการสอนตั้งแต่ปี 2542 เป้าหมายก็เพื่อมุ่งส่งเสริมให้โรงเรียนต่างๆ นำเทคโนโลยีสารสนเทศไปใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์

และอื่นๆ นอกเหนือจากหลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทำการสอนอยู่แล้ว ในโรงเรียนตามปกติ ดังนั้นจึงเกิดผลการวิจัยในหลายๆ ประเทศที่มีข้อมูลบ่งชี้สอดคล้องกันว่าเมื่อนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้เพื่อช่วยในการเรียนการสอนแล้วปรากฏว่า นักเรียนได้เรียนรู้อย่างสนุกสนาน เพลิดเพลิน กว้างขวาง และรวดเร็ว ซึ่งแสดงถึงความสำเร็จและประสิทธิภาพของการเรียนการสอน ดังที่ พิพัฒนา เกิดปราโมทย์ (2543) กล่าวว่า การสอนวิทยาศาสตร์ ชั้นม.3 เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าให้สว่าง โดยนำคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อการเรียนการสอน ผลปรากฏว่า นักเรียนเข้าใจและอธิบายหลักการการทำงานของหลอดไฟฟ้าได้ เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนการสอน อุ๋นเรื่อน วิเชียรสิงห์ (2544) นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้เป็นสื่อการสอนประวัติศาสตร์และภูมิศาสตร์ตั้งแต่ปี 2539 พบว่า วิชาที่สอน ถ้าไม่ใช้สื่อการสอนประกอบเด็กก็จะเบื่อหน่าย แต่เมื่อนำไอทีมาช่วยแล้วรู้สึกดีขึ้น เพราะเด็กไม่ต้องจินตนาการเอาเองอย่างเช่นเรื่อง “แม่น้ำอเมซอน” หรือ “การเกิดแกรนด์แคนยอน” เป็นอย่างไร เด็กได้มีโอกาสเห็นภาพเคลื่อนไหวทำให้เกิดความตื่นเต้น สนใจกันกว่า และใฝ่รู้ (แดงเดช พุทธารักษ์, 2544: 27)

นอกจากนี้องค์การส่งเสริมการศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO) ยังได้เสนอโครงการ 2000⁺ รมรงค์ให้ประเทศทั่วโลกจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับทุกคน ให้รู้วิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอเพื่อการดำรงชีวิตอย่างมีความสุขและปลอดภัยในสังคมโลกยุคโลกาภิวัตน์ (globalization) ซึ่งคงปฏิเสธไม่ได้ว่ามนุษย์ได้พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างก้าวหน้าไม่หยุดยั้งเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตของมนุษย์ แต่ในขณะเดียวกันความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็ส่งผลกระทบต่อในทางที่ไม่ดีต่อมนุษย์และสังคมได้ เช่นเดียวกัน สังคมไทยจึงต้องเตรียมการในการพัฒนาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ โดยมุ่งเน้นกระบวนการแสวงหาความรู้การจัดการกับข้อมูลและการแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับวัย รวมทั้งให้สอดคล้องกับความสนใจของเด็กและเยาวชนไทยด้วย (สุเมธชา พรหมบุญ, 2539) เพื่อเป็นการเตรียมประชากรของประเทศให้มีสมรรถภาพพื้นฐาน สามารถเป็นฐานกำลังในการพัฒนาประเทศตามนโยบายของรัฐบาลได้ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังมีความสำคัญในการทำงานด้วย งานหลายๆ ด้านต้องการทักษะที่ทันสมัย ต้องการคนที่มีความสามารถในการเรียนรู้เหตุผล ความคิดสร้างสรรค์ การตัดสินใจและการแก้ปัญหาต่างๆ ได้ ดังนั้นความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงมีความจำเป็นต่อการพัฒนาทักษะดังกล่าวนี้ ประเทศต่างๆ กำลังลงทุนอย่างมหาศาลเพื่อสร้างบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่ง นันทิยา บุญเคลือบ (2540) ได้ให้ความเห็นว่าประเทศไทยจะยืนหยัดอยู่ในโลกที่ไร้พรมแดนได้นั้น มีความจำเป็นต้องมีประชาชนที่มีความรู้ความสามารถสูงที่ทัดเทียมกับอารยประเทศ

จากแนวทางการจัดการเรียนการสอนในยุคปฏิรูปการศึกษา จำเป็นต้องยึดหลักการของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีทิศทางโดยมีความมุ่งหมายให้การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (มาตรา 6) และยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (มาตรา 22) แสดงให้เห็นถึงนโยบายของรัฐบาลที่ให้ความสำคัญต่อผู้เรียนเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากมนุษย์มีความแตกต่างกันทั้งในด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ดังนั้นในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ของแต่ละบุคคลจึงมีวิธีการ หรือ แบบในการเรียนแตกต่างกันออกไป นักวิชาการบางท่านได้ให้ความหมายของแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) ว่า หมายถึง เฉพาะวิธีการเรียนของผู้เรียนทางด้านพุทธิพิสัย หรือแบบการคิด(Cognitive Styles) เท่านั้น ในขณะที่นักวิชาการบางท่านเห็นว่า แบบการเรียนรู้หมายถึงวิธีการเรียนของผู้เรียนทั้งทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัยที่บ่งชี้ให้ทราบว่าผู้เรียนรับรู้ ทำการโต้ตอบ และตอบสนอง ต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนอย่างไร (NASSP,1979 quoted in keefe,1987) ประกอบกับ ไพฑูรย์ สินดารัตน์ ยังได้แสดงความเห็นว่า “สิ่งที่สำคัญมากประการหนึ่งในการพัฒนาการเรียนการสอนคือการทำความเข้าใจในธรรมชาติของผู้เรียน ตลอดถึงการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้สอนจะต้องเข้าใจและเรียนรู้ว่าผู้เรียนมีพื้นฐานอย่างไร มีความสนใจ มีความต้องการอะไรบ้าง แบบการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอย่างไร มีวิธีการเรียนอย่างไร มีปัญหาในการเรียนการสอนอย่างไรบ้าง เพื่อจะได้จัดการสอนให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้เรียนได้มากที่สุด และช่วยเหลือให้ผู้เรียนสามารถปรับปรุงตนเองให้เรียนรู้ได้มากที่สุดด้วย”

ในปีค.ศ.1976 นักวิชาการได้ค้นคว้าวิธีการสอนแบบต่างๆ เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนที่เรียนอ่อนที่นิวยอร์ก พบว่า การเปลี่ยนแปลงวิธีสอนบ่อยๆ ทำให้ประสิทธิภาพทางการเรียนของผู้เรียนบางคนสูงขึ้นเป็นอย่างมาก ในขณะที่บางคนสูงขึ้นเล็กน้อย จากจุดนี้ทำให้ทราบว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความชอบวิธีการการสอนแตกต่างกัน แต่ละคนจะเรียนได้ดีที่สุดจากวิธีการสอนต่างวิธีกัน หากให้ผู้เรียนแต่ละคนทำมาตรวัดแบบการเรียนรู้แล้ว ครูจะสามารถระบุออกมาได้ว่า ผู้เรียนมีแบบการเรียนรู้แบบใด และเมื่อใดก็ตาม ที่ได้มีการสอนให้สอดคล้องกับแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนแล้วจะพบว่า ผู้เรียนเรียนได้อย่างดี ทำคะแนนได้สูงขึ้น มากกว่าที่เรียนจากการสอนซึ่งไม่สอดคล้องกับแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน หากได้มีการสอนและทดสอบผู้เรียนให้สอดคล้องกับวิธีที่ผู้เรียนชอบแล้วจะส่งผลดีต่อผู้เรียนมากที่สุด (Sales and Carrier, 1978 อ้างถึงใน ญัตติพวงศ์ กาญจนฉายา, 2546)

แบบการเรียนหมายถึงวิธีการที่ชอบในการแก้ปัญหา การคิดหรือการเรียนที่แต่ละคนชอบ (อนุชัย ชีระเรืองชัยศรี, 2542) ริต้า ดันน์และคณะ (Rita Dunn and others) ได้ให้ความหมายของแบบการเรียนว่า คือผลรวมของความคิดของผู้เรียนเองเกี่ยวกับทิศทางที่ผู้เรียนต้องการเรียน (Dunn,1981) เจมส์ คี เฟ (James Keefe) ได้ให้ทรรศนะว่าแบบการเรียนไม่เพียงแต่เป็นนวัตกรรมทางด้านการเรียนการสอนเท่านั้น แต่แบบการเรียนเป็นเครื่องมือพื้นฐานชนิดใหม่ที่จะทำงานเป็นแนวทางใหม่ในการมองถึงกระบวนการเรียนการสอนที่ลึกซึ้งเกี่ยวกับตัวผู้เรียนมากกว่าที่เราเคยรู้จักมาก่อน (Keefe,1979) นอกจากนี้ เดวิด อี ฮันท์ (David E. Hunt) ได้กล่าวถึงแบบการเรียนว่าเป็นการพรรณนาถึงผู้เรียนในรูปแบบของการเรียนที่ผู้เรียนแต่ละคนนิยมชมชอบ แบบการเรียนเป็นคุณลักษณะที่สามารถค้นหาได้ และจากการค้นหาแบบการเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียนจะช่วยเสนอแนะต่ออาจารย์ผู้สอนที่จะเลือกใช้วิธีการเรียนการสอนที่เหมาะสม (Hunt,1981)

การวัดแบบการเรียน มีวิธีการวัดคล้ายกับการวัดการเรียนรู้ กล่าวคือ การเรียนรู้เป็นกระบวนการภายใน วัดได้จากการสังเกตพฤติกรรมเท่านั้น ในทำนองเดียวกันการที่จะบอกได้ว่าผู้เรียนคนใดมีแบบการเรียนแบบใด ต้องใช้วิธีสังเกตพฤติกรรม และการที่นักเรียนแต่ละคนมีแบบการเรียนแตกต่างกัน เปรียบได้กับการที่แต่ละคนมีลายเซ็นเป็นของตนเอง แบบการเรียนเป็นผลรวมจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางชีววิทยาและพัฒนาการด้านต่างๆ ที่หล่อหลอมให้บุคคลมีบุคลิกภาพเฉพาะตัว แต่อย่างไรก็ตามไม่มีแบบการเรียนใดดีกว่าแบบอื่นๆ การที่นักเรียนมีแบบการเรียนแตกต่างกันมิได้หมายความว่าแบบการเรียนหนึ่ง จะทำให้ผู้เรียนมีความสามารถทางสติปัญญาสูงกว่าผู้ที่มีแบบการเรียนแบบอื่นๆ แบบการเรียนเป็นลักษณะเฉพาะตัวของแต่ละคน ไม่มีผู้เรียนคนใดสามารถสร้างแบบการเรียนแบบใดแบบหนึ่งขึ้นมาเป็นของตนเองตามที่ต้องการได้

แบบการเรียนของแต่ละบุคคลย่อมแตกต่างกัน การที่ครูจะใช้วิธีการสอนนักเรียนหรือมีแบบการสอนแบบใดนั้นมีความสำคัญมากพอๆ กับว่าครูจะสอนอะไรแก่ผู้เรียน การออกแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับแบบการเรียนจะช่วยให้ง่ายต่อการเรียนรู้ มีงานวิจัยหลายเรื่องที่น่าสนับสนุนว่าแบบการเรียนมีความสัมพันธ์กับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (Rasmussen, 1996 อ้างถึงใน ประโยชน์ คุปต์กาญจนากุล, 2524) นักวิชาการแบ่งแบบการเรียนออกได้หลายลักษณะ แต่ละวิธีนั้นมาจากแนวคิดและทฤษฎีทางจิตวิทยาที่มีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน ได้มีผู้ให้ความหมายของแบบการเรียนไว้หลายความหมายดังนี้

Hunt (1979) กล่าวว่า แบบการเรียนคือสิ่งที่อธิบายถึงตัวผู้เรียนในของเงื่อนไขทางการศึกษา ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนได้ดีที่สุดและยังอธิบายถึงปริมาณของโครงสร้างที่ผู้เรียนแต่ละคนต้องการด้วย

แบบการเรียน หมายถึงพฤติกรรมที่แตกต่างกันของผู้เรียน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ว่าบุคคลเรียนรู้อย่างไร และปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของตนอย่างไร แบบการเรียน ยังเป็นตัวชี้แนะว่าจิตใจของบุคคลทำงานอย่างไร (Gregorce, 1979 อ้างถึงใน พัชรีย์ เกียรตินันท์วิมล, 2529)

แบบการเรียน หมายถึงลักษณะที่แต่ละบุคคลรับรู้ และประมวลข้อมูลในสภาพต่างๆ ของการเรียนรู้อัน (Rezler and Rezmovic, 1981 อ้างถึงใน พัชรีย์ เกียรตินันท์วิมล, 2529)

แบบการเรียน ประกอบด้วยลักษณะทางสติปัญญา ร่างกาย และอารมณ์ ซึ่งมีความคงที่ในการบ่งชี้ว่าผู้เรียนรับรู้ มีปฏิสัมพันธ์และตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้อย่างไร ((NASSP,1979 quoted in keefe,1984)

แบบการเรียน เป็นยุทธศาสตร์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนชอบใช้ในการเรียน (Smith and Renzult, 1984 อ้างถึงใน พัชรีย์ เกียรตินันท์วิมล, 2529)

Kolb (1984) เป็นนักการศึกษาอีกบุคคลหนึ่งที่ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับแบบการเรียน โดยเริ่มจากการศึกษาจากกระบวนการเรียนรู้หรือการปรับตัวของบุคคล แบบการเรียนเป็นผลของเครื่องมือทางพันธุกรรม ประสบการณ์เดิมและความต้องการสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันรวมกันก่อให้เกิดเป็นวิธีเรียนของแต่ละคน โดยก่อให้เกิดการเรียนรู้พื้นฐาน 4 วิธี ตามทฤษฎีประสบการณ์เรียนรู้ ซึ่งแต่ละคนจะแตกต่างกันออกไปและส่งผลต่อการเรียนรู้

คอลด์ และคณะ(Kolb, et al., 1974: 23-40) ได้อธิบายว่าการเรียนรู้และการปรับตัวของบุคคลประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ประสบการณ์เชิงรูปธรรม (Concrete experience) เป็นขั้นตอนของการเข้าไปมีส่วนร่วมและรับรู้ในเหตุการณ์ต่างๆ เน้นการใช้ความรู้และยึดถือสิ่งที่เกิดขึ้นจริงตามที่ตนเองประสบอยู่ขณะนั้น

ขั้นที่ 2 ไตร่ตรอง (Reflective observation) เป็นขั้นที่มุ่งให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับ โดยการสังเกตอย่างระมัดระวัง เน้นการกระจายความคิดเพื่อพิจารณาไตร่ตรอง

ขั้นที่ 3 สรุปลงเป็นหลักการนามธรรม (Abstract conceptualization) เป็นขั้นที่มุ่งใช้เหตุผลและความคิดในการสรุปรวบยอดเป็นหลักการต่างๆ

ขั้นที่ 4 การทดลองปฏิบัติ (Active experimentation) เป็นขั้นที่มุ่งนำเอาความเข้าใจที่สรุปได้จากขั้นที่ 3 ไปทดลองปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่ เน้นการประยุกต์ใช้

คอลด์ กล่าวว่า ผู้เรียนแต่ละคนจะเน้นในขั้นต่างๆ แตกต่างกันไป ทำให้มีการใช้ขั้นต่างๆ ในการเรียนรู้ไม่เท่ากัน บางคนเน้นขั้นที่ 1 บางคนเน้นขั้นที่ 2 บางคนเน้นขั้นที่ 3 บางคนเน้นขั้นที่ 4 ตามแนวคิดของคอลด์ ขั้นการเรียนรู้ทั้ง 4 มีลักษณะตรงข้ามกัน จัดได้เป็น 2 คู่ คือ

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

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

ลักษณะของแบบการเรียนรู้ 4 แบบของคอลด์มีดังต่อไปนี้

1. แบบคิดออกนอกราย (Divergent learning style) เน้นขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้เช่นนี้ เน้นประสบการณ์เชิงรูปธรรมและการไตร่ตรอง มีความสามารถในการรับรู้และสร้างจินตนาการต่างๆ ขึ้นเอง สามารถไตร่ตรองจนมองเห็นภาพรวม มีความสามารถในการมองสถานการณ์ ที่เป็นรูปธรรมจากหลายๆ แง่มุม และแนวทางในการจัดการสถานการณ์ต่างๆ กล่าวคือ ใช้การสังเกตมากกว่าลงมือกระทำ เป็นบุคคลที่แสดงออกซึ่งความคิดหลากหลาย จะให้ความสนใจในผู้คน และมีความสามารถในการสร้างจินตนาการ คนที่มีรูปแบบการคิดในลักษณะนี้มักทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องการความคิดที่หลากหลาย เช่น ในการระดมพลังสมอง คนเหล่านี้มักให้ความสนใจแก่บุคคล วัฒนธรรมต่างๆ มักเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านศิลปะ และมักใช้อารมณ์ ตัวอย่างของบุคคลประเภทนี้มักมีพื้นฐานทางมนุษยศาสตร์ และศิลปะศาสตร์ เช่น นักแนะแนว ผู้จัดการฝ่ายบุคคล เป็นต้น

2. แบบดูดซึม (Assimilative learning style) เน้นขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้เช่นนี้เป็นผู้มีความสามารถในการสรุปหลักการ เน้นการไตร่ตรองและการสรุปเป็นหลักการนามธรรม มีความสามารถในการสรุปหลักการ โดยทำความเข้าใจกับข้อมูลที่หลากหลายในลักษณะที่เป็นเหตุเป็นผล ให้ความสนใจกับผู้คนและประสบการณ์จริงค่อนข้างน้อย แต่สนใจในหลักการเชิงนามธรรม ทฤษฎี มากกว่าการนำเอาทฤษฎีไปใช้ในทางปฏิบัติ และไม่คำนึงถึงการนำทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ ตัวอย่างของบุคคลในกลุ่มนี้มักอยู่ในสาขาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน สาขาคณิตศาสตร์ และในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

3. แบบคิดเอกนัย (Convergent learning style) เน้นขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้เช่นนี้ เป็นผู้มีความสามารถในการนำแนวคิดนามธรรมไปใช้ในการปฏิบัติ สามารถสรุปวิธีที่ถูกต้องที่สุดเพียงวิธีเดียว ที่จะสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ ผู้เรียนกลุ่มนี้ชอบที่จะทำงานด้านเทคนิคและแก้ปัญหาต่างๆ ในด้านนี้มากกว่าการสัมพันธ์กับผู้คน ตัวอย่างของบุคคลเหล่านี้มักอยู่ในสาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ เช่น วิศวกร เป็นต้น

4. แบบปรับปรุง (Accommodative learning style) เน้นขั้นที่ 4 และขั้นที่ 1 เน้นการทดลองปฏิบัติจริงและประสบการณ์เชิงรูปธรรม ชอบทดลอง ทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องการการปรับตัว มีแนวโน้มที่จะแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นด้วยวิธีการที่ตนนึกคิดขึ้นเอง ในลักษณะที่ชอบลองผิดลองถูก ชอบทำงานกับบุคคล บุคคลกลุ่มนี้มีพื้นฐานในสาขาที่ต้องใช้การประยุกต์และใช้เทคนิคต่างๆ เช่น นักบริหาร นักการตลาด และพนักงานขาย เป็นต้น

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าผู้เรียนมีแบบการเรียนรู้ที่ต่างกัน ฉะนั้นในการจัดการเรียนการสอนจึงนับว่าเป็นเรื่องที่สำคัญมากที่จะต้องคำนึงถึงแบบการเรียนรู้ เพราะจะมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนและประสิทธิภาพในการเรียนการสอน

ยิ่งไปกว่านั้นจากการประเมินเป้าหมายทางการศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกาในปี 1994 พบว่าในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา นักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานในบางวิชาเพิ่มมากขึ้นเพียงเล็กน้อย แต่ความสามารถทางด้านการคิดหรือการเรียนรู้เชิงเหตุผลนั้นตกต่ำลง (U.S. Department of Education, 1994 cited in Lunenbeg, 1998) จึงได้มีการเคลื่อนไหวในเชิงการปฏิรูปการศึกษา โดยที่ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้มีการนำกรอบแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (constructivist) เข้ามาปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในวิชาที่เป็นแกนสำคัญ เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ด้วยการนำเทคโนโลยีของเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้ามาพัฒนาแบบการเรียนการสอน พบว่ารูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่ได้พัฒนาขึ้นนั้น สามารถนำมาใช้ในการสอนในระดับที่สูงขึ้น เช่น การแก้ปัญหา และการเพิ่มการรู้จักควบคุมตนเองของผู้เรียน (Lunenbeg, 1998 อ้างถึงใน ญัตติพวงศ กัญจนฉายา, 2546)

เมื่อพิจารณาแนวคิดพื้นฐานทางด้านการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ พบว่าการเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบที่สำคัญคือ 1) จุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่ต้องมีความชัดเจน 2) เงื่อนไขสำหรับการเรียนรู้ได้แก่ การเริ่มต้นด้วยปัญหาหรือสภาพการณ์ที่แท้จริง การจัดเตรียมเนื้อหาเพื่อนำเสนอในรูปแบบที่หลากหลาย และการให้ความสำคัญกับความคิดของผู้เรียน 3) วิธีการสอน ซึ่งมีวิธีการสอนอาจแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ วิธีการสอนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ วิธีการฝึกฝนทางปัญญา โดยเน้นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำอย่างแท้จริง และวิธีการสอนโดยการเรียนรู้การทำงานร่วมกัน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ (Drisoll, 1994)

ดังนั้นจึงน่าจะพิจารณาได้ว่า รูปแบบและวิธีการแก้ปัญหาการเรียนการสอน ในแบบที่ประเทศสหรัฐอเมริกาได้นำเทคโนโลยีของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตามกรอบแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เข้ามาช่วยในการแก้ปัญหาทางการศึกษา ซึ่งพบว่ารูปแบบและวิธีการดังกล่าวสามารถช่วยแก้ปัญหาการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกาได้ ดังนั้นจึงมีความน่าสนใจว่ารูปแบบและวิธีการแก้ปัญหาการเรียนการสอนที่ใช้ได้ผลดีในต่างประเทศจะสามารถนำมาประยุกต์กับการแก้ปัญหาการเรียนการสอนของประเทศไทยได้หรือไม่ กอปรกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ได้สอดคล้องกับนโยบายการปฏิรูปทางการศึกษาในปัจจุบัน นอกจากนี้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ในมาตราที่ 65 ว่าด้วยเรื่องเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาซึ่งสนับสนุนในการผลิตและใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนของครู ให้ครูสามารถผลิตสื่อการสอนเพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยการค้นพบด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และยังส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการนำเทคโนโลยีมาพัฒนาการเรียนการสอนด้วย

เมื่อกล่าวถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communications Technology หรือ ICT) คือการผสมผสานเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ากับระบบการสื่อสารโทรคมนาคมที่ครอบคลุมระบบสื่อสารทั้งวิทยุ โทรทัศน์ โทรสาร โทรศัพท์ และเครื่องมือสื่อสารอื่นๆ กับระบบคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์ ฐานข้อมูล และบริการสารสนเทศตลอดจนระบบเครือข่ายโทรคมนาคมจำนวนมากที่เชื่อมโยงและใช้งานร่วมกันได้ ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนางาน พัฒนางองค์กรในทุกด้านและทุกสาขา โดยเฉพาะเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาที่นำมาใช้ประโยชน์สำหรับการศึกษาทั้งในระบบนอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในกระบวนการเรียนรู้

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่นำมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ของผู้เรียนมีหลายประเภท เช่น โทรทัศน์ วิดีโอ วีซีดี ดีวีดี สื่อมัลติมีเดีย ดาวเทียม อินเทอร์เน็ต อินเทอร์เน็ต เนื้อหาสาระที่นำเสนอจะสร้างในรูปของสื่อมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ เสียงและการปฏิสัมพันธ์ แล้วใช้ CD-ROM เป็นสื่อกลางในการส่งผ่านเนื้อหาสาระซึ่งเป็นการที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
2. เป็นการสร้างการเรียนรู้ร่วมกัน
3. ช่วยเสริมแรงในการเรียนรู้อย่างมีปฏิสัมพันธ์เพราะศึกษาจากสื่อมัลติมีเดีย
4. เป็นการเรียนรู้ที่ระยะเวลาไม่เป็นอุปสรรค เพราะใครก็ได้ ที่ไหนก็ได้ เวลาใดก็ได้ เรื่องอะไรก็ได้ (anyone anywhere anytime anything)

การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ของผู้เรียนมีทั้งในส่วนของสื่อมัลติมีเดียและอินเทอร์เน็ตซึ่งในงานวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยจะเน้นไปที่สื่อมัลติมีเดียเป็นสำคัญ

การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด โดยให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง ได้คิดเอง ปฏิบัติเอง และมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคล หรือแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย จนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตได้ โดยครูจะต้องรู้จักผู้เรียนและวางแผนร่วมกับผู้เรียน จัดบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้ กระตุ้น ทำท่าย ให้กำลังใจ และช่วยแก้ปัญหา หรือชี้แนะแนวทางการแสวงหาความรู้ที่ถูกต้องให้แก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล

บทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียนเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก เพราะการเรียนรู้แบบเดิมที่ครูเป็นผู้ป้อนข้อมูลให้ผู้เรียน โดยคิดว่ายิ่งผู้เรียนรับได้มากเท่าไรก็ยิ่งดีนั้น ไม่ใช่การเรียนรู้ที่ถูกต้อง เพราะไม่ได้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูผู้สอนจะต้องเปลี่ยนบทบาทให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เอง คิดเอง ปฏิบัติเอง และมีความสุขกับการเรียนรู้เพื่อศึกษาและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต เพราะความรู้ใหม่ ๆ ในโลกยุคข้อมูลข่าวสารมีมากมายและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ผู้เรียนไม่สามารถท่องจำได้หมด คนเก่งในปัจจุบันจึงไม่ใช่คนที่รู้หรือจำข้อมูลได้มาก แต่เป็นคนที่รู้จักแสวงหาความรู้และเรียนรู้ข้อมูลต่างๆ ที่ตนเองต้องการทราบจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ หรือแก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตประจำวัน และแหล่งข้อมูลหรือแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญในปัจจุบันและอนาคตที่ผู้เรียนควรศึกษาก็คือ การเรียนโดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารเป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้

จากเหตุผลทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีความเห็นว่าการพัฒนารูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์น่าจะนำมาใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีความสำคัญทางด้านการศึกษาคือ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เนื่องจากกลุ่มสาระการเรียนรู้นี้มีบทบาทสำคัญในสังคมโลกปัจจุบัน และอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์ช่วย พัฒนาค้นในด้านวิธีการคิด ทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ยังถูกนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนในสังคม ช่วยให้มีบุคคลมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน และมุ่งให้ผู้เรียนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียน ได้เป็นผู้เรียนรู้ และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด ให้ผู้เรียนได้ทั้งกระบวนการ และองค์ความรู้

เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้นทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิต และการประกอบอาชีพ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรให้ผู้เรียนได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัว ทำทาบกับการเผชิญสถานการณ์ หรือปัญหา มีการร่วมกันคิด ได้ลงมือปฏิบัติจริง เพื่อสร้างความเข้าใจ และเห็นความเชื่อมโยงของวิชาวิทยาศาสตร์กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น รวมทั้งการเชื่อมโยงกับชีวิตจริง ทำให้ผู้เรียนสามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างมี เหตุผล โดยหวังว่า การประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์ จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจมุ่งมั่นที่จะสังเกต สำรวจตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต โดยใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายในท้องถิ่น และคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ ความสนใจ และความถนัดที่แตกต่างกัน

เป้าหมายหลักของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ก็คือเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการ และ เจตคติ กล่าวคือ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้นต้องพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ และความเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์นั้น เป็นทั้งความรู้ และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการส่งเสริมให้สนใจ และเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เช่น มีความสงสัย เกิดคำถามในสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่น และมีความสุขในการที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถามที่ตนสงสัย และเป็นผู้ที่สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล รวมทั้งสามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูล และสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

จากที่กล่าวข้างต้นจะเห็นว่า วิทยาศาสตร์มีความสำคัญและเป็นปัจจัยในการพัฒนาคุณภาพของคนให้เป็นทรัพยากรบุคคลที่มีคุณค่า ดังนั้นการจัดการศึกษาทุกระดับช่วงชั้นของไทยจึงให้ความสำคัญกับวิทยาศาสตร์ ดังที่ประเทศไทยได้มีการจัดทำหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานและมีการประกาศใช้เมื่อปี 2544 นั้น หลักสูตรรายวิชาต่างๆ ได้มีการจัดกระทำใหม่ เรียกว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ต่างๆ ที่เคยจัดการเรียนการสอนในอดีต ได้ถูกปรับและจัดหมวดหมู่ใหม่เป็น 8 สาระ แทนที่เดิมที่เราคุ้นเคย คือ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา วิทยาศาสตร์กายภาพและวิทยาศาสตร์ชีวภาพ และรูปลักษณะของหลักสูตรใหม่ เป็นเพียงกรอบหลักสูตร กล่าวคือ กระทรวงศึกษาธิการกำหนดให้เพียงแต่มาตรฐานการเรียนรู้ตามสาระทั้ง 8 กลุ่ม และ สถานศึกษาจะมีบทบาทในการนำกรอบหลักสูตรที่กำหนดดังกล่าวมาจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อให้เกิดความสอดคล้องและเหมาะสมทั้งกับนักเรียน และชุมชนของสถานศึกษานั้นๆ

เหตุผลสำคัญประการหนึ่งในปัจจุบันมีการนำสื่อมัลติมีเดียมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น เพราะฉะนั้นเนื้อหาสาระในวิชาวิทยาศาสตร์บางเรื่อง เช่น สารเคมี อาจทำให้เกิดอันตรายแก่ผู้เรียน ตัวอย่างเช่นการเรียนเรื่องสารเคมี จำเป็นที่ต้องมีการปฏิบัติการทดลอง ซึ่งถือว่าเป็นกิจกรรมที่สำคัญต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมากกว่าการให้ผู้เรียนท่องจำจากตำราแต่การทดลองบางการทดลองในบทเรียน ผู้เรียนไม่ได้ปฏิบัติจริง เนื่องจากมีข้อจำกัดหลายประการเช่น สารเคมีมีราคาแพง หรือการทดลองอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติ การทดลอง เนื่องจากเกิดสารพิษ หรือเกิดการระเบิดอย่างรุนแรง นอกจากนี้ บางการทดลองถึงแม้ ผู้เรียนจะได้ปฏิบัติการทดลอง แต่ก็ไม่สามารถสังเกตผลการทดลองได้ชัดเจน เช่น การถ่ายโอนอิเล็กตรอนและการเคลื่อนที่ของไอออนต่างๆ ในเซลล์ไฟฟ้าเคมี และเนื้อหาบางเรื่องเป็นนามธรรมเข้าใจยากเพราะนักเรียนไม่เห็นของจริง เช่น การศึกษาเรื่องโครงสร้างอะตอมการชนกันของอนุภาคสารตั้งต้นเพื่อเปลี่ยนเป็นผลิตภัณฑ์ ทำให้การอภิปรายผลการทดลองเพื่อวิเคราะห์ และสรุปผลการทดลองหรือการเรียนรู้ทฤษฎีวิทยาศาสตร์ต้องใช้จินตนาการในเรื่องที่ไม่สามารถมองเห็นได้ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจยากเข้าใจคลาดเคลื่อนหรือไม่เข้าใจมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วย หรือแม้กระทั่งเรื่องทรัพยากรธรรมชาติ วิธีการที่จะให้ผู้เรียนได้รับรู้ข้อมูลได้อย่างมีความหมายต้องให้ผู้เรียนได้เห็น ได้เรียนรู้ของจริง แต่ในความเป็นจริงการที่จะนำของจริงต่างๆ เหล่านั้นไม่ว่าเป็นป่าไม้ ต้นน้ำทะเล ภูเขา น้ำพุร้อน ฯลฯ ย่อมที่จะมีความเป็นไปได้ลำบากทั้งในเรื่องของการเดินทาง ความปลอดภัย และปัญหาอื่นๆ อีกมากมาย ดังนั้นการนำ

สื่อมัลติมีเดียมาช่วยในการเรียนการสอนในเด็กได้เห็นและได้เรียนรู้ในสิ่งต่างๆ ที่อยู่ในเนื้อหา ได้ใกล้เคียงกับของจริงมากที่สุดจึงเป็นแนวทางที่ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการให้เด็กได้มีปฏิสัมพันธ์กับสื่อมัลติมีเดียโดยให้สื่อได้ทำการตั้งคำถามให้เด็กได้ฝึกคิด ฝึกแก้ปัญหา แนะนำแนวทางและให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ดังเช่น อาจารย์ประวิทย์ บึงสว่าง ครูแห่งชาติปี 2541 สาขาวิชาเคมี เป็นผู้หนึ่งที่ได้ค้นคว้าหาวิธีการในการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน โดยสร้าง พัฒนา และทดลองใช้สื่อหลายประเภท ซึ่งได้พบข้อสรุปว่าสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาทดลอง หรือทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์สามารถแก้ปัญหาได้ดี โดยสร้างสถานการณ์จำลองในเรื่องที่เป็นนามธรรมเข้าใจยากให้เห็นเป็นรูปธรรม และเสนอการทดลองที่เป็นอันตรายในรูปของข้อความ ภาพ แสง สี เสียง และภาพเคลื่อนไหว แล้วใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสื่อมัลติมีเดียเพื่อเชื่อมโยงความคิดจากการปฏิบัติการทดลองสู่ทฤษฎี หรือ จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติและสะท้อนความคิดกับเพื่อนในกลุ่ม เพื่อหาคำอธิบายในสิ่งที่ได้ค้นพบจากการทดลองจนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองได้ และที่สำคัญช่วยลดบทบาทของครูในการนำอภิปรายผลการทดลอง หรือ อภิปรายทฤษฎีต่างๆ ที่เป็นนามธรรม แล้วให้ผู้เรียนจินตนาการเพื่อทำความเข้าใจและสร้างความรู้ในเรื่องที่มองไม่เห็นได้อย่างมาก

จากข้อความข้างต้นผู้วิจัยสรุปได้ว่าในปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีมาเป็นสื่อช่วยในการสอนมากขึ้น สื่อที่กำลังนิยมและมีผู้นามาใช้มากที่สุดก็คือ สื่อทางด้านคอมพิวเตอร์ เพราะคอมพิวเตอร์ได้รับการยอมรับว่าเป็นเทคโนโลยีที่เอื้อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนได้สูงที่สุดในบรรดาเทคโนโลยีที่มีในปัจจุบัน สื่อการเรียนการสอนที่จะก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนได้เป็นอย่างดีนั้น จะต้องเกิดจากการออกแบบสื่อที่เน้นการสร้างปฏิสัมพันธ์เป็นสำคัญ ปฏิสัมพันธ์ (Interaction) หรือการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับสื่อก่อให้เกิดคุณภาพการเรียนรู้สูง นอกจากช่วยทำให้ผู้เรียนเป็นผู้เรียนกระฉับกระเฉง (Active Learner) ตลอดเวลาแล้ว ยังช่วยให้สื่อสามารถตอบสนองความต้องการ สนับสนุน หรือแก้ปัญหาให้แก่ผู้เรียนในระหว่างเรียนได้ เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากความสามารถของสื่อที่มีความยืดหยุ่นและปรับกระบวนการเรียนการสอนให้ตรงกับลักษณะหรือความต้องการของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี (Flexible and Adaptive Instructional Media) เมื่อมีการนำสื่อทางด้านคอมพิวเตอร์มาใช้ทางการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการเรียนการสอน ซึ่งถือได้ว่าวิธีดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการศึกษาให้มีคุณภาพ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการเรียนการสอนและในขณะเดียวกันก็ยังสามารถช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น (วชิราพร อัจฉริยโกศล, 2543)

เมื่อนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนจะเรียกว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมารูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้มีการพัฒนาขึ้นอย่างมาก จากเดิม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีลักษณะการนำเสนอ

บทเรียนแบบเดียวกับการใช้สไลด์ ซึ่งมีส่วนประกอบที่สำคัญเพียง ตัวอักษร กับภาพนิ่ง มาเป็น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะของมัลติมีเดีย โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ ตัวอักษร เสียง ภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว ภาพวิดิทัศน์ และการมีปฏิสัมพันธ์ หรือมีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียน กับคอมพิวเตอร์มากขึ้น ซึ่งมีรายงานการวิจัยออกมามากมายที่แสดงให้เห็นว่าการเรียน โดยใช้ คอมพิวเตอร์จะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลการเรียนที่ดีขึ้น(ฉันทะพงษ์ กัญจนฉายา, 2546)

ดังนั้นผู้วิจัยมีความคิดว่าบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์น่าจะเป็น เทคโนโลยีของสื่อการสอนหนึ่งที่ส่งเสริมทักษะความสามารถในการแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ได้ นอกจากนี้ แจ่มจันทร์ ทองสา(2542) ได้นำเสนอรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิด คอนสตรัคติวิสต์ไว้ โดยใช้วิธีการเคลฟาย ซึ่งในการทำวิจัยครั้งนั้น ได้มีผู้นำไปวิจัยเพื่อศึกษาผลของ แบบการเรียนโดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อความเข้าใจในวิชา คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพียงงานวิจัยเดียว ซึ่งผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนที่มี แบบการเรียนที่ต่างกันเมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แล้วจะมีความ เข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ยิ่งไปกว่านั้นจาก การศึกษางานวิจัยของ สันต์สุดา พลธรรม(2546) ที่ทำการศึกษาผลของการใช้มัลติมีเดียที่พัฒนาตาม แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ซึ่งมีกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องจักรวาลและอวกาศ ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยมัลติมีเดีย ที่ พัฒนาตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ จากงานวิจัยของสุภัทร จินปรุ(2546) ที่ศึกษาผลของการเรียนรู้จากสื่อบนเครือข่ายที่พัฒนาตาม แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในวิชาสื่อการสอน สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนน ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวมทั้งจาก การศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อบนเครือข่ายที่ พัฒนาตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ว่าสามารถช่วยในการส่งเสริมการเรียนรู้ในระดับมาก ผู้เรียน รู้สึกสนุกสนาน มีความกระตือรือร้นและทำท่ายในการแก้ปัญหาเพราะเป็นปัญหาที่สถานการณ์ที่เป็นจริงมีอยู่ในยุคปัจจุบัน อีกทั้งผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ค้นหาคำตอบเอง ผู้เรียนสามารถจำ เนื้อหาและวิธีการได้ดีเพราะผ่านการแก้ปัญหาจริง ซึ่งจากการวิเคราะห์งานวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสรุปว่าตามหลักการของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์แล้วน่าจะจะสามารถพัฒนาความสามารถของ ผู้เรียนไปสู่ขั้นการแก้ปัญหาได้ โดยการวิจัยในครั้งนี้ได้ใช้แบบการเรียนของเดวิด เอ คอลบ์ (David A. Kolb: 1985 อ้างถึงใน นิภาวรรณ รัตนราวาลย์, 2533) เป็น 4 รูปแบบได้แก่ แบบคิดเอคนัย แบบ คิดซึม แบบคิดเอคนัย และแบบปรับปรุง ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมุ่งเพื่อเปรียบเทียบผลของคะแนนการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบการเรียน 4 แบบที่แตกต่างกันและเปรียบเทียบการแก้ปัญหาโดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติ วิสต์เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแบบการเรียนที่ต่างกัน ซึ่งผู้วิจัยมีแนวความคิดที่จะพัฒนารูปแบบของบทเรียน มัลติมีเดียแบบคอนสตรัคติวิสต์นี้ไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการเรียนที่แตกต่างกันใน 4 รูปแบบ เพื่อที่จะศึกษาว่ารูปแบบของบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์นี้เหมาะสม กับผู้เรียนที่มีแบบการเรียนในลักษณะใด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลของคะแนนการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบ การเรียน 4 แบบที่ต่างกัน โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เรื่องมนุษย์กับ ทรัพยากรธรรมชาติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของคะแนนการแก้ปัญหาโดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียตาม แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มี แบบการเรียนที่ต่างกัน

สมมติฐานการวิจัย

1. ผู้เรียนเมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เรื่องมนุษย์ กับ ทรัพยากรธรรมชาติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แล้วมีผลของคะแนนการแก้ปัญหาสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05
2. ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนที่ต่างกันเมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิด คอนสตรัคติวิสต์แล้วจะมีการแก้ปัญหาที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน มัธยมศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย(ฝ่ายมัธยม) ห้อง ม.4/1 จำนวน 33 คน, ม.4/2 จำนวน 35 คน และม.4/4 จำนวน 34 คน รวมทั้งสิ้น 102 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น คือ
 - 1.1 บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
 - 1.2 แบบการเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ ได้แก่ แบบคิดเอกนัย แบบจุดซึม แบบคิดเอกนัย และแบบปรับปรุง
2. ตัวแปรตาม คือ การแก้ปัญหา

เนื้อหา

เนื้อหาวิชาในบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ คือ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งเป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ประกอบด้วย เนื้อหาดังนี้

- ทรัพยากรธรรมชาติ : ปัญหา สาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ไข และการตรวจสอบผลลัพธ์
 - ทรัพยากรน้ำ
 - ทรัพยากรดิน
 - ทรัพยากรอากาศ
 - ทรัพยากรป่าไม้
 - พลังงานในประเทศไทย

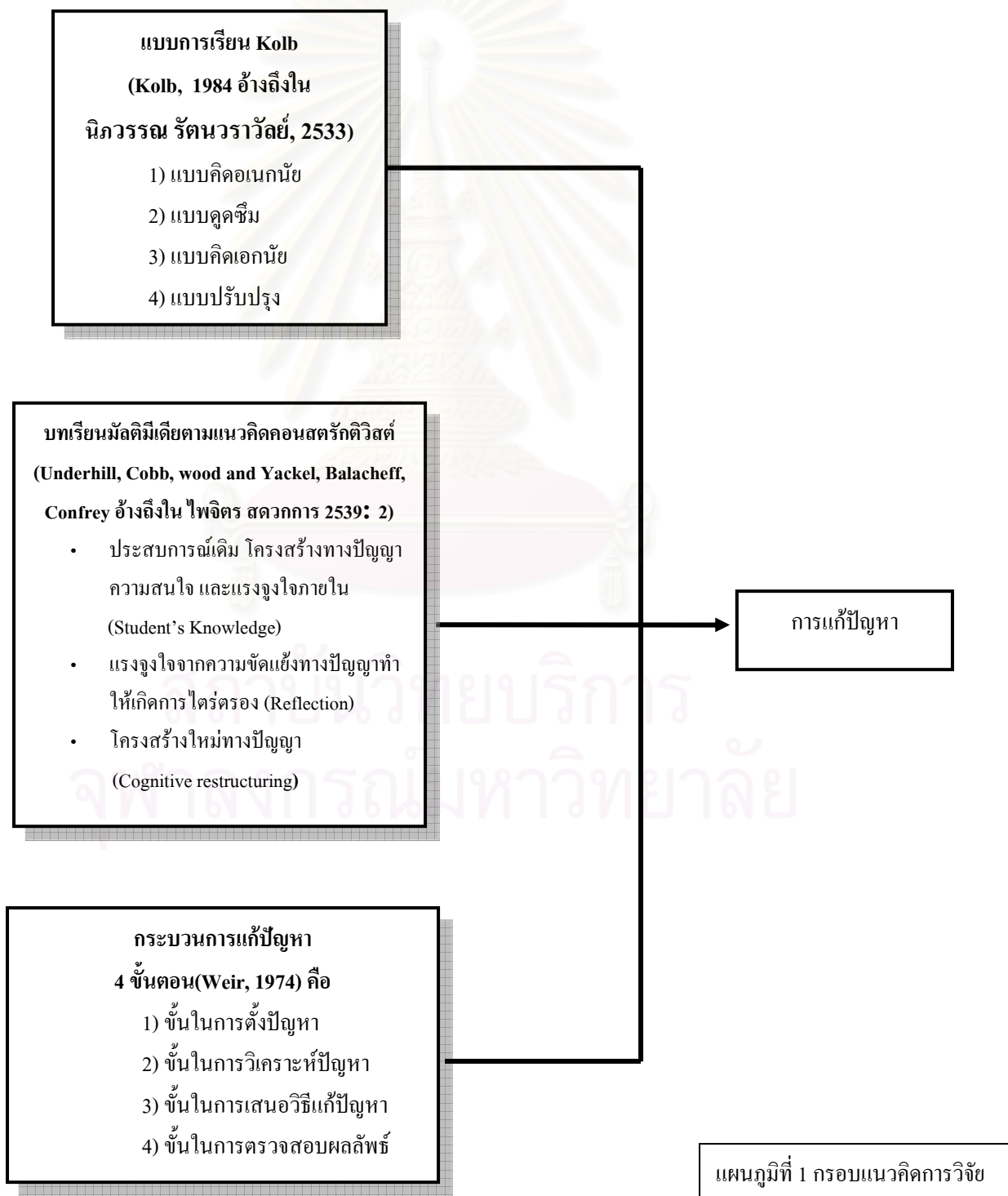
คำจำกัดความในการวิจัย

1. บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ หมายถึง บทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์และเสียงระบบสตอรีโอ โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต การนำเสนอเนื้อหา โดยผู้ใช้สามารถควบคุมคอมพิวเตอร์ทำงานตอบสนองต่อคำสั่งและให้ข้อมูลย้อนกลับในรูปแบบต่างๆ อย่างเต็มที่ บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ใช้กระบวนการแก้ปัญหาเพื่อให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ โดยที่กระบวนการดังกล่าวมีความสอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานทางการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เพราะเมื่อผู้เรียนเริ่มต้นด้วยปัญหาหรือสถานการณ์ที่แท้จริงแล้วผู้เรียนก็จะมีกระบวนการสร้างความรู้สักรวมทั้งการสังเคราะห์ข้อมูลใหม่ๆ ให้เข้ากับโครงสร้างความรู้ที่มีอยู่เดิม และเป็นการปรับความเข้าใจเดิมให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับนั่นเอง โดยสื่อมัลติมีเดียนี้จะฝึกให้ผู้เรียนได้พบเจอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา รู้จักการตั้งปัญหา วิเคราะห์หาสาเหตุปัญหา เสนอวิธีการแก้ปัญหา และตรวจสอบผลลัพธ์ได้

2. แบบการเรียนรู้ หมายถึง วิธีการที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชอบใช้ในการแก้ปัญหาการคิดหรือการเรียนรู้ที่แต่ละคนชอบ ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 แบบ ได้แก่ แบบคิดเอกนัย แบบคู่ซิม แบบคิดเอกนัย และแบบปรับปรุง

3. การแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการที่บุคคลคิดค้นหาคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาศัยประสบการณ์และความสามารถในการคิด เพื่อแก้ไขอุปสรรคข้อขัดข้องที่เกิดขึ้น ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย



การวิจัยเรื่อง “ผลของแบบการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติที่มีต่อการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” ใช้กรอบแนวคิดดังนี้

1. แบบการเรียนรู้
2. บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
3. กระบวนการแก้ปัญหา

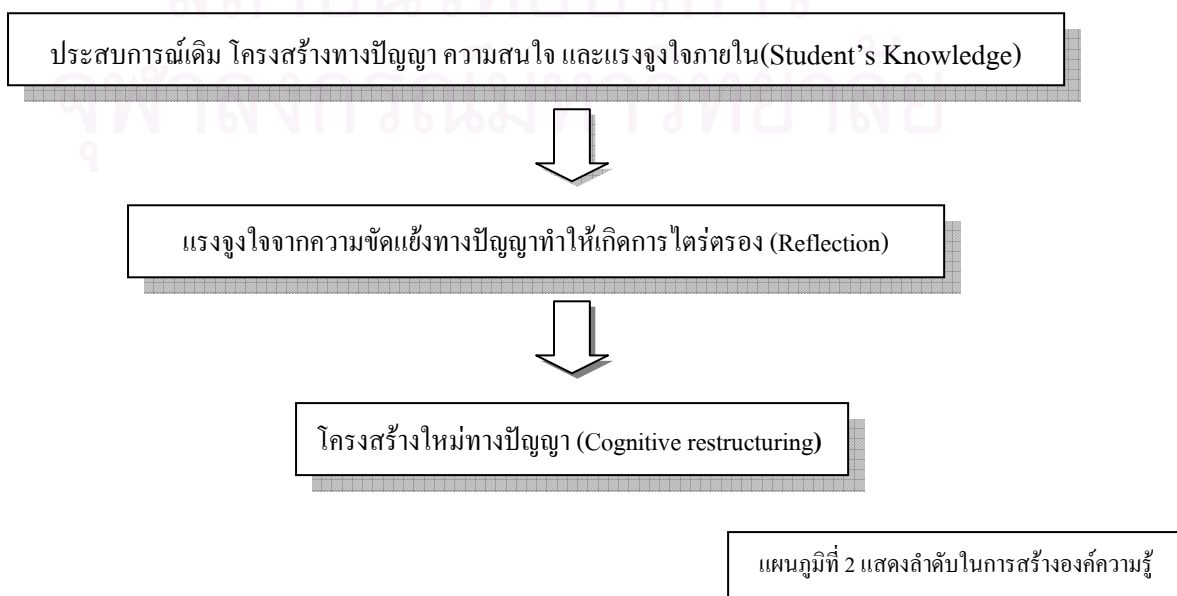
สรุปสาระดังต่อไปนี้

แบบการเรียนรู้

แบบการเรียนรู้ (Learning Style) เป็นลักษณะวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนชอบใช้ในการเรียนและตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมต่อประสบการณ์ต่างๆ ที่ได้พบ แบบการเรียนรู้เป็นคุณลักษณะที่สามารถค้นหาได้ และจากการค้นหาแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนของผู้เรียนจะเป็นแนวทางไปสู่การทำงานที่มีประสิทธิภาพกับผู้เรียน การได้รู้เกี่ยวกับแบบการเรียนรู้ต่างกันของผู้เรียนจะช่วยเสนอแนะต่ออาจารย์ผู้สอนที่จะเลือกใช้วิธีการเรียนการสอนที่เหมาะสมซึ่งแบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ แบบคิดออกนัย แบบคิดซึม แบบคิดออกนัย และแบบปรับปรุง

บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

บทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์และเสียงระบบสเตอริโอ โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต การนำเสนอเนื้อหา โดยผู้เรียนสามารถควบคุมคอมพิวเตอร์ทำงานตอบสนองต่อคำสั่งและให้ข้อมูลย้อนกลับในรูปแบบต่างๆ อย่างเต็มที่ โดย นำทฤษฎี และแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (Underhill, Cobb, wood and Yackel, Balacheff, Confrey อ้างถึงใน ไพจิตร สดวกการ 2539: 2) มาเป็นหลักการสำคัญในการสร้างความรู้โดยมีลำดับในการสร้างองค์ความรู้ให้กับผู้เรียนดังนี้



กระบวนการแก้ปัญหา

กระบวนการนี้ขึ้นอยู่เพื่อก่อให้เกิดการสร้างองค์ความรู้โดยอาศัยกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนคือ (Weir, 1974) คือ

1. ขั้นในการตั้งปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตั้งปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนสำรวจให้เห็นปัญหาซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดหลักของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่กล่าวว่า ความรู้คือโครงสร้างทางปัญหาที่บุคคลสร้างขึ้นเพื่อคลี่คลายสถานการณ์ปัญหาที่เผชิญอยู่ โดยมีการตรวจสอบว่าสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์อื่นๆ ที่อยู่ในกรอบโครงสร้างเดียวกันได้ (ไพจิตร สดวกการ, 2538)

2. ขั้นในการวิเคราะห์สาเหตุปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น แนะนำ ถามให้คิดเพื่อให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยวิธีต่างๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญหาที่อยู่

3. ขั้นในการเสนอวิธีแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนมีการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเองและค้นพบวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเองผู้สอนช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนได้คิดค้นต่อไป ซึ่งความขัดแย้งทางปัญญายเป็นแรงจูงใจให้เกิดกิจกรรมไตร่ตรองเพื่อขจัดความขัดแย้งนั้น

4. ขั้นในการตรวจสอบผลลัพธ์ เป็นขั้นที่ผู้สอนช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบผลลัพธ์จากการแก้ปัญหาเพื่อเป็นการประเมินโน้ตส่นของผู้เรียน โดยเป็นการไตร่ตรองบนฐานแห่งประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญามีอยู่เดิม กระตุ้นให้มีการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้ที่ต่างกัน
2. เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่พัฒนาการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้ที่ต่างกัน
3. พัฒนาการศึกษาวิจัยเพื่อส่งเสริมรูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง “ผลของแบบการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติที่มีต่อการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในเรื่องต่างๆ ต่อไปนี้

1. แบบการเรียนรู้ (Learning Style)

- 1.1 ความหมายของแบบการเรียนรู้
- 1.2 ความสำคัญของแบบการเรียนรู้
- 1.3 แนวคิดและประเภทของแบบการเรียนรู้
- 1.4 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อแบบการเรียนรู้
- 1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. บทเรียนมัลติมีเดีย (Multimedia Lessons)

- 2.1 ความหมายของมัลติมีเดีย
- 2.2 ความเป็นมาของมัลติมีเดีย
- 2.3 องค์ประกอบของมัลติมีเดีย
- 2.4 ประเภทของมัลติมีเดีย
- 2.5 การนำบทเรียนมัลติมีเดียประยุกต์ใช้งานด้านการศึกษา
- 2.6 ประโยชน์ของมัลติมีเดีย
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวกับบทเรียนมัลติมีเดีย

3. แนวคิดและทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory)

- 3.1 ความหมายของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
- 3.2 แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
- 3.3 การเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
- 3.4 กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
- 3.5 การนำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้ในการเรียนการสอน
- 3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4. การแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ (Problem Solving in Scientific Method)

- 4.1 ความหมายของการแก้ปัญหา

- 4.2 องค์ประกอบของการแก้ปัญหา
- 4.3 กระบวนการแก้ปัญหา
- 4.4 แนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์
- 4.5 ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์
- 4.6 การแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์
- 4.7 วิธีสอนและส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา

1. แบบการเรียนรู้ (Learning Styles)

การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด นั่นคือ ผู้เรียนแต่ละคนเกิดการเรียนรู้และพัฒนามากที่สุดตามศักยภาพของแต่ละบุคคล หนทางหนึ่งที่จะประสบความสำเร็จได้คือ ครูผู้สอนจะต้องจัดการเรียนการสอนโดยให้ความสำคัญกับความแตกต่างระหว่างบุคคล และมีวิธีการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน และที่สำคัญคือ การเข้าใจถึงความชอบและความต้องการของผู้เรียนซึ่งแสดงออกมาเป็นพฤติกรรมทางการเรียน นักจิตวิทยาการศึกษาเรียกพฤติกรรมดังกล่าวว่า แบบการเรียนรู้ของผู้เรียน (Learning Styles) ซึ่งมีความหมายเกี่ยวข้องกับ “วิธีการ” ที่ผู้เรียนชอบที่จะเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ รวมทั้ง “สภาพการณ์” ที่เกี่ยวข้องที่จะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุดด้วยเช่นกัน

1.1 ความหมายของแบบการเรียนรู้

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของ “แบบการเรียนรู้” ไว้หลายทัศนะด้วยกัน ดังต่อไปนี้

ฮิลล์ และคณะ (Hill and others, 1971) กล่าวว่า เป็นวิธีทางหนึ่งที่สามารถค้นพบความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ ซึ่งเป็นผลสะท้อนมาจากลักษณะและความนึกคิดที่จะลงมือปฏิบัติ รวมทั้งอิทธิพลทางวัฒนธรรมซึ่งมีผลต่อการรับรู้จนถึงการแสดงออก

เพจ โทมัส และมาแซด (Page, Thomas and Mardhall, 1977:203 อ้างถึงใน ฌ็องฟองส์ กาญจนฉายา, 2546) ได้กล่าวว่า “แบบการเรียนรู้ หมายถึง วิธีการที่ชอบใช้ในการแก้ปัญหา การคิด หรือ การเรียนที่แต่ละคนชอบ บางครั้งอาจเรียกว่า แบบการคิด (Cognitive style) ซึ่งอาจอยู่ในความคิดหรือไม่ก็ตาม จะเป็นการเฉพาะเจาะจงหรือโดยทั่วๆ ไปก็ได้”

เรซเลอร์ และเรซโมวิก (Rezler and Rezmovic, 1981: 28) ให้ความหมายของแบบการเรียนรู้ว่า “แบบการเรียนรู้” หมายถึง ลักษณะที่แต่ละบุคคลรับรู้ และประมวลข้อมูลในสภาพต่างๆ ของการเรียนรู้”

ชูเมกค์ (Schmeck, 1981 อ้างถึงใน ฌ็องฟองส์ กาญจนฉายา, 2546) ได้กล่าวถึง แบบการเรียนรู้ เป็นผลผลิตของการจัดกิจกรรมกระบวนการกลุ่ม การส่งผ่านข้อมูลให้ผู้เรียนแต่ละคนชอบใช้เมื่อเผชิญกับงานที่จะต้องทำ กิจกรรมเหล่านี้จะมีตั้งแต่งานที่เล็กซึ่งละเอียดถี่ถ้วนไปถึงงานประเภทที่ไม่เล็กซึ่ง

คันน์ (Dunn, 1984: 12) สรุปแบบการเรียนรู้เป็นวิธีการที่แต่ละคนจะจดจำและรับข้อมูล และทักษะในการเรียนรู้ได้ โดยไม่คำนึงว่ากระบวนการจะเป็นอย่างไร ซึ่งเป็นวิธีการที่แตกต่างกันของแต่ละคน

คีเฟ้ (Keefe, 1984: 61) อธิบายว่า แบบการเรียนรู้ถูกกำหนดโดยองค์ประกอบด้านความคิด ร่างกาย และอารมณ์ แบบการเรียนรู้เป็นลักษณะที่ค่อนข้างคงที่ บ่งชี้ว่าผู้เรียนรับรู้ มีปฏิสัมพันธ์และตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมทางการเรียนอย่างไร

ในขณะที่ คอลบ์ (Kolb, 1984) อธิบายเพิ่มเติมว่า แบบการเรียนรู้เป็นผลมาจากลักษณะและนิสัยทางพันธุกรรม ประสบการณ์เดิม และการรวมสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน สิ่งต่างๆ เหล่านี้ทำให้เกิดเป็นความแตกต่างระหว่างบุคคล

คอลบ์ (Kolb, 1985) กล่าวว่า แบบการเรียนรู้คือ ผลของเครื่องมือทางพันธุกรรม ประสบการณ์เดิมและความต้องการของสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ คือ ประสบการณ์เชิงรูปธรรม การสังเกตอย่างไตร่ตรอง การสร้างมโนทัศน์เชิงนามธรรม และการทดลองปฏิบัติ

สมิธ และเรนซัลโล (Smith and Renzulli, 1984: 45) ให้ความหมายของแบบการเรียนรู้ว่า “แบบการเรียนรู้” หมายถึง ลักษณะของยุทธศาสตร์ทางการเรียนรู้ที่ผู้เรียนชอบใช้ในการเรียนรู้

คีเฟ้ และเฟอร์เรล (Keefe and Ferrell, 1990:53) กล่าวถึงแบบการเรียนรู้ว่า “แบบการเรียนรู้” คือ รูปแบบของแต่ละบุคคลซึ่งเป็นการรวมเอาองค์ประกอบภายในและภายนอก ที่ได้จากระบบประสาทบุคลิกลักษณะและพัฒนาการของผู้เรียนแต่ละคน มาส่งให้เห็นในรูปของพฤติกรรมในการเรียนรู้ของผู้เรียนนั้น

แคนฟิลด์ (Canfield, 1992) กล่าวว่า แบบการเรียนรู้หมายถึง ลักษณะประสบการณ์ทางการเรียนรู้ที่ผู้เรียนชอบมากที่สุด เป็นองค์ประกอบทางด้านอารมณ์ และความรู้สึกที่จูงใจให้ผู้เรียนตั้งใจเรียนและปฏิบัติได้อย่างดีที่สุดในรายวิชาที่ตนเรียนหรือในการฝึกอบรม

ดันน์ และดันน์ (Dunn and Dunn, 1993) ได้สรุปให้ความหมายของแบบการเรียนรู้ว่าเป็นวิธีการที่ผู้เรียนแต่ละคนนำไปใช้ในการจดจำและรวบรวมข้อมูลสารสนเทศใหม่ๆ ที่มีความสลับซับซ้อน โดยไม่คำนึงถึงว่ากระบวนการที่ได้รับนั้นจะอยู่ในสภาพการณ์อย่างไร

เฟลเดอร์ และซิลเวอร์แมน (Felder and Silverman, 1993) ได้กล่าวถึงแบบการเรียนรู้ว่าเป็นลักษณะและวิธีการที่ผู้เรียนแต่ละคนใช้ในการเรียนรู้ การคิด หรือการแก้ปัญหา ซึ่งสังเกตได้จากวิธีการรับและการจัดกระทำข้อมูล

ส่วนนักการศึกษาของไทยได้ให้นิยามของคำว่า “แบบการเรียนรู้” โดยมีรายละเอียดดังนี้ ประโยชน์ คุปต์กาญจนากุล (2524) กล่าวว่า “แบบการเรียนรู้” เป็นลักษณะและวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน

ลักษณีย์ มินะนันท์ และรุจิเรศ ธนุรักษ์ (2525: 4) ได้ให้ความหมายของแบบการเรียนรู้ไว้ดังต่อไปนี้ “แบบการเรียนรู้” หมายถึง แบบการตอบสนองต่อสิ่งเร้าด้านการเรียนการสอนของผู้เรียนด้วยวิธีการหรือพฤติกรรมที่ตนชอบใช้ในการแก้ปัญหา การคิด การเรียน และการมีสัมพันธภาพต่อบุคคลในสถานที่ที่มีการเรียนการสอน

ในขณะที่ พัชรี เกียรตินันท์วิมล (2529) กล่าวว่าแบบการเรียนรู้ เป็นวิธีการที่ผู้เรียนใช้เป็นประจำในการรับรู้ การคงไว้ซึ่งความรู้ ตลอดจนการตอบสนองในสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้

จากนิยามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า แบบการเรียนรู้ เป็นลักษณะทางการเรียนรู้ที่ผู้เรียนชอบใช้ในการเรียน ซึ่งเป็นผลมาจากลักษณะนิสัยทางพันธุกรรม ประสบการณ์เดิม อิทธิพลทางวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมซึ่งมีผลต่อการรับรู้ จนถึงการแสดงออกจนทำให้เกิดเป็นความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งแบบการเรียนรู้คือสิ่งแตกแขนงออกมาจากรูปแบบการคิด ที่เป็นการศึกษาถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในเรื่องกระบวนการคิดของบุคคลที่เป็นแบบเฉพาะตัว แต่การศึกษาแบบการเรียนรู้จะเน้นข้อมูลเกี่ยวกับสภาพต่างๆ ของการเรียนการสอนที่ผู้เรียนชอบ และผู้เรียนคิดว่าเรียนได้ดีในสภาพนั้นๆ

1.2 ความสำคัญของแบบการเรียนรู้

แบบการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นข้อมูลสำคัญอย่างหนึ่งที่ผู้สอนจำเป็นต้องทราบว่าผู้เรียนแต่ละคนจะมีแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) ที่แตกต่างกัน และชอบวิธีการเรียนที่แตกต่างกัน ซึ่งถ้าผู้สอน หรือนักออกแบบการเรียนรู้การสอนมีข้อมูลว่า ผู้เรียนแต่ละคนมีวิธีการเรียนในลักษณะใด การเตรียมการในเรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนก็จะเป็น ไปลักษณะที่สอดคล้องเหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคนมากขึ้น ซึ่งทำให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสพัฒนาตามธรรมชาติและศักยภาพของตนเองได้อย่างเต็มที่

กรีกอร์ช (Gregorce, 1979:234) ได้ระบุถึงความสำคัญของแบบการเรียนรู้ไว้ว่า “แบบการเรียนรู้ถูกใช้เป็นตัวบ่งชี้ว่าบุคคลเรียนรู้อย่างไร และปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของตนอย่างไร”

เดวิส และชวิมเมอร์ (Davis and Schwimmer, 1981:377) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการศึกษาแบบการเรียนรู้ว่า “การศึกษาแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นการไม่ละเลยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล แต่เป็นการเตรียมหนทางไปสู่การเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เร็วและง่ายขึ้น และมีการพัฒนาทางสติปัญญาเพิ่มขึ้นด้วย

ฮันท์ (Hunt, 1981:647) ได้กล่าวไว้ว่า “การค้นหาแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนจะเป็นแนวทางนำไปสู่การทำงานที่มีประสิทธิภาพของผู้เรียน และการที่ได้ทราบเกี่ยวกับการเรียนที่ต่างกันของผู้เรียนจะเป็นข้อมูลเสนอต่อผู้สอนในการที่จะจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนได้ด้วย”

ดันน์ (Dunn, 1981:386-387) กล่าวว่า การวิเคราะห์แบบการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้ครูทราบแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนแล้วก็จะเป็นการช่วยให้ผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนได้สอดคล้องกับแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ถูกต้อง และอาจทำให้เกิดผลดีตามมาคือ ผู้เรียนมีความสามัคคีและเอาใจใส่ต่อกันมากขึ้น มีสัมฤทธิ์ผลทางวิชาการ มีเจตคติต่อตนเองและต่อโรงเรียนดีขึ้น

ดันน์ และคนอื่นๆ (Dunn and other, 1981:372) สรุปว่า “การวินิจฉัยแบบการเรียนรู้จะนำไปสู่การคาดคะเนการสอนที่เหมาะสมกับแต่ละบุคคลซึ่งอยู่บนพื้นฐานของเหตุผล และแบบการเรียนรู้ยังเป็นปัจจัยที่สำคัญ สำหรับนักการศึกษาในการวิเคราะห์องค์ประกอบอื่นๆ เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนในโรงเรียนด้วย แบบการเรียนรู้จึงเป็นพื้นฐานความจริงสมัยใหม่ที่จะเข้าศึกษาได้”

คีเฟ้ (Keefe, 1984) ได้ชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ของการวิเคราะห์แบบการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าเป็นนวัตกรรมทางการเรียนการสอนหรือเครื่องมือชนิดหนึ่งในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งจะได้อะไรพื้นฐานสำหรับการวางแผนการสอนให้สอดคล้องและเหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน

ฟรายด์แมน และอัลเลย์ (Friedman and Alley, 1984: 80-81) ได้กล่าวว่า “ผู้สอนสามารถใช้แบบสำรวจแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นเครื่องมือในการค้นหาแนวทางที่จะพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนได้ หรืออาจเป็นการช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ”

สมิธ และเรนซูลลี (Smith and Renzulli, 1984:44) กล่าวว่า “ผู้สอนควรทำความเข้าใจในแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน เนื่องจากเมื่อเข้าใจแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนแล้วจะช่วยให้ผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับผู้เรียนของตน”

อัจฉรา ธรรมภรณ์ (2531:33-35) กล่าวถึงความสำคัญของแบบการเรียนรู้ที่ได้จากงานวิจัยต่างๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับแบบการเรียนรู้ สรุปได้ว่าผู้เรียนมีแบบการเรียนรู้ที่ชอบใช้แตกต่างกันและควรให้ความสำคัญในการวิเคราะห์แบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนชอบ เพื่อเป็นข้อมูลสำคัญในการวางแผน จัดสภาพการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับแบบการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งจะทำให้เกิดผลดีตามมา คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีทัศนคติที่ดีต่อโรงเรียนและเนื้อหาวิชา รวมทั้งการแก้ปัญหาวินัยบางอย่างได้

จากความสำคัญของแบบการเรียนรู้ดังกล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าการวิเคราะห์หรือศึกษาแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน จะทำให้ครูผู้สอนเกิดความตระหนักถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนและทราบถึงวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนชอบและสะดวกในการเรียนรู้ที่จะทำให้เกิดผลการเรียนรู้ได้ดีที่สุดอีกทั้งได้ทราบถึงแรงจูงใจในการเรียนและการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของผู้เรียน ซึ่งเหล่านี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการที่ครูจะใช้ตัดสินใจในการวางแผนและจัดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความสามัคคีในหมู่ผู้เรียนด้วยตนเอง ลดพฤติกรรมด้านอาชญากรรมและแก้ปัญหาวินัยบางอย่างในชั้นเรียน และนักเรียนมีสัมฤทธิ์ผลทางวิชาการเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งส่งผลต่อการมีทัศนคติที่ดีต่อตนเองต่อโรงเรียนและเนื้อหาวิชาที่ดีขึ้น

1.3 แนวคิดและประเภทของแบบการเรียนรู้

แนวคิดเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้ นักการศึกษาหลายท่านได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนไว้มากมาย ซึ่งสามารถจำแนกเป็น 2 ระบบใหญ่ ๆ คือ จำแนกตามพฤติกรรมและจำแนกตามแบบการคิดของผู้เรียน (Partridge, 1983:243) ซึ่งสรุปได้ดังนี้คือ

ระบบจำแนกแบบการเรียนรู้ตามพฤติกรรม (Behavior) ที่ผู้เรียนแสดงลักษณะพฤติกรรมตอบสนองต่อสภาพการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับสภาพภายในตัวผู้เรียน เช่น แรงจูงใจ อารมณ์ และทัศนคติ พฤติกรรมที่ตอบสนองต่อสภาพการเรียนรู้ซึ่งเกี่ยวข้องกับการตั้งเป้าหมาย พฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิธีการรับรู้ข้อมูล เช่น การฟัง การอ่าน การสัมผัส และพฤติกรรมซึ่งตอบสนองต่อสภาพการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมทางการเรียน เช่น สภาพห้องเรียน ตำแหน่งที่นั่งในชั้น พฤติกรรมในการทำงาน เช่น การทำงานเพียงลำพัง การทำงานเป็นกลุ่ม หรือการทำงานแข่งขันกับผู้อื่น เป็นต้น จากสภาพการณ์ข้างต้นที่กล่าวมา ได้ถูกนำมาใช้เป็นองค์ประกอบในการอธิบายแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนชอบ โดยนักจิตวิทยาและนักการศึกษาซึ่งให้ความสนใจศึกษาแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนตามลักษณะพฤติกรรมในการเรียน มีดังต่อไปนี้

กราชาและไรซ์แมน (Grasha and Reichman, 1975: 13-15) ได้ศึกษาแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนที่แสดงให้เห็นได้ในชั้นเรียน ซึ่งพิจารณาได้จากการมีปฏิริยาทางสังคมกับผู้สอน ผู้เรียนคนอื่นๆ และงานหรือกิจกรรมทางการเรียน โดยกราชาและไรซ์แมนได้แบ่งแบบการเรียนรู้ออกเป็น 6 แบบ ดังนี้คือ

1. แบบแข่งขัน (Competitive) ซึ่งลักษณะของผู้เรียนแบบนี้เป็นแบบที่ผู้เรียนแสดงเพื่อที่จะเอาชนะเพื่อนด้วยกัน โดยพยายามที่จะทำอะไรๆ ให้ได้ดีกว่าคนอื่นๆ ผู้เรียนกลุ่มนี้มีความรู้สึกว่าเขาต้องแข่งขันกับคนอื่นๆ เพื่อรางวัลในชั้นเรียน เช่น คำชมของผู้สอน ความสนใจของผู้สอนหรือเกรด ผู้เรียนแบบนี้มองห้องเรียนเป็นสนามแข่งขันที่จะต้องมีแพ้-ชนะ และตนเองชนะเสมอ

2. แบบร่วมมือ (Collaborative) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้ คือ เขามีความรู้สึกว่าเขาสามารถเรียนรู้ได้มากที่สุด โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการอภิปราย และทำกิจกรรมร่วมกันทั้งในและนอกห้องเรียน ตลอดจนทำกิจกรรมอื่นๆ นอกเหนือจากหลักสูตรที่กำหนดด้วย ผู้เรียนแบบนี้จะร่วมมือกับผู้สอน กลุ่มเพื่อน และชอบที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่น เห็นชั้นเรียนเป็นสถานที่สำหรับสังคมปฏิสัมพันธ์ (Social-Interaction) เช่นเดียวกับสถานที่เรียนรู้เนื้อหาวิชา

3. แบบหลีกเลี่ยง (Avoidant) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้ จะไม่สนใจเรียนเนื้อหาวิชาในชั้นเรียนตามแบบแผน ไม่มีส่วนร่วมกับผู้สอนและผู้เรียนคนอื่นๆ ในชั้นเรียน ไม่สนใจสิ่งที่เกิดขึ้นในห้องเรียน ทัศนคติของผู้เรียนแบบนี้จะมองเห็นว่าห้องเรียนเป็นสถานที่ที่ไม่น่าสนใจ

4. แบบมีส่วนร่วม (Participant) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้ต้องการเรียนรู้เนื้อหาวิชา และชอบที่จะเข้าห้องเรียน มีความรับผิดชอบที่จะเรียนรู้ให้มากที่สุด และมีส่วนร่วมกับผู้อื่นตลอดทำ ตามที่ตกลงร่วมกันไว้ ผู้เรียนแบบนี้จะคิดว่าควรมีส่วนร่วมในกิจกรรมของชั้นเรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะ มากได้ แต่จะมีส่วนร่วมน้อยในกิจกรรมที่ไม่ได้อยู่ในแนวทางของวิชา

5. แบบพึ่งพา (Dependent) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้เป็นแบบที่มีความอยากรู้อยาก เห็นทางวิชาการน้อยมาก และจะเรียนรู้เฉพาะสิ่งที่ถูกบังคับหรือกำหนดให้เรียน ผู้เรียนจะเห็นผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนเป็นแหล่งของโครงสร้างความรู้ และเป็นแหล่งสนับสนุนทางวิชาการ ผู้เรียนพึ่ง ผู้สอนในเรื่องแนวทางการศึกษา และต้องการรับคำสั่งหรือการบอกว่าควรจะต้องทำอะไร

6. แบบอิสระ (Independent) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้ชอบที่จะคิดและทำเรื่องต่างๆ ด้วยตนเอง เขาตั้งใจศึกษาเฉพาะเนื้อหาที่ตนเองรู้สึกที่สำคัญ และมีความเชื่อมั่นในความสามารถ ทางการเรียนรู้ด้วยตนเองแต่ก็รับฟังความคิดเห็นของคนอื่นๆ ในชั้นเรียนด้วย

แมนน์ (Mann, 1967: 78) ได้ศึกษาพฤติกรรมในห้องเรียน และแบ่งแบบการเรียน ออกเป็น 8 แบบ สรุปได้ดังนี้

1. แบบยินยอม (The compliant student) ผู้เรียนแบบนี้จะยึดงานเป็นหลัก ไม่สนใจ ประสิทธิภาพอื่น ที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานของตน และพยายามไม่ให้งานอื่นมาแทรกงานที่ผู้สอน ได้ มอบหมายให้ เพราะถือว่าผู้สอนมีอำนาจในการให้คะแนน ผู้เรียนมีแนวโน้มจะทำงานตามที่ผู้อื่น กำหนดให้ทำมากกว่าจะเกิดจากความรู้สึกที่ตนเองอยากทำ เขาไม่ชอบห้องเรียนที่ขาดระเบียบและสิ่ง สำคัญที่สุดของการเรียนกลุ่มนี้คือ การต้องการทำความเข้าใจกับวิชาที่เรียน

2. แบบวิตกกังวล (The anxious dependent student) ผู้เรียนแบบนี้จะทำอะไร โดยขึ้นอยู่กับ ความรู้และความช่วยเหลือของผู้สอน เขาจะวิตกกังวลกับเรื่องการวัดผลและงานต่าง ๆ ที่ได้รับ มอบหมายในชั้นเรียน สิ่งสำคัญอย่างหนึ่งก็คือเขาจะมีความรู้สึกว่าเขาไม่มีความสามารถ

3. แบบท้อใจ (The discouraged worker) ผู้เรียนแบบนี้มีเจตคติต่อตนเองในทางลบ รู้สึกไม่พอใจตนเอง เมื่อทำสิ่งใดไม่ประสบผลมักตำหนิตนเอง และไม่ยอมรับเหตุการณ์หรือ สภาพการณ์อื่นๆ ที่มีผลต่อสภาพการเรียนของเขา นอกจากนั้นเขามักแยกตัวเองออกจากกลุ่มโดยเอาปม ค่อยที่มีมาเกี่ยวข้องกับผลการเรียน แทนที่จะสร้างปมเด่นเพื่อลบปมค้อยนั้น

4. แบบอิสระ (The Independent) ผู้เรียนแบบนี้มีลักษณะอาวุโสกว่าผู้อื่นอย่างเห็นได้ ชัด มีสติปัญญาดี มีความรับผิดชอบ มีความเชื่อมั่นในตนเอง เป็นอิสระในตนเอง มั่นคงในขณะที่ผู้เรียน คนอื่นสับสน วิตกกังวล เขาสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของการเรียน วัดดูประสงค์และการทำงาน อย่างมีความคิดสร้างสรรค์

5. แบบวีรบุรุษ (The heroes) ผู้เรียนแบบนี้เป็นพวกอยู่แนวหน้า ผลงานของเขามีทั้งประเภทสร้างสรรค์และสร้างปฏิปักษ์ และก่อให้เกิดความไม่พอใจขึ้นอย่างรุนแรงได้ สิ่งสำคัญที่ทำให้พวกนี้พยายามสร้างเอกลักษณ์โดยการแสดงออก คือ ความภูมิใจในอำนาจ

6. แบบลอบยิง (The spinners) ผู้เรียนแบบนี้เป็นพวกที่มองโลกในแง่ร้ายเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง และความสัมพันธ์กับอาจารย์หรือผู้มีอำนาจอื่น ๆ ทำให้มีช่องว่างเกิดขึ้นในสัมพันธภาพ ผู้เรียนในกลุ่มนี้มองไม่เห็นประโยชน์อันใดที่ได้จากการไปเกี่ยวข้องกับผู้อื่น จึงทำให้มีความภูมิใจในตนเองต่ำ พวกนี้มักหลบหลีก ไม่ยอมเผชิญหน้ากับผู้สอน สร้างความขัดแย้งวุ่นวายและนำไปสู่การลอบทำร้ายผู้สอนที่สอน ตลอดจนมีแนวโน้มเป็นปฏิปักษ์กับผู้สอน

7. แบบแสวงหาความสนใจ (The attention seekers) ผู้เรียนแบบนี้เน้นทางด้านสังคมมากกว่าสติปัญญา พวกนี้ต้องการสร้างความสัมพันธ์กับผู้สอนและผู้เรียนด้วยวิธีการต่างๆ เช่น พุดคุย แสดงตัว คุยโอ้อวด เล่าเรื่องตลก ๆ เพื่อให้คนอื่นสนใจ เพื่อนฝูงยอมรับคน เป็นการบดบังความสนใจด้านพุทธิปัญญา

8. แบบสงบเสงี่ยม (The silent student) ผู้เรียนแบบนี้เป็นพวกที่ไม่ค่อยมีส่วนร่วมในการอภิปราย หรือร่วมกิจกรรมในชั้น พุดน้อย มักเงียบเฉย ไม่ทำอะไรทั้งสิ้น ไม่ว่าในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมีน้อย การสนับสนุนและช่วยเหลือก็มีน้อย เขาไม่ชอบกิจกรรมการเรียน จึงทำให้เกิดความห่างเหินกับผู้สอน และผู้สอนไม่เข้าใจผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนมีกิจกรรมน้อย

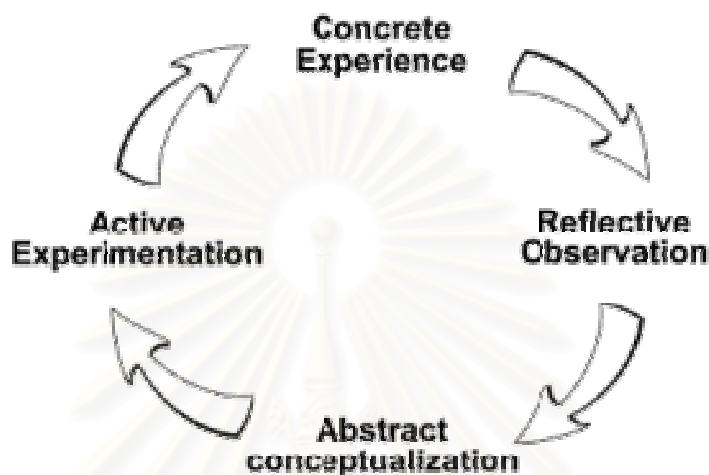
ระบบจำแนกแบบการเรียนรู้ตามแบบการคิด (Cognitive Style) ซึ่งจำแนกแบบการเรียนรู้ตามกระบวนการคิด ดังนี้

วิทกิน และคณะ(Witkin, et al., 1977: 1-64) จำแนกแบบการคิดของบุคคลออกเป็น 2 แบบคือ

1. แบบพึ่งพิงสภาพแวดล้อม (Field dependent) ถือว่าการรับรู้ของผู้เรียนเป็นไปในลักษณะรวมๆ ทั้งหมด และการตอบสนองของบุคคล ก็มักจะมีผลหรือภายใต้อิทธิพลของการรับรู้ที่ตนเองมีต่อสภาพแวดล้อม สามารถเข้าสังคมได้ดีกว่าบุคคลแบบไม่พึ่งพิงสภาพแวดล้อม

2. แบบไม่พึ่งพิงสภาพแวดล้อม (Field independent) ถือว่าผู้เรียนจะรับรู้โดยแบ่งแยกส่วนรวมเป็นสิ่งเร้าย่อย ๆ แล้วรับรู้สิ่งเร้าย่อย ๆ ที่ประกอบเป็นส่วนรวม ดังนั้นบุคคลประเภทนี้จึงไม่ค่อยตกอยู่ภายใต้อิทธิพลของสภาพแวดล้อม จึงมีบุคลิกเป็นตัวของตัวเองมากกว่าบุคคลที่มีลักษณะแบบพึ่งพิงสภาพแวดล้อม ซึ่งจะตกอยู่ภายใต้อิทธิพลหรืออำนาจของสิ่งแวดล้อมและกลุ่ม

คอล์บ และคณะ(Kolb, et al., 1974: 23-40) ได้เสนอทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (The theory of experiential learning) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้และการปรับตัวของแต่ละบุคคลประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังแผนภาพที่ 3



แผนภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของ Kolb

ขั้นที่ 1 ลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม CE (Concrete experience) เป็นขั้นตอนของการเข้าไปมีส่วนร่วมและรับรู้ในเหตุการณ์ต่างๆ กับบุคคลอื่นในสถานการณ์ต่างๆ แต่ละวัน เน้นการใช้ความรู้และยึดถือสิ่งที่เกิดขึ้นจริงตามที่ตนเองประสบอยู่ขณะนั้นมากกว่าการใช้แนวคิดอย่างมีระบบในการจัดการปัญหาต่าง ๆ

ขั้นที่ 2 ลักษณะการไตร่ตรอง RO (Reflective observation) เป็นขั้นที่มุ่งให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้พบ โดยการสังเกตอย่างระมัดระวังและไตร่ตรองจากหลายๆ แง่มุม เป็นการเรียนรู้จากการเฝ้าดูและเฝ้าฟัง (learning by watching and listening)

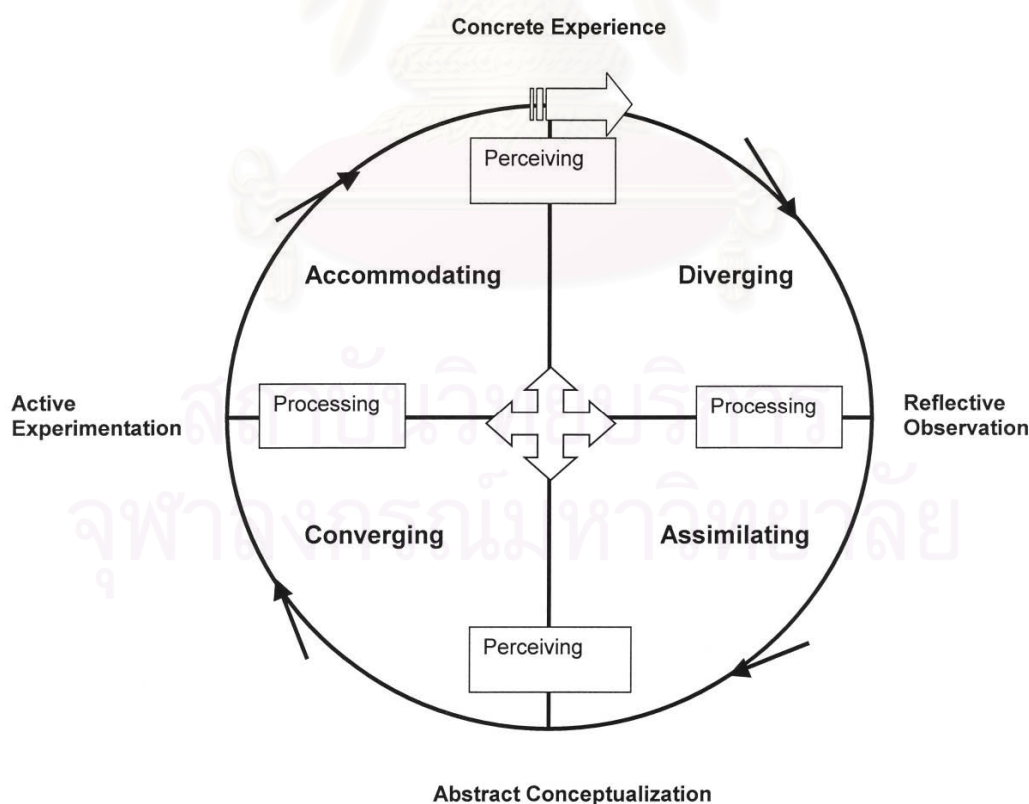
ขั้นที่ 3 ลักษณะสรุปเป็นหลักการนามธรรม AC (Abstract conceptualization) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการใช้เหตุผลและความคิดมากกว่าการใช้ความรู้สึกในการเข้าใจปัญหาและสถานการณ์ที่เฝ้าพบ สามารถสร้างความคิดรวบยอดใหม่ๆ ซึ่งบูรณาการสิ่งที่สังเกตได้เข้าไปในทฤษฎี ยึดการวางแผนอย่างเป็นระบบ และพัฒนาทฤษฎีและความคิดมาช่วยแก้ปัญหา เป็นการเรียนรู้ด้วยการคิด (Learning by thinking)

ขั้นที่ 4 การทดลองปฏิบัติ AE (Active experimentation) เป็นการนำเอาแนวคิดทฤษฎีที่สรุปได้ไปใช้ในการตัดสินใจและแก้ปัญหา เป็นการแก้ปัญหาเชิงปฏิบัติและคำนึงถึงเฉพาะสิ่งที่ทำไปแล้วได้ผลจริง จึงเป็นการเรียนรู้จากการกระทำ (Learning by doing)

คอลบ์ กล่าวว่า ผู้เรียนแต่ละคนจะเน้นในขั้นต่างๆ แตกต่างกัน ทำให้มีการใช้ขั้นต่างๆ ในการเรียนรู้ไม่เท่ากัน บางคนเน้นขั้นที่ 1 บางคนเน้นขั้นที่ 2 บางคนเน้นขั้นที่ 3 บางคนเน้นขั้นที่ 4 ตามแนวคิดของคอลบ์ 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) จากแนวคิดดังกล่าว Kolb ได้แบ่งวิธีเรียนของผู้เรียนเป็น 4 แบบ โดยกำหนดจากแกน 2 แกนคือ

แกนที่ 1 เป็นแกนความแตกต่างของขั้นที่ 1 และขั้นที่ 3 แทนด้วยแกน CE-AC
แกนที่ 2 เป็นแกนความแตกต่างของขั้นที่ 2 และขั้นที่ 4 แทนด้วยแกน RO-AE ซึ่งเมื่อแกนตัดกัน แบ่งพื้นที่ออกเป็นควอดแรนต์ Kolb ได้แบ่งแต่ละควอดแรนต์เป็น 1 แบบการเรียนรู้ ดังแผนภาพที่ 4



แผนภาพที่ 4 แสดงแบบการเรียนรู้ 4 แบบในแต่ละควอดแรนต์

จากแผนภาพที่ 4 Kolb ได้แบ่งลักษณะของแบบการเรียนรู้เป็น 4 แบบ ดังนี้

1. แบบคิดออกนอกราย (Divergent learning style) เน้นขั้นที่ 1 (CE) และขั้นที่ 2 (RO)

ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้เช่นนี้ เน้นประสบการณ์เชิงรูปธรรมและการไตร่ตรอง มีความสามารถในการรับรู้และสร้างจินตนาการต่างๆ ขึ้นเอง สามารถไตร่ตรองจนมองเห็นภาพรวม มีความสามารถในการมองสถานการณ์ ที่เป็นรูปธรรมจากหลายๆ แง่มุม และแนวทางในการจัดการสถานการณ์ต่างๆ กล่าวคือ ใช้การสังเกตมากกว่าลงมือกระทำ เป็นบุคคลที่แสดงออกซึ่งความคิดหลากหลาย จะให้ความสนใจในผู้คน และมีความสามารถในการสร้างจินตนาการ คนที่มีรูปแบบการคิดในลักษณะนี้มักทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องการความคิดที่หลากหลาย เช่น ในการระดมพลังสมอง คนเหล่านี้มักให้ความสนใจแก่บุคคล วัฒนธรรมต่างๆ มักเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านศิลปะ และมักใช้อารมณ์ ตัวอย่างของบุคคลประเภทนี้มักมีพื้นฐานทางมนุษยศาสตร์ และศิลปะศาสตร์ เช่น นักแนะแนว ผู้จัดการฝ่ายบุคคล เป็นต้น

2. แบบดูดซึม (Assimilative learning style) เน้นขั้นที่ 2 (RO) และขั้นที่ 3 (AC)

ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้เช่นนี้เป็นผู้มีความสามารถในการสรุปหลักการ เน้นการไตร่ตรองและการสรุปเป็นหลักการนามธรรม มีความสามารถในการสรุปหลักการ โดยทำความเข้าใจกับข้อมูลที่หลากหลาย ในลักษณะที่เป็นเหตุเป็นผล ให้ความสนใจกับผู้คนและประสบการณ์จริงค่อนข้างน้อย แต่สนใจในหลักการเชิงนามธรรม ทฤษฎี มากกว่าการนำเอาทฤษฎีไปใช้ในทางปฏิบัติ และไม่คำนึงถึงการนำทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ ตัวอย่างของบุคคลในกลุ่มนี้มักอยู่ในสาขาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน สาขาคณิตศาสตร์ และในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

3. แบบคิดเอกนัย (Convergent learning style) เน้นขั้นที่ 3 (AC) และขั้นที่ 4 (AE)

ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้เช่นนี้ เป็นผู้มีความสามารถในการนำแนวคิดนามธรรมไปใช้ในการปฏิบัติ สามารถสรุปวิธีที่ถูกต้องที่สุดเพียงวิธีเดียว ที่จะสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ ไม่ชอบใช้อารมณ์ในการแก้ปัญหา ชอบใช้เหตุผล ผู้เรียนกลุ่มนี้ชอบที่จะทำงานด้านเทคนิคและแก้ปัญหาต่างๆ ในด้านนี้มากกว่าการสัมพันธ์กับผู้คน ตัวอย่างของบุคคลเหล่านี้มักอยู่ในสาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ เช่น วิศวกร เป็นต้น

4. แบบปรับปรุง (Accommodative Learning Style) เน้นการเรียนรู้ขั้นที่ 4 (AE) และ

ขั้นที่ 1 (CE) เป็นนักปฏิบัติ เน้นการทดลองปฏิบัติจริงและประสบการณ์เชิงรูปธรรม ชอบทดลองทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องการการปรับตัว มีแนวโน้มที่จะแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยวิธีการที่ตนเองคิดขึ้นเอง ในลักษณะที่ชอบลองผิดลองถูก ชอบทำงานกับบุคคล บุคคลกลุ่มนี้มีพื้นฐานในสาขาที่ต้องการใช้การประยุกต์และใช้เทคนิคต่างๆ เช่น นักบริหาร นักการตลาด และพนักงานขาย เป็นต้น

1.4 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อแบบการเรียนรู้

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาการศึกษาทั้งที่เป็นคนไทยและชาวต่างประเทศได้มีการศึกษาและอธิบายถึงองค์ประกอบที่ส่งผลต่อรูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลแตกต่างกันไป มีรายละเอียดดังนี้

แคนฟิลด์ และลาฟเฟอร์ตี (Canfield and Lafferty, 1970: 374) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อแบบการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลไว้ 6 องค์ประกอบ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. สภาพการเรียนรู้ทางวิชาการ (Academic condition) ได้แก่ ความต้องการสภาพทางการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีที่สุด เช่น ผู้เรียนบางคนจะเรียนได้ดีถ้าไม่มีการพูดคุย หรือสร้างสัมพันธภาพกับผู้สอนหรือเพื่อนร่วมเรียน
2. สภาพโครงสร้างของการเรียนรู้ (Structural condition) ได้แก่ ความต้องการข้อมูลในลักษณะต่างๆ เช่น บางคนต้องการข้อมูลที่มีการจัดระบบเป็นหมวดหมู่ บางคนต้องการข้อมูลที่ละเอียดชัดเจน ครบถ้วน เป็นต้น
3. เงื่อนไขของความสำเเร็จ (Achievement condition) ได้แก่ วิธีการนำตนเองไปสู่ความสำเร็จ เช่น ผู้เรียนบางคนเมื่อวางเป้าหมายของตนเองแล้วต้องทำให้ได้เพื่อมุ่งสู่ความสำเร็จ บางคนอาจใช้วิธีแข่งขันกับคนอื่นเพื่อความสำเร็จของตน หรือบางคนอาจใช้ความพยายามด้วยตนเอง เป็นต้น
4. เนื้อหา(Content) ได้แก่ ความสนใจของผู้เรียนที่มีต่อเนื้อหาวิชา ลักษณะเนื้อหาวิชาต่าง ๆ
5. วิธีการเรียนรู้ที่ชอบ (Mode of preferred learning) หมายถึง ลักษณะวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนแต่ละคนชอบใช้ในการรับรู้ข้อมูล เช่น การฟัง การอ่าน การพูด หรือการลงมือปฏิบัติจริง เป็นต้น
6. ระดับการกระทำที่คาดหวัง (Expectation of performance level) ได้แก่ ความต้องการหรือความคาดหวังความสำเร็จที่ได้ของผู้เรียน เช่น ต้องการได้คะแนนในระดับดีมาก หรือ ระดับปานกลาง เป็นต้น

ฮิลล์ และคนอื่นๆ (Hill and others, 1971: 375) ได้อธิบายไว้ว่า “แบบการเรียนรู้เป็นผลสะท้อนมาจากลักษณะ และความนึกคิดที่จะลงมือปฏิบัติรวมทั้งอิทธิพลทางวัฒนธรรม ซึ่งมีผลต่อการรับจนถึงการแสดงออก”

ดันน์ และดันน์ (Dunn and Dunn, 1983: 3-4) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีผลต่อแบบ การเรียนของผู้เรียน สรุปได้เป็น 5 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ด้านสภาพแวดล้อม (Environment) เช่น เสียง แสง อุณหภูมิ และการจัดที่นั่งใน ห้องเรียน
 2. ด้านอารมณ์ (Emotion) เช่น แรงจูงใจ ความเพียรพยายาม ความรับผิดชอบ โอกาสที่ จะทำบางสิ่งบางอย่างตามแนวทางของตนเอง
 3. ด้านสภาพสังคม (Socialogy) เป็นสภาพสังคมในการเรียนที่ผู้เรียนชอบ เช่น เรียน ตามลำพัง จับคู่ปรึกษากับเพื่อน อภิปรายเป็นกลุ่มเล็กๆ ทำกิจกรรมร่วมกันเป็นหมู่คณะ หรือการมี อำนาจในการศึกษาด้วยตนเองแบบผู้ใหญ่ และมีความต้องการปรับเปลี่ยนรูปแบบระเบียบแบบแผนที่ใช้ ในกิจกรรมการเรียนการสอนอยู่เสมอ
 4. ด้านสภาพร่างกาย (Physiology) เช่น สมรรถภาพทางกาย ช่วงเวลาที่ทำให้มี ความสามารถในการเรียนรู้ได้ดีที่สุด ความต้องการพักผ่อน หรือการเคลื่อนไหวขณะที่ยัง เรียน ความต้องการอาหาร
 5. ด้านจิตวิทยา (Psychology) เช่น โลกทัศน์ในการวิเคราะห์ ความถนัดในการใช้ สมอซีกซ้ายหรือซีกขวา บุคลิกลักษณะ เช่น เป็นคนสุขุมรอบคอบหรือเป็นคนหุนหันพลันแล่น เป็นต้น
- คอล์บ (Kolb, 1974: 23) ได้ให้ทัศนะว่า “การที่แบบการเรียนของแต่ละคนแตกต่างกัน นั้น เป็นผลมาจากลักษณะนิสัยทางพันธุกรรม (Hereditary equipment) ประสบการณ์เดิม (Past experience) และการรวมสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน (Present environment combining)”

กราชา และไรช์แมน (Grasha and Reichman, 1975: 13-15) ได้กล่าวว่า “ผู้เรียนมีแบบ การเรียนแบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับวิธีการที่ผู้เรียนใช้ในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพการณ์ที่มีความสัมพันธ์ ทางสังคมกับผู้สอนและผู้เรียนคนอื่น ตลอดจนภาระหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบเกี่ยวกับ กิจกรรมการเรียนการสอน”

เคมปี (Kemp, 1985: 50-53) ได้กล่าวว่า บุคคลจะมีแบบการเรียนแบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับ องค์ประกอบต่างๆ ซึ่งสามารถสรุปได้ต่อไปนี้

1. หน้าที่ของสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวา (Human brain hemisphere functions) เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนจะมีความถนัดในการใช้สมองแต่ละซีกต่างกัน ทำให้ผู้เรียนมีลักษณะเฉพาะใน การเรียนรู้แตกต่างกันออกไป

2. เงื่อนไขการเรียนรู้ (Learning conditions) ผู้เรียนแต่ละคนจะมีการตอบสนองต่อเงื่อนไขการเรียนรู้ไม่เหมือนกัน โดยเฉพาะสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน เช่น ผู้เรียนบางคนจะเรียนรู้ได้ดีเมื่อห้องเรียนไม่มีเสียงดังรบกวน

3. แบบการคิดทางการเรียน (Cognitive learning style) ใช้ในสถานการณ์การเรียนรู้ ซึ่งแต่ละบุคคลจะเลือกใช้วิธีการตามแบบของตนเอง

นาคยา ภัทรแสงไทย (2525: 12) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีผลทำให้ผู้เรียนมีแบบการเรียนแตกต่างกัน สรุปได้ว่า องค์ประกอบเหล่านั้นคือ โครงสร้างทางบุคลิกลักษณะ การหยั่งรู้ในเรื่อง การมองเห็นและการฟัง อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวก ทักษะการพูด แบบของการหยั่งรู้ และการรวบรวมข้อมูล รวมทั้งแบบแผนของการคิดที่คล้ายคลึงกันหรือแตกต่างกัน

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า องค์ประกอบที่ส่งผลให้บุคคลแต่ละคนมีแบบการเรียนที่แตกต่างกัน ได้แก่ ความสามารถในการต่อไปนี่คือ **ประการแรก** องค์ประกอบทางด้านชีวภาพของผู้เรียนคือ ภาวะร่างกาย อารมณ์ หน้าที่ของสมอง-ฮีมิซเฟียร์ โครงสร้างทางบุคลิกภาพ ทักษะในการพูดแบบของการหยั่งรู้ และการรวบรวมข้อมูล **ประการที่สอง** องค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อมทางสังคม วัฒนธรรม และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน และ**องค์ประกอบประการที่สาม**คือ สภาพแวดล้อมทางการศึกษาที่ผู้เรียนได้รับและสะสมมา เช่น สถาบันทางการศึกษา การจัดแบบการเรียนการสอน เงื่อนไขการรับรู้ ระดับการคาดหวังเกี่ยวกับงานและองค์ประกอบเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์และผสมผสานกันที่ทำให้บุคคลมีลักษณะหรือแบบการเรียนที่แตกต่างกัน

1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยทั้งในและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับแบบการเรียน ในการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้รวบรวมและนำเสนอ ดังนี้

พัชรี เกียรตินันท์วิมล (2530: 137-141) ได้ศึกษาเรื่อง “การศึกษาปัจจัยคัดสรรที่ส่งผลและที่รับผลของแบบการเรียนของนักศึกษาพยาบาล” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแบบการเรียนและตัวแปรที่คาดว่าน่าจะเป็นตัวแปรรับผลของแบบการเรียนของนักศึกษาพยาบาล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาพยาบาลระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1-4 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2529 ของสถาบันการศึกษาพยาบาล 5 สถาบัน สังกัดในกรุงเทพมหานครจำนวนทั้งสิ้น 584 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสำรวจแบบการเรียนที่สร้างตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของคอลลับ (Kolb) วิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าไคสแควร์ ค่าสหสัมพันธ์เพียร์สัน สมการถดถอยอย่างง่าย และสมการถดถอยพหุคูณ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาพยาบาลมีแบบการเรียนแตกต่างกัน โดยมีการ

เรียนแบบดูซึมมากที่สุด รองลงมาคือ แบบคิดเอกนัย แบบปรับปรุงและแบบคิดอเนกนัย ตามลำดับ และแบบการเรียนไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพยาบาล แต่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการเรียนพยาบาล ยกเว้นแบบการเรียนแบบเอกนัย

นิภวรรณ รัตนวราวัลย์ (2533 : ง) ได้ศึกษาเรื่อง “การเปรียบเทียบแบบการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ต่างกัน” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแบบการเรียนของนักศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในกรุงเทพมหานคร ศึกษาแบบการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับต่างๆ และเปรียบเทียบแบบการเรียนแต่ละแบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 392 คน ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ที่เปิดสอนสอนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2533 โดยสุ่มตัวอย่างประชากรแบบแบ่งชั้นหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบสำรวจการเรียนซึ่งผู้วิจัยได้ดัดแปลงมาจากแบบสำรวจแบบการเรียนของเดวิด เอ คอลบ์ (David A. Kolb) ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีแบบการเรียนแบบปรับปรุงมากที่สุด รองลงมาได้แก่แบบคิดเอกนัย แบบคิดอเนกนัย และแบบดูซึม ตามลำดับ
 2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง มีแบบการเรียนแบบปรับปรุงมากที่สุด รองลงมาได้แก่ แบบคิดเอกนัย แบบคิดอเนกนัย และแบบดูซึม ตามลำดับ
- นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง มีแบบการเรียนแบบปรับปรุงมากที่สุด รองลงมาได้แก่ แบบคิดเอกนัย แบบดูซึม และแบบคิดอเนกนัย ตามลำดับ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ มีแบบการเรียนแบบปรับปรุงมากที่สุด รองลงมาได้แก่ แบบคิดเอกนัย แบบคิดอเนกนัย และแบบดูซึม ตามลำดับ

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับต่างกันมีแบบการเรียนแต่ละแบบ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิชาญ เลิศลพ (2533 : ง) ได้ศึกษาเรื่อง “แบบการเรียนของนักเรียนในโครงการวิทยาศาสตร์โอลิมปิก” การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแบบการเรียนของนักเรียนในโครงการวิทยาศาสตร์โอลิมปิก แบบการเรียนที่ศึกษาจำแนกเป็น 4 แบบ ตามหลักการของ คอลบ์ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน

99 คน ที่สอบคัดเลือกผ่านเกณฑ์การคัดเลือกนักเรียน เข้ารับการอบรมเข้มในโครงการวิทยาศาสตร์โอลิมปิก ปีการศึกษา 2533 และ 2534 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสำรวจลักษณะการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้ดัดแปลงมาจากแบบสำรวจการเรียนรู้ของ เดวิด เอ คอลบ์ (David A. Kolb) มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.93 ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนในโครงการวิทยาศาสตร์โอลิมปิก มีแบบการเรียนรู้เรียงลำดับดังนี้คือ แบบปรับปรุง แบบคุณธรรม แบบคิดอเนกนัย และแบบคิดเอกนัย
2. นักเรียนในโครงการวิทยาศาสตร์โอลิมปิกที่จำแนกตามสาขาวิชาต่างๆ มีแบบการเรียนรู้ดังต่อไปนี้
 - 2.1 นักเรียนฟิสิกส์โอลิมปิก มีแบบการเรียนรู้ เรียงลำดับดังนี้คือ แบบคุณธรรม แบบปรับปรุง, แบบคิดเอกนัย และแบบคิดอเนกนัย
 - 2.2 นักเรียนเคมีโอลิมปิก มีแบบการเรียนรู้ เรียงลำดับดังนี้คือ แบบปรับปรุง, แบบคิดอเนกนัย, แบบคุณธรรม และแบบคิดเอกนัย
 - 2.3 นักเรียนชีววิทยาโอลิมปิก มีแบบการเรียนรู้ เรียงลำดับดังนี้คือ แบบปรับปรุง, แบบคิดอเนกนัย, แบบคุณธรรม และแบบคิดเอกนัย

สมสิทธิ์ จิตรสถาพร (2545 : ง) ได้ศึกษาเรื่อง “การศึกษารูปแบบปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตามลักษณะงานที่ได้รับมอบหมายของนิสิตระดับปริญญาตรีที่มีแบบการเรียนรู้และบุคลิกภาพที่แตกต่างกัน” มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษารูปแบบปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของนิสิตระดับปริญญาตรีที่มีแบบการเรียนรู้และบุคลิกภาพที่แตกต่างกันตามลักษณะงานที่ได้รับมอบหมายซึ่งมีระดับความง่ายไปถึงระดับยากจำนวน 6 ระดับตามลำดับ ได้แก่ระดับความรู้ความจำ ความเข้าใจ ระดับการนำไปใช้ ระดับการวิเคราะห์ ระดับการสังเคราะห์ และระดับการประเมินค่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยบูรพาที่เรียนวิชา 423303 Computer in Education ในภาคเรียนที่ 1/2545 จำนวน 135 คน โดยจำแนกตามบุคลิกภาพเป็นประเภทแสดงตัวและประเภทเก็บตัว ส่วนแบบการเรียนรู้จำแนกออกเป็นแบบอเนกนัย แบบซึมซับ แบบเอกนัย และแบบปฏิบัติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นเว็บไซต์ที่ได้พัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนรู้ (supplementary mode) การเก็บข้อมูลใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายการบันทึกเส้นทางของผู้เรียน (student tracking) ที่เข้ามาในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อสังเกตเส้นทางปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นของผู้เรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์แม่ข่ายในแต่ละงานที่ได้รับมอบหมายตลอดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยที่ผู้เรียนอาจจะไม่มีปฏิสัมพันธ์ มีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหา ปฏิสัมพันธ์กับครู ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน และหรือปฏิสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาครู และเพื่อน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติทดสอบ ไค-สแควร์

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. เกิดรูปแบบปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้ทั้งสิ้น 30 รูปแบบ
2. ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้และบุคลิกภาพแตกต่างกันเมื่อได้รับงานที่ได้รับมอบหมาย ระดับการสังเคราะห์มีรูปแบบปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
3. ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้และบุคลิกภาพแตกต่างกันเมื่อได้รับงานที่ได้รับมอบหมาย ระดับความรู้ความจำ ระดับความเข้าใจ ระดับการนำไปใช้ ระดับการวิเคราะห์ และระดับประเมินค่า มีรูปแบบปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
4. ผู้เรียนที่มีลักษณะบุคลิกภาพต่างกันเมื่อได้รับงานที่ได้รับมอบหมายระดับต่างกัน มีรูปแบบปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
5. ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกันเมื่อได้รับงานที่ได้รับมอบหมายระดับการสังเคราะห์ มีรูปแบบปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
6. ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกันเมื่อได้รับงานที่ได้รับมอบหมาย ระดับความรู้ความจำ ระดับความเข้าใจระดับการนำไปใช้ ระดับการวิเคราะห์ และระดับประเมินค่า มีรูปแบบปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แคนเตอร์ (Cantor, 1992 :39 cited in Blackmore.J., 1996) ศึกษาพบความแตกต่างของแบบการเรียนรู้ของผู้ใหญ่แตกต่างจากเด็กซึ่งแคนเตอร์สรุปว่าอาจจะมาจากองค์ประกอบที่มีอิทธิพล เช่น 1) ความรับผิดชอบที่มีต่อครอบครัว งาน และสังคม 2) ตัวแปรเรื่องเวลา 3)เงิน 4) ความอบอุ่นภายในครอบครัว 5) ความหนาแน่นของภาระงานที่ต้องปฏิบัติ 6) การเดินทาง 7) ความเชื่อมั่นในตนเอง และ 8) ความพร้อม หรือความสนใจในการเรียน เป็นต้น

คาร์เรียนา (Clariana, R.B., 1997 cited in Wentling and Other, 2000 : 15) ได้ทำการศึกษาแบบการเรียนรู้ของนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มนักเรียน 3 กลุ่มที่มีอาจแตกต่างกันได้แก่ ผู้ที่มีอายุระหว่าง 13-14, 19-21, และวัยผู้ใหญ่ที่มีต่อการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ช่วยเรียน (CAL: Computer assisted learning) โดยใช้แบบวัดแบบการเรียนรู้ของคอลลีบ (Kolb's LSI) ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้พบว่า มิติของการเรียนของกลุ่มอายุ 13-14 ปีนั้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้ในระยะเวลา 5 เดือน ส่วนอีกสองกลุ่มคือกลุ่มอายุ 19-21 ปีและกลุ่มผู้ใหญ่ นอกจากนี้ผลการศึกษายังพบว่าผู้ที่เรียน CAL ได้ดีคือผู้ที่มีแบบการเรียนรู้ที่ใช้ CE (Concrete Experience) และ AE (Active Experience) ซึ่งได้แก่ผู้ที่มีแบบการแบบปฏิบัติ

จากการศึกษาของกันนาวาเดนา และ โบเวอร์รี่ (Gunawardena and Boverie, 1993 cited in Wentling and Other, 2000 : 16) ได้ประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ของคอลลี ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนทางไกล แม้ว่าไม่พบความแตกต่างในการมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อคอมพิวเตอร์ดังกล่าวในระหว่างผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษาพบว่าผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบปฏิบัติ (accommodators) จะมีความพอใจต่อการเรียนดังกล่าวมากที่สุด ส่วนผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบแยกกัน (divergers) มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

เซนและรอบเบย์ (Sein and Robey, 1991 cited in Wentling and Other, 2000 : 16) ได้ใช้แบบวัดการเรียนรู้ของคอลลีเพื่อดูปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการเรียนรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งจากการศึกษาสรุปได้ว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการเรียนรู้แบบเอกนัย (Converger) ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีลักษณะผสมผสานกันระหว่างการเรียนแบบลงมือปฏิบัติ (active experimentation) กับการเรียนแบบใช้ความคิดรวบยอด (abstract conceptualization : AC) จะเรียนได้ดีกว่า นอกจากนี้เซนและรอบเบย์ ยังได้ให้ข้อเสนอแนะว่าผลการเรียนของนักเรียนเมื่อนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนนั้นน่าจะเกี่ยวข้องกับแบบการเรียนรู้ของนักเรียน

เทอร์เรล (Terrell, 1995 cited in Henke, Harold, 2000) พบว่านักศึกษาทางไกลที่เรียนผ่านคอมพิวเตอร์ และผู้เข้ารับการศึกษาที่ใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ มักจะเป็นผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบเอกนัย (converger) และแบบซึมซับ (assimilator) อยู่ประมาณ 73.3 %

จากการศึกษาแบบเรียนนั้น โอคอนเนอร์ (O'Connor, 1997) ได้สรุปไว้ดังนี้

1. นักเรียนจะเรียนได้ดีเมื่อเขาใช้แบบการเรียนรู้หรือวิธีการเรียนที่เขาชอบ
2. เมื่อการสอนมีหลายวิธีจะช่วยให้นักเรียนมีโอกาสประสบผลสำเร็จมากยิ่งขึ้น
3. ครูสามารถสร้างกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้แบบการเรียนรู้ของตนได้

2. บทเรียนมัลติมีเดีย (Multimedia Lessons)

ปัจจุบันมัลติมีเดียได้จัดว่าเป็นสื่ออีกชนิดหนึ่งที่มีความนิยมใช้งานกันอย่างแพร่หลาย ไม่ว่าจะเป็นการนำเสนอผลิตภัณฑ์ของสินค้าและบริการ (Product and Service Presentation) การเรียนการสอน (Learning Content) การเสนอผลงานต่างๆ (Task Presentation) ตลอดจนใช้เป็นสิ่งบันเทิง (Entertainment) ทั้งในครัวเรือนและอุตสาหกรรม

ยิ่งไปกว่านั้น มัลติมีเดีย ยังเป็นสื่อสมัยใหม่ที่สำคัญมากอย่างหนึ่งในจำนวนเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งหลาย ซึ่งได้นำเอาความก้าวหน้าของเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Technology) มาใช้

ทางการศึกษามากขึ้น สื่อมัลติมีเดียจะใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเอาข้อความ ภาพ และเสียงในรูปแบบต่างๆ ซึ่งถูกบันทึกไว้ในรูปข้อมูล มาแสดงผลแปลกลับเป็นข้อความ ภาพ และเสียงทางจอภาพ และลำโพงผสมผสานกัน รวมทั้งควบคุมการแสดงผลของสื่อเหล่านั้น โดยโปรแกรม (Program) สั่งงานคอมพิวเตอร์ทำให้สื่อเหล่านั้นมีลักษณะพิเศษขึ้น มีพลังในการสื่อสารอย่างมีชีวิตชีวามากกว่าที่เกิดจากการใช้อุปกรณ์อื่นๆ

2.1 ความหมายของมัลติมีเดีย

กิดานันท์ มลิทอง (2548 : 37) ให้ความหมายว่า สื่อประสม (Multimedia) หมายถึง สื่อซึ่งรวมข้อความตัวอักษร ภาพกราฟิกทั้งภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ภาพวีดิทัศน์ และเสียงนานาประเภทไว้ในสื่อหรือในโปรแกรมเดียวกัน สื่อประสมในปัจจุบันสามารถบันทึกลงแผ่นซีดีและดีวีดีได้โดยสะดวกเนื่องจากสามารถบันทึกข้อมูลได้เป็นจำนวนมากและนำเสนอได้ทั้งจากคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เครื่องเล่นเฉพาะ นอกจากนี้ยังมีการนำเสนอบนเว็บเพจหรือใช้โปรแกรมนำเสนอสื่อต่างๆ เช่น Window media Player และ RealOne Player เพื่อเสนอภาพเคลื่อนไหวและเสียงโดยใช้เทคโนโลยี Streaming เพื่อนำเสนอข่าวสารหรือการบรรยายบทเรียนได้ทันทีจากเว็บไซต์ที่ดาวน์โหลดมา

ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ (2546 : 2) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียว่า การนำองค์ประกอบของสื่อชนิดต่างๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกัน ซึ่งประกอบด้วยตัวอักษร (Text) ภาพนิ่ง (Image) ภาพเคลื่อนไหวหรืออะนิเมชัน (Animation) เสียง (Sound) และวิดีโอ (Video) โดยผ่านกระบวนการทางระบบคอมพิวเตอร์เพื่อสื่อความหมายกับผู้ใช้อย่างมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) และได้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์การใช้งาน

ธนพัฒน์ ถึงสุข และชนนทร์ สุขวาริ (2538) ให้ความหมายของมัลติมีเดียว่า หมายถึง การรวมการทำงานของไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext), เสียง (Sound), ภาพเคลื่อนไหว (Animation), ภาพนิ่ง (Still Image), และวิดีโอ (Video) มาเชื่อมต่อกันโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ และจากนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายมัลติมีเดียไว้สอดคล้องกันว่า มัลติมีเดียเป็นสื่อที่สามารถสื่อสารได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย และเสียงดนตรีประกอบ ทำให้การเรียนการสอนและการนำเสนองานมีชีวิตชีวา ภายใต้การทำงานโดยเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียวเท่านั้น

มนัส บุญประกอบ (2541) ได้ให้ความหมายคำว่า “สื่อประสม” เดิมเคยใช้คำว่า Cross Media แต่ในปัจจุบันจึงใช้คำว่า “มัลติมีเดีย” (Multimedia) สื่อประสมที่ใช้ในทางการเรียนการสอน

หมายถึง สื่อการสอนหลายชนิดที่ครูใช้ในการสอนเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมีความหมาย เป็นระบบเพื่อหวังผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

พรพิไล เลิศวิชา (2541) ให้ความหมายของมัลติมีเดียหรือสื่อประสม ว่าอาจมีความหมายพื้ๆ เพียงการแสดงผลของข้อความ ภาพ และเสียงพร้อมๆ กันในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง โดยใช้อุปกรณ์อื่นๆ เช่น สื่อโทรทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ประกอบเสียง หรือการใช้วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ในการสาธิตหรือการสอน แต่สื่อประสมนี้อาจใช้คำเฉพาะอื่นหรือการอธิบายที่ให้ความหมายที่ชัดเจน เข้าใจดีกว่า การใช้คำว่า สื่อประสม จึงมักใช้เพื่อหมายความถึงสื่อที่มีลักษณะพิเศษ ซึ่งเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

พวงแก้ว กล้ากลาง (2541) ได้ให้ความหมายของบทเรียนสื่อประสม คือ บทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการผลิต และใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการถ่ายทอดสาระความรู้ นำเสนอเนื้อหาในลักษณะของสื่อหลายมิติแต่ละบทเรียนจะเสนอข้อมูลในลักษณะของตัวอักษร ภาพ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพจากวีดิทัศน์และเสียงจัดวางไว้ตามความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียน โดยมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและบทเรียนสามารถให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนได้ทันที ลักษณะการใช้บทเรียนเหมาะกับการศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง

วิไล กัลยานวณิช (2541) ได้ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย คือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการรวมและควบคุมอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นจอภาพ เครื่องเล่นวีดิโอดีสก์ แผ่นซีดีรอม เครื่องสังเคราะห์เสียงและอุปกรณ์อื่นๆ เข้าด้วยกันเพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูล (Presentation) การสอนฝึกอบรม (Training) การแสดงข่าวสาร (Information Broadcast) หรือเป็นสื่อทางด้านอื่นๆ แต่ถึาระบบนั้นมีความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ เป็นโครงสร้าง และผู้ใช้สามารถติดตามหารายละเอียดย่อยได้จากหัวข้อที่สนใจ โดยมีการติดต่อกับคอมพิวเตอร์เป็นแบบโต้ตอบทันทีทันใด (Interactive) ก็จะสามารถเข้าสู่หลักการของไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia)

ราชบัณฑิตยสถาน (2538: 86) ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ 2 แบบคือหมายถึง 1)สื่อหลายแบบ 2)สื่อประสม

พจนานุกรมคอมพิวเตอร์ (2537: 264) ให้ความหมาย มัลติมีเดีย คือ การรวมกันของเสียงกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และวีดิโอเข้าด้วยกัน

กรีน (Green, 1993) ให้ความหมาย มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่างๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกัน เช่น การสร้างโปรแกรมเพื่อนำเสนอสิ่งที่เป็นข้อความ ภาพเคลื่อนไหว หรือมีเสียงบรรยายสลับกับเสียงดนตรี สร้างบรรยากาศให้น่าสนใจ เป็นสื่อที่เข้ามาอยู่ในระบบมีทั้งภาพและเสียงพร้อมๆ กัน โดยการนำเสนอเนื้อหา วิธีการเรียนและการประเมินผล

เฟรเทอร์ และพอลลิสเซน (Frater and Paulissen, 1994:3) ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์รวมสื่อและควบคุมอิเล็กทรอนิกส์หลายชนิด เช่น จอคอมพิวเตอร์ เครื่องเล่นแผ่นเสียงจากแผ่นซีดี เครื่องสังเคราะห์คำพูดและเสียงดนตรี เพื่อสื่อความหมายบางประการ (อ้างถึงใน สุภาภรณ์ สุกเอียด, 2534)

2.2 ความเป็นมาของมัลติมีเดีย

อาจจะกล่าวได้ว่ามัลติมีเดียเป็นสิ่งที่อยู่คู่กันมากับเครื่องคอมพิวเตอร์ เนื่องจากมีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กันโดยตรง ดังนั้น หากจะกล่าวถึงความเป็นมาของมัลติมีเดียแล้ว จำเป็นต้องกล่าวร่วมกับความเป็นมาของเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- ปี ค.ศ. 1643 Blaise Pascal นักวิทยาศาสตร์ชาวฝรั่งเศส ได้คิดค้นสิ่งประดิษฐ์เครื่องคำนวณบวกลบเลขได้สำเร็จเป็นเครื่องแรกของโลก โดยอาศัยระบบฟันเฟืองในการทดเลขของการบวกและลบเลขอย่างง่าย เรียกสิ่งประดิษฐ์นี้ว่า “Pascaline” แต่ยังมีข้อจำกัดที่ไม่สามารถคูณและหารตัวเลขได้
- ปี ค.ศ. 1822 Charles Babbage นักคณิตศาสตร์ชาวอังกฤษ ได้คิดค้นเครื่องคำนวณค่าล็อก (Log) ได้ โดยการเจาะรูบนบัตรแข็ง แล้วป้อนเข้าสู่เครื่องคำนวณ เรียกสิ่งประดิษฐ์นี้ว่า “Analytical Engine”
- ปี ค.ศ. 1946 Mauchly และ Eckert แห่ง University of Pennsylvania ได้มีการคิดค้นนวัตกรรมใหม่ของคอมพิวเตอร์ในรูปแบบดิจิทัล (Digital) แล้วเรียกสิ่งประดิษฐ์นี้ว่า ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) โดยมีขีดความสามารถในการคำนวณได้ถึง 5,000 คำสั่งภายใน 1 วินาที อย่างไรก็ตาม ยังมีข้อจำกัดเกี่ยวกับขนาดของเครื่องที่ใหญ่มากเกินไป

- ปี ค.ศ. 1970 บริษัท อินเทล (Intel Corporation) ได้คิดค้นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ที่เรียกว่า “ชิพ” (Chip) หรือ “ไมโครโพรเซสเซอร์” (Microprocessor) ซึ่งเป็นชิ้นส่วนประกอบหลักสำคัญของเครื่องคอมพิวเตอร์ และภายในปีเดียวกันนี้เอง บริษัท แอปเปิลคอมพิวเตอร์ (Apple Computer) ได้เข้ามามีบทบาทต่อการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญของเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer: PC)
- ปี ค.ศ. 1980-90 อุตสาหกรรมไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessor) ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและรวดเร็วส่งผลให้เครื่องพีซีมีความสามารถและประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น โดยในปี ค.ศ. 1990 เทคโนโลยีซีดี (Compact Disk) สำหรับใช้บันทึกและจัดเก็บเสียงและวิดีโอ ได้เกิดขึ้นเป็นครั้งแรกทำให้เครื่องพีซีสามารถทำงานร่วมกับมัลติมีเดียได้เป็นอย่างดี โดยเรียกชื่อว่า “มัลติมีเดียพีซี” (Multimedia Personal Computer: MPC) หรือเรียกกันโดยทั่วไปว่า “คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย”
- ปี ค.ศ. 1991 ผู้นำอุตสาหกรรมฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ประกอบด้วยค่ายไมโครซอฟต์ (Microsoft Group) มีจำนวนสมาชิก 85 องค์กร ได้จัดตั้งขึ้นเป็นสมาคมมัลติมีเดียพีซี (Multimedia Personal Computer: MPC) ในขณะที่ค่ายไอบีเอ็มกับแอปเปิล (IBM & Apple Group) มีจำนวนสมาชิก 200 องค์กร ได้จัดตั้งขึ้นเป็นสมาคมมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia Association: IMA) โดยแต่ละสมาคมมีบทบาทและหน้าที่ในการกำหนดมาตรฐานและแนวทางการพัฒนาร่วมกัน
- ปี ค.ศ. 1992-93 ทั้งสองสมาคม (MPC และ IMA) ได้มีข้อกำหนดแนวทางร่วมกันของมาตรฐานมัลติมีเดียพีซีขึ้นประกอบด้วย MPC-I, MPC-II และ MPC-III
- ปัจจุบัน เครื่องมัลติมีเดียพีซีย่อมมีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์มากขึ้น เนื่องจากมนุษย์ได้นำเครื่องมัลติมีเดียพีซีเข้ามาเป็นเครื่องมือสำหรับการทำงานเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการผลิตสื่อ และการแสดงผล นั่นเอง

2.3 องค์ประกอบของมัลติมีเดีย

สิ่งประดิษฐ์และผลงานต่างๆ ทางด้านมัลติมีเดีย สามารถจำแนกองค์ประกอบของสื่อต่างๆ ได้เป็น 5 ชนิด ประกอบด้วย ข้อความหรือตัวอักษร (Text) ภาพนิ่ง (Still Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sound) และภาพวิดีโอ (Video) แล้วนำมาผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อใช้สำหรับการปฏิสัมพันธ์หรือโต้ตอบ (Interaction) ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้ ซึ่งถือได้ว่าเป็นกิจกรรมที่ผู้ใช้สามารถเลือกกระทำต่อมัลติมีเดียได้ตามความต้องการ

2.3.1 ข้อความหรือตัวอักษร (Text)

ข้อความหรือตัวอักษรถือได้ว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญของมัลติมีเดีย ระบบมัลติมีเดียที่นำเสนอผ่านจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ นอกจากจะมีรูปแบบและสีของตัวอักษรให้เลือกมากมายตามความต้องการแล้ว ยังสามารถกำหนดคุณลักษณะของการปฏิสัมพันธ์ (โต้ตอบ) ในระหว่างการนำเสนอได้อีกด้วย

2.3.2 ภาพนิ่ง (Still Image)

ภาพนิ่งเป็นภาพที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น ภาพถ่าย ภาพวาด และภาพลายเส้น เป็นต้น ภาพนิ่งนับว่ามีบทบาทต่อระบบงานมัลติมีเดียมากกว่าข้อความหรือตัวอักษร ทั้งนี้ เนื่องจากภาพจะให้ผลในเชิงการเรียนรู้หรือรับรู้ด้วยการมองเห็นได้ดีกว่า นอกจากนี้ ยังสามารถถ่ายทอดความหมายได้ลึกซึ้งมากกว่าข้อความหรือตัวอักษรนั่นเอง ซึ่งข้อความหรือตัวอักษรจะมีข้อจำกัดทางด้านความแตกต่างของแต่ละภาษา แต่ภาพนั้นสามารถสื่อความหมายได้กับทุกชนชาติ

2.3.3 ภาพเคลื่อนไหว (Animation)

ภาพเคลื่อนไหว หมายถึง ภาพกราฟิกที่มีการเคลื่อนไหวเพื่อแสดงขั้นตอนหรือปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่น การเคลื่อนที่ของอะตอมภายในโมเลกุล หรือการเคลื่อนที่ของลูกสูบของเครื่องยนต์ เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อสร้างสรรค์จินตนาการให้เกิดแรงจูงใจจากผู้ชม

2.3.4 เสียง (Sound)

เสียงองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญของมัลติมีเดีย โดยจะถูกจัดเก็บอยู่ในของสัญญาณดิจิทัลซึ่งสามารถเล่นซ้ำกลับไปกลับมาได้ โดยใช้โปรแกรมที่ออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับทำงานด้านเสียง หากในงานมัลติมีเดียมีการใช้เสียงที่เร้าใจและสอดคล้องกับเนื้อหาในการนำเสนอ จะช่วยให้ระบบมัลติมีเดียนั้นเกิดความสมบรูณ์แบบมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ยังช่วยสร้างความน่าสนใจและน่าติดตามในเรื่องราวต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ เนื่องจากเสียงจะมีอิทธิพลต่อผู้ใช้มากกว่าข้อความหรือภาพนิ่งนั่นเอง

2.3.5 วิดีโอ (Video)

วิดีโอเป็นองค์ประกอบของมัลติมีเดียที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากวิดีโอในระบบดิจิทัล สามารถนำเสนอข้อมูล หรือรูปภาพ ประกอบกับเสียงได้สมบูรณ์มากกว่าองค์ประกอบชนิดอื่นๆ

2.3.6 การปฏิสัมพันธ์ (Interactive)

การปฏิสัมพันธ์ เป็นคุณสมบัติที่มีความโดดเด่นกว่าสื่ออื่นที่ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับสื่อได้ด้วยตนเอง และมีโอกาสเลือกที่จะเข้าสู่ส่วนใดส่วนหนึ่งของการนำเสนอเพื่อศึกษาได้ตามความพอใจ

2.4 ประเภทของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียเข้ามามีบทบาทในหลายๆ ด้าน เช่น ด้านธุรกิจ การศึกษา บันเทิง การเมือง โทรมนนาคม ฯลฯ ผลจากการนำมัลติมีเดียไปใช้ในงานต่างๆ ทำให้ชีวิตประจำวันของมนุษย์เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว มัลติมีเดียจึงสามารถช่วยให้เข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและทันต่อเหตุการณ์

เฟรเทอร์และพอลิสเซน (Frater and Paulissen, 1994 : 5-16 อ้างถึงใน แจ่มจันทร์ ทองสา, 2544) และลินดา (Linda, 1995 : 6-8) ได้ศึกษาเกี่ยวกับมัลติมีเดียประเภทต่างๆ และแบ่งประเภทของมัลติมีเดียโดยอาศัยคุณลักษณะสำคัญของมัลติมีเดียที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้ได้มีโอกาสโต้ตอบ (Interactive) กับสื่อหรือข่าวสารที่รับอยู่ ตามลักษณะการนำไปใช้งาน ไว้ดังนี้

2.4.1 มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (Education Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นที่การเรียนการสอน เริ่มได้รับความนิยมนำมาใช้ในการฝึกอบรม (Computer Based Training) เฉพาะงาน ก่อนที่จะนำมาใช้ในระบบชั้นเรียนอย่างจริงจัง เช่น โปรแกรมการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน, โปรแกรมพัฒนาภาษา, โปรแกรมทบทวนสำหรับเด็ก (CAI), ฯลฯ มี 3 รูปแบบ แบ่งประเภทตามลักษณะการใช้งานดังนี้

2.4.1.1 Self Training เป็นโปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาตัวเองในด้านทักษะต่างๆ มีการนำเสนอ (Presentation) หลากรูปแบบ เช่น การฝึกหัด (Drill and Practice) แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นต้น เน้นการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นสื่อที่มีทั้งการสอนความรู้ การฝึกปฏิบัติ และการประเมินผลภายในโปรแกรมเดียว ผู้ใช้สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมีครูผู้สอน

2.4.1.2 Assisted Instruction โปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้น เพื่อช่วยการให้ข้อมูลหรือใช้ประกอบการสอนเนื้อหาต่างๆ เป็นต้น หรือใช้เป็นที่ในการศึกษาเพิ่มเติม เป็นการอำนวยความสะดวก

ความสะดวกแก่ผู้เรียน ในโปรแกรมอาจจะสร้างเป็นรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ ให้สามารถโยงเข้าสู่รายละเอียดที่นำเสนอไว้ ช่วยในการค้นคว้าง่ายขึ้น

2.4.1.3 Edutainment โปรแกรมการศึกษาที่ประยุกต์ความบันเทิงเข้ากับความรู้ มีรูปแบบในการนำเสนอแบบเกม (Games) หรือ การเสนอความรู้ในลักษณะเกมสถานการณ์จำลอง (Game Simulation) หรือการนำเสนอเป็นเรื่องสั้น (Mini Series) เป็นต้น

2.4.2 มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรม (Training Multimedia) เป็น โปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อการฝึกอบรม ช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของบุคคลด้านทักษะการทำงาน เจตคติต่อการทำงาน ในหน่วยงาน เพราะจากการศึกษาข้อมูลและวิจัยของสถาบันการฝึกอบรมและพัฒนาแห่งประเทศไทย สหรัฐอเมริกา (American Society of Training and Development (ASTD)) ได้ทำการเทียบเคียงและวิเคราะห์หน่วยงานต่างๆ ที่ดำเนินธุรกิจบริการฝึกอบรมด้วยอิเทรนนิงมากกว่า 105 บริษัท จากจำนวนทั้งหมดทั่วประเทศ พบว่าธุรกิจอิเทรนนิงมีแนวโน้มในการขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว อันเนื่องมาจากองค์กรหรือหน่วยงานต่างๆ ได้มีการนำไปใช้เป็นตัวชี้วัดผลดำเนินงานของความสำเร็จทางธุรกิจ ในด้านการเรียนรู้และการเติบโตขององค์กร รวมถึงการเทียบเคียงกับหน่วยงานอื่นๆ ด้วย

2.4.3 มัลติมีเดียเพื่อความบันเทิง (Entertainment Multimedia) เป็น โปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อความบันเทิง เช่น การชมโทรทัศน์ ภาพยนตร์ ฟังวิทยุ เล่นเกมส์ หรือแม้แต่การร้องเพลงผ่านทางเครื่องมัลติมีเดียพีซี ยิ่งไปกว่านั้น ในปัจจุบันสื่อบันเทิงในรูปแบบของมัลติมีเดียได้มีการนำเสนอและเผยแพร่ผ่านช่องทางการสื่อสารมากยิ่งขึ้น โดยสามารถเผยแพร่ผ่านได้ทั้งระบบเครือข่ายระยะใกล้ อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต หรือเครือข่ายไร้สาย ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงแหล่งบันเทิงต่างๆ ได้มากมาย ไม่ว่าจะเป็นการชมทีวีผ่านเว็บ (Web TV) การเล่นเกมออนไลน์ (Game Online) หรือแม้แต่การฟังการถ่ายทอดข่าววิทยุ (Radio Broadcasting) ต่างๆ ได้จากทั่วทุกมุมทั่วโลก

2.4.4 มัลติมีเดียเพื่อธุรกิจ (Business Multimedia) เป็น โปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมข้อมูลใช้เฉพาะงานเพื่อการนำเสนอและส่งข่าวสารได้สะดวกและรวดเร็ว เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการรับส่งข่าวสารการประชาสัมพันธ์ไปยังกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ เช่น การนำเสนองาน (Task Presentation) โดยใช้มัลติมีเดียประกอบการนำเสนอเพื่อให้สามารถเข้าใจง่าย เห็นภาพสิ่งที่ต้องการนำเสนอต่อที่ประชุมได้อย่างชัดเจน การประชุมทางไกล (Video Conferencing) เป็นการประชุมที่ผู้เข้าร่วมประชุมไม่จำเป็นต้องอยู่ที่ห้องประชุมเท่านั้น โดยจะสื่อสารกันผ่านทางกล้องวิดีโอและไมโครโฟน เป็นต้น

2.5 การนำบทเรียนมัลติมีเดียประยุกต์ใช้งานด้านการศึกษา

พัฒนาการในด้านการศึกษามีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว จากเดิมที่เคยสอนในชั้นเรียน (Classroom-Based Learning) ในสถานศึกษาต่างๆ ซึ่งการสอนในชั้นเรียนนี้มีข้อจำกัดมากมายไม่ว่าจะเป็นเรื่องของจำนวนห้องเรียนที่ไม่เพียงพอ จำนวนนักเรียนที่มีมากเกินไป การจัดสรรเวลาที่ยังไม่เหมาะสม และระยะทางที่ห่างไกลกันระหว่างบ้านกับโรงเรียน เป็นต้น

ต่อมา เทคโนโลยีทางการศึกษา (Educational Technology) ได้เข้ามามีส่วนช่วยส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษาทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติด้วยกระบวนการรวบรวม (Collection) การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การสร้าง (Implementation) การจัดการ (Management) การใช้งาน (Utilization) และการประเมินผล (Evaluation) โดยมีการนำเครื่องมือโสตทัศนูปกรณ์ต่างๆ มาประยุกต์ใช้ ได้แก่ วิทยุ โทรทัศน์ เครื่องฉายภาพยนตร์ และเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead) เป็นต้น ซึ่งสามารถถ่ายทอดและเผยแพร่สื่อความรู้ด้านการศึกษาไปยังผู้เรียนได้คราวละมากๆ

จนกระทั่งได้มีการนำเครื่องมือโสตทัศนูปกรณ์มาประยุกต์ใช้ผ่านช่องทางการสื่อสาร เช่น ดาวเทียมสื่อสาร วิทยุสื่อสาร และการรับส่งพัสดุทางไปรษณีย์ เป็นต้น เพื่อเผยแพร่สื่อการเรียนรู้ทางไกล (Distance Learning) ไปยังผู้เรียนได้กว้างไกลมากยิ่งขึ้น ซึ่งสื่อเหล่านี้ส่วนใหญ่จะเป็นอยู่ในรูปแบบของสิ่งพิมพ์ ซีดีรอม เทป โทรทัศน์ และวิทยุ

เมื่อถึงยุคของเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) ที่ได้มีการผนวกรวมองค์ประกอบหลักต่างๆ ได้แก่ อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) ระบบเว็บเบส (web-Based Architecture) และสื่อประสมสายธาร (Streaming Multimedia) เป็นต้น เข้ากับระบบคอมพิวเตอร์เครือข่าย (Network Computing) และระบบโทรคมนาคม (Telecommunication) ทำให้สามารถกระจายสารสนเทศไปยังจุดหมายปลายทางได้อย่างสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะพัฒนาการของมัลติมีเดียพีซี ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาสื่อ การเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Learning) หรือเรียกกันโดยทั่วไปว่า “e – Learning” ซึ่งหมายถึงเทคโนโลยีที่ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยการส่งผ่านตามช่องสัญญาณสื่อสารในระบบเครือข่ายต่างๆ อาทิเช่น เครือข่ายระยะใกล้ (LAN) เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) เครือข่ายอินทราเน็ต (Intranet) เครือข่ายเอ็กซ์ทราเน็ต (Extranet) และเครือข่ายไร้สาย (Wireless) เป็นต้น มายังผู้เรียนที่อยู่ห่างไกลกัน ซึ่งส่วนใหญ่จะจัดทำอยู่ในรูปแบบของมัลติมีเดียทั้งสิ้น จากนั้น จึงนำมาเผยแพร่บนระบบต่างๆ ได้แก่ ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้หรือฝึกอบรม (Computer – Based Training/Learning) ระบบการเรียนรู้หรือฝึกอบรมผ่านเว็บ (Web – Based Training/Learning) ระบบการเรียนรู้หรือฝึกอบรมทางไกลแบบบรอดแคสต์ (Distance Broadcast Training/Learning) แล้วจัดเก็บข้อมูลไว้บนสื่อชนิดต่างๆ โดยส่วน

ใหญ่จะอยู่ในรูปแบบซีดีรอม (CD-ROM) เว็บเบส(Web-Based) และอื่นๆ เช่น การบรอดแคส การรับ-ส่งไฟล์ผ่านทางอีเมล เป็นต้น ซึ่งในช่วงระยะเริ่มต้น การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนจะจัดทำในรูปแบบมัลติมีเดียหรือที่นิยมเรียกกันโดยทั่วไปว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” เพื่อกระตุ้นให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในกระบวนการเรียนรู้ โดยชี้ชวนให้ผู้เรียนได้รับความรู้ภายใต้ขอบเขตของการเรียนการสอนที่เหมาะสม ในขณะที่อาจารย์ผู้สอนจะทำหน้าที่คอยให้คำปรึกษาและชี้แนะ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาในการเรียนได้อย่างรวดเร็วและสัมฤทธิ์ผล สำหรับชุดผลิตภัณฑ์คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI Package) ส่วนใหญ่มักจะจัดเก็บไว้ในซีดีรอม (CD-ROM) เนื่องจากมีพื้นที่ในจัดเก็บข้อมูลได้มากและง่ายต่อการใช้งาน ส่วนของเนื้อหาที่บรรจุไว้ภายในล้วนแต่เป็นองค์ประกอบของมัลติมีเดียทั้งสิ้น

รูปแบบของการนำเสนอมัลติมีเดีย

การออกแบบนำมัลติมีเดียไปใช้งานต่างๆ ต้องพิจารณาตามวัตถุประสงค์ของงานนั้นว่าต้องการเสนอให้ข้อมูลในรูปแบบใด มีจัดภาพ เสียงให้กลมกลืนและมีความสมบูรณ์ในเนื้อหาและเทคนิคการนำเสนอ เพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้บริการหรือนำไปใช้ในการเรียน การออกแบบให้ผู้เข้าสู่มัลติมีเดีย จึงเป็นศิลปะอีกด้านหนึ่งที่ผู้ออกแบบต้องออกแบบให้ความสะดวก ช่วยให้ผู้ชมมัลติมีเดีย น่าสนใจ ให้ผู้ใช้ค้นคว้าความรู้อย่างสนุกสนาน ได้เสนอรูปแบบการนำเสนอมัลติมีเดียที่นิยมใช้กันมาก 5 วิธี (Green, 1993 อ้างถึงใน แจ่มจันทร์ ทองสา, 2544) ดังนี้

1. รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression) มีลักษณะคล้ายกับหนังสือ ซึ่งมีโครงสร้างแบบเส้นตรง โดยเริ่มจากหน้าแรกต่อไปเรื่อยๆ ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถเปิดย้อนกลับไปดูได้อีกการเสนอผลงานแบบนี้ มักจะอยู่ในรูปไฮเปอร์เท็กซ์ซึ่งใช้ข้อความเป็นหลักในการดำเนินเรื่องด้วยวิดีโอหรือแอนิเมชัน สามารถทำงานได้โดยใส่ไปในรูปเส้นตรง รวมทั้งการใส่เสียงเพื่อเพิ่มความน่าใจ เรียกว่าเป็น Electronics Stories หรือไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งเหมาะกับตลาดผู้โลก และสามารถทำงานได้ดีทางธุรกิจในรูปแบบของการเสนอผลงานมัลติมีเดีย

2. รูปแบบอิสระ (Ferrform, Hyper jumping) รูปแบบนี้ให้อิสระในการใช้งาน ทำให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น เพราะระบบโครงสร้างภายในสามารถเชื่อมโยงจากเรื่องหนึ่งไปยังอีกเรื่องหนึ่งได้ ฉะนั้น ผู้สร้างโปรแกรมจะต้องมีความเชี่ยวชาญในการออกแบบข้อความภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอเพื่อให้เชื่อมโยงและสัมพันธ์กัน การชี้แนะให้ผู้เข้าหาข้อมูลหรือศึกษาเนื้อหาได้อย่างง่าย สะดวก การออกแบบไม่ควรถ้าทำให้ผู้เรียนหลงทาง ไม่สามารถศึกษาเนื้อหาได้ตามจุดประสงค์ที่วางเอาไว้

3. รูปแบบวงกลม (Circular Path) เป็นรูปแบบนำเสนอมัลติมีเดีย แบบวงกลม แบบเส้นตรงชุดเล็กๆ หลายชุด ้มาเชื่อมต่อกันกลับคือตู้เมนูใหญ่

4. รูปแบบฐานข้อมูล (Databased) เสนอมัลติมีเดียแบบฐานข้อมูล โดยการเพิ่มดัชนี (Index) เพื่อเพิ่มความสามารถในการค้นหา รูปแบบนี้สามารถให้รายละเอียดจากข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย ใช้ได้ทุกสถานการณ์ที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับระบบ ฐานข้อมูล โดยเพิ่มความสามารถทางมัลติมีเดียเข้าไป

5. รูปแบบผสม (Compound Document) เป็นรูปแบบการนำเสนอ มัลติมีเดียผสมผสาน ทั้ง 4 รูปแบบที่อธิบายข้างต้น ผู้ผลิตต้องอาศัยความชำนาญในการสร้างและบรรจุข้อมูลสื่อต่างๆ ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่ฐานข้อมูลให้ทำงานร่วมกับชาร์ตและสเปรดชีตได้อีกด้วย

2.6 ประโยชน์ของมัลติมีเดีย

แนวทางการนำมัลติมีเดียมาประยุกต์ใช้งานกับ โปรแกรมคอมพิวเตอร์มีอยู่หลากหลาย รูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้งาน ตัวอย่างเช่น สื่อมัลติมีเดียที่ผลิตเป็นบทเรียน สำเร็จรูป (CD-ROM Package) สำหรับกลุ่มผู้ใช้งานในแวดวงการศึกษาและฝึกอบรม สื่อมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อนำเสนอสินค้าและบริการ (Products and Services) สำหรับการโฆษณาในแวดวงธุรกิจ เป็นต้น นอกจากนี้จะช่วยสนับสนุนประสิทธิภาพในการดำเนินงานแล้ว ยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้เกิด ความคุ้มค่าในการลงทุนอีกด้วย โดยสามารถแยกแยะประโยชน์ที่จะได้รับจากการนำมัลติมีเดียมา ประยุกต์ใช้ได้ดังนี้

2.6.1 ง่ายต่อการใช้งาน

โดยส่วนใหญ่เป็นการนำมัลติมีเดียมาประยุกต์ใช้งานร่วมกับ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มผลผลิต ดังนั้นผู้พัฒนาจึงจำเป็นต้องมีการจัดทำให้มีรูปลักษณะที่เหมาะสม และง่ายต่อการใช้งาน แต่ละกลุ่มเป้าหมาย เพื่อประโยชน์ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน

2.6.2 สัมผัสได้ถึงความรู้สึก

สิ่งสำคัญของการนำมัลติมีเดียมาประยุกต์ใช้งานก็คือ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถรับรู้ได้ถึง ความรู้สึกจากการสัมผัสกับสิ่งต่างๆ ที่ปรากฏอยู่บนจอภาพ ได้แก่ รูปภาพ ไอคอน ปุ่ม และตัวอักษร เป็นต้น ทำให้ผู้ใช้สามารถควบคุมและเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ได้อย่างทั่วถึงตามความต้องการ ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้คลิกที่ปุ่ม Play เพื่อชมและฟังวิดีโอหรือแม้แต่ผู้ใช้คลิกเลือกรูปภาพหรือตัวอักษร เพื่อเข้าถึง ข้อมูลที่ต้องการ เป็นต้น

2.6.3 สร้างเสริมประสบการณ์

การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้านมัลติมีเดีย แม้ว่าจะมีคุณลักษณะที่ แตกต่างกันตามแต่ละวิธีการ แต่สิ่งหนึ่งที่ผู้ใช้จะได้รับก็คือการสัมผัสประสบการณ์จากการใช้สื่อเหล่านี้ ในแง่มุมที่แตกต่างกัน ทำให้ล่วงรู้ถึงการใช้งานได้อย่างเหมาะสม

2.6.4 เพิ่มขีดความสามารถในการเรียนรู้

สื่อเนื่องจากระดับขีดความสามารถของผู้ใช้แต่ละคนมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับและตั้งสมมติฐาน ดังนั้น การนำสื่อมัลติมีเดียมาประยุกต์ใช้จะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.6.5 เข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น

ด้วยคุณลักษณะขององค์ประกอบของมัลติมีเดีย ไม่ว่าจะเป็นข้อความหรือตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและวิดีโอ สามารถที่จะสื่อความหมายและเรื่องราวต่างๆ ได้แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการนำเสนอ กล่าวคือ หากเลือกใช้ภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว การสื่อความหมายย่อมจะดีกว่าเลือกใช้ข้อความหรือตัวอักษร ในทำนองเดียวกัน หากเลือกใช้วิดีโอ การสื่อความหมายย่อมจะดีกว่าเลือกใช้ภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น ดังนั้นในการผลิตสื่อ ผู้พัฒนาจำเป็นต้องพิจารณาคุณลักษณะให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่จะนำเสนอ ตัวอย่างเช่น การผสมผสานองค์ประกอบของมัลติมีเดียเพื่อบรรยายบทเรียน

2.6.6 คຸ້ມคຳในการลงทุน

การใช้โปรแกรมด้านมัลติมีเดียจะช่วยลดระยะเวลา ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการเดินทาง การจัดหาวิทยากร การจัดหาสถานที่ การบริหารตารางเวลา การเผยแพร่ช่องทางเพื่อนำเสนอสื่อ เป็นต้น ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย ในกรณีที่ได้หักค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนไปแล้ว ก็จะส่งผลให้ได้รับผลตอบแทนความคุ้มค่าในการลงทุน (Return on Investment: ROI) ในระยะเวลาที่เหมาะสม

2.6.7 เพิ่มประสิทธิผลในการเรียนรู้

การสร้างสรรค้ขึ้นงานด้านมัลติมีเดีย จำเป็นต้องถ่ายทอดจินตนาการจากสิ่งที่ยากให้ เป็นสิ่งง่ายต่อการรับรู้และเข้าใจด้วยกรรมวิธีต่างๆ นอกจากจะช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานแล้ว ผู้ใช้ยังได้รับประโยชน์และเพลิดเพลินในการเรียนรู้อีกด้วย

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวกับบทเรียนมัลติมีเดีย

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ผลของการใช้บทเรียนมัลติมีเดียในการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้รวบรวมและนำเสนอ ดังนี้

สุพจน์ มงคลพิชญรักษ์ (2538) ได้ทำการศึกษาผลการกำหนดการควบคุมความก้าวหน้าในการเรียนโดยโปรแกรมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปีการศึกษา 2538 จำนวน 80 คน จาก

โรงเรียนเสนาให้ “วิมลวิทยานุกูล” การกำหนดระดับความควบคุมความก้าวหน้าในการเรียนโดยโปรแกรมที่ศึกษา คือ การกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรม และการกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรมและกำหนดเวลาที่ใช้ในการเรียน ผลการวิจัยพบว่า (1) ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ เมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีการกำหนดระดับการควบคุมความก้าวหน้าในการเรียนโดยโปรแกรม ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน (2) ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ เมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีการกำหนดระดับการควบคุมความก้าวหน้าในการเรียนโดยโปรแกรมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่างกัน ใช้เวลาในการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กัลยา ใจบรรจง (2539) ได้ทำการศึกษาวิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนประถมศึกษา จุดประสงค์ของการวิจัย 1) เพื่อศึกษารูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน ประถมศึกษา 2) เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการหาร สำหรับ นักเรียนประถมศึกษา วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้วางแผนการดำเนินงานเป็นขั้นตอนดังนี้ (1) ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งออกเป็นกระบวนการสำคัญ 4 ขั้นตอนคือ 1.1 ขั้นตอนการพัฒนาระบบบทเรียน 1.2 ขั้นตอนการสร้างบทเรียน 1.3 ขั้นตอนการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขบทเรียน 1.4 ขั้นตอนการประเมินผลบทเรียน (2) เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน ประกอบด้วย 2.1 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ 2.2 โปรแกรมระบบช่วยสร้างบทเรียน (authoring system) ที่ชื่อว่า AUTHORWARE PROFESSIONAL 2.0 2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ ชนิดแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 2.4 แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนสำหรับผู้เรียน 2.5 แบบประเมินการตรวจสอบโปรแกรมบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนโรงเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องการหาร ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชลบุรี กลุ่มบางแสน จำนวน 10 คน สรุปผลการศึกษาค้นคว้าวิจัยได้ดังต่อไปนี้ 1. รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้เป็นแบบสอนเนื้อหา (Tutorial) ให้มี ส่วนประกอบสำคัญคือ ส่วนนำ ส่วนการเสนอเนื้อหา ส่วนการทดสอบหลังเรียน ส่วนการประเมินผล ส่วนการให้ข้อมูลย้อนกลับ และส่วนการจบบทเรียน 2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีคุณสมบัติดังนี้ เป็นบทเรียนลักษณะมัลติมีเดีย ประกอบด้วย ภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ได้ตอบกับผู้เรียนได้ทันที ผู้เรียนสามารถเข้าออกจากบทเรียนได้ตามต้องการ บันทึกข้อมูลผู้เรียนได้แจ้งผลการประเมินหลังการทดสอบได้ทันที- มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนได้ทันที 3. การประเมินผลการใช้บทเรียน เมื่อนำบทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นไปใช้กับผู้เรียน พบว่า

บทเรียนมีผลทำให้นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 10 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้บทเรียนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำได้จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 90 และจาก การประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้บทเรียนที่มีต่อบทเรียน พบว่า มีความคิดเห็นในเชิงบวก กล่าวคือ พอใจและเห็นด้วยกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ และต้องการ ให้มีใช้ในรายวิชาอื่นๆ อีก คิดเป็นร้อยละ 100

นพพร มานะ (2542) ได้ศึกษาผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เทคนิคการแก้ปัญหาในระบบปฏิบัติการเครื่องคอมพิวเตอร์ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เทคนิคการแก้ปัญหาในระบบปฏิบัติการเครื่องคอมพิวเตอร์ ภาคทฤษฎีมีประสิทธิภาพ 87.25/86.50 และภาคปฏิบัติมีประสิทธิภาพร้อยละ 86.66 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลการเรียนรู้ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติที่เรียนจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรมสูงกว่าการอบรมตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุภาภรณ์ สุกเอียด (2543) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างกันในการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกันพบว่า นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน 3 ระดับที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 3 รูปแบบ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .01

นิรันดร์ เปี่ยมวัฒนาทรัพย์ (2544) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อการสอนภาษาอังกฤษเพื่อ การสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีจุดประสงค์ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นสื่อการสอนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กับการเรียนตามคู่มือครู ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนอนุบาลพนัสศึกษาลัย สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชลบุรี จำนวน 280 คน โดยสุ่มเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 80 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการทดลองพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อการสอนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเฉลี่ย 86.38 / 89.35 และ ผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อ สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01

สัทพ์สุดา พลธรรม (2546) ทำการศึกษาผลของการใช้บทเรียนมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซซิม กลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องจักรวาลและอวกาศ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้มัลติมีเดีย ที่พัฒนาตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซซิม โดยศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ศึกษารูปแบบการทำความเข้าใจของผู้เรียน และศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิซซิม กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องจักรวาลและอวกาศ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนสนามบิน อ.เมือง จ.ขอนแก่น จำนวน 54 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) มัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซซิม 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องจักรวาลและอวกาศ จำนวน 20 ข้อ ที่มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.73 3) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน 4) แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับรูปแบบการทำความเข้าใจ รูปแบบการวิจัยเป็นแบบที่มีกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียว มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย ข้อมูลเชิงปริมาณใช้ในการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การอธิบายและตีความข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยมัลติมีเดีย ที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิซซิม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) รูปแบบการทำความเข้าใจในการเรียน พบลักษณะ 4 แบบ โดยแต่ละแบบจะมีลักษณะร่วมแรงและต่างกัน กล่าวคือ ผู้เรียนเริ่มเผชิญปัญหาและทำการปรึกษาหารือร่วมกันเมื่อแก้ปัญหาไม่ได้ ในรูปแบบที่ 1 ได้ขอคำแนะนำจากผู้ช่วย (Coaching) พบแนวทางการแก้ปัญหาแล้วตอบคำถาม รูปแบบที่ 2 ได้ขอคำแนะนำจากผู้ช่วย (Coaching) แต่ยังไม่พบแนวทางการแก้ปัญหา เข้าไปในธนาคารข้อมูล (DATA BANK) วิเคราะห์ อภิปราย และสรุปการแก้ปัญหา แล้วตอบคำถาม ส่วนรูปแบบที่ 3 ขอคำแนะนำจากผู้ช่วย (Coaching) แต่ยังไม่พบแนวทางการแก้ปัญหา อภิปราย และสรุปหาแนวทางการแก้ปัญหาแต่ยังไม่ชัดเจน ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในฐานให้ความช่วยเหลือ (Scaffolding) แล้วจึงสรุปการแก้ปัญหาและตอบคำถามและรูปแบบที่ 4 ได้ขอคำแนะนำจากผู้ช่วย (Coaching) แต่ยังไม่พบแนวทางการแก้ปัญหา เข้าไปในธนาคารข้อมูล (DATA BANK) วิเคราะห์ อภิปราย และสรุปหาแนวทางการแก้ปัญหาแต่ยังไม่ชัดเจน เข้าไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในฐานให้ความช่วยเหลือ

(Scaffolding) แล้วจึงสรุปการแก้ปัญหา และตอบคำถาม 3) การศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนด้วยมัลติมีเดีย ที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมกลุ่มสร้างเสริม ประสบการณ์ชีวิต เรื่อง จักรวาลและอวกาศ ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนอยู่ในระดับมากที่สุด คือ มัลติมีเดียช่วยเชื่อมโยงประสบการณ์กับชีวิตจริงของผู้เรียน และส่งเสริมให้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีอิสระ ในการเรียนเลือกค้นคว้าตามความสนใจ นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาและได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

โอเลอเรนชอร์ อิดแมน และคิวด์ (Ollerenshaw, Aidman and Kidd 1977, อ้างถึงใน นิรัช สูดสังข์, 2544) ได้ทำวิจัยเรื่อง ภาพประกอบมีค่าเท่ากับพันคำ ผลของความรู้เดิม รูปแบบการเรียน และภาพประกอบตัวหนังสือกับความเข้าใจในสื่อมัลติมีเดีย งานวิจัยชิ้นนี้มุ่งเน้นทำความเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างวัสดุการสอนและสื่อประสมเพื่อการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดความเข้าใจในการเรียนของ นักเรียน โดยให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 81 คน แบ่งการทดลองเป็น 4 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มที่เรียนด้วย ตัวหนังสืออย่างเดียว (text alone) 2) กลุ่มที่เรียนด้วยตัวหนังสือและ Diagram Labeling Parts 3) กลุ่มที่ เรียนด้วยตัวหนังสือและ Diagram Labeling Operating Stage และ 4) กลุ่มที่เรียนด้วยตัวหนังสือและ คอมพิวเตอร์ประเภทสถานการณ์จำลองและ Operating Stage หรือกลุ่มที่เรียนด้วยสื่อประสม โดยแบ่ง การทดลองตามระดับระดับความรู้เดิมต่ำ และความรู้เดิมสูง วิธีการทดลองจากกลุ่มตัวอย่าง 81 คน ชาย 26 และ หญิง 55 อายุเฉลี่ย 22 ปี ทำการทดสอบก่อนเพื่อทดสอบลักษณะการเรียนรู้แบบรูทีน และการเรียนแบบรูทีล ใช้สถิติ Two-way ANOVA ผลการวิจัยพบว่าผลของการเรียนด้วยตัวหนังสือกับ ระดับความรู้เดิมและรูปแบบการเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยสื่อมัลติมีเดีย เห็น ได้ชัดเจนว่าเป็นประโยชน์มาก สำหรับผู้เรียนที่มีลักษณะการเรียนรู้รูทีนหรือผู้ที่มีความรู้เดิมน้อยและไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่มีลักษณะการเรียนรู้แบบรูทีล ผลของยุทธวิธีการสอนด้วย เทคโนโลยีความสามารถในการเข้าใจภาพและภาษาในการสอนการแก้ปัญหา เครื่องมือการสอน ไฮเปอร์มีเดียและยุทธวิธีการเรียนแบบร่วมมือ เพื่อศึกษาผลของความหลากหลายของยุทธวิธีการสอน ออกแบบการวิจัยเป็นแบบเชิงทดลอง factorial design post-test only control group กลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาระดับปริญญาตรี 138 คน แบ่งการทดลองเป็น 8 กลุ่ม มีการ post-test หลังการทดลอง 14 วัน จากวันนั้นวัดผลสัมฤทธิ์ด้วยแบบทดสอบ 15 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่ม ควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

ในขณะเดียวกัน พาร์ค (Park, 1998 อ้างถึงใน นิรัช สูดสังข์, 2544) ที่ศึกษาผลของ ยุทธวิธีการนำเสนอภาพในบทเรียนคอมพิวเตอร์ (visual display) และการนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ การสอน โดยการนำเสนอภาพ 3 รูปแบบ คือ 1) ภาพเคลื่อนไหว 2) ภาพกราฟิกแบบนิ่งซึ่งมีคิวแบบ

เคลื่อนไหว 3) ภาพกราฟิก แบบนิ่งไม่มีภาพเคลื่อนไหว สมมติฐานการวิจัย 1) การใช้ภาพแบบเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพมากกว่าภาพกราฟิกแบบนิ่ง แต่ภาพกราฟิกแบบที่มีเคลื่อนไหวสามารถใช้แทนภาพเคลื่อนไหวได้ 2) เนื้อหาแบบ (context – dependent) มีประสิทธิภาพมากกว่าเนื้อหาแบบ (context – independent) วิจัยดำเนินการวิจัย ใช้กลุ่มตัวอย่าง 96 คน ชาย 37 หญิง 59 เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ระดับปริญญาตรี ในวิชาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ GorgeMason University การออกแบบงานวิจัยแบบ $A3 \times 2$ factorial โดยใช้ตัวแปรอิสระคือ 1) ภาพเคลื่อนไหว 2) ภาพกราฟิกแบบนิ่งซึ่งมีคิดเคลื่อนไหว 3) กราฟิกแบบนิ่งไม่มีการเคลื่อนไหว และการนำเสนอเนื้อหาแบบ (context – dependent) และเนื้อหาแบบ (context – independent) ตัวแปรตามคือ คะแนนการทดสอบในการฝึกปฏิบัติ เวลาในการทดสอบ คะแนนในการทดสอบการถ่ายโยงความรู้และจำนวนของเวลาในการโยงความรู้ วิเคราะห์ด้วยสถิติ (MANOVA) ผลการวิจัยพบว่า พบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญ Main effect ภาพในการนำเสนอ 1) ภาพเคลื่อนไหว 2) ภาพกราฟิกแบบนิ่งซึ่งมีคิดเคลื่อนไหว 3) ภาพกราฟิกแบบนิ่งไม่มีการเคลื่อนไหว ต่อคะแนนภาคปฏิบัติในวิชาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้การทดสอบ MANOVA พบว่ามีความแตกต่างในการนำเสนอเนื้อหาทั้งสองแบบ

ซอสส์, เซ็นนาโม และบรูแอนลิช (Chaos, Cennamo and Bruanlich, 1996 อ้างถึงใน สันห์สุดา พลธรรม, 2546) ได้ทำวิจัยที่มุ่งศึกษาผลของการใช้ภาพกราฟิกในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักศึกษานานาชาติของมหาวิทยาลัยอเมริกา วิจัยดำเนินการวิจัย มีการทดสอบ pretest-posttest ออกแบบบทเรียน 2 รูปแบบคือแบบที่เรียนด้วยบทเรียนตัวอักษรอย่างเดียว และแบบที่เรียนด้วยบทเรียน ตัวอักษร และกราฟิกที่มีต่อการใช้เวลากับเนื้อหาที่เรียน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบถามทัศนคติ ผลการวิจัยพบว่ามีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญ ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของ pretest-posttest ของกลุ่ม 1 และกลุ่ม 2 คะแนน Posttest แสดงให้เห็นว่ากลุ่มที่เรียนด้วยกราฟิกมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยตัวหนังสืออย่างเดียว เวลาที่ใช้ในการเรียน CAI แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เวลาที่ใช้ในการเรียนด้วยกราฟิกที่ใช้ในการทำ Posttest น้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญกว่าเวลาที่ใช้ตัวหนังสืออย่างเดียว และจากแบบสอบถามทัศนคติพบว่ากลุ่มที่เรียนด้วยกราฟิกมีคะแนนสูงกว่า

3. แนวคิดและทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory)

3.1 ความหมายของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

เรื่องของการเรียนรู้เป็นเรื่องสำคัญที่นักการศึกษาและนักจิตวิทยาค้นคว้าหาคำตอบมาตลอด โดยเฉพาะประเด็นที่ว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นได้อย่างไร จะสอนอย่างไรให้เกิดการเรียนรู้ ทฤษฎีหลักการจิตวิทยาที่อธิบายการเรียนรู้ แบ่งได้เป็น 3 ประเด็น คือทฤษฎีกลุ่มพฤติกรรมนิยม ทฤษฎีกลุ่ม

ปัญญานิยม และทฤษฎีกลุ่มมนุษยนิยม และในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมาเกิดนักจิตวิทยา กลุ่มหนึ่งเผยแพร่แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ใหม่อีกแนวคิดหนึ่ง นั่นก็คือ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีนี้ได้รับความสนใจนำมาใช้จัดการศึกษามากขึ้น โดยในช่วงเวลาที่ผ่านมา มีผู้สนใจศึกษาทฤษฎีหลายท่าน โดยรวบรวมได้ดังนี้

Underhill, Cobb, wood and Yackel, Balacheff, Confrey (อ้างถึงใน ไพจิตร สดวกการ 2539: 2) กล่าวว่าทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (constructivist theory) หรือ คอนสตรัคติวิซึม (constructivism) มีแนวคิดหลักว่า บุคคลเรียนรู้โดยวิธีการต่างๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญามีอยู่ ความสนใจ และแรงจูงใจภายในเป็นพื้นฐาน (nodding, 1990 อ้างถึงใน ไพจิตร สดวกการ 2539 : 2) โดยมีแรงจูงใจจากความขัดแย้งทางปัญญาทำให้เกิดการไตร่ตรอง (reflection) นำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (cognitive restructuring) ที่ได้รับการตรวจสอบ ทั้งโดยตนเองและผู้อื่นว่าสามารถแก้ปัญหาเฉพาะต่างๆ ซึ่งอยู่ในกรอบของโครงสร้างนั้น และใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการสร้างโครงสร้างใหม่อื่นๆ ต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ไพจิตร สดวกการ (2538 : 36) ได้เสนอผลการรวบรวมแนวคิดของทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์ซึ่งสังเคราะห์จากเอกสารที่เกี่ยวข้องไว้ดังนี้

แนวคิดหลัก	ผู้เสนอ
1. ความรู้คือโครงสร้างทางปัญญาที่บุคคลสร้างขึ้นเพื่อคลี่คลาย สถานการณ์ปัญหาที่เผชิญอยู่ โดยมีการตรวจสอบว่าสามารถนำไปใช้ แก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์อื่นๆ ที่อยู่ในกรอบโครงสร้างเดียวกัน ได้	เพียเจต์, บาลาเซฟ กอบบ์, วูด, แยกเคล คอนเฟร์, อันเดอร์ฮิล
2. นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยวิธีการต่างๆ กันโดยอาศัย ประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่และแรงจูงใจภายใน ตนเองเป็นจุดเริ่มต้น	ไครเวอร์, เบล, กามิ, นอดดิง ,วอน เกรเซอร์สเฟลด์, เฮน เดอร์สัน
3. ครูมีหน้าที่จัดการให้นักเรียนได้ปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาของ นักเรียนเองภายใต้ข้อตกลงเบื้องต้นทางการเรียนรู้ต่อไปนี้ 3.1 สถานการณ์ที่เป็นปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา 3.2 ความขัดแย้งทางปัญญาเป็นแรงจูงใจให้เกิดกิจกรรม ไต่ตรองเพื่อขจัดความขัดแย้งนั้น 3.3 การไต่ตรองบนฐานแห่งประสบการณ์และโครงสร้างทาง ปัญญามีอยู่เดิม ภายใต้การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกระตุ้น ให้มีการสร้างโครงสร้างใหญ่ทางปัญญา	เพียเจต์, อันเดอร์ฮิล, เบรนนาร์ด, บาลาเซฟ, กอบบ์, วูด, แยกเคล อันเดอร์ฮิล, เบอรัลลิน, บิกส์, เทลเฟอร์ อันเดอร์ฮิล, วอน เกลเซอร์ส เฟลด์

ตารางที่ 1 แสดงผลการรวบรวมแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของไพจิตร สดวกการ

ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา (2528) กล่าวว่า Constructivism เป็นแนวคิดที่เน้น
ความสำคัญของผู้เรียน ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ (Student-centered learning) โดย
Constructivism อธิบายถึงการเรียนรู้ว่าเป็นกระบวนการภายในตัวบุคคล ซึ่งพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับ
เรื่องบทเรียน หรือประสบการณ์ที่ศึกษาขึ้นด้วยตัวเองมากกว่าที่จะรับความเข้าใจที่สำเร็จรูปจากการ
สอนหรือการถ่ายทอดจากผู้อื่น และบุคคลจะเกิดการเรียนรู้ใหม่ๆ ได้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิมของ

ผู้เรียน และจะเรียนรู้ได้ง่ายขึ้นถ้ามีบรรยากาศของการทำงานและปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างผู้เรียน และ
ได้เห็นปัญหาในลักษณะรูปธรรมตามสถานการณ์จริง

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีการเรียนรู้แนวใหม่ที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก
เป็นทางเลือกหนึ่งที่จะทดแทนทศนะ ความรู้แบบเก่า โดยมีหลัก 3 ประการคือ

1. การเรียนรู้ เป็นกระบวนการของการสร้างความรู้ มิใช่เป็นการซึมซับหรือบันทึก
ข้อมูลที่ได้รับเข้ามาเป็นส่วนๆ
2. การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับความรู้เดิม ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญของการสร้างความรู้ใหม่
3. สถานการณ์ หรือบริบทของการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญของการสร้างความรู้

Ausubel เป็นผู้ตั้งทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้
เมื่อผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานที่สามารถเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ การเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถสร้าง
ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ใหม่กับโครงสร้างของความรู้ที่มีอยู่เดิม จัดเป็นการเรียนรู้ที่มีความ
ความหมาย (Meaningful Learning) แต่การเรียนรู้ที่ผู้เรียนไม่สามารถนำสิ่งใหม่ไปสัมพันธ์กับความรู้
เดิมได้จัดเป็นการเรียนรู้ที่ไร้ความหมายหรือการเรียนรู้แบบท่องจำ (Rote Learning)
(พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์, 2544)

Fosnot (1996) กล่าวว่า Constructivism เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้และการเรียนรู้ และ
เป็นการบรรยายโดยอาศัยพื้นฐานทางจิตวิทยา ปรัชญา และมนุษยวิทยา ว่าความรู้คืออะไรและได้ความรู้
มาอย่างไร ทฤษฎีนี้จึงอธิบายความรู้ว่าเป็นสิ่งชั่วคราว มีการพัฒนา ไม่เป็นปรนัย และถูกสร้างขึ้นภายใน
ตัวคน โดยอาศัยสื่อกลางทางสังคมและวัฒนธรรม ส่วนการเรียนรู้ตามทฤษฎีนี้ถูกมองว่าเป็น
กระบวนการที่สามารถควบคุมได้ด้วยตนเอง ในการต่อสู้กับความขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างความรู้เดิมที่
มีอยู่กับความรู้ใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม เป็นการสร้างตัวตนใหม่และสร้างโมเดลของความจริง โดย
คนเป็นผู้สร้างความหมายด้วยเครื่องมือและสัญลักษณ์ทางวัฒนธรรม และเป็นการประนีประนอม
ความหมายที่สร้างขึ้นโดยผ่านกิจกรรมทางสังคม และผ่านการร่วมมือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทั้งที่เห็นด้วย
และไม่เห็นด้วย

Von Glaserfeld (1991) กล่าวถึง Constructivist ว่าเป็นทฤษฎีของความรู้ที่มีรากฐานมา
จากปรัชญาจิตวิทยาและการศึกษาเกี่ยวกับการสื่อความหมาย และการควบคุมกระบวนการสื่อ

ความหมายในตัวคน ทฤษฎีของความรู้นี้อ้างถึงหลักการ 2 ข้อ คือ 1) ความรู้ไม่ได้เกิดจากการรับรู้เพียงอย่างเดียว แต่เป็นการสร้างขึ้นโดยบุคคลที่มีความรู้ความเข้าใจ 2) หน้าที่ของการรับรู้คือการปรับตัวและการประมวลประสบการณ์ทั้งหมด แต่ไม่ใช่เพื่อการค้นพบสิ่งที่เป็นจริง ซึ่งถ้านำเอาหลักการทั้งสองนี้ไปใช้จะมีผลเกิดขึ้นตามมาแผ่กว้างไกล ในการศึกษาพัฒนาการทางสติปัญญา และการเรียนรู้ เช่นเดียวกับในการฝึกปฏิบัติการสอนในจิตวิทยาบำบัดและในระหว่างการจัดการระหว่างบุคคล

Cobb (1994) กล่าวถึงการเรียนรู้ตามแนว Constructivism ว่าเป็นกระบวนการที่ไม่ได้หยุดนิ่งกับที่ในการสร้าง การรวบรวม และการตกแต่งความรู้ ผู้เรียนมีโครงสร้างความรู้ที่ใช้ในการตีความหมายและทำนายเหตุการณ์ต่างๆ รอบตัวเขา โครงสร้างความรู้ของผู้เรียนอาจแปลกและแตกต่างจากโครงสร้างความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

นอกจากนี้ Cobb ยังกล่าวถึงทฤษฎีทางวัฒนธรรมสังคมของ Constructivism ว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสังคมและเป็นการร่วมมือกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในการประนีประนอมความหมายที่สร้างขึ้น บุคคลที่แวดล้อมผู้เรียนจะมีอิทธิพลต่อความคิดเห็นของผู้เรียน นอกจากนี้ผู้ใหญ่ที่อยู่รอบตัวผู้เรียน ภาษาและวัฒนธรรมเป็นปัจจัยที่สำคัญมากต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

Bell (1993) มองการเรียนรู้ตามแนว Constructivism ว่าการเรียนรู้ไม่ใช่การเติมสมองที่ว่างเปล่าของนักเรียนให้เต็ม หรือไม่ใช่การได้มาซึ่งความคิดใหม่ๆ ของนักเรียน แต่เป็นการพัฒนาหรือเปลี่ยนความคิดที่มีอยู่แล้วนักเรียน การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงมโนคติเป็นการสร้างและยอมรับความคิดใหม่ๆ หรือเป็นการจัดโครงสร้างของความคิดที่มีอยู่แล้วใหม่ ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบนี้เรียกว่า การเรียนรู้ตามแนว Constructivism ซึ่งตระหนักว่านักเรียนเป็นผู้สร้างความคิดมากกว่าดูดซึมความคิดใหม่ๆ และนักเรียนเป็นผู้สร้างความหมายจากประสบการณ์ด้วยตนเอง

สำหรับ Driver และ Bell (1986) มีความคิดว่าโดยทั่วไปแล้วเรามักจะคิดว่าการเรียนรู้เป็นการซึมซับความรู้ซึ่งเรามักจะได้ยินจากคำพูดที่นักเรียนกล่าวออกมาบ่อยๆ ว่า “ฉันไม่สามารถรับมันได้อีกแล้ว” ซึ่งเป็นการพูดของนักเรียนที่นั่งฟังครูผู้สอนเพียงอย่างเดียว แต่แนวคิดปัจจุบันได้ชี้แนะว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างความหมายของความรู้ นั้น ไม่ว่าความรู้นั้นจะได้มาจากหนังสือเรียน จากการพูดคุย หรือจากประสบการณ์รอบตัว ซึ่งแนวคิดนี้เน้นว่า

1. ผลที่ได้จากการเรียนรู้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับแค่สภาพแวดล้อมของการเรียนรู้เท่านั้นแต่ยังขึ้นอยู่กับความรู้ที่มีอยู่เดิมของนักเรียน ความคิด เป้าหมาย และแรงจูงใจของนักเรียนมีอิทธิพลต่อวิธีการที่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับอุปกรณ์การเรียนรู้ในหลายรูปแบบ

2. การเรียนรู้จะเกี่ยวข้องกับการสร้างความหมาย คนเรามักสร้างความหมายในสิ่งที่เขาได้ยินหรือได้เห็น โดยการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมที่มีอยู่กับประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับความหมายที่สร้างขึ้นอาจใช่หรือไม่ใช่ความหมายที่ตั้งใจจะให้เกิดขึ้นทั้งนี้เนื่องมาจากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่จะมีอิทธิพลต่อการสร้างความหมาย

3. การสร้างความหมายเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องและผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างความหมาย เมื่อคนเรามีปฏิสัมพันธ์กับปรากฏการณ์ต่างๆ หรือบุคคลอื่นๆ เราจะมีส่วนร่วมในการตั้งสมมติฐาน ตรวจสอบ และเปลี่ยนแปลงความคิด หลังจากการสร้างความหมายที่เป็นไปได้เราจะตรวจสอบเพื่อดูว่า ความหมายนั้นเข้ากันได้กับประสบการณ์ของเราหรือไม่ ถ้าเข้ากันได้เราก็จะกล่าวว่าเราเข้าใจสถานการณ์นั้นๆ ถ้าเข้ากันไม่ได้เราอาจสร้างความหมายใหม่

4. ความเชื่อและการประเมินผลความหมาย ถึงแม้ว่านักเรียนอาจสร้างความหมายอย่างที่คุณสอนตั้งใจไว้ แต่เขาอาจไม่เต็มใจที่จะยอมรับหรือเชื่อมั่น การเรียนรู้ไม่ได้เกี่ยวข้องเพียงแค่การสร้างความหมายอย่างที่ตั้งใจไว้เท่านั้น แต่ต้องยอมรับมันด้วยความหมายเมื่อถูกสร้างขึ้นแล้วต้องมีการประเมินผล และหลังจากการประเมินผลแล้วอาจมีการยอมรับหรือละทิ้งมันไป

5. การเรียนรู้เป็นความพิศชอบของผู้เรียนรู้นั้น นักเรียนต้องมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองด้วย การชี้แนะตนเองในการเรียนรู้ภาระงาน โดยใช้ความรู้ที่มีอยู่ในการสร้างความหมายไม่ว่าจะเป็นการอ่านหรือการฟังแล้วประเมินความหมายนั้น สถานการณ์การเรียนรู้หลายอย่างไม่ได้กระตุ้นนักเรียนเข้าใจในสิ่งที่นักเรียนมีประสบการณ์อยู่ ความคิดของนักเรียนอยู่ในวงจรสั้นๆ ง่ายๆ เพียงแค่ตอบคำถามให้ถูกต้องเท่านั้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้ทำให้นักเรียนจะถูกยอมรับภายใต้บริบทของสถานการณ์ในห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ แต่เขาอาจไม่เชื่อมั่นหรือใช้มันในประสบการณ์นอกโรงเรียน ดังนั้นการสอนนักเรียนจึงเป็นการช่วยนักเรียนให้ประสบการณ์ให้เป็นระบบและในวิธีการที่มีความหมายสำหรับเขา

6. ความหมายบางความหมายสามารถแลกเปลี่ยนกันได้ นักเรียนแต่ละคนสามารถสร้างความหมายที่แตกต่างกันในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่างๆ รอบตัวซึ่งเป็นความหมายที่แปลกไม่เหมือนใคร ความหมายที่นักเรียนสร้างขึ้นนี้บางครั้งถูกเรียกว่า alternative frame works หรือ alternative conceptions หรือ mini-theories หรือ native theories หรือ children's science ความหมายที่นักเรียนสร้างขึ้นอาจเนื่องมาจากการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม โดยผ่านทางภาษาพูด

ไพจิตร สดวกการ (2538) ได้ให้คำจำกัดความของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ หมายถึง หลักการ ข้อตกลงเบื้องต้นทางการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถสร้างมโนทัศน์ในการแก้ปัญหาได้ โดยการอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ และแรงจูงใจภายในตนเองเป็นจุดเริ่มต้น

ธิดา ภูประทาน (2542) ได้ให้คำจำกัดความแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ว่า หมายถึง แนวคิดที่มีพื้นฐานมาจากการศึกษาวิจัยของ Piaget ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวเด็ก เด็กเป็นผู้สร้างความรู้จากสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิมเกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญามีลักษณะ 2 ประการคือ

1. ให้ความสำคัญกับกระบวนการเรียนรู้ที่เด็กที่ปฏิสัมพันธ์กับโลกภายนอก
2. เกิดปฏิกิริยาร่วมภายในระหว่างการรับรู้ของเด็กที่มีต่อเหตุการณ์ด้วยการซึมซับรับความรู้และปรับประสบการณ์ใหม่

วรรณจริย์ มั่งสิงห์ (2541) ได้สรุปการเรียนรู้ตามแนว Constructivist ไว้ดังนี้

1. ความรู้และความเชื่อเกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน โดยมีความเชื่อว่าผู้เรียนไม่มีความรู้ในเรื่องที่จะเรียนมาก่อน และเชื่อว่าผู้เรียนจะนำประสบการณ์และความเข้าใจมาใช้ในห้องเรียนเมื่อได้ข้อสนเทศใหม่หรือข้อมูลใหม่และนำสิ่งที่เขาเข้ามาดูซับข้อสนเทศนั้นและปรับเปลี่ยนสิ่งที่รู้ใหม่นั้นให้สอดคล้องกับความเข้าใจใหม่ที่ผู้เรียนได้รับ กระบวนการที่ได้มาซึ่งการเรียนรู้เป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ทั้งสิ้น

2. ผู้เรียนเป็นผู้ให้ความหมายกับประสบการณ์ จากเดิมครูผู้สอนเป็นผู้อธิบายความหมายให้กับผู้เรียน การเรียนรู้แบบ Constructivist นั้นผู้เรียนจะแปลความหมายหรือตีความถ้อยคำข้อความ ที่ได้รับให้เป็นไปตามความเข้าใจด้วยตนเองโดยใช้ค่านิยมและความเชื่อที่ผู้เรียนมีอยู่รวมทั้งการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นๆ ความหมายจะถูกสร้างขึ้นและปรับแต่งโดยประสบการณ์ที่มีมาก่อนของผู้เรียน บางครั้งประสบการณ์และความเชื่อเดิมที่ผู้เรียนมีอยู่อาจขัดแย้งกับหลักการที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้จากห้องเรียนซึ่งความคิด ความเข้าใจจากห้องเรียนเป็นสิ่งที่ปรับเปลี่ยน ได้ยาก และเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

3. กิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิด โอกาสให้ผู้เรียนเข้าถึงประสบการณ์ ความรู้ และความเชื่อของตน การสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามแนวคิดของกลุ่ม Constructivist จะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้สิ่งที่รู้อยู่เดิมเพื่อแปลความหมายข้อสนเทศใหม่และสร้างความรู้ใหม่ หน้าที่ของครูผู้สอนคือ ค้นหาประสบการณ์และความเข้าใจที่มีมาก่อนของผู้เรียนและใช้สิ่งที่ผู้เรียนมาก่อนเป็นจุดเริ่มต้นของการสอน

4. การเรียนรู้เป็นกิจกรรมทางสังคม โดยการสืบเสาะร่วมกัน ผู้เรียนจะรู้และเข้าใจลึกซึ้งขึ้น พินิจพิเคราะห์ความเห็นของผู้อื่นและขยายทัศนะของตนให้กว้างขวางขึ้น

จิราภรณ์ ศิริทวี(2543) กล่าวว่า การเรียนรู้ตามแนวคิดนี้ไม่ใช่การเติมสมองที่ว่างเปล่าของผู้เรียนให้เต็ม แต่เป็นการพัฒนาความคิดที่ผู้เรียนมีอยู่แล้วหรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ การสอนให้เด็กคิดเป็นหรือรู้จักคิดนั่นเอง

กรมวิชาการ (2543) อธิบายว่า ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผ่านรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวตลอดเวลา และมีการเชื่อมโยงวิธีการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชากับชีวิตจริง โดยมีองค์ประกอบดังนี้

1. ผู้เรียนต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นเจ้าของการเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติจริง ไม่ใช่การเรียนรู้ด้วยการบอกเล่า แต่ต้องเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ ซึ่งมาจากแหล่งความรู้ 2 แหล่ง คือ ความรู้ที่เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และความรู้ที่ได้จากการเรียนในห้องเรียน
2. ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีต้องผ่านกระบวนการกลุ่ม ซึ่งจะช่วยเสริมให้เกิดการร่วมมือในการทำงาน ส่งผลถึงทักษะทางสังคม ในเรื่องการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ความรับผิดชอบ การเป็นผู้นำผู้ตาม การตัดสินใจ การแก้ปัญหาข้อขัดข้อง การจัดการ การสื่อสาร
3. บทบาทครู จำเป็นจะต้องสื่อสารออกมาในลักษณะการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดว่าจะบอกหรือตอบคำถามผู้เรียนตรงๆ ผู้สอนจึงเป็นผู้ชี้แนะ ไม่ใช่ผู้ชี้นำ

อัมพร ม้าคนอง (2543) ได้ให้ความหมายแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ว่า ความรู้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากการสร้างของผู้เรียน โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ที่ตนมีอยู่ และมีการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม มากกว่าที่จะเป็นสิ่งที่ได้มาจากการจดจำสิ่งที่ถูกถ่ายทอดมา ตามทฤษฎีนี้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในกระบวนการคิด ไตร่ตรอง สืบสวน และอภิปรายความคิดของตนเองร่วมกับผู้อื่น ผู้สอนมีหน้าที่ช่วยเหลือผู้เรียนตรวจสอบความคิดของตนเอง ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่มาช่วยในการสร้างความรู้

จากแนวคิดดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เป็นการเรียนรู้ที่ช่วยปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ในสภาพใด ๆ ก็ตาม ผู้เรียนเป็นเจ้าของการเรียนรู้ ลงมือ ปฏิบัติจริง เป็นทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองของผู้เรียน โดยผู้เรียนจะอาศัยประสบการณ์เดิมและแรงจูงใจภายในตนเองเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้ การสร้างความรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในบุคคลโดยไม่รู้ตัว ความรู้อาจได้มาจากประสบการณ์ตรงของตนเองและบางเรื่อง ได้มาจากการแลกเปลี่ยนกับผู้อื่น เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ดังนั้นความรู้ที่ได้จึงเกิดจากการที่

ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและจากการจัดการเรียนการสอนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ความรู้ใหม่รวมกับความรู้เดิม เกิดเป็นการขยายองค์ความรู้ โดยมีกิจกรรมต่างๆ เป็นตัวผลักดันให้เกิดการเรียนรู้

3.2 แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

แนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เกิดขึ้นจากการบูรณาการของความรู้จากหลายสาขาวิชา ทั้งความรู้จากทฤษฎีจิตวิทยาการศึกษา กลุ่มปัญญานิยม ทฤษฎีทางสังคมวัฒนธรรม ภาษาศาสตร์และมนุษยวิทยา (ประสาร มาลากุล, 2528) โดยมีสาระสำคัญดังนี้

รากฐานทางจิตวิทยา รากฐานทางจิตวิทยาของคอนสตรัคติวิสต์คือ ทฤษฎีของ Piaget Piaget มีความคิดว่ามนุษย์เรียนรู้โดยกระบวนการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมซึ่งประกอบด้วยกลไกพื้นฐาน 2 อย่างคือ การดูดซึมเข้าสู่โครงสร้าง (assimilation) และการปรับโครงสร้าง (accomodation) ในกรณีที่ผู้เรียนประสบปัญหาที่ต้องแก้ การดูดซึมเข้าสู่โครงสร้างก็คือ ความสามารถในการตีความปัญหาหรือจัดปัญหาให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถแก้ได้ด้วยมโนทัศน์หรือวิธีการเดิมที่มีอยู่ ส่วนการปรับโครงสร้างก็คือความสามารถในการหาวิธีใหม่ หรือคำอธิบายใหม่มาแก้หรือตีความปัญหาเมื่อวิธีเดิมหรือมโนทัศน์เดิมที่มีอยู่ไม่สามารถแก้ปัญหาที่ประสบอยู่ได้

นอกจากนั้นแนวคิดของ Ausubel (อ้างถึงใน พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2544) มีความเห็นว่าโครงสร้างส่วนบุคคลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของการศึกษา สิ่งที่สำคัญที่สุดที่ผู้สอนจะต้องรู้ในจุดเริ่มแรกของการสอนคือ สิ่งที่เคยรู้ เพื่อที่ผู้สอนจะได้วางแผนการสอนโดยใช้ความรู้เดิมและกลวิธีการเรียนรู้เดิมของเด็กเป็นจุดเริ่มต้น

รากฐานของปรัชญา (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2544) ความรู้คือความสามารถของแต่ละบุคคลในการปรับประสบการณ์เก่าที่มีอยู่เดิมให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ได้ด้วยกระบวนการพิสูจน์ให้เห็นจริงได้ และมีความสมเหตุสมผลก่อให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติและกระบวนการของการนำความคิดที่ผ่านกระบวนการพิสูจน์ให้เห็นจริงและมีความสามารถสมเหตุสมผลแล้วนำไปสู่ความคิดอื่นๆ ในประสบการณ์อื่นๆ ที่มีค่าสำหรับการดำเนินชีวิต และขจัดความขัดแย้งระหว่างความคิดในประสบการณ์เก่ากับประสบการณ์ใหม่

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545) กล่าวถึง ทฤษฎีการสร้างความรู้ หรือแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ว่าเป็นทฤษฎีการเรียนรู้แนวใหม่ที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก โดยมีหลักสามประการคือ

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการของการสร้างความรู้ มิใช่เป็นการซึมซับข้อมูลที่รับเข้ามาเป็นส่วนๆ

2. การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับความรู้เดิม ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดของการสร้างความรู้ใหม่
3. สถานการณ์ หรือ บริบทของการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญของการสร้างความรู้

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีความเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างความรู้ซึ่งรวมทั้งการสังเคราะห์ข้อมูลใหม่ๆ ให้เข้ากับโครงสร้างความรู้ที่มีอยู่เดิม และเป็นการปรับความเข้าใจเดิมให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับ นอกจากนี้ประสิทธิภาพของผู้เรียนจะเกิดขึ้นจากประสบการณ์การเรียนรู้ของแต่ละบุคคลที่ประสบการณ์นั้นๆ ของแต่ละบุคคลจะถูกเพิ่มเติมให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ความเชื่อ และคุณค่า ในการประยุกต์ประสบการณ์ใหม่ของผู้เรียนให้ได้ผลดีที่สุดจะต้องทำให้ผู้เรียนเกิดความต้องการหรือรู้สึกว่าเขาความรู้หรือความเชื่อที่ตนมีอยู่

พัฒนาการของผู้เรียนจะเป็นไปตามลำดับขั้นและเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจากระดับต่ำไปสู่ระดับสูงโดยไม่มีการกระโดดข้ามขั้น แต่บางช่วงอาจช้าหรือเร็วก็ได้ โดยพัฒนาการทางสติปัญญาจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมใน 2 ลักษณะ คือ

1. การผสมผสาน หรือการซึมซับ (Assimilation) หมายถึง การซึมซับประสบการณ์ที่ได้ให้เข้ามาอยู่ในโครงสร้างของสติปัญญา (Cognitive Structure) ของเด็ก

2. การปรับโครงสร้างของสติปัญญาให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม (Accommodation) เป็นการเปลี่ยนแปลงความคิดของเด็กที่มีอยู่ให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมหรือประสบการณ์ใหม่

หลักการสำคัญอีกประการหนึ่งคือ การสร้างภาวะสมดุล (Equilibration) หมายถึง การที่บุคคลแต่ละคน จะต้องปรับปรุงความสมดุลทางสติปัญญาจากขั้นต่ำไปหาขั้นที่สูงกว่า โดยใช้การซึมซับประสบการณ์ และการปรับโครงสร้างทางสติปัญญาทั้งสองข้อและการปรับสมดุลเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับทุกคนเพื่อการพัฒนาไปสู่ขั้นที่สูงขึ้นไป

Bruner ได้เน้นความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมที่มีผลต่อการพัฒนาทางสติปัญญา โดยได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยการค้นพบด้วยตนเอง (Discovery Learning) และการสอนพื้นฐานวิชาต่างๆ ให้กับเด็กเท่าที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ ด้วยการเน้นการจัดสภาพแวดล้อมที่กระตุ้นผู้เรียน ซึ่งเป็นแนวคิดเช่นเดียวกับแนวคิดของ Piaget ที่กล่าวว่า ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองจากการลงมือกระทำเพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรง เกิดการเรียนรู้ที่ได้จากการมีปฏิสัมพันธ์จากสิ่งแวดล้อมและผู้อื่น โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ ปรัชญาการที่เคยมีมาก่อนจะมีบทบาทในการส่งเสริมการเรียนรู้ โดยเป็นการเสนอแนวคิดที่แตกต่างจาก Piaget ว่า ภาวะเพียงอย่างเดียวนั้น ไม่เพียงพอต่อการพัฒนาโครงสร้างความรู้ใหม่ แต่ยังมีองค์ประกอบอื่นๆ เช่น พัฒนาการด้านภาษาและประสบการณ์เดิมมีส่วนสำคัญในการเพิ่มความเจริญงอกงามทางสติปัญญา

Vygotsky (1989) นักจิตวิทยาชาวรัสเซียเชื่อว่า บริบททางสังคมและวัฒนธรรมมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ และสนับสนุนให้ใช้วิธีการด้านค้นคว้าหาความรู้ในการเรียน โดยหลักการเรียนรู้ของ Vygotsky คือ

1. การสร้างความหมาย (Making Meaning)
 - ชุมชนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้
 - บุคคลที่อยู่แวดล้อมเด็กอิทธิพลต่อการมองโลกของเด็กเป็นผู้มีบทบาท
2. เครื่องมือเพื่อพัฒนาการเรียนรู้
 - รูปแบบและคุณภาพของเครื่องมือเป็นสิ่งที่กำหนดรูปแบบและอัตราของการพัฒนา
 - เครื่องมืออาจจะรวมถึงตัวบุคคลที่เป็นผู้ใหญ่ วัฒนธรรม และภาษา

3. เขตการพัฒนาใกล้เคียง Zone of Proximal Development โดยเชื่อว่า เด็กๆ ย่อมเลียนแบบผู้ใหญ่ในขั้นต้น ต่อมาก็ค่อยๆ พัฒนาที่ละน้อยจนกระทั่งสามารถจะปฏิบัติงานบางอย่างได้โดยไม่มีใครช่วย โดยเรียกระยะที่เด็กต้องที่คนมาช่วยกับระยะที่เด็กสามารถทำได้เองโดยไม่ต้องมีคำแนะนำว่า “เขตการพัฒนาใกล้เคียง” เป็นอาณาเขตระหว่างผู้สอนและผู้เรียนซึ่งจะร่วมกันสร้างความหมาย ความรู้ และสติปัญญาขึ้นมา การเรียนรู้ไม่ควรถูกแยกแยะออกจากบริบท หรือเป็นอิสระจากประวัติศาสตร์และสังคม แต่การเรียนรู้ คือ ประสบการณ์ที่ได้จากการสั่งสมมาจากส่วนบุคคล ประสบการณ์ประวัติศาสตร์ และสังคมของกลุ่มบุคคล

โดยวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์นั้นเพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยการศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ จากสื่อการเรียนหรือแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.3 การเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างความรู้มีนักการศึกษาเชื่อว่าความรู้เป็นสิ่งที่สร้างขึ้นได้ด้วยตนเอง ซึ่งสามารถจำแนกกลุ่มนักการศึกษาที่มีความเชื่อในลักษณะนี้ได้ 2 กลุ่มใหญ่ คือ

1. กลุ่มการสร้างความรู้เชิงความคิด กลุ่มนี้เน้นการสร้างความรู้เกิดจากปัจเจกบุคคล การเรียนรู้เป็นกระบวนการเชิงพลวัต (dynamic process) ของการสร้าง การจัดระบบและการสร้างความรู้อย่างพิถีพิถัน นักการศึกษาที่มีความเชื่อลักษณะนี้มีทัศนะว่า การสร้างความรู้จะเกิดขึ้นในตัวผู้เรียนที่ผู้เรียนจะต้องสร้างและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง
2. กลุ่มการสร้างความรู้เชิงสังคม-วัฒนธรรม กลุ่มนี้มีทัศนะว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสังคม ซึ่งครูและนักเรียนมีส่วนร่วมในการพูดคุยกันอย่างมีความหมายในลักษณะ

แลกเปลี่ยนกันด้วยบรรยากาศที่เป็นมิตร ปฏิสัมพันธ์ภายในห้องเรียนจะเป็นตัวเชื่อมโยงการเรียนรู้และการสอนให้ผสมผสานกันอย่างกลมกลืน ทั้งนี้บุคคลที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมทางสังคมของผู้เรียนจะมีอิทธิพลต่อทัศนคติและวิถีคิดของเขา ขณะที่ผู้ใหญ่ ภาษา และวัฒนธรรมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนรู้

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เน้นที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ควบคู่ไปกับการทำความเข้าใจความรู้ใหม่โดยอาศัยประสบการณ์ของตนเองที่สะสมมาเป็นพื้นฐาน และยังเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นความพยายามเชิงสังคมคือ การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative Learning) ตามทฤษฎีของ Piaget ที่สนับสนุนการเรียนรู้โดยให้ความรู้เป็นกระบวนการของการสร้างและจัดระบบโครงสร้างใหม่ด้วยตนเอง มีพัฒนาการทางสติปัญญาจากขั้นรูปธรรมไปสู่ขั้นนามธรรม นำสิ่งที่เชื่อมาแต่เดิมมาเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่

นักจิตวิทยาชื่อ Ausubel (1963 อ้างถึงใน นิลวรรณ วานิชสุขสมบัติ, 2547) ได้เห็นด้วยกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยตั้งทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful verbal learning) ทฤษฎีของ Ausubel เน้นว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีพื้นฐานและนำมาเชื่อมโยงเข้ากับความรู้ใหม่ ดังนั้นการเรียนรู้สิ่งใหม่จะมีความหมายกับผู้เรียน โดยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดใหม่กับโครงสร้างความรู้เดิมที่มีอยู่ ถ้าผู้เรียนเรียนสิ่งใหม่ที่ไม่เคยมีพื้นฐานมาก่อนจะกลายเป็นการเรียนแบบท่องจำ ดังนั้นครูผู้สอนต้องเน้นให้ผู้เรียนได้นำพื้นฐานความรู้เดิมมาเชื่อมโยงเข้ากับความรู้ใหม่ ซึ่งจะเห็นว่าแนวความคิดของ Dewey และ Ausubel มีแนวคิดเดียวกันที่ใช้หลักคอนสตรัคติวิสต์

Driver and Bell (1986) มีความคิดว่าโดยทั่วไปแล้วคนส่วนใหญ่มักคิดว่า การเรียนรู้เป็นการซึมซับความรู้ แต่แนวคิดปัจจุบันได้ชี้แนะว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างความหมายของความรู้ นั้น ไม่ว่าความรู้ที่ได้มาจากหนังสือเรียน จากการพูดคุย หรือจากประสบการณ์รอบตัว ซึ่งแนวคิดนี้เห็นว่า

1. ผลที่ได้จากการเรียนรู้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้เท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับความรู้ที่มีอยู่เดิมของผู้เรียน ความคิด เป้าหมาย และแรงจูงใจของผู้เรียนมีอิทธิพลต่อวิธีการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับอุปกรณ์การเรียนรู้ในหลายรูปแบบ

2. การเรียนรู้จะเกี่ยวข้องกับการสร้างความหมาย คนเรามักสร้างความหมายในสิ่งที่เขาได้ยินหรือได้เห็น โดยการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมที่มีอยู่กับประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับ

3. การสร้างความหมาย เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องและผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างความหมาย เมื่อคนเรามีปฏิสัมพันธ์กับปรากฏการณ์ต่างๆ หรือบุคคลอื่นๆ เราจะมีส่วนร่วมในการตั้งสมมติฐาน ตรวจสอบ และเปลี่ยนแปลงความคิด

4. ความเชื่อและการประเมินผลความหมาย ถึงแม้ว่าผู้เรียนอาจสร้างความหมายอย่างที่คุณสอนตั้งใจไว้ แต่เขาอาจไม่เต็มใจยอมรับหรือเชื่อมั่น การเรียนรู้ไม่ได้เกี่ยวข้องกับแค่การสร้างความหมายเท่านั้น แต่ต้องยอมรับมันด้วยความหมายที่ถูกสร้างขึ้นแล้วต้องมีการประเมินผลและหลังจากการประเมินผลแล้วอาจมีการยอมรับหรือทิ้งมันไป

5. การเรียนรู้เป็นความรับผิดชอบของผู้เรียนนั้น ผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองด้วย

6. ความหมายและความหมายสามารถแลกเปลี่ยนกันได้ ผู้เรียนแต่ละคนสามารถสร้างความหมายที่แตกต่างกันในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่างๆ รอบตัว ซึ่งเป็นความหมายที่แปลกไม่เหมือนใคร ความหมายที่ผู้เรียนสร้างขึ้นอาจเนื่องมาจากการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมโดยผ่านภาษาพูด

Renshaw and other, 1997 (อ้างถึงใน กาญจนา ไชยพันธุ์, 2542) ได้เสนอแนวทาง การปฏิบัติในการเรียนการสอนแบบสร้างสรรค์ความรู้นิยมไว้ดังนี้

1. การเรียนรู้ คือ การเข้าใจบุคลิกภาพของนักเรียนแต่ละคน ผู้สอนจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เกิดการเปลี่ยนแปลงตนเอง

2. การเรียนรู้ คือ การตีความและเลือกรับ ผู้สอนเป็นผู้จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้พูดคุยสัมผัสกับสิ่งที่คุณเรียนพบเห็น

3. การเรียนรู้ คือ ความกระตือรือร้น โดยผู้สอนเป็นผู้จัดการเรียนการสอนสนับสนุนให้ผู้เรียนโดยมีกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละเรื่อง

4. การเรียนรู้ คือ การทำให้สิ่งที่คุณเรียนมีโครงสร้าง ผู้สอนจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์

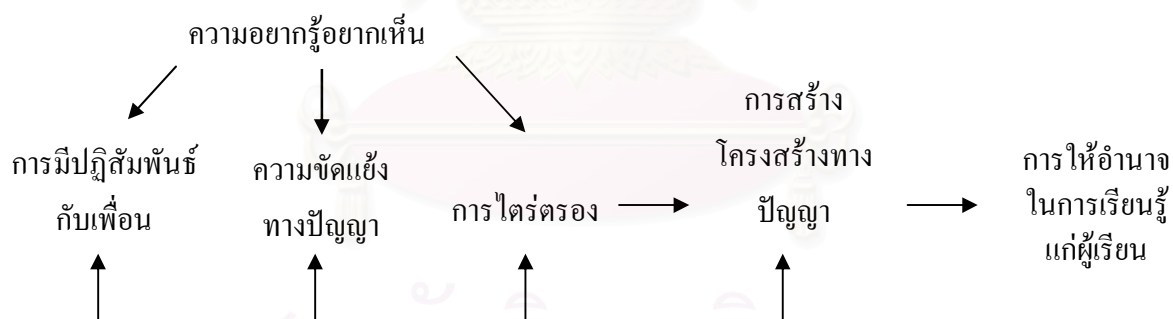
5. การเรียนรู้ คือ การทบทวนและนำไปใช้ ผู้สอนจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนรู้จากการพิจารณาสิ่งที่คุณเรียนเพื่อเลือกนำไปใช้กับตนเอง

โดยแนวทางการปฏิบัตินี้จะอยู่ในรูปแบบของการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนวัฒนธรรม และสร้างสรรค์ความรู้ที่มาจากตนเอง โดยการแลกเปลี่ยนนั้น หมายถึง การแสดงความคิดเห็นออกมา รู้จักโต้แย้งและอภิปรายผลนั่นเอง

Underhill (1991) ได้เสนอกลไกการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่เกี่ยวข้องกับการคิดไตร่ตรองดังนี้

1. ความขัดแย้งทางปัญญา (Conflict) และความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) เป็นกลไกสำคัญในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียน
2. การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน (Peer Interaction) เป็นปัจจัยของความขัดแย้งทางปัญญา
3. ความขัดแย้งทางปัญญาก่อให้เกิดกิจกรรมการไตร่ตรอง (Reflection)
4. การไตร่ตรองเป็นการกระตุ้นให้เกิดการสร้างโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Restructuring)
5. โดยขั้นตอนตั้งแต่การความขัดแย้งทางปัญญา การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนที่ก่อให้เกิดกิจกรรมการไตร่ตรองซึ่งเป็นการกระตุ้นให้เกิดโครงสร้างทางปัญญานั้น มีลักษณะการเกิดเป็นกระบวนการครบวงจร
6. โดยวงจรที่เกิดขึ้นนั้น เกิดจากประสบการณ์ของผู้เรียน
7. วงจรนี้จะช่วยให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้

จากสมมุติฐานของ Underhill ข้างต้นสามารถสรุปเป็นแผนผังการเกิดการเรียนรู้ตามแนว คอนสตรัคติวิสต์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดังนี้

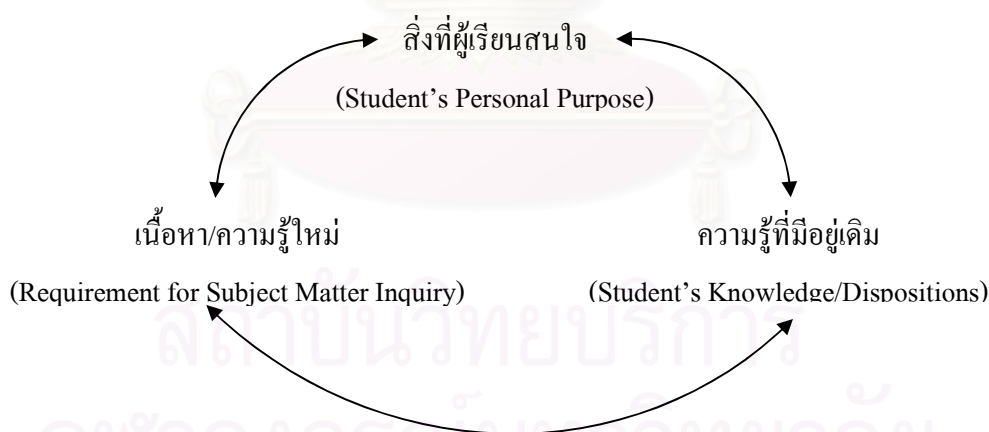


แผนภาพที่ 5 Underhill's Model of Learner's Empowerment (อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง, 2543)

Brooks and Brooks (1993) ได้กำหนดหลัก 5 ประการของการเรียนการสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์ ไว้ดังนี้

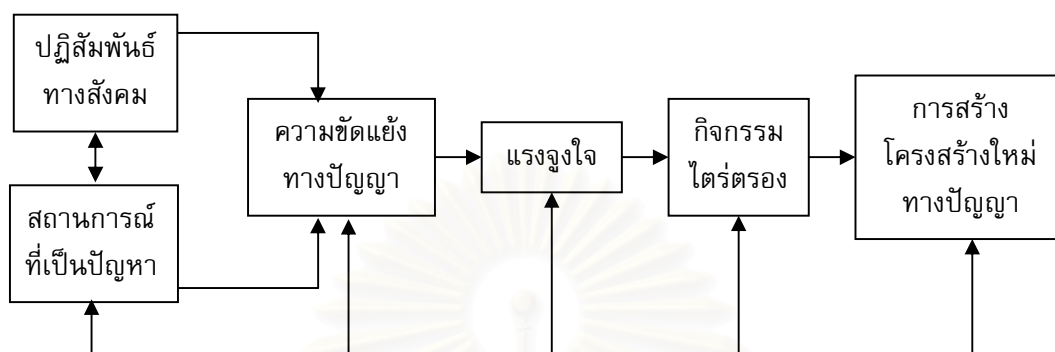
1. ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมการเรียนการสอน โดยที่กิจกรรมนั้นมีพื้นฐานมาจากความขัดแย้งซึ่งมีความหมายโดยตรงกับผู้เรียน
2. วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการสืบค้นเป็นรูปแบบภาพรวม (Organized Holistically) ที่มีลักษณะเป็นแนวคิดเพื่อช่วยกระตุ้นหรือส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาคำตอบโดยกระบวนการแก้ปัญหา
3. ผู้สอนต้องกระตุ้นผู้เรียนสร้างมุมมองหรือความหมายของเนื้อหาที่เรียนด้วยตนเอง
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนต้องสามารถตอบสนองหรือช่วยผู้เรียนแสวงหาคำตอบจากสิ่งที่ผู้เรียนตั้งสมมุติฐานไว้
5. ต้องประเมินสิ่งที่ผู้เรียนสร้างขึ้นจริงจากประสบการณ์ของตนเองหรืออยู่ในบริบทของความจริง (Authentic Assessment)

โดยสามารถสรุปแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ได้ว่าเป็นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ผู้เรียนสนใจ, ความรู้ที่มีอยู่เดิมของผู้เรียน, เนื้อหาหรือความรู้ใหม่ซึ่งสามารถแสดงเป็นแผนผังความสัมพันธ์ได้ดังนี้



แผนภาพ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ผู้เรียนสนใจ, ความรู้ที่มีอยู่เดิมของผู้เรียน, และเนื้อหาหรือความรู้ใหม่ Brooks and Brooks (1993)

ไพจิตร สดวกการ (2538) ได้นำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้ในการเรียนการสอน และได้สรุปเป็นวงจรการสร้างความรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ด้วยแผนภาพได้ดังนี้



แผนภูมิที่ 7 แสดงวงจรการสร้างการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
(ไพจิตร สดวกการ, 2538)

จากแผนภูมินี้ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้เน้นด้านกระบวนการขัดแย้งทางปัญญา ดังนั้น การกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา จึงเป็นองค์ประกอบหลักของการให้ผู้เรียนสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญาหรือเกิดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

วรรณจริย์ มั่งสิงห์ (2541) ได้สรุปการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ไว้ดังนี้

1. ความรู้และความเชื่อเกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน นักจิตวิทยากลุ่มนี้มีความเชื่อว่าผู้เรียนไม่มีความรู้ในเรื่องที่จะเรียนมาก่อน และเชื่อว่าผู้เรียนจะนำประสบการณ์และความเข้าใจมาใช้ในห้องเรียน เมื่อได้ข้อสนเทศใหม่หรือข้อมูลใหม่ และนำสิ่งที่เขารู้มาดูขัดข้อสนเทศนั้นและปรับสิ่งที่เขารู้ใหม่ให้สอดคล้องกับความเข้าใจใหม่ที่เขาได้รับ กระบวนการที่ได้มาซึ่งการเรียนรู้นี้เป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ทั้งสิ้น

2. ผู้เรียนเป็นผู้ให้ความหมายกับประสบการณ์ ปกติผู้สอนจะเป็นผู้อธิบายความหมายให้กับผู้เรียน เช่น บทประพันธ์นี้ความหมายว่าอย่างไร เหตุการณ์อะไรที่สำคัญในประวัติศาสตร์ ภาพเขียนนี้สื่อความหมายอะไร เป็นต้น แต่ในการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้นิยม ผู้เรียนจะแปลความหมายหรือตีความถ้อยคำ ข้อความที่ได้รับให้เป็นไปตามความเข้าใจด้วยตนเอง โดยใช้ค่านิยมและความเชื่อที่เขามีอยู่รวมทั้งการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ความหมายจะถูกสร้างขึ้นและปรับแต่งโดยประสบการณ์ที่มีมาก่อนของผู้เรียน บางครั้งประสบการณ์และความเชื่อเดิมที่ผู้เรียนมีอยู่อาจขัดแย้งกับหลักการเรียนที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้จากห้องเรียน ความคิด ความเข้าใจดังกล่าวเป็นสิ่งที่ปรับเปลี่ยนได้

ยากและจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน การสอนที่มีประสิทธิภาพจึงต้องคำนึงถึงเรื่องนี้ด้วย

3. กิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าถึงประสบการณ์ ความรู้ ความเชื่อของตน การสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามแนวคิดของกลุ่มสร้างสรรค์ความรู้นิยมจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้สิ่งที่เขาารู้เพื่อแปลความหมายข้อสนเทศใหม่ และสร้างความรู้ใหม่ หน้าที่ผู้สอนคือ ค้นหาประสบการณ์และความเข้าใจที่มีมาก่อนของผู้เรียน และใช้สิ่งที่เขารู้เป็นจุดเริ่มต้นของการสอน

4. การเรียนรู้เป็นกิจกรรมทางสังคมโดยการสืบเสาะร่วมกัน ผู้เรียนจะเรียนรู้และเข้าใจลึกซึ้งยิ่งขึ้น พินิจพิจารณาเห็นของผู้อื่น และขยายทัศนะของตนให้กว้างขวางขึ้นจึงอาจสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์นั้น ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่สามารถช่วยผู้เรียนปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาได้ด้วยการจัดสถานการณ์ที่ทำให้เกิดภาวะไม่สมดุลหรือก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา โดยการจัดสิ่งแวดล้อมให้มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

กรมวิชาการ (2543) ได้อธิบายหลักการสร้างองค์ความรู้ให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน คือ

1. ผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กับทุกสิ่งที่อยู่แวดล้อม และจะพยายามค้นหาเพื่ออธิบายสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวนั้น โดยเขาจะสร้างแบบจำลองหรือสัญลักษณ์ของสิ่งต่างๆ ที่พบเห็นไว้ในความคิดเพื่ออธิบายวัตถุ ปรากฏการณ์และเหตุการณ์ต่างๆ ดังนั้นผู้สอนจึงมีหน้าที่ช่วยผู้เรียนสร้างแบบจำลองทางความคิดให้สมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น

2. ผู้เรียนทุกคนสร้างหรือร่วมสร้างสิ่งที่มีความหมายต่อตนเอง

3. ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง โดยผู้สอนเป็นสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

4. ผู้เรียนจะสร้างสิ่งที่มีความหมายแลกเปลี่ยนกันจากการมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกัน

และกัน

สุวิทย์ และ ורתัย มูลคำ (2545) กล่าวว่าหลักการของทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์คือ

1. ความรู้ คือ โครงสร้างทางปัญญาที่บุคคลสร้างขึ้นเพื่อคลี่คลายสถานการณ์ที่เผชิญ

2. ความรู้เกิดจากตัวผู้เรียน ผู้เรียน ไม่ใช่ผู้ที่มีแต่ความว่างเปล่า แต่ผู้เรียนจะดูดซับสารสนเทศใหม่เข้ากับความรู้เดิมหรือปรับเปลี่ยนสารสนเทศใหม่เข้ากับความรู้เดิม

3. ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้แก่สิ่งที่ได้เรียน โดยมีการนำมาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิม

4. กิจกรรมการเรียนการสอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ ความสามารถตามความเชื่อของตน กิจกรรมการเรียนที่มีลักษณะดังกล่าวจะช่วยฝึกให้สร้างความหมายกับสารสนเทศใหม่ที่ได้รับ

5. การเรียนรู้เป็นกิจกรรมทางสังคมซึ่งเกิดขึ้น โดยการสืบเสาะร่วมกัน การเรียนแบบที่มีความร่วมมือในการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกัน จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ลึกซึ้งและกว้างขวางขึ้น เพราะมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น และเป็นการขยายทัศนคติของตนเองให้กว้างขึ้น

จากแนวคิดที่เกี่ยวข้องของนักการศึกษาหลายท่าน เมื่อนำมาวิเคราะห์สามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ประกอบด้วย

1. การเรียนรู้ คือ การมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อมรอบตัวจนเกิดความอยากรู้อยากเห็น กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างโครงสร้างทางปัญญาที่ใช้ในการแปลความหมายหรือความรู้ใหม่
2. การเรียนรู้ คือ การเชื่อมโยงความรู้เดิมกับประสบการณ์ใหม่ที่ผู้เรียนได้รับ โดยเกิดเป็นความรู้ที่มีความหมายแก่ผู้เรียน
3. การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเกิดจากการไตร่ตรองอย่างเป็นกระบวนการ ด้วยการตั้งสมมุติฐานและเปลี่ยนแปลงความคิด สร้างความหมาย และตรวจสอบกับประสบการณ์เดิม
4. ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนเอง เป็นการให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้ โดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้โดยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างเป็นระบบและมีความหมาย
5. การเรียนรู้ คือ การทบทวนและนำไปประยุกต์ใช้ โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น และขยายทัศนคติของตนเองให้กว้างขึ้นสามารถนำไปใช้จริงได้ทั้งในและนอกห้องเรียน

จากนิยามและสรุปแนวคิดดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า กระบวนการผู้เรียนสร้างขึ้นด้วยวิธีการแสวงหาความรู้และสร้างความเข้าใจด้วยตนเองเกิดเป็นโครงสร้างใหม่ทางปัญญา เป็นกระบวนการเรียนรู้เกิดจากภายในตัวผู้เรียนเอง โดยการนำความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่มาใช้ร่วมกับสิ่งที่ความรู้ที่ได้รับความรู้ใหม่โดยการตั้งคำถามกับตนเอง การไตร่ตรอง แสวงหาคำตอบโดยการอภิปรายร่วมกับผู้อื่น การหาสาเหตุของข้อขัดแย้งและลงข้อสรุป

3.4 กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

กระบวนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เป็นเพียงแนวคิดที่เน้นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ขึ้น องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้หลัก คือ การให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาโดยอาศัยความรู้เดิมเป็นฐาน เมื่อสร้างความรู้ใหม่แล้วผู้สอนจะได้ตรวจสอบหรือประเมินความรู้ใหม่ เมื่อเกิดความเข้าใจชัดเจนและพอใจกับความรู้ใหม่นั้นแล้ว ผู้เรียนจึงนำความรู้ไปใช้ได้หรือเป็นแนวทางในการใช้ความรู้ใหม่

Driver and Oldham, 1986 ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ขั้นนำ (Orientation) คือ การให้ผู้เรียนรับรู้จุดหมายและมีแรงจูงใจในการเรียน
บทเรียน
 2. ขั้นล้วงความคิด (Elicitation) คือ การให้ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้เดิมที่มีความเกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน วิธีการให้ผู้เรียนแสดงออก อาจจะทำได้โดยการอภิปรายกลุ่ม หรือเขียนเพื่อแสดงความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่
 3. ขั้นปรับเปลี่ยนแนวคิด (Turning Restructuring of Ideas) ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้
 - 3.1. ทำความกระจ่างและแลกเปลี่ยนความคิด (Clarification and Exchange of Idea) คือ ผู้เรียนพิจารณาความแตกต่างและความขัดแย้งระหว่างความคิดของตนกับผู้อื่น
 - 3.2. สร้างความคิดใหม่ (Construction of New Ideas) ผู้เรียนจะกำหนดความคิดขึ้นมาใหม่จากการได้อภิปราย ได้ชมการสาธิต ค้นคว้า ทดลอง เป็นต้น
 - 3.3. ประเมินความคิดใหม่ (Evaluation of the new Ideas) โดยการทดลองหรือคิดอย่างลึกซึ้ง
 - 3.4. ขั้นนำความคิดไปใช้ (Application of ideas) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนมีโอกาสใช้แนวคิดหรือความรู้ความเข้าใจที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ในสถานการณ์ต่างๆ
 - 3.5. ขั้นทบทวน (Review) ผู้เรียนทบทวนตนเองว่าความเข้าใจได้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมหรือไม่ โดยการเปรียบเทียบความคิดเมื่อเริ่มต้นบทเรียนกับความคิดเมื่อสิ้นสุดบทเรียน
- โดย Driver and Oldham เน้นว่า ผู้เรียนควรจะเรียนเนื้อหาสาระไปพร้อมกับการเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้

Saunders (1992) ได้เสนอการนำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ไปใช้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สรุปว่า การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้นเป็นการแสวงหาความหมายโดยการปรับโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนให้สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์เกี่ยวกับโลกภายนอกลักษณะของ

การเรียนการสอนดังกล่าวประกอบด้วย

1. การลงมือปฏิบัติการ (Hand on, Investigation Labs) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงหรืออ่านเอกสารเกี่ยวกับปรากฏการณ์นั้นๆ
2. การมีส่วนร่วมในการใช้ความคิด (Active Cognitive Involvement) เป็นการจัดสภาพห้องเรียนให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดด้วยตนเอง กิจกรรมที่เน้นความคิด ได้แก่ การคิดแบบออกเสียง (Thinking out Loud) การกำหนดสมมุติฐานที่หลากหลาย และการเลือกสมมุติฐานที่เป็นไปได้
3. การทำงานกลุ่ม (Group Work) การจัดให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่มจะช่วยกระตุ้นกิจกรรมทางความคิดในระดับสูงของสมาชิกในกลุ่ม ได้มากกว่าการฟังบรรยาย ซึ่งทำให้มีโอกาสเกิดการปรับโครงสร้างทางปัญญาได้
4. การประเมินผลระดับสูง (Higher-Level Assessment) เป็นการประเมินที่เน้นกิจกรรมการคิดระดับสูง จัดเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนข้องกับการเรียนรู้ด้วยความหมายด้วยตนเองมากขึ้น

Ellis and Maxwell (1995) อธิบายการจัดการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติ-วิสต์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. จัดให้ผู้เรียนอยู่ในบทเรียน (Engage the Learner) โดยการตั้งคำถามให้ผู้เรียนสนใจ เป็นการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับความรู้เดิม
2. ให้ผู้เรียนสำรวจมโนทัศน์ (Explore the Concept) ตั้งคำถาม สำรวจ ร่วมกันค้นหาปัญหาหรือปรากฏการณ์
3. ให้ผู้เรียนอธิบายมโนทัศน์ (Explain the Concept) เป็นการเรียนรู้สิ่งใหม่เพื่อจัดให้เข้ากับความรู้เดิม และอธิบายด้วยคำพูดของตนเอง
4. ให้ผู้เรียนขยายความมโนทัศน์ (Elaborate on the Concept) ผู้สอนทำการจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ เพื่อให้ความรู้ที่มีความหมายกับผู้เรียน
5. ประเมินความเข้าใจมโนทัศน์ของผู้เรียน (Evaluate Students Understanding of the Concept) เป็นการตรวจสอบความคิดที่เปลี่ยนไป เช่น การแก้ปัญหา ทักษะทางสังคม

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540) เสนอขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นปฐมนิเทศ คือ ผู้สอนให้โอกาสผู้เรียนสร้างจุดหมายและแรงคลใจในการเรียนรู้ในเนื้อหาที่กำหนด
2. ขั้นทำความเข้าใจ คือ ผู้สอนให้ผู้เรียนปรับแนวคิดปัจจุบันหรือบรรยายความเข้าใจของ

ตนเองในหัวข้อที่กำลังเรียน ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนอาจจะมีแบบจำลองทางความคิดรวบยอดที่อาจจะไม่สมบูรณ์ในตอนแรกที่เริ่มเรียน โดยผู้เรียนอาจจะทำกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น อภิปรายกลุ่มเล็ก เขียนผังความคิด การเขียนสรุปความคิด เป็นต้น

3. จัดโครงสร้างแนวคิดใหม่ โดยขั้นตอนนี้ถือเป็นหัวใจสำคัญของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งประกอบด้วย

3.1. การช่วยผู้เรียนสร้างสรรค์ความรู้ความเข้าใจใหม่ เป็นการที่ผู้สอนช่วยผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดใหม่ หรือการสร้างความคิดรวบยอดที่ยังไม่สมบูรณ์ขึ้นมาใหม่ ตลอดจนขยายไปสู่แบบจำลองทางความคิดรวบยอดของตนเอง โดยผู้สอนต้องรับผิดชอบและที่สำคัญ คือ การวินิจฉัยความเข้าใจผิดของผู้เรียน ซึ่งสามารถทำได้โดยการสัมภาษณ์ ซักถามผู้เรียน โดยตรงเพื่อค้นหาแบบจำลองทางความคิดรวบยอดที่ไม่สมบูรณ์และสร้างแบบจำลองที่สมบูรณ์ขึ้นมาใหม่

3.2. การเขียนแผนผังความคิดรวบยอด เป็นรูปแบบโครงสร้างทางความคิดของผู้เรียนซึ่งดำเนินการได้โดย

3.2.1. ผู้เรียนจัดความคิดรวบยอดของคำลงในโครงสร้างหรือจัดทำเป็นหมวดหมู่

3.2.2. ระบุความคิดรวบยอดที่ต้องการศึกษาตั้งแต่สองความคิดรวบยอดขึ้นไป

3.2.3. สร้างโครงสร้างความรู้ของความคิดรวบยอดและตัวปัญหาที่ต้องการศึกษาเป็นแผนผังความคิดรวบยอด

3.2.4. นำโครงสร้างความรู้ที่ได้มาอภิปรายร่วมกันเป็นกลุ่มและจัดทำเป็นแผนผังความคิดรวบยอดร่วมกัน

3.3. การตรวจสอบความเข้าใจ โดยหลักจากช่วยให้ผู้เรียนสร้างความคิดรวบยอดใหม่ขึ้นด้วยตนเองแล้ว ยังต้องมีการตรวจสอบว่าผู้เรียนเข้าใจหรือไม่ โดยอาจจะพิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

3.3.1. ความคิดรวบยอดได้เกิดจากการเชื่อมประสานระหว่างกันและจัดระเบียบเป็นโครงสร้างความรู้แล้วหรือยัง

3.3.2. ความคิดรวบยอดนั้น ได้รับการเชื่อมโยงเข้าสู่เครือข่ายของปัญหาที่ต้องพิสูจน์หรือยัง

3.3.3. ความรู้ความสามารถนั้นนำไปใช้ในบริบททางสังคมของโลกแห่งความจริงได้หรือไม่

4. ชี้นำแนวคิดไปใช้ โดยผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำแนวคิดของตนที่สร้างขึ้นไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ที่หลากหลายทั้งที่คุ้นเคยและแปลกใหม่

5. ขันทบทวนหรือเปรียบเทียบความรู้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสะท้อนตนเอง

ว่าได้เปลี่ยนแปลงไปจากก่อนการเรียนรู้อย่างไร โดยอาจจะเขียนหรือวาดภาพเปรียบเทียบระหว่างความคิดก่อนเริ่มเรียนรู้ในบทเรียนนั้น กับความคิดตอนสิ้นสุดการเรียนรู้ในบทเรียนนั้น

3.5 การนำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้ในการเรียนการสอน

ได้มีผู้เสนอความเห็นในการนำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้ในการเรียนการสอน ดังนี้

สมประสงค์ สิงขชาติ (ม.ป.ป. : 2548) กล่าวถึงหลักพื้นฐานในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (P I E S) ไว้ 4 ประการ คือ

1. Positive Interdependence กิจกรรมมีลักษณะต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันในเชิงบวก และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม”
2. Individual Accountability เป็นกิจกรรมที่สร้างให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบส่วนบุคคล หรือมีหน้าที่ในการทำกิจกรรม
3. Equal Participation กิจกรรมที่ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมทำกิจกรรมอย่างเท่าเทียมกัน
4. Simultaneous Interaction กิจกรรมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ได้ในเวลาเดียวกัน

กรมวิชาการ (2543) ได้อธิบายการนำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ต้องจัดสภาพการเรียนรู้ให้มีทางเลือก ลดความกดดันและส่งเสริมความคิดริเริ่ม การเรียนการสอนไม่เน้นหนักในการควบคุมพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ต้องอยู่ในกรอบและปฏิบัติตามสิ่งที่ผู้สอนบอกทุกอย่างจนไม่มีทางเลือก
2. การจัดบริบทการเรียนรู้ ซึ่งสนับสนุนการเป็นอิสระของผู้เรียนในลักษณะเดียวกับที่ผู้สอนซึ่งเป็นผู้สนับสนุนที่ดี เพื่อพัฒนาผู้เรียนที่อยู่ระหว่างการพึ่งผู้อื่นมาพึ่งตนเอง การจัดสิ่งแวดล้อมนี้ หมายถึง เพื่อนๆ ของผู้เรียนซึ่งมีการทำงานร่วมกัน เกื้อกูลและสนับสนุนซึ่งกันและกัน ขอมเป็นปัจจัยสนับสนุนให้ผู้เรียนพัฒนาการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น
3. ผู้เรียนที่โอกาสที่จะใช้ความรู้ที่เรียนในบริบทที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เรี้นรู้กับโลกแห่งความเป็นจริง
4. สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการสอนให้มีทักษะและเจตคติที่เหมาะสมต่อการแสวงหาและสร้างความรู้

5. เสริมสร้างศักยภาพผู้เรียนให้พร้อมที่จะเรียนรู้ รวมทั้งการยอมรับความผิดพลาดว่าเป็นเรื่องธรรมดา และเป็นสิ่งที่จะช่วยให้สามารถแสวงหาสิ่งที่ดีกว่าและถูกต้องได้ต่อไป

แจ่มจันทร์ ทองสา (2544) กล่าวถึงการนำแนวคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ประกอบไปด้วย

1. มีการเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากกว่าที่จะเป็นผู้บอกความรู้
2. ผู้สอนต้องตระหนักถึงโครงสร้างทางปัญญาและประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ทั้งประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้รับจากในโรงเรียน และในชีวิตประจำวัน เพื่อจะได้ใช้สิ่งเหล่านี้เป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา
3. ผู้สอนไม่ควรปฏิเสธกลวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ใช้ได้ผลจริงๆ สำหรับตัวผู้เรียนเอง

ชนาธิป พรกุล (2544) กล่าวว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการจัดโครงสร้างความรู้ซึ่งเกิดขึ้นในขณะที่ผู้เรียนพยายามเอาชนะอุปสรรคขณะทำกิจกรรม หรือทำความเข้าใจกับปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ โดยผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น โดยการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์จะเพื่อให้ประสบความสำเร็จ ต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. การให้ผู้เรียนมีเป้าหมายในการเรียนรู้ และพยายามหาหนทางไปสู่เป้าหมายนั้น
2. มีการใช้กระบวนการถ่ายโอนความรู้ ด้วยทักษะการตีความและการสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการทำกิจกรรมทางกายและสมอง
3. การเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์นั้น ผู้เรียนแต่ละคนจะสร้างความหมายจากประสบการณ์ของตน ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นตลอดชีวิต ต้องใช้เวลาและสติปัญญา

ดังนั้นกระบวนการนี้สามารถถ่ายทอดโดยการเรียนการสอนได้ แต่ความรู้นั้นไม่สามารถเกิดด้วยวิธีการดูดซึมข้อความที่ส่งมาจากผู้สอน โดยองค์ประกอบในการสร้างองค์ความรู้ ได้แก่

1. ความรู้เดิมของผู้เรียน ผู้เรียนทุกคนย่อมมีความรู้ติดตัวมาและความรู้นั้นมีคุณค่าที่จะนำไปใช้เป็นพื้นฐานเชื่อมโยงกับสิ่งที่ศึกษาใหม่
2. จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ ผู้เรียนควรมีเป้าหมายหรือมีความต้องการเรียนรู้ จึงจะทำให้มีความพยายามหาหนทางไปสู่เป้าหมายนั้น
3. ข้อมูลจำเพาะที่เป็นเรื่องใหม่ ได้แก่ ข้อเท็จจริง ประสบการณ์ และความรู้ลึก

4. ประสบการณ์เพิ่มเติมอื่นที่ท้าทาย หรือขยายความคิด เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เดิม และความรู้ใหม่ ทำการยืนยัน ปฏิเสธหรือขยายความสิ่งที่กำลังคิดอยู่

5. กระบวนการสร้างความเข้าใจหรือกระบวนการทางสติปัญญา ที่ผู้เรียนใช้ค้นหาวิธี นำข้อมูลใหม่ไปสัมพันธ์กับความรู้เดิม โดยผู้เรียนต้องตั้งคำถามกับตนเอง มีการไตร่ตรอง ได้มีการอภิปรายกับผู้อื่น มีข้อโต้แย้งแล้วจึงลงข้อสรุป

3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ การเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผู้วิจัยได้รวบรวมและนำเสนอ ดังนี้

ไพจิตร สดวกการ (2538) ได้วิจัยเรื่อง ผลของการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นซึ่งพบว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง ที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนนักเรียนระดับเดียวกันที่ได้รับการสอนตามปกติที่ระดับนัยสำคัญ .01 ส่วนนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงและปานกลางที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น และที่ได้รับการสอนตามปกติมีความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้ไม่ได้เปรียบเทียบความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ และนักเรียนส่วนใหญ่ในระดับนี้ได้ทำกิจกรรมเกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริมตามระเบียบการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จึงส่งผลให้นักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงปานกลาง และต่ำ ที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนระดับเดียวกันที่ได้รับการสอนตามปกติที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05, .001, .05ตามลำดับ

จิรภรณ์ วสุวัต (2540) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมจริยธรรมทางสังคมของเด็กวัยอนุบาลตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ โดยการจัดประสบการณ์แบบโครงการ พบว่าหลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนจริยธรรมทางสังคมด้านกลวิธีการเจรจาเพื่อหาข้อตกลงร่วมกันระดับ 2 สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประวีณา นิลนวล (2541) ได้ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิด ผู้เรียนสร้างความรู้เองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างองค์ความรู้เองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีแรงจูงใจต่อเนื้อหาทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมจิตต์ สุวรรณวงศ์ (2541) ได้ศึกษาการจัดสภาพการณ์เสริมความคิดเชิงคุณธรรม สังคมตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาวินัยในตนเองของเด็กปฐมวัยมีวัตถุประสงค์ เพื่อทำความเข้าใจ และอธิบายการจัดสภาพการณ์เสริมความคิดเชิงคุณธรรมสังคมตาม แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เพื่อพัฒนาวินัยในตนเองของเด็กปฐมวัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบสังเกตการปฏิบัติการสอน แบบ ประเมินวินัยในตนเองของเด็กปฐมวัย และแบบประเมินปฏิสัมพันธ์ของครู ผลการวิจัยพบว่า 1. การใช้การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ โดยครูใช้คำถามเพื่อให้เด็กสะท้อน ความรู้สึกและปัญหาของตนเอง ช่วยให้เด็กคิดหาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง และ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของตนเองให้เป็นพฤติกรรมที่จะไม่สร้างปัญหาแก่ตนเองและผู้อื่น ผู้วิจัยพบว่าการใช้การสื่อสารวิธีนี้กับเด็กที่ควบคุมตนเองได้สูงสามารถพัฒนา วินัยในตนเอง ได้มากกว่าเด็กที่ควบคุมตนเองได้ต่ำ 2. การให้เด็ก ได้รับผลตามธรรมชาติจากพฤติกรรมที่เด็กกระทำและผลที่สัมพันธ์ และสมเหตุสมผลกับพฤติกรรมที่เด็กกระทำ ร่วมกับการใช้คำถามของครูเพื่อให้เด็ก สะท้อนความรู้สึกและปัญหาของเด็ก ช่วยให้เด็กเข้าใจความจำเป็นในการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมที่จะไม่สร้างปัญหาแก่ตนเองและผู้อื่น ผู้วิจัยพบว่าการให้เด็ก ได้รับ ผลจากพฤติกรรมที่เด็กกระทำ ช่วยให้เด็กที่ควบคุมตนเอง ได้ต่ำและควบคุมตนเองได้ สูงสามารถพัฒนาวินัยในตนเองให้สูงขึ้นได้ในเวลาที่รวดเร็ว 3. การใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเป็นการพัฒนาการสอนอย่าง เป็นระบบต่อเนื่องของผู้วิจัยในฐานะครู เริ่มจากการได้ตรงแนวความคิดคอนสตรัคติวิสต์ จนเกิดความชัดเจนดำเนินการสอนและสะท้อนการสอนโดยปรับใช้ตามความเชื่อที่เกิดจากความเข้าใจในแนวคิดนั้นช่วยให้ผู้วิจัยพัฒนาความรู้ความเข้าใจในพัฒนาการของเด็ก มีทักษะในการปรับการดำเนินการสอนและสะท้อนการสอนโดยปรับใช้ความเชื่อที่เกิดจากความเข้าใจอย่างชัดเจนในแนวคิดนั้นช่วยให้ผู้วิจัยพัฒนาความรู้ความเข้าใจในการ พัฒนาการของเด็ก มีทักษะในการปรับการดำเนินการ

สอน และเกิดความเชื่อมั่นในการใช้ แนวคิดนั้น ทำให้ผู้วิจัยใช้การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพและการให้เด็กได้รับ ผลตามธรรมชาติจากพฤติกรรมที่เด็กกระทำและผลที่สัมพันธ์และสมเหตุสมผลกับพฤติกรรม ที่เด็กกระทำอย่างต่อเนื่องได้อย่างเหมาะสม ส่งผลให้เด็กเกิดการพัฒนาด้านวินัย ในตนเอง ในการอภิปรายผล ผู้วิจัยนำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างสภาพการณ์ที่เกิดขึ้นจริง และข้อเสนอสนับสนุนเชิงทฤษฎีใน 2 ประเด็นคือ ความสัมพันธ์ของการจัดสภาพการณ์เสริม ความคิดเชิงคุณธรรมสังคมตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์กับการพัฒนาด้านวินัยในตนเองของเด็ก ปฐมวัย และบทบาทของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนและการบันทึกข้อมูลเชิงคุณภาพที่มีต่อการพัฒนาการสอนของผู้วิจัย

ธิดา ฎุประทาน (2542) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ พบว่าหลังการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ กลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และคะแนนแต่ละมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะกลุ่มทดลองสูงกว่าคะแนนแต่ละมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ภวยา แสงเพชร (2542) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาพฤติกรรมจริยธรรมทางสังคมตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในการสอนของครูอนุบาลในกรุงเทพมหานคร ซึ่งพบว่าครูอนุบาลของทุกสังกัดมีจริยธรรมทางสังคมตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ทั้งด้านกลวิธีการเจรจาเพื่อหาข้อตกลงร่วมกัน และด้านการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ร่วมกัน ส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 1 และพบว่ามีพฤติกรรมทางด้านกลวิธีการเจรจาเพื่อหาข้อตกลงร่วมกันมากกว่าด้านการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ร่วมกัน ส่วนการจัดแนวคิดทางการศึกษาของโรงเรียนอนุบาลตามแนวคิดของ Kohlberg แล Mayer พบว่าโรงเรียนส่วนใหญ่จะมีแนวคิดแบบผสมผสานระหว่างพฤติกรรมนิยม กับกลุ่มพัฒนาการทางสติปัญญา ยกเว้นโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนมีแนวคิดอยู่เฉพาะในกลุ่มพฤติกรรมนิยม

สุกัญญา กัตัญญา (2542) ได้ศึกษาผลของการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าหลังการทดลองนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เปี่ยมสุข ปรีดี (2542) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง “การดูแลบำรุงรักษาไม้ดอกไม้ประดับ” โควิธีสอนแบบแก้ปัญหาตามแนวคิดความคิดแบบ

คอนสตรัคติวิสต์ซึ่มกับวิธีสอนแบบปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มที่สอน โดยวิธีสอนแบบแก้ปัญหาตามแนวคิดแบบคอนสตรัคติวิสต์ซึ่มกับกลุ่มที่สอน โดยวิธีสอนแบบปกติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สิริชนม์ ปิ่นน้อย (2542) ได้ศึกษาผลของการใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล พบว่า

- 1) คะแนนความสามารถในการเปรียบเทียบจำนวนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สูงกว่าคะแนนความสามารถในการเปรียบเทียบจำนวนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
- 2) คะแนนความสามารถในการเพิ่มและลดจำนวนของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าคะแนนความสามารถในการเพิ่มและลดจำนวนของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
- 3) คะแนนความสามารถด้านจำนวนของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สูงกว่าคะแนนความสามารถด้านจำนวนของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุนันทา ศิริวัฒนานนท์ (2543) ได้ทำการวิจัยเรื่อง กระบวนการส่งเสริมพฤติกรรมการร่วมมือของเด็กปฐมวัยโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบ หัวเรื่องตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีความมุ่งหมายเพื่อ ทำความเข้าใจและอธิบายกระบวนการส่งเสริมพฤติกรรมการร่วมมือและระยะการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมความร่วมมือของเด็กปฐมวัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบบันทึกเหตุการณ์ แบบวิเคราะห์พฤติกรรม การเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์และแบบบันทึกการพัฒนาพฤติกรรมความร่วมมือการ วิเคราะห์ข้อมูลใช้หลักการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและใช้โปรแกรมสำเร็จรูป The Ethnograph ช่วยในขั้นตอนการจัดหมวดหมู่ข้อมูล การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในการศึกษาครั้งนี้พบว่า

1. ผู้วิจัยได้มีการปรับบทบาทการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ของตนเองในแต่ละ ระยะดังนี้คือ ผู้วิจัยเน้นบทบาทการนำเสนอกิจกรรมในระยะที่ 1 และ 2 (สัปดาห์ที่ 1-4) โดยเน้นการนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมให้เด็ก ลงมือปฏิบัติและเน้นการจัดสภาพแวดล้อมในระยะที่ 2 และ 3 (สัปดาห์ที่ 2-8) โดยจัดสภาพแวดล้อมและสถานการณ์ การเรียนรู้ที่มีลักษณะสมจริงเกิดจากความสนใจของเด็ก ส่วนบทบาทการตั้งคำถามช่วง ระยะ โดยให้ความสำคัญมากที่สุดในระยะที่ 3 (สัปดาห์ที่ 5-8)
2. เด็กมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการร่วมมือตามระยะเวลาดังนี้ ระยะที่ 1 (สัปดาห์ที่ 1) เด็กมีการพัฒนาพฤติกรรมการร่วมมือทุกด้าน ทั้งด้าน การช่วยเหลือ การเป็นผู้นำ ความรับผิดชอบและการแก้ปัญหา

ความขัดแย้ง โดยมีการพัฒนา ด้านการเป็นผู้นำในการเสนอความคิดเห็นมากเป็นอันดับแรก ส่วนใน ระยะที่ 2 (สัปดาห์ ที่ 2-4) เด็กมีการพัฒนาพฤติกรรมความร่วมมือเพิ่มขึ้นจากระยะที่ 1 ทุกด้าน ทั้งด้าน การช่วยเหลือ การเป็นผู้นำ ความรับผิดชอบและการแก้ปัญหาความขัดแย้ง โดยมีการพัฒนาด้านความ รับผิดชอบ ในการทำตามข้อตกลงมากเป็นอันดับแรก และในระยะที่ 3 (สัปดาห์ที่ 5-8) เด็กมีการพัฒนา พฤติกรรมความร่วมมือเพิ่มขึ้นจาก ระยะที่ 2 ทุกด้านทั้งด้านการช่วยเหลือ การเป็นผู้นำ ความรับผิดชอบ และการแก้ปัญหาความขัดแย้ง โดยมีการพัฒนาในระดับที่ใกล้เคียงกัน

ปิยนุช จุลกนิษฐ์ (2544) ได้ศึกษาผลของการจัดประสบการณ์การแก้ไขปัญหาคัดแย้ง ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ต่อความรอบรู้ทางอารมณ์ของเด็กวัยอนุบาล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ส่งเสริมความรอบรู้ทางอารมณ์ของเด็กวัยอนุบาล ในด้านการตระหนักรู้อารมณ์ของตน และด้าน ความสามารถในการสื่อสารด้านอารมณ์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ เด็กวัยอนุบาล ในระดับชั้นอนุบาล ปีที่ 2 อายุ 4-5 ปี จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 20 คน กลุ่มควบคุม 20 คน เครื่องมือที่ใช้ใน การวิจัยในครั้งนี้ คือ 1. แบบทดสอบการตระหนักรู้อารมณ์ของตนในเด็กวัยอนุบาล 2. แบบทดสอบ ความสามารถในการสื่อสารด้านอารมณ์ในเด็กวัยอนุบาล ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลอง กลุ่มทดลอง มีคะแนนความรอบรู้ทางอารมณ์ ด้านการตระหนักรู้อารมณ์ของตนสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 และหลังการทดลองมีคะแนนความรู้ทางอารมณ์ ด้านความสามารถในการสื่อสาร ด้านอารมณ์ สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ฉัฐพงษ์ กาญจนฉายา (2546) ได้ศึกษาผลของแบบการเรียน โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดีย ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีต่อความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ในการเรียนโดยใช้บทเรียน มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีแบบการเรียนที่แตกต่างกัน กลุ่ม ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม จำนวน 78 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสำรวจแบบการเรียนของ แอน โทนี่ กราตซ์ชา และเซอร์ริล ไรซ์แมน (1975) ปรับปรุงโดย วงสถิตย์ วัฒนเสรี(2544), บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ และแบบทดสอบวัดความ เข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยสรุปได้ว่าผู้เรียนที่ต่างกันเมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตาม แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แล้ว จะมีความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

สุภัทร จินปรุ (2546) ศึกษาผลของการเรียนรู้จากสื่อบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในวิชาสื่อการสอน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเรียนรู้จากสื่อบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ โดยเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ศึกษารูปแบบการทำความเข้าใจของผู้เรียนและศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสื่อบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ในวิชาสื่อการสอน เรื่องสื่อประเภทวิธีการ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 19 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 1) สื่อบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ 2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาสื่อการสอนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกและแบบอัตนัย 3) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน 4) แบบสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับรูปแบบการทำความเข้าใจ รูปแบบการวิจัยเป็นแบบที่มีการทดลองเพียงกลุ่มเดียว มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย ข้อมูลเชิงปริมาณใช้ในการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้การสรุปและตีความข้อมูลที่ได้จากการสอบถามความคิดเห็นและการสัมภาษณ์ ผลจากการวิจัยครั้งนี้พบว่า 1) ค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) รูปแบบการทำความเข้าใจในการเรียน สรุปได้เป็น 3 รูปแบบตามลักษณะระดับของสถานการณ์ปัญหา คือ ระดับที่ 1 ระดับปัญหาธรรมดา ระดับที่ 2 ระดับปัญหาที่ซับซ้อนขึ้น และระดับที่ 3 ระดับปัญหาที่ซับซ้อนมากที่สุด 4) การศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ในด้านรูปแบบของสื่อ ด้านเนื้อหาและการส่งเสริมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก โดยมีความคิดเห็นอื่นๆ คือ ผู้เรียนได้ร่วมมือกันอย่างแท้จริงในการอภิปรายเสนอความคิดเห็น ให้เหตุผลซึ่งกันและกันและแบ่งปันความคิดกับคนอื่นๆ และช่วยเหลือกันในกลุ่ม ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนาน มีความกระตือรือร้นและทำทนายในการแก้ปัญหาเพราะเป็นปัญหาที่เป็นสถานการณ์ที่เป็นจริง มีอยู่ในยุคปัจจุบันและมีความยากขึ้นไปเรื่อยๆ อีกทั้งผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเอง ค้นหาคำตอบเอง ผู้เรียนสามารถจำเนื้อหาและวิธีการได้ดีเพราะผ่านการแก้ปัญหาจริง

บัทเชอร์ (Butcher, 1996 อ้างถึงใน สัมพันธ์สุดา พลธรรม, 2546) ได้ศึกษาเรื่อง พิธีกรรมทางศาสนาและกิจวัตรประจำวันในห้องเรียนคอนสตรัคติวิสต์: กรณีศึกษาการยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง พบว่า 1) แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มีอิทธิพลต่อพิธีกรรมทางศาสนาและกิจวัตรประจำวัน 2) ผู้ปกครองและพ่อแม่มีอิทธิพลต่อพิธีกรรมทางศาสนาและกิจวัตรประจำวัน 3) ผลของการจัดต่อพิธีกรรมทางศาสนาและกิจวัตรประจำวันมาจากแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ การฝึกหัดพัฒนาการที่เหมาะสมและทฤษฎี

มีอิทธิพลต่อพิธีกรรมทางศาสนาและกิจวัตรประจำวัน มีความพยายามในการร่วมมือกันของเด็กกับครู และมีพัฒนาการทางกิริยาท่าทางที่เพิ่มขึ้น

ฟอสเบิร์ก (Forsberg, 1996 อ้างถึงใน สุภัทร จินปฐ, 2546) ได้ศึกษาเรื่อง การเป็นครู ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อศึกษาเรื่องการเปลี่ยนแปลงการสอนแบบเดิมในการจัดการศึกษา ปฐมวัย เป็นความรู้ที่ได้จากความเชื่อในทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ดังนี้ 1) เปลี่ยนจากการสอนของครูเป็นการสอนของเด็กโดยตรงเพื่อสนับสนุนความเป็นตัวของตัวเองของเด็ก 2) เปลี่ยนการคาดการณ์เป็นการชี้ให้เห็นความจริง 3) บูรณาการหลักสูตรในการสอนระหว่างความสัมพันธ์ของการสอนแบบโครงการ 4) ประเมินผลจากบริบทของการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครู เด็ก ผู้ปกครอง และบุคคลอื่น มีการอภิปรายถึงหัวข้อต่างๆ เพราะเป็นธรรมชาติของห้องเรียนแบบคอนสตรัคติวิสต์

จากงานวิจัยที่เกี่ยวกับบทเรียนมัลติมีเดียและแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผู้วิจัยขอสรุปและรวบรวมรูปแบบของบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ดังต่อไปนี้

บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์คือบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์และเสียงระบบสเตอริโอ โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต การนำเสนอเนื้อหา โดยผู้ใช้สามารถควบคุมคอมพิวเตอร์ทำงานตอบสนองต่อคำสั่งและให้ข้อมูลย้อนกลับในรูปแบบต่างๆ อย่างเต็มที่ โดย นำทฤษฎี และแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์(Underhill, Cobb, wood and Yackel, Balacheff, Confrey อ้างถึงใน ไพจิตร สดวกการ 2539: 2) มาเป็นหลักการสำคัญในการสร้าง โดยมีลำดับในการสร้างองค์ความรู้ให้กับผู้เรียนดังนี้ (นำมาจากแผนภูมิที่ 2 หน้า 16)

ประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญา ความสนใจ และแรงจูงใจภายใน(Student's Knowledge)

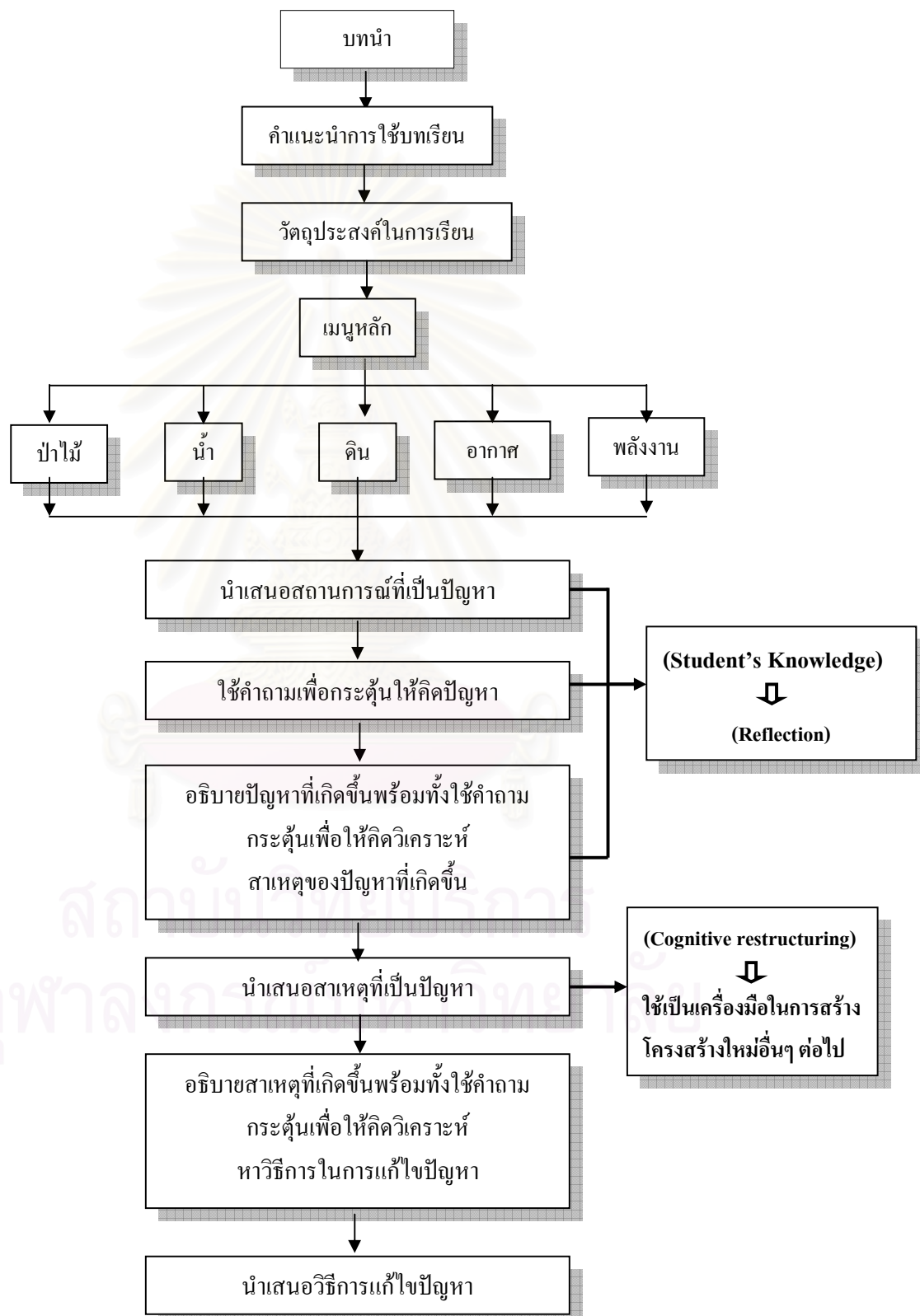


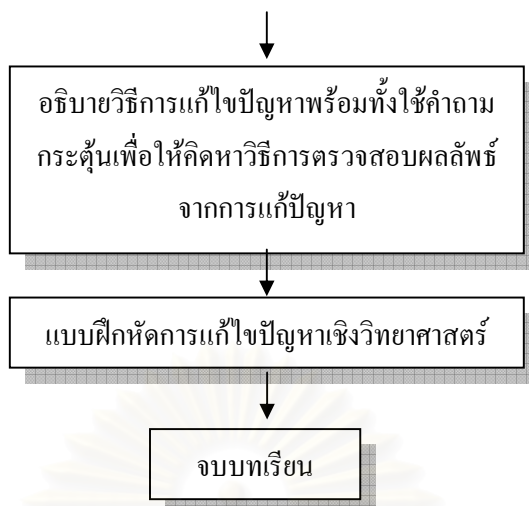
แรงจูงใจจากความขัดแย้งทางปัญญาทำให้เกิดการไตร่ตรอง (Reflection)



โครงสร้างใหม่ทางปัญญา (Cognitive restructuring)

แผนภูมิที่ 8 แสดงโครงสร้างการออกแบบกลวิธีการสอนในบทเรียนมัลติมีเดียคอนสตรัคติวิสต์
เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ





4. การแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ (Problem Solving in Scientific Method)

4.1 ความหมายของการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหา เป็นคำที่มีความหมายกว้างมาก เนื่องจากเป็นพฤติกรรมที่ต้องใช้ องค์ประกอบต่างๆ มากมายรวมกันเพื่อให้เกิดการแก้ปัญหานั้น และได้มีผู้ให้ความหมายของการ แก้ปัญหาไว้หลายความหมายดังนี้

Bourne, Ekstrad and Dominoski (1971 อ้างถึงใน วันทนา ทวีคุณธรรม, 2542) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นกิจกรรมที่เป็นทั้งการแสดงความรู้ ความคิด จากประสบการณ์และส่วนประกอบ ของสถานการณ์ที่เป็นปัจจุบัน โดยนำมาจัดเรียงลำดับเพื่อให้เกิดความสำเร็จในจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง

Cater v. Good (1973) ได้แสดงความคิดเห็นว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ก็คือวิธีการ แก้ปัญหานั้นเอง กล่าวคือ การแก้ปัญหาเป็นแบบแผนหรือวิธีดำเนินการ ซึ่งอยู่ในสภาวะที่มีความยุ่งยาก และต้องพยายามหาข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับปัญหา มีการตั้งสมมุติฐาน และตรวจสอบข้อมูลเพื่อหา ความสัมพันธ์ของสมมุติฐานว่าเป็นจริงหรือไม่

Gangè (1985) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการแก้ปัญหานั้นว่า เป็นรูปแบบของการเรียนรู้ อย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยความคิดรวบยอดเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ เป็นการกระทำที่มีจุดมุ่งหมาย เป็นการเลือก เอาวิธีการหรือกระบวนการที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ต้องการนั้น โดยอาศัยการหยั่งเห็น (Insight) ในปัญหาอย่างถ่องแท้เสียก่อนจึงจะแก้ปัญหา

จารุวรรณ ภูตะคร(2531) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นพฤติกรรม แบบแผน หรือวิธีการ ดำเนินการที่สลับซับซ้อน ต้องอาศัยความรู้ความคิด ประสบการณ์ วิธีการ และขั้นตอนในการศึกษา ปัญหา เพื่อให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

กัญญา สุวรรณแสง(2532) ได้รวบรวมความหมายของการแก้ปัญหาไว้ว่า การแก้ปัญหา เป็นการคิดหาทางแก้ไขอุปสรรคที่เกิดขึ้นเพื่อให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมาย เมื่อมีการตั้งจุดมุ่งหมายเอาไว้แต่มี อุปสรรคขัดขวางไม่ให้อุปสรรคจุดประสงค์จึงเกิดปัญหานั้น บุคคลจะพยายามคิดหาวิธีจัดปัญหาต่างๆ ให้หมดไป

ศศิรัสมิ์ สริกขานนท์ (2540) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการทางความคิดในการรวบรวมหรือเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเข้าด้วยกัน เพื่อหาทางแก้ไข อุปสรรคที่เกิดขึ้นให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายในการจัดปัญหาให้หมดไป

ชวลา เวชยันต์ (2544) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาไว้ว่า เป็นกระบวนการที่ บุคคลแสวงหาทางในการจัดอุปสรรคข้อขัดข้องที่เกิดขึ้นเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของบุคคลนั้น หรือ หมายถึง การกระทำที่มีจุดมุ่งหมายเป็นการเลือกเอาวิธีการหรือวิธีที่เหมาะสม เพื่อนำ ไปสู่จุดมุ่งหมายที่ต้องการนั้น ซึ่งเป็นการรวบรวมเอาประสบการณ์เดิมจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมมาใช้เพื่อ บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

นอกจากนี้ การแก้ปัญหาที่ระบุไว้ในจุดประสงค์หรือคุณลักษณะของผู้เรียนใน หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) และแผนพัฒนาคนและสังคม ฉบับที่ 8 (2540-2544) (อ้างถึงใน ศศิรัสมิ์ สริกขานนท์, 2540) หมายถึง การนำความรู้หรือประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนมาปรับใช้ในชีวิตประจำวันอย่างมีเหตุผล ช่วยในการคิด ตัดสินใจ เพื่อหาทางออกเอาชนะ ปัญหาและอุปสรรคได้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แล้วสามารถแสดงออกได้อย่างสันติวิธีและ สร้างสรรค์

4.2 องค์ประกอบของการแก้ปัญหา

มนุษย์แต่ละคนมีความสามารถในการแก้ปัญหาไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยหรือองค์ประกอบภายนอกและภายในที่ต่างกัน การที่จะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทราบองค์ประกอบที่ส่งผลถึงความสามารถในการแก้ปัญหาเหล่านั้นด้วย

Morgan, 1978 (อ้างถึงใน ขวัญเรือน พุทธิรัตน์, 2546) เสนอองค์ประกอบที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ได้แก่

1. สถิติปัญญา ผู้มีสถิติปัญญาคิดจะแก้ปัญหาได้ดี
2. แรงจูงใจในการแสวงหาแนวทางในการแก้ปัญหา
3. ประสบการณ์เดิมที่มีอยู่พร้อม สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาได้ทันที

กันยา สุวรรณแสง (2534) รวบรวมสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. ตัวผู้เรียน ได้แก่ เชวณปัญญาคิด ลักษณะอารมณ์ อายุ แรงจูงใจของผู้เรียน ประสบการณ์บางอย่างที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาให้ดียิ่งขึ้น หรือขัดขวางการแก้ปัญหา
2. สถานการณ์ที่เป็นปัญหา เช่น เคยเรียนรูปัญหานั้นมาแล้ว เป็นปัญหาต่อเนื่อง ปัญหาที่มีความคล้ายคลึงกับที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ปัญหาที่มีลักษณะท้าทายน่าสนใจ
3. การแก้ปัญหาเป็นหมู่ จะส่งผลดีเมื่อสมาชิกในกลุ่ม มีจุดหมายที่ช่วยกันแก้ปัญหาให้สำเร็จ

จำเนียร ช่วงโชติ (2521) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหามนุษย์ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลัก 2 ประการ คือ ลักษณะของปัญหา และตัวผู้แก้ปัญหา

ลักษณะของปัญหาที่มีผลต่อการแก้ปัญหา ได้แก่

1. จำนวนทางเลือกในการแก้ปัญหา
2. การแนะนำของผู้เสนอปัญหา
3. การเรียงลำดับปัญหา
4. ความคล้ายคลึงของปัญหาและคำตอบ

ลักษณะความแตกต่างของผู้แก้ปัญหา มีประเด็นดังต่อไปนี้

1. ความสามารถทั่วไป เช่น ความสามารถในการคิด การตัดสินใจ เป็นต้น
2. วัย ผู้ใหญ่สามารถแก้ปัญหาได้ดีกว่าเด็ก
3. เพศ ในบางปัญหา ชาย – หญิง จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาลักษณะต่างกัน

4. แรงจูงใจ ความต้องการที่จะแก้ปัญหา
5. บุคลิกภาพ ความยืดหยุ่นในการแก้ปัญหา

Perkin (1986) (อ้างถึงใน ศิริพร วิริยะบัญชา, 2545) กล่าวว่า องค์ประกอบของการแก้ปัญหาคือ สติปัญญาของมนุษย์ ผู้ที่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นเพราะความสามารถทางสมอง และกลยุทธ์ทางปัญญาของผู้นั้น กล่าวคือ สติปัญญาประกอบด้วยความสามารถที่ติดตัวมาตั้งแต่กำเนิด ประกอบกับการมีกลยุทธ์หรือเทคนิคของการใช้ปัญญา และการมีความรู้ในเนื้อหาวิชาต่างๆ สามารถเขียนเป็นสมการคือ [Intelligence = Power + Tactics + Content] โดยการพัฒนากลยุทธ์ด้วยการพัฒนาความคิดให้มีความสามารถในการจำได้ดีและแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นไม่ใช่สิ่งที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติ แต่ได้จากการสอนเทคนิคต่างๆควบคู่ไปกับการสอนเนื้อหาโดยใช้เทคนิคเป็นการจัดการเรียนรู้แบบต่างๆ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่จะต้องส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดกลยุทธ์ทางปัญญา ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียกคืนข้อมูลที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหาออกมา Gangè (1985) อธิบายว่า เมื่อบุคคลใช้ทักษะทางปัญญา (Intellectual Skill) เพื่อระลึกและรวมกฎต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกันให้เป็นกฎใหม่ที่ซับซ้อนขึ้น ทำให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ หรือกลยุทธ์ทางปัญญาเพิ่มขึ้นอีก

จากแนวคิดข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบในการแก้ปัญหายังขึ้นอยู่กับตัวบุคคลเป็นสำคัญ ทั้งในด้านความสามารถส่วนตัวทั่วไป และความสามารถในการจัดกระทำปัญหาเพื่อแก้ปัญหาให้ลุล่วงไป นอกจากนี้ยังต้องขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหาด้วยว่ามีความสลับซับซ้อนมากน้อยเพียงใด โดยการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต้องประกอบด้วยปัญหา, กระบวนการแก้ปัญหาและผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ

4.3 กระบวนการแก้ปัญหา

จากการศึกษาได้มีนักวิชาการอธิบายถึงกระบวนการแก้ปัญหาไว้มากมาย ดังนี้ Dewey (1910 อ้างถึงใน วันทนา ทวีคุณธรรม, 2542) ได้ลำดับกระบวนการแก้ปัญหาของมนุษย์ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 เหตุการณ์ที่เริ่มแรก คือ การเสนอปัญหา (Presentation of the problem) อาจทำได้โดยการใช้สื่อทางภาษาหรืออาจใช้วิธีการอื่น

ขั้นที่ 2 กำหนดขอบเขตของปัญหา (Definition of the problem) และแยกแยะลักษณะที่สำคัญของปัญหาเพื่อทำให้ปัญหาชัดเจนขึ้น

ขั้นที่ 3 เสนอวิธีการแก้ปัญหาด้วยวิธีการตั้งสมมติฐาน (Formulation of hypotheses) ที่คาดว่าอาจจะใช้ในการแก้ปัญหานั้นได้ วิธีการแก้ปัญหานั้นเสนอในขั้นนี้อาจเสนอได้หลายวิธี

ขั้นที่ 4 ดำเนินการตรวจสอบ (Verification) ตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ซึ่งอาจมีหลายข้อจนกระทั่งพบวิธีการแก้ปัญหานั้นถูกต้อง หรือพบวิธีการที่ดีที่สุด

Bruner (1986) ได้ศึกษาวิธีการแก้ปัญหาและได้สรุปว่า การแก้ปัญหานั้นต้องการกลไกแห่งความสามารถในการอ้างอิงและจำแนกประเภทของสิ่งเร้า ประสบการณ์รับรู้ต่างๆ ก็เป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งของกระบวนการการจัดประเภทที่จะนำไปสู่การตอบสนองในขั้นสุดท้าย ขั้นตอนต่างๆ ในการแก้ปัญหา โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นรู้จักปัญหา เป็นขั้นที่บุคคลรับรู้สิ่งเร้าที่ตนกำลังเผชิญอยู่ว่าเป็นปัญหา
2. ขั้นแสวงหาคำเงื่อนไข เป็นขั้นที่บุคคลใช้ความพยายามอย่างมากที่จะระลึกถึงประสบการณ์เดิม
3. ขั้นตรวจสอบความถูกต้อง ก่อนที่จะตอบสนองในลักษณะของการจัดประเภทหรือแยกแยะโครงสร้างของเนื้อหา
4. การตัดสินใจตอบสนองที่สอดคล้องกับปัญหา

Guilford (1971) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ (Preparation) หมายถึง ขั้นตั้งปัญหาหรือค้นพบปัญหาว่า ปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์คืออะไร
2. ขั้นของการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) หมายถึง ขั้นในการพิจารณาว่า มีสิ่งใดบ้างที่เป็นสาเหตุสำคัญของปัญหา
3. ขั้นเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production) หมายถึง การหาวิธีการแก้ปัญหานั้นซึ่งตรงกับสาเหตุของปัญหาแล้วแสดงออกมาในรูปของวิธีแก้ปัญหานั้น
4. ขั้นตรวจสอบผล (Verification) หมายถึง ขั้นในการเสนอเกณฑ์เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีการแก้ปัญหานั้น ถ้าพบว่าผลลัพธ์ที่ได้ยังไม่ใช่ผลที่ถูกต้อง ก็ต้องมีวิธีการเสนอปัญหาใหม่จนกว่าจะได้ผลลัพธ์ถูกต้อง
5. ขั้นในการนำไปประยุกต์ใหม่ (Reapplication) หมายถึง การนำวิธีการแก้ปัญหานั้นที่ต้องไปใช้ในโอกาสข้างหน้า เพื่อพบกับเหตุการณ์ที่เป็นปัญหาค้นคลึงกับปัญหาที่ผ่านมา

Wallas (1972) ได้เสนอกระบวนการในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียม (Preparation) เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหาทำการเลือกปัญหา และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหา เป็นความพยายามเบื้องต้นที่จะแก้ปัญหา มีการจัดหาและเตรียมข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดมาพิจารณา
2. ขั้นฟักตัวของความคิด (Incubation) เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหาหันความสนใจออกไปจากปัญหาไปยังกิจกรรมอื่นๆ เป็นขั้นของการรวบรวมและค้นหาความสัมพันธ์จากข้อมูลที่มีอยู่
3. ขั้นเกิดความคิด, มีความเข้าใจปัญหา หรือปัญหากระจ่างชัด (Illumination) โดยผู้แก้ปัญหามีความคิด “แว็บ” เข้ามาในสมอง หลังจากที่ผู้แก้ปัญหาเห็นความสัมพันธ์ใหม่ของข้อมูลที่ได้มา เกิดเป็นความรู้และแนวทางในการแก้ปัญหา
4. ขั้นตรวจสอบความจริง (Verification) เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหาลงมือตรวจสอบคำตอบของตนว่าสามารถใช้ได้หรือไม่ เป็นการประเมินผลโดยการตรวจสอบความสัมพันธ์ของความรู้ที่ค้นพบพร้อมกับปรับปรุงแนวคิดอย่างถี่ถ้วน

Stenberg (1986 อ้างถึงใน พูลศิริ สรหงษ์, 2540 : 31) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหาออกเป็น 6 ขั้นตอนต่อไปนี้

1. การนิยามธรรมชาติของปัญหา เป็นการทบทวนปัญหาเพื่อทำความเข้าใจ ต่อจากนั้นก็เป็นการตั้งเป้าหมายและนิยามปัญหา เพื่อนำไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้
2. การเลือกองค์ประกอบหรือขั้นตอนที่จะใช้ในการแก้ปัญหา เป็นการกำหนดขั้นตอนให้แต่ละขั้นตอนมีขนาดที่พอเหมาะไม่กว้างหรือแคบเกินไป ควรพิจารณารายละเอียดในแต่ละขั้นตอนให้ถี่ถ้วน
3. การเลือกกลวิธีในการจัดลำดับองค์ประกอบในการแก้ปัญหา ต้องแน่ใจว่ามีการพิจารณาปัญหาอย่างทั่วถึงแล้ว ไม่ด่วนสรุปในสิ่งที่เกิดขึ้น เพราะอาจเกิดการผิดพลาดได้ ต้องแน่ใจว่าการเรียงลำดับขั้นตอนเป็นไปตามลักษณะธรรมชาติ หรือหลักเหตุผลที่จะนำไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ
4. การเลือกตัวแทนทางความคิดเกี่ยวกับข้อมูลของปัญหา ซึ่งต้องทราบรูปแบบความสามารถของตน ใช้ตัวแทนทางความคิดในรูปแบบต่างๆ จากความสามารถที่ตนมีอยู่ ตลอดจนใช้ตัวแทนภายนอกมาเพิ่มเติม
5. กำหนดแหล่งข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ จะต้องทุ่มเทเวลาให้กับการวางแผนอย่างรอบคอบใช้ความรู้ที่มีอยู่อย่างเต็มที่ในการวางแผน และกำหนดแหล่งข้อมูลที่จะนำมาใช้ประโยชน์ มีความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงแผนและแหล่งข้อมูลเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ในการแก้ปัญหา และแสวงหาแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์แหล่งใหม่ๆ อยู่เสมอ

6. การตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาว่าเป็นวิธีการที่นำไปสู่เป้าหมายที่วางไว้หรือไม่

Krulik and Rudnick (1993 อ้างถึงใน วันทนา ทวีคุณธรรม, 2542) ได้แบ่งขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ

1. การทำความเข้าใจและคิด นักเรียนต้องทำความเข้าใจปัญหา แปลความหมายและหาความสัมพันธ์ของปัญหานั้น และทบทวนถึงสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกัน
2. ตำรวจและวางแผน ผู้แก้ปัญหามองวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่ในปัญหาซึ่งปรากฏออกมาในขั้นตอนที่ผ่านมา ในขั้นตอนนี้จะมีกิจกรรมมากมายเกิดขึ้น โดยนักเรียนจะทำความเข้าใจปัญหาและเกิดเป็นแนวคิดขึ้น และมีการนำแนวคิดมาวางแผนที่จะทำให้สำเร็จเป็นรูปร่าง
3. เลือกวิธีการแก้ปัญหา ผลลัพธ์จากขั้นตอนก่อนหน้า ผู้แก้ปัญหามองต้องเลือกหนทางที่มีความเป็นไปได้มากที่สุดในการแก้ปัญหา
4. ค้นหาคำตอบ เมื่อทำความเข้าใจปัญหาและเลือกวิธีการแก้ปัญหาแล้ว นักเรียนจะต้องคาดการณ์ถึงผลที่จะได้รับ เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติเพื่อหาคำตอบ
5. ตรวจสอบผลสะท้อนกลับและขยายผล ตรวจสอบผลสะท้อนกลับว่าวิธีดังกล่าวสามารถแก้ปัญหาให้ลุล่วงได้หรือไม่ และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาอื่นได้หรือไม่

คณะกรรมการผลิตและบริหารชุดจิตวิทยาทั่วไป (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2531) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. ขั้นพิจารณาปัญหา มีการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างละเอียดรอบคอบให้เข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างแจ่มชัด
2. ขั้นจดจำข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหา เมื่อมีการพิจารณาปัญหาจนเข้าใจชัดเจนและได้ข้อมูลต่างๆ ที่จะใช้ในการแก้ปัญหาแล้ว บุคคลจะพยายามจดจำรายละเอียดต่างๆ ไว้อย่างแม่นยำ เพื่อให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหา
3. ขั้นตั้งสมมติฐาน ผู้ประสบปัญหาจะตั้งสมมติฐานไว้ว่า ถ้าใช้วิธีการอย่างนี้แบบนี้แล้ว เขาคาดว่าจะสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้หรือไม่อย่างไร โดยที่การตั้งสมมติฐานจะต้องอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่เขาเก็บรวบรวมมาได้เป็นสำคัญ
4. ขั้นเลือกสมมติฐาน เมื่อตั้งสมมติฐานไว้ต่างๆ กันแล้ว บุคคลก็จะตรวจสอบว่าสมมติฐานใดที่ตั้งขึ้นจะสามารถแก้ปัญหาหรือมีแนวทางที่จะแก้ปัญหที่เกิดขึ้นได้ดีที่สุด การทดสอบก็อาจจะกระทำโดยมีการพิจารณาใช้เหตุผลต่างๆ หรือด้วยวิธีการทดลองหรืออื่นๆ เพื่อให้บุคคลเลือกสมมติฐานที่ดีที่สุดมาใช้แก้ปัญหา

5. ขั้นลงมือกระทำในการแก้ปัญหา กระบวนการสุดท้ายของการแก้ปัญหาคือ เมื่อบุคคลได้เลือกข้อสมมติฐานจากกระบวนการข้อที่ 4 แล้ว เขาก็จะกระทำตามสมมติฐานที่เลือกไว้ เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างตลอดรอดฝั่ง

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2533) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหา 9 ขั้นตอน คือ

1. ตระหนักในปัญหาและความจำเป็นของปัญหาด้วยการจัดกิจกรรม หรือให้สัมผัสกับสิ่งนั้นโดยตรง

2. คิด วิเคราะห์ วิจัย เพื่อหาสาเหตุของปัญหา

3. สร้างทางเลือกอย่างหลากหลาย เพื่อแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ด้วยการอภิปรายคิดหาทางแก้ปัญหา

4. ประเมิน และตัดสินใจเลือกทางปฏิบัติ โดยการพิจารณาความเป็นไปได้ ผลดี ผลเสีย

5. กำหนดขั้นตอนการปฏิบัติตามแนวทางที่เลือก โดยทบทวนสาเหตุของปัญหา กำหนดวัตถุประสงค์ วิธีการดำเนินงาน การประเมินผล ติดตามผล โดยใช้วิธีการอภิปราย หรือช่วยกันคิด

6. ดำเนินการตามแผนที่กำหนด

7. ประเมินผลระหว่างการปฏิบัติ เพื่อปรับปรุงงานให้ดีขึ้น

8. ปรับปรุงงานให้ดีขึ้นอยู่เสมอ

9. ประเมินผลรวม เมื่อการปฏิบัติสิ้นสุดโดยยึดวัตถุประสงค์เป็นสำคัญ

Bethtol and Sorenson (1933) เสนอว่า กระบวนการแก้ปัญหาประกอบด้วย 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. สำรวจปัญหา ด้วยการใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่ ตลอดจนหาข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม

2. ระบุปัญหา โดยการเลือกประโยชน์หรือข้อความที่จะสื่อให้เข้าใจปัญหา

3. หาวิธีการแก้ไข ด้วยการสร้างทางเลือกที่หลากหลาย พร้อมทำนายผลที่น่าจะเกิดขึ้นตามเกณฑ์และการระบุปัญหา

4. เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่คาดว่าจะดีที่สุด

5. ออกแบบวิธีการและขั้นตอนในการแก้ปัญหา ด้วยการคิดหาวิธีการและขั้นตอนหลายๆ วิธี

6. เลือกและนำแบบแผนการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดมาทำการแก้ปัญหา

7. จัดการผลลัพธ์ให้เป็นระบบและตีความหมายของการแก้ปัญหา
8. ประเมินผลการแก้ปัญหา โดยพิจารณาว่าปัญหาได้รับการแก้ไขหรือไม่ ถ้าไม่ได้รับการแก้ไข ต้องทบทวนกระบวนการใหม่ตั้งแต่เริ่มต้น ถ้าสำเร็จก็นำเสนอผลของการแก้ปัญหา

Bloom (1956 อ้างใน ชวลา เวชยันต์, 2544) กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหา มี 5 ขั้นตอน คือ

1. เมื่อผู้เรียนได้พบปัญหาผู้เรียนจะต้องคิดค้นหาสิ่งที่เคยพบเคยเห็นและเกี่ยวข้องกับปัญหา
2. ผู้เรียนใช้ผลจากขั้นที่ 1 มาสร้างรูปแบบของปัญหาขึ้นใหม่
3. จำแนกแยกแยะปัญหา
4. เลือกใช้ทฤษฎี หลักการ ความคิดและวิธีที่เหมาะสมกับปัญหา
5. ใช้ข้อสรุปของวิธีการมาแก้ปัญหา

Weir (1971 อ้างใน ชวลา เวชยันต์, 2544) มีแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาดังนี้

- ขั้นที่ 1 การตั้งปัญหา
- ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ปัญหา
- ขั้นที่ 3 การเสนอวิธีแก้ปัญหา
- ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผลลัพธ์

นอกจากนั้น Weir ได้ให้หลักการแก้ปัญหา 6 ประการ ดังนี้

1. เริ่มต้นการวิเคราะห์ว่าปัญหาคืออะไร ทบทวนสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหลายๆ ครั้ง จนกระทั่งได้รูปแบบที่ครอบคลุมเรื่องทั้งหมด ต่อไปคือการแยกแยะปัญหาที่แท้จริงจากสิ่งที่เห็นได้ง่าย จากนั้นให้โยงปัญหาที่ใกล้ๆ ตัว เข้ากับปัญหาทั้งหมด ซึ่งบางครั้งอาจเป็นส่วนหนึ่งเท่านั้นที่แฝงอยู่ในปัญหา หลักการข้อนี้คือ การหาความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ย่อยๆ ต่างๆ และความเหมาะสมในกลุ่มของเหตุการณ์นั้นๆ
2. การตัดสินใจในการนิยามปัญหา เป็นการช่วยคลายข้อสงสัยที่ติดอยู่ในใจ เป็นการให้ความหมายต่อปัญหานั้นๆ ซึ่งไม่ควรใช้เวลาจนละเอียดการแก้ปัญหาที่แท้จริง
3. การเรียบเรียงเหตุการณ์ต่างๆ ของปัญหา โดยมองถึงความสัมพันธ์แบบตรรกศาสตร์

4. เมื่อหาทางแก้ในวิธีการเดิมไม่ได้ ให้หาวิธีการใหม่ โดยไต่ตรองแนวทางที่เป็นไปได้ และกำหนดตัวเลือกจากแนวทางสำคัญของปัญหา
5. ให้หยุดพักเมื่อตัดขาดหรือพบอุปสรรค
6. ปรึกษาปัญหากับผู้อื่น อาจจะเป็นการอภิปราย ซึ่งทำให้เกิดแง่คิดดีๆ ที่อาจมองข้ามไป

ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาที่จะประสบความสำเร็จนั้น ผู้แก้ปัญหาจะต้องมีความเข้าใจและใช้ความคิดพิจารณาข้อมูลที่มีอยู่เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ซึ่งจากกรอบแนวคิดในการแก้ปัญหาจะเห็นได้ว่า นอกจากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาโดยตรงซึ่งได้มาจากประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหายังจำเป็นต้องเข้าใจปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่อย่างชัดเจน และคิดพิจารณาหาความสัมพันธ์จากข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาอย่างรอบคอบ จะต้องมีการวางแผน มีขั้นตอนที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดความรู้ในการแก้ปัญหาได้ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

4.4 แนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Approach)

แนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Approach) หรือ การสืบสอบทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Inquiry) เป็นวิธีค้นหาข้อมูลและความรู้ที่ใช้ทั้งวิธีคิดเชิงนิรนัยและอุปนัยรวมกัน โดยกระบวนการหาความรู้จะเริ่มจากการสังเกต แล้วสรุปความรู้จากการสังเกต (การคิดหรือให้เหตุผลเชิงอุปนัย) แล้วตั้งสมมติฐานตามข้อสรุปที่อุปนัยได้ แล้วทำการทดสอบสมมติฐานโดยการรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อพิจารณาว่าข้อมูลที่ศึกษาจะสนับสนุนสมมติฐานหรือไม่ นั่นคือ ถ้าสมมติฐานเป็นจริงเราจะต้องพบอะไร เป็นการลงความเห็น โดยการพิจารณาจากหลักการทั่วไปไปสู่เรื่องเฉพาะตัวสมมติฐานคือ หลักการทั่วไปที่ต้องทดสอบว่าจริงหรือไม่ ข้อมูลที่รวบรวมไว้เพื่อทดสอบสมมติฐานคือ ข้อสรุปเฉพาะหน่วย นั่นคือ การให้เหตุผลเชิงนิรนัย

แนวคิดและแนวทางที่ใช้ในการหาคำตอบหรือใช้ในการแสวงหาความรู้ใหม่ได้มีการพัฒนาจากแนวคิดและแนวทางแบบง่าย ๆ หรือแบบพื้นฐานไปสู่กระบวนการที่ซับซ้อนและเป็นระบบมากขึ้น เช่น การค้นหาเหตุของผลที่เกิดขึ้น การคาดคะเนผลที่อาจเกิดขึ้นจากเหตุที่มีอยู่ ตลอดจนการคิดหาความสัมพันธ์ระหว่างเหตุกับผล การใช้หลักการเพื่ออธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นและการสรุปหลักการจากสิ่งที่สังเกตนี้ นักวิทยาศาสตร์เรียกว่า การคิดหาเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific reasoning) ซึ่งต่อมาได้มีการพัฒนาเป็นระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method)

4.5 ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์

นักวิทยาศาสตร์ใช้วิธีการอุปนัย-นิรนัย หรือการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์ตามลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบซึ่งเรียกว่า ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ (จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช, 2542) โดยขั้นตอนอาจแบ่งได้ต่างๆ กัน จำนวนขั้นตอนที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับความละเอียดของการแบ่ง แต่กระบวนการทำงานทั้งหมดจะไม่แตกต่างกัน ดังนี้

จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช (2545) ได้แบ่งขั้นตอนการสืบสอบ หรือระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ

1. ระบุปัญหา

การสืบสอบทางวิทยาศาสตร์ หรือการหาความรู้ใหม่นั้นจะเริ่มต้นจาก ปัญหาหรือข้อสงสัย การระบุปัญหาให้ชัดเจนต้องระบุในรูปของคำถาม คำถามแต่ละคำถามต้องมีประเด็นสำคัญเพียงประเด็นเดียว ต้องเป็นคำถามที่สามารถหาคำตอบได้จากการสังเกต หรือการทดลอง

2. ตั้งสมมติฐาน

การตั้งสมมติฐานเป็นการหาแนวทางหรือทางเลือกในการอธิบายปัญหา ในขั้นนี้จำเป็นต้องมีข้อมูลมาสนับสนุน ข้อมูลอาจจะได้มาจากการศึกษาวรรณคดีที่เกี่ยวข้อง หรือจากการสังเกตเบื้องต้น แล้วนำข้อมูลที่ได้มาอุปนัยเพื่อให้ได้ข้อสรุปแล้วตั้งเป็นสมมติฐาน

3. รวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลจะได้แนวทางในการตอบปัญหาจากสมมติฐาน ว่าควรจะสังเกตอะไร สังเกตอย่างไร และจะพบอะไรถ้าสมมติฐานเป็นจริง

4. วิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล คือ การวิเคราะห์ผลเพื่อทดสอบสมมติฐานว่าสอดคล้อง หรือค้านกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ในการวิเคราะห์ข้อมูลจะได้แนวทางจากสมมติฐานที่ตั้งไว้

5. สรุปความรู้ใหม่

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลไม่ว่าจะค้านหรือสนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ก็ตาม คือ ความรู้ใหม่ นักวิทยาศาสตร์จะเสนอสิ่งที่ตนพบจากการศึกษา ทดลอง หรือการวิจัย โดยการอุปนัยเพื่อเผยแพร่หรือเก็บไว้เป็นหลักฐานต่อไป การเสนอข้อค้นพบจะเสนอตามผลการวิเคราะห์แล้วสรุปประเด็นเป็นคำตอบหรือคำอธิบายสิ่งที่เป็นปัญหาที่ระบุไว้

4.6 การแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์

วิธีการแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหานั้นมีอยู่หลายวิธี แต่วิธีการแก้ปัญหานั้นับว่ามีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับยุคปัจจุบัน และเป็นที่ยอมรับกันดีโดยทั่วไป ก็คือ วิธีการแก้ปัญหตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ หรือวิธีการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์นั่นเอง

วันชัย สุคนทร (2524, อ้างในจักรทอง เบ้าจรรยา, 2527) ได้กล่าวถึงลักษณะที่สำคัญของการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เน้นถึงความจริง หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ต้องเป็นข้อเท็จจริงที่มีใช้การเดา หรือเป็นความเห็นที่พิสูจน์ไม่ได้
2. ใช้วิธีการวิทยาศาสตร์ในการหาเหตุผล นอกจากนี้ยังมีวิธีวิเคราะห์ตัวเอง โดยตั้งข้อสงสัยความเห็นของตนเอง และการทดสอบหาความจริงหลายๆ ครั้ง เพื่อให้เกิดความแน่ใจอย่างไม่หยุดยั้ง
3. เป็นวิธีการอย่างมีระเบียบแบบแผน ทั้งในด้านการตั้งปัญหาและวิธีการปฏิบัติการ โดยดำเนินการตามขั้นตอนอย่างมีระเบียบ อาศัยตรรกวิทยา และมีความสอดคล้องกันระหว่างทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่างๆ
4. เป็นวิธีการเพื่อเสาะหาความรู้ โดยอาศัยการวิเคราะห์และรวบรวมข้อมูล ตลอดจนนำไปประยุกต์เพื่อศึกษาปรากฏการณ์
5. เป็นการสังเคราะห์ (Synthesis) องค์ประกอบหลายๆ อย่างเข้าด้วยกัน และหาความสัมพันธ์เป็นเหตุเป็นผลกัน โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะจัดระเบียบข้อเท็จจริง และความคิดเกี่ยวกับเรื่องความจริง เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป
6. เป็นการสะสม (Accumulation) ความรู้ ทฤษฎี กฎเกณฑ์ต่างๆ ไว้ด้วยกัน และมีการแก้ไขดัดแปลงสิ่งเหล่านี้อยู่เสมอ
7. เป็นวิธีการที่เชื่อถือได้ (Reliable) เป็นความรู้ที่แน่นอนและถูกต้อง และการทำนายวิธีนี้จะเป็นที่เชื่อถือได้ สามารถให้คำตอบต่อปัญหาได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

กิตติพงษ์ พงษ์จำปา (2543 อ้างถึงใน ขวัญเรือน พุทธรัตน์, 2546) ได้กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหามทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า คือ การเรียงลำดับขั้นตอนต่างๆ ของการแก้ปัญหา โดยแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของขั้นตอนเหล่านั้นตามกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งสามารถสรุปได้เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดขอบเขตของปัญหา คือ การเข้าใจในตัวปัญหา การรู้ว่ามีปัญหาและสิ่งใดเป็นปัญหา
2. การตั้งสมมติฐาน คือ การเดา หรือการคาดคะเนคำตอบ หรือการตั้งการเลือกในการแก้ปัญหาไว้หลายทาง หรือการเสนอแนวทางการแก้ปัญหาไว้ล่วงหน้าอย่างมีเหตุผล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูลและการทดลอง คือ การดำเนินการเพื่อหาวิธีให้ได้คำตอบจากปัญหาต่างๆ โดยการทดลองตามสถานการณ์ที่ควบคุมไว้
4. การวิเคราะห์ข้อมูล คือ การรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์แยกแยะว่า เป็นไปตามสมมติฐานหรือไม่ และเป็นการศึกษาความหมายของข้อมูล และเพื่อตรวจสอบผลเพื่อการยืนยัน
5. การสรุปผล คือ การนำเอาผลของการวิเคราะห์ข้อมูลมาใช้ หรือนำมาปฏิบัติเป็นการนำผลการวิเคราะห์ข้อมูล หรือผลการพิสูจน์สมมติฐาน

จากแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหา และกระบวนการแก้ปัญหาต่างๆ ที่ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าสามารถสรุปได้ดังนี้การแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการที่บุคคลคิดค้นหาคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาศัยประสบการณ์และความสามารถในการคิด เพื่อแก้ไขอุปสรรคข้อขัดข้อง หรือปัญหาที่เกิดขึ้น โดยใช้วิธีการคิดแก้ปัญหายังเป็นระบบตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์

ในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ สามารถสรุปได้เป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การตั้งปัญหาหรือระบุปัญหา เป็นการพิจารณาเหตุการณ์ต่างๆ เพื่อกำหนดปัญหาให้ชัดเจนว่า ปัญหาคืออะไร หรือสิ่งใดเป็นปัญหา และตั้งสมมติฐานของปัญหาได้
2. การวิเคราะห์ปัญหา เป็นการศึกษารายละเอียดของปัญหาจากเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ แยกแยะปัญหา เพื่อหาสาเหตุของปัญหา
3. การเสนอวิธีการแก้ปัญหา เป็นการนำผลจากการวิเคราะห์ปัญหา มาใช้ในการกำหนดและเลือกแนวทางในการแก้ปัญหาที่สอดคล้องและเหมาะสมกับปัญหา
4. การประเมินและตรวจสอบผล เป็นการตรวจสอบว่าผลของการแก้ปัญหตามแนวทางการแก้ปัญหาที่เลือกนั้น เป็นผลที่ต้องการ

4.7 วิธีการสอนและส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา

การเรียนรู้ข้อเท็จจริงกับการนำข้อเท็จจริงไปใช้เพื่อการแก้ปัญหาใหม่ เป็นกระบวนการที่แตกต่างกัน การเรียนรู้จากการแก้ปัญหาได้สำเร็จจากสถานการณ์หนึ่งไม่ได้หมายความว่าต้องแก้ปัญหานั้นในสถานการณ์อื่นได้เสมอไป (Thorndike, 1965 อ้างในจักรทอง เป้าจรยา, 2527) ในการแก้ปัญหานั้นจำเป็นต้องอาศัยข้อเท็จจริง แต่ก็ไม่เพียงพอในการแก้ปัญหา จำเป็นต้องรู้จักสังเกตพิจารณาคัดเลือกแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา การสอนที่บอกแนวทางและข้อเท็จจริงในการแก้ปัญหานั้น ไม่สามารถจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ ควรฝึกให้เด็กรู้จักการสังเกตและคิดหาแนวทางในการแก้ปัญหาคด้วยตนเอง (มังกร ทองสุคติ, 2522) วิธีการต่างๆ ที่ครูจะช่วยให้เด็กมีความสามารถในการแก้ปัญหามีดังนี้

มังกร ทองสุคติ (2522) เสนอวิธีการที่ครูจะส่งเสริมการแก้ปัญหาคให้แก่ักเรียนไว้ดังนี้

1. ฝึกให้เด็กทำงานอยู่เสมอ (The Persistency Process) วิธีการแบบนี้เป็นวิธีการที่ใช้กันมานาน เป็นวิธีการที่มีประโยชน์อยู่เสมอ การทำงานช่วยให้เรามีประสบการณ์เพิ่มขึ้น และจะช่วยให้เรามีหนทางในการแก้ปัญหามากขึ้น ในการสอนวิทยาศาสตร์นั้น ครูและนักเรียนต้องเผชิญปัญหาอยู่ตลอดเวลา

2. ฝึกให้เด็กมีการทดลองอยู่เสมอ (The Testimonial Process) บางครั้งครูอาจกำหนดปัญหาให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ โดยแนะนำให้นักเรียนกระทำกิจกรรมบางอย่างหรือการแสดงการสาธิต เพื่อให้นักเรียนหาคำตอบให้ได้ นักเรียนที่มีโอกาสฝึกการแก้ปัญหาคอยู่เสมอ นั้น อาจจะหาแนวทางต่างๆ ช่วยได้เป็นอย่างดี การสอนเนื้อหาวิชาบางครั้งครูไม่อาจทำการทดลองได้ เช่น การวัดระยะทางจากโลกกับดวงดาวในท้องฟ้า ก็ให้นักเรียนแก้ปัญหาคโดยการทดสอบค้นคว้าจากแหล่งวิชาการต่างๆ

3. ฝึกให้เป็นผู้มีเหตุผลแก่ตนเอง (The Innate Process) การฝึกแบบนี้เป็นการฝึกให้ นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง บางครั้งอาจจะเป็นการเชื่อแบบมีลางสังหรณ์ (Intuition) ซึ่งเป็นสัญชาตญาณของกณมีผลงานของนักวิทยาศาสตร์หลายอย่างที่เกิดจากลางสังหรณ์ เช่น Schwab ได้ค้นพบจุดดับในดวงอาทิตย์

4. ใ้รู้จักการวิจารณ์ (Critical Thinking) จอห์น ดิวอี้ นักการศึกษาผู้มีชื่อเสียงได้กำหนดวิธีการแก้ปัญหาค โดยการวิเคราะห์ วิจารณ์ปัญหาคนั้นออกเป็นขั้นๆ ดังนี้

4.1 การกำหนดปัญหาค

4.2 รวบรวมข้อเท็จจริง

4.3 ตั้งสมมติฐาน

4.4 ทดสอบสมมติฐาน

4.5 ประเมินผล

การแก้ปัญหาโดยวิธีนี้ได้รับความนิยมมาก เพราะช่วยให้เราแก้ปัญหาดังกล่าว ได้อย่างกว้างขวางสามารถนำไปใช้กับทุกสาขาวิชาบางทีเรียกวิธีนี้ว่า การแก้ปัญหาโดยวิธีวิทยาศาสตร์(The Scientific method) หรือวิธีการใช้ปัญญา (The Method of Intelligence)

วิธีการแก้ปัญหาโดยวิธีนี้ ครูควรฝึกให้นักเรียนใช้อยู่เสมอ เพราะสามารถจะนำไปใช้ในอนาคตอีกด้วย นอกจากนั้นครูควรจะได้แนะนำหรือหาทางช่วยให้นักเรียนรู้จักคิดหรือกระทำในเรื่องเหล่านี้โดย

1. ฝึกให้รู้จักการวิเคราะห์-สังเคราะห์
2. ฝึกให้รู้จักออกความคิด (Suggestion)

การฝึกหรือกระตุ้นช่วยให้นักเรียนรู้จักแสดงความคิดเห็นอยู่เสมอ นั้น จะเป็นการช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการใช้ความคิดของตนเอง เพราะการคิดจะช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียนดีขึ้นดีกว่าการจะฝึกให้นักเรียนใช้แต่ความจำอย่างเดียว ครูจะต้องคอยช่วยเหลือนักเรียนอยู่เสมอเพราะนักเรียนอาจจะออกความเห็นในสิ่งที่ไม่ถูกต้องมากนักก็ได้

สมจิต สวธนไพบูลย์ (2541) กล่าวว่า การที่จะแก้ปัญหาดังกล่าว ได้ ผู้สอนจะต้องจัดสภาพการณ์ต่างๆ เพื่อยั่วให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการเหล่านี้แก้ปัญหา เช่น

1. จัดสถานการณ์ที่เป็นสถานการณ์ใหม่ๆ และมีวิธีการแก้ปัญหามากมาย วิธีมาให้ผู้เรียนฝึกฝนในการแก้ปัญหามากๆ
2. ปัญหาที่ได้หยิบยกมาให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนนั้น ควรเป็นปัญหาใหม่ที่ผู้เรียนยังไม่เคยประสบมาก่อน ควรเป็นปัญหาที่ไม่เกินความสามารถของผู้เรียนหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งปัญหานั้นจะต้องอยู่ในกรอบของทักษะของเขาวินิจฉัยของผู้เรียน
3. การฝึกปัญหานั้นผู้สอนควรจะได้แนะนำให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ว่าปัญหาเกี่ยวกับอะไร และถ้าเป็นปัญหาใหญ่ก็แตกออกไปเป็นปัญหาย่อยๆ แล้วคิดปัญหาย่อยแต่ละปัญหาและเมื่อแก้ปัญหาย่อยได้หมดทุกข้อก็เท่ากับแก้ปัญหานั้นเอง
4. การจัดบรรยากาศของการเรียนการสอนหรือจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนให้เปลี่ยนแปลงได้ไม่ตายตัว ผู้เรียนก็จะเกิดความรู้สึกว่า เขาสามารถคิดค้นเปลี่ยนแปลงอะไรได้บ้างในบทบาทต่างๆ ให้โอกาสผู้เรียนได้คิดอยู่เสมอ

5. การฝึกฝนแก้ปัญหาหรือการแก้ปัญหาใดๆ ก็ตาม ผู้สอนไม่ควรจะบอกวิธีแก้ปัญหาให้ตรงๆ เพราะถ้าบอกให้แล้วผู้เรียนจะไม่ได้ใช้ยุทธศาสตร์ของการคิดของตนเอง

ดังนั้นสรุปว่าแนวในการจัดการเรียนการสอนในการคิดแก้ปัญหา นั้นควรมีการจัดบรรยากาศหรือสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการแก้ปัญหา และมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยฝึกคิดจากปัญหาง่ายๆ ไปสู่การคิดแก้ปัญหาที่ซับซ้อนขึ้น

4.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาผู้วิจัยได้รวบรวมและนำเสนอ ดังนี้

มนิรัตน์ เพศยางกูร (2533) ได้ทำศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เลือกพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เลือกพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2532 จำนวน 246 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้น 2 ชั้นตอน จากโรงเรียนมัธยม สังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบทดสอบวัดการเลือกใช้พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่เลือกพฤติกรรมระดับความรู้ความจำมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกับนักเรียนที่เลือกพฤติกรรมระดับการนำไปใช้ และแตกต่างกับนักเรียนที่เลือกพฤติกรรมระดับการคิดค้นต่อไป 2) นักเรียนที่เลือกพฤติกรรมระดับการนำไปใช้และการคิดค้นต่อไปมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

กมล เพ็ญพึ้ง (2534) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยชุดกิจกรรมฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์กับที่เรียนโดยครูเป็นผู้สอนโครงงานวิทยาศาสตร์ ความมุ่งหมายของการวิจัยนี้เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ชุดกิจกรรม ฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์กับโดยครูเป็นผู้สอน โครงงานวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 64 คน กลุ่มทดลองสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ กลุ่มควบคุมสอนโดยครูเป็นผู้สอน โครงงานวิทยาศาสตร์ พบว่า ความสามารถในการ

แก้ปัญหาวงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ สูงกว่าครูเป็นผู้สอน โครงการวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 ความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ สูงกว่าครูเป็นผู้สอน โครงการวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

อิสริยา สิริวิทวารณ (2534) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และความสามารถในการแก้ปัญหาวงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทปโทรทัศน์สร้างสถานการณ์กับการสอนตามคู่มือครู ความมุ่งหมายของการวิจัยนี้เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และความสามารถในการแก้ปัญหาวงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทปโทรทัศน์สร้างสถานการณ์กับการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนแบบสืบเสาะ หาความรู้โดยใช้เทปโทรทัศน์สร้างสถานการณ์ กลุ่มควบคุม ได้รับการสอนตามคู่มือครู ใช้เวลากลุ่มละ 13 คาบ ๆ ละ 50 นาที พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีด้านทฤษฎีของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เทปโทรทัศน์สร้างสถานการณ์กับการสอนตามคู่มือครูผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทปโทรทัศน์สร้างสถานการณ์กับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกัน ความสามารถในการแก้ปัญหาวงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เทปโทรทัศน์สร้างสถานการณ์กับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกัน

อรนถ คำเจริญ (2537) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ของความสามารถในการแก้ปัญหาวงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาวงวิทยาศาสตร์วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ของ ความสามารถในการแก้ปัญหาวงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาวงวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิต แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีการศึกษา 2536 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวน 2 ห้องเรียน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายจาก 7 ห้องเรียน และ จับสลากให้ห้องหนึ่งเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาวงวิทยาศาสตร์ และอีกห้องหนึ่งเรียนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมวิชาวิทยาศาสตร์ ว 012 วิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหาวงของ สสวท. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ ชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาวงวิทยาศาสตร์แบบฝึกกิจกรรมวิชาวิทยาศาสตร์ ว 012 วิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหาวง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การแก้ปัญหาวงวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่ เกี่ยวกับ ชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาวง

วิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ของความสามารถในการแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ของ กลุ่มที่ใช้ชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า กลุ่มที่ใช้แบบฝึกกิจกรรมวิชาวิทยาศาสตร์ ว 012 วิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหา ของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.0000$) 2) นักเรียนมีความ คิดเห็นเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในระดับชอบอย่างมาก สรุปผลการวิจัยได้ว่า การใช้ชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สามารถพัฒนาความสามารถด้านการแก้ปัญหทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ และนักเรียนมีความคิดเห็นในระดับชอบอย่างมากใน ชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

สุรัชณี ภัทรเบญจพล (2538) ได้ทำการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหทาง วิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียน โดยใช้ แบบฝึกการ แก้ปัญหา การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพของ แบบฝึกการ แก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) เปรียบเทียบความสามารถ ในการแก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์ของนัก เรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้แบบฝึกการแก้ปัญหากับการสอน ปกติ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้แบบ ฝึกการแก้ปัญหากับการสอนปกติ 4) เปรียบเทียบความสามารถใน การแก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์ก่อน เรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการ การสอน โดยใช้แบบฝึกการแก้ปัญห 5) เปรียบเทียบ ความสามารถในการแก้ ปัญหทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอน ปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ่อไร่วิทยาคม จังหวัดตราด จำนวน 70 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึก การแก้ปัญห กลุ่มควบคุมได้รับการสอนปกติ เครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัย ได้แก่ แบบฝึกการแก้ปัญห แผนการสอนสำหรับการสอนโดยใช้แบบฝึกการแก้ปัญห แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถ ในการแก้ปัญหทาง วิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1)แบบฝึกการแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ 82.32/80.29 2) ความสามารถใน การแก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ทาง สถิติที่ระดับ .05 4) ความสามารถในการแก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการ สอน โดยใช้แบบฝึกการแก้ปัญหสูงกว่าก่อน เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 5)ความสามารถ ในการแก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนปกติสูงกว่าก่อน เรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มานิช ถาฮาย (2540) ทำการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนในแต่ละด้านสรุปได้ดังนี้

1. ด้านบทบาทของครูผู้สอน สิ่งที่นักเรียนเห็นว่าเหมาะสม คือ การให้คำปรึกษาแนะนำและความไม่ถือตัวของครู
2. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนที่พอใจและชอบที่จะร่วมกิจกรรมมากที่สุดคือ การอภิปรายกลุ่มย่อย
3. ด้านเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าการเข้ากลุ่มอภิปรายควรใช้เวลา 1-2 ชั่วโมง การเตรียมการแสดงผลงานควรใช้เวลาไม่น้อยกว่า 1 สัปดาห์นอกเวลาเรียน และการค้นคว้าจากแหล่งวิทยากรควรใช้เวลา 1-2 วันนอกเวลาเรียน การแสดงผลงานควรใช้เวลา 5-10 นาที

รุ่งรัตน์ กมลศิริประเสริฐ (2541) ศึกษาผลการสอนโดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์กับการสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอัสสัมชัญสำโรง อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ จำนวนนักเรียน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 52 และ 54 คน รวม 106 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกนักเรียนห้องที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไม่แตกต่างกัน โดยพิจารณาจากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน แบบทางเดียวและใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลากเป็น กลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน กลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน เครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยแผนการสอนโดยวิธีกระบวนการ กลุ่มสัมพันธ์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น 0.70 และแบบทดสอบวัดความสามารถในการ แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น 0.05 แบบแผน การวิจัยครั้งนี้คือ Nonrandomized Control Group Pretest- Posttest Design ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของ นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์สูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการแก้ปัญหาทาง

วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุมาลี บัวเล็ก (2541) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการเรียน แบบร่วมมือและการสอนตามคู่มือครู การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการเรียน แบบร่วมมือ และการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2540 โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี จังหวัดนนทบุรี จำนวน 2 ห้องเรียน ที่ได้จากการ สุ่มจาก ห้องเรียนที่มีผลการเรียนใกล้เคียงกัน แล้วสุ่มห้อง เรียนเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แต่ละ ห้องเรียนมี นักเรียน 40 คน กลุ่มทดลองสอนโดยใช้กระบวนการเรียน แบบร่วมมือ กลุ่มควบคุมสอน ตามคู่มือครู เนื้อหาที่ใช้ในการ ทดลอง คือ เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ใช้เวลาในการทดลอง 20 คาบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (มีค่าความเที่ยง .87) และแบบทดสอบวัดความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (มีค่าความ เที่ยง .83) การวิจัยครั้งนี้ปรากฏผลว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่ม ควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วรรณภา โพธิ์สอาด (2542) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดวิจารณ์ญาณกับ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา, จังหวัดปทุมธานีการวิจัย ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความคิดวิจารณ์ญาณและความสามารถในการ แก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา 2) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิด วิจารณ์ญาณกับ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 5 จังหวัด ปทุมธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542จำนวน1,058 คน เครื่องมือที่ ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดความคิดวิจารณ์ญาณ โดยผู้วิจัย สร้างขึ้นตามแนวของ Watson-Glaser และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ โดยดัดแปลงและปรับปรุง จากของวิระ เมืองช้าง และอาชวีณี ไชยสุนทร ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Weir ผลการวิจัยพบว่า 1) ความคิดวิจารณ์ญาณและความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาอยู่ ในระดับปานกลาง 2) ความคิดวิจารณ์ญาณของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีสูงกว่านักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความคิดวิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ 3 สูงกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไม่พบความแตกต่าง 3) ความคิดวิจารณ์มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วันทนา ทวีคุณธรรม (2542) ได้ศึกษาผลของการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาล้างแวล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาล้างแวล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม จำนวน 72 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวนกลุ่มละ 36 คน โดยใช้แผนการสอน 2 แบบ คือ แผนการสอน โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 9 แผนการสอน และแผนการสอนแบบปกติ จำนวน 9 แผนการสอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาล้างแวล้อม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาล้างแวล้อมสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประยูร ศรีผ่องใส (2542) ได้ศึกษาการพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มสี่คน การดำเนินการวิจัยมี 4 ขั้นตอน คือ 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน 2) การสร้าง โปรแกรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มสี่คน 3) การทดลองใช้โปรแกรม 4) การปรับปรุงโปรแกรม ตัวอย่างประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 32 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเข้าร่วมโปรแกรมสูงกว่าเกณฑ์การประเมิน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนส่วนใหญ่ที่เข้าร่วมโปรแกรมมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมในโปรแกรมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก บางส่วนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมใน โปรแกรมอยู่ในระดับปานกลาง

อาภรณ์ แสงรัสมิ (2543) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบ่งเป็นกลุ่มทดลองเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักและกลุ่มเปรียบเทียบเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า 1) นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีคะแนนเฉลี่ยลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่คะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักไม่แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ 3) นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนในระดับมาก

อุษา จินเจนกิจ (2543) ได้ทำการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาวิศวกรรมเคมี ชั้นปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการทดลอง เรื่องการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายที่จะศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการทดลองทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิศวกรรมเคมี ชั้นปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการทดลอง เรื่องการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ แขวงบางซื่อ เขตดุสิต จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 19 คน ผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยวิธีการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการทดลอง การวิจัยนี้เป็นการ วิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) และใช้แบบแผนการวิจัยแบบหนึ่งกลุ่มสอบก่อน และสอบหลัง (One - Group Pretest - Posttest Design) ทดสอบสมมติฐานการวิจัยด้วย การทดสอบนัยสำคัญโดยอาศัยการแจกแจงของที (t-test) ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์กัน (t-Dependent) ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) นักศึกษาที่ได้รับการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นที่ระดับ.01 2) นักศึกษาที่ได้รับการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการทดลอง มีทักษะการ ทดลองทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นที่ระดับ .01

สุวรรณ ไกรมาก (2544) ได้ศึกษาผลของการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยวิธีการวิจัยปฏิบัติการที่มีต่อมโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษามโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม และเพื่อเปรียบเทียบมโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่เรียน โดยวิธีการวิจัยปฏิบัติการและกลุ่มที่เรียนโดยวิธีปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบทดสอบมโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ผลการวิจัยสรุปได้ว่า 1) นักเรียนที่เรียน โดยวิธีการวิจัยปฏิบัติการมีมโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีมโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมหลังการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 2) นักเรียนที่เรียน โดยวิธีการวิจัยปฏิบัติการมีความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และมีความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมหลังการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ขวัญเรือน พุทธิรัตน์ (2546) ได้ทำการศึกษาผลของการเรียนรู้ร่วมกันในการจัดกิจกรรมภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ระบบนิเวศที่มีต่อการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเรียนรู้ร่วมกันในการจัดกิจกรรมภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ระบบนิเวศที่มีต่อการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนวัดบวรมงคล กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน โดยการแบ่งแบบจับคู่ (Matched pair) ทำการทดลองโดยกลุ่มทดลองมีการเรียนรู้ร่วมกันในการจัดกิจกรรมภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมไม่มีการเรียนรู้ร่วมกันในการจัดกิจกรรมภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากนั้นทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ แล้วนำคะแนนจากแบบทดสอบทั้งสองกลุ่มมาวิเคราะห์ เพื่อเปรียบเทียบการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ โดยการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Independent ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีการเรียนรู้ร่วมกันในการจัดกิจกรรมภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มที่ไม่มีการเรียนรู้ร่วมกันในการจัดกิจกรรมภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่มีการเรียนรู้ร่วมกันในการจัดกิจกรรมภายหลัง

การเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่มีการเรียนรู้
ร่วมกันในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลของแบบการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติที่มีต่อการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นการวิจัยเชิงทดลองในลักษณะ pretest-posttest design โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลคะแนนการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียน และเปรียบเทียบคะแนนการแก้ปัญหากของนักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) ต่างกัน 4 แบบคือ แบบคิดนอกกรอบ (Divergent learning style) แบบดูดซึม (Assimilative learning style) แบบคิดเอกราย (Convergent learning style) และแบบปรับปรุง (Accommodative learning style) ที่เรียนจากบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ การดำเนินการวิจัยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การออกแบบงานวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research Design) ในลักษณะ pretest-posttest design ที่มีกลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม โดยไม่มีกลุ่มควบคุม มีลักษณะดังนี้

$E_1 : T_1 \quad X \quad T_2$

$E_2 : T_1 \quad X \quad T_2$

®

$E_3 : T_1 \quad X \quad T_2$

$E_4 : T_1 \quad X \quad T_2$

® คือ การสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อเข้ากลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม

$E_1 E_2 E_3$ และ E_4 คือ กลุ่มทดลองที่ 1 2 3 และ 4 ตามลำดับ

T_1 คือ การวัดผลก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

T_2 คือ การวัดผลหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

X คือ การจัดกระทำ (treatment) หรือการให้ตัวแปรทดลอง
คือ บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนที่กำลังเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2548

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ของ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) โดยเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) จากนักเรียนชั้น ม.4/1 จำนวน 33 คน, ม.4/2 จำนวน 35 คน และ ม.4/4 จำนวน 34 คน โดยมีเกณฑ์ในการเลือกโรงเรียนดังนี้

- เป็นโรงเรียนที่มีนักเรียนชายหญิง คละผลการเรียนในแต่ละห้องเรียน
- มีห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และ โปรแกรม PowerDVD
- เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ในภาคเรียนที่ 1

จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนที่เรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 102 คน ทำแบบการเรียนของ เดวิด เอ คอลด์ (David A. Kolb: 1985 อ้างถึงใน นิภวรรณ รัตนวราวัลย์, 2533) เพื่อจำแนกแบบการเรียนของนักเรียนเป็น 4 แบบ คือ แบบคิดเอากันย แบบปรับปรุง แบบคิดเอากันย และแบบคูดซิม ซึ่งจากการเก็บข้อมูลสามารถแยกจำนวนของนักเรียนทั้งหมดตามรูปแบบการเรียนได้ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนของกลุ่มตัวอย่าง แยกตามรูปแบบการเรียน

รูปแบบการเรียน	จำนวน (คน)
แบบคิดเอากันย	28
แบบปรับปรุง	35
แบบคิดเอากันย	21
แบบคูดซิม	18
รวม	102

หลังจากเก็บข้อมูลเรียบร้อยแล้วทางผู้วิจัยได้ทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) จากกลุ่มตัวอย่างที่มีรูปแบบการเรียนแบบคิดเอากันย แบบปรับปรุง และแบบคิดเอากันย เข้ากลุ่มทดลอง โดยหลังจากการสุ่มอย่างง่ายแล้วได้กลุ่มทดลองมีจำนวน ดังตารางดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนของกลุ่มทดลอง แยกตามรูปแบบการเรียนรู้

รูปแบบการเรียนรู้	จำนวน (คน)
แบบคิโดเนกนัย	20
แบบปรับปรุง	20
แบบคิดเอกนัย	20
แบบคูดซิม	18
รวม	78

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสำรวจรูปแบบการเรียนรู้
2. บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ
3. แบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์

1. แบบสำรวจรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดของ เดวิด เอ คอลบ์ (David A. Kolb: 1985 อ้างถึงใน นิภวรรณ รัตนารัตน์, 2533) เป็นมาตราส่วนประเมินค่าจำนวน 36 ข้อ ซึ่งมีความเที่ยงของมาตรวัดทั้งฉบับเท่ากับ 0.88

มีวิธีการทดสอบทำได้โดยให้ผู้ทดสอบแสดงความคิดเห็นต่อข้อความเหล่านั้นว่า แต่ละข้อความเป็นลักษณะของตนเองมากน้อยเพียงใดโดยแบ่งเป็น 5 ระดับ (rating scale) โดยการตรวจให้คะแนน จะพิจารณาจากคำตอบผู้ตอบดังนี้คือ ถ้านักเรียนตอบว่า

ไม่เป็นลักษณะของนักเรียน	ให้ 1	คะแนน
ค่อนข้างไม่เป็นลักษณะของนักเรียน	ให้ 2	คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้ 3	คะแนน
ค่อนข้างจะเป็นลักษณะของผู้เรียน	ให้ 4	คะแนน
เป็นลักษณะของผู้เรียน	ให้ 5	คะแนน

วิธีคิดคะแนน ทำได้ดังนี้

1. กำหนดค่าของแกน CE-AC และ RO-AE โดยพิจารณาจากจำนวนข้อความที่มีในแต่ละแบบการเรียนรู้ ถ้าแบบการเรียนรู้แต่ละแบบมีข้อความ 9 ข้อความ มีคะแนนสูงสุดในการตอบแต่ละข้อเท่ากับ 5 คะแนน และคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 1 คะแนน ดังนั้นคะแนนสูงสุดในแต่ละ

แบบการเรียนรู้จึงเท่ากับ 45 คะแนน และคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 9 คะแนน ทำให้ผลต่างของ CE และ AC (CE-AC) และผลต่างของ RO และ AE (RO-AE) มีค่าอยู่ระหว่าง -36 ถึง 36

2. พิจารณาว่า ผู้ตอบแต่ละคนมีคะแนนรวมในแต่ละแบบการคิดเป็นเท่าไร ซึ่งจะได้ว่าการคิดแบบ CE RO AC และ AE ได้คะแนนเท่าไร

3. นำคะแนนรวมของ CE ลบด้วยคะแนนรวมของ AC จะได้ค่า CE-AC

4. นำคะแนนรวมของ RO ลบด้วยคะแนนรวมของ AE จะได้ค่า RO-AE

5. นำค่า CE-AC ในข้อ 3 และค่า RO-AE ในข้อ 4 มาหาจุดตัดกันว่าตกอยู่ในควอดแรนต์ใด (พิจารณาจากแผนภาพที่ 3 ประกอบ หน้า 28)

ถ้าจุดตัดของคะแนนตกอยู่ในควอดแรนต์ที่ 1 จะได้ว่าผู้เรียนมีแบบการเรียนรู้แบบคิดเองนัย

ถ้าจุดตัดของคะแนนตกอยู่ในควอดแรนต์ที่ 2 จะได้ว่าผู้เรียนมีแบบการเรียนรู้แบบคิดปรับปรุง

ถ้าจุดตัดของคะแนนตกอยู่ในควอดแรนต์ที่ 3 จะได้ว่าผู้เรียนมีแบบการเรียนรู้แบบคิดเอกลัษณ์

ถ้าจุดตัดของคะแนนตกอยู่ในควอดแรนต์ที่ 4 จะได้ว่าผู้เรียนมีแบบการเรียนรู้แบบลุดซิม

2. บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งผ่านการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ผ่านการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านมัลติมีเดีย 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ 3 ท่าน และผ่านการตรวจสอบหาประสิทธิภาพสื่อด้วยเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ดังคำอธิบายของวาริราพร อัจฉริยโกศล (2536) มีความหมายดังนี้

90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนรวมเฉลี่ยของกลุ่ม (Class Mean) คิดเป็นร้อยละ

90 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของนักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์แต่ละข้อของสื่อ

3. แบบวัดการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ เพื่อวัดการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ก่อนเรียน และวัดการแก้ปัญหาหลังเรียน ของบทเรียน เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีข้อคำถาม และตัวเลือกตอบเดียวกัน แต่มีการสลับข้อตัวเลือกไว้ในแต่ละชุด ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัย จำนวน 40 ข้อรวมทั้งสิ้น 10 สถานการณ์ และมีตัวเลือก 4 ตัวเลือกให้ตอบวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ให้ถูกต้องใน 4 ลักษณะ คือ

- 1) การตั้งปัญหาหรือระบุปัญหา
- 2) การวิเคราะห์ปัญหา
- 3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา
- 4) การตรวจสอบผลลัพธ์

วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการผลิตตามกระบวนการศึกษาเนื้อหา และวิเคราะห์รายละเอียดตามเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาหลักการทฤษฎี และแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียจากเอกสารและงานวิจัย

1.2 ศึกษาหลักการ ทฤษฎี และแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์จากเอกสารและงานวิจัย ซึ่งมีหัวข้อหลักๆ ดังนี้

- (1) ด้านองค์ประกอบของเนื้อหา/บทเรียน
- (2) ด้านนำเสนอเนื้อหา
- (3) ด้านการจัดการเรียนการสอน
- (4) ด้านการจัดกิจกรรม
- (5) ด้านการชี้แนะ
- (6) ด้านการสรุปความรู้
- (7) ด้านการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- (8) ด้านปฏิสัมพันธ์
- (9) ด้านการให้ผลป้อนกลับและด้านการควบคุมบทเรียนของผู้เรียน

1.3 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาจากหนังสือแบบเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 และเอกสาร ตำรา แบบการเรียน คู่มือครูเพิ่มเติม

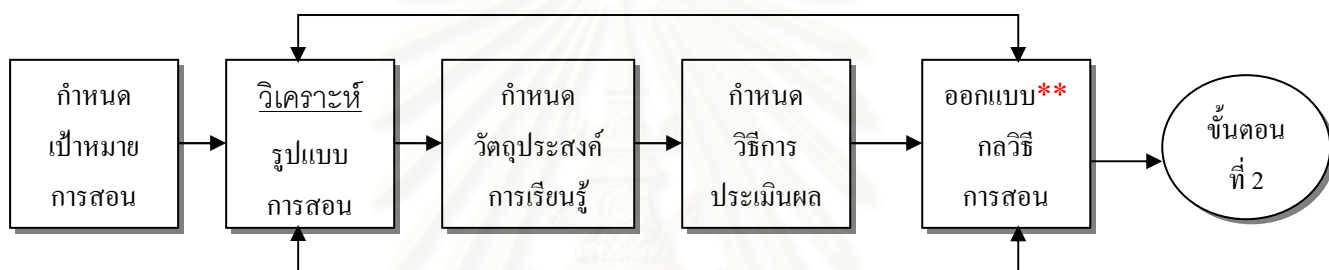
1.4 นำเนื้อหามาวิเคราะห์ เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และเขียนสคริปต์ของบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สำหรับการเรียนการสอนแยกเป็นหน่วยต่างๆ มาออกแบบเป็นโครงเรื่อง (Story Board) และนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ของเนื้อหา ภาษาที่ใช้

เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียนและความเหมาะสมในการสร้างเป็นบทเรียนแล้วทำการแก้ไขปรับปรุง ตามคำแนะนำ

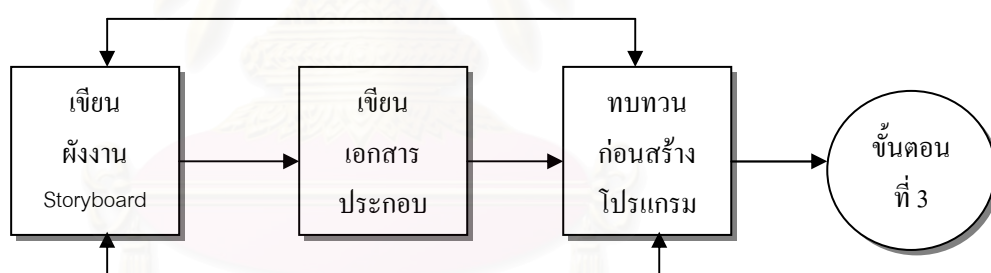
1.5 นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านทฤษฎีการเรียนรู้การสอนคอนสตรัคติวิสต์จำนวน 3 ท่านตรวจสอบความเหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนในบทเรียนมัลติมีเดีย แล้วทำการแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

บทเรียนมัลติมีเดียคอนสตรัคติวิสต์เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ จะออกแบบตามแบบจำลองการออกแบบของ Roblyer and Hall (2003) ดังนี้ (รายละเอียดดูเพิ่มเติมภาคผนวก)

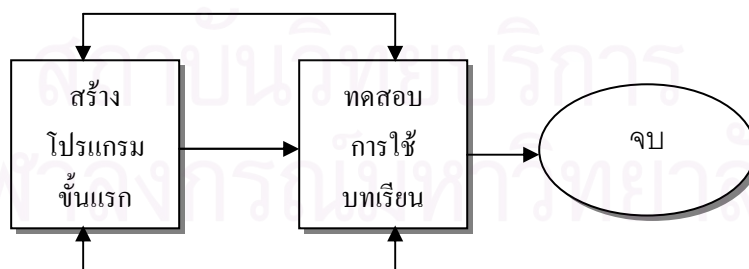
ขั้นตอนที่ 1



ขั้นตอนที่ 2

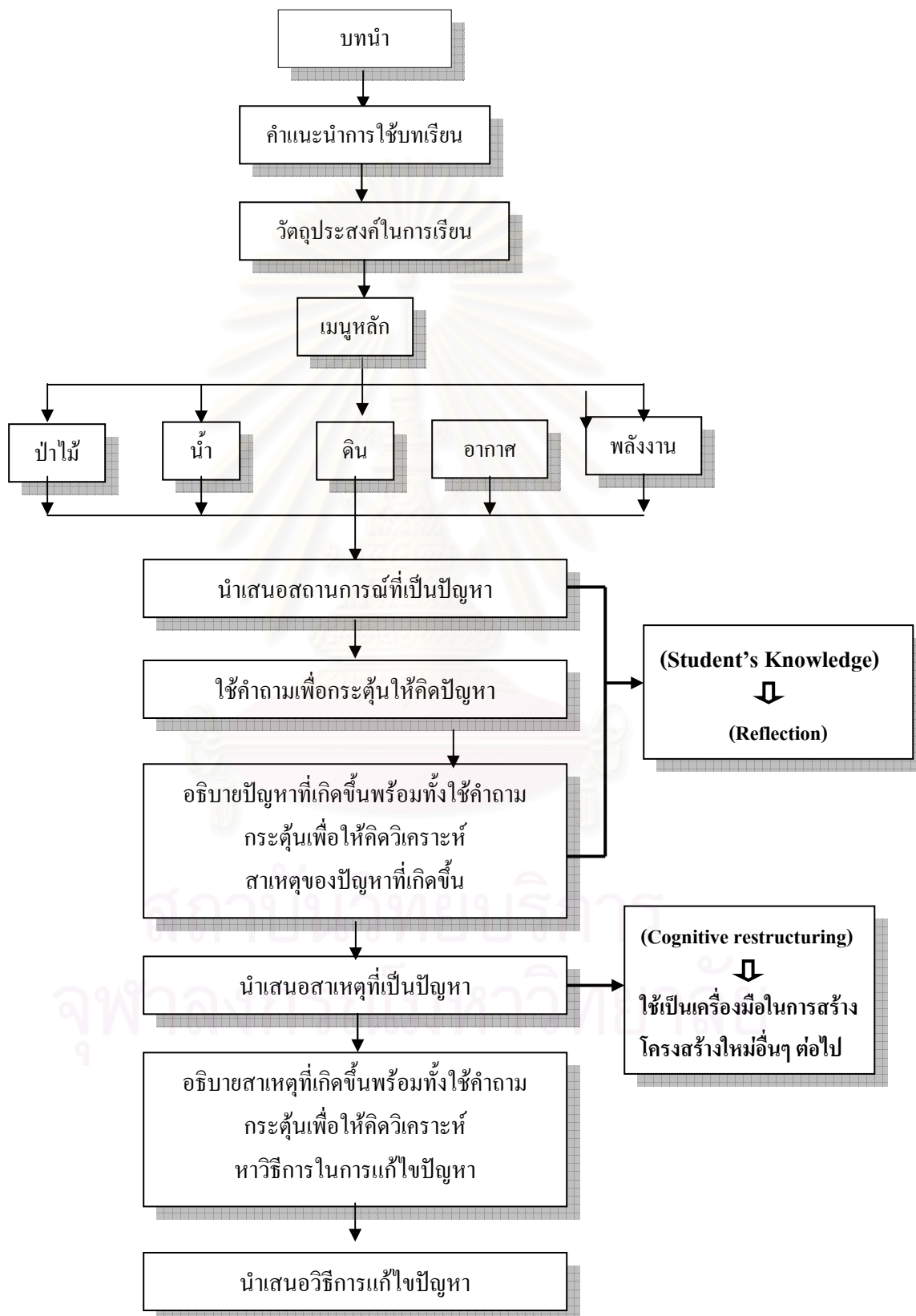


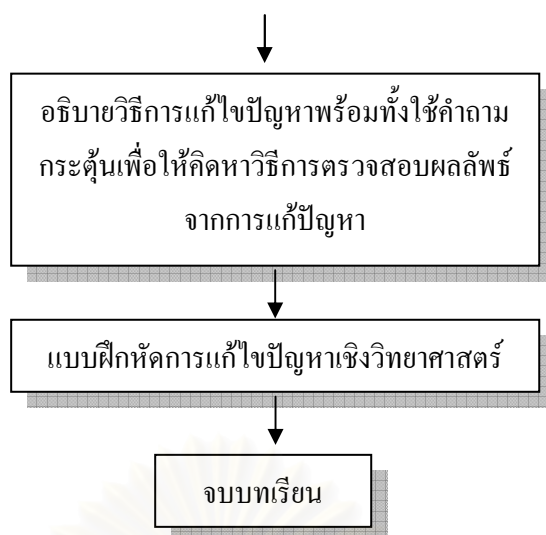
ขั้นตอนที่ 3



แผนภูมิที่ 9 แบบจำลองการออกแบบสื่อมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

สำหรับในส่วนของกรออกแบบกลวิธีการสอนในบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอน-
 สตรัคติวิสต์ เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติแสดงให้เห็นจากแผนภูมิที่ 8 (หน้า 82)





1.6 นำโครงเรื่อง (Story Board) ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วมาสร้างเป็นบทเรียน มัลติมีเดีย โดยนำเรื่องราวทั้งหมดมาสร้างเป็นบทเรียนใน โปรแกรม DVD Maestro ซึ่งมีการสร้าง ข้อมูลและเรื่องราวต่างๆ จาก โปรแกรมต่างๆ ดังนี้ ในส่วนของภาพนิ่ง (Still Image) สร้างโดยใช้ โปรแกรม Adobe Photoshop Version 7.0 และ โปรแกรม Poser 5.0 ส่วนเรื่องราวที่เป็น ภาพเคลื่อนไหว (Video) ใช้โปรแกรมตัดต่อ Edius Version 2.5 เมื่อตัดต่อเสร็จแล้วแปลงไฟล์ให้ เป็น DVD คือ .mp2 สำหรับภาพสามมิติในส่วนของเกริ่นนำเข้าสู่เนื้อหาใช้ โปรแกรม Maya 6.0 การตกแต่งตัวอักษรใช้โปรแกรม Adobe After Affect เสียงใช้โปรแกรม Wave lab ทำการตัดต่อ เสียง สำหรับในส่วนของตัวหนังสือ สีพื้นหลังและองค์ประกอบศิลป์อื่นๆ ตามทฤษฎีจากข้อค้นพบ ต่างๆ ในงานวิจัย

1.7 นำบทเรียนมัลติมีเดียที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านบทเรียน มัลติมีเดียจำนวน 3 ท่านเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของแต่ละหน้าจอ รวมทั้ง เทคนิคการสร้าง โดยใช้แบบประเมินจากนั้นนำผลที่ได้เพื่อพิจารณาปรับปรุงแก้ไข

1.8 ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้วยการนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปทดสอบหา ประสิทธิภาพสื่อ 3 ขั้นตอน ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (วชิราพร อัจฉริยโกศล, 2536) กับนักเรียนที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

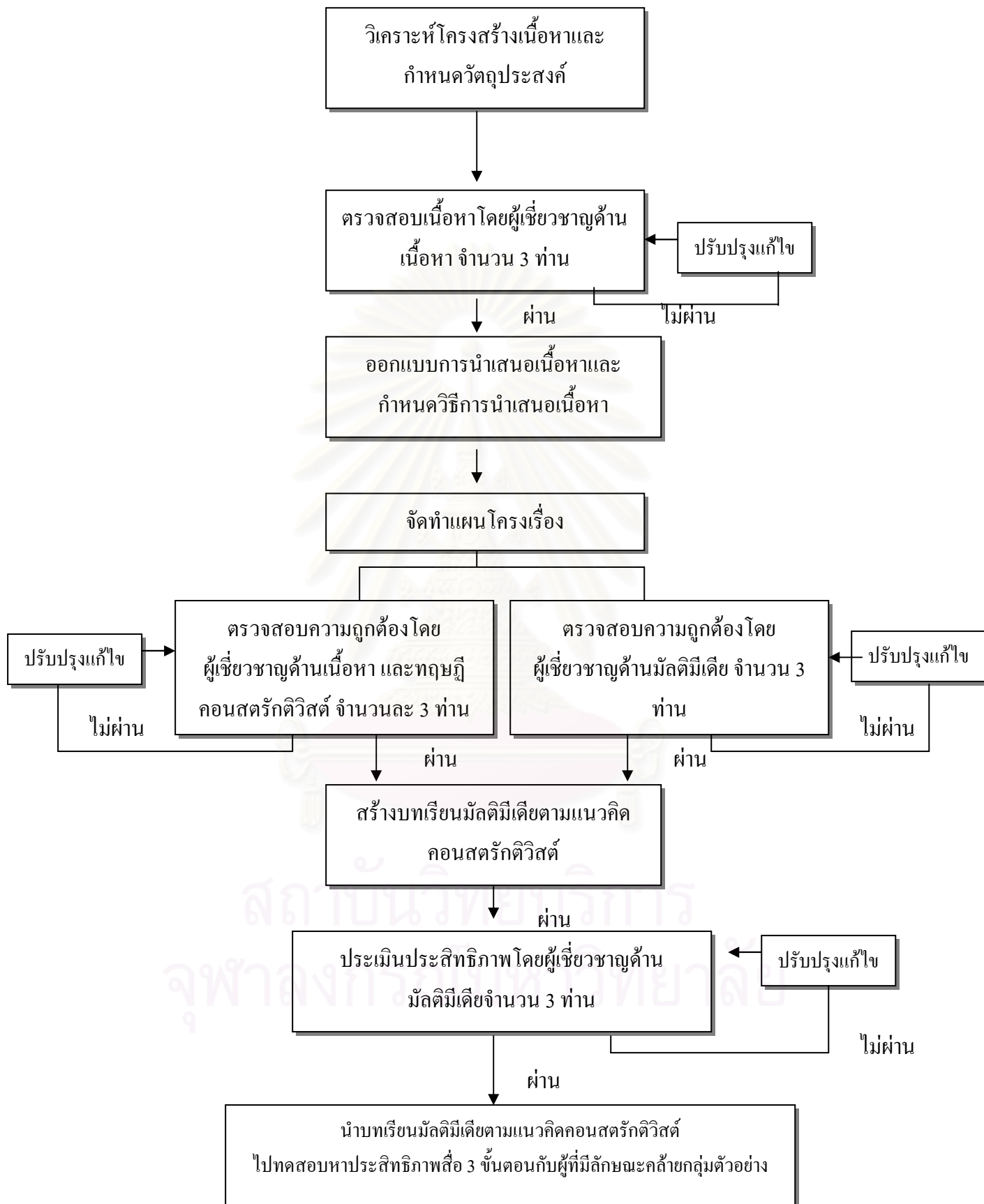
ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-on-One testing) นำบทเรียน มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ให้นักเรียนที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 4 คน ทดลองใช้กับบทเรียน เพื่อศึกษาหาข้อบกพร่องของบทเรียนและความสามารถในการใช้งาน บทเรียนของนักเรียนว่าเรียนได้อย่างคล่องแคล่ว และทำความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้หรือไม่ จากนั้นให้ลองทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที ให้นักเรียนช่วยบอกข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขปรับปรุง

ซึ่งในขั้นต้น ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่ายังไม่ผ่านเกณฑ์ 90/90 จึงนำผลคะแนน ความผิดพลาด และคำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีประสิทธิภาพตามที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบกลุ่มเล็ก (Small group testing) นำบทเรียนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับนักเรียนที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน โดยแบ่งให้ทดลองแบบละ 5 คน โดยมีวิธีการปฏิบัติเช่นเดียวกับการทดลองจริงทุกประการ และมีการทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที แล้วนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ผ่านเกณฑ์ 90/90 จึงนำมาตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมให้มีประสิทธิภาพตามที่กำหนดมากยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบกลุ่มใหญ่ (Large group testing) นำบทเรียนที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน โดยแบ่งเป็นแบบการเรียนละ 10 คน จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 2 โดยที่ 90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนรวมเฉลี่ยของกลุ่ม (Class Mean) คิดเป็นร้อยละ และ 90 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละ 90 ของนักเรียนบรรลุนิติบุคคลแต่ละข้อของสื่อ จากนั้นตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมเพื่อแก้ไขสื่อให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด และพร้อมที่จะนำไปทดลองจริง แสดงขั้นตอนโดยสรุปตามแผนภูมิที่ 12 ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 10 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

2. แบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นแบบวัดการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ แบบทดสอบจะมีข้อคำถามเรียงกันเป็นชุดๆ โดยแต่ละชุดจะมีการกำหนดสถานการณ์ และมีคำตอบให้ผู้เรียนเลือกตอบตามลำดับการแก้ปัญหา 4 ข้อ จำนวน 40 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาเนื้อหา และวิเคราะห์รายละเอียด เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

2.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบวัดการแก้ปัญหา

2.3 ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการแก้ปัญหาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปกระบวนการแก้ปัญหาออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) การตั้งปัญหาหรือระบุปัญหา
- 2) การวิเคราะห์ปัญหา
- 3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา
- 4) การตรวจสอบผลลัพธ์

2.4 สร้างแบบทดสอบการแก้ปัญหา เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย มี 4 ตัวเลือก ซึ่งผู้วิจัยคัดแปลงจากแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของพิชิต สนั่นเอื้อ (2543) และผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ลักษณะของแบบสอบถามจะมีข้อคำถามเรียงกันเป็นชุดๆ โดยแต่ละชุดจะมีการกำหนดสถานการณ์ และมีคำตอบให้ผู้เรียนเลือกตอบตามลำดับการแก้ปัญหา 4 ข้อ แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว มีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน โดยสร้างไว้ 60 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาที่กำหนด ตามคำแนะนำที่ให้ออกข้อสอบเกินจำนวนที่ต้องการจริง ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 25 (บุญชม ศรีสะอาด, 2535) ซึ่งข้อสอบที่ต้องการจริงในการเก็บข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้คือ 40 ข้อ

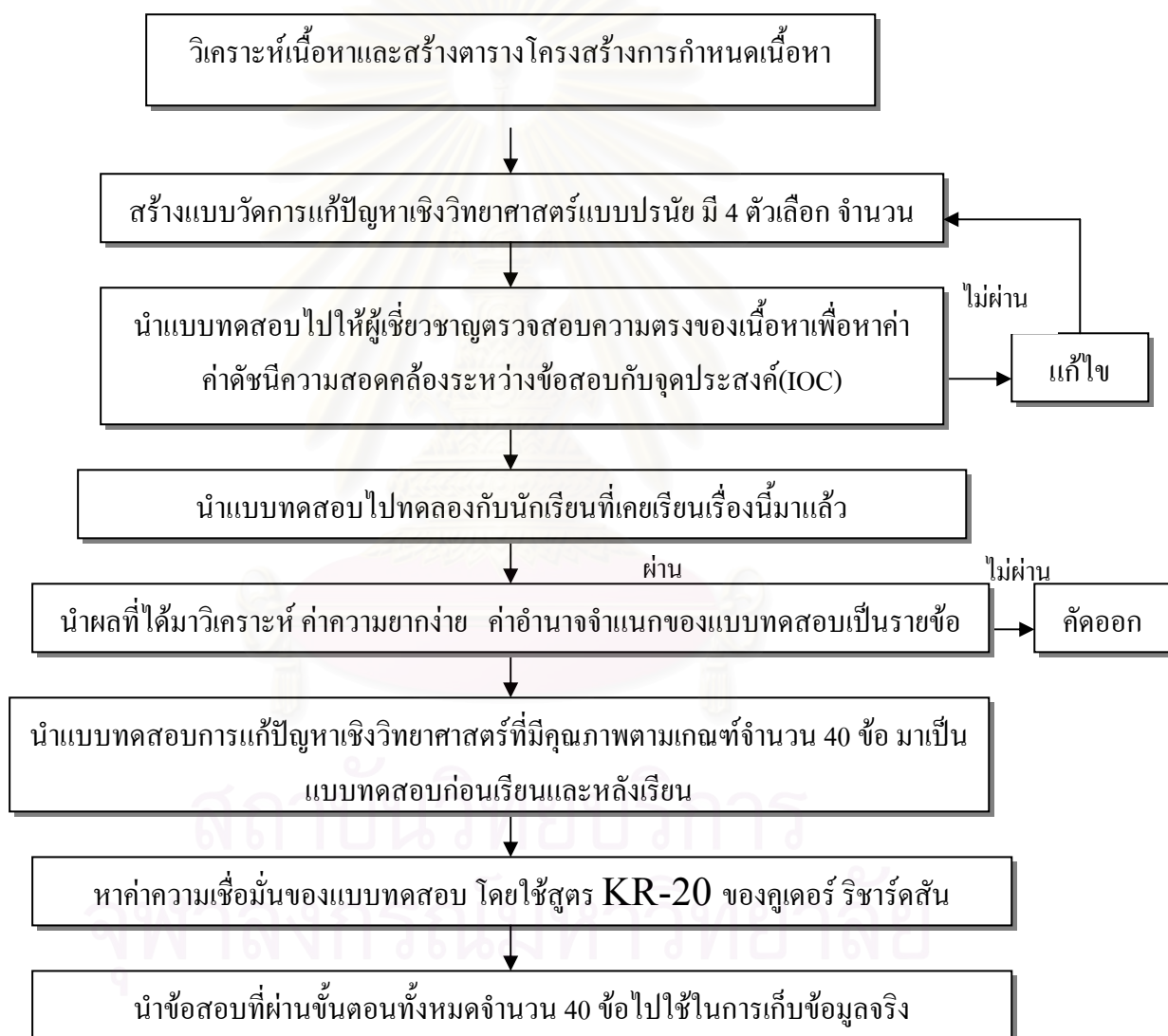
2.5 นำแบบทดสอบวัดการแก้ปัญหาไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความครอบคลุมของเนื้อหา ภาษาที่ใช้และความตรงเชิงเนื้อหา(Content Validity) เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) โดยถ้าผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยก็ลงความสอดคล้องได้ 1 คะแนน ไม่แน่ใจได้ 0 ไม่เห็นด้วย -1 โดยนำข้อสอบที่มีค่า (IOC) ตั้งแต่ .05 ขึ้นไปมาใช้เป็นแบบทดสอบ

2.6 นำแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงจากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและมีค่า (IOC) ตั้งแต่ .05 ขึ้นไป ทดสอบกับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน จากนั้นนำแบบทดสอบที่นักเรียนทำแล้วมาตรวจให้คะแนน โดยให้คะแนนข้อที่ถูกต้อง ข้อละ 1 คะแนน แล้วนำไปวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาระดับความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) จากนั้น

คัดเลือกข้อสอบให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ มีระดับความยากอยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ซึ่งจะได้ข้อสอบตามเกณฑ์จำนวน 40 ข้อ

2.7 นำแบบการทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว 40 ข้อ ไปคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน(Kuder-Richardson อ้างถึงใน, พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2540 : 123) ซึ่งผลการคำนวณหาความเชื่อมั่นอยู่ที่ค่า 0.89

2.8 นำแบบทดสอบที่ผ่านขั้นตอนทั้งหมดไปใช้ทดลองจริงจำนวน 40 ข้อ ดังแสดงรายละเอียดในแผนภูมิที่ 11



แผนภูมิที่ 11 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการทดลอง และการเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงทดลอง โดยมีรูปแบบการทดลองและรายละเอียดในการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ผู้วิจัยติดต่อ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) เพื่อขอความร่วมมือในการทำวิจัย
2. ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบสำรวจแบบการเรียนของ คอลัป จากนั้นนำแบบสำรวจไปตรวจคิดคะแนน เพื่อแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มตามแบบการเรียน และสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง (ดังตารางที่ 2 และ 3)
3. เตรียมสถานที่และเครื่องมือ ซึ่งสถานที่ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้คือ ห้องมัลติมีเดียของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล จอสี(VGA) จำนวนทั้งหมด 40 เครื่อง โดยนักเรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ดำเนินการติดตั้งบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไว้ในแต่ละเครื่อง
4. ดำเนินการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่าง นั่งประจำเครื่องตามที่จัดไว้ ผู้วิจัยอธิบายชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจถึงขั้นตอนการเรียน และวัตถุประสงค์ของบทเรียน แล้วจึงให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นอธิบายและสาธิตขั้นตอนการใช้บทเรียนมัลติมีเดีย พร้อมทั้งแจ้งจุดมุ่งหมายและเงื่อนไขในการเรียน ให้กลุ่มตัวอย่างทราบถึงกระบวนการเรียนในครั้งนี้ว่าเป็นการเรียนด้วยตนเองด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ นักเรียนต้องอ่านคำชี้แจงและปฏิบัติตามคำแนะนำในบทเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง
5. ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนมัลติมีเดียด้วยตนเอง ใช้เวลาประมาณ 50 นาที 1 ครั้งโดยใช้เวลาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน 2 คาบ
6. เมื่อศึกษาบทเรียนจบแล้ว จึงให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที จากนั้นนำผลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ค่าทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำคะแนนที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์และหาค่าต่างๆ ทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม SPSS/PC+ ดังนี้

1. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนจากแบบทดสอบการแก้ปัญหา ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนจากบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้สถิติ t-test แบบ dependent ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05
2. เปรียบเทียบผลคะแนนการแก้ปัญหา ระหว่างกลุ่ม โดยวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของคะแนนการแก้ปัญหา ก่อนเรียนหลังเรียน และเปรียบเทียบผลของคะแนนการแก้ปัญหา ระหว่างกลุ่ม โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแบบการเรียนรู้ที่ต่างกัน หลังจากได้ทดลองตามขั้นตอนของวิธีดำเนินการแล้ว ผู้วิจัยได้นำผลคะแนนของกลุ่มตัวอย่างไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีทางสถิติ โดยใช้สถิติทดสอบความแตกต่างของคะแนนจากแบบทดสอบการแก้ปัญหา ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนจากบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้สถิติ t-test แบบ dependent และใช้สถิติทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลคะแนนการแก้ปัญหา ระหว่างกลุ่ม โดยวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากตารางที่ 2 ในบทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย ที่แสดงจำนวนของกลุ่มทดลอง แยกตามแบบการเรียนรู้

แบบการเรียนรู้	จำนวน (คน)
แบบคิโดเนกนัย	20
แบบปรับปรุง	20
แบบคิโดเอกนัย	20
แบบคูดซิม	18
รวม	78

พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มทดลองส่วนใหญ่จะมีแบบการเรียนรู้เป็นแบบคิโดเนกนัย แบบปรับปรุง และแบบคิโดเอกนัย มีจำนวน 20 คนตามลำดับ และแบบคูดซิม มีจำนวน 18 คน รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 78 คน

ตารางที่ 4 วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบคะแนนการแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แบบการเรียน	คะแนนการแก้ปัญหา				t	Sig.
	ก่อนเรียน		หลังเรียน			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
แบบคิดเอกนัย	25.30	3.20	28.30	2.62	-6.80*	.000
แบบปรับปรุง	23.70	2.70	28.50	2.70	-9.40*	.000
แบบคิดเอกนัย	24.60	2.85	29.15	2.76	-9.00*	.000
แบบคู่คิด	23.72	1.90	27.39	2.23	-13.09*	.000
รวม	24.35	2.77	28.36	2.62	-16.99*	.000

*p < 0.05

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วย บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแบบการเรียนต่างกัน พบว่า ผู้เรียนทุกแบบการเรียนมีคะแนนการแก้ปัญหา สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนี้

คะแนนการแก้ปัญหาเรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแบบการเรียนต่างกัน โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรียงตามลำดับคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนจากมากไปหาน้อย ได้ดังนี้

แบบคิดเอกนัย	มีคะแนนเฉลี่ย 25.30	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.20
แบบคิดเอกนัย	มีคะแนนเฉลี่ย 24.60	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.85
แบบคู่คิด	มีคะแนนเฉลี่ย 23.72	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.90
แบบปรับปรุง	มีคะแนนเฉลี่ย 23.70	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.70
รวมทั้งหมด	มีคะแนนเฉลี่ย 24.35	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.77

คะแนนการแก้ปัญหาเรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแบบการเรียนต่างกัน โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดีย ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรียงตามลำดับคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนจากมากไปหาน้อย ได้ดังนี้

แบบคิดเอกนัย	มีคะแนนเฉลี่ย 29.15	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.76
แบบปรับปรุง	มีคะแนนเฉลี่ย 28.50	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.70
แบบคิดอเนกนัย	มีคะแนนเฉลี่ย 28.30	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.62
แบบดูซึม	มีคะแนนเฉลี่ย 27.39	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.23
รวมทั้งหมด	มีคะแนนเฉลี่ย 28.36	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.62

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนการแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแบบการเรียนต่างกัน พบว่า

ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนแบบคิดอเนกนัย มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 25.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.20 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 28.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.62 เมื่อทดสอบด้วยค่าสถิติทดสอบ t-test แบบ dependent มีค่า t เท่ากับ -6.80 และมีค่า Sig. เท่ากับ .000 แสดงว่า ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนแบบคิดอเนกนัย เมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนการแก้ปัญหาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนแบบปรับปรุง มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 23.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.70 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 28.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.70 เมื่อทดสอบด้วยค่าสถิติทดสอบ t-test แบบ dependent มีค่า t เท่ากับ -9.40 และมีค่า Sig. เท่ากับ .000 แสดงว่า ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนแบบปรับปรุง เมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนการแก้ปัญหาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนแบบคิดเอกนัย มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 24.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.85 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 29.15 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.76 เมื่อทดสอบด้วยค่าสถิติทดสอบ t-test แบบ dependent มีค่า t เท่ากับ -9.00 และมีค่า Sig. เท่ากับ .000 แสดงว่า ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนแบบคิดเอกนัย เมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนการแก้ปัญหาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนแบบดูซึม มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 23.72 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.90 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 27.39 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.23 เมื่อทดสอบด้วยค่าสถิติทดสอบ t-test แบบ dependent มีค่า t เท่ากับ -13.09 และมีค่า Sig. เท่ากับ .000 แสดงว่า ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนแบบดูซึม เมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนการแก้ปัญหาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อรวมผู้เรียนทุกแบบการเรียน พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 24.35 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.77 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 28.36 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.62 เมื่อทดสอบด้วยค่าสถิติทดสอบ t-test แบบ dependent มีค่า t เท่ากับ -16.99 และมีค่า Sig. เท่ากับ .000 แสดงว่า ผู้เรียนทุกแบบการเรียน เมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนการแก้ปัญหาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 5 วิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการแก้ปัญหาเรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มทดลองที่มีแบบการเรียนต่างกัน ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA)

แหล่งความแปรปรวน	df	Sum of Square	Mean Squares	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	3	29.921	9.974	1.482	0.226
ภายในกลุ่ม	74	498.028	6.730		
รวม	77	527.949			

$p < 0.05$

จากตารางที่ 5 พบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแบบการเรียนต่างกัน มีคะแนนการแก้ปัญหาหลังการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีรายละเอียดดังนี้

ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแบบการเรียนต่างกัน เมื่อวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียวด้วยสถิติทดสอบ One-Way ANOVA พบว่า มีค่าองศาอิสระ(df) ระหว่างกลุ่ม เท่ากับ 3 มีค่าองศาอิสระ(df) ภายในกลุ่ม เท่ากับ 74 และมีค่าองศาอิสระ(df) รวม เท่ากับ 77

มีค่าผลบวกกำลังสอง(Sum of Square) ระหว่างกลุ่ม เท่ากับ 29.921 มีค่าผลบวกกำลังสอง(Sum of Square) ภายในกลุ่ม เท่ากับ 498.028 และมีค่าผลบวกกำลังสอง(Sum of Square) รวม เท่ากับ 527.949

มีค่าเฉลี่ยกำลังสอง(Mean Squares) ระหว่างกลุ่ม เท่ากับ 9.974 และมีค่าเฉลี่ยกำลังสอง(Mean Squares) ภายในกลุ่ม เท่ากับ 6.730

มีค่าสถิติทดสอบ F-test เท่ากับ 1.482 และมีค่า Sig. เท่ากับ 0.226

แสดงว่า ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนต่างกัน เมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตาม
แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มี
คะแนนการแก้ปัญหาหลังการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่องผลของแบบการเรียนโดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติที่มีผลต่อการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย สมมติฐานของการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย สรุปและอภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะตามลำดับดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลของคะแนนการแก้ปัญหาทำก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบการเรียน 4 แบบที่แตกต่างกัน โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของคะแนนการแก้ปัญหาโดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแบบการเรียนที่แตกต่างกัน

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนเมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แล้วมีผลของคะแนนการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05
2. นักเรียนที่มีแบบการเรียนที่ต่างกันเมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แล้วจะมีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์ (ฝ่ายมัธยม) จำนวนทั้งสิ้น 102 ซึ่งได้จากการเลือกอย่างเจาะจง (purposive sampling) จากนักเรียนชั้น ม.4/1 จำนวน 33 คน, ม.4/2 จำนวน 35 คน และ ม.4/4 จำนวน 34 คน จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่าง ทำแบบการเรียนของ เดวิด เอ คอลบ์ (David A. Kolb: 1985

อ้างถึงใน นิภาวรรณ รัตนวราวัลย์, 2533) เพื่อจำแนกแบบการเรียนรู้ของนักเรียนเป็น 4 แบบ คือ แบบคิดเอहनัย แบบปรับปรุง แบบคิดเอहनัย และแบบคูดซิม จำนวน 78 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ มีตัวแปรที่ต้องการศึกษา ดังนี้

1. ตัวแปรต้น ได้แก่
 - 1.1 บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
 - 1.2 แบบการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ ได้แก่ แบบคิดเอहनัย แบบปรับปรุง แบบคิดเอहनัย และแบบคูดซิม
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ คะแนนการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสำรวจแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดของ เดวิด เอ คอลบ์ (David A. Kolb: 1985 อ้างถึงใน นิภาวรรณ รัตนวราวัลย์, 2533) เป็นมาตราส่วนประเมินค่าจำนวน 36 ข้อ ซึ่งมีความเที่ยงของมาตรวัดทั้งฉบับเท่ากับ 0.88

2. บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งผ่านการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ผ่านการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านมัลติมีเดีย 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ 3 ท่าน และผ่านการตรวจสอบหาประสิทธิภาพสื่อด้วยเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ดังคำอธิบายของวิชราพร อัจฉริยโกศล (2536) มีความหมายดังนี้

90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนรวมเฉลี่ยของกลุ่ม (Class Mean) คิดเป็นร้อยละ

90 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของนักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์แต่ละข้อของสื่อ

3. แบบวัดการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยดัดแปลงจากแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของ พิเชิต สนั่นเอื้อ (2542) และบางส่วนสร้างขึ้นใหม่เพื่อวัดการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ก่อนเรียน และวัดการแก้ปัญหาหลังเรียน ของบทเรียน เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีข้อคำถาม และตัวเลือกตอบเดียวกัน แต่มีการสลับข้อตัวเลือกไว้ในแต่ละชุด ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัย จำนวน 40 ข้อรวมทั้งสิ้น 10 สถานการณ์ และมีตัวเลือก 4 ตัวเลือกให้ตอบวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ให้ถูกต้องใน 4 ลักษณะ คือ

- 1) การตั้งปัญหาหรือระบุปัญหา
- 2) การวิเคราะห์ปัญหา
- 3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา
- 4) การตรวจสอบผลลัพธ์

วิธีดำเนินการทดลอง

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research Design) ในลักษณะ Pretest-posttest design ที่มีกลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม โดยไม่มีกลุ่มควบคุม มีลักษณะดังนี้

$E_1 : T_1 \quad X \quad T_2$

$E_2 : T_1 \quad X \quad T_2$

®

$E_3 : T_1 \quad X \quad T_2$

$E_4 : T_1 \quad X \quad T_2$

®	คือ	การสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อเข้ากลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม
$E_1 E_2 E_3$ และ E_4	คือ	กลุ่มทดลองที่ 1 2 3 และ 4 ตามลำดับ
T_1	คือ	การวัดผลก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่าง
T_2	คือ	การวัดผลหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง
X	คือ	การจัดกระทำ (treatment) หรือการให้ตัวแปรทดลอง คือ บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

1. ผู้วิจัยติดต่อโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) เพื่อขอความร่วมมือในการทำวิจัย
2. ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบสำรวจแบบการเรียนของ คอลัป จากนั้นนำแบบสำรวจไปตรวจคิดคะแนน เพื่อแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มตามแบบการเรียน และสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง (ดังตารางที่ 1 และ 2)
3. เตรียมสถานที่และเครื่องมือ ซึ่งสถานที่ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้คือ ห้องมัลติมีเดียของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล จอสี(VGA) จำนวนทั้งหมด 40 เครื่อง โดยนักเรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ดำเนินการติดตั้งบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไว้ในแต่ละเครื่อง
4. ดำเนินการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่าง นั่งประจำเครื่องตามที่จัดไว้ ผู้วิจัยอธิบายชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจถึงขั้นตอนการเรียน และวัตถุประสงค์ของบทเรียน แล้วจึงให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นอธิบายและสาธิตขั้นตอนการใช้บทเรียนมัลติมีเดีย พร้อมทั้งแจ้งจุดมุ่งหมายและเงื่อนไขในการเรียนให้กลุ่มตัวอย่างทราบถึงกระบวนการเรียนในครั้งนี้

นี้ว่า เป็นการเรียนด้วยตนเองด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ นักเรียนต้องอ่านคำชี้แจงและปฏิบัติตามคำแนะนำในบทเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง

5. ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนมัลติมีเดียด้วยตนเอง ใช้เวลาประมาณ 50 นาที

6. เมื่อศึกษาบทเรียนจบแล้ว จึงให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที จากนั้นนำผลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ค่าทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยนำคะแนนจากการทดสอบความแตกต่างของคะแนนจากแบบทดสอบการแก้ปัญหา ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนจากบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้สถิติ t-test แบบ dependent ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 และเปรียบเทียบผลคะแนนการแก้ปัญหา ระหว่างกลุ่ม โดยใช้สถิติวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) การวิจัยครั้งนี้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC+ ในการวิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปแบบของกราฟบรรยายตาราง

สรุปผลการวิจัย

จากการเปรียบเทียบการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนพบว่า

1. นักเรียนเมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แล้วมีผลของคะแนนการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้ที่ต่างกันเมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แล้ว มีความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญที่ .05

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาผลของแบบการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติที่มีต่อการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยขออภิปรายผลการวิจัยเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และสมมติฐานของการวิจัยโดยแบ่งเป็นประเด็นดังต่อไปนี้

1. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิด

คอนสตรัคติวิสต์เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แล้วมีผลของคะแนนการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน สาเหตุที่ทำให้ผลการวิจัยสอดคล้องกับสมมติฐานดังกล่าว เนื่องจากแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เป็นการเรียนรู้ที่ช่วยปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ในสภาพใด ๆ ก็ตาม ผู้เรียนเป็นเจ้าของการเรียนรู้ ลงมือ ปฏิบัติจริง ดังนั้นความรู้ที่ได้จึงเกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและจากการจัดการเรียนการสอนด้วยตนเอง พร้อมทั้งยังเป็นการผนวกความรู้ใหม่รวมกับความรู้เดิม เกิดเป็นการขยายองค์ความรู้ โดยมีกิจกรรมต่างๆ เป็นตัวผลักดันให้เกิดการเรียนรู้ ตามขั้นตอนตามวิธีทางวิทยาศาสตร์ 4 ขั้นตอน โดยเริ่มจากขั้นสำรวจและระบุปัญหา วิเคราะห์ปัญหา เสนอวิธีแก้ปัญหา และตรวจสอบผลลัพธ์ ซึ่งเป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีการคิดอย่างเป็นระบบ

ยิ่งไปกว่านั้นเมื่อมีการนำหลักการของคอนสตรัคติวิสต์มาประยุกต์เข้ากับ ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี โดยนำเทคโนโลยีมาเป็นผู้ช่วยในการเรียนการสอนมากขึ้นซึ่งสอดคล้องกับสันท์สุดา พลธรรม (2546) ที่ทำการศึกษาวิจัยผลของการใช้มัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง จักรวาลและอวกาศ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แล้วพบว่าคะแนนเฉลี่ยของการสอบหลังเรียน มีค่ามากกว่าคะแนนเฉลี่ยของการสอบก่อนเรียน ซึ่งความแตกต่างนี้ คืออัตราความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนจากมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ และเมื่อใช้การทดสอบค่าที (t-test) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของการสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นั่นแสดงว่า วิธีการเรียนจากมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ จึงเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดีขึ้น และส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการแก้ปัญหาของผู้เรียนให้สูงขึ้นด้วยตามลำดับ ซึ่งผลการเรียนรู้ที่สูงขึ้นนี้ อาจเป็นผลสืบเนื่องมาจากสาเหตุที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยสื่อที่พัฒนาตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่ออกแบบตามแนวคิดและทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (constructivist theory) หรือ คอนสตรัคติวิซึม (constructivism) ที่มีแนวคิดพื้นฐานสำคัญว่า บุคคลเรียนรู้โดยวิธีการต่างๆ กันโดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ ความสนใจ และแรงจูงใจภายในเป็นพื้นฐาน (nodding, 1990 อ้างถึงใน ไพจิตร สดวกการ 2539 : 2) โดยมีแรงจูงใจจากความขัดแย้งทางปัญญา ทำให้เกิดการไตร่ตรอง (reflection) นำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (cognitive restructuring) ที่ได้รับการตรวจสอบทั้งโดยตนเองและผู้อื่นว่าสามารถแก้ปัญหาเฉพาะต่างๆ ซึ่งอยู่ในกรอบของโครงสร้างนั้น และใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการสร้างโครงสร้างใหม่อื่นๆ ต่อไป โดยเมื่อนำมาผนวกกับหลักของกระบวนการแก้ปัญหาของ Weir (1971 อ้างใน ชาวลา เวชยันต์, 2544) มีแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนดังที่กล่าวไปแล้วข้างต้น ซึ่งกระบวนการ

แก้ปัญหาดังกล่าวเป็นการฝึกให้นักเรียนคิดอย่างเป็นระบบ โดยวิธีการแก้ปัญหานี้เป็นสิ่งที่แทรกอยู่ในกระบวนการเรียนรู้ในมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ซึ่งมีส่วนช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น ดังที่สมจิต สวธนไพบูลย์(2526) สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมในรูปของสถานการณ์จะกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกการแก้ปัญหา โดยวิธีการระบุปัญหา และหาแนวทางการแก้ปัญหาหลายๆ วิธีการ จะเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ และสอดคล้องกับการศึกษาของ พิชิต สนั่นเอื้อ (2542) ที่พบว่า ความสามารถด้านการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการฝึกตามรูปแบบการสอน ฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบสอดแทรกในวิชาที่สอนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการฝึก และอนุมานว่านักเรียนมีการถ่ายโยงความรู้ของการคิดวิจารณญาณสู่การแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ ซึ่งการแก้ปัญหามีระบบก็คือ รูปแบบการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์นั่นเอง การฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณสามารถพัฒนาการคิดของเด็กนักเรียน ได้จึงทำให้คะแนนด้านการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์สูงขึ้นด้วย

ยิ่งไปกว่านั้นตามหลักการทางทฤษฎีทางคอนสตรัคติวิสต์ ที่กล่าวว่า ผู้เรียนย่อมมีพื้นฐานทางการเรียนรู้ ประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เป็นพื้นฐานอยู่แล้ว เมื่อได้รับความรู้ใหม่ก็จะก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา ทำให้เกิดการไตร่ตรอง (reflection) คิดทบทวนกับความรู้เดิมและความรู้ใหม่ที่ได้รับเข้ามา ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (cognitive restructuring) ดังที่กล่าวไว้แล้วข้างต้น แต่ยิ่งไปกว่านั้นคือกระบวนการสร้างประสบการณ์ความรู้โดยอาศัยการจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมกับบริบทตามสภาพจริง (Cunningham, 1994) ด้วยการสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหา (Problem Based Learning) คือเมื่อผู้เรียนได้รับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเกี่ยวกับสถานการณ์ของทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งถือได้ว่าเป็นความรู้ใหม่ที่ผู้เรียนได้รับแล้วนำมาผนวกกับความรู้เดิมซึ่งผู้เรียนอาจจะเคยได้ยิน ได้ทราบ สถานการณ์นี้อยู่แล้ว ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจจากความขัดแย้งทางปัญญา (reflection) เกิดการคิดไตร่ตรอง ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนได้อยู่ในบริบทการแก้ปัญหา ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการหาทางแก้ปัญหา

นอกจากนี้ การเรียนรู้ที่ฝังอยู่ในสภาพที่เป็นจริงและบริบทการแก้ปัญหาที่ตรงกับสภาพจริง จะเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนการคิดด้วยตนเองในกระบวนการเรียนรู้ในสถานการณ์ที่ต้องแก้ปัญหา (Problem – Based) นั้นเป็นการจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (Discovery Learning) และส่งเสริมการฝึกทักษะทางปัญญา (Cognitive Apprenticeship) ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ได้มองเห็นปัญหา วิเคราะห์หาสาเหตุปัญหา หาวิธีการแก้ปัญหา และตรวจสอบผลลัพธ์ ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งเป็นผลให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงและมีความจำได้ในระยะยาว ซึ่งนั่นก็คือ การแสดงรูปแบบการทำความเข้าใจในการแก้ปัญหของผู้เรียนที่ผ่านการฝึกคิดทางด้านสติปัญญาแล้วสามารถแก้ปัญหาและ

สร้างองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับนักการศึกษาของไพจิตร สดวกการ (2539) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ส่งผลทำให้นักเรียนมีการเรียนรู้ที่สูงขึ้นและสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

ดังนั้น จากแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศที่รวบรวมได้ จึงสามารถอภิปรายผลการวิจัยครั้งนี้ได้ว่า การเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์จะทำให้ให้นักเรียนมีคะแนนการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียน

2. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีแบบการเรียนที่ต่างกันเมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แล้ว มีความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญที่ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ว่า นักเรียนที่มีแบบการเรียนที่ต่างกันเมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แล้วจะมีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิจัยครั้งนี้ มีความขัดแย้งแตกต่างกับผลการวิจัยของแฮร์ เมดค็อกซ์ (Maddox, 1963), ชาร์ล แอล ไดเนอร์ (Diener, 1970) ได้ศึกษาค้นพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ มีนิสัยทางการเรียนที่แตกต่างกัน และนภาพร เมษรักษ์วานิช (2525), เพ็ญสุดา จันท (2541) และ มนัสวี โพธิ์ทอง (2546) ก็พบว่านักเรียนที่มีแบบการเรียนที่ต่างกันจะมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แต่อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยที่ค้นพบสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ประโยชน์ คุปต์กาญจนากุล(2524), นภาพร ทองประเสริฐ(2531), และอนุชัย ธีระเรืองไชยศรี(2542) ที่พบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่างกันจะมีแบบการเรียนที่ไม่แตกต่างกัน ซึ่งกล่าวได้ว่าถึงแม้ว่าผู้เรียนจะมีพฤติกรรมการเรียนรู้หรือยุทธศาสตร์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนชอบใช้ในการเรียนที่แตกต่างกัน ก็ไม่ได้ส่งผลก่อให้เกิดความแตกต่างทางด้านการเรียนรู้ที่ต่างกัน และจากการวิจัยของ ณีฐพงษ์ กาญจนฉายา (2546) พบว่าผู้เรียนที่มีแบบการเรียนที่ต่างกันเมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แล้วจะมีความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

นอกจากนี้ยังพบว่างานวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับแบบการเรียน ของ เมเบิล เค เอ็ม ลัม (1960) และ และ เจ พี ลิด ดิ โคท (1972) (Lum and Coat อ้างถึงใน ณีฐพงษ์ กาญจนฉายา, 2546) ที่พบว่านักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำมีนิสัยทางการเรียนรู้ที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัย

เหตุผลสำคัญที่สนับสนุนแนวความคิดดังกล่าวข้างต้นอาจจะมีเหตุผลเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ช่วยให้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนขยายกว้างขึ้น นักเรียนได้รับความรู้ ความสนุกสนานและมีส่วนร่วมในการเรียน ตลอดจนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาให้สูงขึ้น ซึ่งผู้เรียนแต่ละแบบ

การเรียนรู้ก็ได้รับการพัฒนาในลักษณะเช่นนี้ไปพร้อมๆ กัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรอนงค์ ฐัญญู (2542) ที่พบว่าการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้โดยใช้แบบการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา พบว่าการสอนวิทยาศาสตร์ทำให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนขยายกว้างขึ้น นักเรียนชอบการเรียนแบบนี้ ทำให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน และให้ความสนใจตลอดจนให้ความร่วมมือในการเรียนดีมาก ยุติ เข้มแข็ง (2542) พบว่าการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ผู้เรียนจะได้สัมผัสกับประสบการณ์ตรง ได้มีการนำความรู้ที่มีอยู่เดิมมาผนวกเข้ากับความรู้ที่ได้รับเข้ามาใหม่จากการเรียนมาบูรณาการและใช้ในการตีความหมายข้อมูล จัดกระทำกับข้อมูล และจดจำลงในหน่วยความจำระยะยาว

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของพรหม ผูกดวง (2542) พบว่าการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ตามแนวคิดของ Underhill (1991) ที่จัดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้เผชิญปัญหา ได้ลงมือปฏิบัติ ได้รับประสบการณ์ตรง ถือได้ว่าเป็นการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการและความสนใจของนักเรียน ทำให้นักเรียนทุกแบบการเรียนมีความสุข สนุกสนานกับการเรียน ทั้งยังได้ความรู้และประสบการณ์ใหม่ๆ ในการเรียนอีกด้วย

สำหรับงานวิจัยต่างประเทศที่สอดคล้องกับผลงานวิจัยของผู้วิจัยมีดังต่อไปนี้ Andrews (1995), Nyman (1996), Acker (1997) และ Adams (1997) พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ทำให้นักเรียนมีความสุขสนุกสนานในการเรียน เนื่องจากมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน และสามารถนำความรู้ที่นำไปใช้ชีวิตประจำวันได้

และหากกล่าวถึงกระบวนการที่ผู้เรียนสร้างขึ้นในขณะที่กำลังเรียนจากบทเรียน มัลคิมิเดียที่พัฒนาตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ จะพบว่าผู้วิจัยได้ออกแบบการนำเสนอในสถานการณ์จริงให้ผู้เรียนได้ฝึกค้นคว้าหาแนวทางในการแก้ปัญหาโดยมีวิธีการคิดเป็นลำดับขั้นตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีการออกแบบบทเรียนให้เป็นภาพเคลื่อนไหวเป็นส่วนใหญ่ เพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจของผู้เรียนทุกแบบการเรียน เพื่อเอื้อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้ง่ายและสร้างมโนภาพเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ชัดเจน ดังที่สุมาลี ชัยเจริญ (2545) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอนที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนนั้น โดยทั่วไปแล้วโดยตัวของมันเองจะไม่มีผลต่อการเรียนรู้ ยกเว้นแต่ว่าคุณลักษณะเฉพาะของสื่อ นั้น จะส่งผลต่อความรู้ความเข้าใจหรือกระบวนการคิดของผู้เรียน และสื่อแต่ละประเภทจะมีคุณลักษณะเฉพาะแตกต่างกันด้วย เช่น หนังสือ ตำรา จะมีระบบสัญลักษณ์ที่ใช้ส่งผ่านความรู้ ในรูป ตัวอักษร ข้อความ และภาพ 2 มิติ เมื่อผู้เรียน เรียนจากหนังสือ ตำรา ในขณะที่ผู้เรียนเรียน อาจจะต้องใช้จินตนาการอย่างมากในการคิดหรือจะต้องพยายามสร้างภาพในสมองขึ้นแทนความรู้ต่างๆ ได้ยาก ซึ่งแตกต่างจากบทเรียนมัลคิมิเดียที่มีระบบสัญลักษณ์ที่ใช้ส่งผ่านความรู้ในรูป ตัวอักษร ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง ซึ่งในขณะที่เรียนผู้เรียนสามารถคิดและจินตนาการหรือสร้างภาพในสมองแทนความรู้ต่างๆ จากเนื้อหาในบทเรียนได้ง่าย

โดยการอาศัยภาพหรือสัญลักษณ์ พร้อมข้อความหรือเสียงประกอบที่นำเสนอแทนเนื้อหาผ่านคอมพิวเตอร์อย่างเป็นรูปธรรม ฉะนั้น ระบบสัญลักษณ์ที่ใช้ส่งผ่านความรู้ของสื่อต่างๆ จึงมีอิทธิพลต่อการทำความเข้าใจหรือกระบวนการคิดของผู้เรียนในขณะที่กำลังเรียนจากสื่อเหล่านั้น ซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนรู้ (Learning) ของผู้เรียน

สำหรับการจัดบริบทให้มีการเรียนแบบกระบวนการแก้ปัญหาจากมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ พบว่าช่วยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ผ่านทางกระบวนการแก้ปัญหา เพราะเมื่อผู้เรียนพบกับสถานการณ์ปัญหาที่ต้องพยายามค้นคว้าวิเคราะห์หาทางแก้ไขปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ จนทำให้ได้แง่คิดมุมมองใหม่ขึ้น ซึ่ง Bedner (1995) กล่าวว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดจากการได้ลงมือกระทำ เพื่อสร้างความหมายของการเรียนรู้ จากการพัฒนาประสบการณ์ที่ตนเองได้รับ ให้เกิดเป็นความรู้ความเข้าใจ และขยายความคิดรวบยอดที่เกิดจากความเข้าใจให้กว้างขวางขึ้น และในขณะเดียวกันก็เกิดการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สร้างแทนความรู้ในสมองระหว่างที่มีการโต้ตอบแลกเปลี่ยนแนวคิดกัน ซึ่งจะเป็นผลให้ผู้เรียนเพิ่มพูนประสบการณ์ในการเรียนรู้มากขึ้น ซึ่งกิจกรรมการแก้ปัญหานี้ สอดคล้องกับแนวคิดของ Resnick (1987) ที่เป็นการฝึกหัดทางด้านสติปัญญา (Cognitive Apprenticeshing) โดยให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมทางด้านปัญญา (Cognitive) และในขณะเดียวกันก็ได้คำนึงถึงบริบทในสังคมต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และการตระหนักรู้คิดของตนเอง (Metacognitive) ซึ่ง Lave & Wenger (1991) กล่าวว่า การฝึกหัดทางด้านสติปัญญาเป็นการให้ความสำคัญในการปฏิบัติเพื่อให้เกิดรูปแบบของความคิดภายในสมองมากกว่าการจำ ดังนั้นจึงส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ยังสามารถกล่าวเหตุผลเพิ่มเติมเพื่อสนับสนุนข้อค้นพบดังกล่าวได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน มีองค์ประกอบต่างๆ ที่เป็นตัวแปรร่วมกันปลายประการดังเช่น ระดับสติปัญญา ความสามารถในการเรียน ความสนใจ ความกดดัน ทัศนคติ แรงจูงใจ วิธีการเรียน นิสัยในการเรียน หรือแบบการเรียน ครูผู้สอน กิจกรรมการเรียนการสอน ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครู และสภาพแวดล้อมต่างๆ ในการเรียนเป็นต้น แต่ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยให้ความสำคัญในตัวแปรเกี่ยวกับ แบบการเรียน และกระบวนการเรียนการสอนผ่านบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เท่านั้น ซึ่งอาจทำให้ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนแต่ละแบบการเรียนไม่แตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาแบบการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในแต่ละแบบการเรียนพบว่านักเรียนมีคะแนนการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ เรียงลำดับจากสูงไปต่ำได้ดังนี้ แบบคิดเอกนัย แบบปรับปรุง แบบอเนกนัย และแบบคลุมเครือ ตามลำดับ

โดยจะเห็นได้ว่า นักเรียนที่มีแบบการเรียนแบบเอกนัยมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่าแบบการเรียนแบบอื่น ๆ แต่ไม่ได้มีคะแนนสูงแตกต่างจากผู้เรียน

ในแบบการเรียนรู้ที่อื่นมากนัก แต่อย่างไรก็ตามเมื่อเทียบกับผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบปรับปรุงแบบเอกลักษ์ และแบบดูดซึม ก็มีคะแนนสูงกว่า นั่นอาจจะเป็นเพราะลักษณะการเรียนรู้หรือนิสัยในการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้ง 4 แบบ ที่แตกต่างกัน ซึ่งเดวิด เอ คอลบ์ (David A. Kolb 1984 :130) ได้กล่าวไว้ว่า “บุคคลต่างๆ จะมีการพัฒนาแบบการเรียนรู้ของตนซึ่งมีจุดเน้นในลักษณะการเรียนรู้บางอย่างแตกต่างกันไป ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากประสบการณ์ในสังคม ครอบครัว โรงเรียน หรือทั้งนี้อาจเป็นเพราะองค์ประกอบเกี่ยวกับตัวผู้เรียนมีความแตกต่างกันในด้านภูมิหลัง พื้นความรู้ ความสามารถในการเรียนรู้ และองค์ประกอบด้านการเรียนการสอน เช่น อิทธิพลของครูผู้สอน การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ หลักสูตร และสภาพแวดล้อมต่างๆ เป็นต้น ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกันมีลักษณะที่เอื้อต่อการเรียนรู้ที่ต่างกัน โดยจะเห็นได้ว่าผู้เรียนที่มีลักษณะแบบการเรียนรู้แบบคิดเอกลักษ์ (Convergent learning style) จะมีลักษณะที่เอื้อต่อการเรียนรู้มากที่สุด ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้เช่นนี้ เป็นผู้ที่มีความสามารถในการนำแนวคิดนามธรรมไปใช้ในการปฏิบัติ สามารถสรุปวิธีที่ถูกต้องที่สุดเพียงวิธีเดียว ที่จะสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ ผู้เรียนกลุ่มนี้ชอบที่จะทำงานด้านเทคนิคและแก้ปัญหาต่างๆ ในด้านนี้มากกว่าการสัมพันธ์กับผู้คน แต่ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบปรับปรุง (Accommodative Learning Style) ที่มีคะแนนการแก้ปัญหารองลงมา จากแบบคิดเอกลักษ์ จะเป็นผู้เรียนที่เน้นการทดลองปฏิบัติจริงและประสบการณ์เชิงรูปธรรม ชอบทดลองทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องการการปรับตัว มีแนวโน้มที่จะแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นด้วย สำหรับผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้แบบคิดเอกลักษ์ (Divergent learning style) ก็จะเน้นประสบการณ์เชิงรูปธรรมและการไตร่ตรอง มีความสามารถในการรับรู้และสร้างจินตนาการต่างๆ ขึ้นเอง สามารถไตร่ตรองจนมองเห็นภาพรวม มีความสามารถในการมองสถานการณ์ ที่เป็นรูปธรรมจากหลายๆ แง่มุม และแนวทางในการจัดการสถานการณ์ต่างๆ และแบบการเรียนรู้ที่ได้คะแนนการแก้ปัญหาเป็นอันดับสุดท้ายคือผู้เรียนที่เป็นแบบดูดซึม (Assimilative learning style) ซึ่งลักษณะของผู้เรียนแบบนี้คือผู้ที่มีความสามารถในการสรุปหลักการ เน้นการไตร่ตรองและการสรุปเป็นหลักการนามธรรม มีความสามารถในการสรุปหลักการ โดยทำความเข้าใจกับข้อมูลที่หลากหลาย ในลักษณะที่เป็นเหตุเป็นผล ให้ความสนใจกับผู้คนและประสบการณ์จริงค่อนข้างน้อย แต่สนใจในหลักการเชิงนามธรรม ทฤษฎี มากกว่าการนำเอาทฤษฎีไปใช้ในทางปฏิบัติ และไม่คำนึงถึงการนำทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ จะเห็นได้ว่าข้อสรุปข้างต้นมีความสอดคล้องกับเทอร์เรล (Terrell, 1995 cited in Henke, Harold, 2000) พบว่านักศึกษาทางไกลที่เรียนผ่านคอมพิวเตอร์ และผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ใช้คอมพิวเตอร์ มักจะเป็นผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้เป็นแบบเอกลักษ์ (converger) และแบบซึมซับ (assimilator) อยู่ประมาณ 73.3 % ซึ่งจากการศึกษาแบบเรียนนั้น โอคอนเนอร์ (O’Conor, 1997) ได้สรุปไว้ว่า นักเรียนจะเรียนได้ดีเมื่อเขาใช้แบบการเรียนรู้หรือวิธีการเรียนที่เขาชอบ และเมื่อการสอนมีหลายวิธีจะช่วยให้การเรียนของนักเรียนมีโอกาสประสบผลสำเร็จมากยิ่งขึ้น รวมทั้งครูสามารถสร้างกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้แบบการเรียนรู้ของตนได้

ข้อค้นพบจากงานวิจัยในครั้งนี้สรุปได้ว่า ผลการวิจัยมีความสอดคล้องกับ สมมติฐานในประเด็นที่ว่า นักเรียนเมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แล้วมีผลของคะแนนการ แก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แต่ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ว่า นักเรียนที่มีแบบการเรียนรู้ที่ต่างกันเมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แล้ว จะมีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

สาเหตุที่ผลการวิจัยครั้งนี้ไม่ตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้อาจจะเนื่องจากสาเหตุต่างๆ ดังนี้

1. จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ไม่มากนักในแต่ละแบบการเรียนรู้ซึ่งอาจจะทำให้การ คำนวณทางสถิติ ซึ่งต้องการกลุ่มตัวอย่างที่มากพอ อาจจะได้ผลที่ไม่ชัดเจน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการทดลองโดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิด คอนสตรัคติวิสต์ ถึงแม้จะมีความคุ้นเคยในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในระดับหนึ่ง แต่อาจจะ ไม่คุ้นเคยกับวัฒนธรรมของการเรียนโดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียเป็นสื่อการเรียนการสอน ด้วยเหตุนี้ อาจจะเป็อุปสรรคที่ทำให้ผู้เรียนไม่ได้แสดงความสามารถที่จะศึกษาโดยผ่านบทเรียนมัลติมีเดีย ออกมาได้เต็มที่นัก
3. ระยะเวลาที่ทำการทดลองในคาบนั้นมีค่อนข้างจำกัด เนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่าง จะต้องใช้เวลาในการเดินทางมาถึงห้องคอมพิวเตอร์และเปิดบทเรียนมัลติมีเดีย จะต้องเสียเวลา ไปประมาณ 5-10 นาที กว่าที่กลุ่มตัวอย่างจะเริ่มเรียนได้ ทำให้ระยะเวลาที่จะศึกษาผ่านบทเรียน มัลติมีเดียมีอย่างค่อนข้างจำกัด อาจจะทำให้กลุ่มตัวอย่างไม่สามารถศึกษาผ่านบทเรียนได้ อย่างเต็มที่

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัย เรื่องผลของแบบการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียคอนสตรัคติ วิสต์เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติที่มีผลต่อการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1. เนื่องจากงานวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยพบว่าผู้เรียนจะมีคะแนนการแก้ปัญหาสูงกว่า ก่อนเรียน หลังจากเรียนโดยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ดังนั้นครูผู้สอน, นักพัฒนาสื่อการเรียนการสอน หรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาจึงสามารถนำเทคโนโลยีทาง คอมพิวเตอร์มาพัฒนาการเรียนการสอนในชั้นเรียนได้ โดยการนำบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิด คอนสตรัคติวิสต์ไปเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน เพื่อช่วยเพิ่มโอกาสให้นักเรียน สามารถเรียนรู้การแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้ฝึกการใช้เทคโนโลยีที่ ทันสมัยเป็นแหล่งความรู้ ดังนั้นจึงเป็นแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมอย่างยิ่งต่อการประยุกต์ใช้

ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีมาถ่ายทอดความรู้ต่างๆ ผ่านทางสื่อ และเป็นวิธีการเรียนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอีกด้วย

2. งานวิจัยครั้งนี้ยังพบประเด็นที่สำคัญอีกประเด็นนั้นคือ ผู้เรียนที่แบบการเรียนที่ต่างกัน เมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แล้วจะมีคะแนนการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน สรุปได้ว่า บทเรียนนี้สามารถนำไปใช้ได้กับนักเรียนที่มีแบบการเรียนต่างกันได้ เพราะไม่ได้ส่งผลทำให้เกิดความแตกต่างกับแบบการเรียนของนักเรียนแต่อย่างใด ซึ่งครูผู้สอน หรือนักการศึกษาสามารถนำบทเรียนนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนได้กับนักเรียนทุกแบบการเรียน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การศึกษาเรื่องผลของแบบการเรียน โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติที่มีผลต่อการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในครั้งนี้ใช้เวลาในการศึกษาเพียง 50 นาที และศึกษาเพียง 1 ครั้ง ดังนั้นข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไปจึงควรมีการขยายเวลาในการเรียนรู้ให้มากขึ้น โดยอาจจะไม่ต้องใช้เวลาศึกษาเป็นเวลาถึง 50 นาทีแต่ทยอยแบ่งเนื้อหาให้นักเรียนได้ศึกษาทีละส่วนแต่หลายๆ ครั้ง อย่างน้อยใช้เวลา 2 สัปดาห์ติดต่อกัน ผู้วิจัยคิดว่าวิธีการดังกล่าวอาจจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถฝึกการใช้ความคิดเพื่อการแก้ปัญหา และเป็นแนวทางในการสร้างกระบวนการคิดตามหลักการคอนสตรัคติวิสต์ได้อย่างเต็มที่และถาวรมากยิ่งขึ้น

2. เนื่องจากแบบการเรียนของผู้เรียนแบ่งได้หลายแบบจึงควรมีการศึกษาเกี่ยวกับแบบการเรียนของผู้เรียนในประเภทอื่นๆ ที่จำแนกตามพฤติกรรมของผู้เรียนและจำแนกตามกระบวนการคิดของผู้เรียนเพิ่มเติม

3. การศึกษาครั้งนี้ศึกษาตัวแปรตามคือ ความสามารถในการแก้ปัญหาเพียงตัวแปรเดียว ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาวิจัยนำบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้พัฒนาทักษะด้านอื่นๆ ให้แก่นักเรียนเพิ่มเติม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กมล เฟื่องฟูง. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโครงการวิทยาศาสตร์ โดยชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์กับที่เรียนโดยครูเป็นผู้สอนโครงการวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534.

กระทรวงศึกษาธิการ. ตัวอย่างผู้สอนกับผู้เรียนเป็นสำคัญ. วารสารวิชาการ, ปีที่ 5 ฉบับที่ 8 (สิงหาคม 2545) : 57-60, 2545.

กันยา สุวรรณแสง. **จิตวิทยาทั่วไป**. สำนักพิมพ์รวมสาสน์. กรุงเทพมหานคร : 2534.

กัลยา ใจบรรจง. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

กาญจนา ไชยพันธ์. การนำเอาทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้นิยมมาใช้ในการสอน (Constructivism and Application to Teaching.) วารสารวิชาการ (2541) : 57-86.

กิดานันท์ มลิทอง. **เทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์, 2543.

กิดานันท์ มลิทอง. **เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา**. ภาควิชา หลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: อรุณการพิมพ์, 2548.

กิดานันท์ มลิทอง. **ไอซีทีเพื่อการศึกษา**. ภาควิชา หลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: อรุณการพิมพ์, 2548.

ขวัญเรือน พุทธรัตน์. ผลของการเรียนรู้ร่วมกันในการจัดกิจกรรมภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ระบบนิเวศที่มีต่อการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542**.

กรุงเทพมหานคร: บริษัทพริกหวานกราฟิกจำกัด, 2542.

คณะอนุกรรมการการปฏิรูปการเรียนรู้. **ปฏิรูปการเรียนรู้ ผู้เรียนสำคัญที่สุด**. สำนักงาน

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2543

- จักรทอง เป้าจรยา. กระบวนการแก้ปัญหาตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสระบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชา
ประถมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.
- จารุวรรณ ภูละคร. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรียนเรื่องพลังงานและสารเคมีด้วยวิธีการ
สืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- จำเนียร ช่วงโชติ. จิตวิทยาทั่วไป. ภาควิชาจิตวิทยา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
กรุงเทพมหานคร, 2521.
- จิรภรณ์ วสุวัต. การพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมจริยธรรมทางสังคมของเด็กวัยอนุบาลตามแนวคิด
คอนสตรัคติวิสต์โดยการจัดประสบการณ์แบบโครงการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540
- จิรภรณ์ ศิริทวี. เทคนิคการจัดกิจกรรมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ (Constructivism)
วารสารวิชาการ. ปีที่ 1 ฉบับที่ 9 (กันยายน 2541) : 37-52
- แจ่มจันทร์ ทองสา. การนำเสนอรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2544.
- ณัฐพงษ์ กาญจนฉายา. ผลของแบบการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
ที่มีต่อความเข้าใจในวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์
ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
- แดงเดช พุทธารักษ์. “เด็กไทยกับไอที ห้องเรียนวันนี้...ไม่มีใครอย่างโดด.” วารสารการศึกษา นอก
โรงเรียน 4 ฉบับที่ 11 (สิงหาคม 2544) : 27.
- ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ. Multimedia ฉบับพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร : ไทยเจริญการพิมพ์, 2546.
- ทศนา เขมมณี. ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547
- ชนะพัฒน์ ถึงสุขและชานนทร์ สุขวารี. เปิดโลกมัลติมีเดีย. กรุงเทพมหานคร: โอบีซ พบลีซิ่ง. 2538.
- ธิดา ภูประทาน. ผลของการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีมโน
ทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชา
การศึกษาลุ่มวัย ภาควิชาประถมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- นันทิยา บุญเคลือบ. มาตรฐานการศึกษาวิทยาศาสตร์. วารสาร สสวท. 99 (ตุลาคม-ธันวาคม 2540)
: 7-12.

- นพพร มานะ. ผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรม เรื่องเทคนิคการแก้ปัญหา ระบบปฏิบัติการเครื่องคอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2542
- นิภวรรณ รัตนวราวัลย์. การเปรียบเทียบแบบการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชามัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.
- นิรัช สุกสังข์. ผลของกิจกรรมชิ้นเนื้อคดิกส์ในบทเรียนมัลติมีเดียที่มีต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการสร้างสรรค์ผลงานในวิชาการออกแบบอุตสาหกรรมของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- นิรันดร์ เปี่ยมวัฒนาทรัพย์. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อการสอนภาษาอังกฤษ เพื่อ การสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา , 2544.
- นิลวรรณ วานิชสุขสมบัติ. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.
- ประยูร ศรีพองใส. การพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มสืบค้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาประถมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- ประโยชน์ คุปต์กาญจนากุล. แบบการเรียนของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- ประวิทย์ บึงสว่าง. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ เปิดประตูโลกกว้างในการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ด้วย ICT. จัดโดยภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
- ประวีณา นิลนวล. ผลของการใช้รูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างองค์ความรู้เองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา. การประเมินหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 : กระบวนการนำหลักสูตรไปใช้ : รายงานวิจัย. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528

- ปิยนุช จุลกนิษฐ์. ผลของการจัดประสบการณ์การแก้ไขปัญหาด้านคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ต่อความรอบรู้ทางอารมณ์ของเด็กวัยอนุบาล. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544
- เปี่ยมสุข ปรีดี. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้เรื่อง “การดูแลบำรุงรักษาไม้ดอกไม้ประดับ” โดยวิธีสอนแบบแก้ปัญหาตามแนวความคิดแบบคอนสตรัคติวิสต์กับวิธีสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต(เกษตรศาสตร์) สาขาคุรุศาสตร์เกษตร ภาควิชาอาชีวศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2542.
- พรลัด เลิศวิชา. แนวทางการพัฒนามัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, 2542.
- พรหม ผูกดวง. ผลของการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2542.
- พวงแก้ว กล้ากลาง. การพัฒนารูปแบบศูนย์ผลิตบทเรียนสื่อประสมของคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2542.
- พัชรี เกียรตินันท์วิมล. การศึกษาปัจจัยคัดสรรที่ส่งผลและที่รับผลของแบบการเรียนของนักเรียนพยาบาล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- พิชิต สนั่นเอื้อ. ผลของการฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบสอดแทรกในวิชาที่สอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- พิพัฒน์ เกิดปราโมทย์. ผลของการทดสอบย่อยผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทการศึกษามหาบัณฑิต ภาควิชาการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2543.
- พิมพ์นัช เดชะคุปต์. การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิด วิธีการ เทคนิคการสอน. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ จำกัด, 2544.

- พูลศิริ สรหงส์. ความสัมพันธ์ระหว่างช่วงความจำระยะสั้นกับความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์เคมีของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- ไพจิตร สดวกการ. ผลของการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- ไพฑูริย์ สีนลารัตน์. ปฏิรูปการศึกษา : แนวคิดและหลักการตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพมหานคร: วิญญูชน, 2543
- ภวยา แสงเพชร. การศึกษาพฤติกรรมจริยธรรมทางสังคมตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในการสอนของครูอนุบาลในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา ปฐมวัย ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- มนัสวี โพธิ์ทอง. ผลของการใช้นิรนัยและอุปนัยในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง บรรยากาศที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีรูปแบบการคิดต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
- มณีนรัตน์ เพศยางกูร. การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เลือกพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.
- มังกร ทองสุชาติ. การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย, 2522.
- มานิช ถาอ้าย. ความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540.
- ยี่น ภูสุวรรณ. พจนานุกรมคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด, 2545.
- ยุวดี เขียมแสง. สภาพ ปัญหาและความต้องการการใช้บริการของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตผ่านเครือข่าย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยภายใต้โดเมนเน็ตเสิร์ฟ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- ราชพร บำรุงศรี. การวิเคราะห์แบบการเรียนของนิสิตนักศึกษาต่างสาขาวิชาตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.
- ราชบัณฑิตยสถาน. ศัพท์บัญญัติมูลเดิมเดียว ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2530.

- รุ่งรัตน์ กมลศิริประเสริฐ. ผลการสอนโดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ ชีวิตและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัย คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (การศึกษาศาสตร์), 2541.
- วชิราพร อัจฉริยโกศล. “เทคโนโลยีของสื่อจะสำคัญกว่าวิธีการ.” วารสารครุศาสตร์ 29 ฉบับที่ 1 กรกฎาคม-ตุลาคม, 2543 : 58-64.
- วชิราพร อัจฉริยโกศล. การประเมินสื่อการเรียนการสอน. วารสารครุศาสตร์ (มกราคม – มีนาคม 2536) : 13-31.
- วรพงศ์ วาชาติอุดมพงษ์. การออกแบบกราฟิก. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ศิลปาบรรณาคาร, 2535.
- วรรณจริย์ มั่งสิงห์. ปรชญาสร้างสรรค์ความรู้นิยม. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น , 2541.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. ทฤษฎีการสร้างความรู้(Constructivism). วารสารสสทวท. ปีที่ 26: 101,(เม.ย-มิ.ย.), 2541.
- วรรณภา โพธิ์สอาด . ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดวิจารณ์ญาณกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา จังหวัดปทุมธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัย คณะศิลปศาสตร์ ภาควิชาการศึกษา(การสอนวิทยาศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2542.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544. กรุงเทพฯ : พรักหวานกราฟฟิค, 2545
- วันทนา ทวีคุณธรรม. ผลของการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. สาขาวิชาการศึกษาสังคมศึกษา ภาควิชามัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- วิชาการ, กรม. คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2545.
- วิชาการ, กรม. คู่มือพัฒนาสื่อการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2545.
- วิชาการ, กรม. กลวิธีการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับวิธีการเรียน (Learning style). กรุงเทพมหานคร: กองวิจัยการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2543.

- วิชาญ เลิศลพ. แบบการเรียนรู้ของนักเรียนในโครงการวิทยาศาสตร์โอลิมปิก. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ภาควิชามัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2542.
- วิไล กัลยาณวัฒน์. ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง เมืองไทยของเรา.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา, 2541
- ศิริพร วิริยะบัญชา. การพัฒนาเชาวน์ปัญญาเชิงปฏิบัติด้านกฎหมายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ตอนปลายโดยใช้รูปแบบการฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เชิงคิด
คอนสตรัคติวิสต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา ภาควิชา
สารพัดศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- สมจิตต์ สุวรรณวงศ์. การศึกษาการจัดสภาพการณ์เสริมความคิดเชิงคุณธรรมสังคมตามแนวคิด
คอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาวินัยในตนเองของเด็กปฐมวัย. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2541
- สมสิทธิ์ จิตรสถาพร. การศึกษารูปแบบปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตาม
ลักษณะงานที่ได้รับมอบหมายของนิสิตระดับปริญญาตรีที่มีแบบการเรียนรู้และบุคลิกภาพ
ที่แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- สันติ วิจักขณาลัญญ์. แนวคิดการออกแบบและการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้
[On-line]. Available from: <http://classnet.kku.ac.th/etraining/file/1042561234it-for-learning.pdf> (2546)
- สิริชนม์ ปิ่นน้อย. ผลของการใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชา
ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- สุกัญญา กัตติญญ. ผลของการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชา
ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- สุนันทา ศิริวัฒนานนท์. กระบวนการส่งเสริมพฤติกรรมการร่วมมือของเด็กปฐมวัยโดยใช้วิธีการ
เรียนรู้แบบหัวเรื่องตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรี
นครินทรวิโรฒ, 2543
- สุพจน์ มงคลพิชญรักษ์ ได้ทำการศึกษาผลการกำหนดการควบคุมความก้าวหน้าในการเรียนโดย
โปรแกรมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชา

วิทยาศาสตร์ต่ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2538.

สุภาภรณ์ สุดเอื้อม. ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างกันใน การเรียนแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2543.

สุมาลี ชัยเจริญ. ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม. ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (เอกสารอัดสำเนา), 2544.

สุมาลี ชัยเจริญ. แนวโน้มของการวิจัยสื่อทางปัญญา. ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (เอกสารอัดสำเนา), 2545.

สุมาลี บัวเล็ก. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และ ความสามารถในการ แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ กระบวนการเรียน แบบร่วมมือและการสอนตามกลุ่มมือครู. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์(หลักสูตรและการสอน) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช, 2541

สุรชนี ภัทรเบญจพล. การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกการ แก้ปัญหา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาการสอน ภาควิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2538.

สุรพล พยอมแย้ม. พื้นฐานทางจิตวิทยาเพื่อการศึกษา. โครงการส่งเสริมการผลิตตำราและเอกสาร การสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2544.

สุรวงศ์ ไคว้ตระกูล. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร. บริษัทด้านสุทธาการพิมพ์ จำกัด. ครั้งที่ 5 จำนวน 2000 เล่ม 2544.

สุวัฒน์ ไกรมาก. ผลของการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมโดยวิธีการวิจัยปฏิบัติการที่ มีต่อมโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความสามารถในการแก้ปัญหา สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชา มัธยมศึกษา สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2544.

สุวิทย์-อรทัย คำมูล. การจัดการเรียนรูปแบบสร้างสรรค์องค์ความรู้ (Constructivism): วิธีการ จัดการเรียนรู้อ. วารสารครุศาสตร์. ปีที่ 30 ฉบับที่ 1 (กรกฎาคม – ตุลาคม) : 60-67, 2542.

สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กรมวิชาการ. หลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. โรงพิมพ์ครุสภาลาดพร้าว. กรุงเทพฯ, 2545.

อนุชัช วีระเรื่องชัยศรี. ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้ พฤติกรรมการเรียน ของการเรียนรู้ในมหาวิทยาลัยเสมือนที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา.

วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

อรนาค คำเจริญ. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์.

วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาการสอน ภาควิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2537.

อรนุช ชาลีรินทร์. การพัฒนามาตรวัดความชอบแบบการเรียนรู้สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

อรอนงค์ ฐัญญู. การพัฒนาการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จากกาการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2542.

อัมพร ม้าคนอง. เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 2704643 : การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

อาภาภรณ์ ศิริอาคเนย์. การศึกษาแบบการเรียนรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

อิสริยา สิริวิฑววรรณ . การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสร้างสถานการณ์กับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534.

อุษา จินเจนกิจ. ได้ทำการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาวิศวกรรมเคมี ชั้นปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการทดลอง เรื่องการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2543.

เอกสารวิชาการ ศท.ศอศ. วิจัยสำรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ, 2541.

ภาษาอังกฤษ

- Acker, Sharron Flynt. **Identifying and Correcting Misconceptions about the Solar System Through a constructivist Teaching Approach**. MSC. Dissertation, Texas Woman's University, 1997.
- Adams, April Dean. **Student's Beliefs, Attitude, and Conceptual Change in A Tradition and A Constructivist High School Physics Classroom**. Ed.D. Dissertation, University of Houston, 1997.
- Andrew, Sherri. **The effect of a constructivism learning environment on student cognition of mechanics and attitude toward science: a case study**. Ph.D. Dissertation, Department of Science Teaching, The University of North Carolina At Greensboro, 1995.
- Barr, Ian, Letschert, and Vos, Erik (editor) Report : **Second Golden Circle Seminar**. SLO, the Netherland Institute for Curriculum Development: European Association For Education Design, 1990.
- Beasley, L.R. **Autonomy in a constructivist classroom** (CD-ROM). Abstract from: Pro Quest File: Dissertation Abstracts Items 9632920, 1996.
- Bell, B.F. **Children's science, Constructivism and Learning in science**. Gelong: Deaking University Press, 1993.
- Brooks, Jacqueling Grenon and Martin G. Brooks. **The case for Constructivist Classrooms**. New York: Association for Supervision and Curriculum Development, 1993.
- Bruner, J. Constructivist theory. [Online] แหล่งที่มา
http://carbon.cudenver.edu/~mryder/ict_dtat/constructivisim.htm. [2005]
- Canfield, E. and Lafferty, S. **Learning Styles Inventory**. Detroit : Humanics Liberty Drawer, 1970. Cobb, P., Wood, T., and Yackel, E. A constructivist approach to second grade mathematic, In E. von Glasersfeld (ed.) , **Radical constructivism in mathematics education**. Pp. 157-176.
- Carine, D.W. Teaching for higher cognitive functioning. **Educational Technology** 33 (October 1993) : 29-33.
- Cobb, P. **“Where is the mind? Constructivist and Sociocultural Perspectives on Mathematical Development**. Education Research, 1994.
- Cunningham D.J., and Kunth R. **The Textbook of the Future**, In C. McKnight, A. Dillon and J. Richardson (eds) **Hypertext: a Psychology Perspective**. Ellis Horwood, 1994.

- David H. Jonassen(Ed). **Handbook of Research for Educational Comm and Technology.**, New York: Macmillan Library References 1996.
- Davis, D. S. and Schwimmer, P.C. style a manner of thinking. **Education Leardership. 38** (February 1981) : 376-377
- Driver, P. and Bell, R. **Students Thinking and the Learning of Science: A Constructivist view** school Science Review, 67(240),443-456, 1986.
- Duffield, J.A. 1991. **Designing computer software for problem solving instructional.** Education Technology Research and Development. 39 (1991) : 50-62.
- Dunn, Kenneth and Dunn, Rita, **Situational Leadership for Principle.** Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1983.
- Dunn, Rita and Dunn Kenneth. **Practical Approaches to Individualizing Instruction.** Parker Publishing Company Inc. West Nyack, N.J., 1972.
- Dunn, Rita, DeBello, Thomas, Brennan , Patricia, and Krimsky, Jeff, “Learning Style Reachers Define Differences Differently.” **Educational Leadership. 38**(Februry 1981) : 372-375.
- Dunn, Rita.: Beaudy Jeffery S. and Kalvas Angela. “Survey of Research on Learning Style”. **Educational Leadership. 46** (March 1989) : 50-58.
- Dunn, Rita. “Learning Style : State of the Science.” **Theory Into Practice. 23** (Winter 1984): 10-19.
- Dyer, D.M. 1994. **The Effects of computer and non-computer based instruction on symbolic, Graphic and Numerical Representations of Mathematical functions in applied college algebra. Doctoral dissertation.** University of Maryland., Dissertation Abstracts International. 55,11 (May 1995) : 3438.
- Ferry, B.J. Kinggins, G. Hoban. and Lockyer, L. 2000. **Using computer Mediated Communication to form a knowledge-building community with beginning teachers.** Educational Technology and Society. 3(3)
- Fisher, R. Proble, Solving : **Teaching Children to Think**, pp. 97-129. Herts : Simon and Schuster, 1992.
- Friedman, P. and Ally, R. learning/teaching styles : applying the principle. **Theory Into Praticce. 23** (Winter, 1984) : 77-81.
- Folsom, A.C. **The contribution of locus of control to the effect of mentoring tactics in computer-based instruction on college students’ achievement. Doctoral**

- Dissertation.** Pennsylvania State University, Dissertation Abstracts International. 56 (June 1996) : 4734.
- Forsberg, G.L. **On becoming a constructivist teacher** (CD-ROM). Abstract from: Pro Quest File: Dissertation Abstracts Item : MM11056, 1996.
- Fosnot, C.T.Ed. **Constructivism: Theory Perspectives and Practice.** New York : Teacher College Press, 1996.
- Frazee, Bruce and Rudnitshi, Rose Ann. **Intergrated Teaching Method.** Albany: Delmar Publishers, 1995.
- Gagne, R.M. **Conditions of Learning.** 4th. New York : Holt Rine hart and Winston, 1985.
- Good, Carter V. **Dictionary of Education.** 3rd ed. New York : McGraw-hill, 1973.
- Grasha, A.and Reichmasn, S. **Work handout learning style.** N.p. : University of Cincinnati, 1975.
- Grasha, A.and Reichmasn. **Student Learning Styles Questionaire.** (1975) Gfacyty Resource Center, University of Cincinnati, 1975.
- Green, Babara and others. **Technology Edge : Guild to Multimedia.** New Jersey : New Riders Publishing. 1993.
- Gregorc, A. Learning and teaching styles-potent forces behind them. **Educational Leadership.** (January 1979) : 234-236
- Handerson, J., G. **Reflective Teaching : The Study of Your Constructivist Practices,** New Jersey : A Simon and Schuster, 1996.
- Handerson, J., G. **Reflective Teaching : Becoming an inquiring educator.** New York : Macmillan, 1992.
- Heinich, Robert; Molenda,Michael; and Russells, James D. **Instruction Media : The New Technologies of Instruction.** NJ :Mac Millan, 1989.
- Henke, Harold. **Learning Theory : Using Kolb's Learning Style Inventory with Computer Based Training**[Online].2001. Available from:
<http://www.chartula.com/LearningTheory.pdf>[2001, January 27]
- Hill, Joseph E. and Other. **Personalized Education Programs Utilizing Cognitive Styles Mapping.** Bloomfield Hills Mich: Ockland Community College, 1971.
- Hunt, David E (1981). "Learning Style and the Interdependence of Practice and Theory"
Phi Delta Kappa 9 (May 1981) : 647.

- Keefe, J. W. Learning style. **National Association of Secondary School Principals**. 68 (February 1984): 59-63.
- Keefe, J. W. and Ferrell, B.G. Developing a defensible learning style paradigm. **Educational Leadership**. 48 (October 1990) : 57-61
- Kemp, J.E. **The instructional design process**. New York : Harper & Row, Publishers, Inc, 1985.
- Kolb, David.A. **Organization Psychology: An Experiential Approach**. Englewood Cliffs, NJ:Prentice-Hall, 1984.
- Kolb, David.A. **L S I Learning Style Inventory : Selif – Scoring Test and Interpretation Booklet**. Boston : McBer and Company, 1985.
- Kolb, David.A, Robin, I.M. and McIntyre, K.M. **Organization Psychology: An experimental Approach**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1974.
- Lev Vygotsky. Social Constructivism. [online] 2001 [cited 2001 jul 15]. Available From : <http://www.ced.appstate.edu/vybio.html>, 1995.
- Linda, Tway. **Multimedia in Action**. New York : Academic Press, 1897.
- Mann, Richard D. **The College Classroom : Conflict Change and learning** (New York : John Willy, 1970) cited by ROBERT b. Kozman, Lawrence W. Belle and George W. Willams, 1975.
- Neisser, U. **Cognitive and reality: Principle and implications of cognitive psychology**. New Jersey: Prentice Hall, 1976.
- Nodding, Nel. **“Constructivism and Caring” in School Mathemahcs, and the World of Reality**. Edited by Robert B. Daris and Carolyn A. Maher.Boston: Alln and Bacon, 1993.
- Nyman Jeffrey Scott. **Learning from Experience: Perspective On A Constructivist Science Curriculum In Middle School**. MA. Dissertation, Department of Instructional Technology, Teas Woman’s University, 1996.
- O’Connor, Terry. Using Learning Styles to Adapt Technology for Higher Education. Indiana State University[Online]. 1997 Available from: <http://www.indstate.edu/ctl/styles/learning.html>[2000, January 31]
- Rezler, Anges G. and Rezmovic Victor. “The Learning Style Preferences : A Practical Approach for Classroom Teacher.” **Theory into Practice**, 1984.
- Roblyer, M. D, Hall. **Integrating educational technology into teaching**. Upper Saddle River, N.J.,2003.

- Saxe, David Warren **Social Studies for Elementary Teacher**. Boston: Allyn and Bacon, 1994.
- Smith, L.H. and Renzulle, J. S. Learning Style preferences : a practical approach for classroom teachers. **Theory into Practice**. 23 (winter 1984) : 44-50.
- Underhill, R.G. **Two Layers of Constructivist Curricular Interaction**. In E. Von Glasersfeld (cd), *Radical Constructivism in Mathematics education*, pp.229-248. Dordrecht, the Natherland : Kluwer Academio, 1991.
- Von Glasersfeld, E. **“Constructivism in Education.”** In the International Encyclopaedia of Education. Esearch and Studies. Supplementary Volume. New York : Pergamon Press, 1991
- Vygotsky, T. N. The Zone of proximal development. [Online]. 2005 Available from:
[http://www.massey.ac.nz/~alock/virtual/trishvyg.htm#zoped\[2005](http://www.massey.ac.nz/~alock/virtual/trishvyg.htm#zoped[2005), September 5]
- Weir, John Joseph. **“Problem Solving is Everybody’s Problem”**. The Science Teacher. 41 (April 1974): 16-18.
- Wentlintg T.L., and Other. **E-Learning - A Review of Literature**, Ncsa- University of Illinois at Urbana – Champaign, September 2000.
- Witkin, H.A., et al. Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications, **Review of Educational Research**. 47 (Winter 1977) : 1-64.



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเนื้อหาและแบบฝึกหัด เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ

อาจารย์ น้ำผึ้ง มีนิต	โรงเรียนสาธิตแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยมศึกษา)
อาจารย์ เพียงใจ คำรงค์รัตน์	โรงเรียนเบญจมราชานุสรณ์
อาจารย์ ภัศรา อุตระ	โรงเรียนราชวินิต บางเขน

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบบทเรียนมัลติมีเดีย

รองศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง	อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฐาปนีย์ ธรรมเมธา	ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
อาจารย์อนิรุทธ์ สติมัน	ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผู้เชี่ยวชาญทางทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง	อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
คุณแจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัมย์	นักวิชาการ สังกัดโครงการส่งเสริมการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนการสอน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีแห่งชาติ(สสวท.)
อาจารย์รุ่งอรุณ ลีชะวณิชย์	โรงเรียนสาธิตแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายประถม)

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิมพันธ์ เดชะคุปต์

อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตร

การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อลิศรา ชูชาติ

อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตร

การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อาจารย์ ณฑริกา ศรีกระจิบ

โรงเรียนอานวยศิลป์



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

- แบบทดสอบการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
- ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด โดยคำนึงถึงสถานการณ์ที่กำหนดให้เป็นตัวหลัก

สถานการณ์ที่ 1

คุณอ่านข่าวรายงานถึงสถานการณ์ป่าไม้ในปี 2548 จากหน้าหนังสือพิมพ์ฉบับหนึ่ง ซึ่งรายงานที่ “สถานการณ์ป่าไม้ในปีนี้ ยังพบว่ามี การแสวงหาประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติด้วยการลักลอบตัดไม้ของกลุ่มนายทุนและราษฎรอย่างต่อเนื่อง โดยมีเจ้าหน้าที่รัฐบางคนให้ความร่วมมือ โดยสามารถยึดไม้แปรรูป 1,490 แผ่น ไม้ท่อน 1,360 ท่อน/ซุง ขณะที่การบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ก็ยังคงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นกัน โดยมีพื้นที่บุกรุกประมาณ 20,960 ตารางกิโลเมตร

ถึงแม้ว่ารัฐบาลได้กำหนดนโยบายในการพิทักษ์ทรัพยากรป่าไม้ รวมทั้งขอความร่วมมือจากประชาชนในการอนุรักษ์พื้นที่ป่า แต่ปรากฏว่าการลักลอบตัดไม้ยังมีอยู่ ทั้งจากกลุ่มนายทุนและราษฎรในพื้นที่ ไม้ส่วนใหญ่ที่ถูกลักลอบทำลายเป็นไม้มีค่าทางเศรษฐกิจ พื้นที่ที่มีการลักลอบตัดไม้เป็นจำนวนมากได้แก่ จังหวัดสตูล ซึ่งลักลอบตัดจากป่าชายเลน เพื่อเตรียมขายให้นายทุนต่างชาติ ส่วนจังหวัดตาก เจ้าหน้าที่ก็สามารถยึดไม้สักและไม้แปรรูปได้เช่นกัน ซึ่งเป็นการลักลอบตัดไม้จากเขตป่าสงวนแห่งชาติ”

1. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์นี้

- ก. การลักลอบตัดไม้ทำลายป่ายังคงมีอยู่อย่างต่อเนื่อง
- ข. สามารถยึดไม้แปรรูป ไม้ท่อน และไม้ซุงได้อย่างต่อเนื่อง
- ค. ไม้ที่ถูกลักลอบตัดมาจากป่ายังเป็นที่ต้องการอย่างต่อเนื่อง
- ง. นายทุนและราษฎรบางคนตัดไม้ทำลายป่า และบุกรุกป่าอย่างต่อเนื่อง

2. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์นี้

- ก. ไม้ที่ได้จากป่า สวยงาม ทนทาน
- ข. ไม่มีเจ้าหน้าที่ป่าไม้ดูแล พิทักษ์ป่าอย่างทั่วถึง
- ค. มีเจ้าหน้าที่รัฐบางคนให้ความร่วมมือกับกลุ่มนายทุนและราษฎร
- ง. ป่าไม้มีคุณประโยชน์มากมายจึงต้องนำมาใช้ประโยชน์ให้คุ้มค่า

3. หากนักเรียนเป็นผู้ดูแลป่าไม้ในพื้นที่แห่งนี้ นักเรียนจะมีส่วนร่วมแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้อย่างไร

- ก. ปลุกป่าทดแทนอย่างเร่งด่วน
- ข. ออกกฎระเบียบลงโทษที่รุนแรงกับผู้ลักลอบและผู้ที่ให้ความร่วมมือตัดไม้ทำลายป่า

- ค. เพิ่มเจ้าหน้าที่ดูแล พิทักษ์ป่า ไม้ให้มากขึ้น จะได้ดูแลทั่วถึง
 - ง. รณรงค์ให้ใช้วัสดุอื่นแทนป่าไม้ จะได้ไม่ต้องลักลอบตัดไม้ทำลายป่า
4. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหาในข้อ 3 ผลที่ได้จะเป็นอย่างไร
- ก. มีป่าไม้เพิ่มขึ้น
 - ข. ดูแลป่าได้ทั่วถึง
 - ค. ประชาชนเปลี่ยนมาใช้วัสดุสังเคราะห์แทน ไม้ ตัดไม้้น้อยลง
 - ง. ผู้ลักลอบและผู้ที่ไม่ให้ความร่วมมือไม่กล้ากระทำความผิด

สถานการณ์ที่ 2

ต้นกับพ่อชอบไปเที่ยวป่าเป็นประจำ ป่าที่พวกเขาเคยมาเที่ยวในอดีตเคยอุดมสมบูรณ์ พบสัตว์ป่ามากมาย รวมทั้งพื้นที่ป่าเองมีความเขียวขจี ชุ่มชื้น แต่ในระยะหลังๆที่ต้นกับพ่อไปเที่ยวป่าสังเกตเห็น ต้นไม้ในป่าลดลง แห้งแล้ง และเมื่อได้พูดคุยกับเจ้าหน้าที่พิทักษ์ป่า บอกว่า “ป่ายังคงถูกทำลายอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในฤดูแล้ง ซึ่งนอกจากการลักลอบตัดไม้ และมีการบุกรุกพื้นที่ป่า โดยการไถปรับพื้นที่เพื่อทำการเกษตร ซึ่งก็เป็นต้นเหตุสำคัญที่ทำให้พื้นที่ป่าถูกทำลายจำนวนมากเช่นกัน สำหรับพื้นที่ป่าที่ตรวจพบว่าถูกทำลายด้วยวิธีการดังกล่าวก็ยังมีอยู่จำนวน โดยผู้ที่บุกรุกทำลายมีทั้งชาวไทยพื้นราบและชาวไทยภูเขา โดยเฉพาะกลุ่มชาวเขาเผ่าม้ง ซึ่งเป็นตัวการสำคัญที่ก่อให้เกิดสถานการณ์เช่นนี้”

5. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์นี้
- ก. กลุ่มชาวเขาจุดไฟเผาป่า
 - ข. ป่าที่เคยอุดมสมบูรณ์แปรเปลี่ยนสภาพไป
 - ค. พื้นที่ป่าไม้ถูกบุกรุกทำลายจากการเกษตร
 - ง. เจ้าหน้าที่พิทักษ์ป่าดูแลป่าไม้รักษาป่าไม้ไม่ได้
6. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์นี้
- ก. มีกลุ่มชาวเขาเผ่าม้งบุกรุกป่า
 - ข. ชาวเขาต้องการหาพื้นที่ทำไร่บนเขา
 - ค. มีเจ้าหน้าที่ไม่เพียงพอในการดูแลป่า
 - ง. ป่าไม่ได้รับการดูแลจึงขาดความอุดมสมบูรณ์และเปลี่ยนแปลงไป
7. นักเรียนคิดว่า การแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ในสถานการณ์นี้คือข้อใด
- ก. ย้ายกลุ่มชาวเขาให้ไปอยู่ที่พื้นที่อื่น
 - ข. เพิ่มเจ้าหน้าที่พิทักษ์ป่า คอยดูแลชาวเขา

- ค. ฟันฟูป่าอย่างเร่งด่วน โดยการปลูกป่า ดูแลรักษาป่า
 - ง. พุดคุย ทำความเข้าใจกับชาวบ้าน แล้วจัดสรรพื้นที่ที่สามารถเลี้ยงชีพได้โดยไม่ทำลายป่า
8. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหาในข้อ 3 ผลที่ได้จะเป็นอย่างไร
- ก. ชาวเขาเปลี่ยนอาชีพไม่ทำการเกษตร
 - ข. ชาวเขามีความเข้าใจที่ถูกต้องขึ้น ไม่บุกรุกป่าเหมือนแต่ก่อน และสามารถเลี้ยงชีพได้อาศัยอยู่ในป่าได้อย่างมีความสุข
 - ค. ป่ากลับมาอุดมสมบูรณ์อีกครั้ง
 - ง. กลุ่มชาวเขาย้ายไปพื้นที่ป่าแหล่งอื่นทำให้ป่าถูกทำลายน้อยลง

สถานการณ์ที่ 3

ฟิล์มติดตามข่าวน้ำท่วมที่เชียงใหม่จากโทรทัศน์ช่องหนึ่ง ผู้สื่อข่าวรายการสถานการณ์ฝนตกหนักติดต่อกัน ทำให้เกิดน้ำท่วมในหลายพื้นที่ของจังหวัดเชียงใหม่ ถนนหลายสายน้ำท่วมเป็นระยะทางกว่า 2 กม. บ้านเรือนจมน้ำกว่า 500 หลัง มียอดผู้เสียชีวิต 1 ราย

วันนี้(14 ส.ค.2548) สถานการณ์น้ำท่วม ที่จังหวัดเชียงใหม่ ล่าสุด พบว่าระดับน้ำในแม่น้ำปิง ในเขตอำเภอเชียงดาว รถทุกชนิดสามารถผ่านได้บ้าง แต่น้ำยังคงท่วม พื้นผิวการจราจร เป็นช่วงๆ ตั้งแต่ 500-700 เมตร รวมเป็นระยะทางประมาณ 2 กิโลเมตร

นายสุวัฒน์ ตันติพัฒน์ ผู้ว่าราชการจังหวัดเชียงใหม่ แถลงการณ์ สถานการณ์น้ำท่วมเริ่มคลี่คลายลงบ้างเนื่องจากฝนเริ่มหยุดตกบ้างแล้ว ซึ่งจากการสำรวจความเสียหายทางอากาศโดยเฮลิคอปเตอร์ของเจ้าหน้าที่ พบว่าบ้านเรือนราษฎรส่วนใหญ่ยังคงจมอยู่ใต้น้ำ โดยระดับน้ำสูงประมาณ 1 เมตร ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิต 1 ราย นอกจากนี้ยังมีผู้บาดเจ็บอีก 7 ราย เนื่องจากน้ำป่าไหลมาอย่างฉับพลันทำให้เกิดอุบัติเหตุ

การประมาณค่าความเสียหายขณะนี้ยังไม่สามารถประเมินได้เนื่องจากต้องรอให้น้ำลดก่อน อย่างไรก็ตามได้สั่งการให้ทุกหน่วยงานในพื้นที่ที่ประสบภัย นำสิ่งของเครื่องใช้ที่จำเป็น ข้าวสารอาหารแห้ง และน้ำดื่มเข้าไปแจกจ่าย อย่างเร่งด่วน เพื่อบรรเทาความเดือดร้อนในเบื้องต้นแล้ว

9. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์นี้

- ก. น้ำป่าไหลหลากมาที่จังหวัดเชียงใหม่
- ข. ฝนตกหนักในจังหวัดเชียงใหม่
- ค. เกิดน้ำท่วมในหลายพื้นที่ของจังหวัดเชียงใหม่
- ง. บ้านเรือนและถนนในจังหวัดเชียงใหม่จมน้ำ

10. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้
- เกิดฝนหนักติดต่อกันทำให้เกิดน้ำท่วม
 - สภาพภูมิอากาศแปรปรวนทำให้เกิดฝนตก
 - พื้นที่ที่เกิดน้ำท่วมในจังหวัดเชียงใหม่ไม่สามารถระบายน้ำได้ทันกับน้ำที่ไหลมา
 - พื้นที่ป่าไม้ที่จังหวัดเชียงใหม่มีน้อยจึงไม่สามารถสกัดน้ำป่าได้ทัน
11. นักเรียนคิดว่าการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดที่คิดในสถานการณ์นี้คือข้อใด
- เร่งปลูกพื้นที่ป่าเพื่ออุ้มน้ำได้ทัน
 - จัดตั้งศูนย์เตือนภัยฉุกเฉินอย่างเร่งด่วน
 - ทำทางระบายน้ำที่จังหวัดเชียงใหม่ให้มากขึ้นจะได้ระบายน้ำได้ทัน
 - ทำสะพานรับน้ำ(ท่อส่งน้ำ)ให้กว้างขึ้นเพื่อรองรับการระบายน้ำในปริมาณมากๆ ให้ทันกับเวลาที่ฝนตกหนัก
12. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหาในข้อ 3 ผลที่ได้เป็นอย่างไร
- คลี่คลายปัญหาน้ำท่วมไปได้อย่างทันที
 - เตือนภัยได้ทันที่ ชาวบ้านอพยพหนีน้ำได้ไวขึ้น
 - ป่าไม้ในภาคเหนือก็จะสามารถชะลอการไหลของน้ำได้ทัน
 - น้ำที่ท่วมจะสามารถไหลลงสู่ที่ระบายน้ำได้มากขึ้น น้ำจะได้ไม่ท่วม

สถานการณ์ที่ 4

บอยและเพื่อนๆ ได้รับมอบหมายให้ทำรายงานเกี่ยวกับการพัฒนาสภาพแวดล้อมชุมชนในเขตกรุงเทพมหานคร พวกเขาได้ค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ตก็พบว่าชุมชนแห่งหนึ่งที่น่าสนใจ พวกเขาจึงตัดสินใจไปเยี่ยมชมชุมชนนั้น และเมื่อไปถึงก็ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแหล่งน้ำในชุมชน พบว่าแหล่งน้ำเสียในชุมชนที่พบมีน้ำท่วมขังบริเวณใต้ถุนบ้านเรือนของประชาชน และมีอยู่ในคลองกำนัน ประทีป

สภาพของแหล่งน้ำเสียมีลักษณะเป็นน้ำดำ เน่าเหม็น มีเศษขยะมูลฝอยหมักหมมเป็นจำนวนมาก มีกลิ่นเหม็น กลิ่นคาว อีกทั้งบางพื้นที่มีวัชพืชในน้ำเป็นจำนวนมาก ไม่ค่อยพบสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำใต้ถุนบ้าน สำหรับในคลองกำนันประทีปซึ่งเป็นคลองที่มีขนาดเล็ก และมีเส้นทางยาวเชื่อมต่อกับคลองอื่นในชุมชนต่าง โดยแต่เดิมนั้นน้ำในคลองกำนันประทีปเคยมีความใสสะอาด ชาวบ้านใช้น้ำในคลองในการอุปโภค แต่ในปัจจุบันเมื่อมีจำนวนประชาชนเข้ามาอยู่อาศัยเพิ่มมากขึ้นจึงทำให้แหล่งน้ำมีสภาพเปลี่ยนไป ซึ่งปัจจุบันนี้ น้ำในคลองดังกล่าวมีสภาพเป็นน้ำสีเขียวเข้ม มีขยะมูลฝอย และเศษกิ่งไม้ ใบไม้ สะสมอยู่ในคลองเป็นจำนวนมาก แต่ก็พบว่า

ยังไม่พบว่าเป็นปัญหาที่รุนแรง รวมถึงชาวบ้านไม่ได้ใช้น้ำจากคลองดังกล่าวแล้ว เนื่องจากมีน้ำประปาใช้แล้ว จะใช้ก็เพียงแต่ในการรดน้ำต้นไม้เท่านั้น

13. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์นี้

- ก. มีแหล่งน้ำเสียในชุมชนเกิดขึ้น
- ข. ไม่พบสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำ
- ค. เกิดน้ำท่วมขังบริเวณใต้ถุนบ้านเรือนของประชาชน
- ง. พบวัชพืชอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำแห่งนี้เป็นจำนวนมาก

14. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์นี้

- ก. มีขยะ เศษกิ่งไม้ ใบไม้สะสมอยู่ในคลอง
- ข. น้ำเน่าเสียมาก สิ่งมีชีวิตไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้
- ค. น้ำมีสารบางอย่างที่ทำให้วัชพืชในน้ำเจริญเติบโตได้
- ง. ชาวบ้านมาอยู่อาศัยเพิ่มมากขึ้นและต่างคนไม่ดูแลทิ้งขยะลงสู่แหล่งน้ำ

15. นักเรียนคิดว่าการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด在这种情况下คืออะไร

- ก. เพิ่มออกซิเจนในแหล่งน้ำ
- ข. เก็บขยะ เศษกิ่งไม้ที่สะสมอยู่ในคลอง
- ค. ปลุกจิตสำนึกให้อนุรักษ์ ดูแลแม่น้ำลำคลอง
- ง. อพยพให้ประชาชนมาอยู่อาศัยในแม่น้ำลำคลองน้อยลง

16. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหาในข้อ 3 ผลที่ได้จะเป็นอย่างไร

- ก. แหล่งน้ำจะมีขยะน้อยลง
- ข. แหล่งน้ำเริ่มสกปรกน้อยลง
- ค. แหล่งน้ำมีออกซิเจนเพิ่มขึ้น สิ่งมีชีวิตเจริญเติบโต
- ง. แหล่งน้ำในชุมชนจะกลับมาสะอาดและใช้ประโยชน์ได้เหมือนเดิม

สถานการณ์ที่ 5

เมื่อแก้มได้ทราบข่าวว่าภาคเหนือมีฝนตกหนักติดต่อกันจนเกิดน้ำท่วมอย่างรุนแรงมากที่สุดในรอบ 40 ปี แก้มจึงทำการค้นคว้าข้อมูลว่าหากเกิดเหตุการณ์เช่นนี้แล้วจะมีเหตุการณ์ใดตามมาหรือไม่ผลจากการค้นคว้า ทำให้แก้มพบข้อมูลที่บอกว่า หากมีฝนตกติดต่อกันเช่นนี้ก็จะก่อให้เกิดแผ่นดินถล่มจากภูเขาในภาคเหนือด้วยเช่นกัน ซึ่งเป็นภัยพิบัติที่คุกคามในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา และในปีที่บริเวณจังหวัดตาก และแม่ฮ่องสอน และอำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ เหตุการณ์ของดิน

ถล่มที่เกิดขึ้นส่งผลทำให้เกิดความเสียหาย ดังจากรายงานของเจ้าหน้าที่กรมทรัพยากรธรณี เมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม พ.ศ. 2547 พบว่าอาคารเรียนของโรงเรียนล่องแพวิทยาและบ้านพักครูได้รับความเสียหาย 10 หลัง โดยอาคาร 3 หลัง ถูกพัดพาหายไปกับกระแสน้ำ บ้านเรือนเสียหาย 14 หลัง มีผู้ได้รับบาดเจ็บ 4 ราย และสัตว์เลี้ยงสูญหายกว่า 800 ตัว เมื่อแก้มทำการศึกษาข้อมูลความเสียหายที่เกิดขึ้นจากดินถล่มแล้ว แก้มจึงทำรายงานเพื่อเสนอถึงแนวทางในการป้องกันและแก้ปัญหาดินถล่มที่อาจเกิดขึ้นในปีนี้

17. จากข้อมูลที่แก้มศึกษาค้นคว้า นักเรียนคิดว่าข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์นี้

- ก. ดินถล่มเกิดจากน้ำท่วม
- ข. บ้านเรือนเสียหายจากดินถล่ม
- ค. ปัญหาดินถล่มเป็นปัญหาร้ายแรงต่อชีวิต
- ง. ดินถล่มก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สิน

18. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์นี้

- ก. บ้านเรือนตั้งอยู่ในพื้นที่ที่เสี่ยงเกิดดินถล่ม
- ข. น้ำที่ไหลมาจากภูเขานำพาเศษดินหินทำลายบ้านเรือนและผู้คน
- ค. ประชาชนหนีภัยที่เกิดขึ้นจากดินถล่มไม่ทัน
- ง. น้ำที่ท่วมจากบนภูเขาจะพาหินมาด้วย

19. นักเรียนคิดว่าการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด สถานการณ์นี้คือข้อใด

- ก. ตั้งศูนย์เตือนภัยดินถล่ม
- ข. ย้ายถิ่นฐานของประชาชนที่อยู่ในแนวดินถล่ม
- ค. ปลูกป่าเพื่อให้ต้นไม้ชะลอการไหลบ่าของน้ำที่ทำให้เกิดดินถล่ม
- ง. สร้างเขื่อนหรือฝายป้องกันคันดินถล่ม

20. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหาในข้อ 3 ผลที่ได้จะเป็นอย่างไร

- ก. ปัญหาดินถล่มจะทุเลาลง
- ข. ชะลอการเกิดปัญหาดินถล่ม
- ค. เกิดปัญหาดินถล่มน้อยลงกว่าในอดีต
- ง. ประชาชนหนีภัยพิบัติที่เกิดจากดินถล่มได้ทัน

สถานการณ์ที่ 6

น้ารพีพัฒน์เป็นชาวไร่ เขาวางแผนจะทำธุรกิจน้านมข้าวโพด เขาจึงเริ่มปลูกข้าวโพด โดยใช้พันธุ์เดียวกันทั้งหมดปลูกในไร่ของเขา ผลผลิตในปีแรกข้าวโพดเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูง ในปีที่สอง ข้าวโพดลำต้นเล็กลงได้ผลผลิตต่ำกว่าปีแรก ต่อมาในปีที่สามข้าวโพดแคระแกร็น และให้ผลผลิตต่ำกว่าทุกปี

21. ข้อใดคือปัญหาจากสถานการณ์นี้

- ก. ดินขาดแคลนแร่ธาตุ
- ข. ข้าวโพดเจริญเติบโตช้า
- ค. เกิดโรคระบาดกับข้าวโพด
- ง. ข้าวโพดให้ผลผลิตต่ำกว่าทุกปี

22. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์นี้

- ก. ข้าวโพดขาดปุ๋ย
- ข. ดินไม่เหมาะกับการปลูกข้าวโพด
- ค. ข้าวโพดได้รับเชื้อราจึงเป็นโรค
- ง. ข้าวโพดพันธุ์นี้ให้ผลผลิตต่ำ

23. จากสาเหตุข้างต้นนักเรียนคิดว่าข้อใดเป็นวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

- ก. ใส่ปุ๋ยให้แก่ไร่ข้าวโพด
- ข. เปลี่ยนข้าวโพดพันธุ์ใหม่
- ค. เปลี่ยนไปปลูกข้าวโพดในที่แห่งอื่น
- ง. ใส่น้ำมาเชื้อราแก่ต้นข้าวโพดมากๆ

24. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ ผลที่ได้รับจะเป็นอย่างไร

- ก. ข้าวโพดเจริญงอกงามดีเมื่อนำไปปลูกกับที่แห่งอื่น
- ข. ได้ข้าวโพดพันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เก่า
- ค. ข้าวโพดหายจากการเป็นโรคเชื้อราระบาด
- ง. ข้าวโพดที่ใส่ปุ๋ยเจริญงอกงามให้ผลผลิตสูง

สถานการณ์ที่ 7

อัมและครอบครัวอาศัยอยู่ในคอนโดมิเนียมใจกลางกรุงเทพฯ ซึ่งมีอากาศร้อนมาก โดยเฉพาะในฤดูร้อน ดังนั้นในช่วงปิดเทอมภาคฤดูร้อน อัมมักหนีอากาศร้อนอบอ้าวที่กรุงเทพฯ ไปพักอยู่กับคุณยายที่บ้านชานเมืองซึ่งเป็นหมู่บ้านเล็กๆ มีบ้านปลูกอยู่ไม่กี่หลัง มีทุ่งหญ้า รั้วไม้ และสระน้ำให้อัมและเพื่อนๆ ได้หลบร้อนและวิ่งเล่นกันได้ แต่ต่อมาในช่วงไม่กี่ปีมานี้ อัมรู้สึกที่บ้านของคุณยายก็มีอากาศร้อนเหมือนที่คอนโดมิเนียม นอกจากนี้ ต้นไม้ และทุ่งหญ้าที่เคยมีก็กลับกลายเป็นตึกแถว บ้านช่องหรือร้านค้าไปหมด อัมคิดในใจว่า แล้วอย่างนี้อัมจะหนีไปหลบร้อนที่ไหนดี

25. ข้อใดคือปัญหาจากสถานการณ์นี้

- ก. อากาศร้อน อบอ้าว
- ข. ฝนไม่ตกตามฤดูกาล
- ค. ที่พักผ่อนหย่อนใจลดลง
- ง. อาคารบ้านเรือนมีความหนาแน่นมากเกินไป

26. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์นี้

- ก. ธรรมชาติถูกทำลายไป
- ข. ประชากรเพิ่มมากขึ้น
- ค. ฝนไม่ตกเป็นเวลานาน
- ค. ที่ดินถูกนำไปสร้างอาคารบ้านเรือนมากขึ้น

27. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหานี้ในสถานการณ์นี้อย่างไร

- ก. ติดต่อเจ้าหน้าที่ให้มาทำฝนเทียม
- ข. อพยพย้ายที่อยู่ไปที่ต่างจังหวัด
- ค. เมื่อมีการปลูกบ้าน ต้องมีการปลูกต้นไม้เพิ่มขึ้นด้วย
- ง. ไม่ขายที่ดินให้นายทุน นำไปสร้างอาคารบ้านเรือน

28. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหานี้ ผลที่ได้รับจะเป็นอย่างไร

- ก. ฝนตกตามฤดูกาล
- ข. ผู้คนไม่มาแออัดในเมือง
- ค. มีพื้นที่ให้พักผ่อนมากยิ่งขึ้น
- ง. ต้นไม้จะช่วยทำให้บ้านร่มรื่น อากาศดี ไม่ร้อนอบอ้าว

สถานการณ์ที่ 8

แป้งเป็นเด็กต่างจังหวัดและเข้ามาทำงานในเมืองหลวง ชีวิตประจำวันของแป้ง คือต้องเดินทางไปทำงานด้วยรถเมล์เป็นประจำ แต่ในบางวันที่เร่งรีบ แป้งต้องนั่งรถมอเตอร์ไซค์รับจ้าง เพราะการจราจรที่ติดขัด ถึงแม้ว่าแม่ต้องเผชิญกับควันพิษอยู่เป็นประจำทุกวัน แต่แป้งก็ว่าแป้งแข็งแรงไม่เป็นอะไรอย่างแน่นอน จนกระทั่งวันหนึ่ง ในขณะที่แป้งกำลังขึ้นรถเมล์ไปทำงาน แป้งก็รู้สึกปวดศีรษะ คลื่นไส้ หายใจไม่สะดวก แป้งจึงนั่งพักเพื่อให้หายอาการป่วยค่อยๆทุเลาลง แล้วแป้งจึงไปพบแพทย์เพื่อให้ตรวจว่าเกิดอะไรขึ้น

29. ข้อใดคือปัญหาจากสถานการณ์นี้

- ก. การเดินทางในกรุงเทพฯ ค่าเช่า
- ข. กรุงเทพฯมี อากาศไม่พอหายใจ
- ค. กรุงเทพฯ เป็นเมืองหลวงที่ไม่น่าท่องเที่ยว
- ง. แป้งจึงมีอาการ ไม่สบายขณะกำลังขึ้นรถเมล์

30. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์นี้

- ก. การจราจรติดขัด
- ข. อากาศไม่บริสุทธิ์
- ค. แป้งร่างกายอ่อนแอ
- ง. ผู้คนอพยพเข้าเมืองหลวงมากเกินไป

31. จากสาเหตุข้างต้นนักเรียนคิดว่าข้อใดเป็นวิธีแก้ปัญหาคือดีที่สุดที่สุด

- ก. แป้งควรหางานทำที่อื่น ที่ไม่ใช่กรุงเทพฯ
- ข. แป้งควรไปทำงาน โดยเดินทางด้วยรถปรับอากาศ
- ค. หน่วยงานราชการควรปลูกต้นไม้ข้างถนนมากๆ เพื่อให้อากาศบริสุทธิ์
- ง. รัฐบาลส่งเสริมการสร้างงานในชนบท เพื่อไม่ให้ผู้คนอพยพเข้ากรุงเทพฯ

32. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหานั้น 3 ผลที่ได้จะเป็นอย่างไรนี้ ผลที่ได้จะเป็นอย่างไร

- ก. จราจรไม่ติดขัด
- ข. แป้งมีสุขภาพดีขึ้น
- ค. ผู้คนตามท้องถนนมีปริมาณลดลง
- ง. ปริมาณก๊าซออกซิเจนในเมืองหลวงมีมากขึ้น

สถานการณ์ที่ 9

เนื่องจากวิกฤตพลังงานในปัจจุบัน หากเราทุกคนไม่ช่วยกันประหยัดพลังงานในวันนี้ อนาคตอีก 5 ปีข้างหน้า รัฐบาลมีแนวโน้มจะประกาศมาตรการการใช้พลังงานขึ้นมาใหม่ โดยหากจะใช้พลังงานไฟฟ้าต้องเสียดค่าเปิดมิเตอร์ไฟตามบ้านครั้งละ 300 บาท เนื่องจากพลังงานไฟฟ้ามีราคาเพิ่มขึ้น จึงต้องเสียดค่าเปิดมิเตอร์ก่อนที่จะใช้งาน น้ำมันที่คนไทยเคยใช้ขึ้นเป็นลิตรละ 100 บาท ข้าวของต่างๆ มีราคาแพงขึ้นเป็น 5 เท่า ขอลามนักเรียน ดังต่อไปนี้ว่า

33. ข้อใดคือปัญหาจากสถานการณ์นี้

- ก. ราคาสินค้าแพงขึ้น
- ข. คนไทยต้องเสียดค่าไฟเพิ่มขึ้น
- ค. เกิดวิกฤตพลังงานในประเทศไทย
- ง. น้ำมันลิตรละ 100 บาท

34. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์นี้

- ก. เกิดจากคนไทยไม่ช่วยกันประหยัดพลังงาน
- ข. ต้องตั้งซื้อพลังงานทุกชนิดจากต่างประเทศมาใช้
- ค. คนไทยใช้พลังงานไม่ยั้งคิด
- ง. ต้นทุนสินค้าขึ้นราคา

35. จากสาเหตุข้างต้นนักเรียนคิดว่าข้อใดเป็นวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

- ก. งดนำเข้าพลังงานทุกประเภท
- ข. รมรณรงค์ให้ช่วยกันประหยัดอย่างจริงจัง
- ค. เจ้าของกิจการลดต้นทุนการผลิตสินค้า
- ง. ออกกฎหมายลงโทษผู้ใช้พลังงานสิ้นเปลือง

36. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหาในข้อ 3 ผลที่ได้จะเป็นอย่างไร

- ก. ซื้อสินค้าอุปโภค-บริโภคได้ในราคาถูก
- ข. มูลค่าการนำเข้าพลังงานสิ้นเปลืองลดลง
- ค. คนที่ไม่รู้จักอย่างรู้คุณค่าต้องถูกลงโทษตามกฎหมาย
- ง. คนไทยไม่ต้องเผชิญวิกฤตกับพลังงานอย่างรุนแรงในอนาคต

สถานการณ์ที่ 10

หลังจากที่เรียนจบจากมหาวิทยาลัยด้านการตลาด พีก็ทำงานในตำแหน่งผู้จัดการฝ่ายขาย ซึ่งต้องเดินทางไปพบลูกค้าอยู่เป็นประจำ พาหนะที่พีใช้ก็คือรถยนต์ส่วนบุคคล ซึ่งพีก็ใช้มาตั้งแต่เรียนมหาวิทยาลัยแล้ว ซึ่งปกติเติมน้ำมัน 600 บาท น้ำมันก็จะเต็มถังแล้ว แต่มาในช่วงนี้ที่มีการประกาศขึ้นราคาน้ำมันเกือบทุกอาทิตย์ทำให้การเติมน้ำมันในแต่ละครั้งต้องจ่ายเงินไม่ต่ำกว่า 1,000 บาท พีคิดว่าหากเป็นอย่างนี้ต่อไป เงินเดือนที่ได้มาต้องหมดไปกับค่าน้ำมันอย่างแน่นอน

37. ข้อใดคือปัญหาจากสถานการณ์นี้

- ก. ถังน้ำมันรถของพีรั่ว
- ข. ราคาน้ำมันเพิ่มสูงขึ้น
- ค. พีทำงานในตำแหน่ง ผู้จัดการฝ่ายขาย
- ง. เติมน้ำมันในราคา 600 บาทแต่ไม่เต็มถังเหมือนเดิม

38. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์นี้

- ก. พีขับรถไปพบลูกค้าบ่อยเกินไป
- ข. รถของพีมีปัญหาเรื่องถังน้ำมันทำให้ต้องเติมน้ำมันมากขึ้น
- ค. ตำแหน่งงานของพีต้องขับรถไปหาลูกค้าจึงทำให้ต้องใช้ น้ำมันเยอะ
- ง. ราคาน้ำมันในตลาดโลกสูงขึ้น และเมืองไทยต้องนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ

39. จากสาเหตุข้างต้นนักเรียนคิดว่าข้อใดเป็นวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

- ก. พีต้องไปพบลูกค้าให้น้อยลง
- ข. พีต้องเปลี่ยนตำแหน่งงานที่เคยทำอยู่
- ค. เปลี่ยนถังน้ำมันใหม่ จะได้เติมน้ำมันได้เหมือนเดิม
- ง. หันมาใช้น้ำมันที่ผลิตในประเทศไทยได้ ที่มีราคาประหยัดกว่า

40. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหาใน 3 ผลที่ได้จะเป็นอย่างไร ผลที่ได้จะเป็นอย่างไร

- ก. ประหยัดค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปกับค่าน้ำมันได้มากขึ้น
- ข. เมื่อพีไปพบลูกค้าบ่อยลงทำให้ประหยัดน้ำมันได้มากขึ้น
- ค. เมื่อพีเปลี่ยนถังน้ำมันใหม่ ทำให้พีประหยัดค่าใช้จ่ายในการเติมน้ำมันมากขึ้น
- ง. ตำแหน่งงานของพีที่เปลี่ยนใหม่ทำให้พีไม่ต้องใช้รถไปพบลูกค้าเหมือนเดิมประหยัดน้ำมันได้

.....

ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเที่ยง
ของแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ค่าความ ยากง่าย(p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความ ยากง่าย(p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)
1	0.57	0.20	21	0.40	0.20
2	0.47	0.20	22	0.50	0.20
3	0.40	0.30	23	0.43	0.20
4	0.50	0.40	24	0.50	0.30
5	0.43	0.20	25	0.33	0.30
6	0.40	0.40	26	0.40	0.30
7	0.30	0.20	27	0.33	0.20
8	0.37	0.20	28	0.40	0.30
9	0.53	0.20	29	0.47	0.30
10	0.30	0.20	30	0.43	0.30
11	0.40	0.30	31	0.63	0.40
12	0.40	0.30	32	0.50	0.50
13	0.43	0.20	33	0.37	0.30
14	0.53	0.20	34	0.40	0.30
15	0.80	0.20	35	0.40	0.40
16	0.53	0.20	36	0.40	0.30
17	0.37	0.20	37	0.53	0.40
18	0.40	0.20	38	0.40	0.30
19	0.50	0.20	39	0.43	0.20
20	0.50	0.40	40	0.40	0.20
ค่าความเที่ยง = 0.89					



ภาคผนวก ก

แบบวัดแบบการเรียนรู้ (Learning Styles Test)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อ.....
 ชั้น.....

แบบสำรวจแบบการเรียนรู้

คำชี้แจง

1. แบบสำรวจนี้เป็นแบบสำรวจลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียน โดยจะสำรวจว่านักเรียนเรียนอย่างไร ไม่ใช่เป็นการประเมินความสามารถทางการเรียนของนักเรียน ฉะนั้นคำตอบจึงไม่มีถูกหรือผิด ขอให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อข้อความแต่ละข้อ โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางขวามือของข้อความ ซึ่งแบบสำรวจนี้กำหนดน้ำหนักคะแนน ดังนี้

- | | | |
|---|-------------|------------------------------------|
| 1 | หมายความว่า | ไม่เป็นลักษณะของนักเรียน |
| 2 | หมายความว่า | ค่อนข้างจะไม่เป็นลักษณะของนักเรียน |
| 3 | หมายความว่า | ไม่แน่ใจ |
| 4 | หมายความว่า | ค่อนข้างจะเป็นลักษณะของนักเรียน |
| 5 | หมายความว่า | เป็นลักษณะของนักเรียน |

2. ให้นักเรียนตอบให้ตรงกับความคิดเห็นส่วนตัวของนักเรียนอย่างแท้จริง ในขณะที่นักเรียนกำลังทำแบบสำรวจนี้ ไม่ใช่ตามที่นักเรียนคิดว่าควรจะเป็นเช่นนั้น

3. ให้นักเรียนตอบทุกข้อ เพราะถ้าขาดข้อใดข้อหนึ่ง จะทำให้แบบสำรวจนี้ไม่สมบูรณ์และไม่สามารถนำผลไปวิเคราะห์ได้

☺ขอขอบคุณในความร่วมมือ☺

ข้อความ	ลักษณะของข้าพเจ้า				
	ไม่เป็น (1)	ค่อนข้างจะไม่เป็น (2)	ไม่แน่ใจ (3)	ค่อนข้างจะเป็น (4)	เป็น (5)
1. ข้าพเจ้าชอบเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน					
2. ข้าพเจ้าชอบทดลองทำสิ่งต่างๆ ให้เห็นจริง					
3. ข้าพเจ้ารู้สึกว่าจะต้องเข้าไปเกี่ยวข้องกับเรื่องต่างๆ ด้วยตนเอง ในเวลาเรียน					
4. ข้าพเจ้าจะศึกษาเนื้อหาที่ข้าพเจ้าเรียนทุกแง่มุม					
5. ขณะที่เรียนข้าพเจ้าเป็นคนที่มีการและเหตุผล					
6. ข้าพเจ้าเรียนได้ดีที่สุดเมื่อข้าพเจ้าได้ทดลองทำสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง					
7. ข้าพเจ้าเรียนได้ดีที่สุดเมื่อข้าพเจ้าตั้งใจฟังและสังเกตอย่างระมัดระวัง					
8. ข้าพเจ้ามักจะมีเหตุผลให้กับเรื่องต่างๆ ที่กำลังเรียน					
9. ข้าพเจ้าเรียนได้ดีที่สุดเมื่อข้าพเจ้ามั่นใจในการสังเกตของตนเอง					
10. ข้าพเจ้าพร้อมที่จะยอมรับประสบการณ์ใหม่ ๆ ในขณะที่ยังเรียน					
11. ขณะที่เรียนข้าพเจ้าเป็นคนที่มีความคิด					
12. เวลาเรียนข้าพเจ้าชอบที่จะใช้การสังเกต					
13. ข้าพเจ้าเรียนได้ดีที่สุดจากการทดลองทำและฝึกฝน					
14. เวลาเรียนข้าพเจ้าชอบศึกษาแนวคิดและทฤษฎีต่าง ๆ					
15. ขณะที่ข้าพเจ้าศึกษาเรียนรู้มักจะมีความรู้ที่มุ่งมั่นและต้องการ ตอบสนอง					
16. ข้าพเจ้าเรียนรู้ได้ดีที่สุดจากการสังเกต					
17. ข้าพเจ้าเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ					
18. ข้าพเจ้าเรียนได้ดีที่สุดเมื่อข้าพเจ้าเปิดใจกว้างและยอมรับ ความคิดเห็นใหม่ๆ					

	ลักษณะของข้าพเจ้า				
	ไม่เป็น (1)	ค่อนข้างจะไม่เป็น (2)	ไม่แน่ใจ (3)	ค่อนข้างจะเป็น (4)	เป็น (5)
19. เวลาเรียนข้าพเจ้าชอบที่จะลงมือกระทำสิ่งต่างๆ					
20. เวลาเรียนข้าพเจ้าชอบที่จะวิเคราะห์สิ่งต่างๆ ที่เรียนและแยกแยะออกมาเป็นส่วนย่อย					
21. ข้าพเจ้าใช้ความรอบคอบเสมอในขณะที่เรียน					
22. ข้าพเจ้าเรียนได้ดีที่สุดเมื่อข้าพเจ้าพยายามอย่างถึงที่สุดเพื่อที่จะทำให้สิ่งต่างๆ สำเร็จผล					
23. ข้าพเจ้าชอบทำงานอย่างคล่องแคล่วรวดเร็วในขณะที่เรียน					
24. ข้าพเจ้าเรียนโดยใช้ความรู้สึกของตนเอง					
25. ข้าพเจ้าเรียนโดยใช้การสังเกต					
26. ข้าพเจ้าเรียนได้ดีที่สุดเมื่อข้าพเจ้ามั่นใจในความรู้สึกของตนเอง					
27. ข้าพเจ้าเรียนได้ดีที่สุดเมื่อข้าพเจ้ามั่นใจต่อความคืบหน้าอย่างมีเหตุผล					
28. ขณะที่เรียนข้าพเจ้าเป็นคนที่เข้าใจสิ่งต่างๆ ทันทีโดยปราศจากเหตุผล					
29. ข้าพเจ้าเป็นคนกระฉับกระเฉงในขณะที่เรียน					
30. ข้าพเจ้าเป็นคนช่างสังเกตในขณะที่เรียน					
31. ข้าพเจ้าเรียนได้ดีที่สุดเมื่อข้าพเจ้าได้วิเคราะห์แนวคิดต่างๆ					
32. ขณะที่เรียนข้าพเจ้ามักจะใช้เวลาในการไตร่ตรองก่อนลงมือปฏิบัติจริง					
33. ขณะที่เรียนข้าพเจ้าจะรับผิดชอบเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่ได้รับมอบหมาย					
34. เวลาเรียนข้าพเจ้ามักจะประเมินสิ่งต่างๆ ที่ได้พบ					
35. ข้าพเจ้าชอบใคร่ครวญเกี่ยวกับแนวคิดต่างๆ เมื่อข้าพเจ้าเรียน					
36. ข้าพเจ้าเรียนได้ดีที่สุดจากการเข้าไปมีความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น					



ภาคผนวก ง

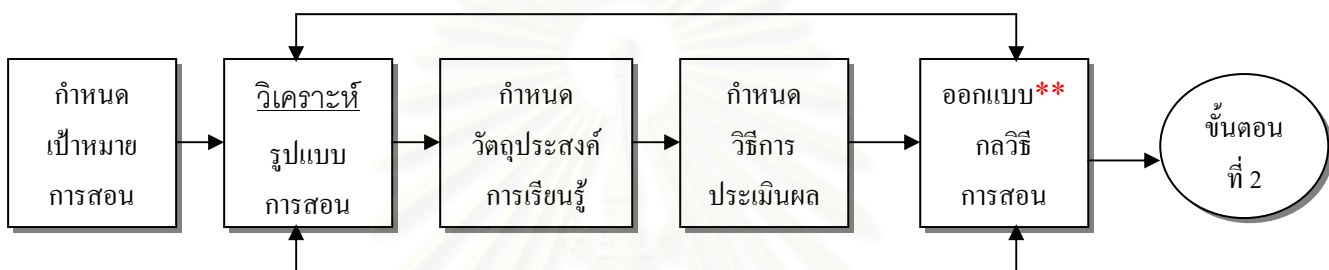
หลักการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

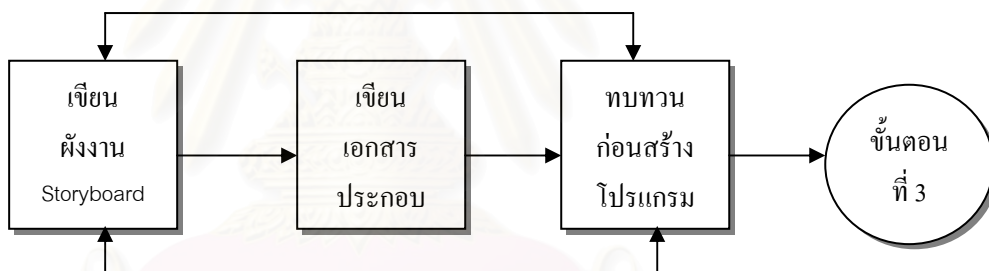
การออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียคอนสตรัคติวิสต์
เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ (Human and Natural Resources)

บทเรียนมัลติมีเดียคอนสตรัคติวิสต์เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ออกแบบตามแบบจำลองการออกแบบของ Roblyer and Hall (1985) ดังนี้ (แสดงให้เห็นจาก แผนภูมิที่ 9 หน้า 112)

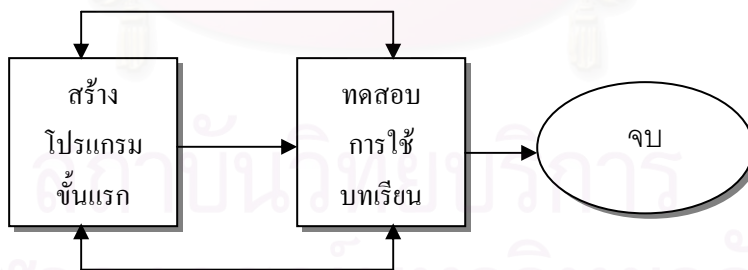
ขั้นตอนที่ 1



ขั้นตอนที่ 2



ขั้นตอนที่ 3



แผนภูมิที่ 9 แบบจำลองการออกแบบสื่อมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

เป้าหมายของการสอน

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาเรื่องทรัพยากรธรรมชาติได้

รูปแบบการสอน

การสอนเรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ จะนำเสนอด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบสอนเนื้อหาใหม่ (Tutorial) เนื้อหาสาระของบทเรียน ได้แก่

1. ทรัพยากรป่าไม้
2. ทรัพยากรน้ำ
3. ทรัพยากรดิน
4. ทรัพยากรอากาศ
5. พลังงานในประเทศไทย

กลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย

1. ผู้เรียนเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร
2. ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น
3. ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้นที่เรียนผ่านมาในระดับช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

จุดประสงค์การเรียนรู้เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ

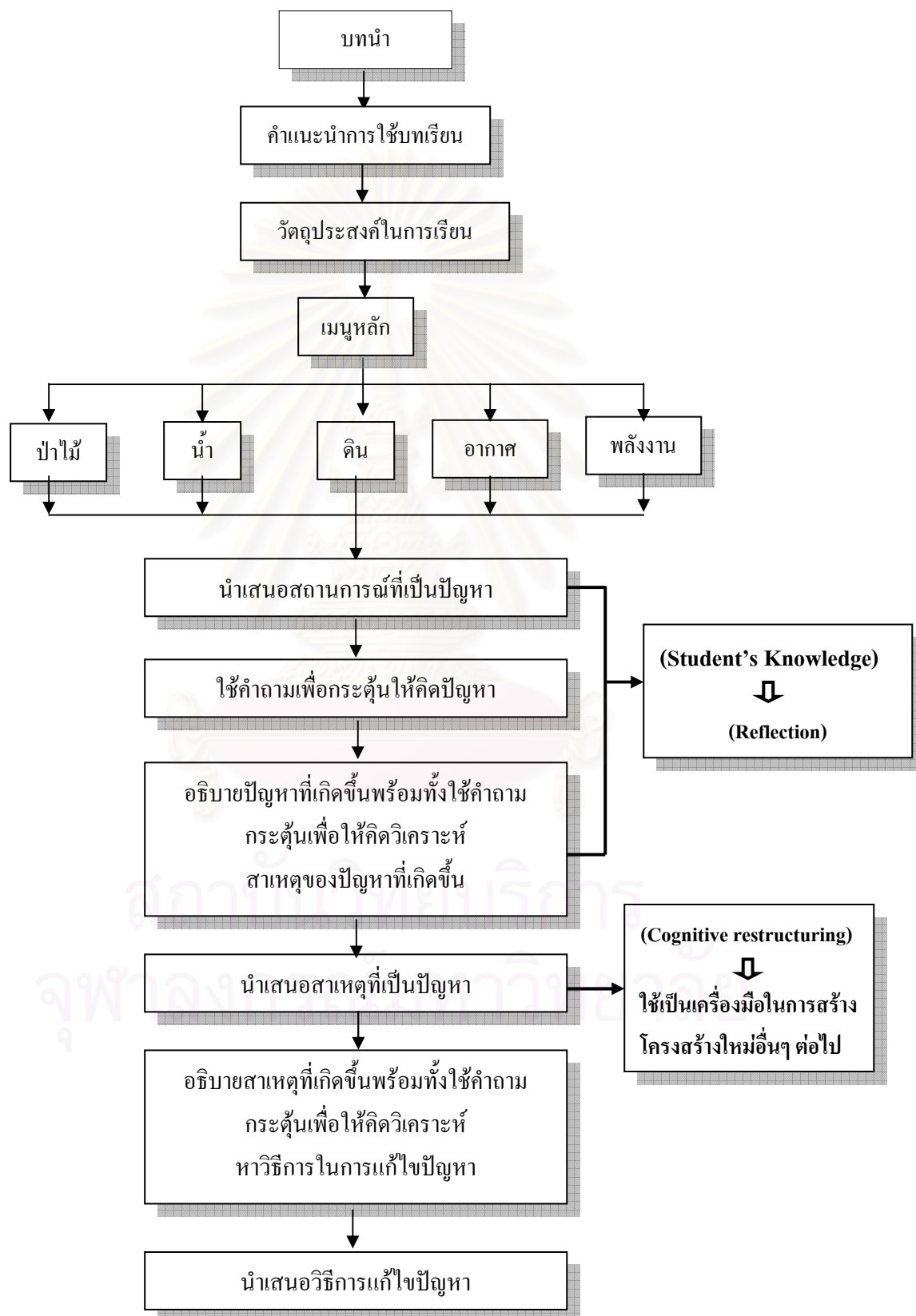
เมื่อผู้เรียนศึกษาบทเรียนมัลติมีเดียคอนสตรัคติวิสต์จบแล้วผู้เรียนจะมีความสามารถดังต่อไปนี้

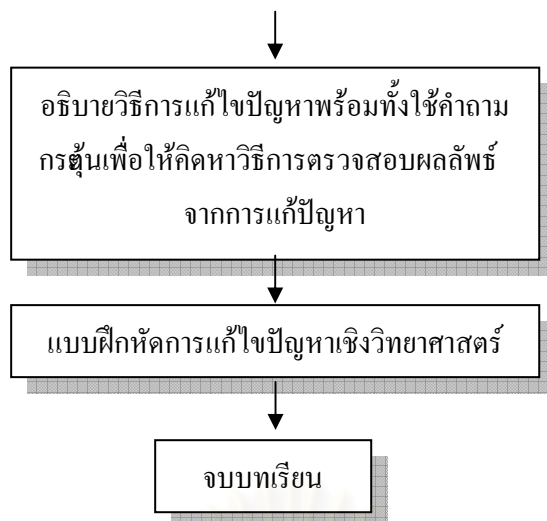
1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถตั้งประเด็นปัญหาที่เกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติได้
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นได้
3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเสนอวิธีการแก้ไขปัญหามนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ
4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบผลลัพธ์ที่เกิดจากการแก้ไขปัญหาได้

การประเมินผลการเรียน

1. แบบทดสอบการแก้ปัญหาก่อนเรียน (Pretest) เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 10 สถานการณ์จำนวน 40 ข้อ
2. แบบทดสอบการแก้ปัญหาหลังเรียน (Posttest) เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 10 สถานการณ์จำนวน 40 ข้อ

สำหรับในส่วนของกรออกแบบกลวิธีการสอนในบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิด
คอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติแสดงให้เห็นจากแผนภูมิที่ 8 (หน้า 82) แสดง
ได้ดังนี้





ในการนำเสนอการออกแบบสื่อการเรียนการสอนในครั้งนี้ ได้ดำเนินการถึงในขั้นตอนที่ 2 ในส่วนของ การเขียนผังงาน (Storyboard) เท่านั้น เพื่อประกอบการอธิบายการออกแบบตามปัจจัยของการออกแบบสื่อการเรียนการสอน (Design Characteristics) 8 ประการ ดังนี้

1. สิ่งเร้า (Stimulus)
2. กระตุ้นการตอบสนอง (Response)
3. การบอกผลการตอบสนอง (Feedback)
4. เนื้อหาสาระ (Message)
5. อัตราความเร็ว (Pacing)
6. การสร้างแรงจูงใจ (Motivation)
7. การชี้แนะ (Cueing)
8. รูปแบบการนำเสนอ (Presentation Format)

ลักษณะของการออกแบบสื่อการเรียนการสอน (Design Characteristics)

1. สิ่งเร้า (Stimulus)

ลักษณะของสิ่งเร้าของบทเรียนมัลติมีเดียคอนสตรัคติวิสต์นี้ จะสอดคล้องกับการเร้าความสนใจ (Gain Attention) ซึ่งเป็นการสร้างบทเริ่มต้นของกิจกรรมการเรียนการสอน สิ่งเร้าจะอยู่ในส่วนของการนำเข้าสู่บทเรียน (Title) โดยจะใช้ภาพกราฟิกต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา และเสียงเพื่อเป็นการเพิ่มอรรถรส โดยมีจุดประสงค์เพื่อเร้าความสนใจให้กับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น ในบทเรียนมัลติมีเดียนี้มีการออกแบบบทเรียนแบบสอนเนื้อหาใหม่ ที่ยึดหลักการสอนความรู้โดยมี

การทบทวนความรู้เดิม เพื่อเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่และเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ที่ดี โดยยึดหลักการ ออกแบบมาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของกาเย่(Gangne, 1985) ที่กล่าวถึงการสร้างความ สนใจไว้ว่า ก่อนการเรียนรู้ผู้เรียนควร ได้รับแรงกระตุ้นและแรงจูงใจที่อยากจะเรียน การเริ่มต้น บทเรียนมัลติมีเดียด้วยภาพ สี เสียงที่เร้าใจ จึงเป็นการเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียนและเป็น การเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนเตรียมตัวศึกษา โดยออกแบบมาสื่อมัลติมีเดีย เช่น

- ใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนที่เป็นเนื้อหาและกราฟิกนั้นมีขนาดใหญ่มองเห็น ได้ชัดและไม่ซับซ้อน
- ใช้ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพหรือกราฟิกสั้นและง่าย
- ใช้สีภาพกับสีพื้นหลังที่ตัดกันเห็นได้ชัดเจนดี
- กราฟิกที่น่าเสนอค้างไว้บนจอภาพ เพื่อให้ผู้เรียนคลิกเลือกเรื่องที่จะเข้าไปศึกษา
- ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อให้ผู้เรียนสนใจ
- เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
- เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน
- ใช้กราฟิกตัวอักษรเพื่อบอกชื่อเรื่องของบทเรียน

2. กระตุ้นการตอบสนอง (Response)

กระตุ้นให้มีการตอบสนอง (Elicit Response) ตามทฤษฎีการเรียนรู้ กล่าวว่า การ เรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากเพียงใด ขึ้นอยู่กับระดับและขั้นตอนการประมวลความรู้ หากผู้เรียนได้ มีส่วนในการคิด การร่วมกิจกรรมในบทเรียนจะมีอัตราการจำเนื้อหาบทเรียนได้ดีกว่าการอ่าน หรือ การคัดลอกข้อความเพียงอย่างเดียว กิจกรรมจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย ซึ่ง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดโต้ตอบกับบทเรียนได้อย่างสนุกสนาน ไม่เบื่อหน่าย เช่น

- พยายามให้ผู้เรียน ได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งในการเรียน
- เร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถามจากแบบฝึกหัดก่อนเรียน
- การตอบสนองบทเรียนนำเสนอในรูปแบบของกราฟิก เพื่อเพิ่มความสนใจ

3. การบอกผลการตอบสนอง (Feedback)

การบอกผลการตอบสนองของบทเรียนมัลติมีเดียนี้ จะสอดคล้องกับ การให้ข้อมูล ย้อนกลับ (Provide Feedback) เพราะจากการศึกษาวิจัยพบว่า การให้ผลย้อนกลับสามารถเสริมแรง ในการเรียนบทเรียนได้ดี การให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อบอกผลการปฏิบัติกิจกรรมในบทเรียนให้ ผู้เรียนทราบมีหลักการในการออกแบบดังนี้

- ให้ผู้เรียนทราบผลการปฏิบัติทันทีเมื่อกิจกรรมสิ้นสุด
- บอกให้ผู้เรียนทราบว่าถูกหรือผิด
- ใช้เสียงประกอบตามสถานการณ์และผลที่นักเรียนได้รับตามความเหมาะสม

4. เนื้อหาสาระ (Message)

เนื้อหาสาระของบทเรียนมัลติมีเดียคอนสตรัคติวิสต์นี้ จะสอดคล้องกับหลักการ สอนขั้นที่ 4 คือ การนำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) เป็นการนำเสนอเนื้อหาสาระ ที่เป็น แบบไม่เป็นลำดับ (Flat) ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนเนื้อหาใดก่อน หรือหลังก็ได้ตามความ สนใจของผู้เรียนเอง ซึ่งมีเนื้อหาสาระ 5 เรื่อง

การนำเสนอเนื้อหาสาระของบทเรียนจะใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพจากกล้อง วิดีโอที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำบรรยายหรือคำอธิบายสั้นๆ ซึ่งการใช้ภาพประกอบ ทั้งหมดเหล่านั้น จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้ คำบรรยาย หรือคำอธิบายเพียงอย่างเดียว เพราะภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เป็น รูปธรรม ง่ายต่อการรับรู้ของผู้เรียน ซึ่งจะเลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ

นอกจากนี้ในตอนท้ายของบทเรียนในแต่ละเนื้อหาสาระยังจัดทำเป็นแผนผังสรุป องค์ความรู้ที่เกิดขึ้นหลังจากการศึกษาในแต่ละสาระอีกด้วย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจกับเนื้อหาที่นำเสนอในสื่อได้เป็นอย่างดี

บทเรียนนี้ได้จัดทำให้มีการนำเสนอเนื้อหาสาระ 5 เรื่องดังนี้

1. ทรัพยากรป่าไม้

- ความสำคัญและประโยชน์ของทรัพยากรป่าไม้
- ประเภทของทรัพยากรป่าไม้ในประเทศไทย
- สาเหตุสำคัญของวิกฤตป่าไม้ในประเทศไทย
- สถานการณ์ทรัพยากรป่าไม้ในปัจจุบัน
- การอนุรักษ์ ป้องกันและแก้ไขปัญหาทรัพยากรป่าไม้

2. ทรัพยากรน้ำ

- ส่วนประกอบของน้ำและวัฏจักรน้ำ
- ความสำคัญและประโยชน์ของทรัพยากรน้ำ
- วิกฤตของทรัพยากรน้ำในปัจจุบัน
- สาเหตุที่ทำให้ทรัพยากรน้ำเสื่อมโทรม
- หลักการอนุรักษ์ ป้องกัน และแก้ไขปัญหาทรัพยากรน้ำ

3. ทรัพยากรดิน

- การกำเนิดของทรัพยากรดิน
- ความสำคัญและประโยชน์ของทรัพยากรดิน
- การแบ่งสัดส่วนการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรดิน
- สถานการณ์ทรัพยากรดินและการใช้ที่ดินของไทย
- ปัญหาทรัพยากรดินและผลกระทบที่เกิดขึ้น
- หลักการอนุรักษ์ ปกป้อง และแก้ไขปัญหาทรัพยากรดิน

4. ทรัพยากรอากาศ

- ส่วนประกอบของอากาศและประโยชน์ของทรัพยากรอากาศ
- ความสำคัญของทรัพยากรอากาศ
- สถานการณ์คุณภาพอากาศประเทศไทยในปัจจุบัน
- แนวทางการแก้ปัญหาของทางภาครัฐ
- แนวทางการมีส่วนร่วมการแก้ปัญหาของเยาวชน
- หลักการอนุรักษ์ ปกป้อง และแก้ไขปัญหาทรัพยากรอากาศ

5. พลังงานในประเทศไทย

- ความสำคัญและประโยชน์ของพลังงาน
- แหล่งพลังงานต่างๆ ในประเทศไทย
- ผลกระทบจากการผลิตและการใช้พลังงาน
- สถานการณ์การใช้พลังงานของไทย
- วิฤตการณ์ที่เกิดขึ้นจากการใช้พลังงานในปัจจุบัน
- แหล่งพลังงานทดแทน
- มาตรการการประหยัดพลังงาน และแก้ไขปัญหาลังงานในประเทศไทย

5. อัตราความเร็ว (Pacing)

อัตราความเร็วในการเรียนของบทเรียนมัลติมีเดียคอนสตรัคติวิสต์นี้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมบทเรียนด้วยตนเอง โดยการจัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเรียนในเรื่องหรือแหล่งความรู้เพิ่มเติมต่างๆ ตามความสนใจและตามความต้องการที่จะเรียนได้

6. การสร้างแรงจูงใจ (Motivation)

การสร้างแรงจูงใจในบทเรียนมัลติมีเดียคอนสตรัคติวิสต์นี้ จะใช้แรงจูงใจภายใน เพราะผู้เรียนเป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งถึงว่าเป็นวัยที่เริ่มรู้บทบาทของตนเองแน่ชัดขึ้น และต้องการเป็นอิสระอย่างมาก รวมทั้งยังเป็นวัยที่เตรียมพร้อมเข้าสู่การเป็นผู้ใหญ่ในอนาคต การสร้างแรงจูงใจในบทเรียนนี้ ได้แก่

6.1 การบอกรวัตถุประสงค์ (Specify Objective) ของบทเรียน

การบอกรวัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียน ผู้เรียนจะได้ทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว อีกทั้งยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้อง และสัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจภายใน ทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

6.2 ทบทวนความรู้เดิม เพื่อประเมินความรู้เดิมของผู้เรียนในส่วนที่จะเป็นก่อนที่ จะได้รับความรู้ใหม่ สำหรับผู้ที่มีพื้นฐานอยู่แล้วจะเป็นการทบทวน โดยมีการออกแบบดังนี้ ไม่คาดเดาว่า ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนการเรียนรู้เท่ากัน แต่จะมีการทดสอบหรือให้มีความรู้เพื่อเป็นการทบทวนเพื่อเตรียมพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่

การทบทวนหรือการทดสอบกระชับและตรงประเด็นที่จะนำเสนอ

เปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาหรือออกจากแบบทดสอบเพื่อทบทวนได้ตลอดเวลา

เสนอสิ่งเร้าให้เกิดการนำความรู้เดิมมาใช้

6.3 การสร้างแรงจูงใจอีกอย่างหนึ่งของบทเรียนนี้ คือ การที่ผู้เรียนได้รับผลป้อนกลับจากบทเรียนเมื่อผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ผู้เรียนจะได้รับผลป้อนกลับจากบทเรียน ทั้งเชิงบวกและเชิงลบ เช่นผลป้อนกลับที่เป็นคำพูด เช่น “เก่งมากค่ะ”, “ผู้เรียนเข้าใจถูกต้องแล้ว ค่ะ”, “ยังไม่ถูกต้องนะคะ”, “ระวังอย่าให้ผิดอีกนะคะ” เป็นต้น และการให้กำลังใจแม้ว่าผู้เรียนจะทำผิดก็ตามผลป้อนกลับที่เป็นเสียง เช่น เสียงดนตรีที่แสดงถึงความถูกต้อง และเสียงที่แสดงถึงความผิดพลาดในการตอบ

6.4 การมีกิจกรรมที่ทำทนายผู้เรียนอย่างเหมาะสม ทำให้ผู้เรียนอยากรู้ อยากเห็น ก็เป็นการสร้างแรงจูงใจได้อย่างหนึ่ง เช่น แบบฝึกหัดในบทเรียน ช่วยเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

7. การชี้แนะ (Cueing)

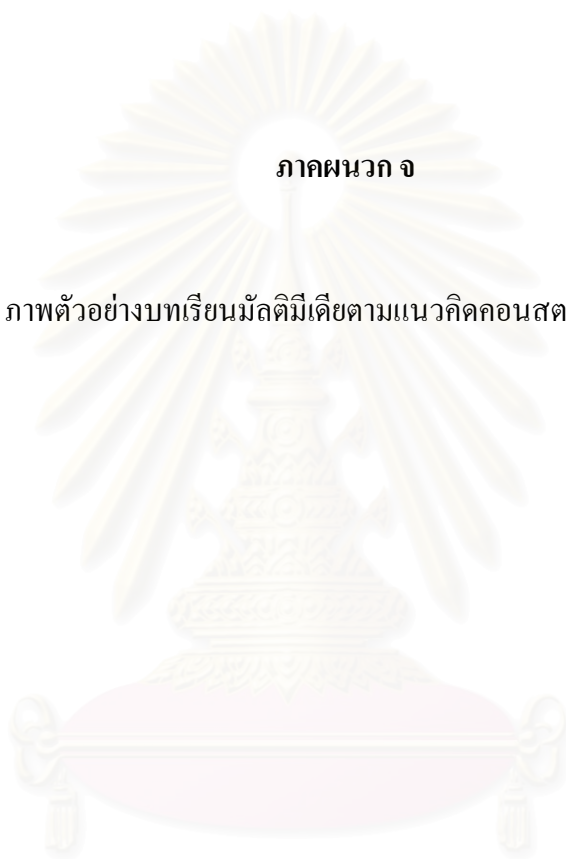
ในบทเรียนมัลติมีเดียนี้ จะใช้เทคนิคหลายๆ อย่างในการชี้แนะในส่วนสำคัญของบทเรียนที่ต้องการเน้น ย้ำ เพื่อให้ผู้เรียนจดจำ เช่น การใช้สีที่ต่างกันของตัวอักษร รูปภาพ, การใช้ภาพเคลื่อนไหว, การใช้เส้น สี สัญลักษณ์ล้อมกรอบ เป็นต้น

8. รูปแบบการนำเสนอ (Presentation Foemat)

ในบทเรียนนี้ใช้รูปแบบการนำเสนอ เป็นบทเรียนมัลติมีเดียคอนสตรัคติวิสต์แบบเนื้อหาใหม่ (Tutorial) ที่มีกรนำเสนอทั้งภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย เสียงดนตรี เพื่อใช้แสดงเนื้อหาของบทเรียนเรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ โดยจัดอยู่ในมัลติมีเดียประเภท Edutainment (Frater and Paulissen, 1994 : 5-16) ซึ่งเป็นโปรแกรมศึกษาที่ประยุกต์ความบันเทิงเข้ากับความรู้ที่มีรูปแบบการนำเสนอเป็นเรื่องสั้นเชิงสารคดี (Mini Series) เพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาเรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติโดยมีรูปแบบของการนำเสนอมัลติมีเดียในรูปแบบวงกลม (Circular Path) ซึ่งเป็นรูปแบบนำเสนอมัลติมีเดียแบบวงกลม โดยเป็นการนำรูปแบบเส้นตรง (Linear Progression) ชุดเล็กๆ หลายชุดมาเชื่อมต่อกันกลับคืนสู่เมนูใหญ่

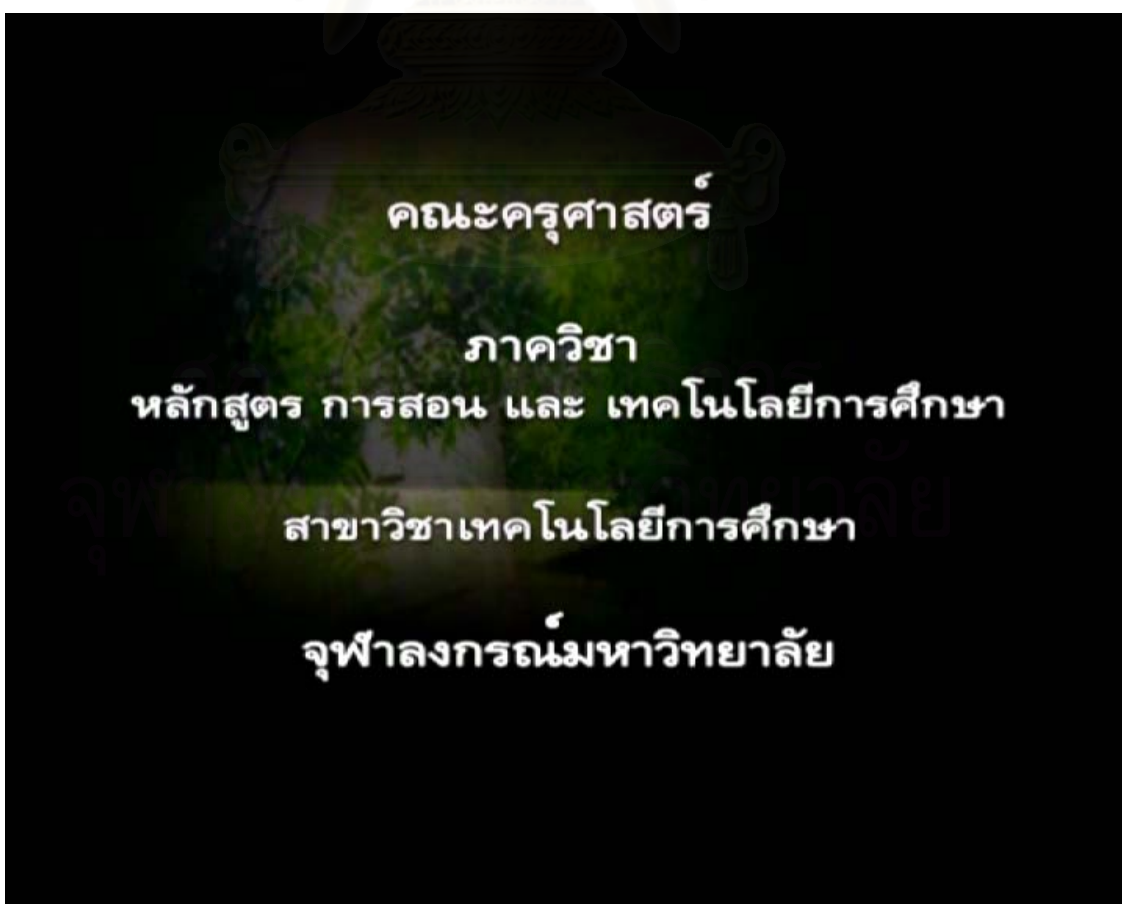
ภาคผนวก จ

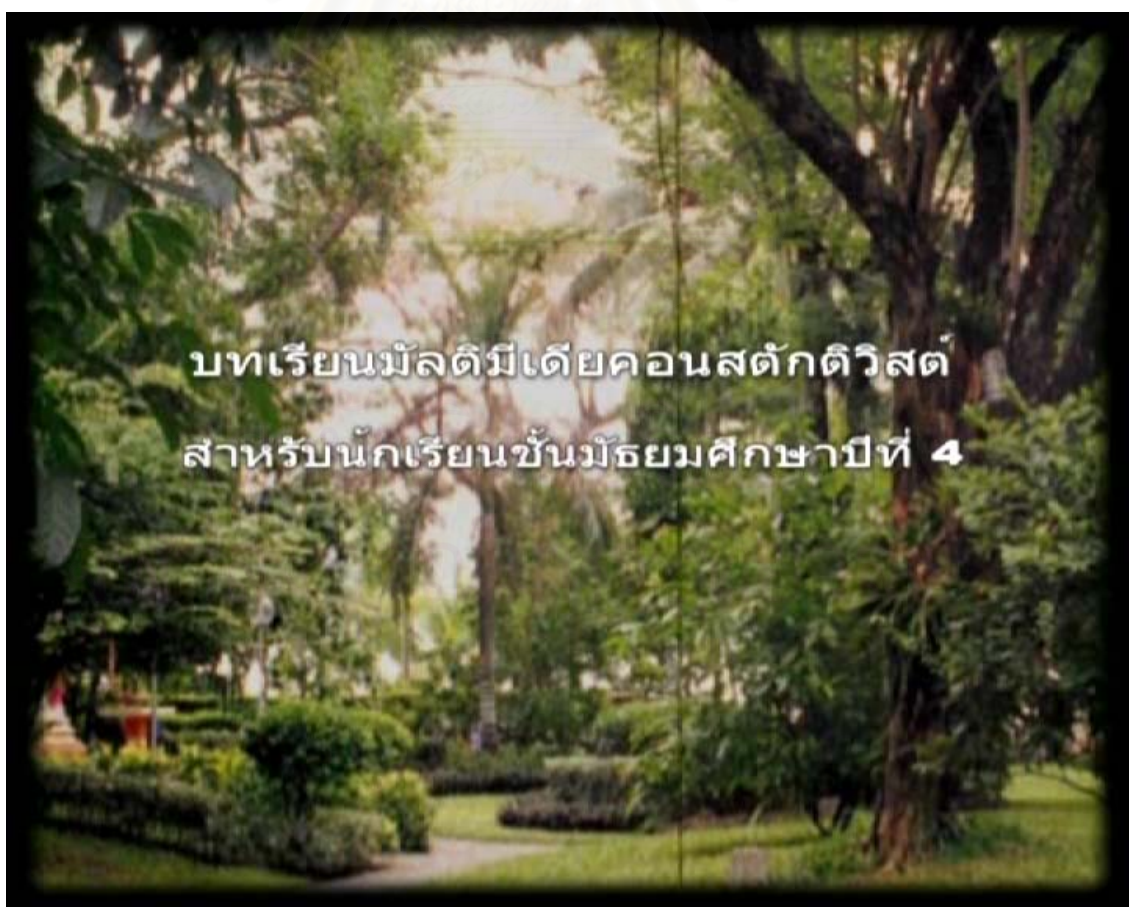
ภาพถ่ายอย่างบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างส่วนนำของบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์







มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ

- ▶ หมายถึง ปุ่มเดินหน้า
- ◀ หมายถึง ปุ่มย้อนกลับ
- ↶ หมายถึง ปุ่มกลับหน้าเมนูหลัก
- ▶ ทบทวนบทเรียน หมายถึง ปุ่มทบทวนบทเรียน

▶

คำแนะนำก่อนเรียน

1. บทเรียนนี้เสนอเนื้อหา 5 หน่วยคือ
 - 1.1 ทรัพยากรป่าไม้
 - 1.2 ทรัพยากรน้ำ
 - 1.3 ทรัพยากรดิน
 - 1.4 ทรัพยากรอากาศ
 - 1.5 พลังงานในประเทศไทย
2. ในการศึกษาบทเรียนนักเรียนต้องฟัง อ่าน ตอบ “คำถาม” ด้วยความตั้งใจ และเข้าใจ เพื่อให้เกิดการประมวล การสร้างความรู้ด้วยตนเองให้มากที่สุด
3. ในการศึกษาเนื้อหาแต่ละหน่วย ของบทเรียน ขอให้ศึกษาให้เข้าใจ ก่อนจะเปลี่ยนไปศึกษา ในหน่วยต่อไป
4. หากมีข้อสงสัยในระหว่างศึกษาบทเรียน ให้ถามอาจารย์ผู้ควบคุมทันที



มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ

ทรัพยากรป่าไม้



ทรัพยากรน้ำ



พลังงาน



ทรัพยากรดิน



ทรัพยากรอากาศ



ตัวอย่างหน้าเนื้อหาในบทเรียนมีลต์มีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ การสรุปองค์ความรู้



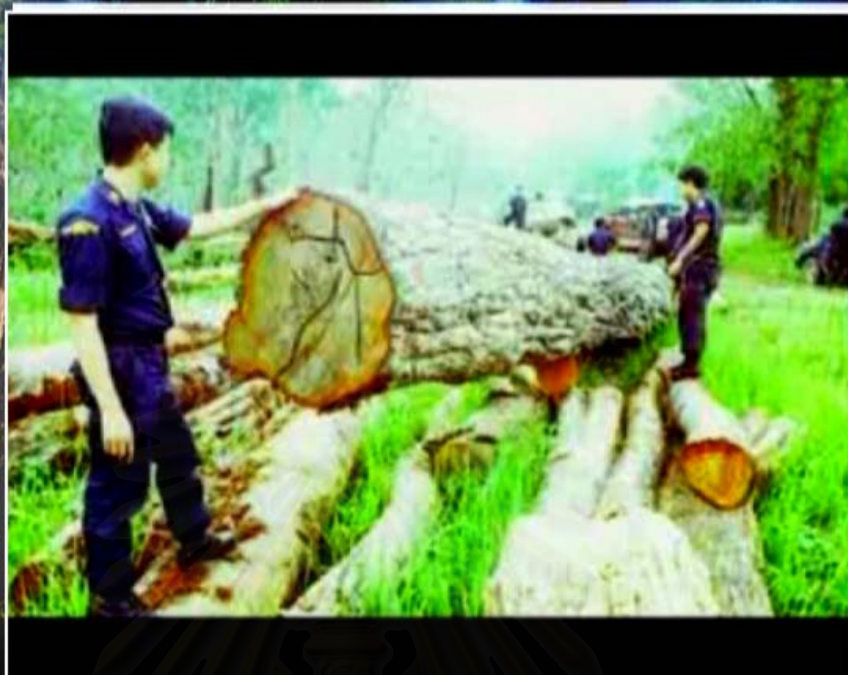
ทรัพยากรป่าไม้

วัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 “ทรัพยากรป่าไม้”

1. นักเรียนสามารถตั้งประเด็นปัญหาที่เกี่ยวกับทรัพยากรป่าไม้ได้
2. นักเรียนสามารถทำการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นได้
3. นักเรียนสามารถเสนอวิธีแก้ปัญหาได้
4. นักเรียนสามารถตรวจสอบผลลัพธ์ที่เกิดจากการแก้ปัญหาได้



ทรัพยากรป่าไม้



ทรัพยากรป่าไม้

สรุป

สถานการณ์ป่าไม้เดือนเมษายน 2548

1. ยึดไม้แปรรูปได้ประมาณ 1,030 แผ่น
2. ยึดไม้ท่อนประมาณ 270 ท่อน
3. พบพื้นที่ป่าถูกทำลาย 2,200 ไร่



ทรัพยากรป่าไม้

สรุป

สถานการณ์ป่าไม้เดือนเมษายน 2548

1. ยึดไม้แปรรูปได้ประมาณ 1,030 แผ่น
2. ยึดไม้ท่อนประมาณ 270 ท่อน
3. พบพื้นที่ป่าถูกทำลาย 2,200 ไร่

นักเรียนคิดว่าประเทศไทยกำลังเผชิญกับปัญหาป่าไม้ในประเด็นใดบ้างคะ ?

ทรัพยากรป่าไม้

ทรัพยากรน้ำ

ทรัพยากรน้ำ



ทรัพยากรน้ำ

สรุป
 ปัญหาทรัพยากรน้ำในประเทศไทย

1. ปัญหาน้ำท่วม
2. ปัญหาน้ำแล้ง
3. ปัญหาน้ำเน่าเสีย

นักเรียนลองช่วยวิเคราะห์หาค่าสาเหตุของการเกิดปัญหาข้างต้นเกิดจากสาเหตุใด?

ทรัพยากรน้ำ

น้ำท่วมทาง
โปรดใช้เส้นทางอื่น

ทรัพยากรน้ำ

สรุป

สาเหตุการเกิดปัญหาทรัพยากรน้ำ มีดังนี้

1. มนุษย์มีความต้องการใช้น้ำมากขึ้น
2. มนุษย์ใช้น้ำอย่างไม่มีประสิทธิภาพ
3. ป่าต้นน้ำลำธารถูกทำลาย
4. ความผันแปรของธรรมชาติ



ทรัพยากรน้ำ

สรุป

สาเหตุการเกิดปัญหาทรัพยากรน้ำ มีดังนี้

1. มนุษย์มีความต้องการใช้น้ำมากขึ้น
2. มนุษย์ใช้น้ำอย่างไม่มีประสิทธิภาพ
3. ป่าต้นน้ำลำธารถูกทำลาย
4. ความผันแปรของธรรมชาติ

นักเรียนลองคิดถึงสาเหตุของการเกิดปัญหาดังกล่าวเพิ่มเติมอีกซีกะ ว่ามีอะไรบ้าง?





ทรัพยากรดิน

สรุป สาเหตุที่ทำให้ดินเสื่อมโทรมมีดังต่อไปนี้

1. ใช้น้ำสารเคมีในภาคเกษตรกรรม
2. การปล่อยของเสียและสิ่งปฏิกูลลงสู่แม่น้ำลำคลอง
3. ขยะมูลฝอย และเศษโลหะจากโรงงานอุตสาหกรรม

มาถึงตอนนี้แล้วนร.ลองคิดซิค่ะว่า สถานการณ์ ทรัพยากรดินและการใช้ที่ดินของไทยเป็นอย่างไร?

ทรัพยากรดิน

รศ.ดร.จรรยาพร ตีร์รัตน์พริย:
 อาจารย์ประจำสภ มบัณฑิตยสภา:เขตลุ่ม
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ทรัพยากรดิน

สรุป
สถานการณ์ทรัพยากรดินและการใช้ที่ดินของไทยเข้าสู่ภาวะวิกฤตเมื่อ

1. ประชากรเพิ่มขึ้น
2. มีแนวโน้มของการทำเกษตรแบบเศรษฐกิจ
3. ทำเหมืองเกลือ และบ่อเกลือ

Navigation icons: back, play, stop.



ทรัพยากรดิน

สรุป
สถานการณ์ทรัพยากรดินและการใช้ที่ดินของไทยเข้าสู่ภาวะวิกฤตเมื่อ

1. ประชากรเพิ่มขึ้น
2. มีแนวโน้มของการทำเกษตรแบบเศรษฐกิจ
3. ทำเหมืองเกลือ และบ่อเกลือ

เมื่อนักเรียนทราบถึงสภาพปัญหาและสาเหตุของทรัพยากรดินแล้ว นักเรียนลองคิดวิธีการแก้ปัญหาซิคะว่าจะทำอย่างไร?

Navigation icons: back, play, stop.

ทรัพยากรดิน



ทรัพยากรดิน



ทรัพยากรอากาศ

วัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 “ทรัพยากรอากาศ”

1. นักเรียนสามารถตั้งประเด็นปัญหาที่เกี่ยวกับทรัพยากรอากาศได้
2. นักเรียนสามารถทำการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นได้
3. นักเรียนสามารถเสนอวิธีแก้ปัญหาได้
4. นักเรียนสามารถตรวจสอบผลลัพธ์ที่เกิดจากการแก้ปัญหาได้



ทรัพยากรอากาศ



ทรัพยากรอากาศ

สรุป

หลักสำคัญของการอนุรักษ์คือการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหา ดังนี้

1. ลดหรืองดกิจกรรมที่ก่อมลสาร
2. อนุรักษ์ป่าไม้
3. ทุกคนต้องร่วมแรงร่วมใจกันอย่างจริงจัง



ทรัพยากรอากาศ

สรุป

หลักสำคัญของการอนุรักษ์คือการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหา ดังนี้

1. ลดหรืองดกิจกรรมที่ก่อมลสาร
2. อนุรักษ์ป่าไม้
3. ทุกคนต้องร่วมแรงร่วมใจกันอย่างจริงจัง



นักเรียนลองคิดซิค่ะว่า เราจะสามารถ
ทำการตรวจสอบผลลัพธ์จากการแก้ปัญหาเรื่อง
มลภาวะอากาศได้อย่างไร?



ทรัพยากรอากาศ



ทรัพยากรอากาศ





พลังงานในประเทศไทย

**วันรวมพลังไทย
ลดใช้พลังงาน**
1 มิถุนายน 2548
ประชาชนพร้อมใจ
ลดใช้พลังงาน

- ปิดแอร์ช่วงเวลา 12.00-13.00น.
- ขับรถไม่เกิน 90 กม./ชม.
- ปิดไฟอย่างน้อย 1 ดวง
ทุกบ้านพร้อมกันเวลา 20.45น.

พลังงานในประเทศไทย



พลังงานในประเทศไทย

สรุป แหล่งพลังงานที่เหลืออยู่ ณ ตอนนี้ในประเทศไทย

1. น้ำมันปิโตรเลียม
 2. ก๊าซธรรมชาติ
 3. ถ่านหินลิกไนต์
- อื่น ๆ





พลังงานในประเทศไทย

สรุป แหล่งพลังงานที่เหลืออยู่ ณ ตอนนี้ในประเทศไทย

1. น้ำมันปิโตรเลียม
2. ก๊าซธรรมชาติ
3. ถ่านหินลิกไนต์

อื่นๆ

นักเรียน ลองนึกถึงแหล่งพลังงาน
อื่นๆ อีกซิคะ ว่าคือพลังงานจากแหล่งใด?

Navigation icons: back, play, and forward buttons.

พลังงานในประเทศไทย



ก๊าซธรรมชาติ เหลือ ๑๖ ปี





พลังงานในประเทศไทย



ไปทำแบบฝึกหัดกันต่อเลยคะ

คำชี้แจงก่อนทำแบบฝึกหัด

1. แบบฝึกหัดชุดนี้มีทั้งหมด 4 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ ข้อละ 1 คะแนน อ่านสถานการณ์อย่างตั้งใจ และจงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
2. เมื่อแบบฝึกหัดเฉลยคำตอบแล้ว ให้นักเรียนจำคะแนนที่นักเรียนทำได้ไว้ด้วย เพื่อจะได้สามารถนำไปสรุปผลการเรียนได้
3. แบบฝึกหัดนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนได้ทบทวนความเข้าใจในบทเรียนที่ศึกษามาแล้ว
4. ภายในแบบฝึกหัดจะมีปุ่มทบทวนบทเรียนให้นักเรียนคลิกเมื่อต้องการทบทวนบทเรียนเพิ่มเติม
5. เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดในแต่ละข้อนักเรียนจะพบกับคำเฉลย จากนั้นให้นักเรียนคลิกที่  เพื่อทำข้อต่อไป หรือจะกลับไปทบทวนในข้อที่ผ่านมาแล้ว โดยการคลิกที่ 

ทรัพยากรป่าไม้

แบบฝึกหัดการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์

สถานการณ์

“หมู่บ้านแห่งหนึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่ซึ่งไม่มีแหล่งน้ำตามธรรมชาติ แต่ชาวบ้านก็เก็บน้ำฝนในฤดูฝนไว้ใช้ได้ตลอดปี ชาวบ้านในหมู่บ้านแห่งนี้มีอาชีพตัดไม้ไปขาย จนกระทั่งในระยะหลังๆ ไม่เหลือต้นไม้ใหญ่อยู่เลย และอีกไม่กี่ปีต่อมาฝนตกน้อยมาก และบางครั้งก็ไม่ตกเลย ทำให้ชาวบ้านไม่มีน้ำใช้”



ทรัพยากรป่าไม้

แบบฝึกหัดการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์

“หมู่บ้านแห่งหนึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่ซึ่งไม่มีแหล่งน้ำตามธรรมชาติ แต่ชาวบ้านก็เก็บน้ำฝนในฤดูฝนไว้ใช้ได้ตลอดปี ชาวบ้านในหมู่บ้านแห่งนี้มีอาชีพตัดไม้ไปขาย จนกระทั่งในระยะหลังๆ ไม่เหลือต้นไม้ใหญ่อยู่เลย และอีกไม่กี่ปีต่อมาฝนตกน้อยมาก และบางครั้งก็ไม่ตกเลยทำให้ชาวบ้านไม่มีน้ำใช้”

คำถามข้อที่ 1

ข้อใดคือปัญหาจากสถานการณ์นี้ ?

1. เหตุใดหมู่บ้านแห่งนี้ฝนไม่เคยตกเลย ?
2. เหตุใดชาวบ้านชอบโค่นต้นไม้ไปขาย ?
3. เหตุใดหมู่บ้านนี้ไม่มีน้ำประปาใช้ ?
4. เหตุใดหมู่บ้านนี้ขาดแคลนน้ำสำหรับบริโภค ?



ทบทวนบทเรียน



ทรัพยากรป่าไม้

แบบฝึกหัดการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์

“หมู่บ้านแห่งหนึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่ซึ่งไม่มีแหล่งน้ำตามธรรมชาติ แต่ชาวบ้านก็เก็บน้ำฝนในฤดูฝนไว้ใช้ได้ตลอดปี ชาวบ้านในหมู่บ้านแห่งนี้มีอาชีพตัดไม้ไปขาย จนกระทั่งในระยะหลังๆ ไม้เหลือน้อยไม่เพียงพอ และอีกไม่กี่ปีต่อมาฝนตกน้อยมาก และบางครั้งก็ไม่ตกเลยทำให้ชาวบ้านไม่มีน้ำใช้”

คำถามข้อที่ 3

หากนักเรียนเป็นชาวบ้านในหมู่บ้าน คิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร ?

1. ชาวบ้านขอให้ทางราชการจัดการทำฝนเทียม
2. ชาวบ้านติดต่อกับทางราชการให้ติดตั้งน้ำประปา
3. ชาวบ้านช่วยกันปลูกสวนป่า เพื่อทดแทนป่าที่หมดไป
4. ชาวบ้านอพยพไปอยู่หมู่บ้านที่อุดมสมบูรณ์กว่านี้

เก่งมากคะ



ทบทวนบทเรียน



ทรัพยากรดิน

แบบฝึกหัดการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์

“บ้านหลังหนึ่งปลูกอยู่ริมแม่น้ำ ทุกปีเมื่อมีการวัดเนื้อที่ของบริเวณบ้าน พบว่า เนื้อที่ของบริเวณบ้านลดลงทุกปี โดยเฉพาะเนื้อที่บริเวณริมฝั่งแม่น้ำซึ่งเป็นทีโล่ง”

คำถามข้อที่ 4

จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ ผลที่ได้จะเป็นอย่างไร ?

1. น้ำไม่ท่วมบ้านหลังนี้
2. แม่น้ำมีปริมาณน้ำลดลง
3. บ้านหลังนี้จะมียี่บริเวณบ้านเพิ่มขึ้นทุกปี
4. บ้านหลังนี้จะชะลอการเปลี่ยนแปลงเนื้อที่ของบริเวณบ้านลง



ทบทวนบทเรียน



ทรัพยากรอากาศ

แบบฝึกหัดการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์

“โบทไปทัศนศึกษาที่กรุงเทพมหานครกับคุณครูและเพื่อนๆ เมื่อเดินทางเข้าสู่ตัวเมืองหลวง เห็นรถยนต์แล่นอยู่เต็มท้องถนนผู้คนเดินกันขวักไขว่ โบทรู้สึกปวดศีรษะ คลื่นไส้ หายใจไม่สะดวกและสังเกตเห็นเพื่อนๆ บางคนก็มีอาการเช่นเดียวกัน โบทคิดในใจว่าทำไมอากาศที่เมืองหลวงจึงไม่สดชื่นเหมือนที่บ้านโบทเลย”

คำถามข้อที่ 2
ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์นี้?

1. การจราจรติดขัด ทำให้กรุงเทพฯ เป็นเมืองไม่น่าท่องเที่ยว
2. อากาศไม่บริสุทธิ์ ทำให้โบทและเพื่อนๆ มีอาการไม่สบาย
3. โบทและเพื่อนบางคนร่างกายอ่อนแอ ทำให้ไม่สบายได้ง่าย
4. ผู้คนอพยพเข้าเมืองหลวงมากเกินไป ทำให้มีปริมาณรถและคนมากเกินไป

ยังไม่ถูกต้องคะ
ข้อที่ถูกคือข้อ 4


ทบทวนบทเรียน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปผลการทำแบบฝึกหัด

นักเรียนจำคะแนนที่ตอบถูกกันได้หรือเปล่าคะ ?
 ถ้านักเรียนตอบถูก 2 ข้อ ขึ้นไป แสดงว่านักเรียนมีความสามารถ
 ในการแก้ปัญหาได้ แต่ถ้านักเรียนตอบถูกต่ำกว่า 2 ข้อ นักเรียนควร
 ศึกษบทเรียนอีกครั้งนะคะ

สิ่งสำคัญ นักเรียนลองค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับ
 ทรัพยากรธรรมชาติในเว็บไซต์ และแหล่งความรู้อื่นๆ อีกนะคะ



ทบทวนบทเรียน

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวดวงกมล ตั้งกิจเจริญพร เกิดวันที่ 24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2523 ภูมิลำเนา จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ 1) ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร ในปีการศึกษา 2545 และเข้าศึกษาต่อในระดับมหาบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2546



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย