

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์  
ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2  
ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

น.ส.นิลวรรณ วานิชสุขสมบัติ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา  
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2547  
ISBN 974-17-1742-8  
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER INSTRUCTIONAL MODEL BASED ON  
CONSTRUCTIVIST APPROACH USING PROBLEM SOLVING LEARNING MANAGEMENT  
FOR THE SECOND KEY STAGE STUDENTS ACCORDING TO  
BASIC EDUCATION CURRICULUM B.E.2544

Miss Ninlawan Wanitsuksombut

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Education in Audio-Visual Communications  
Department of Curriculum Instruction and Education Technology  
Faculty of Education  
Chulalongkorn University  
Academic year 2004  
ISBN 974-17-1742-8


หัวข้อวิทยานิพนธ์      การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้การสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์  
ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2  
ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

โดย                        นางสาวนิลวรรณ วาณิชสุขสมบัติ

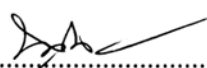
สาขาวิชา                โสตทัศนศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา       รองศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง

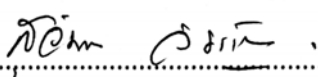
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท

.....  ..... คณบดีคณะครุศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร.พฤทธ์ ศิริบรรณพิทักษ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....  ..... ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.บุญเรือง เนียมหม่อม)

.....  ..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง)

.....  ..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล วัชราภัย)

นิลวรรณ วานิชสุขสมบัติ : การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับผู้เรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (THE DEVELOPMENT OF COMPUTER INSTRUCTIONAL MODEL BASED ON CONSTRUCTIVIST APPROACH USING PROBLEM SOLVING LEARNING MANAGEMENT FOR THE SECOND KEY STAGE STUDENTS ACCORDING TO BASIC EDUCATION CURRICULUM B.E.2544)  
 อ.ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง จำนวนหน้า 229 หน้า. ISBN 974-17-1742-8

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับผู้เรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

การดำเนินการวิจัยมี 3 ขั้นตอนดังนี้ 1) พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนประกอบด้วยการศึกษา แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อกำหนดเป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ และกำหนดเป็นองค์ประกอบ รายละเอียด รวมทั้งเงื่อนไขและวิธีการในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริง 2) ประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบไปใช้จริง แบ่งผู้เชี่ยวชาญตามความชำนาญเฉพาะด้านคือ การออกแบบการเรียนการสอน, คอนสตรัคติวิสต์, การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา, ด้านคอมพิวเตอร์ และด้านการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้การงานพื้นฐานอาชีพและเทคโนโลยี ช่วงชั้นที่ 2 ด้านละ 5 ท่านรวมทั้งสิ้น 25 ท่าน โดยการพิจารณาระดับความเหมาะสมของการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำค่าสถิติและข้อเสนอแนะที่ได้มาใช้ปรับปรุงรูปแบบ 3) การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอน โดยการประเมินและรับรองโดยผู้ทรงคุณวุฒิรวมทั้งสิ้น 5 ท่าน

รูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สามารถอธิบายด้วยแผนผัง (Flowchart) ประกอบด้วยเรียงแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ 1) การเตรียมการเรียนการสอนแบ่งเป็น การเตรียมเนื้อหาและสถานการณ์ปัญหาต้องมีลักษณะท้าทายให้ผู้เรียนแสวงหาคำตอบ เป็นเหตุการณ์ปัจจุบันหรือใกล้เคียงกับชีวิตประจำวันผู้เรียนโดยการให้ผู้เรียนร่วมกันนำเสนอปัญหาเพื่อใช้เป็นการฝึกศึกษาในชั้นเรียน เป็นการส่งเสริมทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง บรรยากาศและสภาพแวดล้อมต้องเอื้อต่อการทำกิจกรรมกลุ่มและมีความเป็นประชาธิปไตย คือส่งเสริมให้กล้าแสดงความคิดเห็นและยอมรับ ความคิดเห็นของผู้อื่น สื่อและอุปกรณ์ ส่งเสริมทักษะการคิด ประสาทสัมผัสทุกด้านและกระบวนการแก้ปัญหา บทบาทสอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกและร่วมเรียนรู้ไปพร้อมๆ กับผู้เรียน บทบาทผู้เรียนต้องเป็นศูนย์กลางในการเรียนและเป็นเจ้าของความรู้ มีการเรียนรู้อย่างตื่นตัว กระตือรือร้นที่จะแสวงหาคำตอบ 2) กระบวนการเรียนการสอน แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือขั้นการระดมความคิด-ตรวจสอบประสบการณ์-สรุปความรู้เดิมของผู้เรียน โดยการใช้กิจกรรมกลุ่ม การอภิปรายลำดับเหตุการณ์เพื่อให้ผู้เรียนใช้ความรู้ที่มีอยู่เดิมหาสาเหตุของปัญหา ขึ้นเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญา คือการให้ผู้เรียนแสวงหาคำตอบโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเป็นเครื่องมือจนได้แนวทางการแก้ปัญหาใหม่ๆ จากการบูรณาการความรู้เดิมกับความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน ชี้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เป็นขั้นของการนำเสนอผลงานหรือแนวทางของแต่ละกลุ่มย่อย และในขั้นเรียนร่วมกันประเมินแนวทางการแก้ปัญหาในบริบทที่ใกล้เคียงกันแต่มีความซับซ้อนหรือยากขึ้น 3) การวัดและการประเมินผลแบ่งออกเป็น การวัดผู้เรียนว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้ว่าสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองหรือไม่ จากการสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน การประเมินผลงานแฟ้มสะสมส่วนตัว (Portfolio) แบบประเมินความสามารถและการแสดงออกของผู้เรียน (Performance Assessment) รวมทั้งการวัดทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน รวมทั้งการให้ผู้เรียนประเมินตนเองด้วย โดยการประเมินทั้งหมดอยู่ภายใต้การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment)

ภาควิชา หลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา .....ลายมือชื่อ.....

สาขาวิชา โสวัตศศึกษา .....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา 2547.....

## 4583718227: MAJOR AUDIO-VISUAL COMMUNICATIONS

KEY WORD: CONSTRUCTIVIST APPROACH / PROBLEM SOLVING LEARNING MANAGEMENT / THE SECOND KEY STAGE STUDENTS / EDUCATION CURRICULUM / B.E.2544

NINALWAN WANTISUKSOMBUT : THE DEVELOPMENT OF COMPUTER INSTRUCTIONAL MODEL BASED ON CONSTRUCTIVIST APPROACH USING PROBLEM SOLVING LEARNING MANAGEMENT FOR THE SECOND KEY STAGE STUDENTS ACCORDING TO BASIC EDUCATION CURRICULUM B.E.2544. THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. SUGREE RODPHOTHONG, Ph.D. 229 pp. ISBN 974-17-1742-8

The objectives of this research were to create and propose the computer instructional model based on constructivist approach, with the problem solving learning management for the second key stage students by the basic educational curriculum, B.E.2544.

For research procedures, there were 3 steps to complete the achievement of those above objectives. 1) developed instructional design model which was consisted of methodological groundwork studied and all literature review for creating the conceptual framework in computer instructional design aimed to settle the research element, details in instructional design and including the conditions and approaches to be implemented. 2) evaluated the appropriateness in model implementation by all 5 methodological experts categorized in each subject areas, 25 persons totally, with specified random approach as the following aspects; constructivist, management, problem-solved learning, instructional design, computer literacy, and learning substances in work and career technology, then, analyzed the gathered data and presented in terms of Means and Standard Deviation, and finally, perused the level of appropriation in learning model for actual implementation. 3) presented the instructional model assessed and approved by the 5 methodological experts.

The results of this research indicated that the computer instructional model based on constructivist approach, with the problem solving learning management for the second key stag students by the basic educational curriculum, B.E.2544 could explained with flow chart presentation supplemented by the descriptive explanation and then divided into 3 parts as the followings. 1) For learning preparation, content preparation and problem solving should be challenged for learners to find out the solutions, being the actual incidents, and closed to the routine or daily activities of learners. Hence, brain storming the base-cased problems from each learner in classroom was the best way to initiate the knowledge pool and to share all problems among learners. Moreover, all suitable surroundings had to be afforded for group activity and led the learners to share their own opinions and experiences including the acceptance the others' suggestion. Finally, media and educational accessories to encourage the thinking skill, acknowledgment skill and problem solving approaches, instructors' role as facilitators and classroom companion, and learners' role as learner centered and knowledge ownership should be activated to the learners to find out the problem solutions. 2) The instructional procedures were divided to 3 steps as the follows, 1) gathering and verifying the basic knowledge among learners by carrying out the group activities and brain storming aimed to rectify the problems among learners with formerly occurred situations consequently. 2) changing in intellectual structures by encouraging learners to find out and reached to the new problem-solving solutions by integrated in former and current knowledge. And 3) implementing the knowledge, as the procedure of outcome presentation of each minority groups of learners including the evaluation in problem-solving solutions, carried out from the second step of all learners in classroom, with using all related context and in any level of complexity. 3). For the assessment methodologies in this research, there were mainly approaches as the following. Learners assessment followed by the objectives in unit curricula to concentrate in the capability of knowledge creation among learners including the behavioral observations. Assessment in learners' performance with portfolio, performance assessment questionnaires. Finally, skill and capability assessment of learners in problem-solving achievement and self assessment among learners, all of these were underneath the condition of authentic assessment.

Department of Curriculum, Instruction and Educational Technology Student's signature *Ninalwan W.*

Field of Study Audio – Visual Communications Advisor's signature *S. Rodphong*

Academic year 2004

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เนื่องด้วยความกรุณาและดูแลเอาใจใส่อันดีเยี่ยมของ รองศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้การสนับสนุนคำปรึกษา แนะนำ รวมทั้งข้อคิดเห็น มุมมองต่างๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยจึงใคร่ขอ กราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์อาจารย์ ดร.บุญเรือง เนียมหอม, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล วัชรากัย กรรมการสอบวิทยานิพนธ์รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญทุกด้านและผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 30 ท่านที่ได้กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าในการพิจารณาและให้คำแนะนำในการ แก้ไขและปรับปรุงวิทยานิพนธ์ เสนอความรู้และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์สำหรับวิทยานิพนธ์ ฉบับนี้อย่างยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ประจำสาขาวิชาสัตตศาสตร์ศึกษาทุกท่าน รองศาสตราจารย์ ดร. อรรถวิทย์ ณ ตะกั่วทุ่ง, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประศักดิ์ หอมสนิท และอาจารย์ที่ไม่เอ่ยนามในที่นี้ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชา ความรู้ ประสบการณ์อันมีค่า และให้ความกรุณายิ่งในการ เสียสละเวลาให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ แนวคิด ทฤษฎีและกรอบแนวคิดทางวิชาการอันนำไปสู่ รูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ที่สมบูรณ์ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ชาว AV ทุกท่านรวมทั้งเจ้าหน้าที่สาขาวิชาสัตตศาสตร์ศึกษา ทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ และสร้างเสียงหัวเราะ ความทรงจำที่ดีร่วมกันอันเป็น กำลังใจสำคัญ และช่วยให้อุปสรรคทั้งหลายในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้หมดสิ้นไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณพรพรรณ พี่ประยูรพงศ์ ที่เป็นทั้งน้อง เพื่อน และที่ปรึกษาที่ดีในทุกเรื่อง

ขอกราบขอบพระคุณสำหรับความรักอันยิ่งใหญ่ที่หาที่ไหนไม่ได้อีกแล้วจากสมาชิกทุกคน ในครอบครัววานิชสุขสมบัติ และครอบครัวเหลือวัฒนาโชค ที่ดูแลเอาใจใส่ ให้ความช่วยเหลือและ อำนวยความสะดวก รวมทั้งกำลังใจอันยิ่งใหญ่ที่เป็นแรงผลักดันสำคัญให้การทำวิทยานิพนธ์นี้ สำเร็จลงได้ด้วยดี

ขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับทุนสนับสนุนในการดำเนินการ วิจัยครั้งนี้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญแผนภาพ.....	ฐ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ในการวิจัย.....	7
ขอบเขตการวิจัย.....	7
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	9
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	9
ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	13
2 วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
ตอนที่ 1 : รูปแบบและการออกแบบการเรียนการสอน.....	15
การออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design).....	15
รูปแบบการเรียนการสอน (Instructional Model).....	21
ตอนที่ 2 : แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์.....	30
ความหมายของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์.....	30
ทฤษฎีพื้นฐานของแนวคอนสตรัคติวิสต์.....	34
หลักการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์.....	38
กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์.....	47
การนำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้ในการเรียนการสอน.....	52
การวัดและประเมินการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์.....	61
ตอนที่ 3 : การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา.....	66
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการแก้ปัญหา.....	66
การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา.....	72
ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา.....	83

บทที่	หน้า
2	วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)
	ตอนที่ 3 : การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (ต่อ)
	การวัดและการประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา..... 84
	การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาที่สนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์..... 88
	ตอนที่ 4 : สารและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มงานอาชีพและเทคโนโลยี..... 95
	สารและมาตรฐานการเรียนรู้ของ สารที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ..... 95
	กระบวนการเรียนรู้กลุ่มงานและเทคโนโลยี..... 100
	ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงต่อการจัดการสอนคอมพิวเตอร์..... 104
	การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์..... 108
	ตอนที่ 5 : งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 110
	1. การเรียนการสอนคอมพิวเตอร์..... 110
	2. แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์..... 110
	3. การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา..... 112
3	วิธีดำเนินการวิจัย..... 115
	ตอนที่ 1 : การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน..... 119
	1. การศึกษา ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน..... 119
	2. การสร้างรูปแบบการเรียนการสอน..... 120
	ตอนที่ 2 : ประเมินและปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอน..... 129
	1. การตรวจสอบรูปแบบการเรียนการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ..... 129
	2. การปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอน..... 130
	ตอนที่ 3 : การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอน..... 132
	1. รับรองรูปแบบการเรียนการสอนโดยผู้ทรงคุณวุฒิ..... 132
	2. นำเสนอรูปแบบการเรียนการสอน..... 133
4	ผลการวิจัย..... 134
	ตอนที่ 1 : ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน..... 134
	ตอนที่ 2 : ผลการประเมินรูปแบบความเหมาะสมในการนำรูปแบบ การเรียนการสอนไปใช้จริง..... 140
	ตอนที่ 3 : ผลการแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ..... 151
	ตอนที่ 4 : ผลการรับรองรูปแบบการเรียนการสอนโดยผู้ทรงคุณวุฒิ..... 156



บทที่	หน้า
5 การนำเสนอ สรุปอภิปรายรูปแบบ และข้อเสนอแนะ.....	168
การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอน.....	171
อภิปรายผลรูปแบบการเรียนการสอน.....	178
ข้อเสนอแนะในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้.....	184
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	187
รายการอ้างอิง.....	188
ภาคผนวก.....	196
ภาคผนวก ก รายงานผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินและรับรองงานวิจัย.....	197
ภาคผนวก ข รายงานผู้เชี่ยวชาญในการประเมินงานวิจัย.....	199
ภาคผนวก ค หนังสือขอความร่วมมือในการทำวิทยานิพนธ์.....	203
ภาคผนวก ง ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ สาระการเรียนการสอน เทคโนโลยี.....	207
ภาคผนวก จ แบบประเมินพฤติกรรมผู้เรียนในห้องเรียนระหว่าง การปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน.....	211
ภาคผนวก ฉ แบบรับรองรูปแบบการเรียนการสอน.....	217
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	229

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2-1	แสดงรายละเอียดหลักการและขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design).....	26
2-2	สรุปแนวทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์จากการวิเคราะห์แนวคิดของ นักการศึกษา.....	45
2-3	ขั้นตอนในการฝึกผู้เรียนเพื่อให้เรียนรู้กระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง.....	50
2-4	เปรียบเทียบบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการเรียนการสอน ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์.....	58
2-5	ตารางเปรียบเทียบสภาพห้องเรียนปกติกับห้องเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้าง องค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist Classroom) (จิราภรณ์ ศิริทวี, 2541).....	60
2-6	การสรุปกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดต่างๆ.....	77
2-7	พฤติกรรมผู้เรียนตามกระบวนการแก้ปัญหา Choi, J.; Chistopher, D.;Hsu, S.P.; Kim,H.; and Mcgriff, J.S. (2000).....	86
2-8	แสดงกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาที่ส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์.....	89
2-9	เนื้อหาสาระและตัวอย่างเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ..._	98
3-1	รายละเอียดการจัดการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อใช้เป็นกรอบในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน.....	120
3-2	รายละเอียดการจัดการเรียนการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Problem Solving) เพื่อใช้เป็นกรอบในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน.....	121
3-3	รายละเอียดหลักการและขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) เพื่อใช้เป็นกรอบในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน.....	123
4-1	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมิน ความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้เชี่ยวชาญ การเตรียมการเรียนการสอน ด้านการเตรียมเนื้อหาหรือปัญหา.....	140
4-2	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมิน ความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้เชี่ยวชาญ การเตรียมการเรียนการสอน ด้านการจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อม.....	141

ตารางที่	หน้า
4-3	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้เชี่ยวชาญ การเตรียมการเรียนการสอน ด้านจำนวนผู้เรียน.....142
4-4	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้เชี่ยวชาญ การเตรียมการเรียนการสอน ด้านสื่อและอุปกรณ์.....142
4-5	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้เชี่ยวชาญ การเตรียมการเรียนการสอน ด้านบทบาทผู้สอน.....143
4-6	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้เชี่ยวชาญ การเตรียมการเรียนการสอน ด้านบทบาทผู้เรียน.....145
4-7	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้เชี่ยวชาญ กระบวนการเรียนการสอน ขั้นการระดมความคิดและรวบรวมความรู้ของผู้เรียน.....147
4-8	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้เชี่ยวชาญ กระบวนการเรียนการสอน ขั้นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญา.....148
4-9	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้เชี่ยวชาญ กระบวนการเรียนการสอน ขั้นนำความรู้ไปประยุกต์ใช้.....149
4-10	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้เชี่ยวชาญ การวัดและประเมินผล.....150
4-11	แสดงค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของทรงคุณวุฒิ การเตรียมการเรียนการสอน ด้านการเตรียมเนื้อหาหรือปัญหา.....157

ตารางที่	หน้า
4-12	แสดงค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของทรงคุณวุฒิ การเตรียมการเรียนการสอน ด้านบรรยากาศและสภาพห้องเรียน.....158
4-13	แสดงค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของทรงคุณวุฒิ การเตรียมการเรียนการสอน ด้านสื่อและอุปกรณ์.....158
4-14	แสดงค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของทรงคุณวุฒิ การเตรียมการเรียนการสอน ด้านบทบาทผู้สอน.....158
4-15	แสดงค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของทรงคุณวุฒิ การเตรียมการเรียนการสอน ด้านบทบาทผู้เรียน.....161
4-16	แสดงค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของทรงคุณวุฒิ กระบวนการเรียนการสอน ดึงความคิดและตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน.....162
4-17	แสดงค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของทรงคุณวุฒิ กระบวนการเรียนการสอน ชั้นเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญา.....163
4-18	แสดงค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของทรงคุณวุฒิ กระบวนการเรียนการสอน ชั้นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้.....166
4-19	แสดงค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของทรงคุณวุฒิ การวัดและการประเมินผล.....167

## สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่	หน้า
1-1	กรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน.....18
2-1	รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Development Institutes Model: IDI)..... 18
2-2	รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนของ Dick and Carry Model.....19
2-3	รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนของ Seel and Glasgow ID Model.....19
2-4	รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนของ Kemp Model.....20
2-5	กรอบแนวคิดหลักการออกแบบการเรียนการสอนที่ได้จากการสังเคราะห์.....28
2-6	Underhill's Model of Learner's Empowerment ..... 40
2-7	ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ผู้เรียนสนใจ, ความรู้ที่มีอยู่เดิมของผู้เรียน, และเนื้อหา หรือความรู้ใหม่..... 41
2-8	วงจรการสร้างการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (ไพจิตร สดวกการ, 2538).....41
2-9	รูปแบบการจัดการเรียนสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ใช้เป็นกรอบแนวคิด ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน.....65
2-10	กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาที่ใช้เป็นกรอบในการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอน.....78
2-11	ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์.....107
3-1	ขั้นตอนดำเนินการวิจัยของการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.....118
5-1	รูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการ จัดการเรียนรู้แบบ แก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544..... 171
5-2	รูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการ จัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (เพิ่มเติมรายละเอียด).....173
5-3	รูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการ จัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (เพิ่มเติม) กระบวนการเรียนการสอน ขั้นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญา.....174

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 มีสาระสำคัญเกี่ยวกับการปฏิรูปการเรียนรู้เป็นหลัก โดยในหมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 ว่าด้วยเรื่องการจัดการศึกษาที่จะต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถที่จะเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ โดยถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ซึ่งการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ได้นั้น ในมาตรา 24 ได้กำหนดไว้ว่า สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะต้องการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดบนพื้นฐานของความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ต้องฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง เพื่อให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง โดยผสมผสานความรู้ต่างๆ ให้เกิดสมดุลและสอดแทรกคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา และต้องส่งเสริมให้เกิดบรรยากาศสภาพแวดล้อมสื่อการเรียนรู้และการอำนวยความสะดวกเพื่อให้เกิดการเรียนรู้โดย จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาและสถานที่ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542)

แต่ผลการประเมินการจัดการศึกษาของประเทศที่ผ่านมา ประกอบกับแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 7 (พ.ศ.2535-2539) พบว่า เกิดวิกฤตทางด้านการศึกษาขึ้นในกระบวนการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการท่องจำเพื่อการทดสอบเพียงอย่างเดียว มากกว่าการเน้นให้ผู้เรียนรู้จักคิด วิเคราะห์ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (ประวีณา นิลนวล, 2541) แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540-2544) จึงกำหนดวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการศึกษาให้มีคุณภาพสอดคล้องสัมพันธ์กับความต้องการของบุคคลในชุมชนและประเทศ ให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาเต็มตามศักยภาพ เป็นผู้ใฝ่รู้ตลอดชีวิตและเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมีรูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลายและเอื้อต่อการเรียนรู้ (ประสิทธิ์ เขียวศรี, 2543)

รัฐบาลจึงได้เน้นการปฏิรูปการเรียนรู้ ซึ่งถือว่าเป็นหัวใจสำคัญในการปฏิรูปการศึกษา โดยเริ่มจากการปฏิรูปเนื้อหา วิธีการ และโครงสร้าง โดยกระทรวงศึกษาธิการ (พ.ศ.2539-2550) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายเพื่อการสร้างบุคคลแห่งการเรียนรู้ขึ้น กลายเป็นแนวทางในการสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนในทุกระดับชั้นได้เรียนรู้อย่างมีความสุข จัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดอย่างเป็นระบบและเน้นการปฏิบัติมากกว่าการท่องจำ เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสามารถสร้างความรู้ซึ่งเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ในโลกอนาคต จาก

นโยบายสู่การปฏิบัติของผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการปฏิรูปการศึกษา ด้านหลัก สูตรและกระบวนการเรียนการสอนให้สำเร็จ โดยการจัดทำรูปแบบการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งนักการศึกษาส่วนมากมีความเชื่อว่าการจัดทำแผนการเรียนรู้ดังกล่าวจะทำให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่ดีตามที่กำหนดไว้ ถือว่าเป็นการรูปแบบการเรียนการสอนที่ดีที่สุด เป็นวิธีที่มุ่งเน้นประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนเกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง (ไพรัช สู่แสนสุข, 2546)

สถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กล่าวถึงบทบาทที่ความสำคัญของคอมพิวเตอร์ว่า คอมพิวเตอร์นั้นมีบทบาทเกี่ยวข้องกับชีวิตความเป็นอยู่มากขึ้น ดังนั้นผู้เรียนจึงความจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้เพื่อออกไปทำงานร่วมกับและเทคโนโลยีในอนาคต ด้วยเหตุนี้กระทรวงศึกษาธิการได้ตระหนักถึงความสำคัญในการเตรียมเยาวชนให้พร้อมในด้านคอมพิวเตอร์ในสังคมสารสนเทศ จึงได้มอบหมายให้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) นำเอาคอมพิวเตอร์เข้าไปสอนในโรงเรียน มีการพัฒนาหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาและมีการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายก่อน (อรจรีย์ ณ ตะกั่วทุ่ง สุกรี รอดโพธิ์ทอง และ วิชุดา รัตนเพียร, 2540)

ศรียา เนตรน้อย (2540) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาเป็นเรื่องค่อนข้างใหม่ในขณะนั้น จำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายๆ ด้าน เช่น เครื่องมือ อุปกรณ์ โปรแกรม สถานที่ บุคลากร และที่สำคัญ คือ ความพร้อมของผู้เรียน กล่าวคือ ผู้เรียนควรมีความรู้เกี่ยวกับด้านคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับใดจึงจะเหมาะสม ดังนั้นการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 เพียงต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้เบื้องต้นและได้มีโอกาสฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ส่วนประกอบ การทำงานของคอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมระบบปฏิบัติการ การฝึกใช้แป้นพิมพ์ การใช้โปรแกรมประมวลคำ การฝึกใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐานหรือโปรแกรมตารางการทำงานเบื้องต้นซึ่งความรู้เหล่านี้สามารถนำไปใช้ในชีวิตจริง ตลอดจนเป็นพื้นฐานสำหรับความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ขั้นสูงต่อไปในอนาคต

แต่จากผลการศึกษาพบว่าหลักสูตรการศึกษาของประเทศไทยที่ใช้ยาวนานถึง 10 ปี เกิดข้อจำกัดอยู่หลายประการ ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 จึงได้กำหนดให้การศึกษายเป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม โดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม การสืบสวนทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์ความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้ อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อมสังคมแห่งการเรียนรู้และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต กระทรวงศึกษาจึงอาศัยอำนาจตามความในบทเฉพาะกาลมาตรา 74 แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 เห็นสมควรให้มีกำหนดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กล่าวคือเป็นหลักสูตรแกนกลางที่มีโครงสร้างหลักสูตรยืดหยุ่น ซึ่งถือเป็น

มาตรฐานการเรียนรู้ในภาพรวม 12 ปี และในส่วนวิชาคอมพิวเตอร์ ได้มีการกำหนดลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเป็นสาระที่มีความสำคัญเพราะมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ มีทักษะการทำงาน รวมทั้งทักษะในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงานอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ที่เป็นคุณสมบัติอันพึงประสงค์สำหรับบุคคลในยุคสารสนเทศ และกำหนดมาตรฐานให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม (มณฑาทิพย์ มณีอินทร์, 2539 ; กระทรวงศึกษาธิการ, 2545) ดังนั้นการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ควรมีความยืดหยุ่นตามสภาพ และ ความสนใจของผู้เรียน จึงเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนในการเลือกเทคนิควิธีสอนแบบต่างๆ ที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกคิด ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

การเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ในอดีต มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ ประเมินได้ว่างานในลักษณะใดสามารถใช้กับคอมพิวเตอร์ได้ และสามารถนำการแก้ปัญหามาประยุกต์กับคอมพิวเตอร์ รู้หลักการเขียนโปรแกรม รู้จักใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล คิดเป็นระบบและความคิดสร้างสรรค์ แต่ที่ผ่านมามาสถานศึกษาแต่ละแห่งมีการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาที่มีระดับมาตรฐาน และความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนที่แตกต่างกันออกไป การเรียนการสอนที่มีอยู่ในปัจจุบันยังไม่ตรงกับความต้องการของสังคม แม้ว่าผู้เรียนจบการเรียนการสอนที่มีอยู่ในปัจจุบันแล้วก็ยังไม่สามารถปรับตัวให้ทันตามเทคโนโลยีได้ อีกทั้งการปรับปรุงหลักสูตรก็ทำได้ยาก เครื่องมือก็มีราคาแพง หากต้องการเปลี่ยนแปลงให้ทันเทคโนโลยีก็เปลี่ยนแปลงกันทั้งชุด ซึ่งใช้งบประมาณจำนวนมาก (ชูษณะ มะกรสาร, 2532 อ้างถึงใน ศรียา เนตรน้อย, 2540)

ปัญหาอีกประการหนึ่งที่ไม่ควรมองข้ามคือ ปัญหาที่ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ให้ความรู้ และ ถ่ายทอดความรู้เท่านั้น ผู้เรียนจึงเป็นเพียงผู้รับความรู้แต่เพียงอย่างเดียว ทำให้เป็นอีกปัญหาหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน (ทีศนา เขมมณี, 2545) ทำให้เห็นว่าผู้สอนนั้นไม่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาความรู้ของตนเองต่อเนื่องได้ตลอดชีวิต จึงได้มีการพัฒนาแนวคิด ที่ต้องการให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาและสร้างข้อมูลที่เป็นองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งผู้เรียนเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญาและพัฒนาโครงสร้างนั้นให้ออกมาง่ายขึ้นได้เรื่อยๆ โดยเป็นกระบวนการพัฒนาโครงสร้างทางปัญญาภายในของบุคคล มีการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่างๆ รอบตัว สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่เน้นบทบาทให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผสมผสานกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ต่างๆ ให้มีการเชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ ทำให้ผู้เรียนเกิด



การเรียนรู้ ค้นคิด สร้างและสรุปความรู้ขึ้นด้วยตนเองและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง เรียกว่า แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มี 2 แนวคิดหลักที่นำมาใช้เป็นพื้นฐาน คือ การสร้างความรู้เชิงพุทธิปัญญา (Cognitive Constructivist) ซึ่งถือกำเนิดจากแนวคิดของ Jean Piaget (1896 - 1980) ซึ่งแนวคิดนี้ จะพยายามเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ด้วยกระบวนการที่พิสูจน์ให้เห็นจริงในเชิงเหตุเชิงผล เป็นความรู้ที่เกิดจากการไตร่ตรอง (Reflection) และเชื่อว่าความรู้เกิดขึ้นได้จากกระบวนการปรับโครงสร้างความรู้ด้วยกระบวนการดูดซึม (Assimilation) ประสบการณ์ใหม่เข้ากับความรู้และประสบการณ์เดิมที่คล้ายหรือแตกต่างจากประสบการณ์ที่มีอยู่ทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาและเกิดเป็นสภาวะความไม่สมดุลทางปัญญา (Disequilibrium) กลายเป็นกระบวนการปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาขึ้น (Accommodation) ถ้าประสบการณ์ใหม่นั้นไม่สามารถเข้าได้กับประสบการณ์เดิมได้ สมองจะมีการสร้างโครงสร้างใหม่แทนที่ และปรับให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ ถือเป็นปรัชญาปฏิบัตินิยมที่มีรากฐานทางจิตวิทยาการเรียนรู้ คือ การพัฒนาทางปัญญา (Cognitive Development) เป็นกระบวนการสร้างหรือให้ความหมายภายในสมองของแต่ละบุคคล โดยการลงมือคิดและกระทำเพื่อแก้ปัญหาตนเอง (สุมาลี ชัยเจริญ, 2547)

และอีกแนวคิดคือการสร้างความรู้เชิงสังคม (Social Constructivist) โดย Lev Vygotsky (1896 - 1934) ได้เสนอว่าการสร้างความรู้ของบุคคลเกิดในบริบททางสังคมและวัฒนธรรม โดยอาศัยการร่วมมือกันเพื่อแก้ปัญหาของบุคคลเมื่ออยู่ภายใต้เขตการพัฒนาใกล้ขีด (The Zone of Proximal Development) ต้องได้รับการช่วยเหลือ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนจึงไม่ใช่เป็นเพียงการสอนสิ่งที่อยู่ในหนังสือเท่านั้น แต่เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายใต้กระบวนการทางสมองของแต่ละบุคคล

Driver and Bell (1986) สรุปแนวคิดนี้ไว้ว่าทุกคนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและเสาะแสวงหาความรู้เพื่ออธิบายสิ่งรอบๆ ตัวเหล่านั้น โดยในการหาคำตอบจะมีการสร้างรูปแบบหรือสร้างตัวแทนของปรากฏการณ์ที่พบเห็นไว้ในสมอง และสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้น ซึ่งกระบวนการนี้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นและได้รับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเอง ผู้สอนจึงเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียนเท่านั้น การเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยจะเกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงจากการใช้ประสาทสัมผัส หรือการเกิดปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและกระบวนการคิด ที่เกิดจากความพยายามเชื่อมโยงข้อมูลใหม่กับความรู้เดิมด้วยการอธิบายการให้เหตุผล เปรียบเทียบหรือตรวจสอบความขัดแย้งของข้อมูลที่มีอยู่เดิมทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนกลายเป็นโครงสร้างทางปัญญาที่มีความซับซ้อนและคงทนยิ่งขึ้น โดยที่ผู้เรียนพยายามประยุกต์ใช้โครงสร้างความรู้เดิมกับสถานการณ์ใหม่ๆ จะทำให้ผู้เรียนเกิด ความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive

Conflict) และพยายามรับข้อมูลใหม่ไปเชื่อมโยงกับโครงสร้างทางความรู้เดิมแล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่ เป็นการพยายามหาคำตอบเพื่อลดความเครียดทางปัญญา ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนจึงต้องการให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับประสบการณ์เดิมด้วยกัน จึงถือเป็นการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ (Bently and Watts, 1994; Deiscoll, 1994; Hassard อ้างถึงใน Hemmerich et al.1994; Martin et al.1994; Ormdo,1995; Abruscato,1996; Shepardson, 1997) การที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ตามแนวคิด Constructivist จึงสอดคล้องกับกระบวนการสอนที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางได้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้แล้วการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับวัย วุฒิภาวะ ความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการของผู้เรียนแต่ละระดับ ก็มีความสำคัญและเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้เช่นกัน

ฐาปนีย์ ธรรมเมธา (2540) กล่าวว่า การเรียนการสอนคอมพิวเตอร์เป็นการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหา โดยเฉพาะผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ที่ดีได้นั้นย่อมเกิดจากปัญหาที่ได้พบและได้ฝึกฝนการแก้ปัญหาตนเอง เพราะการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นวิธีการสอนที่มุ่งเน้นผู้เรียนเกิดทักษะด้านการค้นคว้า การวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่าข้อมูล การลงข้อสรุปและการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการศึกษาและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และฝึกทักษะการเรียนรู้ที่สำคัญด้วยตนเอง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2543)

ดังนั้นการฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะความสามารถในการแก้ปัญหา จึงถือเป็นทักษะพื้นฐานที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนนำความรู้ที่มีไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านต่างยอมรับว่า การพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในการแก้ปัญหาเป็นเป้าหมายสูงสุดในการจัดการศึกษา ทั้งนี้เพราะการแก้ปัญหาเป็นความสามารถทางความคิด ที่เกิดจากการที่บุคคลได้รับประสบการณ์ และฝึกฝนจนเกิดเป็นทักษะที่มนุษย์จำเป็นต้องใช้ตลอดชีวิต Bourne and others (1971) อธิบายว่า การคิดแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการใช้ประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ทั้งทางตรงและทางอ้อมเป็นการแสดงความรู้ ความคิดของสถานการณ์ที่เป็นปัญหาในปัจจุบัน โดยนำมาจัดเรียงลำดับใหม่เพื่อผลของความสำเร็จในจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง โดยการแก้ปัญหาเมื่อทำอย่างเป็นขั้นตอน คือ มีการรวบรวมความคิด ตั้งสมมุติฐาน รายงานผลที่ได้ รับจากการทดสอบสมมุติฐานจะเกิดเป็นกรอบแนวคิดและแนวทางเพื่อการปฏิบัติงานต่อไป

ทักษะการแก้ปัญหาเป็นการหาแนวทางที่จะหาสิ่งที่ไม่รู้หรือปัญหานั้น เป็นการหาวิธีกำจัดเอาอุปสรรคที่เผชิญอยู่เพื่อจะให้ได้ข้อสรุป หรือหาคำตอบที่มีความชัดเจน แต่สิ่งเหล่านี้ไม่ได้เกิดขึ้นอย่างทันทีทันใดแต่สามารถพัฒนาได้ (Polya, 1980) จะเห็นได้ว่าวัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้มีการกำหนดเน้นให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาในเรื่องต่างๆ ตัวอย่างเช่น เน้นให้ผู้เรียนใช้ประสบการณ์มาช่วยตัดสินใจแก้ปัญหาและวินิจฉัยเหตุการณ์ต่างๆ อย่างมีเหตุผล เน้นให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมา

ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการปลูกฝังให้ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่องจนสามารถตอบสนองจุดประสงค์ของหลักสูตรได้

มีปัจจัยหลายอย่างที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนช่วงชั้นที่ 2 นี้สามารถแก้ปัญหาได้ดี เช่น การให้ผู้เรียนมีโอกาสพบกับปัญหาและแก้ปัญหาบ่อยๆ เพื่อฝึกฝนทักษะในการแก้ปัญหานั้นๆ แต่ทักษะดังกล่าวของผู้เรียนจะดีขึ้นหรือไม่ต้องอาศัยประสบการณ์เดิม แรงจูงใจในการหาแนวทางเพื่อแก้ปัญหา ถ้าผู้เรียนได้รับแรงจูงใจสูง ผู้เรียนก็จะสามารถแก้ปัญหานั้นได้ดียิ่งขึ้น ประกอบกับปัจจัยที่สำคัญซึ่งมีส่วนช่วยในการแก้ปัญหาของผู้เรียนอีกสิ่งหนึ่งก็คือ สติปัญญาผู้เรียนเอง ถ้าผู้เรียนมีสติปัญญาสูงก็จะมีคามสนใจในการคิด การรู้จักเลือกและรู้จักตัดสินใจในการแก้ปัญหาเป็นการเพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหาด้วย ดังนั้นการฝึกทักษะการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน จึงมีความจำเป็นมากต่อการจัดการเรียนการสอน ที่จะต้องทำให้ผู้เรียนรู้สึกคุ้นเคยกับปัญหาและมีการแก้ปัญหาย่อยอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน ดังนั้นผู้สอนจึงต้องปลูกฝังความรู้เรื่องกระบวนการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนเพื่อให้พร้อมที่จะเผชิญหน้ากับปัญหาและทราบขั้นตอนต่างๆ ในการแก้ปัญหา (วารี ธีระจิตร , 2538)

ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่า แนวคิดดังกล่าวมีความเหมาะสมอย่างยิ่งในการนำมาผสมผสานและบูรณาการร่วมกับการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ มีทักษะในการแก้ปัญหา และสามารถเชื่อมโยงความรู้เข้าด้วยกัน ซึ่งสอดคล้องแนวคิดของ สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2545) ได้เสนอเกี่ยวกับพัฒนาการด้านการเรียนรู้ของเด็กว่าพัฒนาการทางด้าน ภาษาและการคิดจะควบคู่กันเสมอ นักจิตวิทยาได้มีการศึกษาและมีผลการวิจัยที่มีความสอดคล้องกันว่า นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 มีอายุประมาณ 9 - 11 ปี จะมีความคิดสร้างสรรค์ติดตัวมาตั้งแต่เกิดและจะพัฒนาขึ้นเรื่อยๆ จนถึงอายุประมาณ 10 ปี และค่อยๆ ลดลงเพราะ สภาพแวดล้อม สภาพสังคม การเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น และการที่ต้องปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ของสังคมจึงทำให้ความคิดสร้างสรรค์ที่ลดลง ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กในช่วงวัยนี้อีกด้วย (Torrance, 1967; อารี รั้งสินันท์, 2537) Piaget (1975) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ว่าเด็กวัย 10 -12 ปี จะมีพัฒนาการทางความคิดอย่างมีเหตุผลสูงใกล้เคียงกับผู้ใหญ่ มีความกล้าชอบเผชิญปัญหาและแก้ปัญหา (อารี รั้งสินันท์, 2537) สอดคล้องกับผลการวิจัยของ บังอร เสรีรัตน์ (2539)พบว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาสามารถค้นหาเหตุผลในการแก้ปัญหา มีทักษะทางการคิดและตัดสินใจดีขึ้น ใช้ความคิดแบบมีวิจยาญาณทำให้ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นด้วย โดยผู้เรียนมีวิธีค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง และเป็นการเพิ่มทักษะการใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล (วินัย คำสุวรรณ, 2529; วราภรณ์ ภูละคร, 2534 ; วารี ธีระจิตร, 2535)

เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นจากที่กระทรวงศึกษาธิการ ได้พยายามหาแนวทางเพื่อให้การปฏิรูปการศึกษาที่ปฏิบัติอยู่เกิดเป็นรูปธรรมที่ชัดเจนยิ่งขึ้น การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ที่สามารถให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ใน วิชาคอมพิวเตอร์ที่มีความเหมาะสมกับพัฒนาการของผู้เรียนช่วงชั้นที่ 2 โดยเฉพาะ เพื่อเป็นการ ฝึกฝนให้ผู้เรียนมีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ และสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ให้ เกิดประโยชน์ เป็นการสร้างทักษะ ความรู้ ความจำ และความเข้าใจในสาขาวิชา ซึ่งจะเป็นการช่วย ยับยั้งหรือชะลอการลดลงของความคิดสร้างสรรค์ในผู้เรียนวัยนี้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนนั้นมีลักษณะอัน พึงประสงค์ตามที่ได้กำหนดไว้ (ศศิวิทย์ ศรีขานนท์, 2540) เป็นการเพิ่มศักยภาพของผู้เรียนด้วย การส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการพัฒนาความรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิต

การบูรณาการทักษะและแนวคิดดังกล่าวกับการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ จะช่วยให้ ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองให้ก้าวทันเทคโนโลยีที่ความเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เป็นผู้ที่มี ศักยภาพที่สามารถสอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษาที่ต้องการให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและมีความ สำคัญที่สุด ยังเป็นการช่วยพัฒนาผู้เรียน ผู้สอน คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษาเพื่อไปเป็น ผู้นำทางวิชาชีพที่พร้อมจะสนองปรัชญา เจตนารมณ์ของการปฏิรูปการศึกษาไปสู่การปฏิบัติอย่าง แท้จริง ให้ผู้เรียนและผู้สอนคอมพิวเตอร์กลายเป็นบุคลากรที่สำคัญต่อการพัฒนาประเทศให้ เจริญก้าวหน้าต่อไป

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการ จัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
2. เพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการ จัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้น พื้นฐาน พุทธศักราช 2544

### ขอบเขตการศึกษา

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นรูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้น พื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยยึดกรอบการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ของกลุ่มสาระการ เรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ ช่วงชั้นที่ 2 ตามแกนสาระการ เรียนรู้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ

## 2. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

2.1. ผู้เชี่ยวชาญ จำนวนทั้งสิ้น 25 ท่าน เพื่อประเมินผลความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริง แบ่งออกตามความชำนาญเฉพาะด้านดังนี้

2.1.1. ด้านการออกแบบการเรียนการสอน ที่มีประสบการณ์ในการสอน หรือมีงานวิจัยหรือเขียนบทความเกี่ยวกับสาขา ไม่ต่ำกว่า 2 ปี จำนวน 5 ท่าน

2.1.2. ด้านแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีประสบการณ์ในการสอน หรือมีงานวิจัยหรือเขียนบทความเกี่ยวกับสาขา ไม่ต่ำกว่า 2 ปี จำนวน 5 ท่าน

2.1.3. ด้านการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา ที่มีประสบการณ์ในการสอน หรือมีงานวิจัยหรือเขียนบทความเกี่ยวกับสาขา ไม่ต่ำกว่า 2 ปี จำนวน 5 ท่าน

2.1.4. ด้านคอมพิวเตอร์ ที่มีประสบการณ์ในการสอน หรือมีงานวิจัยหรือเขียนบทความเกี่ยวกับสาขา ไม่ต่ำกว่า 2 ปี รวมจำนวนทั้งสิ้น 5 ท่าน

2.1.5. ด้านการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ มีประสบการณ์สอนในสาระการเรียนรู้ดังกล่าวไม่ต่ำกว่า 2 ปี จำนวนทั้งสิ้น 5 ท่าน

2.2. ผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อรับรองการนำรูปแบบการเรียนการสอน จำนวนทั้งสิ้น 5 ท่าน

3. รูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 หมายถึง โครงสร้างที่แสดงถึงกระบวนการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในระดับหน่วยการเรียนรู้โดยมีแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เป็นพื้นฐาน เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้

### 1. การเตรียมการสอน

1.1. เนื้อหาและสถานการณ์ปัญหา

1.2. บรรยากาศและสภาพห้องเรียน

1.3. สื่อและอุปกรณ์

1.4. บทบาทผู้สอน

1.5. บทบาทผู้เรียน

### 2. กระบวนการเรียนการสอน

2.1. ขั้นระดมความคิดและตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน

2.2. ขั้นเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญา

2.3. ขั้นนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

### 3. การวัดและประเมินผล

## คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

**รูปแบบการเรียนการสอน** หมายถึง โครงสร้างที่อธิบายถึงลำดับขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนที่มีปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อต่างๆ เป็นพื้นฐาน รวมถึงการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนเพื่อพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความคิด ทักษะ คุณค่าแนวความคิด รวมทั้งแนวทางในการแสดงออกของผู้เรียนให้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ผู้สอนกำหนดไว้

**การเรียนการสอนคอมพิวเตอร์** หมายถึง กรอบการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศช่วงชั้นที่ 2 ตามแกนสาระการเรียนรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

**การเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์** หมายถึง กระบวนการที่ผู้เรียนแสวงหาความรู้ และสร้างความเข้าใจด้วยตนเอง เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากภายในตัวผู้เรียน โดยการนำความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่มาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ สิ่งใหม่ ประสบการณ์ใหม่ เกิดเป็นสภาวะความขัดแย้งทางปัญญาและต้องการแสวงหาคำตอบ โดยการตั้งคำถามกับตนเอง การไตร่ตรอง การอภิปรายร่วมกับผู้อื่น การหาสาเหตุของข้อขัดแย้งและลงข้อสรุปเกิดเป็นโครงสร้างใหม่ทางปัญญาหรือข้อค้นพบใหม่ด้วยตนเอง

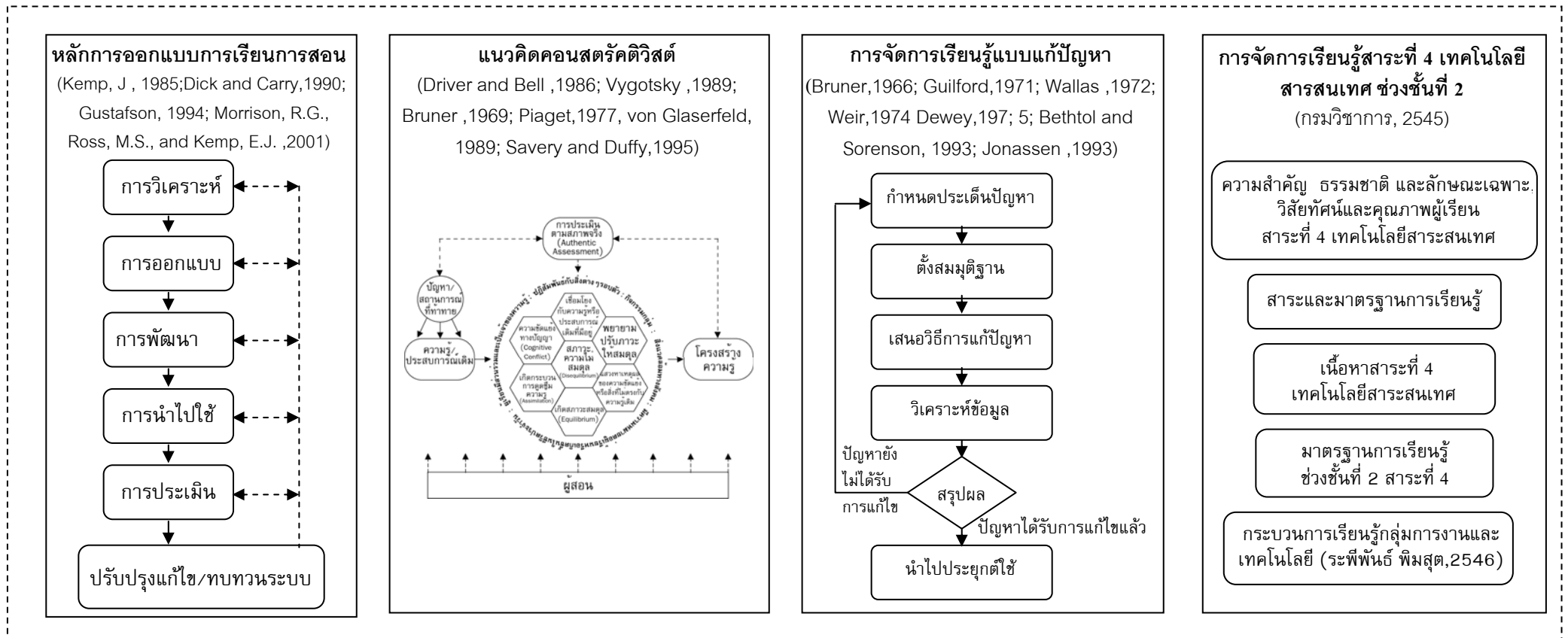
**การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา** หมายถึง กระบวนการในการแก้ปัญหา 6 ขั้นตอน คือ กำหนดขอบเขตและประเด็นของปัญหา ตั้งสมมุติฐาน เสนอวิธีการแก้ปัญหา วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการแก้ปัญหา สรุปผล และนำเสนอนำไปประยุกต์ใช้

**นักเรียนช่วงชั้นที่ 2** หมายถึง นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 ซึ่งมีอายุระหว่าง 9 ปี ถึง 11 ปี

## กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัย เรื่อง รูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กรอบแนวคิดที่นำมาใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย หลักการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา และการจัดการเรียนรู้สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยมีรายละเอียดและสามารถสรุปเป็นแผนภาพได้ดังนี้

แผนภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544



รูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

## รายละเอียดของกรอบแนวคิด ทฤษฎี ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

1. หลักการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) (Kemp, J ,1985; Dick and Carry,1990; Gustafson, 1994; Morrison, R.G., Ross, M.S., and Kemp, E.J. ,2001)

คือ หลักการที่ใช้เป็นกรอบในการพัฒนาวิธีการหรือแนวทางที่แสดงถึงกระบวนการเรียนการสอน ขั้นตอน องค์ประกอบ ที่มีความระบบ (System Approach) มีลักษณะแสดงความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันหรือเรียกว่ารูปแบบการเรียนการสอน (Instructional Model) ซึ่งปัจจุบันการออกแบบการเรียนการสอนมีเป้าหมายหลัก คือการเรียนการสอนนั้นที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและมีเรียนรู้ที่เหมาะสม ดังนั้นในการออกแบบขั้นตอนกระบวนการ หรือองค์ประกอบของการเรียนการสอน จึงต้องมีการศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน เพื่อนำมากำหนดกรอบของการเรียนการสอนที่ยืดหยุ่นตามความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ได้ผลและมีประสิทธิภาพ (Mcgriff,2000) รูปแบบการเรียนการสอนที่นิยมใช้มากในปัจจุบัน และเป็นรูปแบบพื้นฐานในการพัฒนาและออกแบบการเรียนการสอนอย่างมากมาย คือ ADDIE Model, Kemp Model, Dick and Carrey Model, Seels and Glasgow ID Model ที่มีองค์ประกอบพื้นฐานสำคัญ 5 ประการสำคัญ เพื่อใช้ในการสร้างการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ให้มากที่สุด โดยหลักการออกแบบการเรียนการสอนมีรายละเอียดดังนี้ (Richey,1986 ; Morrison Ross and Kemp ,2001)

- 1.1. การวิเคราะห์ (Analysis) การกำหนดรายละเอียดขององค์ประกอบต่างๆ ในการสร้างกระบวนการเรียนการสอน
- 1.2. การออกแบบ (Design) การกำหนดว่าจะเรียนอย่างไร
- 1.3. การพัฒนา (Development) การสร้างวัสดุ วิธีการ ประกอบการเรียน
- 1.4. การนำไปประยุกต์ใช้ (Implementation) คือ การนำสิ่งที่สร้างขึ้นนั้นไปใช้เรียนจริง
- 1.5. การประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินว่าการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

2. แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (Driver and Bell ,1986 ; Vygotsky ,1989 ; Bruner , 1969 ; Piaget,1977; Von Glaserfeld,1989 ; Savery and Duffy,1995)

คือ การที่ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นฐานของกิจกรรมการเรียนการสอนมีการสื่อสารออกมาในลักษณะการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดมาว่าจะบอกหรือตอบคำถามผู้เรียนตรงๆ ผู้สอนจึงเป็นผู้ชี้แนะไม่ใช่ผู้ชี้นำ และไม่ยึดเหี้ยมความคิดของผู้สอนให้กับผู้เรียน ลักษณะของกระบวนการเรียนการสอน เป็นระบบและขั้นตอน คือ



เมื่อความรู้หรือประสบการณ์ที่มีอยู่เดิมของผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหาหรือสถานการณ์ที่ทำทายนำไปสู่ กระบวนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน 2 ระดับ คือ

1) ระดับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญาในสมองของผู้เรียนนั้นเกิดขึ้นจากสภาวะไม่สมดุลทางความคิดและต้องการปรับสภาวะนั้นให้เกิดความสมดุลด้วยการแสวงหาคำตอบหรืออธิบายความขัดแย้งด้วยเหตุผลที่เกิดขึ้นเพื่อให้เกิดสภาวะสมดุลทางความคิด

2) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญาด้วยการปฏิสัมพันธ์กับสังคมและสภาพแวดล้อมรอบๆ ตัว ผ่านกระบวนการกิจกรรมกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนเป็นเจ้าของความรู้ที่มีนิยามจากการให้ความหมายด้วยตนเอง

ซึ่งกระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเองทั้ง 2 ระดับนี้ นำไปสู่โครงสร้างทางปัญญาและความรู้ใหม่ โดยจะมีทบทวนระบบด้วยการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) เพื่อนำมาปรับปรุงการกระตุ้นผู้เรียนด้วยปัญหาและสถานการณ์ที่ทำทาย และเข้าสู่กระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเองอีกครั้งหนึ่ง

3. การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Bruner, 1966; Guilford, 1971; Wallas, 1972; Weir, 1974; Dewey, 1975; Bethtol and Sorenson, 1993; Jonassen (1993); กรมวิชาการ, 2543)

1) ขั้นการกำหนดขอบเขตและประเด็นของปัญหา ผู้เรียนตระหนักในปัญหาและความจำเป็นของปัญหา มีการเรียงลำดับเหตุการณ์ต่างๆ ของปัญหามองถึงความสัมพันธ์แบบตรรกศาสตร์ ทำการระบุปัญหาโดยการเลือกประโยคหรือข้อความที่จะสื่อให้เข้าใจปัญหาโดยต้องเข้าใจในประเด็นปัญหาอย่างถ่องแท้ และผู้สอนเน้นให้ผู้เรียนมองเห็นและเข้าใจปัญหา

2) ขั้นตั้งสมมุติฐาน รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยการคิดวิเคราะห์ การคิดแบบเป็นระบบ เรียงลำดับความสำคัญอย่างเป็นขั้นเป็นตอน เพื่อหาสาเหตุของปัญหา

3) ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา นำเสนอแนวทางที่มีลักษณะหลากหลายเพื่อแก้ปัญหา

4) ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล ผลที่ได้จากการแก้ปัญหา เป็นการประเมินและตัดสินใจเลือกทางปฏิบัติ โดยพิจารณาจากความเป็นไปได้ ผลดี ผลเสีย จากนั้นทำการกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติตามแนวทางที่เลือก โดยทบทวนสาเหตุของปัญหา กำหนดวัตถุประสงค์ วิธีดำเนินการ การประเมินการติดตามผล โดยจะประเมินผลระหว่างการปฏิบัติเพื่อปรับปรุงงานให้ดีขึ้นเสมอ

5) ขั้นสรุปผล เป็นการประเมินผลรวมเมื่อการปฏิบัติสิ้นสุดลง โดยยึดวัตถุประสงค์ และพิจารณาว่าปัญหาได้รับการแก้ไขหรือไม่ ถ้าไม่ได้รับการแก้ไข ต้องทบทวนกระบวนการใหม่ตั้งแต่ต้น

6) ขั้นนำเสนอนำไปประยุกต์ใช้ เป็นการนำเสนอผลการแก้ปัญหาหรืออุปสรรคที่มีความคล้ายคลึงกับปัญหาที่ได้แก้ไขไปแล้ว เพื่อสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในบริบทอื่นๆ ได้

### 3. การจัดการเรียนรู้สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาความรู้ การสืบค้น การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 (ประถมศึกษาปีที่ 4-6)

- 1) เห็นความสำคัญของข้อมูลและแหล่งข้อมูล
- 2) รวบรวมข้อมูลที่สนใจได้ตรงตามวัตถุประสงค์จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เชื่อถือได้
- 3) จัดเก็บรักษาข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ
- 4) รู้จักชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์พื้นฐานทางเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 5) เข้าใจหลักการทำงานเบื้องต้นและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์
- 6) เข้าใจขั้นตอนการใช้งานคอมพิวเตอร์
- 7) ใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูลและความรู้จากแหล่งข้อมูล

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แนวทางกระบวนการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาและสร้างโครงสร้างความรู้ด้วยตนเองได้ ที่เหมาะกับในนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามกรอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

2. ผู้สอนสามารถนำรูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นแนวทางในการประยุกต์และจัดทำแผนการเรียนรู้ สำหรับสาระการเรียนรู้ที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ ตามความเหมาะสมของสถานศึกษาแต่ละแห่งต่อไป

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับผู้เรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

#### ตอนที่ 1 รูปแบบและการออกแบบการเรียนการสอน

1. การออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design)
2. รูปแบบการเรียนการสอน (Instructional Model)

#### ตอนที่ 2 แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

1. ความหมายของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
2. ทฤษฎีพื้นฐานของแนวคอนสตรัคติวิสต์
3. หลักการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
4. กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
5. การนำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้ในการเรียนการสอน
6. การวัดและประเมินการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

#### ตอนที่ 3 การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา

1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการแก้ปัญหา
2. การจัดการเรียนรู้แบบการแก้ปัญหา
  - 2.1. การจัดการเรียนการสอนกับการแก้ปัญหา
  - 2.2. การวัดและการประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา

#### ตอนที่ 4 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มงานอาชีพและเทคโนโลยี

1. บทนำ
2. ความสำคัญ ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะ
3. วิสัยทัศน์
4. คุณภาพของผู้เรียน
5. สาระการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ 12 ปี

#### ตอนที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## ตอนที่ 1 รูปแบบและการออกแบบการเรียนการสอน

### 1. การออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design)

#### 1.1. ความหมายของการออกแบบการเรียนการสอน

Briggs et al., (1981) กล่าวว่า การออกแบบการเรียนการสอนเป็นกระบวนการที่มีการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการเรียน (Analysis of Learning Needs) เป้าหมายการเรียน (Goal) เพื่อพัฒนากระบวนการให้เหมาะสมโดยใช้กิจกรรม สื่อการเรียนการสอน นำไปทดลองใช้ และทำการประเมินผลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้

Richey (1986) อธิบายเกี่ยวกับการออกแบบการเรียนการสอนว่าถือเป็นศาสตร์แห่งการสร้างสรรค์ของกระบวนการพัฒนา การประเมิน และการบำรุงรักษาที่ละเอียดละออและมีกระบวนการที่เฉพาะเจาะจงเพื่อเอื้อให้การเรียนการสอนทุกประเภทไม่ว่าจะเป็นวิชาหน่วยเล็กหรือหน่วยใหญ่

AECT (1979) ได้ระบุคำจำกัดความของการออกแบบการเรียนการสอนว่าเป็นกระบวนการ (Systematic Approach) ที่กำหนดรายละเอียดว่าแต่ละขั้นตอนมีองค์ประกอบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบและศึกษาความจำเป็นในการผลิตและพัฒนาการเรียนการสอนด้วย

Johnson (1989) เสนอนิยามการออกแบบการเรียนการสอนไว้ 2 ความหมาย คือ

1. เป็นกระบวนการเชิงระบบในการสร้างโปรแกรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ที่มีพื้นฐานมาจากการวิเคราะห์ผู้เรียน เนื้อหาสาระ และบริบทของการเรียนรู้
2. เป็นองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกันระหว่างทฤษฎีการเรียนรู้ การประเมินผล และการนำไปประยุกต์ใช้อย่างเป็นระบบ โดยมีหลักการและทฤษฎีการเรียนรู้เป็นพื้นฐานที่อยู่ภายใต้บริบทการเรียนการสอนที่เฉพาะเจาะจง

Seels and Glasgow (1990) ให้นิยามของการออกแบบการเรียนการสอนไว้ว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหาในการเรียนการสอน โดยการวิเคราะห์เงื่อนไขในการเรียน (Condition of Learning) รู้อย่างเป็นระบบ

Gustafson (1994) กล่าวว่า การออกแบบการเรียนการสอน เป็นกระบวนการที่วิเคราะห์ถึงสิ่งที่ควรสอนหรือเรียนรู้ และกำหนดว่าจะสอนหรือเรียนรู้อย่างไร จากนั้นนำไปทดลองใช้และปรับปรุง และวัดสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วย

Morrison, R.G., Ross, M.S., and Kemp, E.J. (2001) กล่าวในหนังสือ *Designing Effective Instruction* ว่าการออกแบบการเรียนการสอนเป็นการวางแผน พัฒนา ประเมินและการจัดการกระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

ดังนั้น การออกแบบการเรียนการสอน คือ กระบวนการที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนที่อยู่บนพื้นฐานของ แนวคิด ทฤษฎี การวิเคราะห์องค์ประกอบต่างๆ เช่น ผู้เรียน เนื้อหา และนำมากำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหา รายละเอียด และองค์ประกอบที่จำเป็นของกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนมีลักษณะอันพึงประสงค์ สอดคล้องกับเป้าหมายที่กำหนดไว้เบื้องต้น

## 1.2. องค์ประกอบของกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน

การออกแบบการเรียนการสอนในปัจจุบันให้ความสนใจกับผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการศึกษาดูแปรที่ส่งผลกับการเรียน (Learning Outcome) ประกอบด้วย

1. การที่ทำให้ผู้เรียนที่มีระดับความสามารถต่างกันบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนร่วมกัน
2. กลยุทธ์การเรียนการสอนที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และลักษณะของผู้เรียนแต่ละคน
3. สื่อการเรียนการสอนและแหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสมและเอื้อประโยชน์สูงสุด
4. ปัจจัยที่สนับสนุนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ
5. กระบวนการที่จะทำให้ประสบความสำเร็จตามที่ตั้งวัตถุประสงค์ไว้
6. การทบทวนและทดลองใช้สิ่งที่พัฒนาขึ้นว่าเป็นไปตามที่คาดหวังไว้หรือไม่

Kemp (1985) ระบุคำถามที่ต้องพิจารณาก่อนการออกแบบการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. การเรียนการสอนนี้ออกแบบเพื่อใคร
2. สิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้หรือจุดประสงค์ในการเรียนการสอนคืออะไร
3. วิธีการในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระ หรือกิจกรรมการเรียนการสอนคืออะไร
4. วิธีและกระบวนการประเมินผลผู้เรียนว่าเกิดการเรียนรู้ตามที่ตั้งจุดประสงค์ไว้

Gunter, et al., (1990) กล่าวถึงกระบวนการวางแผนในการออกแบบการเรียนการสอนว่าต้องมีความเป็นระบบต่อเนื่องกัน โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การตั้งเป้าหมายและพัฒนาหลักการและเหตุผลสำหรับการเรียนการสอน
2. การระบุวัตถุประสงค์ทั่วไปของการเรียนรู้
3. การสร้างวิธีการประเมินผล
4. การสร้างหน่วยการเรียนรู้ที่แสดงถึงเนื้อหาของหลักสูตร / รายวิชาที่เรียน
5. การออกแบบบทเรียนสำหรับการเรียนการสอน
6. การเลือกวัสดุสำหรับการเรียนการสอน

Briggs et al., (1981) ได้ระบุขั้นตอนของการออกแบบการเรียนการสอนไว้ดังนี้

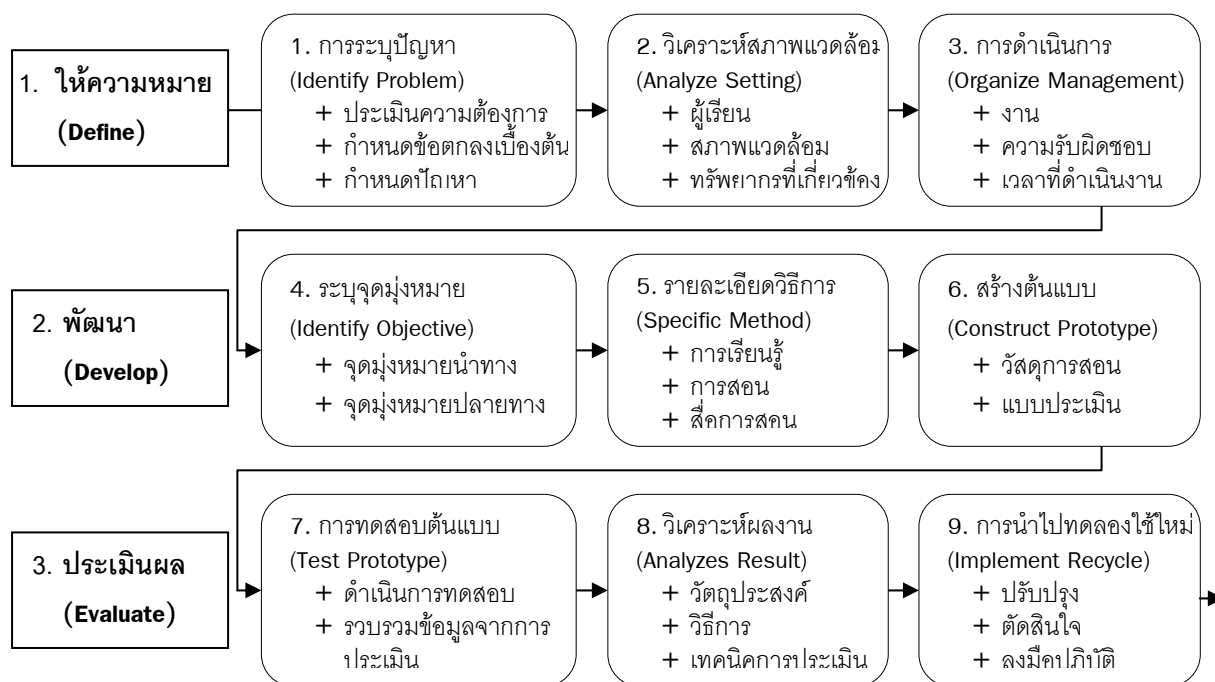
1. ระบุเป้าหมายของการเรียนการสอน
2. จัดลำดับโครงสร้างของรายวิชา
3. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. เตรียมการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน
5. วิเคราะห์ทักษะการเรียนรู้
6. ออกแบบกลวิธีการเรียนการสอน
7. ออกแบบบทเรียนหรือหน่วยการเรียนรู้
8. ทำการประเมินระหว่างการเรียนการสอน

Dick and Carry (1990) อ้างถึงใน Gange (1992) นำเสนอการออกแบบการเรียนการสอนไว้ 9 ขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายของการเรียนการสอน
2. การวิเคราะห์การเรียนการสอน ด้านทักษะที่สนับสนุนการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย
3. การพิจารณานิสัยและบุคลิกลักษณะของผู้เรียน
4. การกำหนดพฤติกรรมที่สามารถวัดได้
5. การกำหนดข้อสอบแบบอิงเกณฑ์
6. การพิจารณากลวิธีการเรียนการสอน
7. การพิจารณาเลือกอุปกรณ์การเรียนการสอน
8. การประเมินระหว่างเรียน
9. การประเมินสรุป

National Special Media Institution (Gustafson, 1994 อ้างถึงใน ชวาลา เวชยันต์, 2544) ได้นำเสนอรูปแบบการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Development Institutes Model : IDI) เป็น 3 ตอนรวมทั้งสิ้น 9 ขั้นตอน สามารถแสดงเป็นแผนภาพได้ดังนี้

แผนภาพที่ 2-1 รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Development Institutes Model : IDI )



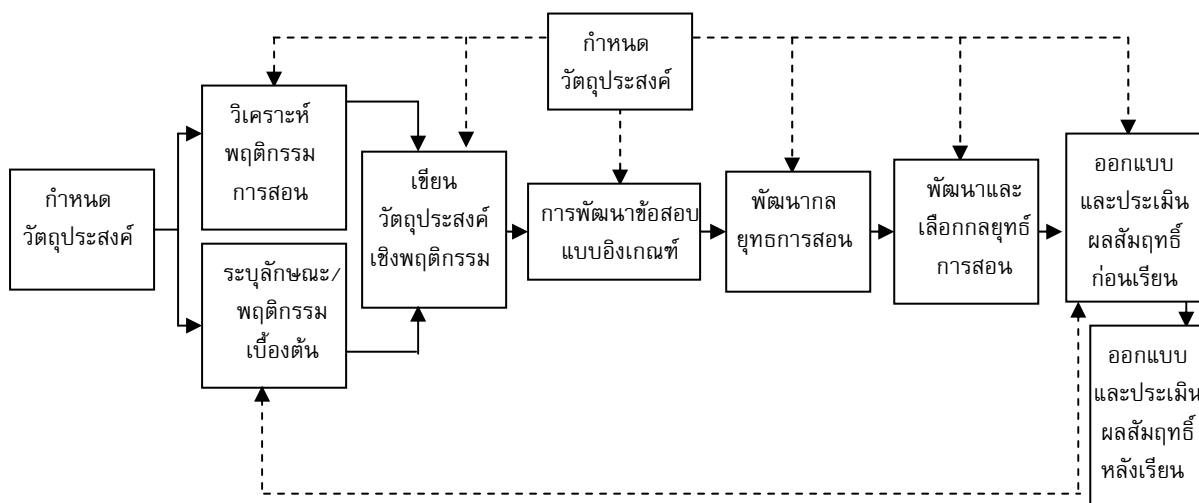
แหล่งที่มา : National Special Media Institution (Gustafson, 1994)

Mccomp (1986); Andrew and Goodson (1980); Dick (1981) อ้างถึงใน Johnson (1989) เสนอหลักการออกแบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย 10 ขั้นตอน คือ

1. การสำรวจความต้องการ
2. ระบุเป้าหมายอย่างกว้างและรายละเอียดของจุดประสงค์/ผลของการเรียนรู้
3. พัฒนาแบบวัดเพื่อวัดการบรรลุเป้าหมายและจุดประสงค์ที่ตั้งไว้
4. วิเคราะห์เป้าหมายและจุดประสงค์เพื่อกำหนดลักษณะของทักษะที่ต้องการพัฒนา
5. วิเคราะห์ลักษณะผู้เรียน
6. ระบุกลวิธีการเรียนการสอนที่มีพื้นฐานจากการวิเคราะห์งานและผู้เรียน
7. เลือกวิธีการ/อุปกรณ์ที่จะนำกลวิธีการเรียนการสอนไปใช้
8. พัฒนาอุปกรณ์ต่างๆ โดยมีพื้นฐานจากกลวิธีและอุปกรณ์ที่เลือก
9. ประเมินระหว่างดำเนินการและปรับปรุงวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ
10. นำไปใช้และดำเนินโครงการต่อไป

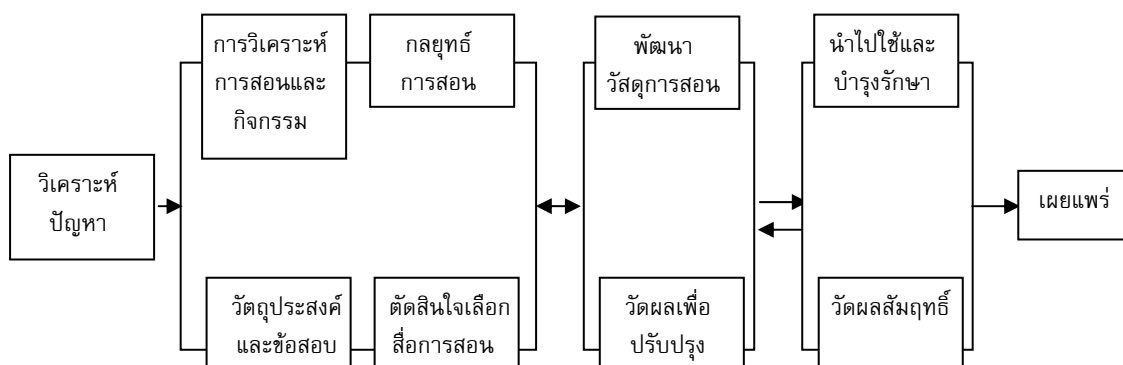
นอกจากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น รูปแบบหลักการออกแบบการเรียนการสอนของนักการศึกษาหลายท่านดังสามารถนำเสนอได้ต่อไปนี้

แผนภาพที่ 2-2 รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนของ Dick and Carry Model



แหล่งที่มา : Dick, W. and Carry, L. (1985) The Design of Instructional. Glenview: Scott, Foresman & Company

แผนภาพที่ 2-3 รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนของ Seel and Glasgow ID Model



Seels and Glasgow (1990) ได้เสนอการจัดระบบการเรียนการสอน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis) เป็นการพิจารณาว่าเกิดปัญหาอะไรในการเรียนการสอนโดยผ่านการรวบรวมและเทคนิคการประเมินและระบุสิ่งที่เป็นปัญหา
2. วิเคราะห์การสอนและกิจกรรม (Task and Instructional Analysis) เป็นการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อกำหนดด้านเจตคติเพื่อกำหนดสิ่งที่ได้เรียนมาก่อน
3. การกำหนดวัตถุประสงค์และแบบทดสอบ (Objective and Tests) เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและแบบทดสอบอิงเกณฑ์
4. กลยุทธ์การเรียนการสอน (Instructional Strategy) เป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับกลยุทธ์และองค์ประกอบด้านการเรียนการสอน
5. การตัดสินใจเลือกสื่อการเรียนการสอน (Media Decision) เป็นการเลือกสื่อการเรียนการสอนและวิธีการใช้เพื่อทำให้การเรียนการสอนบรรลุผล



6. การพัฒนาการสอน (Materials Development) เป็นการวางแผนสำหรับผลผลิต การพัฒนาวัสดุ เครื่องมือหรือโปรแกรมที่ใช้ในการเรียนการสอน

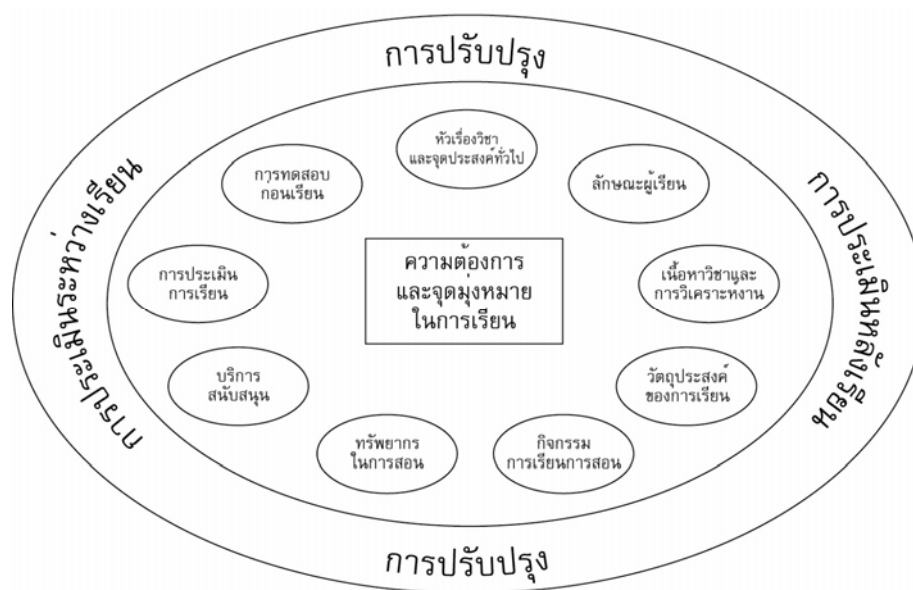
7. การประเมินผลย่อยระหว่างเรียน (Formative Evaluation) เป็นการประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน รวบรวมข้อมูล และตรวจสอบพัฒนาการของผู้เรียน

8. การนำไปใช้และบำรุงรักษา (Implementation Maintenance) เป็นการนำไปใช้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

9. การประเมินผลรวมภายหลังการเรียน (Summative Evaluation) เป็นการพิจารณาประเมินผลว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่

10. การเผยแพร่และขยายผล (Dissemination Diffusion) เป็นขั้นของการจัดการให้มีการเผยแพร่ ขยายผล นวัตกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาได้

แผนภาพที่ 2-4 รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนของ Kemp Model



แหล่งที่มา : Kemp, J (1985) The Instructional Design Process. New York : Harper & Row Publisher Inc.

ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน สิ่งที่ต้องมีการคำนึงถึงหลักการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) โดยมี 4 องค์ประกอบพื้นฐานหลักที่ต้องคำนึงถึงในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคือผู้เรียน (Learner) วัตถุประสงค์ (Objective) วิธีการ (Method) และการประเมินผล (Evaluation) เพื่อให้รูปแบบที่ได้ สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ การวางแผนในการออกแบบการเรียนการสอน Morrison, R.G., Ross, M.S., and Kemp, E.J. (2001) ประกอบด้วย

1. การระบุปัญหาในการเรียนการสอนเพื่อใช้กำหนดเป็นเป้าหมายในการออกแบบ
2. การเรียนการสอน
3. การวิเคราะห์ลักษณะของผู้เรียน (Learner Characteristics)
4. การกำหนดเนื้อหา (Subject Content) และวิเคราะห์หาแนวทางปฏิบัติที่สอดคล้อง
5. กับเป้าหมายที่กำหนดไว้
6. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน
7. การเรียงลำดับเนื้อหาที่สอดคล้องกับการเรียนรู้
8. ออกแบบกลยุทธ์หรือวิธีการในการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนสามารถเป็น
9. เป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง
10. การวางแผนเพื่อผลิตสื่อการเรียนการสอนและพัฒนาการเรียนการสอน
11. การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือไม่
12. การเลือกแหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนและกิจกรรม

## 2. รูปแบบการเรียนการสอน (Instructional Model)

การสอนที่ดีต้องสร้างความสนใจและทำให้ผู้เรียนสนใจตลอดจนกระบวนการสอน เช่น ผู้สอนใช้สื่อที่น่าสนใจ ใช้คำถามกระตุ้นให้คิด ใช้วิธีการสอนหลายรูปแบบที่มีความเหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน ให้ผู้เรียนได้ลงมือทำ (Learning by Doing) ได้ทดลอง ได้คิดค้นคว้า ฯลฯ ย่อมทำให้ผู้เรียน นั้นเรียนด้วยความสนใจ นอกจากนี้ควรเป็นการสอนที่ผู้สอนรู้จักใช้จิตวิทยาการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม เช่น การจูงใจ เข้าใจ ผู้เรียนทราบผลงานของตนโดยทันที การสอนที่ดีควรเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็น ฝึกทำงานกลุ่มร่วมกัน

### 2.1. ความหมายของรูปแบบ (Model)

รูปแบบ เป็นแบบจำลอง เพราะมาจากภาษาอังกฤษคำว่า Model ตามพจนานุกรมทางการศึกษาของ Carter V. Good ในปี 1976 (อ้างถึงใน ประภาศรี ศักดิ์ศรีชัยสกุล, 2544) ได้ให้ความหมายของรูปแบบไว้หลากหลาย ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นรายละเอียดได้ดังนี้

1. เป็นแบบ (Pattern) ของบางสิ่งบางอย่างที่ถูกทำหรือสร้างขึ้นมา
2. เป็นตัวอย่างเพื่อการเลียนแบบ
3. รูปภาพหรือ 3 มิติ ที่เป็นตัวแทนของวัตถุ กฎ หรือแนวความคิด
4. เป็นเซตขององค์ประกอบหรือตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งองค์ประกอบหรือตัวแปรนี้ประกอบด้วยสมาชิกซึ่งเป็นสัญลักษณ์ของระบบสังคม

ดังนั้น รูปแบบ หมายถึง การสรุปองค์ประกอบซึ่งเป็นหลักฐานของสิ่งต่างๆ ในลักษณะของรูปภาพ 3 มิติ สัญลักษณ์คำพูด หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อเป็นแบบอย่างหรือเป็นแนวทางในการปฏิบัติตาม หรือแสดงโครงสร้างลำดับขั้นตอนในการดำเนินงานต่างๆ

## 2.2. ประเภทของรูปแบบ ( สุโขทัยธรรมมาธิราช, 2536 )

รูปแบบ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ตามลักษณะ คือ

1. รูปแบบไอออนิก (Ionic Model) เป็นการจำลองระบบด้วยภาพเหมือน ภาพถ่ายหรือลักษณะโครงสร้างทางกายภาพ เช่น หุ่นจำลองต่างๆ ซึ่งต้องเทียบเท่ากับองค์ประกอบโครงสร้างและกระบวนการเปลี่ยนแปลงของระบบจริง
2. รูปแบบอนาล็อก (Analogue Model) คือ ระบบเทียบเหมือนเป็นการที่ใช้สิ่งแทนที่กำหนดขึ้นแทนส่วนประกอบ องค์ประกอบ และกระบวนการเปลี่ยนแปลงของระบบจริง สามารถลดความสลับซับซ้อนของระบบจริง และแสดงเฉพาะส่วนสำคัญของระบบ
3. รูปแบบสัญลักษณ์ (Symbol Model) เป็นรูปแบบระบบที่เป็นนามธรรมมากที่สุด ในรูปแบบทั้ง 3 รูปแบบ คือ รูปแบบสัญลักษณ์ที่เป็นเพียงสมการ หรือสูตรทางคณิตศาสตร์

## 2.3. ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอน

Saylor and others (1981:271) ให้คำจำกัดความสรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนการสอน คือ แบบ (Plan) หรือ แผน (Pattern) ของการสอนที่มีการจัดกระทำพฤติกรรมขึ้น ซึ่งมีความแตกต่างกัน เพื่อจุดมุ่งหมายหรือจุดเน้นที่เฉพาะเจาะจงอย่างใดอย่างหนึ่ง

Joyce and Weil, 1992 (อ้างถึงในอาภรณ์ ใจเที่ยง, 2537) กล่าวว่า รูปแบบการสอน คือ แผน ( Plan ) หรือ แบบแผน ( Pattern ) ที่เราสามารถใช้ในการสอนโดยตรงในห้องเรียน หรือ การสอนกลุ่มย่อย หรือเพื่อจัดสื่อการเรียนการสอน ซึ่งรวมถึงหนังสือ ภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่างๆ และหลักสูตรรายวิชา ซึ่งแต่ละรูปแบบจะให้แนวทางในการออกแบบการเรียนการสอน ที่จะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ต่างๆกัน รูปแบบการเรียนการสอน คือ การบรรยายสิ่งแวดล้อมทางการเรียน เป็นรูปแบบทางการเรียนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้รับสารสนเทศ ความคิด ทักษะ คุณค่า แนวทางการคิด รวมทั้งการแสดงออกของผู้เรียนโดยแต่ละรูปแบบจะให้แนวทางในการออกแบบการสอน ที่จะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ต่างๆ กัน

Gunter, Ester and Schwab, (1995) กล่าวว่า รูปแบบการเรียนการสอนเป็นเหมือนต้นแบบ ที่ประกอบด้วยขั้นตอนการสอนหลักๆ ที่ทำให้เกิดผลที่ต้องการ ขั้นตอนการสอนจะเรียงลำดับของกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งแต่ละแบบจะตอบสนองจุดมุ่งหมายที่แตกต่างกันออกไป

ทิสนา แชมมณี (2545) ได้เสนอความหมายของรูปแบบการสอนไว้อย่างครอบคลุมว่า หมายถึง สภาพหรือลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่จัดขึ้นอย่างมีระบบระเบียบ มีแผนตามปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อต่างๆ เข้ามาช่วยให้เป็นไปตามหลักการที่ยึดถือ

เยาวดี วิบูลย์ศรี ( 2542 ) กล่าวว่า รูปแบบเป็นวิธีการที่บุคคลใดบุคคลหนึ่งได้ถ่ายทอดความคิด ความเข้าใจ และจินตนาการที่มีต่อปรากฏการณ์หรือเรื่องราวใดๆ ให้ปรากฏ โดยใช้หลักการสื่อสาร เช่น ภาพวาด แผนภูมิ หรือแผนภาพ ให้สามารถเข้าใจได้ โดยสามารถนำเสนอเรื่องราวหรือประเด็นต่างๆ อย่างกระชับภายใต้หลักการอย่างมีระบบ

ศิริพร ทวีชาติ (2545) สรุปว่า รูปแบบการเรียนการสอน หมายถึง สภาพ ลักษณะการจัดการเรียนการสอนที่แสดงการจัดโครงสร้างที่ครอบคลุมองค์ประกอบที่สำคัญที่จัดไว้อย่างเป็นระบบตามหลักปรัชญา หลักการพื้นฐาน ที่ได้รับการยอมรับว่ามีประสิทธิภาพและใช้เป็นแบบแผนในการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

ดังนั้นจากแนวคิดดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนการสอน คือ โครงสร้างที่อธิบายถึงลำดับขั้นตอนของวิธีการในการจัดสภาพการเรียนการสอนที่มีปรัชญาทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อต่างๆ เป็นพื้นฐาน เพื่อพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความคิด ทักษะ คุณค่า แนวทางการคิด แนวทางการแสดงออกของผู้เรียนให้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ผู้สอนกำหนดไว้

#### 2.4. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน

รูปแบบการเรียนการสอนโดยทั่วไปมีองค์ประกอบร่วมที่สำคัญซึ่งผู้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนควรคำนึงถึงดังต่อไปนี้ ( Joyce and Weil, 1986 )

1. หลักการของรูปแบบการเรียนการสอน คือ การกล่าวถึงความเชื่อและแนวคิดของทฤษฎีที่รองรับรูปแบบการเรียนการสอน หลักการของรูปแบบการเรียนการสอนจะเป็นตัวชี้้นำกำหนดจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมและขั้นตอนการดำเนินการในรูปแบบการเรียนการสอน
2. จุดประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอน เป็นส่วนที่ระบุถึงความคาดหวังที่ต้องการให้เกิดขึ้น จากการใช้รูปแบบการเรียนการสอน
3. เนื้อหา เป็นส่วนที่ระบุถึงเนื้อหาและกิจกรรมต่างๆ ที่จะใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอน
4. กิจกรรมและขั้นตอนการดำเนินการ เป็นส่วนที่ระบุถึงวิธีการปฏิบัติในขั้นตอนหนึ่งๆ เมื่อนำรูปแบบไปใช้
5. การวัดและประเมินผล เป็นส่วนหนึ่งของการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนการสอน

รูปแบบการเรียนการสอนจำเป็นต้องมีองค์ประกอบสำคัญดังนี้ (ทศนา แคมมณี, 2545 )

1. ปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อที่เป็นพื้นฐานหรือหลักของรูปแบบการเรียนการสอนนั้น
2. การบรรยายและอธิบายสภาพหรือลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับหลักการที่ยึดถือ
3. การจัดระบบ คือ มีการจัดองค์ประกอบหรือความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบ ให้สามารถนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายของระบบหรือกระบวนการนั้นๆ
4. การอธิบายหรือให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการสอนและเทคนิคการสอนต่างๆ อันจะช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนนั้นๆ เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

## 2.5. การจัดกลุ่มของรูปแบบการเรียนการสอน

Joyce and Weil (1986 : 5-14) ได้จัดกลุ่มรูปแบบการเรียนการสอน เป็น 4 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มที่เน้นการประมวลผลข้อมูล (The Information Processing Family) รูปแบบการเรียนการสอนในกลุ่มนี้ เน้นการค้นหาและประมวลผลข้อมูล ให้รู้ปัญหาและหาคำตอบของปัญหา มุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดและสร้างมโนทัศน์ รูปแบบการเรียนการสอนกลุ่มนี้อาจเน้นให้ผู้เรียนสร้างมโนทัศน์และทดสอบสมมุติฐาน มุ่งเน้นที่การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ หรือมุ่งส่งเสริมความสามารถทางสติปัญญาโดยทั่วไป เช่น รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ (Concept Attainment Model) รูปแบบการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Inquiry Model) รูปแบบการเรียนการสอนกลยุทธการจำ (Memory Model)
2. กลุ่มที่เน้นตัวบุคคล ( The Personal Family ) รูปแบบการเรียนการสอนในกลุ่มนี้ มุ่งพัฒนาตัวบุคคล ทักษะคิด และค่านิยมที่ดีงาม เพื่อให้บุคคลมีความเข้าใจในตนเองดีขึ้น มีความรับผิดชอบต่อการกระทำของตนเอง สามารถสร้างสรรค์เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตให้สูงขึ้น เช่น รูปแบบการเรียนการสอนแบบไม่สั่งการ (Non Directive Instructional Model) รูปแบบการเรียนการสอนฝึกความตระหนักรู้ ( Awareness Instructional Model )
3. กลุ่มที่เน้นปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ( The Social Family ) รูปแบบการเรียนการสอนในกลุ่มนี้มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความสัมพันธ์อันดีกับบุคคลอื่น ยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล เน้นการใช้กระบวนการประนีประนอมในการแก้ปัญหา เน้นการมีส่วนร่วมกับผู้อื่นโดยใช้หลักการประชาธิปไตย เช่น รูปแบบการเรียนการสอนแบบ แก้ปัญหาทางสังคมศาสตร์ (Social Science Inquiry Model) รูปแบบการเรียนการสอนแบบให้ค้นคว้าเป็นกลุ่ม (Group Investigation Model)

4.กลุ่มที่เน้นการปรับพฤติกรรม (The Behavioral Systems Family) รูปแบบการเรียนการสอนกลุ่มนี้มุ่งเน้นพัฒนาพฤติกรรมของผู้เรียน และทักษะในการปฏิบัติ ทฤษฎีพื้นฐานที่รองรับรูปแบบการเรียนการสอนในกลุ่มนี้ ได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Learning Theory) หรือการปรับพฤติกรรม ( Behavior Modification ) การรักษาเยียวยาพฤติกรรม (Behavior Therapy) มีการกำหนดงานและแจ้งผลความก้าวหน้าให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน เช่น รูปแบบการเรียนการสอนฝึกความกล้าแสดงออก (Assertive Training Model) รูปแบบการเรียนรู้โดยมีเงื่อนไข ( Contingency Management Model )

## 2.6. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

จากการนำหลักการออกแบบการเรียนการสอนดังกล่าวข้างต้น มาใช้เป็นกรอบในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน สามารถอธิบายได้ว่ารูปแบบการเรียนการสอนคือแนวทางที่แสดงถึงกระบวนการ ขั้นตอน องค์ประกอบ ที่มีความเป็นระบบ (System Approach) และแสดงความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ซึ่งปัจจุบันการออกแบบการเรียนการสอนมีเป้าหมายหลัก คือต้องการให้มีการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและมีเรียนรู้้อย่างเหมาะสม ดังนั้นในการออกแบบขั้นตอนกระบวนการ หรือองค์ประกอบของการเรียนการสอน จึงต้องมีการศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน เพื่อนำมากำหนดกรอบของการเรียนการสอนที่ยืดหยุ่นตามความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ได้ผลและมีประสิทธิภาพ (Mcgriff,2000) รูปแบบการเรียนการสอนที่นิยมใช้มากในปัจจุบัน และเป็นรูปแบบพื้นฐานในการพัฒนาและออกแบบการเรียนการสอนอย่างมากมาย คือ ADDIE Model , Kemp Model, Dick and Carrey Model , Seels and Glasgow ID Model ล้วนแล้วแต่มีองค์ประกอบพื้นฐานสำคัญ 5 ประการสำคัญ เพื่อใช้ในการสร้างการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ให้มากที่สุด โดยหลักการออกแบบการเรียนการสอนมีรายละเอียดดังนี้ (Richey,1986 Morrison Ross and Kemp ,2001)

- 1.การวิเคราะห์ (Analysis) การกำหนดรายละเอียดขององค์ประกอบต่างๆ ในการสร้างกระบวนการเรียนการสอน
- 2.การออกแบบ (Design) การกำหนดว่าจะเรียนอย่างไร
- 3.การพัฒนา (Development) การสร้างวัสดุ วิธีการ ประกอบการเรียน
- 4.การนำไปประยุกต์ใช้ (Implementation) คือ การนำสิ่งที่สร้างขึ้นนั้นไปใช้เรียนจริง
- 5.การประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินว่าการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

ตารางที่ 2-1 แสดงองค์ประกอบและรายละเอียดที่นำมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน

หลักการ ออกแบบการเรียนการสอน	สิ่งที่ต้องปฏิบัติ	รายละเอียด
<b>1. การวิเคราะห์ (Analysis)</b>		
1.1 ปัญหาหรือความต้องการ ในการเรียนการสอน (Instructional Problem or Needs Identification)	<ul style="list-style-type: none"> <li>วิเคราะห์ความต้องการ (Needs Assessment)</li> <li>วิเคราะห์เป้าหมาย (Goal Analysis)</li> <li>วิเคราะห์ความสามารถ (Performance Assessment)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เป้าหมายของการเรียนการสอน</li> <li>ประโยชน์ของการเรียนการสอน</li> <li>การรับรู้และถ่ายทอดเนื้อหาในการเรียนการสอน</li> </ul>
1.2. ลักษณะของผู้เรียน (Learners' Characteristic)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ลักษณะทั่วไป (General Characteristic)</li> <li>ลักษณะเฉพาะของผู้เรียน</li> <li>ลักษณะการเรียนรู้ (Learning Style)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ด้านกายภาพ :อายุ,เพศ,พื้นฐานสังคม</li> <li>ความรู้ ทักษะ ทศนคติของผู้เรียน (Knowledge, Skill, &amp;Attitude Required)</li> <li>บุคลิกภาพของผู้เรียนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้</li> </ul>
1.3. บริบทและสภาพแวดล้อม (Contextual Analysis)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แสงสว่าง, เสียงรบกวน, อุณหภูมิ, การอำนวยความสะดวกระหว่างทำกิจกรรมการสอน, สื่อและอุปกรณ์</li> </ul>
1.4. การวิเคราะห์งาน (Task Analysis)	<ul style="list-style-type: none"> <li>วิเคราะห์หัวข้อเรื่อง (Topic / Concept Analysis)</li> <li>กำหนดโครงสร้างของเรื่อง (Content Structure)</li> <li>วิเคราะห์องค์ประกอบย่อย (Analyzing a Topic)</li> <li>วิเคราะห์ขั้นตอน /วิธีการ (Procedural Analysis)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>กำหนดหัวข้อและโครงสร้างส่วนประกอบของเนื้อหาที่จะเรียน</li> <li>กำหนดรายละเอียด, แนวคิด, หลักการ, ขั้นตอน, รูปแบบการนำเสนอ, ทศนคติต่อเนื้อหาที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิด</li> <li>กำหนดโครงสร้างย่อยของเนื้อหา</li> <li>กำหนดวิธีการเรียนเนื้อหา</li> </ul>
<b>2. การออกแบบ (Design)</b>		
2.1. วัตถุประสงค์การเรียนการสอน (Instructional Objective)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ระบุวัตถุประสงค์ (Write Learning Objectives)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม, เชิงทักษะ, เชิงทัศนคติ</li> </ul>
2.2. กิจกรรมการเรียนการสอน (Learning Activities)	<ul style="list-style-type: none"> <li>การพัฒนาแบบทดสอบ (Develop test items)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เรียงเนื้อหาจากง่าย-ยาก, ธรรมชาติ -นามธรรม ทำท่าย น่าสนใจ</li> </ul>
2.3. โครงสร้างและขั้นตอนกิจกรรม (Structure Sequence of Object & Activities)	<ul style="list-style-type: none"> <li>วางแผนการสอน (Plan instructional)</li> <li>ระบุทรัพยากร (Identify resources)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เลือกแนวคิด ทฤษฎี หลักการที่ช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปตามที่กำหนดไว้</li> </ul>

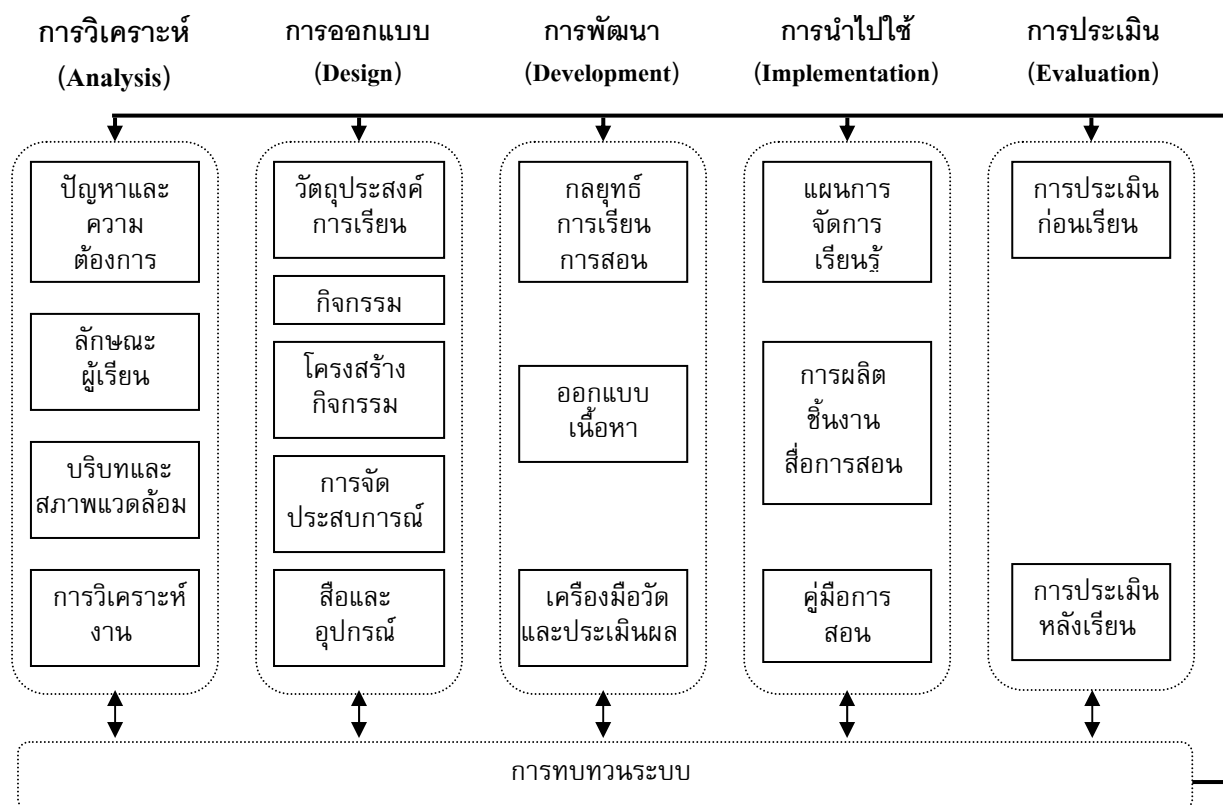
ตารางที่ 2-1 แสดงองค์ประกอบและรายละเอียดที่นำมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน (ต่อ)

หลักการ ออกแบบการเรียนการสอน	สิ่งที่ต้องปฏิบัติ	รายละเอียด
<b>2. การออกแบบ (Design) (ต่อ)</b>		
2.4. การจัดประสบการณ์ (Experimental Learning Activities)		<ul style="list-style-type: none"> <li>ออกแบบการใช้สื่อและอุปกรณ์ที่สอดคล้องกิจกรรมการเรียนการสอน</li> </ul>
2.5. สื่อและอุปกรณ์ (Media and Materials)		
<b>3. การพัฒนา (Development)</b>		
3.1. กลยุทธ์การเรียนการสอน (Instructional Strategy)	<ul style="list-style-type: none"> <li>แผนการจัดการเรียนรู้</li> <li>การผลิตชิ้นงาน (Work with producers)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>การเลือกใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ เช่น การเรียนแบบแก้ปัญหา กิจกรรมกลุ่ม การสาธิต</li> </ul>
3.2. ออกแบบเนื้อหา (Designing Message)	<ul style="list-style-type: none"> <li>การสร้างคู่มือ , แผนภาพ และโปรแกรมการสอน (Develop workbook, flowchart, program)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>การจำลองสถานการณ์ เป็นต้น</li> </ul>
3.3. พัฒนาเครื่องวัดประเมินผล (Develop Assessment Instrument)		<ul style="list-style-type: none"> <li>เลือกวิธีการนำเสนอที่เหมาะสมกับเนื้อหา เช่น ตัวอักษร รูปภาพ ตาราง</li> </ul>
<b>4. การนำไปประยุกต์ใช้ (Implementation)</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>การอบรมผู้สอน (Teacher Training)</li> <li>การทดลองใช้ (Tryout)</li> <li>กิจกรรมการเรียนรู้ (Learning Activities)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>พิจารณาข้อดีและข้อจำกัดของสื่อและกิจกรรมแต่ละประเภทให้เหมาะสมกับเนื้อหาและง่ายต่อการนำไปใช้</li> </ul>
<b>5. การประเมิน (Evaluation)</b>		
5.1. ประเมินก่อนเรียน (Formative Evaluation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>การบันทึกเวลาข้อมูล (Record time data)</li> <li>การแปลผลการทดสอบ (Interpret test results)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แบบทดสอบ</li> <li>แบบสังเกตพฤติกรรม</li> <li>แบบประเมินตนเอง</li> <li>แบบวัดความสามารถ,ทัศนคติ</li> </ul>
5.2. ประเมินหลังเรียน (Summative Evaluation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>การสำรวจผู้เรียน (Survey graduate)</li> <li>การปรับปรุงกิจกรรมการสอน (Revise activity)</li> </ul>	

จากรายละเอียดของพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนข้างต้น ผู้วิจัยสามารถเพื่อให้เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนได้ดังนี้



แผนภาพที่ 2-5 กรอบแนวคิดหลักการออกแบบการเรียนการสอนที่ได้จากการสังเคราะห์



## 2.7. การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอน

Joyce and Weil (1988) กล่าวว่า การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เพราะการนำเสนอรูปแบบที่ ชัดเจน เข้าใจง่าย และช่วยให้ผู้สอนเกิดความเข้าใจและสามารถนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ได้ หรือสามารถศึกษาและฝึกฝนตนเอง เพื่อให้ใช้รูปแบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งทำให้เกิดผลตามจุดมุ่งหมายของรูปแบบ แบ่งการนำเสนอออกเป็น 4 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ที่มาของรูปแบบการเรียนการสอน (Orientation to the Model)

เป็นการอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ซึ่งเป็นที่มาของรูปแบบการเรียนการสอน ประกอบด้วยเป้าหมายของ รูปแบบ ทฤษฎี ข้อสมมุติฐาน หลักการ และแนวคิดสำคัญที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบการเรียนการสอน

ตอนที่ 2 รูปแบบการเรียนการสอน (The Model of Teaching)

การบรรยายละเอียดเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนของการเรียนการสอน หรือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการเน้นให้เห็นปัจจัยที่นำไปสู่การปฏิบัติแบ่งออกเป็น 4 ประเด็นคือ

1. ขั้นตอนการสอนตามรูปแบบ (Syntax หรือ Phases) เป็นการให้รายละเอียดเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนหรือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนว่ามีขั้นตอนใดบ้าง โดยเรียงลำดับกิจกรรมที่สอนเป็นขั้นๆ แต่ละรูปแบบอาจมีจำนวนของขั้นตอนการสอนไม่เท่ากันก็ได้
2. ระบบของปฏิสัมพันธ์ (Social System) เป็นการอธิบายถึงบทบาทและความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งอาจจะแตกต่างกันไปในแต่ละรูปแบบ เช่น บทบาทของผู้สอน อาจเป็นผู้นำ ในการทำกิจกรรมเป็นผู้อำนวยความสะดวก เป็นผู้แนะแนว เป็นแหล่งข้อมูล เป็นต้น
3. หลักการของการตอบสนอง (Principles of Reaction) เป็นการบอกถึงวิธีการแสดงออกของผู้สอนที่มีต่อผู้เรียน การตอบสนองการกระทำของผู้เรียน เช่น การให้รางวัลแก่ผู้เรียน การให้อิสระในการแสดงความคิดเห็น การไม่ประเมินว่าถูกหรือผิด
4. ปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอน (Support System) เน้นการอธิบายถึงเงื่อนไขหรือสิ่งจำเป็นที่จะทำให้การใช้รูปแบบนั้นสัมฤทธิ์ผล เช่น รูปแบบการเรียนการสอนแบบทดลองในห้องปฏิบัติการ ต้องใช้ผู้นำการทดลองที่ฝึกฝนมาเป็นอย่างดี รูปแบบการเรียนการสอนแบบฝึกทักษะ ผู้เรียนต้องได้ฝึกฝนในสถานการณ์และอุปกรณ์ที่ใกล้เคียงกับการปฏิบัติงานจริง

### ตอนที่ 3 การนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ (Application)

เป็นการให้คำแนะนำและตั้งข้อสังเกตเกี่ยวกับการใช้รูปแบบการเรียนการสอน เช่น ควรใช้กับเนื้อหาประเภทใด ควรใช้กับผู้เรียนระดับใด เป็นต้น หรือคำแนะนำอื่นใดเพื่อนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ให้เกิดประสิทธิผลมากที่สุด

### ตอนที่ 4 ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม (Instructional and Nuturant Effects)

เป็นการระบุถึงผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับผู้เรียนทั้งผลทางตรงซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายหลักของรูปแบบการเรียนการสอนอาจเกิดจากการสอนของผู้สอนหรือกิจกรรมที่จัดขึ้นตามขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนนั้นๆ ส่วนผลทางอ้อมซึ่งเป็นผลพลอยได้จากสภาพแวดล้อม ซึ่งถือเป็นผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้รูปแบบการเรียนการสอน เป็นสิ่งที่คาดคะเนว่าจะเกิดแฝงมากับรูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งจะเป็นแนวทางสำหรับผู้สอนในการพิจารณาและเลือกรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2542) กล่าวว่า ลักษณะสำคัญของการนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนมีลักษณะสำคัญ 4 ประการ คือ

1. เป็นการถ่ายทอดการเลียนแบบ หรือถ่ายโยงจากความเข้าใจ ตลอดจนถึงจินตนาการของคนที่มีต่อปรากฏการณ์ใดๆ ออกมาเป็นโครงสร้างที่มีระบบง่ายต่อการรับรู้ของผู้อื่น

2. ลักษณะของรูปแบบไม่ใช่การบรรยาย หรือการพรรณนาอย่างยืดยาว แต่เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสัญลักษณ์และหลักการของระบบ

3. ตัวรูปแบบเน้นเฉพาะส่วนสำคัญ เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจที่ตรงกันระหว่างผู้นำเสนอรูปแบบ ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยได้โดยการนำเสนอเพียงครั้งเดียว

4. ภาพลักษณ์ของรูปแบบมุ่งการสื่อสารให้กระชับ รับรู้ภาพรวมของความหมาย มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยๆ ได้ โดยการนำเสนอเพียงครั้งเดียว

ดังนั้นการนำเสนอบุขบแบบการเรียนการสอน หมายถึง การแสดงลักษณะความสัมพันธ์เชิงระบบโครงสร้างของกระบวนการเรียนการสอน ที่ออกมาในรูปสัญลักษณ์เพื่ออธิบายกระบวนการ ลำดับขั้นตอน ของกระบวนการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ตามขั้นตอนเพื่อให้เกิดผลตามที่รูปแบบได้เสนอไว้

## ตอนที่ 2 การเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

การเรียนการสอนในช่วง 20 ปีที่ผ่านมาได้มีการเปลี่ยนแปลงจากเดิมที่มุ่งศึกษาปัจจัยภายนอกมาเป็นสิ่งเร้าปัจจัยภายใน ซึ่งได้แก่ ความรู้ ความเข้าใจ หรือกระบวนการคิด (Cognitive Process) ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ ความตั้งใจ (Attending) การรับรู้ (Perception) การจำได้ (Remembering) การคิดอย่างมีเหตุผล (Reasoning) การใช้จินตนาการ (Imagining) การคาดการณ์ล่วงหน้า (Anticipating) การตัดสินใจ (Decision) การแก้ปัญหา (Problem Solving)

ซึ่งจากผลการ ศึกษาปัจจัยภายในต่างๆ เหล่านี้มีส่วนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและความรู้เดิมก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่วนเกี่ยวข้องและช่วยเสริมสร้างความเข้าใจของผู้เรียนที่มีความสอดคล้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (โครงการพัฒนาการเรียนรู้, 2544) ที่เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนซึ่งเป็นผู้สร้างความรู้จากการเชื่อมโยง พยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์ หรือที่พบเห็นเป็นการสร้างความสัมพันธ์กันระหว่างสิ่งที่พบเห็นใหม่กับความรู้ที่มีอยู่เดิม กลายเป็นโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) ซึ่งประกอบด้วย ความหมาย หรือความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่บุคคล แต่ละคนมี (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2541; สุมาลี ชัยเจริญ, 2545) ซึ่งรายละเอียดของแนวคิดมีดังนี้

### 1. ความหมายของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

Fensham (1995) ได้กล่าวว่า แนวคิดนี้เป็นวิธีการสอนที่ใช้หลักการที่ผู้เรียนแต่ละคนสร้างความหมายของตน (Personal Meaning) จากประสบการณ์ของตน

Ausubel เป็นผู้ตั้งทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานที่สามารถเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ การเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ใหม่กับโครงสร้างของความรู้ที่มีอยู่เดิม จัดเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning) แต่การเรียนรู้ที่ผู้เรียนไม่สามารถนำสิ่งใหม่ไปสัมพันธ์กับความรู้เดิมได้จัดเป็นการเรียนรู้ที่ไร้ความหมายหรือการเรียนรู้แบบท่องจำ (Rote Learning)

Von Glaserfeld (1991) กล่าวถึงแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ว่า ความรู้ไม่ได้เกิดจากการรับรู้เพียงอย่างเดียวแต่เป็นการสร้างขึ้นโดยบุคคลที่มีความรู้ความเข้าใจ โดยหน้าที่ของการรับรู้คือการปรับตัวและการประมวลประสบการณ์ทั้งหมด แต่ไม่ใช่เพื่อการค้นพบสิ่งที่เป็นจริง

Fosnot (1996) ; Henson and Eller (1999) กล่าวว่า แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้และการเรียนรู้ที่มีรากฐานมาจากทั้งความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ปรัชญา และจิตวิทยาได้เน้นว่า ความรู้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากการสร้างความรู้ของผู้เรียนคือ การที่ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองมากกว่าจะรับการถ่ายทอดจากผู้อื่น เน้นความสำคัญของตัวผู้เรียนในฐานะที่เป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้

Nick Selly (1999) กล่าวว่าทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีที่ผู้เรียนทุกคนสร้างความรู้จากความคิดของตนเอง แทนที่จะรับความรู้ที่สมบูรณ์และถูกต้องจากผู้สอนหรือแหล่งความรู้ที่ผู้สอนกำหนดไว้ การสร้างความรู้เช่นนี้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในบุคคลโดยไม่รู้ตัว ซึ่งส่วนใหญ่ประกอบด้วยการนำความรู้หลายด้านมาตีความหมายใหม่ ความรู้บางเรื่องอาจได้มาจากประสบการณ์ตรงของตนเองและบางเรื่องได้มาจากการแลกเปลี่ยนกับผู้อื่นแล้วจึงสร้างภาพที่สมบูรณ์และสอดคล้องกันของโลกโดยรวมขึ้นมา “โลก” อาจหมายรวมถึงธรรมชาติทางด้านกายภาพหรือวัตถุ และด้านจิตใจ คือด้านสังคม อารมณ์ และปรัชญาต่างๆ

ไพจิตร สดวกการ (2538) ได้ให้คำจำกัดความของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ หมายถึง หลักการ ข้อตกลงเบื้องต้นทางการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถสร้างมโนทัศน์ในการแก้ปัญหาได้โดยการอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ และแรงจูงใจภายในตนเองเป็นจุดเริ่มต้น

อารมณ์ มีชัย (2541) อธิบายว่า แนวคิดนี้ เกิดจากการที่ผู้สอนมีความเชื่อว่า ผู้เรียนเป็นคนมีจิตใจ มีสติปัญญา มีสมองที่รู้จักคิด จึงไม่มีความจำเป็นที่ผู้สอนจะยึดเหยียดสิ่งใหม่ให้ผู้สอนต้องการลงไปในสมองของผู้เรียน แต่ผู้เรียนนั้นได้มีการสะสมประสบการณ์และเรียนรู้มาแล้วจากสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่รอบๆ เป็นการสอนเพื่อให้ผู้เรียนคิดเป็น

สิริชนม์ ปิ่นน้อย (2542) ได้ให้คำจำกัดความแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ว่า หมายถึง ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็กที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีการจัดรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยวิธีการต่างๆกัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิมและการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

สุกัญญา กตัญญู (2542) ได้ให้อธิบายถึงแนวคิดนี้ว่า เป็นหลักการและข้อตกลงเบื้องต้นทางการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยประสบการณ์เดิมและแรงจูงใจภายในของตนเองเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้ ผู้เรียนจะสร้างความหมายโดยการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ซึ่งผู้สอนมีบทบาทเพียงเป็นผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

ธิดา ภูประทาน (2542) ได้ให้คำจำกัดความแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ว่า หมายถึง กระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวเด็กซึ่งเป็นผู้สร้างความรู้จากสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิม เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญา มีลักษณะ 2 ประการ คือ ให้ความสำคัญกับกระบวนการเรียนรู้ที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับโลกภายนอก และเกิดปฏิกริยาภายในระหว่างการเรียนรู้ของเด็กที่มีต่อเหตุการณ์ด้วยการซึมซับรับรู้และการปรับประสบการณ์ใหม่

จิราภรณ์ ศิริทวี(2543) กล่าวว่า การเรียนรู้ตามแนวคิดนี้ไม่ใช่การเติมสมองที่ว่างเปล่าของผู้เรียนให้เต็ม แต่เป็นการพัฒนาความคิดที่ผู้เรียนมีอยู่แล้วหรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ การสอนให้เด็กคิดเป็นหรือรู้จักคิดนั่นเอง

กรมวิชาการ (2543) อธิบายว่า ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผ่านรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวตลอดเวลา และมีการเชื่อมโยงวิธีการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชากับชีวิตจริง โดยมีองค์ประกอบดังนี้

1. ผู้เรียนต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นเจ้าของการเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติจริง ไม่ใช่การเรียนรู้ด้วยการบอกเล่า เรียนรู้ด้วยความเข้าใจ จากแหล่งความรู้ 2 แหล่ง คือ ความรู้ที่เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และความรู้ที่ได้จากการเรียนในห้องเรียน
2. ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีต้องผ่านกระบวนการกลุ่ม ซึ่งจะช่วยเสริมให้เกิดการร่วมมือในการทำงาน ส่งผลถึงทักษะทางสังคม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ความรับผิดชอบ การเป็นผู้นำ ผู้ตาม การตัดสินใจ การแก้ปัญหาข้อขัดข้อง การจัดการ การสื่อสาร
3. บทบาทครู จำเป็นจะต้องสื่อสารออกมาในลักษณะการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดมาว่าจะบอกหรือตอบคำถามผู้เรียนตรงๆ ผู้สอนจึงเป็นผู้ชี้แนะไม่ใช่ผู้ชี้นำ และไม่ยึดเหนี่ยวความคิดของผู้สอนให้กับผู้เรียน

อัมพร ม้าคนอง (2543) ได้ให้ความหมายแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ว่า ความรู้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากการสร้างของผู้เรียน โดยใช้ความรู้ ประสบการณ์ที่ตนมีอยู่ และการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม มากกว่าได้มาจากการจดจำหรือถูกถ่ายทอดมา ซึ่งผู้เรียนมีบทบาทในกระบวนการคิด ไตร่ตรอง สืบสวน และอภิปรายความคิดของตนเองร่วมกับผู้อื่น ผู้สอนมีหน้าที่ช่วยเหลือผู้เรียน ตรวจสอบความคิดของตนเอง กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ข้อมูล ความเข้าใจที่มีอยู่มาใช้สร้างความรู้

แจ่มจันทร์ ทองสา (2544) ได้ให้ความหมายแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ หมายถึง การสอนโดยผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเรื่องที่สนใจซึ่งอาศัยแรงจูงใจจากผู้เรียนและประสบการณ์จากสิ่งที่ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้มาก่อน ซึ่งมีขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน คือ ขั้นสำรวจความสนใจของผู้เรียน ขั้นสอน ขั้นดำเนินการ และขั้นสรุปเพื่อสร้างความรู้ใหม่ โดยที่ผู้เรียนยังอาศัยประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานในการเชื่อมโยงความรู้เข้าด้วยกัน

ชนาธิป พรกุล (2544) กล่าวว่า แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เป็นกระบวนการส่วนบุคคล และผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีที่สุด เมื่อผู้เรียนสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง

งานวิจัยของนักการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ (McBrien Brand, 1997; Perkins, 1999; Rinchetti and Sheerin, 1999) เชื่อว่า ความรู้เป็นสิ่งชั่วคราวและมีการพัฒนา โดยแต่ละบุคคลจะเป็นผู้สร้างความรู้มากกว่าเป็นผู้รับความรู้จากผู้อื่น อีกทั้งการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่สามารถควบคุมได้ด้วยตนเอง ในการต่อสู้กับความขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างความรู้เดิมที่มีอยู่กับความรู้ใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม สรุปได้ว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการภายในตัวบุคคล มีการพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาหรือสภาพการณ์ต่างๆ ด้วยตนเอง โดยอาศัยประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเป็นการสร้างตัวแทนของความจริง โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยเครื่องมือและสัญลักษณ์ทางวัฒนธรรม และเป็นการประนีประนอมความหมายที่สร้างขึ้นโดยผ่านกิจกรรมทางสังคม และผ่านการร่วมมือ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นทั้งที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย ซึ่งการเรียนรู้จะทำได้ง่ายขึ้นถ้ามีบรรยากาศและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน และมีสภาพของบทเรียนหรือปัญหาที่เป็นรูปธรรมในสภาพการณ์จริง (ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา, 2541) ซึ่งผู้สอนจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ขึ้น เป็นการเรียนรู้ผ่านการสำรวจและลงมือปฏิบัติจริง

จากข้อความข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ หมายถึง ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองของผู้เรียน โดยผู้เรียนจะอาศัยประสบการณ์เดิมและแรงจูงใจภายในตนเองเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้ การสร้างความรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในบุคคลโดยไม่รู้ตัว ความรู้อาจได้มาจากการประสบการณ์ตรงของตนเองและบางเรื่องได้มาจากการแลกเปลี่ยนกับผู้อื่น เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

## 2. ทฤษฎีพื้นฐานของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เป็นแนวคิดที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย โดยมีผู้นำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง Prawat and Floden (1994) ได้ทำการศึกษาและจำแนกแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ

1. แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แบบรากฐาน (Radical Constructivist) ที่มีจากกลุ่มนักการศึกษา นักจิตวิทยา ผู้นิยมแนวคิดของ Piaget ที่มีความคิดว่า การจัดสภาพแวดล้อมที่ท้าทาย วิธีการคิดของเด็ก และช่วยให้เด็กได้ทดสอบความคิดของตนเอง

2. แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แบบสังคม (Social Constructivist) แนวคิดของกลุ่มนี้ประกอบด้วย แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์และการแลกเปลี่ยนความรู้ ซึ่งถือว่าเป็นผลผลิตทางสังคม โดยมีความสัมพันธ์กับสิ่งต่อไปนี้เป็นคือ ความรู้พัฒนาผ่านการเจรจาในการสนทนาแลกเปลี่ยนของชุมชน และผลลัพธ์ของการเรียนรู้ได้รับอิทธิพลจากวัฒนธรรมและองค์ประกอบทางประวัติศาสตร์

แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในปัจจุบัน ที่นักศึกษากลุ่มใหม่มีการศึกษาวิจัยยืนยันว่า เด็กๆ จะมีทักษะของตนเอง มีการแปลความ ตีความข้อมูลที่เขาได้รับจากโลกที่เขาอยู่ สร้างขึ้นเป็นความรู้ของตนเอง ซึ่งทักษะเหล่านี้เกิดขึ้นมาจากข้อมูล จากประสบการณ์ (จากการพบเห็นการได้รับการบอกเล่า) ที่พบในโลกรอบตัว เมื่อได้พบเห็นสิ่งใหม่ๆ เด็กก็จะเชื่อมโยงสิ่งนั้นเข้ากับตน เพื่อให้มีความหมายสำหรับตน และจะยึดถือความหมายที่ตนสร้างขึ้นโดยถือว่าความหมายที่ตนสร้างขึ้นเป็นความรู้หรือทักษะของตน

### 2.1. แนวคิดเกี่ยวกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

John Dewey เสนอว่า ผู้เรียนต้องเรียนควบคู่ไปกับการกระทำ (Learning by doing) และต้องมีการทำความเข้าใจความรู้ใหม่ โดยต้องอาศัยประสบการณ์เดิมที่สั่งสมมาเป็นพื้นฐาน

Jean Piaget (1973) กล่าวว่า ความรู้ไม่ใช่ตัวสารสนเทศที่คงที่ (A Static body Information) ที่ส่งผ่านจากผู้สอนไปยังตัวผู้เรียน แต่เป็นกระบวนการสร้างและจัดระบบโครงสร้างใหม่ของความรู้อย่างต่อเนื่อง ผู้เรียนจะต้องมีการสร้างและปรับโครงสร้างของความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้ง Piaget ได้เสนออีกว่าการรู้บางสิ่งมีความหมายมากกว่าการจำข้อมูล การรู้ (Knowing) เกี่ยวกับการจัดลำดับข้อมูลและการขยายความคิดรวบยอดที่บุคคลมีอยู่เพื่อรับประสบการณ์หรือข้อมูลใหม่ (ปิยนุช จุลกนิษฐ์, 2544)

นอกจากนี้ Piaget ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งเป็นพื้นฐานของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ Piaget แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญา เป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ระยะประสาทสัมผัส กล้ามเนื้อ และการเคลื่อนไหว (Sensorimotor Stage) คือ อายุตั้งแต่แรกเกิดถึง 2 ปี เด็กจะรู้เฉพาะสิ่งที่เป็นรูปธรรม โดยผ่านประสาทสัมผัสทางปาก หู ตา ต่อสภาพแวดล้อม มีพฤติกรรมที่แสดงออกต่อสิ่งเร้า มีความเจริญอย่างรวดเร็วในด้านความคิด ความเข้าใจ การประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตา และการใช้ประสาทสัมผัสต่างๆ ต่อสภาพจริงรอบตัว เด็กในวัยนี้ชอบทำอะไรบ่อยๆ ซ้ำๆ เป็นการเลียนแบบ พยายามแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก ความสามารถในการคิดวางแผนของเด็กอยู่ในขีดจำกัด

ขั้นที่ 2 ขั้นเตรียมสำหรับความคิดที่มีเหตุผล (Pre-para-tional Stage) อยู่ในช่วงอายุ 2-7 ปี เป็นขั้นที่เด็กเริ่มเรียนรู้ภาษาพูดและเข้าใจเครื่องหมายต่างๆ หรือสภาพแวดล้อมรอบตัว สัญลักษณ์ต่างๆ เด็กสามารถสร้างโครงสร้างความรู้ทางปัญญาแบบง่ายๆ โดยไม่เห็นวัตถุหรือเหตุการณ์ที่สัมพันธ์กัน ซึ่งการคิดพื้นฐานที่อาศัยการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ เด็กในวัยนี้ยังไม่สามารถคิดแบบเป็นเหตุเป็นผลได้ Piaget ได้แบ่งขั้นนี้ออกเป็นขั้นย่อยๆ 2 ขั้น คือ

1. ขั้นก่อนเกิดความคิดรวบยอด (Pre-conceptual Thought) อยู่ในช่วง 2 - 4 ปี โดยมีลักษณะชอบสำรวจ ตรวจสอบเด็กจะสนใจว่าทำไมเหตุการณ์ต่างๆ จึงเกิดขึ้นได้อย่างไร เด็กเริ่มจะใช้ภาษาและความเข้าใจความหมายของสัญลักษณ์ โดยที่เด็กในขั้นนี้จะมีลักษณะต่างๆ ดังนี้

- 1.1. ยึดตนเองเป็นศูนย์กลางชัดเจน
- 1.2. มองไม่เห็นวัตถุที่เหมือนกัน อาจมีบางส่วนต่างกัน
- 1.3. เริ่มคิดอย่างมีเหตุผลเป็นแบบตามใจตนเอง
- 1.4. ตัดสินใจต่างๆ ตามที่มองเห็น

2. ขั้นคิดแบบรู้ขึ้นได้เอง (Intuitive Thought) อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 4 - 7 ปี เป็นความคิดเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างแบบรวดเร็วโดยไม่คำนึงถึงความละเอียด การคิดและการตัดสินใจขึ้นอยู่กับการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ ทำให้การตัดสินใจเปลี่ยนแปลงไป-มา ความเข้าใจเด็กเริ่มมีปฏิริยาต่อสิ่งแวดล้อม มีความสนใจอยากรู้อยากเห็น มีการซักถามมากขึ้น มีการเลียนแบบพฤติกรรมของผู้ใหญ่ที่อยู่รอบข้าง ใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการคิด อย่างไรก็ตามความเข้าใจของเด็กวัยนี้ก็ยังขึ้นอยู่กับการรับรู้จากภายนอก โดยเด็กในขั้นนี้มีลักษณะดังนี้

2.1. เข้าใจเรื่องจำนวน

2.2. เข้าใจเรื่องการคงที่ (Conversation) เริ่มคิดได้ว่าของบางสิ่งบางอย่างยังคงเดิม ไม่คำนึงถึงรูปร่างและจำนวนที่เปลี่ยนแปลงไป

2.3. เล่นเพื่อเข้าสังคมมากขึ้น เลียนแบบบทบาทต่างๆ และยึดตนเองเป็นศูนย์กลางน้อยลง



ขั้นที่ 3 ขั้นการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงรูปธรรม (Concrete Operational Stage) อยู่ในช่วงอายุ 7 - 11 ปี เด็กวัยนี้ สามารถใช้สมองในการคิดอย่างมีเหตุผล แต่กระบวนการคิดและการใช้เหตุผลในการแก้ไขปัญหาต้องอาศัยสิ่งที่เป็นรูปธรรม จุดเด่นของเด็กวัยนี้คือเริ่มมีเหตุผลสามารถคิดกลับไปกลับมาได้ เริ่มมองเห็นเหตุการณ์และสิ่งต่าง ๆ ได้หลายแง่หลายมุมมากขึ้น สามารถตั้งกฎเกณฑ์นำมาใช้ในการแบ่งแยกสิ่งต่าง ๆ เป็นหมวดหมู่ได้

ขั้นที่ 4 ขั้นการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงนามธรรม (Formal Operational Stage) อยู่ในช่วงอายุ 11 - 15 ปี ในขั้นนี้โครงสร้างทางความคิดของเด็กได้พัฒนามาถึงขั้นสูงสุด เด็กจะเริ่มเข้าใจกฎเกณฑ์ทางสังคมได้ดีขึ้น สามารถเรียนรู้โดยใช้เหตุผลมาอธิบายและแก้ปัญหาลักษณะต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ เด็กรู้จักคิดตัดสินใจ มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น สนใจในสิ่งที่เป็นนามธรรม และสามารถเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ดีขึ้น

พัฒนาการของเด็กจะเป็นไปตามลำดับขั้นและเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจากระดับต่ำไปสู่ระดับสูงโดยไม่มีการกระโดดข้ามขั้น 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 และการปรับโครงสร้างทางสติปัญญาทั้งสองข้อและการปรับสมดุลเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับทุกคนเพื่อการพัฒนาไปสู่ขั้นที่สูงขึ้นไป

Bruner (1969) กล่าวว่า การเรียนรู้ของเด็กเกิดจากกระบวนการทำงานภายในอินทรีย์ (Organism) เน้นที่ความสำคัญของสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมแวดล้อมที่มีผลต่อความงอกงามทางสติปัญญาของเด็ก ซึ่งจะมีพัฒนาการทางสติปัญญาได้นั้นจะต้องเกิดกับสิ่งต่อไปนี้

1. เด็กทำสิ่งต่าง ๆ อย่างมีอิสระมากขึ้น ทำให้มีการพัฒนาทางสติปัญญาในขณะที่เด็กรู้ภาษาก็จะรู้จักเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ทำให้รู้ว่าการตอบสนองใดจะได้รับความพึงพอใจและมีการปรับพฤติกรรม

2. เด็กจะสะสมความรู้ สัญลักษณ์ที่แทนสิ่งต่าง ๆ และความสามารถคาดคะเนสิ่งใหม่ที่เกิดขึ้นได้

3. พัฒนาการทางสติปัญญา คือ ความสามารถในการสื่อสารให้ผู้อื่นและตนเองรู้ถึงสิ่งที่กำลังทำโดยใช้คำหรือสัญลักษณ์ต่างๆ โดยสามารถอธิบายการกระทำในอดีตและปัจจุบันได้

4. ผู้สอนและผู้เรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ ดังนั้นสมาชิกในสังคมจะต้องสอนผู้เรียน ตลอดจนนำวัฒนธรรมต่างๆมาตีความและให้เด็กมีส่วนร่วม

5. เด็กใช้ภาษาเพื่อสื่อความหมายทำให้เข้าใจตนเองและสิ่งต่างๆ เป็นการสื่อความคิดของตนไปสู่ผู้อื่น ตลอดจนใช้ความคิดเชื่อมโยงเหตุการณ์ต่างๆ อย่างเป็นเหตุเป็นผลและเชื่อมโยงสิ่งใหม่กับสิ่งที่คล้ายกันโดยใช้การบันทึกสิ่งต่างๆ ดังนั้นภาษาจึงเป็นกุญแจสำคัญของการพัฒนาทางสติปัญญา

6. การพัฒนาทางสติปัญญา สังกัดได้จากการมีความสามารถเลือกทำกิจกรรมและเลือกสนใจเหตุการณ์เมื่อมีทางเลือกมาพร้อมกัน

นอกจากนี้ Bruner (1969) ได้แบ่งขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาและการคิดในทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นการเรียนรู้ด้วยการกระทำ (Inactive Stage) ตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ปี ซึ่งตรงกับขั้น Sensorimotor Stage ของ Piaget เป็นขั้นที่เด็กเรียนรู้ด้วยการกระทำหรือประสบการณ์มากที่สุด มีลักษณะพัฒนาการด้านทักษะ เด็กจึงมีการเคลื่อนไหว จับ กัด และดู เพื่อให้รู้จักสิ่งเหล่านั้น

2. ขั้นการเรียนรู้ด้วยภาพและจินตนาการ (Iconic Stage) เริ่มตั้งแต่ 3 ปี เป็นขั้นที่เด็กมีการรับรู้แต่ยังไม่รู้จักใช้เหตุผล ซึ่งตรงกับขั้น Concrete Operational Stage) ของ Piaget เด็กวัยนี้เกี่ยวข้องกับความเป็นจริงมากขึ้น จะเกิดความคิดจากการรับรู้เป็นส่วนใหญ่และภาพแทนในใจ อาจจะมีจินตนาการบ้างแต่ไม่ลึกซึ้ง สนใจแสงสว่าง เสียง การเคลื่อนไหว และสนใจลักษณะต่างๆ ของสิ่งแวดล้อมเพียงลักษณะเดียว มีการใช้เหตุผลมากขึ้น

3. ขั้นการเรียนรู้ด้วยสัญลักษณ์ (Symbolic Stage) เริ่มตั้งแต่อายุ 7 – 8 ปี เป็นขั้นพัฒนาการสูงสุดทางด้านความรู้และความเข้าใจ เทียบเท่ากับสิ่งที่เป็นนามธรรม (Formal Operational Stage) เด็กสามารถถ่ายทอดประสบการณ์โดยการใช้สัญลักษณ์หรือภาพ สามารถคิดหาเหตุผลและเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรม ตลอดจนสามารถคิดแก้ไขปัญหาได้เกิดเป็นความคิดรวบยอดในสิ่งต่างๆ ที่ไม่ซับซ้อนได้

Bruner ได้เน้นความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมที่มีผลต่อการพัฒนาทางสติปัญญา โดยได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยการค้นพบด้วยตนเอง (Discovery Learning) และการสอนพื้นฐานวิชาต่างๆ ให้กับเด็กเท่าที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ ด้วยการเน้นการจัดสภาพแวดล้อมที่กระตุ้นผู้เรียน (พัชรี สนวนแก้ว, 2536) ซึ่งเป็นแนวคิดเช่นเดียวกับแนวคิดของ Piaget ที่กล่าวว่า ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง จากการลงมือกระทำเพื่อเกิดประสบการณ์ตรง เกิดการเรียนรู้ที่ได้จากการมีปฏิสัมพันธ์จากสิ่งแวดล้อมและผู้อื่นโดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้

ปรากฏการณ์ที่เคยมีมาก่อนจะมีบทบาทในการส่งเสริมการเรียนรู้ โดยเป็นการเสนอแนวคิดที่แตกต่างจาก Piaget ว่าวุฒิภาวะเพียงอย่างเดียววันนั้น ไม่เพียงพอต่อการพัฒนาโครงสร้างความรู้ใหม่ แต่ยังมีองค์ประกอบอื่นๆ เช่น พัฒนาการด้านภาษาและประสบการณ์เดิมมีส่วนสำคัญในการเพิ่มความเจริญงอกงามทางสติปัญญา

Vygotsky (1989) นักจิตวิทยาชาวรัสเซียเชื่อว่า บริบททางสังคมและวัฒนธรรมมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ และสนับสนุนให้ใช้วิธีการด้านค้นคว้าหาความรู้ในการเรียน โดยหลักการเรียนรู้ของ Vygotsky คือ

### 1. การสร้างความหมาย (Making Meaning)

- ชุมชนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้
- บุคคลที่อยู่แวดล้อมเด็กอิทธิพลต่อการมองโลกของเด็กเป็นผู้มีบทบาท

### 2. เครื่องมือเพื่อพัฒนาการเรียนรู้

- รูปแบบและคุณภาพของเครื่องมือเป็นสิ่งกำหนดรูปแบบและอัตราของการพัฒนา
- เครื่องมืออาจจะรวมถึงตัวบุคคลที่เป็นผู้ใหญ่ วัฒนธรรม และภาษา

3. เขตการพัฒนาใกล้ขีด Zone of Proximal Development โดยเชื่อว่า เด็กๆ ย่อมเลียนแบบผู้ใหญ่ในขั้นต้น ต่อมาก็ค่อยๆ พัฒนาทีละน้อยจนกระทั่งสามารถจะปฏิบัติงานบางอย่างได้โดยไม่มีใครช่วย โดยเรียกระยะที่เด็กต้องที่คนมาช่วยกับระยะที่เด็กสามารถทำได้เองโดยไม่ต้องมีคำแนะนำว่า “เขตการพัฒนาใกล้ขีด” เป็นอาณาเขตระหว่างผู้สอนและผู้เรียนซึ่งจะร่วมกันสร้างความหมาย ความรู้และสติปัญญาขึ้นมา การเรียนรู้ไม่ควรถูกแยกแยะออกจากบริบท หรือเป็นอิสระจากประวัติศาสตร์และสังคม แต่การเรียนรู้ คือ ประสบการณ์ที่ได้จากการสั่งสมมาจากส่วนบุคคล ประสบการณ์ประวัติศาสตร์และสังคมของกลุ่มบุคคล โดยวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์นั้น เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยการศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ จากสื่อการเรียนหรือแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง

### 3. หลักการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

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

1. ผลที่ได้จากการเรียนรู้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้เท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับความรู้ที่มีอยู่เดิมของผู้เรียน ความคิด เป้าหมาย และแรงจูงใจของผู้เรียนมีอิทธิพลต่อวิธีการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับอุปกรณ์การเรียนรู้ในหลายรูปแบบ

2. การเรียนรู้จะเกี่ยวข้องกับการสร้างความหมาย คนเรามักสร้างความหมายในสิ่งที่เขาได้ยินหรือได้เห็นโดยการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมที่มีอยู่กับประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับ
3. การสร้างความหมาย เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องและผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างความหมาย เมื่อคนเรามีปฏิสัมพันธ์กับปรากฏการณ์ต่างๆ หรือบุคคลอื่นๆ เราจะมีส่วนร่วมในการตั้งสมมติฐาน ตรวจสอบ และเปลี่ยนแปลงความคิด
4. ความเชื่อและการประเมินผลความหมาย ถึงแม้ว่าผู้เรียนอาจสร้างความหมายอย่างที่ผู้สอนตั้งใจไว้ แต่เขาอาจไม่เต็มใจยอมรับหรือเชื่อมั่น การเรียนรู้ไม่ได้เกี่ยวข้องแค่การสร้างความหมายเท่านั้น แต่ต้องยอมรับมันด้วยความหมายที่ถูกสร้างขึ้นแล้วต้องมีการประเมินผลและหลังจากการประเมินผลแล้วอาจมีการยอมรับหรือทิ้งมันไป
5. การเรียนรู้เป็นความรับผิดชอบของผู้เรียนนั้น ผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองด้วย
6. ความหมายบางความหมายสามารถแลกเปลี่ยนกันได้ ผู้เรียนแต่ละคนสามารถสร้างความหมายที่แตกต่างกันในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่างๆ รอบตัว ซึ่งเป็นความหมายที่แปลกไม่เหมือนใคร ความหมายที่ผู้เรียนสร้างขึ้นอาจเนื่องมาจากการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมโดยผ่านภาษาพูด

Renshaw and other, 1997 (อ้างถึงใน กาญจนา ไชยพันธุ์, 2542) ได้เสนอแนวทางการปฏิบัติในการเรียนการสอนแบบสร้างสรรค์ความรู้นิยมไว้ดังนี้

1. การเรียนรู้ คือ การเข้าใจบุคลิกภาพของนักเรียนแต่ละคน ผู้สอนจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เกิดการเปลี่ยนแปลงตนเอง
2. การเรียนรู้ คือ การตีความและเลือกรับ ผู้สอนเป็นผู้จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้พูดคุยสัมภาษณสิ่งที่คุณเรียนพบเห็น
3. การเรียนรู้ คือ ความกระตือรือร้น โดยผู้สอนเป็นผู้จัดการเรียนการสอนสนับสนุนให้ผู้เรียนโดยมีกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละเรื่อง
4. การเรียนรู้ คือ การทำให้สิ่งที่เรียนมีโครงสร้าง ผู้สอนจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์
5. การเรียนรู้ คือ การทบทวนและนำไปใช้ ผู้สอนจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนจากการพิจารณาสิ่งที่เขาเรียนเพื่อเลือกนำไปใช้กับตนเอง

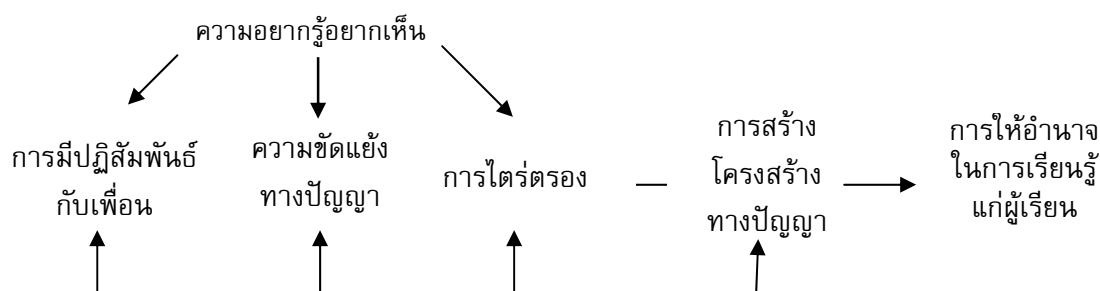
โดยแนวทางการปฏิบัตินี้จะอยู่ในรูปแบบของการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนวัฒนธรรม และสร้างสรรค์ความรู้ที่มาจากตนเอง โดยการแลกเปลี่ยนนั้น หมายถึง การแสดงความคิดเห็น รู้จักโต้แย้งและอภิปรายผลนั่นเอง

Underhill (1991) ได้เสนอกลไกการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่เกี่ยวข้องกับการคิดไตร่ตรองดังนี้

1. ความขัดแย้งทางปัญญา (Conflict) และความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) เป็นกลไกสำคัญในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียน
2. การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน (Peer Interaction) เป็นปัจจัยของความขัดแย้งทางปัญญา
3. ความขัดแย้งทางปัญญาก่อให้เกิดกิจกรรมการไตร่ตรอง (Reflection)
4. การไตร่ตรองเป็นการกระตุ้นให้เกิดการสร้างโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Restructuring)
5. โดยขั้นตอนตั้งแต่การเกิดความขัดแย้งทางปัญญา การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ก่อให้เกิดกิจกรรมการไตร่ตรองซึ่งเป็นการกระตุ้นให้เกิดโครงสร้างทางปัญญานั้น มีลักษณะการเกิดเป็นกระบวนการครบวงจร
6. โดยวงจรที่เกิดขึ้นนี้เกิดจากประสบการณ์ของผู้เรียน
7. วงจรนี้จะช่วยให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้

จากสมมุติฐานของ Underhill ข้างต้นสามารถสรุปเป็นแผนภาพการเกิดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดังนี้

แผนภาพที่ 2-6 Underhill's Model of Learner's Empowerment (อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง, 2543)



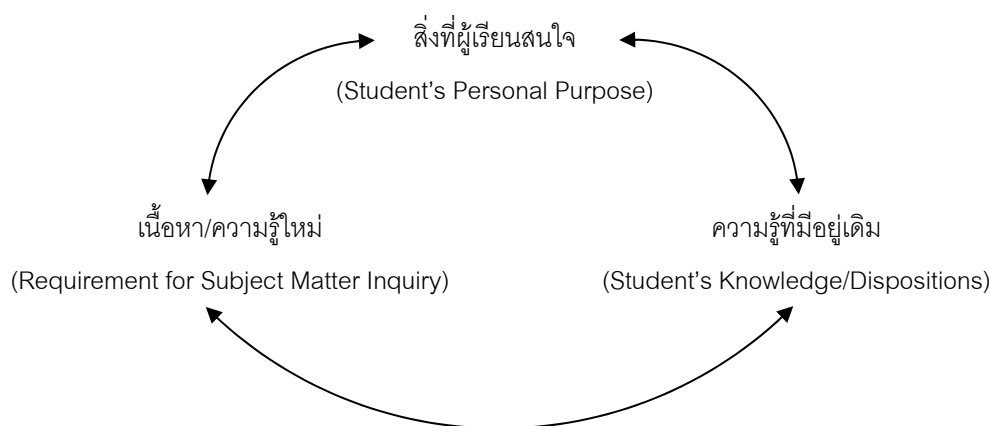
Brooks and Brooks (1993) ได้กำหนดหลัก 5 ประการของการเรียนการสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์ไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมการเรียนการสอน โดยที่กิจกรรมนั้นมีพื้นฐานมาจากความขัดแย้งซึ่งมีความหมายโดยตรงกับผู้เรียน
2. วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการสืบค้นเป็นรูปแบบภาพรวม (Organized Holistically) ที่มีลักษณะเป็นแนวคิดเพื่อช่วยกระตุ้นหรือส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาคำตอบโดยกระบวนการแก้ปัญหา
3. ผู้สอนต้องกระตุ้นผู้เรียนสร้างมุมมองหรือความหมายของเนื้อหาที่เรียนด้วยตนเอง
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนต้องสามารถตอบสนองหรือช่วยผู้เรียนแสวงหาคำตอบจากสิ่งที่ผู้เรียนตั้งสมมุติฐานไว้

5. ต้องประเมินสิ่งที่ผู้เรียนสร้างขึ้นจริงจากประสบการณ์ของตนเองหรืออยู่ในบริบทของความจริง (Authentic Assessment)

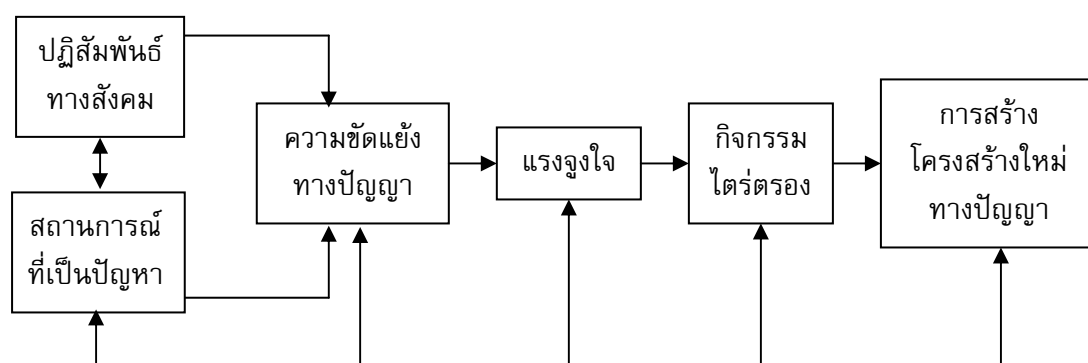
โดยสามารถสรุปแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ได้ว่า เป็นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ผู้เรียนสนใจ, ความรู้ที่มีอยู่เดิมของผู้เรียน, เนื้อหาหรือความรู้ใหม่ซึ่งสามารถแสดงเป็นแผนภาพความสัมพันธ์ได้ดังนี้

แผนผังที่ 2-7 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ผู้เรียนสนใจ, ความรู้ที่มีอยู่เดิมของผู้เรียน, และเนื้อหาหรือความรู้ใหม่ Brooks and Brooks (1993)



ไพจิตร สดวกการ (2538) ได้นำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้ในการเรียนการสอน และได้สรุปเป็นวงจรการสร้างความรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ด้วยแผนภาพได้ดังนี้

แผนภาพที่ 2-8 แสดงวงจรการสร้างการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (ไพจิตร สดวกการ, 2538)



จากแผนภาพเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้เน้นด้านกระบวนการขัดแย้งทางปัญญา ดังนั้นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา จึงเป็นองค์ประกอบหลักของการให้ผู้เรียนสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญาหรือเกิดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์นั่นเอง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2543) กล่าวว่า ผู้เรียน จะสร้างแนวคิดหลักอยู่ตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องมีการสอนภายในห้องเรียนเท่านั้น แต่จะได้จาก สิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ โดยการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์จะเกิดขึ้นได้ตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

1. การเรียนรู้เป็น Active Process ที่เกิดขึ้นเฉพาะตัวบุคคล การสอนโดยการบอกเล่า ซึ่งเป็น Passive Process จะไม่ช่วยให้เกิดการพัฒนาแนวความคิดหลักมากนัก แต่การบอกเล่าจะเป็นวิธีการจัดข้อมูลทางหนึ่งได้

2. ความรู้ต่างๆ จะถูกสร้างขึ้นด้วยผู้เรียนเอง โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ร่วมกับข้อมูล หรือความรู้ที่มีอยู่แล้วจากแหล่งต่างๆ รวมทั้งประสบการณ์เดิมมาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ

3. ความรู้และความเชื่อของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อม ขนบธรรมเนียมประเพณีและสิ่งต่างๆ ที่ผู้เรียนได้พบเห็น ซึ่งจะถูกใช้เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจและ สร้างแนวคิดใหม่

4. ความเข้าใจจะแตกต่างจากความเชื่อโดยสิ้นเชิง และความเชื่อจะมีผลโดยตรงต่อการสร้างแนวคิดหรือการเรียนรู้

วัฒนาพร กระจับทุกซ์ (2541) อธิบายว่า การเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

1. ผู้เรียนสร้างความหมายของสิ่งที่ได้พบเห็น รับรู้ โดยใช้กระบวนการทางปัญญาของตนเอง ที่เรียนรู้และสร้างความสัมพันธ์ระหว่างประสาทสัมผัสของผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อม โดยจะใช้ ความรู้ ความเข้าใจ ที่มีอยู่เดิมในการคาดคะเนเหตุการณ์

2. โครงสร้างทางปัญญา เกิดจากการพยายามทางความคิดหากการใช้ความรู้เดิม คาดคะเนเหตุการณ์ได้ถูกต้อง จะทำให้โครงสร้างทางปัญญามั่นคงยิ่งขึ้น แต่ถ้าหากคาดคะเน ไม่ถูกต้อง จะเกิดสภาวะที่เรียกว่า เกิดความไม่สมดุล (Disequilibrium) และเมื่อมีความขัดแย้ง เกิดขึ้นผู้เรียนมีทางเลือก คือ

2.1. ไม่ปรับความคิดในโครงสร้างทางปัญญาของตน แต่ปฏิเสธข้อมูลจาก ประสาทสัมผัส โดยการหาเหตุผลที่จะมาหักล้างข้อมูลจากประสาทสัมผัสออกไป จัดเป็นความ เฉื่อยชาทางปัญญา (Cognitive Inertia) ผู้เรียนจะไม่สนใจข้อมูลที่ได้จากการสัมผัสแต่ยึดติดกับ โครงสร้างทางปัญญาของตน

2.2. ปรับความคิดในโครงสร้างทางปัญญาไปในทางที่การคาดคะเนนั้นให้เป็นที่ ไปตามประสบการณ์มากขึ้น เกิดเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายไม่สนใจที่จะทำความเข้าใจ

วรรณจริย มั่งสิงห์ (2541) ได้สรุปการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ไว้ดังนี้

1. ความรู้และความเชื่อเกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน นักจิตวิทยาากลุ่มนี้มีความเชื่อว่าผู้เรียนไม่มีความรู้ในเรื่องที่จะเรียนมาก่อน และเชื่อว่าผู้เรียนจะนำประสบการณ์และความเข้าใจมาใช้ในห้องเรียน เมื่อได้ข้อสนเทศใหม่หรือข้อมูลใหม่ และนำสิ่งที่เขารู้มาเชื่อมโยงกับข้อสนเทศนั้นและปรับสิ่งที่เขารู้ใหม่ให้สอดคล้องกับความเข้าใจใหม่ที่เขาได้รับ กระบวนการที่ได้มาซึ่งการเรียนรู้นี้เป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ทั้งสิ้น
2. ผู้เรียนเป็นผู้ให้ความหมายกับประสบการณ์ ปกติผู้สอนจะเป็นผู้อธิบายความหมายให้กับผู้เรียน เช่น บทประพันธ์นี้ความหมายว่าอย่างไร เหตุการณ์อะไรที่สำคัญในประวัติศาสตร์ ภาพเขียนนี้สื่อความหมายอะไร เป็นต้น แต่ในการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้นิยมผู้เรียนจะแปลความหมายหรือตีความถ้อยคำ ข้อความที่ได้รับให้เป็นไปตามความเข้าใจด้วยตนเอง โดยใช้ค่านิยมและความเชื่อที่เขามีอยู่รวมทั้งการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ความหมายจะถูกสร้างขึ้นและปรับแต่งโดยประสบการณ์ที่มีมาก่อนของผู้เรียน บางครั้งประสบการณ์และความเชื่อเดิมที่ผู้เรียนมีอยู่อาจขัดแย้งกับหลักการเรียนที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้จากห้องเรียน ความคิดความเข้าใจดังกล่าวเป็นสิ่งที่ปรับเปลี่ยนได้ยากและจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน การสอนที่มีประสิทธิภาพจึงต้องคำนึงถึงเรื่องนี้ด้วย
3. กิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าถึงประสบการณ์ ความรู้ ความเชื่อของตน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามแนวคิดของกลุ่มสร้างสรรค์ความรู้นิยมจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้สิ่งที่เขารู้เพื่อแปลความหมายข้อสนเทศใหม่ และสร้างความรู้ใหม่ หน้าที่ผู้สอนคือ ค้นหาประสบการณ์และความเข้าใจที่มีมาก่อนของผู้เรียน และใช้สิ่งที่เขารู้เป็นจุดเริ่มต้นของการสอน
4. การเรียนรู้เป็นกิจกรรมทางสังคมโดยการสืบเสาะร่วมกัน ผู้เรียนจะเรียนรู้และเข้าใจลึกซึ้งยิ่งขึ้น ฟินิจพิเคราะห์ความเห็นของผู้อื่น และขยายทัศนะของตนให้กว้างขวางขึ้นจึงอาจสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์นั้น ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้แต่สามารถช่วยผู้เรียนปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาได้ ด้วยการจัดสถานการณ์ที่ทำให้เกิดภาวะไม่สมดุลหรือก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา โดยการจัดสิ่งแวดล้อมให้มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

กิตติ พัฒนตระกูลสุข (2542) กล่าวว่า การเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอน ผู้เรียนและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ไม่ใช่การบอกให้รู้ แต่เป็นการสอนให้คิดเป็น และพัฒนาความคิดที่ผู้เรียนมีอยู่แล้วโดยที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยการรวบรวม ปรับเปลี่ยนสภาพการณ์รอบๆ ตัวมาอธิบายสิ่งที่กำลังศึกษา เป็นการสร้างความคิดจากพื้นฐานความคิดเดิมมากกว่าการเรียนรู้ความคิดผู้อื่น แต่การที่ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้นั้นจำเป็นต้องอาศัยแหล่งความรู้เป็นส่วนประกอบด้วย



แหล่งแรกก็คือความรู้ที่ได้มาจากการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน และแหล่งความรู้แหล่งที่สองก็คือ ความรู้ที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเรียนรู้

กรมวิชาการ (2543) ได้อธิบายหลักการสร้างองค์ความรู้ให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน คือ

1. ผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กับทุกสิ่งที่อยู่แวดล้อม และจะพยายามค้นหาเพื่ออธิบายสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวนั้น โดยเขาจะสร้างแบบจำลองหรือสัญลักษณ์ของสิ่งต่างๆ ที่พบเห็นไว้ในความคิดเพื่ออธิบายวัตถุ ปรากฏการณ์และเหตุการณ์ต่างๆ ดังนั้นผู้สอนจึงมีหน้าที่ช่วยผู้เรียนสร้างแบบจำลองทางความคิดให้สมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น
2. ผู้เรียนทุกคนสร้างหรือร่วมสร้างสิ่งที่มีความหมายต่อตนเอง
3. ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง โดยผู้สอนเป็นสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้
4. ผู้เรียนจะสร้างสิ่งที่มีความหมายแลกเปลี่ยนกันจากการมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

สุวิทย์ และ อรทัย มูลคำ (2545) เสนอหลักการของทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ คือ

1. ความรู้ คือ โครงสร้างทางปัญญาที่บุคคลสร้างขึ้นเพื่อคลี่คลายสถานการณ์ที่เผชิญ
2. ความรู้เกิดจากตัวผู้เรียน โดยจะดูระดับสารสนเทศใหม่เชื่อมโยงหรือปรับเปลี่ยนสารสนเทศใหม่นั้นกับความรู้เดิม
3. ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความหมายแก่สิ่งที่ได้เรียน โดยมีการนำมาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิม
4. กิจกรรมการเรียนการสอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ ความสามารถตามความเชื่อของตน ซึ่งจะช่วยให้สร้าง ความหมายกับสารสนเทศใหม่ที่ ได้รับ
5. การเรียนรู้เป็นกิจกรรมทางสังคมซึ่งเกิดขึ้นโดยการสืบเสาะร่วมกัน การเรียนแบบที่มีความร่วมมือในการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกัน จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ลึกซึ้งและกว้างขวางขึ้น เพราะมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น และเป็นการขยายทัศนะของตนเองให้กว้างขึ้น

ต่อไปนี้ผู้วิจัยได้สรุปแนวคิดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ จากการวิเคราะห์แนวคิดของนักการศึกษาปรากฏดังตารางดังนี้

ตารางที่ 2-2 สรุปแนวคิดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์จากการวิเคราะห์แนวคิดของนักการศึกษา

Driver and Bell (1986)	Underhill (1991)	Renshaw (1997)	วรรณจรรย์ มั่งสิงห์ (2541)	กรมวิชาการ (2543)	สสวท ( 2543)	สุวิทย์ และ อรทัย มูลคำ (2545)	สรุปแนวคิดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
1. การเรียนรู้เกิดจากสภาพแวดล้อมและความรู้เดิม ความคิดเป้าหมายและแรงจูงใจ ที่มีผลต่อวิธีการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับอุปกรณ์	1. ความขัดแย้งทางปัญญา (Conflict) และความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) เป็นกลไกสำคัญในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียน	1. การเรียนรู้ คือ การเข้าใจบุคลิกภาพของผู้เรียนแต่ละคน ผู้สอนจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงตนเอง	1. กิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าถึงประสบการณ์ ความรู้ และใช้ความรู้นั้นในการแปลความหมายและสร้างความรู้ใหม่	1. ผู้เรียนจะปฏิสัมพันธ์กับทุกสิ่งที่อยู่ในแวดล้อม และพยายามอธิบายสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวนั้น โดยการสังเคราะห์ของสิ่งต่างๆ เพื่ออธิบายวัตถุ ปรากฏการณ์และเหตุการณ์ต่างๆ	1. การเรียนรู้เป็น Active Process เฉพาะตัวบุคคล การสอนโดยการบอกเล่าไม่ช่วยให้เกิดการพัฒนาแนวความคิดหลัก แต่เป็นวิธีการจัดข้อมูลทางหนึ่งได้	1. ความรู้ คือ โครงสร้างทางปัญญาที่บุคคลสร้างขึ้นเพื่อคลี่คลายสถานการณ์ที่เผชิญ	3. การเรียนรู้ คือ การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อมรอบตัว เกิดเป็นความอยากรู้อยากเห็น และกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างโครงสร้างทางปัญญาที่ใช้ในการแปลความหมายหรือสร้างความรู้ใหม่
2. การเรียนรู้เป็นการสร้างความหมายด้วยการเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับประสบการณ์ใหม่	2. การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน (Peer Interaction) เป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา	2. การเรียนรู้ คือ การตีความและเลือกให้กับผู้เรียนได้พูดคุยสัมผัสสิ่งที่พบเห็น	2. ผู้สอนมีหน้าที่หาประสบการณ์และความเข้าใจที่มีมาก่อนของผู้เรียน และใช้เป็นจุดเริ่มต้นในการสอน	2. ผู้สอนจึงมีหน้าที่ช่วยผู้เรียนสร้างแบบจำลองทางความคิดให้สมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น	2. ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้เอง โดยใช้ข้อมูลใหม่กับความรู้เดิมประสบการณ์เดิมมาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ	2. ความรู้เกิดจากตัวผู้เรียนที่ดูดซับสารสนเทศใหม่หรือปรับเปลี่ยนสารสนเทศใหม่เข้ากับความรู้เดิม	4. การเรียนรู้ คือ การเชื่อมโยงความรู้เดิมกับประสบการณ์ใหม่ที่ผู้เรียนได้รับ โดยเกิดเป็นความรู้ที่มีความหมายแก่ผู้เรียน
3. การที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ จะตั้งสมมุติฐานและเปลี่ยนแปลงความคิด สร้างความหมาย และตรวจสอบกับประสบการณ์เดิม	3. ความขัดแย้งทางปัญญาก่อให้เกิดกิจกรรมการไตร่ตรอง (Reflection)	3. การเรียนรู้ คือ ความกระตือรือร้น โดยผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละเรื่อง	3. การเรียนรู้เป็นกิจกรรมทางสังคม โดยสืบเสาะร่วมกันวิเคราะห์ความเห็นของผู้อื่น และขยายทัศนะของตนกว้างขึ้น	3. ผู้เรียนทุกคนสร้างหรือร่วมสร้างสิ่งที่มีความหมายต่อตนเอง	3. สิ่งแวดล้อมขนบธรรมเนียมประเพณีและสิ่งต่างๆ ที่ผู้เรียนได้พบเห็น ซึ่งจะถูกใช้เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจและสร้างแนวคิดใหม่	3. ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความหมายแก่สิ่งที่ได้เรียน โดยมีการนำมาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิม	3. การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเกิดจากการไตร่ตรองอย่างเป็นกระบวนการ ด้วยการตั้งสมมุติฐานและเปลี่ยนแปลงความคิด สร้างความหมาย และตรวจสอบกับประสบการณ์เดิม

ตารางที่ 2-2 สรุปแนวทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์จากการวิเคราะห์แนวคิดของนักการศึกษา (ต่อ)

Driver and Bell (1986)	Underhill (1991)	Renshaw (1997)	วรรณจริย์ มั่งสิงห์ (2541)	กรมวิชาการ (2543)	สสวท ( 2543)	สุวิทย์ และ อรทัย มูลคำ (2545)	สรุปแนวทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
4. ความหมายที่ได้จะผ่านการประเมินว่าสามารถยอมรับได้หรือไม่	4. การไตร่ตรองเป็นการกระตุ้นให้เกิดการสร้าง (Cognitive Restructuring)	5. การเรียนรู้ คือ การทำให้สิ่งที่เรียนให้เป็น โครงสร้าง จัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์	4. ความรู้และความเชื่อที่เกิดขึ้นภายในตัว ผู้เรียน เกิดจากการดูดซึมข้อมูลใหม่และปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับความรู้เดิม	4. ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบการเรียนของตนเอง โดยผู้สอนเป็น สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้	4. ความเข้าใจจะแตกต่างจากความเชื่อโดยสิ้นเชิง และความเชื่อจะมีผลโดยตรงต่อการสร้างแนวคิดหรือการเรียนรู้	4. กิจกรรมควรเปิดโอกาสให้ใช้ความรู้ ความสามารถ ตามความเชื่อของตน เป็นการช่วยฝึกให้สร้าง ความหมายกับ สารสนเทศใหม่ที่รับรู้	4. ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในตัว ผู้เรียนเอง เป็นการให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง ได้ โดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ โดยการ จัดประสบการณ์การเรียนรู้ อย่างเป็นระบบและมี ความหมาย
5. ผู้สอนช่วยจัด ประสบการณ์ให้ ผู้เรียนเป็นระบบและมีความหมายแก่ ผู้เรียน นำไปใช้ได้ทั้งในและนอกห้องเรียน	5. มีลักษณะการเกิดเป็น กระบวนการครบวงจร	6. การเรียนรู้ คือ การ ทบทวนและนำไป	5. ผู้เรียนเป็นผู้ให้ ความหมายกับ ประสบการณ์โดย ความเชื่อเดิมของผู้เรียน การมี ปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียน	5. ผู้เรียนจะสร้างสิ่งที่มี ความหมายแลกเปลี่ยน กันจากการมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งกันและกัน	5. การเรียนรู้เป็นกิจกรรม ทางสังคมที่สืบเสาะหา ความรู้ร่วมกัน ทำให้มีความรู้กว้างขึ้น ได้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น กับผู้อื่น และขยายทัศนะ ของตนเองให้กว้างขึ้น	5. การเรียนรู้ คือ การทบทวน และนำไปประยุกต์ใช้ โดย การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น กับผู้อื่น และขยายทัศนะ ของตนเองให้กว้างขึ้นสามารถ นำไปใช้จริงได้ทั้งในและนอก ห้องเรียน	
6. ความหมายที่ผู้เรียน สร้างขึ้น อาจจะเป็น Alternative Framework สามารถ แลกเปลี่ยนกันผ่าน ภาษาพูด	6. โดยวงจรที่เกิดขึ้นนั้น เกิดจากประสบการณ์ ของผู้เรียนเพื่อช่วยให้ ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้อยู่ของตนเองได้						

จากแนวคิดที่เกี่ยวข้องของนักการศึกษาหลายท่าน เมื่อนำมาวิเคราะห์สามารถสรุปได้ว่าการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ประกอบด้วย

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

จากนิยามและสรุปแนวคิดดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า กระบวนการผู้เรียนสร้างขึ้นด้วยวิธีการแสวงหาความรู้และสร้างความเข้าใจด้วยตนเองเกิดเป็นโครงสร้างใหม่ทางปัญญา เป็นกระบวนการเรียนรู้เกิดจากภายในตัวผู้เรียนเอง โดยการนำความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่มาใช้ร่วมกับสิ่งที่ความรู้ที่ได้รับความรู้ใหม่โดยการตั้งคำถามกับตนเอง การไตร่ตรอง แสวงหาคำตอบโดยการอภิปรายร่วมกับผู้อื่น การหาสาเหตุของข้อขัดแย้งและลงข้อสรุป

#### 4 กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

กระบวนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เป็นเพียงแนวคิดที่เน้นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ขึ้น องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้หลัก คือ การให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาโดยอาศัยความรู้เดิมเป็นฐาน เมื่อสร้างความรู้ใหม่แล้วผู้สอนจะได้ตรวจสอบหรือประเมินความรู้ใหม่ เมื่อเกิดความเข้าใจชัดเจนและพอใจกับความรู้ใหม่นั้นแล้วผู้เรียนจึงนำความรู้ไปใช้ได้หรือเป็นแนวทางในการใช้ความรู้ใหม่

Driver and Oldham, 1986 ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ขั้นนำ (Orientation) คือ การให้ผู้เรียนรับรู้จุดหมายและมีแรงจูงใจในการเรียนบทเรียน
2. ขั้นปลุกความคิด (Elicitation) คือ การให้ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้เดิมที่มีความเกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน วิธีการให้ผู้เรียนแสดงออก อาจทำได้โดยการอภิปรายกลุ่ม หรือเขียนเพื่อแสดงความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่

### 3. ขั้นปรับเปลี่ยนแนวคิด (Turning Restructuring of Ideas) ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

#### 3.1. ทำความกระจ่างและแลกเปลี่ยนความคิด (Clarification and Exchange of Idea)

คือผู้เรียนพิจารณาความแตกต่างและความขัดแย้งระหว่างความคิดของตนกับผู้อื่น

#### 3.2. สร้างความคิดใหม่ (Construction of New Ideas) ผู้เรียนจะกำหนดความคิด

ขึ้นใหม่จากการได้อภิปราย ได้ชมการสาธิต ค้นคว้า ทดลอง เป็นต้น

#### 3.3. ประเมินความคิดใหม่ (Evaluation of the new Ideas) โดยการทดลองหรือคิด

อย่างลึกซึ้ง

#### 3.4. นำความคิดไปใช้ (Application of ideas) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนมีโอกาสใช้

แนวคิดหรือความรู้ความเข้าใจที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ในสถานการณ์ต่างๆ

#### 3.5. ขั้นทบทวน (Review) ผู้เรียนทบทวนตนเองว่าความเข้าใจได้เปลี่ยนแปลงไปจาก

เดิมหรือไม่ โดยการเปรียบเทียบความคิดเมื่อเริ่มต้นบทเรียนกับความคิดเมื่อสิ้นสุดบทเรียน

โดย Driver and Oldham เน้นว่า ผู้เรียนควรจะเรียนเนื้อหาสาระไปพร้อมกับการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้

Saunders (1992) ได้เสนอการนำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ไปใช้ในการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ สรุปว่า การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้นเป็นการแสวงหาความหมายโดยการ ปรับโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนให้สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์เกี่ยวกับโลกภายนอก ลักษณะของการเรียนการสอนดังกล่าวประกอบด้วย

#### 1. การลงมือปฏิบัติการ (Hand on, Investigation Labs) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน มีประสบการณ์ตรง หรืออ่านเอกสารเกี่ยวกับปรากฏการณ์นั้นๆ

2. การมีส่วนร่วมในการใช้ความคิด (Active Cognitive Involvement) เป็นการจัด สภาพห้องเรียนให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดด้วยตนเอง กิจกรรมที่เน้นความคิด ได้แก่ การคิดแบบออก เสียง (Thinking out Loud) การกำหนดสมมุติฐานที่หลากหลาย การเลือกสมมุติฐานที่เป็นไปได้

3. การทำงานกลุ่ม (Group Work) การจัดให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่มจะช่วยกระตุ้น กิจกรรมทางความคิดในระดับสูงของสมาชิกในกลุ่มได้มากกว่าการฟังบรรยาย ซึ่งทำให้มีโอกาสเกิด การปรับโครงสร้างทางปัญญาได้

4. การประเมินผลระดับสูง (Higher-Level Assessment) เป็นการประเมินที่เน้น กิจกรรมการคิดระดับสูง จัดเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนข้องกับการเรียนรู้ อย่างมีความหมายด้วยตนเองมากขึ้น

Ellis and Maxwell (1995) อธิบายการจัดการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. จัดให้ผู้เรียนอยู่ในบทเรียน (Engage the Learner) โดยการตั้งคำถามให้ผู้เรียนสนใจ เป็นการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับความรู้เดิม
2. ให้ผู้เรียนสำรวจมโนทัศน์ (Explore the Concept) สังเกต สำรวจ ร่วมกันค้นหา ปัญหาหรือปรากฏการณ์
3. ให้ผู้เรียนอธิบายมโนทัศน์ (Explain the Concept) เป็นการเรียนรู้สิ่งใหม่เพื่อจัดให้ เข้ากับความรู้อื่น และอธิบายด้วยคำพูดของตนเอง
4. ให้ผู้เรียนขยายความมโนทัศน์ (Elaborate on the Concept) ผู้สอนทำการจัด สถานการณ์ให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ เพื่อให้ความรู้นั้นมีความหมายกับผู้เรียน
5. ประเมินความเข้าใจมโนทัศน์ของผู้เรียน (Evaluate Students Understanding of the Concept) เป็นการตรวจสอบความคิดที่เปลี่ยนไป เช่น การแก้ปัญหา ทักษะทางสังคม

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540) เสนอขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นปฐมนิเทศ คือ ผู้สอนให้โอกาสผู้เรียนสร้างจุดหมายและแรงดลใจในการเรียนรู้ใน เนื้อหาที่กำหนด
2. ขั้นทำความเข้าใจ คือ ผู้สอนให้ผู้เรียนปรับแนวคิดปัจจุบันหรือบรรยายความเข้าใจ ของตนเองในหัวข้อที่กำลังเรียน ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนอาจมีแบบจำลองทางความคิดรวบยอดที่ไม่ สมบูรณ์ในตอนแรกที่เริ่มเรียน โดยผู้เรียนจะทำกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น อภิปรายกลุ่มเล็ก เขียนผัง ความคิด การเขียนสรุปความคิด เป็นต้น
3. ขั้นจัดโครงสร้างแนวคิดใหม่ โดยขั้นตอนนี้ถือเป็นหัวใจสำคัญของการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งประกอบด้วย
  - 3.1. การช่วยผู้เรียนสร้างสรรค์ความรู้ความเข้าใจใหม่ เป็นการที่ผู้สอนช่วยผู้เรียน เกิดความคิดรวบยอดใหม่ หรือการสร้างความคิดรวบยอดที่ยังไม่สมบูรณ์ขึ้นมาใหม่ ตลอดจนขยาย ไปสู่แบบจำลองทางความคิดรวบยอดของตนเอง โดยผู้สอนต้องรับผิดชอบและที่สำคัญ คือ การ วินิจฉัยความเข้าใจผิดของผู้เรียน ซึ่งสามารถทำได้โดยการสัมภาษณ์ ชักถามผู้เรียนโดยตรงเพื่อ ค้นหาแบบจำลองทางความคิดรวบยอดที่ไม่สมบูรณ์และสร้างแบบจำลองที่สมบูรณ์ขึ้นมาใหม่
  - 3.2. การเขียนแผนภาพความคิดรวบยอด เป็นรูปแบบโครงสร้างทางความคิดของ ผู้เรียนซึ่งดำเนินการได้โดย
    - 3.2.1. ผู้เรียนจัดความคิดรวบยอดของคำลงในโครงสร้างหรือจัดทำเป็นหมวดหมู่
    - 3.2.2. ระบุความคิดรวบยอดที่ต้องการศึกษาดังแต่สองความคิดรวบยอดขึ้นไป

3.2.3. สร้างโครงสร้างความรู้ของความคิดรวบยอดและตัวปัญหาที่ต้องการศึกษา เป็นแผนภาพความคิดรวบยอด

3.2.4. นำโครงสร้างความรู้ที่ได้มาอภิปรายร่วมกันเป็นกลุ่มและจัดทำเป็น แผนภาพความคิดรวบยอดร่วมกัน

3.3. การตรวจสอบความเข้าใจ นอกจากช่วยให้ผู้เรียนสร้างความคิดรวบยอดใหม่ขึ้น ด้วยตนเองแล้ว ยังต้องมีการตรวจสอบว่าผู้เรียนเข้าใจหรือไม่ โดยอาจจะพิจารณาจากเกณฑ์ดังนี้

3.3.1. ความคิดรวบยอดได้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างกันและจัดระเบียบเป็น โครงสร้างความรู้แล้วหรือยัง

3.3.2. ความคิดรวบยอดนั้น ได้รับการเชื่อมโยงเข้าสู่เครือข่ายของปัญหาที่ต้อง พิสูจน์หรือยัง

3.3.3. ความรู้นั้นนำไปใช้ในบริบททางสังคมของโลกแห่งความจริงได้หรือไม่

4. ชี้นำแนวคิดไปใช้ โดยผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำแนวคิดของตนที่สร้างขึ้น ไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ที่หลากหลายทั้งที่คุ้นเคยและแปลกใหม่

5. ชี้นทบทวนหรือเปรียบเทียบความรู้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสะท้อนตนเอง ว่าได้เปลี่ยนแปลงไปจากก่อนการเรียนรู้หรือไม่ โดยอาจจะเขียนหรือวาดภาพเปรียบเทียบระหว่าง ความคิดก่อนเริ่มเรียนรู้ในบทเรียนนั้น กับความคิดตอนสิ้นสุดการเรียนรู้ในบทเรียนนั้น

ชานธิป พรกุล (2544) ได้อธิบายกระบวนการเรียนการสอนนี้ว่า เป็นขั้นตอนในการฝึก ผู้เรียนเพื่อให้เรียนรู้กระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนหลักแสดงได้ดังนี้

ตาราง 2-3 ขั้นตอนในการฝึกผู้เรียนเพื่อให้เรียนรู้กระบวนการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

กระบวนการเรียนการสอน	วิธีการจัด การเรียนการสอน	ตัวอย่างการจัดกิจกรรม
1. ชี้นตั้งข้อมูลหรือประสบการณ์ เดิมของผู้เรียน โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียน ย้อนระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียน และ เป็นโอกาสให้ผู้สอนได้ทราบ พื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน	ให้ผู้เรียนวางแผนเล่า เที่ยนข้อมูล ประสบการณ์ เดิมที่เคยได้รับเกี่ยวกับ เรื่องที่ผู้สอนกำลังจะสอน เช่น เรื่องอาหารชีวิต	ผู้สอนควรถามคำถามดังนี้ - ท่านมีความรู้เกี่ยวกับร่างกายและจิตใจ อย่างไร - อาหาร ร่างกาย และจิตใจมีความสัมพันธ์ กันอย่างไร

ตาราง 2-3 ขั้นตอนในการฝึกผู้เรียนเพื่อให้เรียนรู้กระบวนการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (ต่อ)

กระบวนการเรียนการสอน	วิธีการจัดการเรียนการสอน	ตัวอย่างการจัดกิจกรรม
2. ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่ โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนรวบรวมข้อมูลใหม่ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องราวที่ต้องการจะศึกษา จากแหล่งความรู้ต่างๆ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย	ให้ผู้เรียนวางแผนแสวงหาความรู้ โดยกำหนดวิธีการศึกษาข้อมูล แหล่งข้อมูล วิธีการเก็บข้อมูล รวบรวมข้อมูล วิธีการกระทำข้อมูล และการมอบหมายหน้าที่สมาชิกในกลุ่ม	แบ่งเป็นกิจกรรมย่อยๆ ให้ผู้เรียนปฏิบัติ - ศึกษาจากเอกสารที่ผู้สอนเตรียมมาให้ เฉพาะที่จำเป็นหรือมีข้อความบางส่วน - ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งต่างๆ เช่น สัมภาษณ์ผู้รู้ สืบหาความคิดเห็นด้วยแบบสอบถาม การทดลอง อ่านเอกสารตำรา
3. ขั้นนำข้อมูลเดิมมาสัมพันธ์กับข้อมูลใหม่ จุดประสงค์เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลเดิมกับข้อมูลใหม่แล้วจัดข้อมูลทั้งหมดให้เป็นระบบ	ให้ผู้เรียนนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ร่วมกัน	ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมดังต่อไปนี้ - สืบหาข้อมูลทั้งหมด แล้วบันทึก - ตั้งเกณฑ์ในการจำแนกข้อมูลตามความรู้หรือประสบการณ์ที่เคยมี - จัดหมวดหมู่ข้อมูลเป็นประเภทตามเกณฑ์ - ศึกษาความสัมพันธ์ของข้อมูลทุกประเภท - สรุปข้อมูลเป็นเรื่องเดียวกัน
4. การอภิปรายข้อมูลที่ได้ จุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และขยายทัศนะของตนเองให้กว้างขึ้น	อภิปรายข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ร่วมกันกับกลุ่มอื่นในชั้นเรียน	ผู้สอนควรให้ผู้เรียนปฏิบัติดังนี้ - ให้คนในกลุ่มได้มีโอกาสได้อภิปรายอย่างทั่วถึง - หาวิธีการนำเสนอที่น่าสนใจ

จากแนวคิดข้างต้นสามารถสรุปเป็นกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ใช้เป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ โดยมีรายละเอียดดังนี้ ( Suander, 1993; Nick Selly , 1999; Dewey, 1996; สมจิตร วัฒนคลัง; ไพจิตร สะดวกการ, 2542)

### ขั้นที่ 1 ล้วงความคิดผู้เรียน

1.1. ผู้สอนจะต้องให้ผู้เรียนแสดงออกถึงความเข้าใจเดิมที่มีอยู่เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน โดยวิธีการที่ให้ผู้เรียนแสดงออกนั้น อาจทำได้โดยผู้สอนเป็นผู้นำเสนอปัญหาแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล เพื่อนำไปสู่การสร้างโครงสร้างทางปัญญา

1.2. จากนั้นผู้สอนทำการแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆ เพื่อทำกิจกรรมต่อไป

### ขั้นที่ 2 ปรับเปลี่ยนความคิดผู้เรียน

2.1. ผู้เรียนจะแลกเปลี่ยนความคิดของตนเองกับสมาชิกภายในกลุ่ม โดยผู้เรียนจะนำแนวทางการแก้ปัญหาทั้งหมดที่เกิดขึ้นในกลุ่มมาเปรียบเทียบ พิจารณาถึงความแตกต่างและหาคำตอบของปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งในตัวผู้เรียนเองและของผู้เรียนคนอื่น

2.2. ความคิดใหม่ๆ จะเกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนจากการอภิปรายกลุ่มย่อยที่เกิดขึ้น



และกลุ่มจะเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่สมาชิกทุกคนเห็นชอบที่สุดเพื่อนำเสนอในกลุ่มใหญ่

2.3. แต่ละกลุ่มจะทำการเปรียบเทียบ พิจารณาถึงความแตกต่างระหว่างแนวทางการแก้ปัญหาของกลุ่มของตนเองกับกลุ่มของผู้เรียนคนอื่น ทำให้ผู้เรียนเห็นแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย โดยที่ผู้สอนจะทำการสรุปแต่ละแนวทางในการแก้ปัญหาอีกครั้งหนึ่ง

2.4. ผู้เรียนหาแนวทางการแก้ปัญหาจากการอภิปรายกลุ่ม การทดลองหรือคิดอย่างลึกซึ้ง เพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ผู้เรียนอาจไม่พอใจเพราะการแก้ปัญหาที่ได้อาจขัดแย้งกับความรู้เดิมหรือผลทดลองที่ได้สนับสนุนแนวทางแก้ปัญหาแบบใหม่มากกว่าแบบเดิม

### ขั้นที่ 3 การนำแนวทางแก้ปัญหาที่ได้ไปใช้

3.1. ผู้เรียนทำการแลกเปลี่ยนแนวทางการแก้ปัญหาที่ผ่านการสรุปของตนเองกับผู้อื่นที่มีความรู้และเข้าใจที่ได้จากการอภิปรายกลุ่มที่ผ่านมา ทั้งผู้เรียนที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคยกัน

3.2. ผู้สอนและผู้เรียนอภิปรายสรุปแนวทางการแก้ปัญหาร่วมกัน

## 5. การนำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้ในการเรียนการสอน

สุมาลี ชัยเจริญ (2545) ได้เสนอการนำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งสามารถประยุกต์ได้ 2 แนวทางด้วยกันคือ

### การนำทฤษฎี Cognitive Constructivist มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน

1) จัดการเรียนรู้ที่เป็นกระบวนการให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ มีประสบการณ์ตรง การลองผิดลองถูก ค้นหาวิธีการแก้ปัญหาซึ่งจำเป็นต่อการดูซึมและการปรับเปลี่ยนของข้อมูล วิธีการสืบค้นสารสนเทศเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

2) การจัดการเรียนรู้ที่เป็นองค์รวม เน้นสภาพจริงที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตหรือในชั้นเรียน เช่น การจัดห้องเรียนตามแนวคิดของ Piaget คือมีลักษณะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างความรู้ผ่านประสบการณ์ความรู้ของตนเองที่ไม่ได้มาจากการบอกหรือสอนโดยครู มีการสอนที่เน้นทักษะน้อยลง แต่เพิ่มการเรียนรู้ในบริบทที่มีความหมายโดยใช้เทคโนโลยีที่ผู้สอนเป็นผู้จัดสภาพหรือเตรียมสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ เป็นช่วยขยายพื้นฐานความคิดรวบยอดประสบการณ์ของผู้เรียน

### การนำทฤษฎี Sociocultural Constructivist มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน

1) การเรียนรู้อยู่ภายใต้พัฒนาการทางสังคม คือ การใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2) การเรียนรู้เกิดขึ้นควรอยู่ในบริบทที่มีความหมายและไม่ควรแยกออกจากการเรียนรู้ที่ผู้เรียนพัฒนามาจากสภาพจริง

3) ประสบการณ์นอกชั้นเรียนต้องสามารถเชื่อมโยงกับประสบการณ์ในชั้นเรียนได้

เชิดศักดิ์ ชุมนุม (2540) นำเสนอการประยุกต์แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในการจัดการเรียนรู้ดังนี้

- 1) กำหนดขอบเขตของเนื้อหาหรือปัญหาที่จะศึกษาที่มีขอบเขตกว้าง ทำให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของกิจกรรมกับเนื้อหาการเรียนการสอน
- 2) ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้สึกหรือเป็นเจ้าของหัวข้อการเรียนการสอน โดยการมีส่วนร่วมในการระบุประเด็นในการเรียน และนำเสนอปัญหา ประเด็นต่างๆ จากประสบการณ์ตรงของผู้เรียนเอง
- 3) การออกแบบการเรียนการสอนต้องอยู่ในบริบทจริง (Authentic) เน้นการมีส่วนร่วมในการอภิปรายกลุ่ม และการปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน
- 4) ผู้สอนอาจเสนอแนะให้ผู้เรียนใช้ข้อมูลดิบหรือข้อมูลจากแหล่งปฐมภูมิแทนที่จะมอบหมายให้อ่านจากหนังสือหรือสิ่งที่ผู้อื่นเขียนขึ้น
- 5) กำหนดกิจกรรมและบริบทของการเรียนการสอนให้สามารถประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตจริง
- 6) กำหนดบริบทของผู้เรียนให้ได้รับการกระตุ้นให้ฝึกความคิด เปิดโอกาสให้วิเคราะห์เนื้อหาและกระบวนการเรียนการสอน

สมประสงค์ สิงคชาติ (2548) กล่าวถึงหลักพื้นฐานในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (P I E S) ไว้ 4 ประการ คือ

- 1) Positive Interdependence กิจกรรมมีลักษณะต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันในเชิงบวกและเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม
- 2) Individual Accountability เป็นกิจกรรมที่สร้างให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบส่วนบุคคลหรือมีหน้าที่ในการทำกิจกรรม
- 3) Equal Participation กิจกรรมที่ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมทำกิจกรรมอย่างเท่าเทียมกัน
- 4) Simultaneous Interaction กิจกรรมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ได้ในเวลาเดียวกัน

กรมวิชาการ (2543) ได้อธิบายการนำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้ในการเรียนการสอนซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ต้องจัดสภาพการเรียนรู้ให้มีทางเลือก ลดความกดดันและส่งเสริมความคิดริเริ่ม การเรียนการสอนไม่เน้นหนักในการควบคุมพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ต้องอยู่ในกรอบและปฏิบัติตามสิ่งที่ผู้สอนบอกทุกอย่างจนไม่มีทางเลือก
2. การจัดบริบทการเรียนรู้ ซึ่งสนับสนุนการเป็นอิสระของผู้เรียนในลักษณะเดียวกับที่ผู้สอนซึ่งเป็นผู้สนับสนุนที่ดี เพื่อพัฒนาผู้เรียนที่อยู่ระหว่างการพึ่งผู้อื่นมาพึ่งตนเอง การจัดสิ่งแวดล้อมหมายถึง เพื่อนๆ ของผู้เรียนซึ่งมีการทำงานร่วมกัน เกื้อกูลและสนับสนุนซึ่งกันและกัน ย่อมเป็นปัจจัยสนับสนุนให้ผู้เรียนพัฒนาการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น
3. ผู้เรียนที่โอกาสที่จะใช้ความรู้ที่เรียนในบริบทที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เรีเรียนรู้กับโลกแห่งความเป็นจริง

4. สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการสอนให้มีทักษะและเจตคติที่เหมาะสมต่อการแสวงหาและสร้างความรู้

5. เสริมสร้างศักยภาพผู้เรียนให้พร้อมที่จะเรียนรู้ รวมทั้งการยอมรับความผิดพลาดว่าเป็นเรื่องธรรมดา และเป็นสิ่งที่จะช่วยให้สามารถแสวงหาสิ่งที่ดีกว่าและถูกต้องได้ต่อไป

แจ่มจันทร์ ทองสา (2544) กล่าวถึงการนำแนวคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ประกอบไปด้วย

1. มีการเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากกว่าที่จะเป็นผู้บอกความรู้

2. ผู้สอนต้องตระหนักถึงโครงสร้างทางปัญญาและประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ทั้งประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้รับจากในโรงเรียน และในชีวิตประจำวัน เพื่อจะได้ใช้สิ่งเหล่านี้เป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

3. ผู้สอนไม่ควรปฏิเสธกลวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เห็นได้ผลจริงๆ สำหรับตัวผู้เรียนเอง

ชนาธิป พรกุล (2544) กล่าวว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการจัดโครงสร้างความรู้ซึ่งเกิดขึ้นในขณะที่ผู้เรียนพยายามเอาชนะอุปสรรคขณะทำกิจกรรม หรือทำความเข้าใจกับปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ โดยผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น โดยการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์จะเพื่อให้ประสบความสำเร็จ ต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. การให้ผู้เรียนมีเป้าหมายในการเรียนรู้ และพยายามหาหนทางไปสู่เป้าหมายนั้น

2. มีการใช้กระบวนการถ่ายโอนความรู้ ด้วยทักษะการตีความและการสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการทำกิจกรรมทางกายและสมอง

3. การเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์นั้น ผู้เรียนแต่ละคนจะสร้างความหมายจากประสบการณ์ของตน ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นตลอดชีวิต ต้องใช้เวลาและสติปัญญา

กระบวนการที่สามารถถ่ายทอดในการเรียนการสอนได้ แต่ความรู้ที่เกิดขึ้นนั้นไม่ได้เกิดด้วยวิธีการดูซ้ำข้อความที่ส่งมาจากผู้สอน ซึ่งองค์ประกอบในการสร้างองค์ความรู้ ได้แก่

1. ความรู้เดิมของผู้เรียน ผู้เรียนทุกคนย่อมมีความรู้ติดตัวมาและความรู้นั้นมีคุณค่าที่จะนำไปใช้เป็นพื้นฐานเชื่อมโยงกับสิ่งที่ศึกษาใหม่

2. จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ ผู้เรียนควรมีเป้าหมายหรือมีความต้องการเรียนรู้ จึงจะทำให้มีความพยายามหาหนทางไปสู่เป้าหมายนั้น

3. ข้อมูลจำเพาะที่เป็นเรื่องใหม่ ได้แก่ ข้อเท็จจริง ประสบการณ์ และความรู้สึก

4. ประสบการณ์เพิ่มเติมอื่นที่ท้าทาย หรือขยายความคิด เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เดิมและความรู้ใหม่ ทำการยืนยัน ปฏิเสธหรือขยายความสิ่งที่กำลังคิดอยู่

5. กระบวนการสร้างความเข้าใจหรือกระบวนการทางสติปัญญา ที่ผู้เรียนใช้ค้นหาวิธีนำ ข้อมูลใหม่ไปสัมพันธ์กับความรู้เดิม โดยผู้เรียนต้องตั้งคำถามกับตนเอง มีการไตร่ตรอง ได้มีการ อภิปรายกับผู้อื่น มีข้อโต้แย้งแล้วจึงลงข้อสรุป

### 5.1. บทบาทของผู้สอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

บุญเชิด ภิญญอนันต์พงษ์ (2540) ได้เสนอแนะบทบาทของผู้สอนไว้ว่า

1. เป็นผู้อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ความรู้ความเข้าใจให้เกิดขึ้นด้วยตนเอง
2. กระตุ้นผู้เรียนให้เรียนรู้โดยสร้างความคิดรวบยอด ทฤษฎีและแบบจำลองของแต่ละคน
3. ช่วยผู้เรียนสร้างความรู้ความเข้าใจใหม่และความคิดรวบยอดที่ยังไม่สมบูรณ์
4. ผู้สอนช่วยตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน โดยพิจารณาว่าความคิดรวบยอดที่เกิดขึ้นได้ประสานกันเป็นระเบียบ เป็นโครงสร้างที่สามารถนำไปใช้ในบริบททางสังคมจริงเพียงใด
5. ผู้สอนช่วยผู้เรียนสร้างแผนภาพความคิด โดยให้ผู้เรียนนำความรู้ ความคิดรวบยอดที่ได้มาทำการอภิปรายกลุ่ม แล้วทำแผนภาพความคิดรวม

กิตติ พัฒนตระกูลสุข (2542) กล่าวว่า การเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ จะทำให้บทบาทผู้สอนเปลี่ยนจากผู้สอนในสิ่งที่ตนเองอยากสอนและบอกในสิ่งที่ตนเองต้องการบอก มาเป็นผู้ชี้แนะ และผู้เตรียมการให้เกิดการเรียนรู้ กิจกรรมการสอนเน้นให้ผู้เรียนถามเพื่อหาข้อมูลและ ข้อสรุปการเรียนรู้ด้วยการลงมือทำ หรือเรียนรู้จากสื่อที่จับต้องได้ โดยผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียน แสดงความคิดเห็นเพื่อหาข้อสรุปของความคิดของตนเอง การประเมินผลจะผสมผสานกับกิจกรรม การเรียนการสอน โดยการสังเกตพฤติกรรมการทำงาน และผลงานที่ผู้เรียนสร้างขึ้น ส่วนบทบาทของ ผู้เรียนจะเป็นนักคิด เป็นเจ้าของความคิดมากกว่าผู้ติดตามสิ่งที่ผู้เรียนเข้าใจคือสิ่งที่ผู้เรียนสร้างขึ้น ไม่ใช่ทำตาม ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ด้วยการถาม การหาข้อมูล และลงมือกระทำเพื่อสร้างสรรค์สิ่งที่ แสดงแนวความคิดของตนเอง

Martin et all (1994) อธิบายบทบาทของผู้สอนในการเรียนการสอนตามแนว คอนสตรัคติวิสต์ มีดังนี้

1. Explore เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสังเกต สนับสนุนร่วมมือกันสำรวจเพื่อให้เห็นปัญหา
2. Explain ผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยการแนะนำ ถามเพื่อให้ผู้เรียนคิดค้น หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง ความรู้ที่ได้เป็นความรู้ประจำตัว
3. Expand ผู้สอนช่วยพัฒนาผู้เรียนให้คิดค้นต่อไป พัฒนาทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและพัฒนาให้มีประสบการณ์กว้างไกลทั้งเรื่องธรรมชาติ และเทคโนโลยี

4. Evaluation ผู้สอนประเมินมโนทัศน์ของผู้เรียน ตรวจสอบความคิดที่เปลี่ยนไป และตรวจสอบทักษะทางวิทยาศาสตร์ การปฏิบัติ การแก้ปัญหา การถามคำถาม ตลอดจนการพัฒนาให้ผู้เรียนสนใจและเคารพความคิดและเหตุผลของผู้อื่นด้วย

หากผู้สอนตระหนักว่า บทบาทเพียงเป็นผู้ช่วยให้ผู้เรียนสร้างความหมายและอธิบายสิ่งที่ค้นพบด้วยตนเอง รวมถึงการจัดบรรยากาศสภาพห้องเรียนที่เอื้อต่อการสร้างความรู้ของผู้เรียนแล้ว การพัฒนาศักยภาพของเด็กคงบรรลุวัตถุประสงค์ได้ไม่ยาก ดังนั้นหากต้องการจะสำรวจตนเองว่ามีความพร้อมมากน้อยเพียงใดในการสร้างบรรยากาศดังกล่าวก็สามารถพิจารณาได้

สุวิทย์ และ อรทัย มูลคำ (2545) กล่าวถึงบทบาทหน้าที่ของผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ โดยรายละเอียดสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. ผู้สอนมีหน้าที่จัดการให้ผู้เรียนขยายโครงสร้างทางปัญญา (สร้างความรู้) โดยมีสมมุติฐานดังนี้

1.1. นำเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาซึ่งมีปฏิสัมพันธ์ต่อสังคมและตัวผู้เรียนเอง ซึ่งก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา

1.2. กระตุ้นให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา ทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดไตร่ตรองเพื่อสร้างความรู้ที่จะขจัดความขัดแย้งนั้น

1.3. สนับสนุนให้เกิดปฏิสัมพันธ์ขึ้นในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนคิดไตร่ตรองบนพื้นฐานของประสบการณ์เดิมเกิดเป็นการสร้างโครงสร้างทางปัญญา

2. จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็นและใฝ่รู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

4. มีการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และกรประยุกต์ความรู้มาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

5. ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนโดยการจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม รวมไปถึงการวางแผนการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

แจ่มจันทร์ ทองสา (2543) อธิบายบทบาทของผู้สอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ดังนี้

1. ผู้สอนต้องเป็น “นักจูงใจ” ครูผู้สอนต้องช่วยให้ผู้เรียนพิจารณาในสิ่งที่ถูกต้องจากสิ่งเร้าและความหมายที่หลากหลายและเป็นไปได้

2. ผู้สอนต้องเป็น “ผู้วินิจฉัย” ผู้สอนต้องค้นคว้าหาความคิดที่ผู้เรียนนำมาใช้ในการเรียนการสอนและจัดหาโอกาสระหว่างการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดและสื่อ

ความหมาย ความคิดของตนเอง

3. ผู้สอนจะต้องเป็น “ผู้ชี้แนวทาง” คือ ต้องช่วยให้ผู้เรียนสร้างความหมายและอธิบายด้วยตนเอง ช่างให้ผู้เรียนได้พัฒนายุทธวิธีการใช้กระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ความไม่แน่นอนในความคิดของผู้เรียน ทำทนายให้ผู้เรียนพิจารณาความเป็นไปได้ของความหมายนั้น

4. ผู้สอนจะต้องเป็น “ผู้ที่ชอบเปลี่ยนแปลง” คือต้องชอบค้นหาทรัพยากรเพื่อจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียน

5. ผู้สอนต้องเป็น “ผู้ทดลอง” คือ ผู้สอนต้องประเมินอย่างเป็นระบบในสิ่งที่ผู้เรียนปฏิบัติ และใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทันสมัยอยู่เสมอ

6. ผู้สอนจะต้องเป็น “นักวิจัย” โดยผู้สอนต้องมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนของตนกับผู้สอนท่านอื่นๆ ในขณะที่ครูผู้สอนช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

จากแนวคิดของบทบาทผู้สอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์นั้น สามารถสรุปได้ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสังเกต สำรวจเพื่อให้เห็นปัญหา
2. มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น แนะนำ ถามให้คิด เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบหรือสร้างความรู้

ด้วยตนเอง

3. ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการคิดค้นต่อๆ ไป ให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม พัฒนาผู้เรียนให้มีประสบการณ์กว้างไกล

4. ประเมินความคิดรวบยอดของผู้เรียน ตรวจสอบความคิดและทักษะการคิดต่างๆ การปฏิบัติ การแก้ปัญหาและการพัฒนา การเคารพความคิดและเหตุผลของผู้อื่น

โดยบทบาทผู้เรียนนั้นก็มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน ซึ่งผู้วิจัยสามารถสรุปและแสดงเป็นตารางเปรียบเทียบได้ดังนี้

ตารางที่ 2-5 เปรียบเทียบบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสังเกต สำรวจเพื่อให้เห็นปัญหา	1. ผู้เรียนเป็นเจ้าของความคิดมากกว่าเป็นผู้รับสารหรือซึมซับข้อมูล
2. มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น แนะนำ ถามให้คิด เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง	2. ผู้เรียนต้องเรียนรู้วิธีการแปลความหมายจากสิ่งที่ผู้สอนพูดเพื่อนำมาใช้หาคำตอบที่ผู้เรียนต้องการ
3. ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการคิดค้นต่อไป ให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม พัฒนาผู้เรียนให้มีประสบการณ์กว้างไกล ด้วยการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ทำให้เกิดการสื่อสารและส่งเสริมพัฒนาการทางร่างกายและสมอง	3. ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจที่สร้างขึ้นด้วยตนเอง
4. ประเมินความคิดรวบยอดของผู้เรียน ตรวจสอบความคิดและทักษะการคิดต่างๆ การปฏิบัติ การแก้ปัญหาและการพัฒนา การเคารพความคิดและเหตุผลของผู้อื่น	4. สิ่ง que ผู้เรียนเข้าใจเป็นสิ่งที่ผู้เรียนสร้างขึ้น ไม่ใช่การลอกเลียนแบบแนวคิดของผู้สอน
5. ค้นหาประสบการณ์และความเข้าใจที่มีมาก่อนของผู้เรียน รวมทั้งการศึกษาความรู้และวิธีแก้ปัญหาของผู้เรียน	5. พยายามมีส่วนร่วมในการบวนการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้ที่มีความหมาย

## 5.2. ห้องเรียนและการจัดสภาพแวดล้อมตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

1. ผู้สอนต้องยอมรับและส่งเสริมการริเริ่มและการเป็นตัวของตัวเองของผู้เรียน การที่ผู้สอนให้การยอมรับความคิดเห็นของผู้เรียน และส่งเสริมให้เขาใช้ความคิดโดยอิสระนั้นจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความมีเอกลักษณ์ทางด้านวิชาการเฉพาะตัว ผู้เรียนที่ตั้งคำถามและประเด็นแล้วทำการวิเคราะห์และหาคำตอบด้วยตนเอง จะเป็นคนที่รับผิดชอบที่จะหาความรู้และแก้ปัญหา

2. ผู้สอนตั้งคำถามประเภทปลายเปิดและทิ้งช่วงเวลาให้ผู้เรียนตอบเพราะความคิดที่ลึกซึ้งต้องใช้เวลาและมักจะเกิดขึ้นจากที่ได้ฟังความคิดเห็นของคนอื่น แล้วลักษณะคำถามลักษณะคำตอบจากผู้เรียนจะมีส่วนส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน

3. ผู้สอนส่งเสริมความคิดลึกซึ้งที่มีความซับซ้อนขึ้นผู้สอนในแนวปรัชญาแห่งการสร้างสรรค์จะกระตุ้นให้ผู้เรียนไม่ให้พอใจแค่เพียงรู้ความรู้อย่างง่าย ๆ แต่ให้สามารถเชื่อมโยงและสรุปความคิดรวบยอดต่างๆ โดยวิเคราะห์ ทำนายและให้คำอธิบายความคิดของเขาได้

4. ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในลักษณะแลกเปลี่ยนกับผู้สอน และกับเพื่อน ผู้เรียน ความคิดของผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงหรือมั่นคงขึ้นเมื่อได้ทดสอบความคิดนั้นในสังคม เมื่อผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดของตนเองและรับรู้ความคิดเห็นของคนอื่นผู้เรียนจะมีพื้นฐาน ความรู้ ซึ่งเราเข้าใจได้ ผู้เรียนต้องมีโอกาสที่จะแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นอย่างมีความหมาย

5. ผู้สอนจัดโอกาสให้ผู้เรียน ได้รับประสบการณ์ที่จะทดสอบข้อสงสัยและกระตุ้นการ อภิปราย ถ้าหากให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะทำนายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ แต่ละคนจะ ตั้งสมมติฐานไว้แตกต่างกัน ผู้สอนที่มีความคิดแนวปรัชญาสร้างสรรค์จะหาโอกาสให้ผู้เรียนทำการ ทดสอบสมมติฐานเหล่านั้นจากการอภิปรายประเด็นที่เป็นรูปธรรม

6. ผู้สอนใช้ข้อมูลดิบจากแหล่งปฐมภูมิให้ผู้เรียนมีโอกาสเคลื่อนไหวใช้วัสดุอุปกรณ์ทุก ชนิดรวมทั้งสื่อและประเภทที่มีกระบวนการต้องปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ผู้สอนที่ยึดแนวทางของ ปรัชญาแห่งการสร้างสรรค์จะให้ผู้เรียนได้เรียนในสภาพแห่งความเป็นจริงแล้วช่วยเขาให้สามารถที่ จะเชื่อมโยงปรากฏการณ์ต่างๆ โดยใช้ความคิด

Alessi (2001) ได้ให้แนวการจัดสภาพแวดล้อมเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ซึ่งเป็น กระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน โดยที่ผู้เรียนจะเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิม โดยเน้นวิธีการที่นำไปสู่เป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ดังนี้

1. เน้นการเรียนมากกว่าการสอน
2. เน้นการแสดงออกและการคิดของผู้เรียนมากกว่าผู้สอน
3. เน้นการเรียนที่มีการโต้ตอบกัน
4. ใช้การสืบค้นหรือแนะนำเพื่อให้ผู้เรียนการสืบค้น
5. ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้หรือสร้างชิ้นงาน
6. ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนแบบร่วมมือ
7. มีการสร้างกระบวนการความรู้ และร่วมกันสร้างโครงสร้างความรู้
8. ให้ผู้เรียนเรียนด้วยกิจกรรมหรือประสบการณ์จริง
9. ให้ผู้เรียนมีทางเลือกในการกำหนดวัตถุประสงค์ กลวิธี และการวัดผล
10. เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล
11. สนับสนุนให้ผู้เรียนโต้ตอบ
12. ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง
13. กระตุ้นให้ผู้เรียนยอมรับและนำเสนอแลกเปลี่ยนความคิดผ่านประสบการณ์จริง
14. ใช้สถานการณ์ตามที่ผู้เรียนสนใจ



จิราภรณ์ ศิริทวี (2541) ได้ทำการเปรียบเทียบสภาพห้องเรียนปกติกับห้องเรียนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 2-6 ตารางเปรียบเทียบสภาพห้องเรียนปกติกับห้องเรียนห้องเรียนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

สภาพห้องเรียนปกติ (Traditional Classroom)	สภาพห้องเรียนห้องเรียน ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
1. หลักสูตรนำเสนอรายละเอียดค่อยๆ ไปสู่องศ์รวม เน้นทักษะพื้นฐาน	1. หลักสูตรมองจากองค์รวมไปหารายละเอียดค่อยๆ เน้นที่ความคิดรวบยอดหลักๆ
2. กิจกรรมการสอนเน้นรูปแบบตามหลักสูตรที่กำหนด	2. กิจกรรมการสอนเน้นให้ผู้เรียนถามคำถาม เพื่อเป็นแนวทางการหาข้อสรุป
3. กิจกรรมการเรียนเป็นไปตามบทเรียน	3. กิจกรรมการเรียนเน้นให้ผู้เรียนหาข้อมูล และเรียนรู้ด้วยการกระทำหรือด้วยสื่อที่จับต้องได้
4. สภาพผู้เรียนเป็นเสมือนกระดานชนวนว่างๆ ที่ผู้สอนมีหน้าที่ขีดร่องรอยลงไป	4. ผู้เรียนถูกคาดหวังให้เป็นนักคิดที่สามารถสร้างทฤษฎีเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนได้
5. บทบาทของผู้สอนคือผู้สั่งการ	5. บทบาทของผู้สอนคือผู้จัดการทำให้เกิดการเรียนรู้
6. ผู้สอนต้องการคำตอบที่ถูกต้อง	6. ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นที่หลากหลาย เพื่อให้สามารถค้นหาจุดยืนของความคิดของตนเอง
7. กิจกรรมการวัดผลและประเมินผลถูกแยกจากกิจกรรมการสอน ส่วนมากเน้นที่การสอบ	7. กิจกรรมการสอนและการประเมินผสมผสานกัน รูปแบบการประเมิน ใช้วิธีการที่หลากหลาย เน้นการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะทำงาน ผลงานที่ผู้เรียนสร้างขึ้น และเก็บรวบรวมไว้ในแฟ้มสะสมงาน (Portfolio)

แจ่มจันทร์ ทองสา (2543) กล่าวถึงการจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ที่ดีของผู้เรียน ควรมีส่วนประกอบ 3 ประการคือ

1. การมีทางเลือก (Choice) คือ การเรียนที่ทำให้มีกำลังทางความคิดมากที่สุดจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างสิ่งที่มีความหมายต่อตนเอง สร้างสิ่งที่มีความหมายต่อตนเอง สร้างสิ่งที่ดีชอบและสนใจ ทำให้ “การมีทางเลือก” เป็นส่วนประกอบของการสร้างอะไรได้มากเท่าใดผู้เรียนจะเต็มใจมีส่วนร่วมและทำงานนั้นๆ โดยการที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่ลงมือทำสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่ให้กับความรู้เดิมที่มีอยู่ ที่เรียกว่า “การดูซึมของความรู้” นั่นเอง

2. การมีความหลากหลาย แบ่งออกเป็น 2 ประการคือ

2.1. ความหลากหลายของทักษะ เนื่องจากผู้เรียนที่มีความสามารถที่มาเท่ากันอาจทำให้ผู้เรียนคิดอะไรไม่ออกและเป็นสาเหตุที่ทำให้งานไม่เดินเท่าที่ควร แต่ในการจัดกลุ่มที่มีความ

แตกต่างกันของผู้เรียนที่มีประสบการณ์น้อยนั้นผู้เรียนจะสามารถเรียนได้จากคนที่มีความรู้มากกว่าตนเอง ส่วนคนที่มีประสบการณ์มากกว่าก็จะเกิดทักษะและมีความรู้เพิ่มมากขึ้นจากการได้ช่วยเหลือและอธิบายให้กับผู้อื่น เหมือนเป็นการจุดประกายความคิดให้ผู้เรียนคนอื่นๆ ทำให้เกิดการต่อเติมความรู้ให้แก่กันมากขึ้น

2.2. ความหลากหลายของรูปแบบ คือ การที่ผู้เรียนแต่ละคนมีรูปแบบการสร้างความรู้ความแตกต่างกัน ไม่ว่าจะวิธีการใดในการสร้างความรู้ควรเกิดความยอมรับและให้เกียรติกัน

3. มีความเป็นกันเอง การจัดสภาพการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์นั้นควรสร้างความเป็นมิตร ยินดีต้อนรับ เชื้อเชิญผู้เรียนควรใช้เวลาที่เพียงพอในการทำงานให้การใช้ความคิด ดังนั้นอาจจะต้องใช้เวลาสำหรับการเริ่มต้นที่ผิดพลาดเพื่อให้บรรยากาศการเรียนรู้เต็มไปด้วยความอบอุ่นละความสนิทสนมเหมือนคนในครอบครัวเดียวกัน

จากข้อมูลที่ได้กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การจัดห้องเรียนและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มีดังนี้

1. จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน
2. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง มีการลงมือปฏิบัติจริง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรง ลงมือปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง
3. มีการฝึกทักษะการคิดโดยให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดด้วยตนเอง การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การแก้ปัญหา และการประยุกต์ความรู้มาใช้ให้เป็นประโยชน์
4. บรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ จะต้อง จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้มีทางเลือกสำหรับผู้เรียน การมีความหลากหลายในทางเลือก และการมีความเป็นกันเอง
5. จัดให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อช่วยกระตุ้นกิจกรรมทางความคิดระดับสูงระหว่างสมาชิกในกลุ่ม กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเรียนรู้ร่วมกัน
6. การประเมินผลงาน ใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย เน้นการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะทำงาน โดยการประเมินเป็นการประเมินตามสภาพจริง ผลงานที่ผู้เรียนสร้างขึ้นจะเก็บรวบรวมผลงานไว้ในแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio)
7. ผู้สอนผู้สอนมีบทบาทในการกระตุ้นและจูงใจ ให้คำปรึกษาแนะนำ อำนวยความสะดวก จัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนและให้ข้อมูลป้อนกลับอย่างต่อเนื่อง

## 6. การวัดและประเมินการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (Henderson, 1996)

ในการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์นั้น ส่วนการประเมินเพื่อวัดผลผู้เรียนจะต้องเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในห้องเรียนหรือเกิดขึ้นจริงๆ กับตัวผู้เรียน (Marsh and Willis, 1995) โดยหลักการประเมินผู้เรียนตามสภาพจริง (Authentic Assessment) คือ การมีปฏิริยาโต้ตอบกับข้อจำกัดในการเรียนการสอน และแสดงออกมาทันทีในลักษณะความรู้สึก ความคิด และการกระทำ

โดยการประเมินก่อนเรียน (Formative Evaluation) เพื่อวัดระดับคุณภาพการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นว่าผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองตามแนวคอนสตรัคติวิสต์หรือไม่และการประเมินหลังเรียน (Summative Evaluation) จะช่วยให้ทราบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาในระดับใด และต้องการการพัฒนาอยู่ในระดับใดซึ่งการประเมินแบบนี้สามารถประเมินได้ทั้งในระดับบทเรียน หน่วยการเรียนรู้ หรือวิชาเรียนก็ได้ โดยรูปแบบของการประเมินตามสภาพจริงมี 4 รูปแบบหลังคือ

1. การประเมินก่อนเรียนโดยผู้สอน (Formative Teacher Evaluations) โดยอาศัย การสังเกต การจดบันทึก การอภิปรายกลุ่มย่อย การตอบ แบบสอบถาม การพูดคุยอย่างไม่เป็นทางการ การที่ผู้เรียนอยู่ระหว่างการทำกิจกรรม
2. การประเมินก่อนเรียนโดยผู้เรียน (Formative Student Evaluations) โดยผู้เรียนสามารถตอบสนองและแสดงความคิดเห็น ที่เป็นการประเมินจากพฤติกรรมในกลุ่ม การรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม เป็นต้น
3. การประเมินทำยบทเรียนหรือหน่วยการเรียนรู้ (Periodic Lesson and Unit Evaluations) ผู้สอนกำหนดสิ่งที่ต้องการประเมินระหว่างที่ผู้เรียนอยู่ในกระบวนการเรียนการสอน เช่น การประเมินทักษะการแก้ปัญหา ประเมินแฟ้มสะสมงาน เพื่อนำผลงานมาเป็นตัวอย่าง โดยผู้เรียนได้อภิปรายและหาข้อสรุปของผลงานที่กำลังทำร่วมกัน เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความเข้าใจในการเรียนการสอนได้อีกทางหนึ่งด้วย
4. การประเมินเมื่อสิ้นสุดวิชาเรียน (Final Course Evaluation) การประเมินรูปแบบนี้ ผู้สอนต้องมีแหล่งที่มาของข้อมูลจำนวนมากเพื่อใช้ในการประเมินผู้เรียน เช่น การสังเกตผู้เรียน ผลงานของผู้เรียน สัมภาษณ์ผู้เรียน การสร้างสรรค์งานที่อาจจะไม่เกี่ยวข้องกับวิชาที่เรียน

#### 6.1. หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

(กรมวิชาการ, 2545 และอัจฉรา เสาว์เฉลิม, 2546)

1. ผู้สอนมีการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็น ระยะเวลาๆ
2. การประเมินเป็นลักษณะการประเมินตามจุดมุ่งหมายโดยเน้นถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน (Goal Free Evaluation)
3. การประเมินเป็นลักษณะ เป็นการประเมินที่อาศัยบริบทจริงทางสังคมผนวกกับวิธีการประเมินที่หลากหลาย (Socially Negotiated Goal)
4. เกณฑ์ในการประเมินต้องใช้ต้องอยู่ในบริบทของความเป็นจริงและประเมินผู้เรียนตามสภาพจริง (Authentic Assessment)
5. เน้นการประเมินที่ดำเนินการไปพร้อม ๆ กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งสามารถทำได้ตลอดเวลา ทุกสภาพการณ์
6. เน้นการประเมินที่ยึดพฤติกรรมแสดงออกหรือพัฒนาการที่โดดเด่นของผู้เรียนจริง ๆ

7. ใช้ข้อมูลที่หลากหลาย ด้วยเครื่องมือที่หลากหลายและสอดคล้องกับวิธีการประเมินตลอดจนจุดประสงค์ในการประเมิน
8. เน้นคุณภาพผลงานของผู้เรียนที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ ความสามารถหลายด้าน
9. ประเมินด้านความคิด เน้นความคิดเชิงวิเคราะห์ สังเคราะห์
10. เน้นให้ผู้เรียนประเมินตนเอง และเปิดโอกาสให้ประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้นเรียน

### เครื่องมือในการประเมินตามสภาพจริงตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

(กรมวิชาการ, 2545)

1. การบันทึกข้อมูล จากการศึกษา ผลงาน โครงงาน หนังสือที่ผู้เรียนผลิต แบบบันทึก
2. ได้แก่ แบบบันทึกความรู้สึกรู้สึก ความคิดของผู้เกี่ยวข้อง หลักฐานร่องรอยหรือผลงานจากการร่วมกิจกรรม
3. แบบสังเกต เป็นการสังเกตพฤติกรรมร่วมกิจกรรมของผู้เรียน
4. แบบสัมภาษณ์ เป็นการสัมภาษณ์ความรู้สึกรู้สึก ความคิดเห็น ทั้งผู้เรียนและผู้เกี่ยวข้อง
5. แฟ้มสะสมงาน ที่รวบรวมสิ่งที่ผู้เรียนสรุปออกหลังจากผ่านกระบวนการสร้าง
6. โครงสร้างทางปัญญาแล้ว ซึ่งจะออกมาในรูปของผลงานที่แสดงถึงผลสัมฤทธิ์ความสามารถ ความพยายาม หรือความถนัดของบุคคลหรือประเด็นสำคัญที่ต้องเก็บไว้อย่างเป็นระบบ
7. แบบทดสอบ เป็นเครื่องมือวัดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาหรือวิชาที่เรียน
8. แบบประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนในบริบทจริงในห้องเรียน ประกอบด้วยผู้เรียนประเมินตนเอง ผู้สอน เพื่อน/กลุ่มเพื่อน หรือผู้เกี่ยวข้องกับผู้เรียน

จากแนวคิด ทฤษฎี และกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่กล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยสามารถสรุปแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่ใช้เป็นกรอบในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนดังนี้

#### หลักการสร้างองค์ความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

- 1) เน้นกระบวนการสร้างความรู้ (Process of Knowledge Construction)
- 2) ผู้เรียนตระหนักในกระบวนการนั้น (Reflexive Awareness of that Process)
- 3) เป้าหมายการเรียนรู้มาจากการปฏิบัติงานจริง (Authentic Tasks)
- 4) เน้นความแตกต่างระหว่างผู้เรียนแต่ละคน

#### กระบวนการองค์ความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

- 1) เกิดจากการกระตุ้นให้เกิด
- 2) ผู้เรียนจะนำมาสร้างความสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict)
- 3) เกิดสภาวะความไม่สมดุล (Disequilibrium) ทำให้ผู้เรียนพยายามปรับภาวะนั้นให้สมดุล โดยการแสวงหาคำตอบของความขัดแย้งหรือสิ่งที่ไม่ตรงกับความรู้เดิม

4) เกิดเป็นกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation)

บทบาทของผู้สอนในการสร้างองค์ความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

- 1) เตรียมสิ่งที่ผู้เรียนต้องการเพื่อขจัดสภาวะความไม่สมดุลออกไป
- 2) ให้ความช่วยเหลือ แนะนำแก่ผู้เรียนที่มีลักษณะ Assisted Learning หรือ Scaffolding
- 3) สร้างบรรยากาศทางสังคม จริยธรรม (Sociomoral)

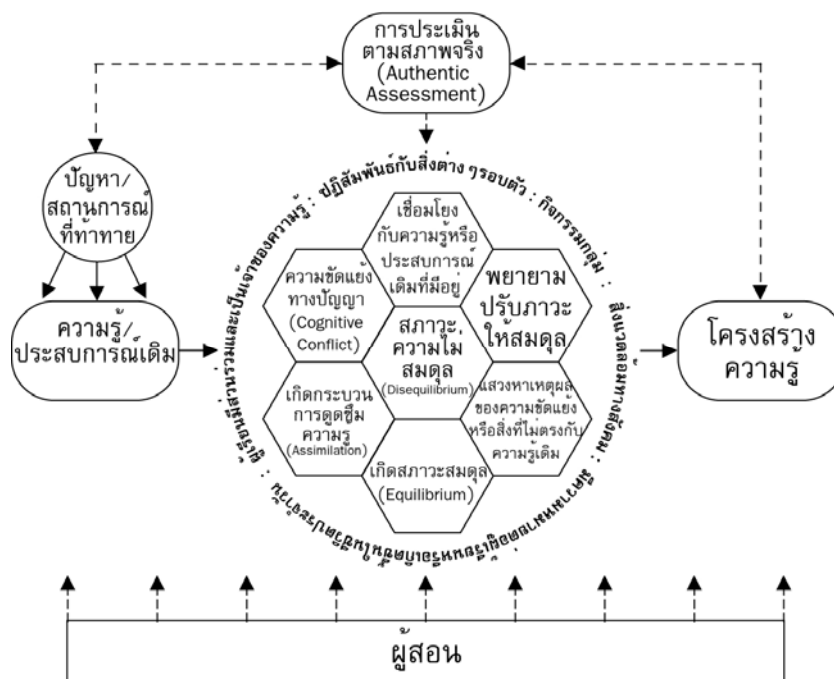
บทบาทของผู้เรียนในการสร้างองค์ความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

- 1) กระตือรือร้นและตื่นตัวที่จะเรียนรู้ตลอดเวลา (Active Learner)
- 2) เป็นเจ้าของความรู้ เอง และกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง
- 3) แสดงข้อค้นพบ ความรู้ ข้อคิดเห็นต่อชั้นเรียน

กิจกรรมที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

- 1) กิจกรรมมีการเปิดโอกาสให้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งรอบๆ ตัว (Physical-Knowledge Activities) มีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม
  - 2) กิจกรรมอยู่ในสิ่งแวดล้อมทางสังคม (Social Environment) หรือการโต้ตอบทางสังคม โดยการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดซึ่งกันและกัน
  - 3) กิจกรรมกลุ่ม (Collaborative Group) ที่เปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มมีส่วนร่วมอย่างเท่าเทียมกัน
  - 4) กิจกรรมสามารถเกิดขึ้นจริงได้ในชีวิตประจำวัน (Authentic Activities Tasks)
  - 5) กิจกรรมที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมหรือเป็นเจ้าของการเรียนรู้
  - 6) กิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ที่กว้างขึ้น ซับซ้อน และหลากหลายมากขึ้น
  - 7) กิจกรรมที่สร้างหน้าที่หรือความรับผิดชอบให้แก่ผู้เรียน
  - 8) การประเมินและวัดผลต้องอยู่ในบริบทที่เกิดขึ้นจริง (Authentic Assessment)
- จากการสรุปแนวคิดการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ข้างต้น สามารถแสดงเป็นแผนภาพกรอบแนวคิดของการเรียนการสอนได้ดังนี้

แผนภาพที่ 2-9 แสดงรูปแบบการจัดการเรียนสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ผู้วิจัยใช้เป็นกรอบในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน



รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ข้างต้นนี้ แสดงถึงระบบที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีผู้สอนเป็นฐานของกิจกรรมการสอน ลักษณะของกระบวนการเรียนการสอน เป็นระบบและขั้นตอน คือ เมื่อความรู้หรือประสบการณ์ที่มีอยู่เดิมของผู้เรียนถูกระตุ้นด้วยปัญหาหรือสถานการณ์ที่ท้าทาย นำไป สู่กระบวนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน 2 ระดับ คือ

1. ระดับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญาในสมองของผู้เรียน จากแผนภาพจะเห็นลักษณะของช่อง 6 เหลี่ยมที่แสดงถึงสภาวะการภายในสมองของผู้เรียน แสดงความสัมพันธ์แบบไม่เป็นเส้นตรง (Non-linear System) คือ ภายในกรอบของการสร้างความรู้ในสมองของผู้เรียนนั้นเกิดขึ้นจากสภาวะไม่สมดุลทางความคิดและต้องการปรับสภาวะนั้นให้เกิดความสมดุลด้วยการแสวงหาคำตอบหรือความขัดแย้งเพื่อให้เกิดเป็นสภาวะความสมดุลทางความคิดนั่นเอง

2. ระดับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญาด้วยการปฏิสัมพันธ์กับสังคมและสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัว ผ่านกระบวนการกิจกรรมกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนเป็นเจ้าของความรู้ที่มีนิยามจากการให้ความหมายด้วยตนเอง

ซึ่งกระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเองทั้ง 2 ระดับนี้ นำไปสู่โครงสร้างทางปัญญาและความรู้ใหม่ โดยจะมีทบทวนระบบด้วยการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) เพื่อนำมาปรับปรุงการกระตุ้นผู้เรียนด้วยปัญหาและสถานการณ์ที่ท้าทาย และเข้าสู่กระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเองอีกครั้งหนึ่ง

### ตอนที่ 3 : การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Problem Solving)

ผู้วิจัยเสนองานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการแก้ปัญหาและการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาโดยแบ่งออกเป็นรายละเอียดดังนี้

#### 1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการแก้ปัญหา

##### 1.1. ความหมายของการแก้ปัญหา

มนุษย์ดำรงชีวิตอยู่ในสังคมจะต้องพบกับปัญหามากมาย โดยวีระพล สุวรรณรัตน์ (2543) กล่าวว่า ปัญหา คือ สภาพที่จะเกิดขึ้นอนาคตที่มีแนวโน้มไม่ตรงกับที่ต้องการ ดังนั้น ปัญหาทั้งหลายเหล่านี้จะต้องถูกจัดออกไป แต่กรรมวิธีการแก้ปัญหาในแต่ละคนก็แตกต่างกันออกไป ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับลักษณะการแก้ปัญหา พอสรุปได้ดังนี้

Osborn (1954) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นความสามารถที่เป็นทักษะพื้นฐานของมนุษย์ที่สามารถขึ้นได้เต็มศักยภาพของแต่ละคนได้ เป็นความพยายามของมนุษย์ในการเอาชนะอุปสรรคด้วยวิธีการระดมสมอง หาแนวคิดเพื่อขจัดปัญหาต่างๆ ให้หมดไป

Bourne, Ekstrad and Dominoski (1971) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นกิจกรรมที่เป็นทั้งการแสดงความรู้ ความคิด จากประสบการณ์ๆ และส่วนประกอบของสถานการณ์ที่เป็นปัจจุบัน โดยนำมาจัดเรียงลำดับเพื่อให้เกิดความสำเร็จในจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง

Cater v. Good (1973) ได้แสดงความคิดเห็นว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ก็คือวิธีการแก้ปัญหานั้นเอง กล่าวคือ การแก้ปัญหาเป็นแบบแผนหรือวิธีดำเนินการ ซึ่งอยู่ในสถานะที่มีความยุ่งยากและต้องพยายามหาข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับปัญหา มีการตั้งสมมุติฐาน และตรวจสอบข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ของสมมุติฐานว่าเป็นจริงหรือไม่

Gangè (1977) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการแก้ปัญหาว่า เป็นรูปแบบของการเรียนรู้ อย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยความคิดรวบยอดเป็นพื้นฐานการเรียน เป็นการกระทำที่มีจุดมุ่งหมาย เป็นการเลือกเอาวิธีการหรือกระบวนการที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ต้องการนั้น โดยอาศัยการหยั่งเห็น (Insight) ในปัญหาอย่างถ่องแท้เสียก่อนจึงจะแก้ปัญหา

Chi and Glaser (1982) อธิบายว่า การแก้ปัญหาเป็นกิจกรรมที่ต้องใช้ความรู้เฉพาะด้าน (Domain-Specific Knowledge) และกลยุทธ์ทางปัญญา (Cognitive Strategies) เพื่อเผชิญ กับสถานการณ์อันมีจุดหมายที่ชัดเจน แต่หนทางที่จะนำไปสู่จุดหมายยังไม่เกิดขึ้น

Rober (1985) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการแก้ปัญหา สรุปได้ว่า เป็นกระบวนการที่อาศัยเชาวน์ปัญญาเพื่อนำไปสู่บทสรุปของปัญหานั้นๆ

ประสาธ อิศรปรีดา (2523) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการแก้ปัญหา คือ กระบวนการที่อาศัยเชาว์ปัญญาและความคิด รวมทั้งรูปแบบพฤติกรรมที่ซับซ้อนต่างๆ อันเป็นผลมาจากพัฒนาการทางสติปัญญา

จารุวรรณ ภูละคร (2531) สรุปความหมายของการแก้ปัญหา ว่า เป็นพฤติกรรมแบบแผน หรือวิธีดำเนินการที่สลับซับซ้อน ต้องอาศัยความรู้ ความคิด ประสบการณ์ วิธีการ และขั้นตอนในการศึกษาปัญหา เพื่อให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

กันยา สุวรรณแสง (2534) ได้รวบรวมความหมายของการแก้ปัญหาไว้ว่า การแก้ปัญหาเป็นการคิดหาทางแก้ไขอุปสรรคที่เกิดขึ้นเพื่อให้บรรลุถึงจุดหมาย เมื่อมีการตั้งจุดหมายเอาไว้แต่มีอุปสรรคขัดขวางไม่ให้อุปสรรคเข้าประสงคจึงเกิดปัญหาขึ้น บุคคลจะพยายามคิดหาวิธีแก้ปัญหิต่างๆ ที่เกิดขึ้นให้หมดไป เป็นการคิดที่มีจุดหมาย

อาภรณ์ ชูดวง (2535) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคือเป็นพฤติกรรม แบบแผน หรือวิธีการที่ต้องอาศัยกระบวนการคิด วิเคราะห์ วิจัยวิธี วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนประสบการณ์เดิมจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ (2537) ให้ความหมายว่า การแก้ปัญหาคือเป็นกระบวนการทำงานที่สลับซับซ้อนของสมอง ในการรวบรวมและเชื่อมโยงความคิดหรือประสบการณ์ต่างๆ เข้าด้วยกันอย่างมีจุดหมาย

กลมทิพย์ ต่อติด (2544) พอจะสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาคือเป็นกระบวนการทางเชาว์ปัญญา เป็นพฤติกรรมที่มีแบบแผนหรือวิธีดำเนินการที่สลับซับซ้อน โดยอาศัยการคิดและวิเคราะห์จากประสบการณ์เดิม เป็นพฤติกรรมที่มีวิธีการ ขั้นตอนในการแก้ปัญหา เพื่อให้บรรลุถึงจุดหมายที่ต้องการ ซึ่งสามารถสรุปลักษณะของการแก้ปัญหาคือได้ดังนี้

1. การแก้ปัญหาเกิดขึ้นภายใน ด้วยการเฝ้าระวังระบบทางปัญญาของผู้แก้ปัญหา
2. การแก้ปัญหาคือเป็นกระบวนการเพราะต้องมีการจัดกระทำตามความรู้ของผู้แก้ปัญหา
3. การแก้ปัญหามีแนวทางเพราะผู้แก้ปัญหาคือใช้ความพยายามที่จะเอาชนะอุปสรรค

และไปสู่จุดหมาย

สุวิทย์-อรทัย คำมูล (2545) อธิบายการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา หมายถึง กระบวนการที่ผู้สอนเน้นให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นกระบวนการ มีขั้นตอน มีเหตุผลด้วยตนเอง เริ่มด้วยการกำหนดปัญหา วางแผน ตั้งสมมุติฐาน เก็บรวบรวมข้อมูล และสรุปผล



จากแนวคิดข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการทำงานที่สลับซับซ้อนของสมองที่ต้องอาศัยสติปัญญา ทักษะ ความรู้ ความเข้าใจ ความคิด การรับรู้ ความชำนาญ รูปแบบพฤติกรรมต่างๆ ประสบการณ์ทั้งทางตรง (มีผู้อบรมสั่งสอน) และทางอ้อม (เรียนรู้ด้วยตนเอง) มโนทัศน์ กฎเกณฑ์ ข้อสรุป การพิจารณา การสังเกต และการใช้กลยุทธ์ทางปัญญาที่จะวิเคราะห์ สังเคราะห์ ความรู้ความเข้าใจต่างๆ อย่างมีวิจารณญาณ มีเหตุผล และจินตนาการ เพื่อหาแนวทางในปฏิบัติที่นั้นหมดสิ้นลง บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการและการได้มาซึ่งความรู้ใหม่

## 1.2. องค์ประกอบของการแก้ปัญหา

มนุษย์แต่ละคนมีความสามารถในการแก้ปัญหาไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยหรือองค์ประกอบภายนอกและภายในที่ต่างกัน การที่จะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทราบองค์ประกอบที่ส่งผลถึงความสามารถในการแก้ปัญหาเหล่านั้นด้วย

Morgan, 1978 ( อ้างถึงใน วินัย คำสุวรรณ, 2528 ) เสนอองค์ประกอบที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ได้แก่

1. สติปัญญา ผู้มีสติปัญญาดีจะแก้ปัญหาได้ดี
2. แรงจูงใจในการแสวงหาแนวทางในการแก้ปัญหา
3. ประสบการณ์เดิมที่มีอยู่พร้อม สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาได้ทันที

กันยา สุวรรณแสง (2534) รวบรวมสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. ตัวผู้เรียน ได้แก่ เซาว์ปัญญา ลักษณะอารมณ์ อายุ แรงจูงใจของผู้เรียน ประสบการณ์บางอย่างที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาให้ง่ายยิ่งขึ้น หรือขัดขวางการแก้ปัญหา
2. สถานการณ์ที่เป็นปัญหา เช่น เคยเรียนรู้ปัญหานั้นมาแล้ว เป็นปัญหาต่อเนื่อง ปัญหาที่มีความคล้ายคลึงกับที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ปัญหาที่มีลักษณะท้าทายน่าสนใจ
3. การแก้ปัญหาเป็นหมู่ ส่งผลต่อสมาชิกในกลุ่มที่มีจุดหมายช่วยกันแก้ปัญหาให้สำเร็จ

จำเนียร โชติช่วง (2521) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของบุคคลขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลัก 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 จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาต่างกัน
4. แรงจูงใจ ความต้องการที่จะแก้ปัญหา
5. บุคลิกภาพ ความยืดหยุ่นในการแก้ปัญหา

Perkin (1986) (อ้างถึงใน ศิริพร วิริยะบัญชา, 2545) กล่าวว่า องค์ประกอบของการแก้ปัญหาคือ สติปัญญาของมนุษย์ ผู้ที่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นเพราะความสามารถทางสมองและกลยุทธ์ทางปัญญาของผู้นั้น กล่าวคือ สติปัญญาประกอบด้วยความสามารถที่ติดตัวมาตั้งแต่กำเนิด ประกอบกับการมีกลยุทธ์หรือเทคนิคของการใช้ปัญญาและการมีความรู้ในเนื้อหาวิชาต่างๆ สามารถเขียนเป็นสมการคือ [ Intelligence = Power + Tactics + Content ] โดยการพัฒนากลยุทธ์ด้วยการพัฒนาความคิดให้มีความสามารถในการจำได้ดีและแก้ปัญหามีประสิทธิภาพไม่ใช่สิ่งที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติ แต่ได้จากการสอนเทคนิคต่างๆ ควบคู่ไปกับการสอนเนื้อหาโดยใช้เทคนิคเป็นการจัดการเรียนรู้แบบต่างๆ จึงเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่จะต้องส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดกลยุทธ์ทางปัญญาและสามารถเรียกคืนข้อมูลที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหาออกมา Gange (1985) อธิบายว่า เมื่อบุคคลใช้ทักษะทางปัญญา (Intellectual Skill) เพื่อระลึกและรวมกฎต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกันให้เป็นกฎใหม่ที่ซับซ้อนทำให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ หรือกลยุทธ์ทางปัญญาเพิ่มขึ้น

ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบในการแก้ปัญหาขึ้นอยู่กับตัวบุคคลเป็นสำคัญ ทั้งในด้านความสามารถส่วนตัว และความสามารถในการจัดกระทำปัญหาเพื่อแก้ปัญหาให้ลุล่วงไป และขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหาว่ามีความซับซ้อนเพียงใด โดยการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต้องคำนึงถึงปัญหา กระบวนการแก้ปัญหาและผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ

### **1.3. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา**

Grossnickle and Brueckner (1959) กล่าวถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาสามารถสรุปได้ดังนี้

1. สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจะต้องมีความสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกับผู้เรียน
2. ลักษณะของปัญหาสามารถคิดหาแนวทางแก้ไขได้
3. ปัญหาที่เกิดขึ้นต้องอยู่ในขอบเขตที่ชัดเจน ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้
4. ผู้เรียนจะเสนอแนะวิธีการแก้ปัญหาที่สามารถเป็นไปได้จริง
5. ผู้เรียนควรได้รับคำแนะนำจากผู้สอนในการคิดวางแผนการแก้ปัญหา
6. ผู้เรียนจะใช้วิธีการต่างๆ ในการรวบรวมข้อมูล การจัดกระทำข้อมูลและการประเมินผล

7. ผู้เรียนจะนำขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาที่เคยประสบมาแล้ว มาใช้ในสถานการณ์ที่เป็นต้นกำเนิดของปัญหาที่เกิดขึ้นต่อไป

ศิริพันธ์ เพชรทองคำ และคณะ (2521) ได้อธิบายเกี่ยวกับ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาไว้ว่า การแก้ปัญหาเป็นกิจกรรมทางความคิดที่จะรวบรวมประสบการณ์เดิมกับสถานการณ์ของปัญหาเข้าด้วยกัน เป็นกระบวนการคัดเลือกวิธีการต่างๆ ซึ่งจะนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ เป็นการเรียนด้วยวิธีการค้นหา ซึ่งจะมีความหมายสมบูรณ์ต่อผู้เรียนได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนเชื่อมโยงวิธีการเข้ากับโครงสร้างทางความคิด ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาดังกล่าว เป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงสำหรับการจัดสถานการณ์ที่ต้องการให้ผู้เรียนแสดงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างๆ

Quellmalz, 1985 (อ้างถึงใน สุกัญญา ยุติธรรมานนท์, 2539) กล่าวว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหามีดังนี้

1. ปัญหาที่นำมาใช้ถามควรเป็นปัญหาที่มีความสำคัญและเกิดขึ้นบ่อยๆ
2. กำหนดปัญหาที่มีทางเลือกหรือวิธีการแก้ปัญหาหลายๆ วิธี
3. กำหนดรูปแบบคำถามที่ให้ผู้เรียนสามารถอธิบายเหตุผลได้
4. กำหนดคำถามให้มีการเชื่อมโยงความคิดและสรุปได้ทั่วๆ ไป
5. วัดทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาแบบรวมๆ

จากแนวคิดของนักการศึกษาได้กล่าวมาแล้วสามารถสรุปได้ว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงสำหรับการจัดสถานการณ์ ปัญหาหรือสถานการณ์ที่มีความเหมาะสมในการนำไปใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหา ความเป็นปัญหาที่อยู่ใกล้ตัว และสามารถเกิดขึ้นได้บ่อยๆ ตามสภาพแวดล้อม เช่น ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน หรือปัญหาที่ไม่มีความยุ่งยากหรือซับซ้อนมากเกินไป

#### 1.4. อุปสรรคในการแก้ปัญหา

สุชา จันทน์เอม (2527) ได้นำเสนออุปสรรคที่มีผลต่อการแก้ปัญหาดังต่อไปนี้

1. ความเคยชินต่อวิธีการแก้ปัญหาที่ใช้มาแล้ว ผู้แก้ปัญหาไม่พยายามมองหาวิธีการใหม่ๆ ในการแก้ปัญหา คนที่ต้องการแก้ปัญหาให้ลุล่วงไม่ควรแก้ปัญหที่พบใหม่โดยอาศัยวิธีเก่าตลอดเวลา เพราะปัญหาใหม่อาจมีลักษณะแตกต่างจากปัญหาเดิม
2. ไม่ไวต่อการรับรู้ ผู้ที่สามารถแก้ปัญหาได้สำเร็จ ต้องเป็นคนที่ประสาทตื่นตัว รับรู้สภาพของสิ่งแวดล้อมได้เร็ว
3. ไม่ชอบคิดค้น ผู้ที่ไม่ชอบใช้ความคิดแก้ปัญหาเล็กๆ น้อยๆ ในยามว่าง เพื่อหาทางออกที่เป็นไปได้ เมื่อถึงเวลาพบปัญหาจริงๆ จะไม่ทราบว่าจะควรจะต้องตั้งต้นแก้ปัญหายังไง

Bloom and Broder (1981) เสนออุปสรรคในการแก้ปัญหาไว้หลายข้อดังนี้

1. ไม่เข้าใจปัญหาและความหมายของปัญหาอย่างถ่องแท้โดยตลอด
2. ลืมข้อมูลต่างๆ ที่นำมาใช้แก้ปัญหา
3. ไม่มีความรู้และข้อมูลเพียงพอที่จะแก้ปัญหา
4. ไม่มีความพร้อมในวิธีการแก้ปัญหาที่ดี และไม่ได้เตรียมตัวในการแก้ปัญหา
5. ไม่สามารถตั้งสมมุติฐานให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
6. ไม่มีความเชื่อมั่นในตนเองว่าจะแก้ปัญหานั้นได้ ไม่มีความอดทน และย่อท้อ
7. ยึดมั่นในวิธีการหรือกฎเกณฑ์ และไม่ยึดถือหลักการที่ว่าของสิ่งหนึ่งเหมาะกับของหรือสถานการณ์อันใดอันหนึ่งเพียงอย่างเดียวเท่านั้น

Olson (1996) เสนอปัจจัยที่เป็นอุปสรรคที่ขัดขวางการแก้ปัญหา ดังนี้

1. นิสัยความเคยชิน
2. การใช้เวลา
3. ปริมาณปัญหา
4. การหันหลังให้ปัญหา
5. การกลัวความล้มเหลว
6. ความต้องการให้ได้คำตอบทันที
7. ความยากลำบากของการใช้สมอง
8. การเกรงกลัวความสนุกขบขัน
9. การคิดค้นหนทางในการแก้ปัญหาที่ดี
10. การวิพากษ์วิจารณ์ของผู้อื่น

จากการเสนอแนวคิดที่สอดคล้องกันของนักจิตวิทยาและนักการศึกษาข้างต้น แสดงให้เห็นถึงปัจจัยหรือสิ่งต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของแต่ละบุคคล ทั้งทางด้านของตัวผู้แก้ปัญหา สิ่งเร้าหรือปัญหาและด้านจิตวิทยา เช่น นิสัยหรือความกลัว เป็นต้น นอกจากนี้องค์ประกอบและอุปสรรคในการแก้ปัญหาซึ่งรวบรวมไว้ข้างต้น ที่จะส่งผลถึงความสามารถในการแก้ปัญหาของบุคคลเดียวกัน ในช่วงเวลาหรือวัยที่แตกต่างกันออกไป เช่น การที่ผู้ใหญ่สามารถแก้ปัญหาได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากกว่าเด็ก หรือการที่บุคคลสามารถแก้ปัญหาได้ดีขึ้นเมื่อโตเป็นผู้ใหญ่ ซึ่งก็คือ พัฒนาการในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นการคิดแบบมีเหตุมีผล

## 2. การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา

### 2.1. แก้ปัญหากับพัฒนาการของผู้เรียนช่วงชั้นที่ 2

พัฒนาการของการแก้ปัญหาคือจะเกิดควบคู่ไปกับพัฒนาการด้านทักษะ ความคิด ที่มีเหตุผล ซึ่งสามารถพัฒนาให้สูงขึ้นหรือทำให้ลดลงได้ พัฒนาการในการแก้ปัญหของเด็กจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นตั้งแต่วัยเด็กและในช่วงอายุ 10 – 12 ปี เด็กจะมีพัฒนาการทางความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล โดยการแก้ปัญหาคือจะสูงขึ้นมากจนใกล้เคียงกับผู้ใหญ่ มีความกล้า ชอบเผชิญและแก้ปัญหาต่างๆ เพิ่มขึ้น แล้วอาจลดลงหรือคงที่ แต่สามารถทำให้เพิ่มขึ้นได้ด้วยการพัฒนาที่ถูกต้อง (Piaget, 1963; Ribot, 1906 อ้างถึงใน อารี รังสินันท์, 2537)

เมื่อพิจารณาการแก้ปัญหากับผู้เรียนช่วงชั้นที่ 2 อายุประมาณ 9 – 11 ปี ตามแนวคิด ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา ของ Piaget ( 1971 ) สรุปได้ว่าผู้เรียนในวัยนี้อยู่ในขั้นที่ 3 เป็นขั้น การคิดอย่างมีเหตุผลเชิงพฤติกรรม ( Concrete Operational Stage ) แม้ว่าผู้เรียนในวัยนี้มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล แต่กระบวนการคิดและการใช้เหตุผลในการแก้ปัญหายังต้องอาศัยสิ่งที่เป็นรูปธรรม จุดเด่นของผู้เรียนวัยนี้คือ เริ่มต้นมีเหตุผล สามารถคิดกลับไปกลับมาได้ ผู้เรียนเริ่มมองเห็นเหตุการณ์ และสิ่งต่างๆ ได้หลายแง่มุมมากขึ้น สามารถตั้งกฎเกณฑ์ที่นำไปใช้ในการแบ่งแยกสิ่งต่างๆ เป็นหมวดหมู่ได้ สอดคล้องกับ ทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญาของบรูเนอร์ ที่กล่าวว่า ผู้เรียนในวัยนี้อยู่ในขั้น Iconic Stage โดยมีลักษณะที่เกี่ยวข้องกับความเป็นจริงมากขึ้น จะเกิดความคิดจากการรับรู้เป็นส่วนใหญ่และใช้ภาพแทนในใจ อาจมีจินตนาการบ้างแต่ไม่ลึกซึ้ง นุตอนงศ์ ทัดบัวขำ (2540) กล่าวว่า การฝึกฝนให้เด็กรู้จักการแก้ปัญหาก็เหมาะสม จำเป็นต้องมีความเข้าใจในเรื่องพัฒนาการ ความสามารถและข้อจำกัดด้านประสบการณ์ของเด็กเป็นสำคัญ ดังนั้นการจัดกิจกรรมหรือวิธีการในการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในการแก้ปัญหาก็ต้องมีความสอดคล้องกับองค์ประกอบต่างๆ เหล่านี้ด้วยเช่นกัน

### 2.2. การแก้ปัญหากับการเรียนการสอน

ความสามารถในการแก้ปัญหาคือของแต่ละบุคคลนั้นแตกต่างกันออกไป แต่ละบุคคล จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาคือได้ดีหรือไม่ดี ขึ้นอยู่กับเขาวินิจฉัย ความรู้ ประสบการณ์ ตลอดจนได้รับการจูงใจมากน้อยเพียงใด ซึ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญต่อความสามารถในการแก้ปัญห และวิธีการแก้ปัญหานั้นไม่มีขั้นตอนที่แน่นอนตายตัวเสมอไป การจัดการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหาคือเป็นทักษะเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกการสังเกต การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การตีความ และการสรุป โดยการฝึกทักษะการแก้ปัญหาคือมีลักษณะเป็นขั้นตอน มีเหตุผล ซึ่งสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ รวมทั้งเป็นการฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดและประสบการณ์ซึ่งกันและกันระหว่างผู้เรียนอีกด้วย ( สุวิทย์-อรรถัย คำมูล, 2545 )

ดังนั้นการเรียนการสอนจึงเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาปัจจัยต่างๆ อันจะส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนดีขึ้น

Goldstein (1949) กล่าวโดยสรุปว่า ผู้สอนควรสอนการแก้ปัญหาโดยตรงแก่ผู้เรียน โดยควรมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้รู้จักคิด รู้จักพิสูจน์หาข้อสรุป และให้ผู้เรียนได้มองเห็นคุณค่าของการแก้ปัญหาด้วย

Gaier (1953) กล่าวว่า การแก้ปัญหานั้นจำเป็นต้องอาศัยของเท็จจริง แต่ข้อเท็จจริงเพียงอย่างเดียวไม่เป็นการเพียงพอในการแก้ปัญหา จำเป็นต้องรู้จักสังเกต พิจารณา คัดเลือก หาแนวทางที่จะเป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา บอกแนวทางและข้อเท็จจริงในการแก้ปัญหา ไม่เป็นการช่วยผู้เรียนให้สามารถแก้ปัญหาได้ ผู้สอนควรฝึกให้ผู้เรียนรู้จักสังเกตและแก้ปัญหาคด้วยตนเอง

Raths and Other, 1967 (อ้างถึงใน กมลทิพย์ ต่อดิต, 2544) กล่าวว่า การเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหานั้น ผู้สอนควรเป็นผู้จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติในชั้นเรียน ได้แก่ การสังเกต การเปรียบเทียบ การจัดจำแนกประเภท การตีความหมาย การสรุปเรื่องราว การวิพากษ์วิจารณ์ การค้นหาข้อตกลงเบื้องต้น การใช้จินตนาการ การตั้งสมมุติฐาน การตัดสินใจ การรวบรวมและจัดประเภทของข้อมูล การวางแผนการศึกษาค้นคว้า การประยุกต์หลักการมาใช้กับสถานการณ์ใหม่ วิธีดังกล่าวนี้เป็นลักษณะของวิธีการแก้ปัญหาคของคนที่ตัดสินใจทำอย่างหนึ่งอย่างใดลงไปและถ้าหากผู้เรียนได้ทำกิจกรรมดังกล่าวทุกๆ วัน ผู้เรียนก็จะเกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหา

Heining (1981) กล่าวโดยสรุปว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนรู้จักคิด รู้จักพิสูจน์หาข้อสรุป และให้ผู้เรียนได้มองเห็นคุณค่าของการแก้ปัญหานั้น ดังนั้นกิจกรรมการเรียนการสอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้แสดงความคิดเพื่อสังเคราะห์เรื่องราว ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คาดคะเน ตั้งสมมุติฐาน ทดสอบสมมุติฐาน โดยเน้นกิจกรรมที่ผู้เรียนจัดขึ้นเป็นสำคัญ

สุวัฒน์ มุทเมธา (2523) กล่าวว่า ถ้าปัญหาต่างๆ เกิดขึ้นกับผู้ใหญ่การแก้ปัญหามักจะประสบความสำเร็จมากกว่า เพราะผู้ใหญ่มีความมั่นคงทางอารมณ์ ความสนใจ และประสบการณ์มากกว่าเด็ก โดยเด็กมีประสบการณ์และข้อสรุปจำกัด กระบวนการแก้ปัญหาคของเด็กจึงจำกัดไปด้วย ผู้สอนจำเป็นต้องฝึกฝนให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญในการแก้ปัญหาเพื่อผู้เรียนจะเป็นผู้แก้ปัญหาที่ดีในอนาคต

อนงค์ ผดุงชีวิต (2534) การเรียนการสอนแบบแก้ปัญหาเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดค้นคว้าเพื่อหาเหตุผลส่งเสริมความรับผิดชอบ ตลอดจนความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตได้จริง

พรรณี ช. เจนจิต (2538) กล่าวว่า การช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการเก็บข้อมูลสำรวจ ทดลอง เพื่อเป็นแรงกระตุ้นให้เกิดการแสวงหาความรู้ต่อไปสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ขั้นแรกสอน Verbal Association, Concept และ Principal ซึ่งถือว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการแสวงหาความรู้ใหม่ต่อไป
2. สร้างบรรยากาศโดยช่วยกระตุ้น ให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเป็นอิสระที่จะซักถาม ไม่เข้มงวด ไม่ตึงเครียด ถ้าผู้เรียนเกิดความรู้สึกกลัวการทำผิด หรือถูกหัวเราะเยาะจะไม่กล้าซักถาม
3. กระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นและให้อิสระในการบรรยายสิ่งต่างๆ ต่อชั้นเรียนที่พร้อมจะเข้าใจและรับฟัง

จากคำกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่า ผู้เรียนจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาหรือไม่นั้น ส่วนประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งคือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้สอน และวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนรู้จักแก้ปัญหานั้น ผู้สอนควรตั้งปัญหาให้เหมาะสมกับวัย ความรู้ ความสามารถ เพื่อที่ผู้เรียนจะได้แก้ปัญหานั้นด้วยวิธีที่ไม่ยุ่งยาก และกระบวนการแก้ปัญหาจะต้องมีการฝึกฝนจะทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาย่างเป็นระบบต่อไป

### 2.3. กระบวนการและขั้นตอนในการแก้ปัญหา

ในการศึกษากระบวนการและขั้นตอนในการแก้ปัญหานั้น มีผู้การเสนอแนวคิดไว้หลายท่าน ส่วนใหญ่แล้วมีความคล้ายคลึงกัน จะมีความแตกต่างในเรื่องของการแบ่งขั้นตอน ซึ่งผู้วิจัยขอเสนอแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการและขั้นตอนในการแก้ปัญหา ดังนี้

Bruner, 1966 (อ้างถึงใน อารัม วัฒนนะ, 2536) ได้ศึกษาวิธีการแก้ปัญหาและได้สรุปว่าการแก้ปัญหาของบุคคลนั้นต้องการกลไกแห่งความสามารถในการอ้างอิงและจำแนกประเภทของสิ่งเร้า ประสบการณ์รับรู้ต่างๆ ก็เป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งของกระบวนการการจัดประเภทที่จะนำไปสู่การตอบสนองในขั้นสุดท้าย ขั้นตอนต่างๆ ในการแก้ปัญหา โดยมีขั้นตอนดังนี้

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

Guilford (1971) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ (Preparation) หมายถึง ขั้นตั้งปัญหาหรือค้นพบปัญหาว่า ปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์คืออะไร
2. ขั้นของการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) หมายถึง ขั้นในการพิจารณาดูว่า มีสิ่งใดบ้างที่เป็นสาเหตุสำคัญของปัญหา
3. ขั้นเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production) หมายถึง การหาวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งตรงกับสาเหตุของปัญหาแล้วแสดงออกมาในรูปของวิธีแก้ปัญหา
4. ขั้นตรวจสอบผล (Verification) หมายถึง ขั้นในการเสนอเกณฑ์เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีการแก้ปัญหา ถ้าพบว่าผลลัพธ์ที่ได้ยังไม่ใช่วิธีการที่ถูกต้อง ก็ต้องมีวิธีการเสนอปัญหาใหม่จนกว่าจะได้ผลลัพธ์ถูกต้อง
5. ขั้นในการนำไปประยุกต์ใหม่ (Reapplication) หมายถึง การนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสข้างหน้า เพื่อพบกับเหตุการณ์ที่เป็นปัญหาคคล้ายคลึงกับปัญหาที่ผ่านมา

Wallas (1972) ได้เสนอกระบวนการในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียม (Preparation) เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหาทำการเลือกปัญหา เป็นความพยายามเบื้องต้นที่จะแก้ปัญหา โดยรวบรวมข้อมูล จัดหาและเตรียมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
2. ขั้นฟักตัวของความคิด (Incubation) เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหาหันความสนใจออกไปจากปัญหาไปยังกิจกรรมอื่นๆ เป็นขั้นของการรวบรวมและค้นหาความสัมพันธ์จากข้อมูลที่มีอยู่
3. ขั้นเกิดความคิด, มีความเข้าใจปัญหา หรือปัญหากระจ่างชัด (Illumination) โดยผู้แก้ปัญหาจะมีความคิด “แว็บ” เข้ามาในสมอง หลังจากทีผู้แก้ปัญหาเห็นความสัมพันธ์ใหม่ของข้อมูลที่ได้มา เกิดเป็นความรู้และแนวทางในการแก้ปัญหา
4. ขั้นตรวจสอบความจริง (Verification) เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหาลงมือตรวจสอบคำตอบของตนว่าสามารถใช้ได้หรือไม่ เป็นการประเมินผลโดยการตรวจสอบความสัมพันธ์ของความรู้ที่ค้นพบพร้อมกับปรับปรุงแนวคิดอย่างถี่ถ้วน

Weir (1974) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดปัญหา
2. การวิเคราะห์ปัญหา
3. การเสนอวิธีการแก้ปัญหา
4. การวิเคราะห์ผลจากการแก้ปัญหา



Dewey, 1975 (อ้างถึงใน วารีย์ ธีระจิตร, 2534) ได้นำเสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. การกำหนดขอบเขตของปัญหา (Location of Problem)
2. ตั้งสมมุติฐานการแก้ปัญหา (Setting up of hypothesis)
3. ทดลองและรวบรวมข้อมูล (Experimenting and Gathering Data)
4. วิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of Data)
5. สรุปผล (Conclusion)

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2534) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหามีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดประเด็นปัญหาจากการที่ผู้เรียนสังเกต ศึกษาข้อมูล รับรู้และทำความเข้าใจปัญหา จนสามารถสรุปและกำหนดประเด็นปัญหาขึ้นได้
2. ผู้เรียนวิเคราะห์โดยการอภิปราย หรือแสดงความคิดเห็นเพื่อแยกแยะประเด็นปัญหา สภาพ สาเหตุ และลำดับความสำคัญของปัญหา
3. ผู้เรียนสร้างทางเลือกในการแก้ปัญหาด้วยการตั้งสมมุติฐาน
4. ผู้เรียนตรวจสอบสมมุติฐานด้วยการลงมือปฏิบัติ
5. สรุปผล สังเคราะห์ความรู้ด้วยตนเอง

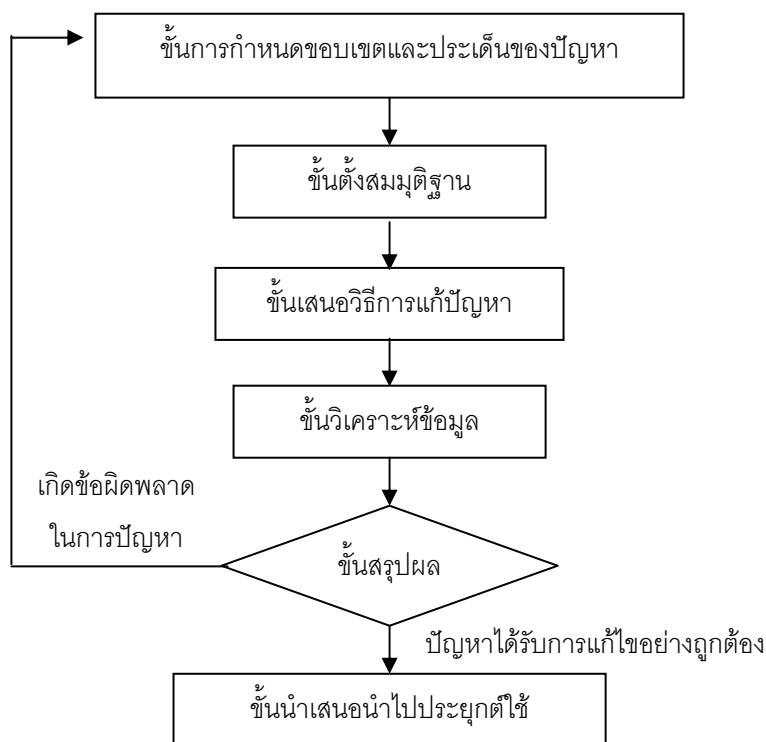
ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาที่จะประสบความสำเร็จนั้น ผู้แก้ปัญหาคงต้องมีความเข้าใจและใช้ความคิดพิจารณาข้อมูลที่มีอยู่เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม จากกรอบแนวคิดในการแก้ปัญหา นอกจากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาโดยตรงที่ได้จากประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหาแล้ว ผู้แก้ปัญหาคงจำเป็นต้องเข้าใจปัญหาที่เผชิญอยู่อย่างชัดเจนและ คิดพิจารณาหาความสัมพันธ์จากข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาอย่างรอบคอบ มีระบบแบบแผน ขั้นตอนที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดความรู้ในการแก้ปัญหาตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ สามารถสรุปเป็นได้ดังนี้

ตารางที่ 2-6 การสรุปกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดต่างๆ

Bruner (1966)	Guilford (1971)	Wallas (1972)	Weir (1974)	Dewey (1975)	Bethol and Sorenson, 1993	กรมวิชาการ (2543)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ขั้นรู้จักปัญหาว่ารู้สิ่งเร้าที่กำลังเผชิญอยู่ว่าเป็นปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ขั้นเตรียมการดูว่าปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์คืออะไร</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ขั้นเตรียม (Preparation) ทำการเลือกและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การกำหนดและนิยามปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การกำหนดขอบเขตของปัญหา (Location of Problem)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สำรวจปัญหาด้วยการใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิม</li> <li>• กำหนดปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• กำหนดประเด็นปัญหา</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ขั้นแสวงหาเค้าเงื่อนจากประสบการณ์เดิม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ขั้นการวิเคราะห์ปัญหาว่าอะไรคือสาเหตุสำคัญ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ขั้นฟักตัวของความคิด (Incubation) รวบรวมและค้นหาความสัมพันธ์จากข้อมูลที่มีอยู่</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การวิเคราะห์ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ตั้งสมมุติฐานการแก้ปัญหา (Setting up of hypothesis)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• หาวิธีการแก้ไขที่คาดว่าจะดีที่สุด</li> <li>• สร้างวิธีการแก้ปัญหาหลากหลาย</li> <li>• เลือกวิธีที่ดีที่สุด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• อภิปรายแยกแยะประเด็นสาเหตุและลำดับความสำคัญของปัญหา</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ขั้นตรวจสอบความถูกต้องของการแยกแยะโครงสร้างของเนื้อหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ขั้นการหาวิธีการแก้ปัญหาซึ่งตรงกับสาเหตุ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ขั้นเกิดความเข้าใจ (Illumination) เกิดเป็นความรู้และแนวทางในการแก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การเสนอวิธีการแก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ทดลองและรวบรวมข้อมูล (Experimenting and Gathering Data)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• จัดการผลลัพธ์ให้เป็นระบบตีความหมายของผลการแก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สร้างทางเลือกในการแก้ปัญหาด้วยการตั้งสมมุติฐาน</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• การตัดสินใจตอบสนองที่สอดคล้องกับปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ขั้นตรวจสอบผล เสนอเกณฑ์เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ขั้นตรวจสอบความจริง (Verification) ตรวจสอบคำตอบว่าสามารถใช้ได้หรือไม่</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การวิเคราะห์ผลจากการแก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• วิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of Data)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ประเมินผลการแก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ตรวจสอบสมมุติฐานด้วยการลงมือปฏิบัติ</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• การตัดสินใจตอบสนองที่สอดคล้องกับปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ขั้นในการนำไปประยุกต์ใช้ในกับปัญหาที่คล้ายคลึงกัน</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• สรุปผล (Conclusion)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• สรุปผลสังเคราะห์ความรู้ด้วยตนเอง</li> </ul>

จากตารางข้างต้นผู้วิจัยสามารถสรุปเป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาที่ใช้เป็นกรอบแนวคิด ทฤษฎีในการวิจัยครั้งนี้

แผนภาพที่ 2-10 แสดงกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา ที่ผู้วิจัยใช้เป็นกรอบในการพัฒนา  
รูปแบบการเรียนการสอน



1. ขั้นการกำหนดขอบเขตและประเด็นของปัญหา โดยการตระหนักในปัญหาและความจำเป็นของปัญหา เรียงลำดับเหตุการณ์ต่างๆ ของปัญหา มองความสัมพันธ์แบบตรรกศาสตร์ ระบุปัญหา โดยเลือกประโยคหรือสิ่งที่จะสื่อให้เข้าใจปัญหา และเน้นการมองเห็นและเข้าใจปัญหา
2. ขั้นตั้งสมมุติฐาน รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา มีการคิดวิเคราะห์ การคิดแบบเป็นระบบ เรียงลำดับความสำคัญอย่างเป็นขั้นเป็นตอน เพื่อหาสาเหตุของปัญหา
3. ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผู้เรียนนำเสนอแนวทางที่มีลักษณะหลากหลายเพื่อแก้ปัญหา
4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล ผลที่ได้จากการแก้ปัญหา เป็นการประเมินและตัดสินใจเลือกทางปฏิบัติ โดยพิจารณาจากความเป็นไปได้ ผลดี ผลเสีย จากนั้นทำการกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติตามแนวทางที่เลือก โดยทบทวนสาเหตุ กำหนดวัตถุประสงค์ วิธีดำเนินการ การประเมินติดตามผล
5. ขั้นสรุปผล โดยยึดวัตถุประสงค์เป็นสำคัญและพิจารณาว่าปัญหาได้รับการแก้ไขหรือไม่ ถ้าไม่ได้รับการแก้ไข ต้องทบทวนกระบวนการใหม่ตั้งแต่เริ่มต้น
6. ขั้นนำเสนอไปประยุกต์ใช้ เป็นการนำเสนอผลการแก้ปัญหาหรืออุปสรรคที่มีความคล้ายคลึงกับปัญหาที่ได้แก้ไขไปแล้ว เพื่อสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในบริบทอื่นๆ ได้

## 2.4. การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีผลต่อการแก้ปัญหา

ในการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนได้กำหนดไว้ นั้น นอกเหนือจากการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์แล้ว บทบาทของผู้สอนเองก็เป็นปัจจัยสำคัญอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เป็นการเรียนการสอนนั้นบรรลุผล ผู้วิจัยจึงแบ่งเป็นหัวข้อซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2528) ได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการสอนแบบแก้ปัญหาว่า ผู้สอนควรสร้างบรรยากาศการเรียนการสอนที่ดี เป็นประชาธิปไตย ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจ และกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา

Raths and other (1967) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาวว่า ผู้สอนควรจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ 14 ประการด้วยกัน คือ

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| 1. การเปรียบเทียบ           | 8. การใช้จินตนาการ                             |
| 2. การสรุปเรื่องราว         | 9. การตั้งสมมุติฐาน                            |
| 3. การสังเกต                | 10. การการประยุกต์หลักการมาใช้กับสถานการณ์ใหม่ |
| 4. การจัดจำแนกประเภท        | 11. การการตัดสินใจ                             |
| 5. การตีความหมาย            | 12. การสร้างโครงการ หรือการวางแผนศึกษาค้นคว้า  |
| 6. การวิพากษ์วิจารณ์        | 13. การรวบรวมและจัดประเภทของข้อมูล             |
| 7. การค้นหาข้อตกลงเบื้องต้น | 14. การเข้ารหัส                                |

ซึ่งวิธีการเหล่านี้เป็นลักษณะของวิธีการแก้ปัญหา ดังนั้นถ้าผู้เรียนได้ทำกิจกรรมเหล่านั้น ผู้เรียนจะเกิดประสบการณ์ในการคิดเป็น สอดคล้องกับแนวคิดของ Heinig (1981) ที่กล่าวว่าการแก้ปัญหาก็เกิดขึ้นเมื่อผู้สอนจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนทำและลักษณะกิจกรรมควรเป็นลักษณะปลายเปิด คือ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น คาดคะเน กำหนดและทดสอบ สมมุติฐาน เพื่อสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้เป็นความรู้ใหม่

อนงค์ ผดุงชีวิต (2534) กล่าวถึงการจัดสภาพการเรียนการสอนที่เอื้อให้ผู้เรียนแก้ปัญหา โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. จัดสถานการณ์ใหม่ๆ และวิธีการแก้ปัญหาได้หลายวิธี เพื่อฝึกฝนการแก้ปัญหา
2. ปัญหาที่ผู้สอนนำเสนอให้ผู้เรียนแก้ปัญหานั้น ควรเป็นปัญหาที่ผู้เรียนไม่เคยเผชิญมาก่อน และไม่ควรมีพันธะของผู้เรียนหรืออยู่ในกรอบของทักษะทางเชาว์ปัญญาของผู้เรียน
3. ผู้สอนควรแนะนำให้ผู้เรียนระบุปัญหาว่าเป็นปัญหาเกี่ยวกับอะไร และแยกปัญหา

ออกเป็นปัญหาย่อยๆ แล้วหาแนวทางในการแก้ปัญหาแต่ละข้อย่อยนั้น และเมื่อสามารถหาแนวทางการแก้ปัญหาแต่ละข้อย่อยแล้ว ผู้เรียนจะสามารถสรุปแนวทางในการแก้ปัญหาทั้งหมดได้

4. ในการจัดสภาพการเรียนการสอนหรือสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนต้องมีลักษณะที่ไม่ตายตัว เช่น ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนแปลงบทบาทของตนเองได้

5. ผู้สอนให้โอกาสผู้เรียนได้เรียนรู้อยู่เสมอ

6. ผู้สอนไม่ควรบอกแนวทางการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนโดยตรง เพราะผู้เรียนจะไม่พยายามคิดหาแนวทางการแก้ปัญหาด้วยตนเองการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นอกจากจะวัดความสามารถทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว

อีกสิ่งหนึ่งที่จะได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยังมีอีกหลายอย่าง อาทิเช่น ความคิดสร้างสรรค์ ความสนใจ เจตคติ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา ฯลฯ อีกทั้งหลักสูตรในปัจจุบันตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงระดับอุดมศึกษามีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ นักการศึกษาให้ความสนใจศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน โดยการพยายามศึกษาตัวแปรต่างๆ ที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแก้ปัญหา สิ่งที่สำคัญที่สุดที่ผู้เรียนที่อยู่ในโรงเรียน กับปัญหาจริงที่ประสบอยู่ในชีวิตประจำวันนั้นห่างไกลกัน กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาคือเป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยปูทางให้ผู้เรียนแก้ปัญหาต่างๆ ได้ (สำนักงานคณะกรรมการศึกษาแห่งชาติ, 2547) นักการศึกษาพบว่ากิจกรรมการฝึกความพร้อม เรื่องการแก้ปัญหามีส่วนช่วยให้ผู้เรียนสามารถแยกแยะ และถ่ายโยงความแตกต่างระหว่างทฤษฎีและภาคปฏิบัติได้ดีขึ้น การฝึกทักษะการแก้ปัญหาให้แก่ผู้เรียนจึงเกี่ยวข้องกับการตั้งสมมุติฐาน การหาความจริง การทดลอง การสืบเสาะ การตัดสินใจ และการทำลายอุปสรรคต่อกระบวนการแก้ปัญหา เช่น ความแตกต่างระหว่างเพศ การไม่นำเอาทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

จากแนวคิดของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนข้างต้น จึงสรุปได้ว่า ในการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาผู้สอนต้องมีการเตรียมการในการเลือกสถานการณ์ที่เหมาะสมกับวัยและความสนใจของผู้เรียน ต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ พร้อมทั้งจัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนซึ่งลักษณะกิจกรรมได้แก่ การสังเกต การคาดคะเน การเชื่อมโยงเหตุการณ์ การทดลอง และการสรุปผล เป็นต้น

โดยผู้สอนต้องมีการวางแผนด้านการกำหนดวัตถุประสงค์ หมายถึง ครูต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ล่วงหน้าในการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหา โดยในการกำหนดวัตถุประสงค์นั้น ครูต้องศึกษาเนื้อหาบทเรียนว่ามีการกำหนดวัตถุประสงค์หรือกิจกรรมการแก้ปัญหาไว้แล้วหรือไม่ ถ้าไม่มีการกำหนดไว้ ครูต้องศึกษาว่าจะเพิ่มเติมวัตถุประสงค์เพิ่มเติมไว้อย่างไร นอกจากนี้ต้องมีการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการฝึก

แก้ปัญหาก็ได้แก่ การเลือกเนื้อหา บทเรียน หรือเรื่องราวที่จะนำมาใช้เป็นประเด็นปัญหา ซึ่งหลักในการเลือกเนื้อหาบทเรียนหรือเรื่องราวที่นำมาเป็นประเด็นปัญหานั้นมีดังนี้คือ

- 1) เป็นปัญหาที่มีความเหมาะสมกับเด็ก คือ เหมาะสมกับวัย วุฒิภาวะ และพัฒนาการทางการคิดของเด็ก และมีความเกี่ยวข้องกับตัวเด็ก
- 2) เป็นเรื่องที่อยู่ในความสนใจของเด็ก เพราะจะทำให้เด็กเกิดความกระตือรือร้นในการร่วมแก้ปัญหา
- 3) เป็นปัญหาที่มีความหมายต่อเด็ก คือ เด็กสามารถนำผลจากการเรียนรู้ไปใช้ปฏิบัติจริงได้

รวมทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อฝึกการแก้ปัญหานั้น ครูผู้สอนต้องจัดกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน การจัดกิจกรรมขั้นนำ เป็นการจัดกิจกรรมเพื่อกระตุ้น หรือเร้าใจให้เด็กมีความสนใจในปัญหาและอยากเรียนรู้การแก้ปัญหาต่อไป ซึ่งการกระตุ้นเร้าความสนใจต่อการแก้ปัญหานั้นครูผู้สอนสามารถทำได้หลายแบบ เช่น การเล่านิทาน การสนทนา การใช้คำถาม การให้ดูภาพที่เป็นปัญหา การอ่านข้อความ/ข่าวที่น่าสนใจ การแสดงบทบาทสมมุติ เป็นต้น

## 2.5. แนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา

การสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพควรจะแทรกอยู่ในทุกเนื้อหาวิชา โดยเฉพาะวิชาที่เกี่ยวกับเทคโนโลยี หรือคอมพิวเตอร์ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนฝึกทักษะความคิดทางด้านการแก้ปัญหาทั้งจากการเขียนภาษาคอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่เน้นการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ทางด้านวิธีการสอนและการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหานั้น Thorndike (1950) กล่าวว่า การเรียนรู้ข้อเท็จจริงกับการนำข้อเท็จจริงไปใช้เพื่อการแก้ปัญหาใหม่เป็นกระบวนการที่แตกต่างกัน การเรียนรู้จากการแก้ปัญหานั้นได้สำเร็จจากสถานการณ์หนึ่ง ไม่ได้หมายความว่า ต้องแก้ปัญหานั้นในสถานการณ์อื่นได้เสมอไป ในการแก้ปัญหานั้นจำเป็นต้องอาศัยข้อเท็จจริง แต่ก็ถือว่ายังไม่เพียงพอสำหรับการแก้ปัญหานั้นจึงจำเป็นต้องมีการสังเกต พิเคราะห์ คัดเลือกแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหานั้น หรือการสอนที่บอกแนวทางและข้อเท็จจริงในการแก้ปัญหานั้น ไม่สามารถที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหานั้นได้ ควรฝึกให้ผู้เรียนรู้จักสังเกต และคิดหาแนวทางในการแก้ปัญหานั้นด้วยตนเอง จากผลการวิจัยของ ราซิค (1966) พบว่าผู้เรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงสามารถคิดแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว

การฝึกให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาต้องฝึกการสังเกตให้มากขึ้น ยิ่งฝึกการสังเกตมากเท่าใดก็ จะมีความสามารถในการแก้ปัญหามากขึ้นเท่านั้น หรือจะอาศัยการทดลองทำจริงด้วยก็ได้

## 1. ลักษณะของผู้สอนที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา

- กระตุ้นให้ผู้เรียนมองเห็นปัญหา ขบคิดวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
- มีทัศนคติที่ชอบคิดสร้างสรรค์และชอบขบคิดปัญหา
- เป็นผู้เตรียมปัญหาให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนอยู่เป็นประจำ
- เป็นผู้รู้จักปรับปรุง เปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์
- เป็นผู้รู้ขีดความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน
- เป็นผู้ที่มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความศรัทธาต่องานของตน

จากลักษณะข้างต้นจะเห็นได้ว่า การส่งเสริมการแก้ปัญหา ผู้สอนเป็นผู้ที่มีหน้าที่สำคัญอย่างยิ่ง ดังนั้นจึงควรสอนผู้เรียนเกี่ยวกับการแก้ปัญหาดังแต่ระดับปฐมวัย โดยผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนควรจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา คือ นำประสบการณ์ สถานการณ์และกิจกรรมที่มีความเหมาะสม และเอื้อต่อการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดค้นด้วยตัวเอง ซึ่งลักษณะของประสบการณ์ที่จัดให้ผู้เรียนควรมีความหลากหลายรูปแบบ เพื่อให้เกิดความสนุกสนานและได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาทั้งกับตนเองและร่วมมือกับผู้อื่น

## 2. แนวทางในการฝึกทักษะการแก้ปัญหา

- การแก้ปัญหา ต้องเป็นการกระทำที่มีจุดหมาย
- การแก้ปัญหามีวิธีการหลายรูปแบบ ผู้เรียนต้องเลือกวิธีการที่มีความเหมาะสมกับความต้องการและความสามารถของตน
- วิธีการแก้ปัญหแต่ละรูปแบบมีความเหมาะสมเฉพาะปัญหาใดปัญหาหนึ่งเท่านั้น
- การแก้ปัญหาคืออาศัยการรู้แจ้งเห็นจริง คือ ในการแก้ปัญหแต่ละครั้งนั้นต้องทำการศึกษาปัญหานั้นให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ จึงสามารถทำการแก้ปัญหาได้
- การแก้ปัญหาคือการสร้างสรรค์ คือ เมื่อแก้ปัญหานั้นได้สำเร็จจะต้องได้ความรู้ใหม่เกิดขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดสติปัญญาองงามขึ้นด้วย
- ปัญหาที่นำมาแก้ปัญหานั้นต้องไม่เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นอยู่เป็นประจำ
- กระบวนการที่กระทำไปโดยไม่มีแบบแผนไม่ถือว่าเป็นการแก้ปัญหา
- กิจกรรมที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาคือไม่ถือว่าเป็นการแก้ปัญหา
- กิจกรรมที่นำไปเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา
- การแก้ปัญหาย่อมประกอบด้วยการศึกษา วิเคราะห์ วิเคราะห์ สังเคราะห์

## 3. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการแก้ปัญหาให้บรรลุเป้าหมาย ต้องตระหนักในข้อควรระวังดังนี้

### 1. การระบุปัญหาจะต้องชัดเจน และควรระวังสิ่งต่อไปนี้

1.1. ไม่นำเอาอาการมารระบุเป็นปัญหา เช่น ปัญหาการวิจัย "ล่าช้า" ซึ่งเป็นเพียงอาการ แต่ต้องระบุถึงสาเหตุของความล่าช้า เช่น เนื่องจากเบิกจ่ายงบประมาณทำวิจัยช้าของ

1.2. ไม่นำอดีตมาระบุเป็นปัญหา แม้ปัญหาในอดีตยังปรากฏอยู่ แต่เมื่อพิจารณาปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและอนาคตนั้นมีความสำคัญและควรคำนึงถึงมากกว่า

1.3. ไม่นำทางเลือกมาเป็นปัญหา เช่น ปัญหางบประมาณการวิจัยไม่เพียงพอ เพราะมีลักษณะตรงไปตรงมาเสมือนจงใจให้แก้ปัญหาด้วยการเพิ่มงบประมาณ เป็นต้น

1.4. พยายามแบ่งปัญหาออกเป็นหัวข้อย่อยๆ เพื่อ ครอบคลุม ถูกต้องชัดเจน

1.5. ไม่ด่วนสรุปลงความเห็น เพราะปัญหาแบบเดียวกันอาจมีสาเหตุหรือที่มาของปัญหาต่างกัน

2. ระวังตัวแปรแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการแก้ปัญหา

2.1. ตัวแปรด้านประสบการณ์ บุคคลที่มีประสบการณ์มากจะทำงานระบุสาเหตุของปัญหาซึ่งเป็นสิ่งที่มาจากประสบการณ์เดิม

2.2. ตัวแปรด้านวิชาการ ซึ่งหลักการทางวิชาการบางครั้งก็ไม่สามารถนำมาประยุกต์กับการใช้แก้ปัญหาก็จริงได้

2.3. การหาข้อมูลในการแก้ปัญหา ควรหาให้ได้มากที่สุด เพื่อป้องกันว่าข้อมูลที่หามาได้ไม่ใช่ข้อมูลที่สามารใช้ในการแก้ปัญหาก็จริง

2.4. ในการวิเคราะห์ข้อมูลต้องอยู่บนหลักการของเหตุผล ไม่ควรยึดความคิดเห็นส่วนบุคคลเป็นสำคัญ

### 3. ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา

#### ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา

1. ทำให้ผู้เรียนตื่นตัวในการเรียนรู้ กระตุ้นความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
2. ทำให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายและเห็นประโยชน์ของการเรียนรู้
3. เป็นการสร้างความมั่นใจในความสามารถของตนเอง
4. มีความเข้าใจและจำบทเรียนได้ดี เพราะในการแก้ปัญหาจะต้องค้นหาเหตุผล ข้อมูลต่างๆ มาสัมพันธ์กัน ทำให้มีความจำเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการต่างๆ ได้ดี
5. วิธีการแก้ปัญหาและข้อมูลต่างๆ อันเป็นความรู้ ข้อเท็จจริง สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาลงต่อไปได้ ทำให้ผู้เรียนรู้จักคิดแก้ปัญหา
6. ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการเรียนรู้ชีวิต
7. ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ผู้อื่น
8. ทำให้ผู้เรียนเป็นคนมีเมตตา หนักแน่น ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
9. ทำให้ผู้เรียนมีเหตุผลในกรตัดสินใจ
10. ฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อสังคม และรับผิดชอบต่อในงานที่ทำ
11. ทำให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความรู้ ความคิด และทัศนคติที่กว้างขวาง



12. ฝึกร่วมกันแบบประชาธิปไตย
13. ผู้เรียนมีความเจริญทั้งทางด้านสังคมและอารมณ์ จากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม

#### ข้อจำกัดในการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา

1. เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ต้องใช้เวลาในการเรียนการสอนนาน
2. ต้องมีการเตรียมตัวล่วงหน้า ทั้งสื่อการเรียนการสอน หนังสืออ้างอิง ซึ่งถ้าหากโรงเรียนที่ขาดแคลนจะเกิดเป็นอุปสรรคในการจัดการเรียนรู้แบบนี้ได้

#### **4. การวัดและการประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา**

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ กล่าวว่า การประเมินผลเป็นกระบวนการสำคัญที่มีส่วนเสริมสร้างความสำเร็จให้กับผู้เรียน และเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนการสอน การสอนและการประเมินผลจำเป็นต้องมีลักษณะที่สอดคล้องกัน แต่ในการจัดการศึกษาที่ผ่านมาการประเมินผลเป็นคนละส่วนและแยกจากกัน ซึ่งการประเมินผลน่าจะเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ผู้สอน ได้ข้อมูลที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียน

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาบางท่าน อาจให้ความสำคัญของกระบวนการวัดผลในแง่ของแบบทดสอบ ซึ่งมีข้อจำกัดในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ทางด้านเจตพิสัย และทักษะพิสัย แต่ปัจจุบันการประเมินโดยการสังเกตพฤติกรรม หรือการสัมภาษณ์โดยตรงก็เป็นที่ยอมรับเช่นกัน โดยการประเมินผลควรที่จะประเมินทั้งกระบวนการ (Process) ตั้งแต่เริ่มจนจบ ซึ่งวิธีการประเมินอาจทำได้หลายวิธี เช่น การสังเกต การอภิปรายปัญหา การตอบคำถาม การทำแบบทดสอบ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อน โดยผู้สอนเองต้องให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเอง รวมทั้งขั้นตอนในการเรียนรู้ทั้งหมด ถือเป็น การประเมินจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของผู้เรียนนั่นเอง (อุษณีย์ โพธิ์สุข. มปป.) อาจกล่าวได้ว่า แนวคิดในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่เหมาะสม คือ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามสภาพจริง

##### **4.1. การวัดและประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริง**

เป็นการประเมินผลผู้เรียนรอบด้านตามสภาพจริงของผู้เรียน มีลักษณะสำคัญดังนี้

1. เน้นการประเมินที่ดำเนินการไปพร้อม ๆ กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งสามารถทำได้ตลอดเวลา ทุกสภาพการณ์
2. เน้นการประเมินที่ยึดพฤติกรรมและการแสดงออกของผู้เรียนจริง ๆ
3. เน้นการพัฒนาจุดเด่นของผู้เรียน

4. ใช้ข้อมูลที่หลากหลาย ด้วยเครื่องมือที่หลากหลายและสอดคล้องกับวิธีการประเมินตลอดจนจุดประสงค์ในการประเมิน
5. เน้นคุณภาพผลงานของผู้เรียนที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ ความสามารถหลาย ๆ ด้าน
6. ประเมินด้านความคิด เน้นความคิดเชิงวิเคราะห์ สังเคราะห์
7. เน้นให้ผู้เรียนประเมินตนเอง และมีส่วนร่วมในการประเมินของผู้เรียน

#### วิธีการในการประเมินตามสภาพจริง

การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง เป็นการประเมินการแสดงออกของผู้เรียนรอบด้านตลอดเวลา ใช้ข้อมูลและวิธีการหลากหลาย ด้วยวิธีการและเครื่องมือ ดังนี้

1. ศึกษาวัตถุประสงค์ของการประเมิน เป็นการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนรอบด้าน ดังนั้น จึงใช้วิธีการที่หลากหลาย ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การตรวจผลงาน การทดสอบ บันทึกจากผู้เกี่ยวข้อง การรายงานตนเองของผู้เรียน แฟ้มสะสมงาน เป็นต้น
2. กำหนดเครื่องมือในการประเมิน เมื่อกำหนดวัตถุประสงค์ของการประเมิน ให้เป็นการประเมินพัฒนาการของผู้เรียนรอบด้านตามสภาพจริง

#### การกำหนดเครื่องมือในการประเมินตามสภาพจริง

- การบันทึกข้อมูล จากการศึกษา ผลงาน โครงงาน หนังสือที่ผู้เรียนผลิต แบบบันทึกต่างๆ ได้แก่ แบบบันทึกความรู้สึกรู้จัก บันทึกความคิด บันทึกของผู้เกี่ยวข้อง (ผู้เรียน เพื่อน ผู้สอน ผู้ปกครอง) หลักฐานร่องรอยหรือผลงานจากการร่วมกิจกรรม เป็นต้น
- แบบสังเกต เป็นการสังเกตพฤติกรรมร่วมกิจกรรมของผู้เรียน
- แบบสัมภาษณ์ เป็นการสัมภาษณ์ความรู้สึก ความคิดเห็น ทั้งผู้เรียนและผู้เกี่ยวข้อง
- แฟ้มสะสมงานที่รวบรวมผลงานหรือตัวอย่างหรือหลักฐานที่แสดงถึงผลสัมฤทธิ์ความสามารถ ความพยายาม หรือความถนัดของบุคคลหรือประเด็นสำคัญที่ต้องเก็บไว้อย่างเป็นระบบ
- แบบทดสอบ เป็นเครื่องมือวัดความรู้ ความเข้าใจที่ยังคงมีความสำคัญต่อการประเมินสำหรับผู้ประเมิน ประกอบด้วยผู้เรียนประเมินตนเอง ผู้สอน เพื่อน/กลุ่มเพื่อน ผู้ปกครอง และผู้เกี่ยวข้องกับผู้เรียน

#### การวัดพฤติกรรมการใช้กระบวนการแก้ปัญหาของผู้เรียน

ในการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหานั้น การวัดระดับความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนถือเป็นองค์ประกอบสำคัญอีกประการหนึ่ง ซึ่งจะทำให้ผู้สอนสามารถประเมินผู้เรียนว่าสามารถใช้กระบวนการแก้ปัญหาอยู่ในระดับใด Choi, J.; Chistopher, D.; Hsu, S.P.; Kim,H.; and Mcgriff, J.S. (2000) กำหนดพฤติกรรมของผู้เรียนตามกระบวนการแก้ปัญหาแต่ละขั้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 2-7 แสดงพฤติกรรมผู้เรียนตามกระบวนการแก้ปัญหา Choi, J.; Christopher, D.; Hsu, S.P.; Kim, H.; and McGriff, J.S. (2000)

กระบวนการแก้ปัญหา	ปัญหาที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหา	ลักษณะพฤติกรรม
1. การระบุสาเหตุของปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>มีข้อมูลหรือแหล่งอ้างอิงเพียงพอที่จะทำให้เข้าใจปัญหากระจ่างขึ้นหรือไม่?</li> <li>มีการตั้งเป้าหมายของสถานการณ์ไว้หรือไม่?</li> <li>สามารถกำหนดโอกาสที่จะเกิดปัญหาได้อย่างครอบคลุมหรือไม่?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>จดจำลักษณะของปัญหาได้</li> <li>ตัดสินใจได้ว่าข้อมูลใดเกี่ยวข้องกับปัญหาหรือไม่</li> <li>สรุปองค์ประกอบและเข้าใจที่มาของปัญหาได้</li> <li>จำแนกความแตกต่างของของปัญหาในภาพรวมได้</li> <li>จำแนกโครงสร้าง สภาพแวดล้อมทางกายภาพของปัญหาได้</li> <li>อธิบายลักษณะเฉพาะของปัญหาได้</li> <li>กำหนดเวลาในการแก้ปัญหาได้</li> <li>กำหนดตัวแปรแทรกซ้อนพื้นฐานของปัญหาได้</li> <li>ตัดสินใจแก้ปัญหาได้เมื่อมีข้อมูลพื้นฐานเพียงพอ</li> <li>ประยุกต์เป็นหลักการเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาอื่นได้</li> <li>ใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการจดจำข้อมูล</li> <li>ระบุข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติมในการแก้ปัญหาได้</li> <li>พัฒนาและสร้างเป็นความรู้โดยใช้ข้อมูลพื้นฐานหรือหลักการที่มีอยู่เดิม</li> <li>ใช้หลักตรรกศาสตร์ในการตั้งเป้าหมาย</li> <li>ประเมินความเห็นของผู้อื่นและสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูล</li> <li>สร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้</li> <li>จำโครงสร้างหรือความสัมพันธ์ของข้อมูลจำนวนมาก</li> <li>ใช้หลักการเปรียบเทียบเพื่อขยายผลของปัญหา</li> <li>อธิบายเกี่ยวกับปัญหาได้อย่างชัดเจนและครอบคลุม</li> </ul>
2. การระบุแนวทางแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>มีแนวทางในการแก้ปัญหาที่วิธีการ?</li> <li>มีหนทางที่จะนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหานั้นอย่างไร?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>มีความคิดเชิงสร้างสรรค์</li> <li>ระบุวิธีการแก้ปัญหาหลายๆ แบบที่สอดคล้องกับเป้าหมายที่กำหนด</li> <li>มีความคิดแบบยืดหยุ่นในการใช้ประสบการณ์ที่มีหาวิธีการแก้ปัญหา</li> <li>ใช้การระดมสมองเป็นเครื่องมือ</li> <li>ออกแบบการแก้ปัญหาจากการจัดการส่วนประกอบ แยกแยะตัวแปรที่เป็นสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาได้</li> <li>พัฒนาระบวนการจากการประเมินความสำเร็จของเหตุการณ์</li> <li>ตัดสินใจได้หากมีข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาเกิดขึ้น</li> <li>ประเมินสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นต่อไปได้</li> </ul>

ตารางที่ 2-7 แสดงพฤติกรรมผู้เรียนตามกระบวนการแก้ปัญหา Choi, J.; Christopher, D.; Hsu, S.P.; Kim, H.; and McGriff, J.S. (2000)

กระบวนการแก้ปัญหา	ปัญหาที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหา	ลักษณะพฤติกรรม
3. การตั้งสมมุติฐาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>• มีวิธีการประเมินสถานการณ์ที่สอดคล้องกับเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่?</li> <li>• มีทางเลือกจากการประเมินสถานการณ์หรือไม่?</li> <li>• มีทางเลือกอื่นๆสำรองไว้สำหรับการแก้ปัญหาหรือไม่?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สามารถกำหนดประเมินข้อจำกัดที่เกิดขึ้นได้</li> <li>• ระบุปัจจัยที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาได้</li> <li>• ตั้งคำถามเกี่ยวกับนิยามจากข้อมูลของตนเองได้</li> <li>• จัดจำข้อจำกัดที่สัมพันธ์กับปัญหาได้</li> <li>• ประยุกต์สิ่งที่ตนเองประเมินได้เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา</li> <li>• ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการประเมินข้อจำกัดของสถานการณ์ได้</li> </ul>
4. เลือกแนวทางในการแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เคยใช้วิธีการที่เลือกมาในการแก้ปัญหาหรือไม่?</li> <li>• วางแผนของวิธีการเป็นขั้นตอนหรือไม่?</li> <li>• มีแหล่งทรัพยากรที่ต้องการหรือไม่?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• มีการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแนวทางที่เลือกไว้</li> <li>• มีการประเมินสถานการณ์ที่เชื่อถือได้</li> <li>• มีข้อมูลที่จัดเก็บมาในการสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน</li> <li>• มีการประเมินความเป็นไปได้ของเหตุการณ์ทั้งด้านบวกและด้านลบ</li> <li>• มีการสำรวจทางเลือกในที่หลากหลาย</li> </ul>
5. การทดสอบสมมุติฐานและสรุปการแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>• มีการวางแผนสำหรับการประเมินแนวทางที่เลือกมาหรือไม่?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• มีการระบุเหตุผลของแนวทางที่เลือกมาแต่ละวิธี</li> <li>• ตัดแนวทางที่มีความเป็นไปได้น้อยที่สุด</li> <li>• วิเคราะห์เหตุผลรองรับการตัดสินใจแนวทางที่เลือกไว้</li> <li>• ระบุรายละเอียดของแนวทางนั้น</li> <li>• ปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้</li> </ul>
6. การนำแนวทางไปใช้	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ผลการแก้ปัญหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่?</li> <li>• พบปัญหาอื่นๆที่เกิดขึ้นระหว่างการแก้ปัญหาหรือไม่?</li> <li>• ตัดสินใจกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างไร?</li> <li>• ปัญหาได้รับการแก้ไขหรือไม่?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• มีการเปลี่ยนแนวทางที่สำรองไว้เมื่อปัญหานั้นไม่ได้รับการแก้ไข</li> <li>• ตัดสินใจและทบทวนการนำแนวทางการแก้ปัญหาไปใช้ในรูปแบบอื่นๆ</li> <li>• รวบรวมปัจจัยที่สนับสนุนการแก้ปัญหา</li> <li>• ตัดสินใจได้เมื่อนำแนวทางการแก้ปัญหาไปใช้กับปัญหาในรูปแบบอื่นๆ</li> </ul>

#### 4.2. การนำแนวคิดการประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริงไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหา มีแนวปฏิบัติดังนี้

1. ก่อนนำไปใช้ ผู้สอนต้องเรียนรู้เกี่ยวกับแนวทางการประเมินตามสภาพจริงที่สำคัญที่สุดคือ การศึกษาด้วยตนเองและลงมือปฏิบัติจริง พัฒนาความรู้จากการลงมือปฏิบัติ
2. การแนะนำให้ผู้เรียนจัดทำแฟ้มสะสมงาน ซึ่งแฟ้มสะสมงานของผู้เรียนนอกจากจะแสดงผลพัฒนาการของผู้เรียนแล้ว ยังเป็นการสะท้อนการสอนของผู้สอน เพื่อจะนำไปปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป

##### 2.1. หลักการเบื้องต้นของการจัดทำแฟ้มสะสมงาน มีดังนี้

1. รวบรวมผลงานที่แสดงถึงพัฒนาการด้านต่าง ๆ
2. รวบรวมผลงานที่แสดงลักษณะเฉพาะของผู้เรียน
3. ดำเนินการควบคุมกับการเรียนการสอน
4. เป็นตัวอย่างหลักฐานที่แสดงความสามารถด้านกระบวนการและผลผลิต
5. มุ่งเน้นในสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้

2.2. ความสำคัญของแฟ้มสะสมงาน คือ การรวบรวมข้อมูลของผู้เรียน ทำให้ผู้สอนได้ข้อมูลที่มีประโยชน์เกี่ยวกับพัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียนรายบุคคล และนำเอาข้อมูลนั้นมาใช้ปรับปรุงการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนแต่ละคนได้เต็มศักยภาพของตนเอง

#### 5. การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาที่สนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

การเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นกระบวนการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนให้สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เป็นสภาพชีวิตจริง (Real World Problem) ซึ่งจะอยู่ในบริบทที่มีการปฏิบัติจริง (Brigh, 1995 อ้างถึงใน สุมาลี ชัยเจริญ, 2547) และกระบวนการแก้ปัญหายังช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมตามวัตถุประสงค์ที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่มีรูปแบบอยู่ในบริบทตามสภาพจริงซึ่งประยุกต์มาจากความรู้ ข้อค้นพบหรือแนวทางที่ได้จากการศึกษา เป็นการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นจากประสบการณ์และข้อค้นพบเชิงประจักษ์และพบว่า การเรียนรู้จะเพิ่มมากขึ้น ถ้าผู้เรียนได้รับแรงจูงใจเพิ่มขึ้น และพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตลอดจนส่งเสริมความเข้าใจที่ลึกซึ้งในเนื้อหาที่สำคัญ (Sage and Torp, 19987)

เมื่อการเรียนรู้แบบแก้ปัญหานั้นมาเป็นเครื่องมือเพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ภายใต้อสภาพการเรียนรู้และสภาพปัญหาจริง ผู้เรียนจะสะท้อนวิธีการโดยนำความรู้ที่ได้ในชั้นเรียนไปใช้แก้ปัญหานั้นในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน (Ill-Problem Structure) กว่าปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน และผู้เรียนจะใช้แนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลายมากขึ้นในการแก้ปัญหานั้น Michael Hannafin (1999) ได้นำเสนอการจัดการสภาพการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทฤษฎีการคิดแบบออกนอกราย (Divergent Thinking) เป็นการอธิบายความ

สามารถทางสติปัญญาของมนุษย์ที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้า โดยวิธีการและแนวคิดที่หลากหลาย (Multiple Perspective) ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพของการแก้ปัญหาที่มีลักษณะโครงสร้างซับซ้อนเพิ่มมากขึ้น

หลักการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ของ Cunningham (1993)

1. จัดให้มีประสบการณ์ในกระบวนการสร้างความรู้
2. จัดประสบการณ์ให้เข้าถึงแนวคิดที่หลากหลาย
3. การเรียนรู้ที่อยู่ในสภาพการณ์จริงและบริบทของปัญหาที่ตรงกับสภาพจริง
4. ส่งเสริมให้ตระหนักถึงการมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้
5. ส่งเสริมการเรียนรู้ที่แวดล้อมด้วยประสบการณ์ทางสังคม
6. ส่งเสริมให้มีรูปแบบที่หลากหลายในการนำเสนอ
7. กระตุ้นให้เกิดความรู้เกี่ยวกับข้อค้นพบของตนเองในกระบวนการสร้างความรู้

เมื่อนำลักษณะการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาข้างต้น มาบูรณาการกับการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ผู้วิจัยสามารถสรุปลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาที่ส่งเสริมการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

ตารางที่ 2-8 แสดงกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาที่ส่งเสริมการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

องค์ประกอบของการเรียนรู้ที่ส่งเสริม การสร้างความรู้ด้วยตนเอง	กิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา
บริบทสภาพจริง (Authentic Contexts)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● นำเสนอเนื้อหาที่มีการกำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน</li> <li>● ปัญหาต้องมีความเกี่ยวข้องและความหมายต่อผู้เรียน</li> </ul>
กิจกรรมการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Activities)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● นำเสนอปัญหาที่เป็นสภาพจริง</li> <li>● เป็นปัญหาที่ให้แสงหาคำตอบอย่างเปิดกว้าง</li> <li>● ปัญหามีลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้ที่ไม่มีโครงสร้าง</li> </ul>
การกระทำด้วยความชำนาญ (Expert Performance)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● แนะนำตัวอย่างการแก้ปัญหาที่จะเป็นแนวทางในกระบวนการแก้ปัญหาของผู้เรียน</li> <li>● ใช้แหล่งข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อแสงหาคำตอบของสมมุติฐาน</li> </ul>
มุมมองที่หลากหลาย (Multiple Perspective)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ใช้แหล่งข้อมูลที่หลากหลายในการแสงหาข้อมูลหรือความรู้ใหม่ๆ</li> <li>● มีการเปลี่ยนแปลงสมาชิกในกลุ่ม เพื่อให้เกิดมุมมองที่หลากหลาย</li> <li>● สามารถนำเสนอแนวทางที่เป็นไปได้และหลากหลายในการแก้ปัญหา</li> </ul>

ตารางที่ 2-8 แสดงกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาที่ส่งเสริมการเรียนรู้การสอน  
ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (ต่อ)

องค์ประกอบของการเรียนรู้ที่ส่งเสริม การสร้างความรู้ด้วยตนเอง	กิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา
การร่วมมือ (Collaborative)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ใช้กิจกรรมกลุ่มเป็นฐานในการส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาอย่างร่วมมือ</li> <li>ใช้ปัญหาแบบเปิดคือ ต้องมีการตัดสินใจโดยใช้การระดมสมอง อภิปรายในกลุ่มเป็นฐาน</li> </ul>
การไตร่ตรอง (Reflection)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ใช้การประเมินโดยกลุ่มเพื่อสร้างกระบวนการไตร่ตรอง</li> <li>ให้ความหมายของสิ่งที่ศึกษาเพื่อความเข้าใจที่ตรงกัน</li> </ul>
การนำเสนอความรู้และข้อค้นพบ ของตนเอง (Articulation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ใช้กระบวนการกลุ่มเป็นฐานเพื่อกระตุ้นให้มีการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา</li> <li>มีการสรุปแนวทางการแก้ปัญหาร่วมกัน โดยการนำเสนอแนวความคิดของตนเองและอภิปรายเพื่อหาข้อสรุป</li> </ul>
บทบาทผู้เรียนและผู้สอน (Coaching and Scaffolding)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ผู้เรียนได้รับการช่วยเหลือจากสมาชิกคนอื่นๆ ในกลุ่ม</li> <li>ผู้เรียนได้รับข้อมูลและความรู้จากการแสวงหาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลาย เพื่อนำมาสร้างรูปแบบกระบวนการแก้ปัญหา</li> </ul>
การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ประเมินทั้งกระบวนการเรียนรู้และผลงานของผู้เรียน</li> <li>ประเมินโดยสมาชิกในชั้นเรียน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ</li> </ul>

โดยบทบาทที่สำคัญของผู้สอน คือ การสังเกต วิเคราะห์ และควบคุมพัฒนาการทักษะที่สำคัญของผู้เรียน ด้วยวิธีการดังนี้

#### กระตุ้นโดยทันที

1. ให้คำแนะนำช่วยเหลือ ในมุมมองของปัญหาหรือข้อสังเกตที่ผู้เรียนมองข้าม
2. แนะนำแนวความคิดที่เหมาะสม การลองผิดลองถูก การกำจัดสิ่งที่ไม่ต้องการออกไป การอภิปรายเชิงเหตุผล เปรียบเทียบ สร้างเรื่องราว คำถาม สรุปผล หรือแสดงภาพการนำไปใช้
3. แนะนำแสดงตัวอย่างในบริบทที่ใกล้เคียงกัน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจสถานการณ์ของปัญหาเพิ่มขึ้น
4. แนะนำเครื่องมือที่ช่วยให้สร้างความคิดรวบยอดหรือช่วยอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่
5. ประเมินผู้เรียนทั้งในระหว่างและหลังการเรียนรู้การสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้ปรับปรุงผลงานและสรุปเป็นความคิดของตนเองได้

#### กระตุ้นให้เกิดการไตร่ตรอง

1. ถามผู้เรียนให้คิดทบทวนหรือไตร่ตรองสิ่งที่ทำอยู่

2. ให้ผู้เรียนบททวนข้อสรุปที่เรียนมาแล้ว
3. ให้ผู้เรียนบททวนวิธีการหรือกลยุทธ์ที่ใช้
4. ให้ผู้เรียนอธิบายสาเหตุในการเลือกใช้เครื่องมือ
5. ให้ผู้เรียนยืนยันในแนวทางหรือสิ่งที่ผู้เรียนค้นพบ
6. ให้ผู้เรียนอภิปรายแนวทางหรือสิ่งที่ตนเองค้นพบ
7. กระตุ้นให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น วิพากษ์วิจารณ์และประเมินผลงานของสมาชิก
8. นำเสนอบริบทที่จะนำแนวทางแก้ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวัน

#### ปรับความยากของภารกิจ (Vygotsky, 1989)

คือ เริ่มต้นด้วยภารกิจที่ง่ายหรือผู้เรียนคุ้นเคยและค่อยๆ เพิ่มความยากของภารกิจ จนผู้เรียนไม่สามารถปฏิบัติภารกิจได้ตามลำพังเรียกว่า Zone of Proximal Development ของผู้เรียน

#### ปรับโครงสร้างภารกิจ (Salomin, 1997)

โดยการเสนอแนะหรือเพิ่มเครื่องมือทางปัญญาซึ่งเป็นการช่วยในการทำกิจกรรมของผู้เรียนให้สามารถนำเสนอหรือจัดกระทำกับข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น

#### การเตรียมทางเลือกในการประเมิน

เมื่อผู้เรียนพัฒนาความรู้และใช้มีข้อค้นพบใหม่ๆ ในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้น ผู้สอนจึงต้องมีการสังเกตพฤติกรรมที่เปลี่ยนไปของผู้เรียน เพื่อประเมินว่าผู้เรียนสามารถสร้างแนวทางการแก้ปัญหาที่ถูกต้องเหมาะสม และนำไปใช้ได้จริงหรือไม่ ซึ่งบางครั้งการแสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อปัญหาของผู้เรียนไม่เหมือนกัน ดังนั้นการประเมินต้องมีเครื่องมือที่หลากหลายมีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจนและอยู่ในสภาพจริงของการเรียนรู้ (Authentic Assessment)

Hannafin (1990) ได้เสนอหลักการของจัดสภาพการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

1. การเข้าสู่บริบท (Enabling Context) เป็นการจัดสภาพแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ แบ่งเป็น
  - 1.1. บริบทจากภายนอก (Externally Imposed) คือ การกำหนดเป้าหมายหรือสถานการณ์ปัญหาหลักที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษา เป็นการสร้างประเด็นปัญหาที่หลากหลายและอยู่ในความสนใจของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะแสวงหาคำตอบ เพื่อช่วยผู้เรียนในการอ้างอิงหรือเชื่อมโยงเข้ากับประสบการณ์หรือความรู้ที่มีอยู่เดิม
  - 1.2. บริบทภายใน (Internally Imposed) คือ เนื้อหาหรือสถานการณ์ปัญหาได้จากผู้เรียน โดยผ่านการนำเสนอหรือเป็นปัญหาของผู้เรียนเอง หรือพบเห็นจริงในชีวิตประจำวัน ซึ่งแตกต่างกันตามความสนใจรายบุคคล ประเด็นที่สนใจและต้องการศึกษา
  - 1.3. บริบทที่แต่ละคนสร้างขึ้น (Individually Generated) ) คือปัญหาหรือบริบทที่มีความซับซ้อนมากขึ้น เมื่อสถานการณ์ที่เป็นกรณีศึกษาได้รับการแก้ไขจากแนวทางที่ได้สร้างขึ้น เป็นการเพิ่มความซับซ้อนหรือขยายบริบทของปัญหาโดยผู้เรียนเองโดยประยุกต์การแก้ปัญหาไปใช้



## 2. แหล่งการเรียนรู้ (Resource)

2.1. แหล่งการเรียนรู้คงที่ (Static Resource) ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เช่น เนื้อหาที่เป็นหลักการ ทฤษฎี หรือกฎเกณฑ์ที่นำมาใช้ในการอ้างอิง เป็นต้น

2.2. แหล่งการเรียนรู้พลวัต (Dynamic Resource) เป็นแหล่งข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นต้น

## 3. เครื่องมือ (Tools) คือ วิธีการหรือแนวทางเพื่อช่วยผู้เรียนในการจัดกระทำกับข้อมูลที่มีอยู่ แบ่งออกเป็น

3.1. เครื่องมือกระบวนการ (Processing Tool) สนับสนุนกระบวนการคิดของผู้เรียน

3.1.1. เครื่องมือที่ใช้ในการค้นหา (Seeking Tool) เช่น อินเทอร์เน็ต เว็บไซต์ที่ช่วยในการค้นหา (Search engine)

3.1.2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล (Collecting Tool) เช่น การระดมสมอง การทำแผนผังความคิด (Concept Mapping)

3.1.3. เครื่องมือที่ช่วยในการจัดระเบียบข้อมูล (Organization Tool) เพื่อช่วยนำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดกับข้อมูลที่มีอยู่ เช่น โปรแกรม การจัดเก็บฐานข้อมูล

3.1.4. เครื่องมือที่ช่วยในการบูรณาการ (Integration Tool) เพื่อช่วยเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมที่มีอยู่

3.1.5. เครื่องมือที่ช่วยในการสร้าง (Generating Tool) ช่วยสร้างสิ่งใหม่ที่คิดหรือค้นพบ เช่น โปรแกรมกราฟิก โปรแกรมการสร้างชิ้นงาน

3.2. เครื่องมือจัดกระทำ (Manipulation Tool) เพื่อช่วยในการทดสอบความตรงหรือทดสอบสมมุติฐานจากกรอบแนวคิดทฤษฎีที่กำหนดไว้

3.3. เครื่องมือสื่อสาร (Communication Tool) เพื่อใช้สื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

## 4. การช่วยเหลือ (Scaffolding) เป็นการแนะนำหรือสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน

4.1. ช่วยเหลือด้านการสร้างความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding)

4.2. ช่วยเหลือด้านความคิด (Metacognitive Scaffolding)

4.3. ช่วยเหลือด้านกระบวนการ (Procedural Scaffolding) เป็นการแนะนำวิธีการใช้แหล่งเรียนรู้และเครื่องมือ

4.4. ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) คือ การแนะนำวิธีการหรือกระบวนการในการแก้ปัญหา

สุมาลี ชัยเจริญ และคณะ (2547) ได้ทำการศึกษารอบแบบการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา โดยเป็นการออกแบบการเรียนการสอนให้สถานการณ์ปัญหาที่มีความซับซ้อน ทำให้ผู้เรียนเกิดปัญหาและความขัดแย้ง โดยที่ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายในการเรียนเอง มีสภาพการเรียนรู้แบบตื่นตัวและเน้นสภาพจริง มีองค์ประกอบสามารถสรุปรายละเอียดได้ดังนี้

1. กรณีศึกษาและสถานการณ์ปัญหาหลักที่ต้องศึกษา เพื่อใช้เป็นแรงกระตุ้นและผลักดันให้ผู้เรียนนำความคิดหรือประสบการณ์ที่มีอยู่เดิมมาใช้แก้ปัญหา ดังนั้นลักษณะของปัญหา คือ ต้องมีความน่าสนใจ ทำทายและน่าค้นหาคำตอบ เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับผู้เรียน โดยผู้เรียนจะแสดงความ สามารถในการแก้ปัญหาโดยการระบุประเด็น โครงสร้าง และเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง Jonassen (1997) กล่าวว่า ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองนั้น มี 3 องค์ประกอบด้วยกัน คือ

- บริบทของปัญหา คือ มีการอธิบายบริบทของปัญหาที่เกิดขึ้น เช่น ปัญหาเดียวกัน แต่ต่างสังคมหรือวัฒนธรรมกัน ทำให้บริบทของปัญหาต่างกัน ดังนั้นจึงต้องมีการอธิบายสภาวะที่แวดล้อมปัญหาทั้งหมดเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจสภาพปัญหาได้อย่างทอ้งแท้ และหาแนวทางการแก้ปัญหาที่ถูกต้องและตรงกับสาเหตุของปัญหาอย่างแท้จริง

- การนำเสนอปัญหาหรือการจำลองเหตุการณ์ เพื่อดึงดูดหรือกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เป็นการกระตุ้นที่เน้นสภาพจริง (Authentic) หมายถึง การนำเสนอสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในสภาพจริง หรือการถูกกระตุ้นด้วยกิจกรรมที่ทำทายความคิดที่สามารถเกิดขึ้นได้ในชีวิตจริง (Honebien, Duffy and Fishman, 1993; Savery and Duffy, 1996) ซึ่งรวมถึงปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องหรืออยู่ในความสนใจส่วนตัวของผู้เรียนด้วย

- พื้นที่สำหรับการแก้ปัญหา หมายถึง ที่ว่างที่เหมาะสมในการทำกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้อย่างตื่นตัว มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมหรือสามารถจำลองสถานการณ์ปัญหาให้ใกล้เคียงสภาพจริงที่สุด (Perkins, 1991) โดยพื้นที่สำหรับการปฏิบัติกิจกรรมหรือทดสอบสมมุติฐานเพื่อการแก้ปัญหานั้นต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกับสื่ออุปกรณ์ได้อย่างทั่วถึงและให้ผลที่ได้นั้นอยู่ในสภาพจริงหรือเกิดขึ้นได้จริงด้วย

2. กรณีศึกษาหรือสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ผู้เรียนนำแนวทางจากกรณีศึกษาที่ได้เป็นฐานความคิดนำไปสู่แนวทางการแก้ปัญหาใหม่ๆ หรือเป็นการช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจประเด็นปัญหาชัดเจนขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์สำคัญดังนี้

1) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนจดจำได้ดีขึ้น เพราะการเรียนรู้ที่ดีที่สุด คือ การที่ผู้เรียนสร้างความหมายของข้อค้นพบหรือความรู้นั้นด้วยตนเอง จากการที่ตนเองเข้าไปมีส่วนร่วมหรือเกี่ยวข้องกับข้อค้นพบจากปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นประสบการณ์หรือความรู้ที่ผู้เรียนไม่เคยมีเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเปรียบเทียบข้อมูลหรือแหล่งอ้างอิงเดิมที่เคยใช้ Polya (1957) กล่าวว่า โดยธรรมชาติแล้ว

เมื่อมนุษย์ได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหาในครั้งแรก ก็จะพยายามนึกถึงวิธีการที่เคยใช้เพื่อลองนำมาแก้ปัญหานั้น นั่นคือการประยุกต์โดยนำความรู้เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหานั้นเอง

2) สนับสนุนความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility) เพราะการใช้ตัวอย่างหรือกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องหรือใกล้เคียงกับปัญหาที่กำลังศึกษาอยู่จะเป็นการเพิ่มฐานข้อมูลหรือความรู้เดิมเพื่อนำมาใช้ในการคิดหาแนวทางการแก้ปัญหาที่มีความหลากหลายเพิ่มมากขึ้น (Spiro, Vispoel, Schmitz, Samarapungavan and Boerger, 1987; Jonassen, 1993)

3. แหล่งข้อมูลในการแก้ปัญหาหรือแสวงหาเหตุผลเพื่อตอบข้อขัดแย้งที่เกิดขึ้นผู้เรียนจำเป็นต้องหาข้อมูลเพื่อนำไปอ้างอิงหรือตอบข้อสงสัยผ่านการจัดกระทำข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่กำหนดไว้ ลักษณะข้อมูลจึงต้องมีความหลากหลาย ผู้เรียนสามารถเลือก ค้นหาและจัดกระทำข้อมูลตามต้องการเพื่อช่วยผู้เรียนแก้ปัญหา แหล่งข้อมูลที่เข้าถึงง่ายจะช่วยผู้เรียนพัฒนาการคิดและการกลั่นกรองอย่างมีวิจารณญาณเพื่อได้ข้อมูลที่ต้องการและสนับสนุนการแก้ปัญหา

4. เครื่องมือในการสร้างความรู้ทางปัญญา (Cognitive Tool) เป็นการช่วยเหลือผู้เรียนในการนำเสนอปัญหาให้ออกมาเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน และเข้าใจง่าย เช่น โปรแกรมการสร้างชิ้นงานนำเสนอ การนำเสนอปัญหาในรูปแบบผังแนวคิด (Concept Mapping) หรือเป็นการช่วยผู้เรียนเก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นในการแก้ปัญหา แบ่งออกเป็น

4.1. เครื่องมือสร้างการนำเสนอปัญหาหรือภารกิจ เป็นเครื่องมือที่ช่วยสร้างภาพจำลองทางปัญญา ภาพที่เป็นรูปธรรมหรือกิจกรรม เช่น โปรแกรมสร้างภาพกราฟิก เป็นต้น

4.2. เครื่องมือจำลองความรู้คงที่และความรู้ที่เป็นพลวัต เป็นเครื่องมือที่ช่วยอธิบายความคิดแบบมีวิจารณญาณหรือการนำเสนอแนวคิดรวบยอดของผู้เรียน เช่น โปรแกรมสร้างเอกสารและฐานข้อมูล เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงเหตุผลและสร้างความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์กับแหล่งข้อมูลที่มี

5. เครื่องมือที่ใช้ในการสนทนาและร่วมมือแก้ปัญหา (Scardamalia, Bereiter and Lamon, 1994) กล่าวว่า เครื่องมือที่สนับสนุนการแก้ปัญหาด้วยการแลกเปลี่ยนความรู้กันนั้น คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่ถือว่าได้ผลที่สุด เพราะส่งเสริมการแบ่งปันข้อมูล ความคิดเห็นและส่งเสริมกระบวนการสร้างความรู้ (Metaknowledge) ด้วยการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม (Slatin, 1992)

6. การนำไปใช้ในสังคมหรือบริบทจริง โดย แนวทางการแก้ปัญหาที่ค้นพบอาจไม่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาจริงได้ เนื่องจากการไม่ศึกษาปัจจัยหรือข้อจำกัดของสภาพแวดล้อมหรือบริบทจริงๆ ในการนำไปใช้ ดังนั้นกระบวนการแก้ปัญหาที่ใช้ในการเรียนการสอนควรอยู่ในสภาพแวดล้อมจริง และมีการทดสอบเพื่อการนำไปใช้แก้ปัญหาอย่างได้ผล

## ตอนที่ 4 การจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์

### 1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ของ สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

การพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาให้เป็นคนที่สมบูรณ์ และสมดุลทั้งด้านจิตใจ ร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม โดยมุ่งเน้นการพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ ทั้งด้านวิชาการ วิชางาน และวิชาชีวิต เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข พึ่งตนเองได้ อยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ พัฒนาสังคม และสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้กลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในการทำงาน ทำงานเป็น รักการทำงาน ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีความสามารถในการจัดการ การวางแผนออกแบบการทำงาน สามารถนำเอาความรู้เทคโนโลยี และเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ และประยุกต์ใช้ในการทำงาน สร้าง พัฒนางาน ผลิตภัณฑ์ ตลอดจนวิธีการใหม่ เพื่อพัฒนาคุณภาพของงานและการทำงาน

#### 1. ความสำคัญ ธรรมชาติ และลักษณะเฉพาะ

กลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นสาระการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียน ให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับงาน อาชีพ และเทคโนโลยี มีทักษะการทำงาน ทักษะ การจัดการ สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้ในการทำงานอย่างถูกต้อง เหมาะสม คำนึงและมีคุณธรรม สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ มีนิสัยรักการทำงาน เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่องาน ตลอดจนมีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่เป็นพื้นฐาน ได้แก่ ความขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด และอดทน อันจะนำไปสู่การให้ผู้เรียน สามารถช่วยเหลือตนเอง และพึ่งตนเองได้ตามพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียงสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ร่วมมือและแข่งขันในระดับสากลในบริบทของสังคมไทย

#### 2. วิสัยทัศน์

วิสัยทัศน์ของกลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นสาระที่เน้นกระบวนการทำงานและการจัดการอย่างเป็นระบบ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการออกแบบงาน และการทำงานอย่างมีกลยุทธ์ โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยี และเทคโนโลยีสารสนเทศ ตลอดจนนำเทคโนโลยีมาใช้และประยุกต์ใช้ในการทำงาน รวมทั้งการสร้าง พัฒนาผลิตภัณฑ์ หรือวิธีการใหม่ เน้นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและพลังงานอย่างประหยัดและคุ้มค่า เพื่อให้บรรลุวิสัยทัศน์ดังกล่าว กลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี จึงกำหนดการเรียนรู้ที่ยึดงานกระบวนการจัดการและการแก้ปัญหาเป็นสำคัญ บนพื้นฐานของการใช้หลักการและทฤษฎีเป็นหลักในการทำงานและการ

แก้ปัญหา งานที่นำมาฝึกฝนเพื่อบรรลุวิสัยทัศน์ของกลุ่มนั้น เป็นงานเพื่อการดำรงชีวิตในครอบครัว และสังคมและงานเพื่อการประกอบอาชีพ ซึ่งงานทั้ง 2 ประเภทนี้ เมื่อผู้เรียนได้รับการฝึกฝนและปฏิบัติตามกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยีแล้ว ผู้เรียนจะได้รับการปลูกฝัง และพัฒนาให้มีคุณภาพและศีลธรรม การเรียนรู้จากการทำงานและการแก้ปัญหาของกลุ่มการงาน อาชีพและเทคโนโลยี จึงเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการบูรณาการ ความรู้ ทักษะ และความคิดที่ หลอมรวมกันจนก่อให้เกิดเป็นคุณลักษณะของผู้เรียนทั้งด้านคุณภาพและศีลธรรมตามมาตรฐานการ เรียนรู้ที่กำหนด

### 3.คุณภาพของผู้เรียน

กลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวมเพื่อให้เป็นคนดี มีความรู้ ความสามารถ โดยมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ดังนี้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดำรงชีวิตและครอบครัว การอาชีพ การออกแบบและเทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศ และเทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ มีทักษะในการทำงาน การประกอบอาชีพ การจัดการ การแสวงหาความรู้ เลือก ใช้เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการทำงาน สามารถทำงานอย่างมีกลยุทธ์ สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ ขยัน อดทน รักการทำงาน ประหยัด อดออม ตรงต่อเวลา เอื้อเฟื้อ เสียสละ และมีวินัยในการทำงาน เห็นคุณค่าความสำคัญของงานและอาชีพสุจริต ตระหนักถึงความสำคัญของสารสนเทศ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และพลังงาน

เมื่อจบในช่วงชั้นที่ 2 แล้ว ผู้เรียนต้องมีความ สามารถช่วยเหลือตนเอง ครอบครัวและชุมชน ทำงานอย่างมีขั้นตอน มีทักษะในการจัดการ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน เลือก ใช้เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศได้เหมาะสมกับงาน สามารถคิด ออกแบบ สร้าง ดัดแปลง สิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันง่ายๆ ทำงานด้วยความรับผิดชอบ ขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด อดออม อดทน ใช้พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างคุ้มค่าและถูกวิธี

### 4.สาระ

สาระที่เป็นความรู้ของกลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี ประกอบด้วย

- สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว
- สาระที่ 2 การอาชีพ
- สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี
- สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ
- สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

งานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยขอกล่าวถึงในรายละเอียดของสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นสาระที่เกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาความรู้ การสืบค้น การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ

5. มาตรฐานการเรียนรู้แต่ละช่วงชั้น ใน สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐานที่ 4.1

เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 (ประถมศึกษาปีที่ 4-6)

1. เห็นความสำคัญของข้อมูลและแหล่งข้อมูล
2. รวบรวมข้อมูลที่สนใจได้ตรงตามวัตถุประสงค์จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เชื่อถือได้
3. จัดเก็บรักษาข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ
4. รู้จักชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์พื้นฐานทางเทคโนโลยีสารสนเทศ
5. เข้าใจหลักการทำงานเบื้องต้นและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์
6. เข้าใจขั้นตอนการใช้งานคอมพิวเตอร์
7. ใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูลและความรู้จากแหล่งข้อมูล
8. นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม
9. เข้าใจหลักการเบื้องต้นของการแก้ปัญหา
10. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานจากจินตนาการหรือการทำงานที่ทำในชีวิตประจำวันอย่างมีจิตสำนึกและมีความรับผิดชอบ

ชีวิตประจำวันอย่างมีจิตสำนึกและมีความรับผิดชอบ

สาระที่ 4 นั้นได้มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 หัวข้อย่อย โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 2-9 แสดงเนื้อหาสาระและตัวอย่างเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

เนื้อหาสาระ	ตัวอย่างเนื้อหา
<p>1. ข้อมูลและสารสนเทศ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. แหล่งข้อมูล</li> <li>1.2. ความหมายและประโยชน์ของข้อมูล</li> <li>1.3. การรวบรวมข้อมูล</li> <li>1.4. ประเภทของข้อมูล</li> <li>1.5. การจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม</li> <li>1.6. การประมวลผลข้อมูลเป็นสารสนเทศ</li> <li>1.7. การจัดเก็บและบำรุงรักษาข้อมูล</li> <li>1.8. ซอฟต์แวร์ช่วยประมวลผลข้อมูล</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ข้อมูลที่จะช่วยในการตัดสินใจ ต้องผ่านการประมวลให้เป็นสารสนเทศที่เหมาะสม</li> <li>2. การเก็บ บำรุงรักษาข้อมูลและสารสนเทศเป็นเรื่องสำคัญ ต้องมีวิธีการปรับปรุงดูแลให้ข้อมูลถูกต้องและเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ</li> <li>3. การใช้ซอฟต์แวร์ในการประมวลผล ต้องเลือกให้เหมาะสมกับปัญหาหรืองาน</li> </ol>
<p>2. เทคโนโลยีสารสนเทศ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. องค์ประกอบของการผลิตสารสนเทศ</li> <li>2.2. บทบาทและประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศ</li> <li>2.3. ส่วนประกอบและอุปกรณ์ของคอมพิวเตอร์</li> <li>2.4. หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์</li> <li>2.5. ซอฟต์แวร์</li> <li>2.6. คอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย</li> <li>2.7. จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บทบาท พัฒนาการ ขอบเขต และประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นเรื่องจำเป็น สำหรับการดำรงชีวิตในปัจจุบันและอนาคต</li> <li>2. การประมวลผลข้อมูลโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์นั้น จะต้องรับรู้เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ ข้อมูล ระบบการจัดเก็บ และการจัดข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ</li> <li>3. ระบบคอมพิวเตอร์ที่ทำให้คอมพิวเตอร์ทำงานได้ ประกอบด้วยฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์และบุคลากร</li> <li>4. องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย หน่วยรับข้อมูล หน่วยประมวลผลข้อมูล หน่วยความจำและหน่วยแสดงผล</li> <li>5. คอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย คือ คอมพิวเตอร์ที่มีการประมวลผลข้อมูลหลายรูปแบบ เช่น ข้อความ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว ภาพยนตร์และเสียง</li> <li>6. เครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปสามารถยงเป็นเครือข่ายได้</li> <li>7. การสร้างงานจะมีประสิทธิภาพ ถ้าเลือกใช้ซอฟต์แวร์ที่เหมาะสม ความรู้หลักการทำงานของอุปกรณ์ต่อพ่วงของระบบสื่อสารโทรคมนาคม ทำให้สามารถเลือกใช้ระบบเครือข่ายได้อย่างเหมาะสม</li> </ol>
<p>3. การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. การสื่อสารข้อมูล</li> <li>3.2. ส่วนประกอบของเครือข่ายคอมพิวเตอร์</li> <li>3.3. เครือข่ายอินเทอร์เน็ต</li> <li>3.4. การค้นหาและสืบค้นข้อมูล</li> <li>3.5. การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ข้อมูล ความรู้ หรือเรื่องที่นำเสนอใจสามารถสืบค้นผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์</li> <li>2. เครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นรูปแบบหนึ่งในการสื่อสาร</li> <li>3. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ต้องสามารถเลือกฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมกับงาน</li> </ol>

ตารางที่ 2-9 แสดงเนื้อหาสาระและตัวอย่างเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ (ต่อ)

เนื้อหาสาระ	ตัวอย่างเนื้อหา
4. หลักการคำนวณแก้ปัญหาหรือสร้างงาน	1. ระบบทำงานเชิงตรรกะ รูปแบบการทำงาน รูปแบบการคิดคำนวณ และลำดับการทำงานเป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหาหรือสร้างงาน
4.1. หลักการพื้นฐานในการประมวลข้อมูล	ด้วยคอมพิวเตอร์
4.2. หลักการเบื้องต้นในการแก้ปัญหา	2. ตรรกศาสตร์ และระบบเลขฐานสอง เป็นพื้นฐานของวงจรตรรกะ
4.3. ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมและภาษาโปรแกรม	เครื่องจักรลำดับ
4.4. การใช้งานซอฟต์แวร์สำเร็จ	3. การพัฒนาโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างงานจะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าใช้หลักการแก้ปัญหาที่ประกอบด้วยการวิเคราะห์ การออกแบบ การวางแผน การดำเนินงานตามแผน และการตรวจสอบ
4.5. ตรรกะ ระบบเลขฐานสองและวงจรตรรกะ	4. ซอฟต์แวร์สำเร็จที่ช่วยในการทำงาน เช่น โปรแกรมประมวลคำ โปรแกรมกราฟิก โปรแกรมตารางทำงาน โปรแกรมนำเสนอข้อมูล
	5. ภาษาคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมในขั้นตอนการดำเนินการตามแผน
5. การสร้างงาน	1. การดำเนินการแก้ปัญหาหรือสร้างงานตามรูปแบบ หรือ แผนที่ได้วางไว้อย่างเป็นระบบโดยใช้ ซอฟต์แวร์สำเร็จหรือภาษาคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม จะทำงานให้สำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ
5.1. การนำเสนอข้อมูล	2. การตรวจสอบปัญหาหรืองานที่ได้ดำเนินการโดยใช้ข้อมูลหรือหลักการที่ถูกต้อง จะทำให้ได้งานตรงตามที่ต้องการ
5.2. การวางแผน	3. การจัดทำคู่มือประกอบโปรแกรมเป็นสิ่งจำเป็นในการพัฒนาและบำรุงรักษาโปรแกรม
5.3. การสร้างงานตามวัตถุประสงค์ของงาน	4. การบำรุงรักษาโปรแกรมและข้อมูล จะทำให้การประยุกต์ใช้โปรแกรมเป็นไปอย่างต่อเนื่อง
5.4. การจัดทำคู่มือ	
5.5. การบำรุงรักษาโปรแกรมและข้อมูล	
6. หลักการพื้นฐานของคอมพิวเตอร์	1. ระบบคอมพิวเตอร์
6.1. กลไกการทำงาน	2. ฮาร์ดแวร์
6.2. รูปแบบการทำงาน	3. ซอฟต์แวร์
6.3. ภาษาคอมพิวเตอร์	4. ข้อกำหนดของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
7. การจัดการข้อมูล	1. ความหมายของการประมวลผลข้อมูล
7.1. การจัดการข้อมูลเบื้องต้น	2. วิธีการประมวลผลข้อมูล
7.2. โครงสร้างข้อมูล	3. การค้นหาข้อมูลความรู้ผ่านคอมพิวเตอร์หรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์
7.3. การจัดการฐานข้อมูล	4. ขั้นตอนการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการประมวลผลข้อมูลให้ป็นสารสนเทศ



## หมายเหตุ

กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็น เพื่อเป็นพื้นฐาน ในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพสำหรับผู้เรียนทุกคน สถานศึกษาจึงต้องจัดการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนบรรลุ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่กำหนดไว้ทั้งหมด

สำหรับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจ ของผู้เรียน สถานศึกษาสามารถพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ

## 2. กระบวนการเรียนรู้กลุ่มการทำงานและเทคโนโลยี (ระพีพันธ์ พิมสุต,2546)

### 2.1. กลวิธีการจัดการเรียนรู้กลุ่มการทำงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลวิธีการจัดการเรียนรู้ เป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามมาตรฐาน การเรียนรู้ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี แนวความคิดหลัก

(Main Concept) กลวิธีการจัดการเรียนรู้มีลักษณะดังต่อไปนี้

1 จัดการเรียนรู้ให้ครอบคลุมของการพัฒนาตามศักยภาพผู้เรียน คือผู้เรียนต้องมี ทั้งความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม

2 การจัดการเรียนรู้ต้องกำหนดเป็นงาน (Task) โดยแต่ละงานต้องเป็นไปตาม โครงสร้างการเรียนรู้ของกลุ่มงานอาชีพและเทคโนโลยี ทั้ง 7 หัวข้อ คือ

- 1) ความหมายของงาน
- 2) ความสำคัญและประโยชน์ของงาน
- 3) มีทฤษฎีสนับสนุนหลักการของงาน
- 4) วิธีการและขั้นตอนของการทำงาน
- 5) กระบวนการทำงาน การจัดการ เทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศ

และแนวทางในการประกอบอาชีพ

6) การนำเทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศ มาใช้ในการทำงาน การ สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ ๆ

- 7) คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมในการทำงานและประกอบอาชีพ

ผู้สอนสามารถสอนแต่ละงานครบหรือไม่ทั้ง 7 หัวข้อก็ได้ขึ้นอยู่กับลักษณะงานแต่ทั้งนี้ จะต้องสอนครบ ทั้งมาตรฐานด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ และด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม

3 การจัดการเรียนรู้ ผู้สอนสามารถนำความรู้ ทักษะ/กระบวนการ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม จากสาระภายในกลุ่มมาบูรณาการกันได้หรือนำสาระจากกลุ่มวิชาอื่นมา บูรณาการกับสาระของกลุ่มการทำงานอาชีพและเทคโนโลยีก็ได้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานตาม

กระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น กระบวนการทำงาน กระบวนการคิด กระบวนการตัดสินใจ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ฯลฯ จนเกิดทักษะในการทำงานและได้ชิ้นงาน รวมทั้งสร้างพัฒนางานและวิธีการใหม่

4 จัดการเรียนรู้ได้ ทั้งภายในชั้นเรียน นอกชั้นเรียน โดยจัดในสถานปฏิบัติงาน แหล่งวิทยาการ สถานประกอบการ สถานประกอบอาชีพอิสระ ฯลฯ ทั้งนี้ให้ขึ้นอยู่กับสภาพความพร้อมของสถานศึกษา ผู้เรียน และดุลยพินิจของผู้สอน โดยคำนึงถึงสภาพการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจและเทคโนโลยี

5 จัดการเรียนรู้โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนกำหนดงานที่มีความหมายกับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์ ความสำคัญ เห็นคุณค่า ย่อมทำให้เกิดความภาคภูมิใจในการปฏิบัติงาน

6 จัดการเรียนรู้โดยผู้สอนต้องคำนึงถึงความต้องการความสนใจ ความพร้อมทางร่างกาย อุนิสัย สติปัญญา และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

## 2.2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้

เพื่อให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนกลุ่มการทำงานอาชีพและเทคโนโลยีจึงเสนอแนะรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 4 รูปแบบ ผู้สอนจะเริ่มต้นจากรูปแบบใดก่อนหลังก็ได้ และอาจจัดการเรียนรู้ให้ครบทั้ง 4 รูปแบบ หรือไม่ครบทั้ง 4 รูปแบบก็ได้รายละเอียดมีดังนี้

1 การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงเป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือทำงานจริง ๆ มีขั้นตอนอย่างน้อย 4 ขั้นตอน คือ

- 1) ขั้นศึกษาและวิเคราะห์
- 2) ขั้นวางแผน
- 3) ขั้นปฏิบัติ
  - ผู้สอนให้คำแนะนำ
  - ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ
  - ผู้เรียนฝึกฝน
- 4) ขั้นประเมิน / ปรับปรุง

2 การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า เป็นการเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่สนใจ จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ จนสามารถสนองแรงงูใจ ใฝ่รู้ของตนเอง ทั้งนี้ผู้สอนควรให้ผู้เรียนเรียบเรียงกระบวนการแสวงหาความรู้ เสนอต่อผู้สอนและหรือกลุ่มผู้เรียน

3 การเรียนรู้จากประสบการณ์ เป็นการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนควรดำเนินการจัดการเรียนการสอนให้ครบทั้ง 5 ขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์ ดังนี้

- 1) ครูผู้สอนสร้างกิจกรรม โดยที่กิจกรรมนั้นอาจจะเชื่อมโยงกับสถานการณ์ของผู้เรียน หรือเป็นกิจกรรมใหม่ หรือเป็นประสบการณ์ในชีวิตประจำวันก็ได้
- 2) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ข้อ 1) โดยการอภิปราย การศึกษาค้นคว้าตัวอย่าง หรือการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ ฯลฯ

- 3) ผู้เรียนวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติกิจกรรม ว่าเกิดจากอะไร
- 4) สรุปผลที่ได้จาก ข้อ 3) เพื่อนำไปสู่หลักการ/แนวคิดของสิ่งที่ได้เรียนรู้
- 5) นำหลักการ/แนวคิดจาก ข้อ 4) ไปใช้กับกิจกรรมใหม่ หรือ กิจกรรมอื่น ๆ หรือ สถานการณ์ใหม่ต่อไป

4 การเรียนรู้จากการทำงานกลุ่ม เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้มีการเลือกใช้ กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการสร้างค่านิยม กระบวนการสร้างความคิด รวบรวมอดกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น ฯลฯ

## 2.3. การวัดและประเมินผล

### 1. วัตถุประสงค์ของการวัดและประเมินผล

- 1.1. เพื่อวินิจฉัยความรู้ ความสามารถ ทักษะ กระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม และ ค่านิยมของผู้เรียน เพื่อส่งเสริมผู้เรียนพัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะได้เต็มศักยภาพ
- 1.2. เพื่อใช้เป็นข้อมูลป้อนกลับให้แก่ตัวผู้เรียนตรวจสอบว่าผู้เรียนได้บรรลุตาม มาตรฐานการเรียนรู้เพียงใด
- 1.3. เพื่อใช้เป็นข้อมูลเพื่อสรุปผลการเรียนรู้และเปรียบเทียบระดับพัฒนาการของผู้เรียน

### 2. แนวทางของการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้จะบรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนการสอนที่วางไว้ได้ ควรมีแนวทางดังต่อไปนี้

- 2.1. ต้องวัดและประเมินผลทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะ และ กระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม รวมทั้งโอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียน
- 2.2. วิธีการวัดและประเมินผล ต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด
- 2.3. ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินผลตามความเป็นจริง และต้อง ประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่
- 2.4. ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ต้องนำไปสู่การแปลผลและ ข้อสรุปที่สมเหตุสมผล
- 2.5. การวัดและประเมินผลต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งในด้านของ วิธีการวัดโอกาสของการประเมิน

การวัดและประเมินผล จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อกระบวนการเรียนการสอน วิธีการวัดและประเมินผล ที่สามารถสะท้อนผลการเรียนรู้อย่างแท้จริงของผู้เรียนและครอบคลุม กระบวนการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน ตามที่กล่าวมาแล้วจึงต้องวัดและประเมินผลจาก สภาพจริง ( Authentic assessment ) การวัดและประเมินผลจากสภาพจริง

กิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนมีหลากหลาย เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมการปฏิบัติ กิจกรรมสำรวจภาคสนาม กิจกรรมการสำรวจตรวจสอบ การทดลอง กิจกรรมการศึกษาค้นคว้า กิจกรรมศึกษาปัญหาพิเศษหรือโครงการ อย่างไรก็ตามในการทำกิจกรรมเหล่านี้ต้องคำนึงว่าผู้เรียนแต่ละมีศักยภาพแตกต่างกัน ผู้เรียนแต่ละคนจึงอาจทำงานชิ้นเดียวกันได้เสร็จในเวลาที่แตกต่างกัน และผลงานที่ได้อาจแตกต่างกันด้วย เมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมเหล่านี้แล้ว ก็จะต้องเก็บรวบรวมผลงาน เช่น รายงาน ชิ้นงาน บันทึกและรวมถึงทักษะปฏิบัติต่าง ๆ เจตคติ ความรัก ความซาบซึ้ง กิจกรรมที่ผู้เรียนได้ทำและผลงานเหล่านี้ต้องใช้วิธีประเมินที่มีความเหมาะสมและแตกต่างกันเพื่อช่วยให้สามารถประเมินความรู้ความสามารถและความรู้สึกนึกคิดที่แท้จริงของผู้เรียนได้ การวัดและประเมินผลจากสภาพจริงจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อมีการประเมินหลาย ๆ ด้าน หลากหลายวิธี ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง และต้องประเมินอย่างต่อเนื่อง เพื่อที่จะได้ข้อมูลที่มากพอที่จะสะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนได้วิธีการวัดและประเมินผลที่สำคัญ

1. การสังเกต (Observe) การสังเกตทำให้สามารถเรียนรู้เรื่องราวของผู้เรียนแต่ละคนได้ แต่การสังเกต ที่ไม่ได้มีการเตรียมการในรายละเอียดต่าง ๆ หรือใช้วิธีการที่ไม่ดีก็จะทำให้ขาดความเชื่อมั่นได้ การใช้วิธีการสังเกตโดยตรง ทำให้ได้ข้อมูลที่ดี

2. การสัมภาษณ์ (Interview) การสัมภาษณ์เป็นวิธีการที่ดีที่สุด ทำให้รู้ว่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในตอนที่ไม่ได้สังเกตด้วยตัวเองนั้นเหตุการณ์เป็นอย่างไร การสัมภาษณ์สามารถใช้ได้อย่างกว้างขวาง เช่นอาจสัมภาษณ์ ความคิดของผู้เรียนเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ระยะเวลาที่อยู่ในสถานการณ์เดียวกัน

3. การวัดและประเมินผลความสามารถ (Performance Assessment) ความสามารถของผู้เรียนประเมินได้จากการแสดงออกโดยตรงจากการทำงานต่าง ๆ เป็นสถานการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นของจริงหรือใกล้เคียงกับสภาพจริง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาหรือการปฏิบัติงานได้จริง โดยประเมินจากกระบวนการทำงาน กระบวนการคิด โดยเฉพาะความคิดขั้นสูงและผลงานที่ได้ ลักษณะสำคัญของการประเมินความสามารถ คือ กำหนดวัตถุประสงค์ของงาน วิธีการทำงาน ผลสำเร็จของงาน มีคำสั่งควบคุมสถานการณ์ในการปฏิบัติงาน และมีเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน การประเมินความสามารถที่แสดงออกของผู้เรียน ทำได้หลายแนวทาง ๆ กัน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม สถานการณ์และความสนใจของผู้เรียน

4. การประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงาน เป็นการเก็บรวบรวมและสร้างเอกสารหลักฐานเกี่ยวกับผลงานของผู้เรียนที่บ่งบอกถึงความสำเร็จเชิงสมรรถนะเฉพาะด้านที่ได้มีการคัดสรรมาแล้ว แฟ้มสะสมผลงานจะแสดงให้เห็นความสามารถ

จุดเด่น จุดด้อย ความสำเร็จและพัฒนาการของผู้เรียน เป็นสิ่งที่บ่งบอกให้ทราบว่าผู้เรียนอยู่ตรงไหน ขึ้นไหนและกำลังเดินทางไปไหน เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออกด้วยตนเอง รู้จัก และเข้าใจหลักเกณฑ์ของผลงานที่ดีเป็นอย่างไร

5. การประเมินโดยกลุ่มเพื่อน ( Peer Assessment ) เป็นการตัดสินใจโดยให้กลุ่มเพื่อนทำงานร่วมด้วยเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา เช่น

- ความคิดสร้างสรรค์
- การช่วยเหลือกลุ่ม
- ความสามารถที่จะทำงานให้เสร็จตามกำหนดเวลาเกณฑ์อื่น ๆ ได้แก่ การค้นคว้า การรวบรวมข้อมูล การเขียนรายงาน การนำเสนอสิ่งที่ค้นพบ

6. การประเมินกลุ่ม ( Group Assessment ) ความสามารถที่จะทำงานในฐานะสมาชิกผู้มีประสิทธิภาพของกลุ่มถือเป็นทักษะที่สำคัญ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางทุกกลุ่มวิชาต้องเน้นย้ำการทำงานเป็นกลุ่ม มีการจัดความพร้อมอย่างมีคุณภาพ และมีการประเมินผลที่ละเอียดรอบคอบ การทำงานกลุ่มของผู้เรียนจะมีคุณภาพสูงสุด รวมทั้งให้ความสนุกสนานเพลิดเพลิน

7. การประเมินตนเอง ( Self Assessment ) ในการเสนอผลงาน ผู้สอนควรฝึกให้ผู้เรียนมีการประเมินตนเอง ทั้งด้านความคิด และด้านความรู้สึก โดยให้ผู้เรียนได้พูดถึงงานของตน มีขั้นตอนกระบวนการทำอย่างไร มีจุดบกพร่อง จุดดีตรงไหน ผู้เรียนได้ความรู้อะไรบ้าง และผู้เรียนมีความรู้สึกอย่างไรต่องานที่ทำขณะเดียวกันก็เปิดโอกาสให้เพื่อนๆ ได้มีการวิพากษ์วิจารณ์งานของผู้เรียนอันจะนำไปสู่ความภาคภูมิใจ

8. การเขียนรายงาน (Self - Report ) เป็นการให้ผู้เรียนเขียนรายงานเกี่ยวกับพฤติกรรมของตนเอง เหมือนการสัมภาษณ์เพียงแต่ไม่มีคนคอยตั้งคำถามเท่านั้นเอง จากวิธีการประเมินผลดังกล่าว สามารถนำมาจัดแสดงวิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ในด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ และด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม

### 3. ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงต่อการจัดการสอนคอมพิวเตอร์ (ฐาปนีย์ เมธธรรม,2540)

การสอนเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์นั้นคงไม่สามารถจัดเข้าทฤษฎีการสอนประเภทใดประเภทหนึ่งได้โดยตรง แต่ควรนำทฤษฎีการสอนทั้ง 4 ประการ มาพิจารณาใช้ร่วมกัน การสอนคอมพิวเตอร์ยังต้องคำนึงถึงปัจจัยบางประการที่จะส่งผลต่อการสอนให้สัมฤทธิ์ผลด้วย

ดังนั้นปัจจัยที่ส่งผลต่อการสอนคอมพิวเตอร์ที่ประกอบด้วย ด้านต่าง ๆ ประกอบด้วย

- หนทางการแก้ปัญหา (Solution)
- ประสบการณ์และแบบฝึกหัด (Experience and Exercises)
- ความรู้ (Knowledge)
- ความชอบความพึงพอใจ และการเล็งเห็นคุณค่า (Appreciation)
- ความทันสมัย (Modern)

ซึ่งใช้ชื่อปัจจัยนี้ว่า **SEKAM** โดยมีรายละเอียด ดังนี้

### 1. หนทางการแก้ปัญหา (Solution)

การเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ มักพบปัญหาอยู่ตลอดเวลา ทั้งปัญหาของผู้เรียนและผู้สอนเอง เช่น ปัญหาผู้เรียนเขียนโปรแกรมภาษา Basic แล้ว Run โปรแกรมไม่ออกผลลัพธ์ผู้สอนต้องช่วยแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนได้ โดยตรวจดูข้อผิดพลาด อาจพบว่าผู้เรียนพิมพ์รูปแบบคำสั่งผิด หรืออาจลืมพิมพ์เครื่องหมายเพียงเครื่องหมายคำพูดปิดก็ได้ แต่ถ้าไม่พบข้อผิดพลาดเหล่านี้แล้วผู้สอนต้องพิจารณาต่อไปอีกว่ายังมีข้อผิดพลาดที่ได้อีกหรือไม่ ทั้งนี้ต้องแก้ปัญหาให้ได้ ถ้ายังไม่ได้ลงมือแก้ปัญหาต้องสันนิษฐานได้ว่าปัญหานั้นน่าจะมาจากสาเหตุใด

ผลการศึกษาของ Kathleen M. Swigger, Robert Brazile, and Dongil Shin (1997) เกี่ยวกับการสอนนักศึกษาระดับปริญญาตรีวิชาเอกคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย North Texas พบว่าการที่สอนคอมพิวเตอร์โดยใช้ผู้เรียนเรียนแบบกลุ่ม โดยใช้ทักษะร่วมมือกันแก้ปัญหา (Cooperation Problem Solving) มีผลสำเร็จจากการแก้ปัญหาโครงการสูงถึงร้อยละ 69.8 ขณะที่การเรียนแบบคนเดียวมีผลสำเร็จเพียง ร้อยละ 47.3 เท่านั้น

กล่าวได้ว่าการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์เป็นการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหา ทั้งนี้ตัวผู้สอนเองต้องฝึกฝนโดยการพบปัญหาหรือเคสกระทำกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ให้เชี่ยวชาญพอ ก่อนจะมาสอน และถ้าผู้สอนสามารถแก้ปัญหาให้ผู้เรียนได้ แน่ใจว่าการยอมรับจากผู้เรียนย่อมเกิดขึ้นต่อตัวผู้สอน บางครั้งปัญหาจากผู้เรียนช่วยผู้สอนให้ประสบการณ์สะสมไว้ด้วยเช่นกัน ส่วนผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ดี จนได้ประสบการณ์ย่อมเกิดจากปัญหาที่ได้อุป และได้อุปการแก้ปัญหานั้นเอง

### 2. ประสบการณ์และแบบฝึกหัด

การเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ที่ดีนั้น ผู้สอนควรจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนที่เป็นประสบการณ์ตรง การสอนคอมพิวเตอร์ควรสอนทฤษฎีน้อย ฝึกปฏิบัติมาก เนื่องจากนักเรียนนั่งอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์ย่อมต้องการใช้เครื่องมากกว่าจะฟังคำอธิบายจากครู ถ้าจำเป็นต้องสอนทฤษฎีไม่ควรใช้เวลามาก อธิบายเฉพาะทฤษฎีที่จำเป็นที่ต้องใช้ในครั้งนั้น ๆ แล้วจึงลงมือปฏิบัติการ ถ้าผู้เรียนคนใดพบปัญหาและมีข้อซักถาม ผู้สอนควรเข้าไปอธิบายที่เครื่องโดยตรงจะดีกว่า (อำพล สงวนศิริธรรม 2538:193)

เมื่อกำหนดให้ผู้เรียนได้เรียนจากการฝึกปฏิบัติการ โดยการใช้แบบฝึกหัดซึ่งแบบฝึกหัดควรมีทั้งในและนอกชั่วโมงเรียน เพราะแบบฝึกหัดเป็นเครื่องมือที่ดี ในการให้ประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียน ตลอดจนเป็นแนวทางหนึ่งที่จะให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ ความคงทนต่อการเรียนเนื้อหานั้น ๆ ได้ดีขึ้น ผู้สอนต้องถือว่าแบบฝึกหัดเป็นการสื่อการสอนที่จะช่วยผู้สอนและผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ในกรณีที่ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน ผู้เรียนพบปัญหาและข้อสงสัยมักจะถามผู้สอน ส่วนแบบฝึกหัดที่ให้ผู้เรียนทำนอกชั่วโมงเรียนยังช่วยให้ผู้เรียนได้ทบทวนการเรียนรู้ของตนเอง ผู้สอนอาจใช้ประเมินผลการสอนของตนด้วยว่าเมื่อสอนแล้วผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์อย่างไร นอกจากนี้ผู้สอนคอมพิวเตอร์ควรมีการเตรียมการสอนโดยคิดรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรสร้างแบบฝึกหัดตามจุดประสงค์ และเนื้อหาการเรียนการสอนเป็นหลัก โดยที่แบบฝึกหัดนั้นต้องเน้นปฏิบัติการมากกว่าความรู้ทางทฤษฎี

### 3. ความรู้

การสอนเนื้อหาความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ แยกเป็นเนื้อหาทางทฤษฎี และปฏิบัติการ การสอนทุกครั้งต้องเริ่มที่การให้ความรู้แก่ผู้เรียนก่อน จากนั้นจึงปฏิบัติการโดยใช้ความรู้ความเข้าใจนั้น และจากความรู้พัฒนาเป็นทักษะความชำนาญต่อไป

ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์บางเรื่องที่ยุ่งยากซับซ้อน เช่น เรื่องคำสั่ง ฝั่งงานควรสอนเนื้อหาในห้องเรียนธรรมดา บางเนื้อหา เช่น ประวัติคอมพิวเตอร์องค์ประกอบคอมพิวเตอร์ ผู้สอนอาจสรุปเพียงเล็กน้อยแล้วกำหนดให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าเอง ให้ทำรายงานและนำเสนอในชั้นเรียน รวมถึงการจัดบอร์ดนิทรรศการเผยแพร่ความรู้ด้วย โดยเป็นความรู้ที่นอกเหนือจากแบบเรียน และหลักสูตร หรือเป็นความรู้เรื่องใหม่ เช่น อุปกรณ์ Input Output ของคอมพิวเตอร์ กล้องดิจิทัล เครื่องพิมพ์รุ่นใหม่ ระบบอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

### 4. ความชอบความพึงพอใจ และการเล็งเห็นคุณค่า (Appreciation)

การเรียนถ้าเริ่มจาก ฉันทะ คือ ความชอบ ความพึงพอใจ และเล็งเห็นคุณค่าจากเรื่องที่น่าสนใจ ผู้เรียนย่อมมีความสุขกับการเรียน ทำให้ทำนายความสำเร็จของผู้เรียนได้ด้วย

จากผลการศึกษาของ เกษมศรี พรหมภิบาล (2537) เรื่อง ผลของการสอนวิชา ออกแบบ 1 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร โดยศึกษาทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทัศนคติต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า ผลการสอนวิชาออกแบบ 1 เรื่องทฤษฎีองค์ประกอบศิลป์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้อยู่ในระดับดีมากมีความกระตือรือร้น สนุกสนานในการเรียน เห็นประโยชน์ของการใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอน

## 5. ความทันสมัย (Modern)

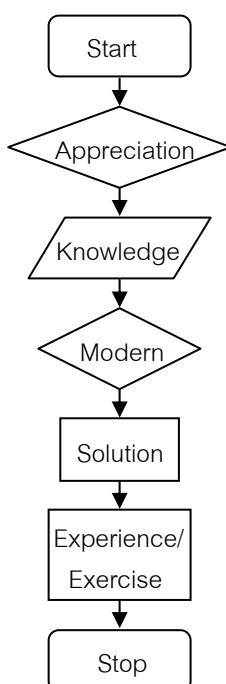
เนื่องจากวิทยาการด้านคอมพิวเตอร์มีความเจริญก้าวหน้าและเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็วมากทั้งเรื่องฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ตลอดจนวิธีการใหม่ จากแนวการจัดกิจกรรมคอมพิวเตอร์พื้นฐาน ระดับชั้นประถมศึกษา ศูนย์พัฒนาหลักสูตร กรมวิชาการ กระทรวง ศึกษาธิการ (2540:9) กล่าวว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ใหม่ ๆ ได้พัฒนาออกมาใช้ในท้องตลาดมากมาย และโปรแกรมเหล่านี้ได้พัฒนาให้สะดวกต่อผู้ใช้งานมากขึ้น แต่ต้องอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะสูงขึ้น ซึ่งตลาดพัฒนาอยู่ตลอดเวลา หลักสูตรคอมพิวเตอร์พื้นฐานจึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าด้วย จากแนวความคิดดังกล่าว เนื้อหาความรู้ทางคอมพิวเตอร์ที่ผู้สอนจะนำเสนอ กับผู้เรียนต้องเป็นเรื่องที่ทันสมัยสอดคล้องกับความก้าวหน้าด้วย จากแนวความคิดดังกล่าวเนื้อหาความรู้ทางคอมพิวเตอร์ที่ผู้สอนจะนำเสนอ กับผู้เรียนต้องเป็นเรื่องที่ทันสมัย สอดคล้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ เช่น การสอนด้านโปรแกรมประยุกต์ที่เปลี่ยน Version อยู่เสมอ ดังนั้นผู้สอนย่อมต้องสอนโปรแกรม Version ใหม่ นั้นตามที่นิยมกัน เมื่อสองปีการศึกษาที่ผ่านมาสอนโปรแกรม Windows 3.11 แต่ปัจจุบันต้องเปลี่ยนเป็น Windows 98 หรือ Windows XP แต่ทั้งนี้บางกรณีอาจสอนไม่ได้เพราะข้อจำกัดทางฮาร์ดแวร์ อาจเลือกโปรแกรม Version ที่ใกล้เคียงแทน

ผู้สอนคอมพิวเตอร์ควรใส่ใจติดตามวิทยาการด้านคอมพิวเตอร์ เพื่อที่จะได้รับข่าวสารข้อมูลที่เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ โดยการอ่านวารสารคอมพิวเตอร์ การไปชมนิทรรศการทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักจะมีการนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ทันสมัยมาแสดง การสืบค้นข้อมูลใหม่ ๆ ทางอินเทอร์เน็ต

โดยปัจจัยที่ควรคำนึงถึงต่อการจัดการสอนคอมพิวเตอร์ สามารถสรุปเป็นผังงาน (Flowchart) ได้ดังนี้

แผนภาพที่ 2-9 แสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์

(สุภาพนีย์ เมธาธรรม, 2540)





การสอนคอมพิวเตอร์มิใช่แต่เพียงการสอนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้เท่านั้น ซึ่งไม่ได้หมายถึงการสร้างให้คนมีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องเพียงอย่างเดียวแต่ผู้สอนไม่ควรมองข้ามประเด็นที่ว่า การสอนเป็นการใช้ทั้งศาสตร์และศิลป์ และเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนและผู้สอนต้องมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ผู้สอนคอมพิวเตอร์ทุกคนย่อมมีความเหมือนกัน คือ ความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่ตนจะถ่ายทอด แต่ความสามารถทางการถ่ายทอดนั้นเป็นทักษะที่ผู้สอนแต่ละคนมีความแตกต่างกัน สิ่งเหล่านี้ต้องอาศัยการฝึกฝนเพิ่มพูนความสามารถด้วยตนเอง ทั้งนี้ยังมีปัจจัยที่ต้องคำนึงถึง อันจะส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนซึ่งได้กล่าวมาแล้ว และยังคงตระหนักเรื่องการจัดสภาพแวดล้อมด้วย

#### 4. การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์

Gary G Bitter (1989) กล่าวว่า การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ เป็นหน้าที่และการตัดสินใจของผู้สอน โดยคำนึงถึงการใช้งาน ความปลอดภัย ซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ และผู้ใช้เป็นสำคัญ

Marcha Bayless (1995 : 106) ได้เสนอแนวคิดในการออกแบบห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ว่า ต้องมีการวางแผนผังว่าจะจัดอุปกรณ์อย่างไรให้เหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งาน เช่น การเชื่อมต่อเครือข่ายและอุปกรณ์ต่อพ่วง เป็นต้น

การจัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนมีผลต่อบรรยากาศในการเรียนการสอนและมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย และเป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ดังนั้นการจัดสภาพแวดล้อมที่ดีควรเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน, เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอนด้วย สิ่งที่สำคัญสำหรับการจัดสภาพแวดล้อมเพื่อให้การเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 คือ การจัดที่นั่งให้ผู้เรียน มีการจัดมุมกิจกรรมในชั้นเรียน มีการจัดวางสื่อการเรียนการสอนที่ผู้สอนเคยใช้ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การจัดป้ายนิเทศผลงานของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจ เป็นแรงเสริมให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะสร้างผลงาน โดยผู้สอนต้องจัดสื่อและอุปกรณ์ต่างๆ ให้กลมกลืนกันซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสม ซึ่งการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอนที่ดีไม่จำเป็นต้องเป็นรูปแบบอย่างใดอย่างหนึ่งแบบถาวร ควรมีการเปลี่ยนแปลงตามลักษณะบทเรียน เนื้อหาหรือกิจกรรมการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องเป็นสำคัญ เป็นสภาพห้องเรียนที่ทำให้ผู้เรียนสร้างการเรียนรู้ที่มีความหมาย เหมาะสมกับการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ด้วยความสมัครใจ (สุมงคล ตีมาก, 2544)

ผู้สอนคอมพิวเตอร์มักเป็นผู้สอนที่มาถึงห้องสอนก่อนเวลาเสมอ ทั้งนี้เพื่อการจัดเตรียมสภาพแวดล้อมสำหรับการสอนของตน ทำให้เป็นการสอนที่ภาระงานหนักกว่าผู้สอนทั่วไปเพราะการสอนคอมพิวเตอร์ต้องใช้เครื่องมือประกอบการเรียนการสอน ทั้งของตนเองและผู้เรียน คือ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ เครื่องสแกนเนอร์ และอุปกรณ์ต่อพ่วงอื่น ๆ ผู้สอนต้องเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรมที่จะใช้สอน มีการตรวจสอบเครื่องและโปรแกรมให้พร้อมที่จะใช้สอน หรือจัดประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียน รวมถึงการจัดห้องเรียนและสภาพแวดล้อม ซึ่งนับเป็นหนึ่งในวิถี การ

เตรียมการสอน ดังนั้นผู้สอนควรคำนึงถึงการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

1. จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ต่อจำนวนผู้เรียน เพียงพอหรือไม่ จะกำหนดให้ผู้เรียน 1 หรือ 2 คนต่อเครื่อง หรือให้เรียนเป็นกลุ่ม
2. ระยะห่างระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง ช่องว่างทางเดินเพื่อผู้สอนจะเดินเข้าไปหา และอธิบายผู้เรียนแบบตัวต่อตัว ในกรณีที่มีปัญหา
3. กระแสไฟ และแหล่งจ่ายไฟ ห้องเรียนคอมพิวเตอร์ควรมีเครื่องสำรองกระแสไฟฟ้าและปรับกระแสไฟให้สม่ำเสมอ หรือหม้อป้อนกระแสไฟอัตโนมัติทันทีในกรณีที่ไฟฟ้าดับ มิฉะนั้นจะไม่สามารถดำเนินการสอนได้
4. แสงสว่าง คือแสงธรรมชาติและแสงอิเล็กทรอนิกส์ในห้องเรียน เนื่องจากผู้เรียนต้องใช้สายตาเพ่งมองจอภาพอยู่ตลอดเวลา ภายในห้องเรียนควรมีม่านเพื่อควบคุมแสงสว่างให้มีปริมาณพอเหมาะ มิฉะนั้นจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเมื่อยล้าทางสายตา เสียสมาธิในการเรียน
5. เสียง ห้องเรียนไม่ควรตั้งอยู่ในบริเวณที่มีเสียงดัง ห้องเรียนที่มีขนาดใหญ่ ควรจัดระบบเครื่องขยายเสียงไมโครโฟน
6. อุณหภูมิ ควรปรับระดับอุณหภูมิให้พอเหมาะไม่หนาว ไม่ร้อนจนเกินไป เพราะอาจเป็นสาเหตุให้ผู้เรียนเสียสมาธิในการเรียนได้
7. ควรจัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนให้พร้อมที่จะใช้งานได้ทันที เช่นเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เครื่องถ่ายทอสดสัญญาณภาพจากคอมพิวเตอร์

สุปรีชา หิรัญโต (2524) กล่าวถึงการจัดบรรยากาศในห้องเรียนที่ดี ต้องประกอบด้วย

1. ควรมีแสงสว่างในระดับที่มองได้สบาย
2. ไกลจากแหล่งกำเนิดเสียงรบกวน
3. อุณหภูมิและการถ่ายเทอากาศเหมาะสม

ฝ่ายวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2532) ได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการจัดห้องเรียนเพื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพควรมีลักษณะดังนี้

1. การจัดห้องเรียนต้องควรคำนึงถึงลักษณะการเรียนการสอน และวิธีการสอน คือวัตถุประสงค์ของการใช้ และบรรยากาศที่ต้องการให้เกิดขึ้น ความสะดวกและความยืดหยุ่นในการใช้งาน
2. โต๊ะ เก้าอี้ ควรมีลักษณะที่สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย จัดวางอยู่ในลักษณะที่เหมาะสม ไม่บังผู้เรียนขณะมีการเรียนการสอน
3. เสียง ควรมีความดังที่เหมาะสมได้ให้ได้ยินอย่างทั่วถึง และควรคำนึงเรื่องเสียงสะท้อนด้วย
4. ไฟฟ้าและแสงสว่างภายในห้องเรียน ควรมีความสว่างที่พอเหมาะ หลอดไฟควรอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม เพื่อสะดวกในการใช้งานและความปลอดภัย
5. การระบายอากาศ ควรมีลักษณะการถ่ายเทที่ดีและมีความเหมาะสม
6. การใช้อุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ ควรคำนึงถึงการติดตั้งเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้งาน

จากแนวคิดการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าต้องคำนึงถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการสอนคอมพิวเตอร์ คือ ความชอบ ความพอใจ การเล็งเห็นคุณค่าในวิชา ผู้สอนให้ความรู้ จัดประสบการณ์ หรือให้แบบฝึกหัดเพื่อฝึกผู้เรียนให้บรรลุจุดประสงค์ของการสอน และการสอนในเนื้อหาที่ใหม่ ทันสมัย เปลี่ยนแปลงตามเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ และการจัดสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้ อันได้แก่ การจัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมที่จะใช้ คำนึงถึงเรื่องแสงสว่าง อุณหภูมิ เสียง ภายในห้องเรียน เป็นต้น

## ตอนที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. การเรียนการสอนคอมพิวเตอร์

Polly Munn Larosa (1998) ได้ทำการวิจัยการใช้คอมพิวเตอร์ของครูโรงเรียนประถมของ South Carolina พบว่าครูส่วนใหญ่สามารถในคอมพิวเตอร์ได้ แต่ไม่ได้ใช้ในการเรียนการสอน และเป็นอุปสรรคของในการนำหลักสูตรมาบูรณาการกับการใช้คอมพิวเตอร์ อีกทั้งครูส่วนใหญ่ไม่ค่อยมีเวลา และขาดแคลนคอมพิวเตอร์ในชั้นเรียน

Suladda Loipha (1992) ได้ศึกษาความเข้าใจในการใช้คอมพิวเตอร์ของครูในระดับชั้นประถมศึกษา และมัธยมศึกษาในประเทศไทย พบว่าครูส่วนใหญ่ทำงานโดยไม่มีคอมพิวเตอร์มาช่วย โดยโรงเรียนที่มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้จะเป็นโรงเรียนที่มีผู้บริหารเห็นความสำคัญและจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์มาให้ มีการสนับสนุนและส่งเสริมให้ครูในโรงเรียนใช้คอมพิวเตอร์ จากกลุ่มตัวอย่างมีโรงเรียนร้อยละ 24.86 ที่มีการใช้คอมพิวเตอร์ในห้องเรียน ซึ่งส่วนมากจะใช้กับวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และคอมพิวเตอร์พื้นฐาน โดยคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่จะอยู่ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ปัญหาที่สำคัญที่พบคือ ครูยังต้องการโปรแกรมเพื่อมาใช้งานกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเห็นว่าคอมพิวเตอร์ช่วยให้ผู้เรียนมีลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้สอนส่วนใหญ่มีทัศนคติกับคอมพิวเตอร์ว่าควรบูรณาการคอมพิวเตอร์เข้ากับการเรียนการสอนทุกวิชา และควรเปลี่ยนแปลงหลักสูตรไปพร้อมๆ กัน

Terril Martin (1997) ได้ศึกษาการใช้คอมพิวเตอร์ของผู้สอนโรงเรียนประถมศึกษา พบว่า ผู้สอนส่วนใหญ่เห็นคุณค่าของการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ แต่ยังมี การนำมาใช้กับผู้เรียนน้อยมาก โดยอุปสรรคในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนคือ การไม่มีเวลา การขาดความรู้พื้นฐาน และการขาดแคลนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และโปรแกรม

### 2. แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

Bigge (1976) ได้ศึกษาวิธีการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์พบว่า สามารถช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาในด้านความสามารถและความเข้าใจในการใช้ความคิด ความอยากรู้อยากเห็น การแก้ปัญหา ความเพียรพยายามและความรอบคอบ

Golue and Kolen (1978) ได้ศึกษาและพบว่า ผู้เรียนที่มาจากรูปแบบการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีความคิดซับซ้อนมากกว่าผู้เรียนที่มาจากโรงเรียนอนุบาลทั่วไป เมื่อเปรียบเทียบในกิจกรรมการเล่นอิสระ และพบว่า ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม มีความร่วมมือ และอิสระในการตัดสินใจด้วยตนเองมากกว่ากลุ่มควบคุม

Renner and Marek (1988) ได้ศึกษาโดยการนำทฤษฎีพัฒนาทางสติปัญญาของ Piaget มาออกแบบการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ (The Learning Cycle) พบว่า ส่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะทางสังคมและความเข้าใจความหมายของคำ การแก้ปัญหาและช่วยให้ผู้เรียนรู้วิธีคิด

ไพจิตร สดวกการ (2538) ศึกษาเรื่องผลของการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการถ่ายโยงความรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมต้น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลางหลังจากที่ได้รับการสอน ด้วยกระบวนการสอนที่สูงขึ้นกว่านักเรียนระดับเดียวกันที่ได้รับการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนระดับผลการเรียนคณิตศาสตร์สูง กลาง ต่ำ ที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีความสามารถในการถ่ายโยงความรู้สูงกว่านักเรียนระดับเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05, .01 และ .05 ตามลำดับ

จิรภรณ์ วสุวัต (2540) ได้ศึกษาการพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมจริยธรรมทางสังคมของเด็กวัยอนุบาลตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้ประสบการณ์แบบโครงการ พบว่า หลังการทดลองใช้โปรแกรม กลุ่มทดลองมีคะแนนจริยธรรมทางสังคมด้านกลวิธีการเจรจาเพื่อหาข้อตกลงร่วมกันระดับ 2 สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุกัญญา กตัญญู (2542) ศึกษาเรื่อง ผลการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลองนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ธิดา ภูประทาน (2542) ศึกษาเรื่องผลของการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ ผลการวิจัยพบว่า หลังการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะกลุ่มทดลองสูงกว่ามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หลังการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ คะแนนแต่ละมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะกลุ่มทดลองสูงกว่าคะแนนแต่ละมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สิริชนม์ ปิ่นน้อย (2542) ศึกษาเรื่องผลของการใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความสามารถในการเปรียบเทียบจำนวนของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าคะแนนความสามารถในการเปรียบเทียบจำนวนของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนนความสามารถในการเพิ่มและลดจำนวนของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าคะแนนความสามารถในการเพิ่มและลดจำนวนของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนนความสามารถด้านจำนวนของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าคะแนนความสามารถด้านจำนวนของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พิชญ์ ขำมา (2543) ศึกษาเรื่องผลของการส่งเสริมจริยธรรมทางสังคมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ของเด็กวัยอนุบาลโดยการใช้การอภิปรายเพื่อแก้สถานการณ์ที่มีข้อขัดแย้งทางจริยธรรมในนิทานที่มีทางสองแพร่ง ผลการวิจัย พบว่า หลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนจริยธรรมทางสังคมด้านกลวิธีการเจรจาเพื่อหาข้อตกลงร่วมกันระดับ 2 สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กลุ่มทดลองมีคะแนนจริยธรรมทางสังคมด้านการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ร่วมกันระดับ 2 สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กลุ่มทดลองมีคะแนนจริยธรรมทางสังคมด้านความสัมพันธ์ระหว่างเด็กกับเพื่อน สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปิยนุช จุลนิษฐ์ (2544) ศึกษาเรื่องผลของการจัดประสบการณ์การแก้ไขปัญหาขัดแย้งตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ต่อความรู้ทางอารมณ์ของเด็กวัยอนุบาล ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนความรู้ทางอารมณ์ ด้านการตระหนักรู้อารมณ์ของตนเองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กลุ่มทดลองมีคะแนนความรู้ทางอารมณ์ ด้านความสามารถในการสื่อสารด้านอารมณ์ สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### 3. การจัดการเรียนรู้แบบการแก้ปัญหา

อร่าม วัฒนะ (2536) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอด กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนกับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนวัดบางแก่ง อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 67 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 33 คนและกลุ่มควบคุม 34 คน ผลการศึกษาพบว่า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความสามารถในการคิดรวบยอดของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุกัญญา ยุติธรรมนนท์ (2539) ได้ศึกษาผลของการใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ที่มีต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 60 คนแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน กลุ่มควบคุม 30 คนโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย สอนโดยใช้เนื้อหาวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ผลการวิจัยพบว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังการทดลองของกลุ่มนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รพีพร โตไทยะ (2542) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 90 โรงเรียนภูสิงห์ประจำเสริมวิทย์ อำเภอภูสิงห์ จังหวัดศรีสะเกษ แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บังอร ภัทรโกมล (2540) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยตัวเรา ด้วยวิธีการสอนแบบโครงการ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดศรีคัคณางค์ และโรงเรียนวัดสอนดีศรีเจริญ อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี โรงเรียนละ 30 คน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบโครงการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างประสบการณ์ชีวิต หน่วยตัวเรา สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีแบบโครงการมีความสามารถในการแก้ปัญหาสุขภาพ หน่วยตัวเรา สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิชิต สนั่นเชื้อ (2542) ได้ศึกษาผลของการฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบสอดแทรกในวิชาที่สอนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถด้านการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์สกลนคร ผลการวิจัยสรุปว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบสอดแทรกในวิชาที่สอนหลังการฝึกมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง

กว่าก่อนได้รับการฝึก และสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการฝึก และมีความสามารถด้านการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนฝึกและสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึก

กมลทิพย์ ต่อดิต (2544) ได้ศึกษาผลการฝึกกระบวนการแก้ปัญหาที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิต สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา จำนวน 84 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 42 คน กลุ่มควบคุม 42 คน ผลการศึกษาพบว่า หลังการทดลอง นักเรียนที่ได้รับการฝึกกระบวนการแก้ปัญหามีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกกระบวนการแก้ปัญหา และสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุวัฒน์ ไกรมาก (2544) ได้ศึกษาผลของการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยวิธีการวิจัยปฏิบัติการที่มีต่อมโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่าแซะรัชดาภิเษก จังหวัดชุมพร ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนมโนทัศน์ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประยูร บุญใช้ (2544) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดประสบการณ์การเรียนรู้ผ่านสื่อกลางเพื่อสร้างเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาของนักศึกษาในสถาบันราชภัฏ ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวประสบการณ์การเรียนรู้ผ่านสื่อกลางได้คะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 60 และสูงกว่านักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ยุรวุฒิ คล้ายมงคล (2545) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยการประยุกต์แนวคิดการใช้ปัญหาเป็นหลักในการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในโรงเรียนพญาไท ปีการศึกษา 2545 จำนวน 15 คน ผลการศึกษาพบว่า กระบวนการเรียนการสอนโดยการประยุกต์แนวคิดการใช้ปัญหาเป็นหลักในการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นนั้น สามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงให้เพิ่มสูงขึ้นกว่าเกณฑ์ร้อยละ 20 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับผู้เรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยมีดำเนินขั้นตอนในการวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

การพัฒนาารูปแบบครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษา ค้นคว้าเกี่ยวกับ แนวคิด และทฤษฎีการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอน เพื่อนำมากำหนดเป็นขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

ตอนที่ 1 : การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

1. การศึกษา ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องที่นำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน
2. การสร้างรูปแบบการเรียนการสอน
  - 2.1. กำหนดองค์ประกอบ และรายละเอียดของรูปแบบการเรียนการสอน
  - 2.2. การกำหนดเงื่อนไขและวิธีการในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้

ตอนที่ 2 : ประเมินและปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอน

1. การตรวจสอบรูปแบบการเรียนการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ
2. การปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอน

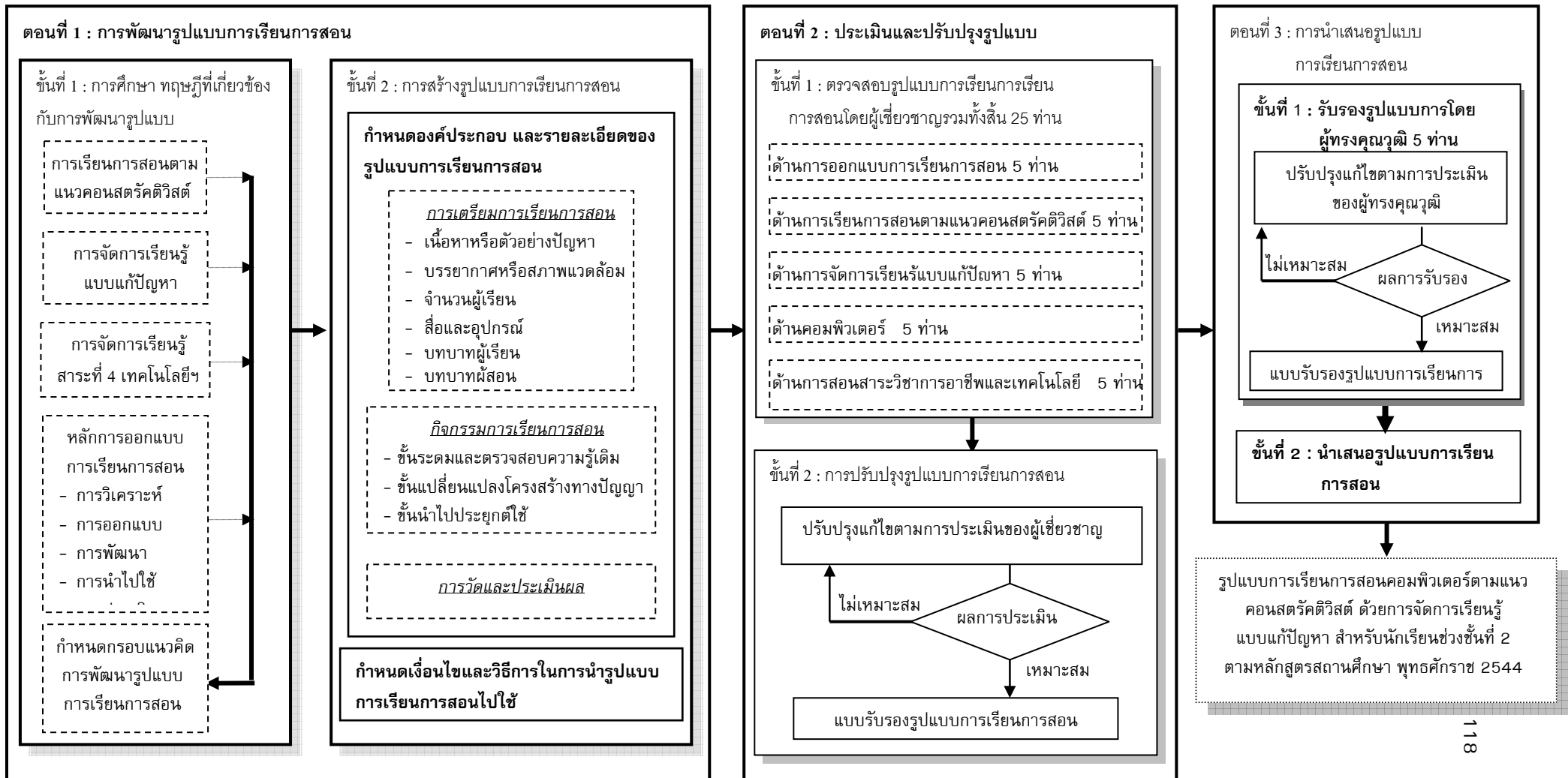
ตอนที่ 3 : การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอน

1. รับรองรูปแบบการเรียนการสอนโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
2. นำเสนอรูปแบบการเรียนการสอน

ซึ่งขั้นตอนทั้ง 3 ขั้นตอนดังกล่าว สามารถแสดงเป็นแผนภาพได้ดังนี้



แผนภาพที่ 3-1 แสดงขั้นตอนดำเนินการวิจัยของการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544



**ตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนว  
คอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2  
ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**

**ขั้นที่ 1 :** การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน เพื่อใช้เป็นกรอบแนวคิดและทฤษฎี  
พื้นฐานของรูปแบบการเรียนการสอน มีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาสภาพปัจจุบันและที่มาของปัญหาการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์  
ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานของการพัฒนา  
รูปแบบ การเรียนการสอน

2. ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานและแนวทาง  
ในการกำหนดกรอบการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ดังนี้

2.1. แนวคิดการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อนำมาเป็น  
ข้อมูลพื้นฐานและแนวทางในการกำหนดหลักการเรียนการสอน การกำหนดวัตถุประสงค์ การจัด  
การเรียนการสอนของรูปแบบ เป้าหมายความสามารถของผู้เรียน รวมทั้งการวัดและประเมินผล  
ผู้เรียน โดยใช้แนวคิดทฤษฎีของ Driver and Bell (1986); Vygotsky (1989); Bruner (1969)  
Piaget (1977); von Glaserfeld (1989); Savery and Duffy (1995)

2.2. การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Problem Solving) เพื่อใช้เป็น  
ข้อมูลพื้นฐานและแนวทางในการกำหนดกระบวนการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอนของ  
รูปแบบ โดยใช้ทฤษฎีของ Bruner (1966) ; Guilford (1971); Wallas (1972) ; Weir(1974)  
Dewey (1975) ; Bethtol and Sorenson (1993) ; Jonassen (1993) ; กรมวิชาการ (2543)

2.3. การจัดการเรียนรู้สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศในพระราชบัญญัติ  
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อนำมาเป็นกรอบในการกำหนดเนื้อหาการ  
เรียนการสอนคอมพิวเตอร์ของรูปแบบการเรียนการสอน โดยอ้างอิงจากพระราชบัญญัติหลักสูตร  
การ ศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กรมวิชาการ (2545)

2.4. หลักการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design)  
สังเคราะห์ เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานและแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน การกำหนด  
หลักการและกำหนดแนวทางการเรียนรู้ โดยใช้ทฤษฎีของ Kemp, J (1985) ; Dick and Carry  
(1990) ; Gustafson (1994) ; Morrison, R.G., Ross, M.S., and Kemp, E.J. (2001)

## ขั้นที่ 2 : การสร้างรูปแบบการเรียนการสอน

1. สังเคราะห์กรอบแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอน เพื่อนำมากำหนดองค์ประกอบในการสร้างรูปแบบการเรียนการสอน

2. สร้างรูปแบบการเรียนการสอนประกอบด้วยหลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดประเมินผลผู้เรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1. กำหนดข้อมูลที่ได้จากการศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานขององค์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างองค์ความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Problem Solving) มากำหนดเป็นกรอบแนวคิด

ตารางที่ 3-1 แสดงรายละเอียดการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างองค์ความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ใช้เป็นกรอบในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

ขั้นตอนการเรียนการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
ขั้นที่ 1 ล้วงความคิด ผู้เรียน	กระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงออกถึงความเข้าใจเดิมที่มีอยู่ โดยให้ผู้เรียนนำเสนอปัญหาในเรื่องที่ศึกษาอยู่ แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆ เพื่อทำกิจกรรม ต่อไป	- เปิดโอกาสให้ สังเกต สํารวจ เพื่อให้เห็น ปัญหา	- ผู้เรียนเป็น เจ้าของ ความคิด - เรียนรู้ด้วย
ขั้นที่ 2 ปรับเปลี่ยน ความคิดผู้เรียน	ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดของตนเองกับกลุ่มโดย เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างแนวคิดของตนเอง กับเพื่อนร่วมชั้น กลุ่มจะเลือกการแก้ปัญหาที่สมาชิก ทุกคนเห็นชอบที่สุดเพื่อนำเสนอในกลุ่มใหญ่ ทำให้ ผู้เรียนเกิดความรู้ใหม่แต่ละกลุ่มจะทำการเปรียบเทียบ ความแตกต่างระหว่างแนวของตนเองกับกลุ่มอื่นทำให้ มีแนวทางแก้ปัญหาที่หลากหลาย โดยที่ผู้สอนจะทำ การสรุปแต่ละแนว ในการแก้ปัญหาอีกครั้งหนึ่ง ผู้เรียนประเมินแนวการแก้ปัญหาที่ได้จากการอภิปราย กลุ่มโดยการทดลองเพื่อหาการแก้ ปัญหาที่ดีที่สุด	- มีปฏิสัมพันธ์ กับผู้เรียน - ช่วยพัฒนา ผู้เรียนให้เกิด การคิดค้นต่อๆ ไป - ศึกษารูปแบบ การเรียนของ ผู้เรียนแต่ละคน	- ความเข้าใจ - แปลสิ่งที่ ผู้สอนแนะนำ เป็นความ เข้าใจของ ตนเอง - สร้างความรู้ จากความ เข้าใจของ ตนเอง
ขั้นที่ 3 การนำแนวทาง แก้ปัญหาที่ได้ไปใช้	ผู้เรียนทำการแลกเปลี่ยนแนวทางการแก้ปัญหาที่ผ่าน การสรุปของตนเองกับผู้เรียนคนอื่นที่มีความรู้ความ เข้าใจที่พัฒนาขึ้นจากการอภิปรายกลุ่มที่ผ่านมา ทั้ง ผู้เรียนที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคยกันผู้สอนและผู้เรียน อภิปรายสรุปแนวทางการแก้ปัญหาร่วมกัน	- ทุกด้าน	- มีส่วนรวมทุก กิจกรรมการ เรียนรู้

Piaget (1977), vonGlaserfeld (1989), Vygotsky (1978), Savery and Duffy (1995)

ตารางที่ 3-2 แสดงรายละเอียดการจัดการเรียนการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Problem Solving) ที่ใช้เป็นกรอบในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

ขั้นตอนการเรียนการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
1) กำหนดขอบเขตและประเด็นของปัญหา	ผู้เรียนระบุประโยคหรือข้อความที่สื่อให้เข้าใจถึงปัญหา	- กระตุ้นให้ผู้เรียนมองเห็นปัญหา	- ผู้เรียนเป็นเจ้าของ
2) ตั้งสมมุติฐาน	ผู้เรียนรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยการอภิปราย วิเคราะห์ เพื่อหาสาเหตุของปัญหา	และคิดวิธีการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์	กระบวนการแก้ปัญหา
3) เสนอวิธีการแก้ปัญหา	ผู้เรียนสร้างแนวทางการแก้ปัญหาเพื่อพิจารณาว่า แนวทางใดน่าจะเหมาะสมที่สุด	- กระตุ้นให้ผู้เรียนกระตือรือร้นและท้าทายเมื่อได้แก้ปัญหา	- พยายามแสวงหาความรู้เพื่อนำมาใช้เป็นวิธีการในการแก้ปัญหา
4) วิเคราะห์ข้อมูล	ผู้เรียนระบุถึงวิธีการแก้ปัญหาที่ผ่านการวิเคราะห์และเล็งเห็นว่าเหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหา	- จัดเตรียมปัญหาให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนเป็นประจำ	- กล้าแสดงความคิดเห็นและซักถามเมื่อเกิดข้อสงสัย
5) สรุปผล	ผู้เรียนประเมินว่าแนวทางที่เลือกสามารถแก้ปัญหาได้หรือไม่ ถ้าปัญหาไม่ได้รับการแก้ไขต้องกลับไปวิเคราะห์ข้อมูลใหม่	- กระตุ้นหรือแนะนำให้ผู้เรียนผู้จัดการพลิกแพลงแก้ปัญหาได้ในสถานการณ์ที่ต่างกัน	- ฝึกฝนทักษะการแก้ปัญหาตลอดเวลา
6) นำเสนอและประยุกต์ใช้	นำเสนอแนวทางนั้นในชั้นเรียนเพื่ออภิปรายว่าถ้านำไปใช้ในสถานการณ์ใกล้เคียงกันหรือซับซ้อนขึ้นจะแก้ปัญหานั้นได้หรือไม่	- ประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนแต่ละคนได้	- ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดด้วยตนเอง

Bruner (1966) , Guilford (1971), Wallas (1972), Weir (1974), Dewey (1975), Bethol and Sorenson (1993), Jonassen (1993),

ตารางที่ 3-3 แสดงรายละเอียดหลักการและขั้นตอนการออกแบบการเรียนรู้การสอน (Instructional Design) ที่ใช้เป็นกรอบในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้การสอน

หลักการออกแบบการเรียนรู้การสอน	สิ่งที่ต้องปฏิบัติ	รายละเอียด
1. การวิเคราะห์ (Analysis)		
1.1 ปัญหาหรือความต้องการในการเรียนรู้การสอน (Instructional Problem or Needs Identification)	<ul style="list-style-type: none"> <li>วิเคราะห์ความต้องการ (Needs Assessment)</li> <li>วิเคราะห์เป้าหมาย (Goal Analysis)</li> <li>วิเคราะห์ความสามารถ (Performance Assessment)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เป้าหมายของการเรียนรู้การสอน</li> <li>ประโยชน์ของการเรียนรู้การสอน</li> <li>การรับรู้และถ่ายทอดเนื้อหาในการเรียนการสอน</li> </ul>
1.2. ลักษณะของผู้เรียน (Learners' Characteristic)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ลักษณะทั่วไป (General Characteristic)</li> <li>ลักษณะเฉพาะของผู้เรียน</li> <li>รูปแบบการเรียนรู้ (Learning Style)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ด้านกายภาพ :อายุ,เพศ,พื้นฐานสังคม</li> <li>ความรู้ ทักษะ ทักษะทัศนคติของผู้เรียน (Knowledge, Skill, &amp; Attitude Required)</li> <li>บุคลิกภาพของผู้เรียนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้</li> </ul>
1.3. บริบทและสภาพแวดล้อม (Contextual Analysis)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แสงสว่าง, เสียงรบกวน, อุณหภูมิ, การอำนวยความสะดวกระหว่างทำกิจกรรมการสอน, สื่อและอุปกรณ์</li> </ul>
1.4. การวิเคราะห์งาน (Task Analysis)	<ul style="list-style-type: none"> <li>วิเคราะห์หัวเรื่อง (Topic / Concept Analysis)</li> <li>กำหนดโครงสร้างของเรื่อง (Content Structure)</li> <li>วิเคราะห์องค์ประกอบย่อย (Analyzing a Topic)</li> <li>วิเคราะห์ขั้นตอน /วิธีการ (Procedural Analysis)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>กำหนดหัวข้อและโครงสร้างส่วนประกอบของเนื้อหาที่จะเรียน</li> <li>กำหนดรายละเอียด, แนวคิด, หลักการ, ขั้นตอน, รูปแบบการนำเสนอ, ทักษะที่ต้องเนื้อหาที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิด</li> <li>กำหนดโครงสร้างย่อยของเนื้อหา</li> <li>กำหนดวิธีการเรียนเนื้อหา</li> </ul>
2. การออกแบบ (Design)		
2.1. วัตถุประสงค์การเรียนรู้การสอน (Instructional Objective)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ระบุวัตถุประสงค์ (Write Learning Objectives)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม, เชิงทักษะ, เชิงทัศนคติ</li> </ul>
2.2. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (Learning Activities)	<ul style="list-style-type: none"> <li>การพัฒนาแบบทดสอบ (Develop test items)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เรียงเนื้อหาจากง่าย-ยาก, รูปธรรม -นามธรรม ทำท่าย น่าสนใจ</li> </ul>

ตารางที่ 3-3 แสดงรายละเอียดหลักการและขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) ที่ใช้เป็นกรอบในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน (ต่อ)

หลักการออกแบบการเรียนการสอน	สิ่งที่ต้องปฏิบัติ	รายละเอียด
<b>2. การออกแบบ (Design) (ต่อ)</b>		
2.3. โครงสร้างและขั้นตอนกิจกรรม (Structure Sequence of Object & Activities)	<ul style="list-style-type: none"> <li>วางแผนการสอน (Plan instructional)</li> <li>ระบุทรัพยากร (Identify resources)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เลือกแนวคิด ทฤษฎี หลักการที่ช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปตามที่กำหนดไว้</li> <li>ออกแบบการใช้สื่อและอุปกรณ์ที่สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน</li> </ul>
2.4. การจัดประสบการณ์ (Experimental Learning Activities)		
2.5. สื่อและอุปกรณ์ (Media and Materials)		
<b>3. การพัฒนา (Development)</b>		
3.1. กลยุทธ์การเรียนการสอน (Instructional Strategy)	<ul style="list-style-type: none"> <li>แผนการจัดการเรียนรู้</li> <li>การผลิตชิ้นงาน (Work with producers)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>การเลือกใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ เช่น การเรียนแบบแก้ปัญหา กิจกรรมกลุ่ม การสาธิต การจำลองสถานการณ์ เป็นต้น</li> <li>เลือกวิธีการนำเสนอที่เหมาะสมกับเนื้อหา เช่น ตัวอักษร รูปภาพ ตาราง</li> </ul>
3.2. ออกแบบเนื้อหา (Designing Message)	<ul style="list-style-type: none"> <li>การสร้างคู่มือ, แผนภาพ และโปรแกรมการสอน (Develop workbook, flowchart, program)</li> </ul>	
3.3. พัฒนาเครื่องวัดประเมินผล (Develop Assessment Instrument)		
<b>4. การนำไปประยุกต์ใช้</b>		
(Implementation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>การอบรมผู้สอน (Teacher Training)</li> <li>การทดลองใช้ (Tryout)</li> <li>กิจกรรมการเรียนรู้ (Learning Activities)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>พิจารณาข้อดีและข้อจำกัดของสื่อและกิจกรรมแต่ละประเภทให้เหมาะสมกับเนื้อหาและง่ายต่อการนำไปใช้</li> </ul>
<b>5. การประเมิน (Evaluation)</b>		
5.1. ประเมินระหว่างเรียน (Formative Evaluation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>การบันทึกเวลาข้อมูล (Record time data)</li> <li>การแปลผลการทดสอบ (Interpret test results)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แบบทดสอบ</li> <li>แบบสังเกตพฤติกรรม</li> <li>แบบประเมินตนเอง</li> <li>แบบวัดความสามารถ,ทัศนคติ</li> </ul>
5.2. ประเมินหลังเรียน (Summative Evaluation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>การสำรวจผู้เรียน (Survey graduate)</li> <li>การปรับปรุงกิจกรรมการสอน (Revise activity)</li> </ul>	

2.2. กำหนดองค์ประกอบ และรายละเอียดของรูปแบบการเรียนการสอน จากการศึกษาการพัฒนาการเรียนการสอน (Instructional Model) ซึ่งจะต้องประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก คือ

- 1) การวิเคราะห์ (Analysis)
- 2) การออกแบบ (Design)
- 3) การพัฒนา (Development)
- 4) การนำไปใช้ (Implementation)
- 5) การวัดและประเมินผล (Evaluation)

และบูรณาการตามกรอบแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น สามารถวิเคราะห์รายละเอียดของรูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ตามกรอบหลักการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design)

### 1.การวิเคราะห์ (Analysis)

1.1. ปัญหาหรือความต้องการในการเรียนการสอน (Instructional Problem or Needs Identification)

#### 1.1.1. วิเคราะห์ความต้องการ (Needs Assessment)

- ผู้เรียนเป็นเจ้าของความรู้ที่เกิดขึ้นโดยการให้ความหมายผ่านกระบวนการปรับและขยายโครงสร้างทางปัญญาและการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งรอบตัวโดยผ่านกระบวนการกลุ่มและอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (กรมวิชาการ ,2543)
- ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือมีข้อค้นพบใหม่ๆ ด้วยการแสวงหาคำตอบและการแก้ปัญหาโดยใช้ประสบการณ์หรือความรู้เดิมที่มีอยู่ (Driver and Bell ,1986)

#### 1.1.2. วิเคราะห์เป้าหมาย (Goal Analysis) (Piaget ,1977)

- ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้
- ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการแก้ปัญหา 6 ขั้นตอน
- ผู้เรียนสามารถนำข้อค้นพบที่ได้จากห้องเรียนไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน
- ผู้เรียนใช้ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา 6 ขั้นตอนเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาอย่างเข้าใจ

#### 1.1.3. วิเคราะห์ความสามารถ (Performance Assessment)

- ผู้เรียนต้องมีทักษะกระบวนการแก้ปัญหา 6 ขั้นตอน
- ผู้เรียนและผู้สอนเรียนรู้ร่วมกันผ่านการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

## 1.2. ลักษณะของผู้เรียน (Learners' Characteristic)

### 1.2.1. ลักษณะทั่วไป (General Characteristic) (Piaget ,1977)

- นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ป.4-6)
- อายุระหว่าง 9-12 ปี

### 1.2.2. ลักษณะเฉพาะของผู้เรียน (Specific Entry Competencies) (Bruner ,1969)

- ผู้เรียนมีลักษณะความคิดเป็นรูปธรรม
- มีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลในระดับพอใช้ คือ เริ่มมีเหตุผลและคิดกลับไปกลับมาได้
- ใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมในการอธิบายเหตุผลในการแก้ปัญหาหรือแทนความหมายของสิ่งต่างๆ
- สามารถแยกแยะเหตุการณ์หรือสิ่งต่างๆได้หลายหลายมุมมอง
- สามารถตั้งกฎเกณฑ์นำมาใช้ในการแบ่งแยกสิ่งต่างๆ เป็นหมวดหมู่ได้
- การทำกิจกรรมอย่างมีอิสระจะช่วยให้เกิดพัฒนาการทางสติปัญญา
- ผู้เรียนใช้ภาษาในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าหรือใช้การสื่อสารอธิบายการกระทำ
- ผู้เรียนจะมีพัฒนาการทางสติปัญญาที่ต่อเนื่องเมื่อสามารถเลือกทำกิจกรรมและเลือกสนใจเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นพร้อมกันได้

## 1.3. การวิเคราะห์บริบทและสภาพแวดล้อม (Contextual Analysis)

### 1.3.1. สภาพแวดล้อมเอื้อต่อการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Jonassen ,1993)

- มีความเป็นประชาธิปไตย คือ มีการแลกเปลี่ยนความรู้อย่างอิสระและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยหลักเหตุและผล
- มีความเป็นกันเอง คือ ผู้เรียนและผู้สอนเรียนรู้ร่วมกัน
- มีความตื่นตัว ทำทนาย คือ ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาหรือสถานการณ์ที่ตื่นตัว ทำทนายทำให้รู้สึกกระตือรือร้น และต้องการแสวงหาคำตอบ
- มีความร่วมมือ คือ ผู้เรียนนำเสนอความรู้ การแก้ปัญหา หรือข้อค้นพบที่เกิดขึ้นต่อชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและเป็นเจ้าของความรู้
- มีบรรยากาศเอื้อต่อการเรียนรู้ คือ จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้มีทางเลือกที่หลากหลายสำหรับผู้เรียน

### 1.3.2. บริบทด้านการเรียนการสอน (Instructional Contextual) (กรมวิชาการ,2543)

- พื้นที่ที่มีความเหมาะสมและเพียงพอกับการทำกิจกรรมกลุ่ม
- ความพร้อมของสื่อและอุปกรณ์ต้องเหมาะสมและทั่วถึงที่ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสในการใช้สื่อและอุปกรณ์เท่าเทียมกัน



#### 1.4. การวิเคราะห์งาน (Task Analysis)

##### 1.4.1. วิเคราะห์หัวเรื่อง (Topic / Concept Analysis)

- สารการเรียนรู้ที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 (ประถมศึกษาปีที่ 4-6) (กรมวิชาการ, 2545)

- 1) เห็นความสำคัญของข้อมูลและแหล่งข้อมูล
- 2) รวบรวมข้อมูลที่สนใจได้ตรงตามวัตถุประสงค์จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เชื่อถือได้
- 3) จัดเก็บรักษาข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ
- 4) รู้จักชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์พื้นฐานทางเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 5) เข้าใจหลักการการทำงานเบื้องต้นและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์
- 6) เข้าใจขั้นตอนการใช้งานคอมพิวเตอร์
- 7) ใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูลและความรู้จากแหล่งข้อมูล
- 8) นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม
- 9) เข้าใจหลักการเบื้องต้นของการแก้ปัญหา
- 10) ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานจากจินตนาการหรือการทำงานในชีวิตประจำวัน

อย่างมีจิตสำนึกและมีความรับผิดชอบ

##### 1.4.2. กำหนดโครงสร้างของเรื่อง (Content Structure)

##### 1.4.3. วิเคราะห์องค์ประกอบย่อย (Analyzing a Topic)

- แบ่งตามหน่วยการเรียนรู้ 7 หน่วยการเรียนรู้

##### 1.4.4. วิเคราะห์ขั้นตอน /วิธีการ (Procedural Analysis) ประกอบด้วย

- กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ 3 ขั้นตอน

- 1) ขั้นระดมและตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน
- 2) ขั้นเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญา
- 3) ขั้นนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

- กระบวนการแก้ปัญหา 6 ขั้นตอน

- 1) ขั้นการกำหนดขอบเขตและประเด็นของปัญหา
- 2) ขั้นตั้งสมมุติฐาน
- 3) ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา
- 4) ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล
- 5) ขั้นสรุปผล
- 6) ขั้นนำเสนอไปประยุกต์ใช้

## 2. การออกแบบ (Design)

### 2.1. วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Instructional Objective)

- ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้และเป็นเจ้าของความรู้
- ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองด้วยกระบวนการแก้ปัญหา 6 ขั้นตอน
- การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

และได้รับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเอง

### 2.2. กิจกรรมการเรียนรู้ (Learning Activities)

- 1) กิจกรรมมีการเปิดโอกาสให้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งรอบๆ ตัวมีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม
- 2) กิจกรรมอยู่ในสิ่งแวดล้อมทางสังคมหรือการโต้ตอบทางสังคม โดยการอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดซึ่งกันและกัน
- 3) กิจกรรมกลุ่มที่เปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มมีส่วนร่วมอย่างเท่าเทียมกัน
- 4) กิจกรรมสามารถเกิดขึ้นจริงได้ในชีวิตประจำวัน
- 5) กิจกรรมที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมหรือเป็นเจ้าของการเรียนรู้
- 6) กิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ที่กว้าง ขึ้น ซับซ้อน และหลากหลายมากขึ้น
- 7) กิจกรรมที่สร้างหน้าที่หรือความรับผิดชอบให้แก่ผู้เรียน
- 8) การประเมินและวัดผลต้องอยู่ในบริบทที่เกิดขึ้นจริง

### 2.3. โครงสร้างและขั้นตอนกิจกรรม (Structure Sequence of Object and Activities)

- ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ
  - 1) การเตรียมการเรียนรู้
    - 1.1) เนื้อหาและสถานการณ์ปัญหา
    - 1.2) บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน
    - 1.3) สื่อและอุปกรณ์
    - 1.4) บทบาทผู้สอน
    - 1.5) บทบาทผู้เรียน
  - 2) กระบวนการเรียนรู้
    - 2.1) ขั้นระดมและตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน
    - 2.2) ขั้นเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญา
    - 2.3) ขั้นนำไปประยุกต์ใช้
  - 3) การวัดและประเมินผล

## 2.4. การจัดประสบการณ์ (Experimental Learning Activities) (Driver and Bell ,1986)

- ผู้สอนมีบทบาทในการกระตุ้นและจูงใจ ให้แนะนำคำปรึกษา อำนวยความสะดวก จัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนและให้ข้อมูลป้อนกลับอย่างต่อเนื่อง
- ให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงให้มากที่สุด โดยลักษณะของเนื้อหาหรือสถานการณ์ปัญหาที่ใช้ต้องมีความใกล้ชิดหรือเกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของผู้เรียน
- ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมการเรียนการสอน
- เน้นทักษะกระบวนการแก้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการแสวงหาคำตอบ

## 2.5. สื่อและอุปกรณ์ (Media and Material) (Savery and Duffy ,1995)

- เป็นสื่อที่สามารถพบเห็นในชีวิตประจำวัน
- ช่วยกระตุ้นพัฒนาการและประสาทสัมผัสทุกส่วน
- ส่งเสริมทักษะการสังเกต

## 3. การพัฒนา (Development)

### 3.1. กลยุทธ์การเรียนการสอน (Instructional Strategy) (Bethtol and Sorenson ,1993)

- ฝึกทักษะการคิดโดยให้ผู้เรียนคิดของตนเอง มีการจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์
- จัดกิจกรรมให้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง มีการลงมือปฏิบัติการจริง ลงมือปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรง

### 3.2. ออกแบบเนื้อหา (Message Design)

- ผู้เรียนสามารถรับรู้รูปภาพแบบไม่มีลายละเอียดซับซ้อน ดังนั้นภาพที่ใช้ประกอบควรเป็นภาพการ์ตูนหรือการใช้สัญลักษณ์อย่างง่าย ๆ เป็นตัวแทนเนื้อหา
  - ไม่ควรเน้นตัวอักษร โดยเรียนการสอนนี้เน้นการปฏิบัติและฝึกทักษะ
- พัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินผล (Develop Assessment Instrument)

(กรมวิชาการ, 2543)

- แบบสังเกต เป็นการสังเกตพฤติกรรมร่วมกิจกรรมของผู้เรียน
- แฟ้มสะสมงาน
- แบบประเมินตนเอง
- การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติ (Practical assessment)
- การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ (Performance assessment)

#### 4. การประยุกต์ใช้ (Implementation)

##### 4.1. เงื่อนไขและการใช้รูปแบบการเรียนการสอน

- รายละเอียดเพิ่มเติม (ภาคผนวก ก)

#### 5. การประเมิน (Evaluation) (กรมวิชาการ, 2545 และอัจฉรา เสาร์เฉลิม, 2546)

##### 5.1. การประเมินระหว่างเรียน (Formative Evaluation)

- 1) ผู้สอนมีการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็น ระยะเวลา
- 2) การประเมินเป็นลักษณะการ ประเมินตามจุดมุ่งหมายโดยเน้นถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน
- 3) การประเมินเป็นลักษณะ เป็นการประเมินที่อาศัยบริบทจริงทางสังคมผนวกกับวิธีการประเมินที่หลากหลาย
- 4) เกณฑ์ในการประเมินต้องใช้ต้องอยู่ในบริบทของความเป็นจริง
- 5) คีทษาวัดฤประสงค้การเรเรียนการสอนและนำมากำหนดเป็นวัตฤประสงค้ของการประเมิน แล้วจึงเลือกเครื่องมือในการประเมินที่สอดคล้องกับวัตฤประสงค้ ให้เป็นการประเมินพัฒนาการของผู้เรเรียนรอบด้านตามสภาพจริง
- 6) การประเมินผู้เรเรียนตามสภาพจริง (Authentic Assessment)

##### 5.2. การประเมินหลังเรียน (Summative Evaluation)

- การประเมินผลงาน ใช้วิธีประเมินที่หลากหลาย เน้นการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรเรียนขณะทำงาน โดยการประเมินเป็นการประเมินตามสภาพจริง ผลงานที่ผู้เรเรียนสร้างขึ้นจะเก็บรวบรวมผลงานไว้ในแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio)

**ตอนที่ 2 : ประเมินและปรับปรุง รูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการจัดการเรเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**

**ชั้นที่ 1:** การตรวจสอบรูปแบบการเรียนการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. ประชากร

เมื่อได้เครื่องมือมาแล้วนำมาให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเป็นไปได้ในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริง จำนวนทั้งสิ้น 25 ท่าน โดยรายละเอียดและคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญคือ มีงานวิจัยหรือเขียนบทความเกี่ยวกับความชำนาญในด้านนั้นๆ ไม่ต่ำกว่า 2 ปี หรือมีประสบการณ์สอนสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศไม่ต่ำกว่า 1 ปี

## 2. กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) ด้านละ 5 ท่าน รวมทั้งสิ้น 25 ท่าน โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) ได้กลุ่มตัวอย่างดังนี้

- |   |              |
|---|--------------|
| 1. การออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) | จำนวน 5 ท่าน |
| 2. การเรียนการสอนแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์            | จำนวน 5 ท่าน |
| 3. ด้านคอมพิวเตอร์                                | จำนวน 5 ท่าน |
| 4. การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา                   | จำนวน 5 ท่าน |
| 5. การสอนสาระการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ         | จำนวน 5 ท่าน |

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริง การสร้างเครื่องมือ ผู้วิจัยนำรายละเอียดที่สังเคราะห์ได้ข้างต้น นำมาสร้างเป็นรายละเอียดในการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบในการนำไปใช้จริง ซึ่งประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญรวมทั้งสิ้น 25 ท่าน โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) และมีการตรวจสอบความถูกต้องและความครบถ้วนของ ด้านความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ซึ่งตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

### ขั้นที่ 2: การปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอน

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยส่งหนังสือขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม จากบัณฑิตวิทยาลัยให้ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริง
2. ส่งแบบประเมินรูปแบบการเรียนการสอนให้ผู้เชี่ยวชาญและติดต่อขอรับแบบประเมินคืน
3. การปรับปรุง แก้ไข รูปแบบการเรียนการสอน ตามข้อเสนอแนะและให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินและรับรองอีกครั้งหนึ่ง

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดผลของการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำมาเป็นเกณฑ์ในการปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนดังนี้

- การวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติมัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) เท่ากับหรือมากกว่า 3.50 หมายความว่า ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนในการนำไปใช้จริงอยู่ในระดับมากและมากที่สุด

- การวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) มากกว่าหรือเท่ากับ 1.50

หมายความว่าหมายความว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นในการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบในการนำไปใช้จริงไปในแนวทางเดียวกันในระดับมาก

- การวิเคราะห์ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในประเด็นต่างๆ ของผู้เชี่ยวชาญ ทั้งด้านความถูกต้องของเนื้อหา กระบวนการเรียนการสอน แนวคิดทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอน

จากการวิเคราะห์ทั้ง 3 ประเด็น ผู้วิจัยได้นำมาร่วมกันพิจารณาประกอบการปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนให้เหมาะสมที่อ้างอิงเกณฑ์ข้างต้น และนำมาใช้กำหนดเป็นแบบรับรองความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

- 5 มีค่า มากที่สุด
- 4 มีค่า มาก
- 3 มีค่า ปานกลาง
- 2 มีค่า น้อย
- 1 มีค่า น้อยที่สุด

เกณฑ์การให้คะแนนเฉลี่ยที่แสดงระดับความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริง ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสมของรูปแบบในการนำไปใช้จริง
4.51- 5.00	รูปแบบเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด
3.51- 4.50	รูปแบบเหมาะสมอยู่ในระดับ มาก
2.51- 3.50	รูปแบบเหมาะสมอยู่ในระดับ ปานกลาง
1.51- 2.50	รูปแบบเหมาะสมอยู่ในระดับ น้อย
ต่ำกว่า 1.50	รูปแบบเหมาะสมอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

**ตอนที่ 3 : การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนว  
คอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2  
ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**

**ขั้นที่ 1:** รับรองรูปแบบการเรียนการสอนโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

#### **ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

##### **1. ประชากร**

ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่จบการศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้อง มีความรู้ด้านคอนสตรัคติวิสต์  
หรือการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา หรือมีเขียนบทความหรืองานวิจัยในสาขาที่เกี่ยวข้อง  
ไม่ต่ำกว่า 3 ปี หรือมีประสบการณ์สอนสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศไม่ต่ำกว่า 2 ปี

##### **2. กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย**

ผู้ทรงคุณวุฒิ โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling)  
รวมทั้งสิ้น 5 ท่าน

#### **เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

แบบประเมินและรับรองรูปแบบการเรียน โดยนำรายละเอียดที่ผ่านการประเมินความ  
เหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 25 ท่าน รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ มาปรับปรุงรายละเอียดเพื่อนำมา  
สร้างเป็นแบบประเมินรับรอง โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิรวม  
ทั้งสิ้น 5 ท่านประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอน

#### **การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยส่งหนังสือขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม จากบัณฑิตวิทยาลัย  
ให้ผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินรับรองรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริง
2. ติดต่อขอพบผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่านเพื่อให้ประเมินรับรองรูปแบบการเรียนการสอน  
พร้อมการอธิบายและเสนอแนะโดยตรงจากผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่าน
3. การปรับปรุง แก้ไข รูปแบบการเรียนการสอน ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำมาเป็นเกณฑ์ในการปรับปรุงรูปแบบดังนี้

- การวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติมัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) เท่ากับหรือมากกว่า 3.50 หมายความว่า ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอนว่าในการนำไปใช้จริงอยู่ในระดับมากและมากที่สุด

- การวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) มากกว่าหรือเท่ากับ 1.50 หมายความว่าหมายความว่า ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินและรับรองความเหมาะสมของรูปแบบในการนำไปใช้จริงไปในแนวทางเดียวกันในระดับมาก

- การวิเคราะห์ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในประเด็นต่างๆ ของผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้งด้านความถูกต้องของเนื้อหา กระบวนการเรียนการสอน แนวคิดทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบ

จากการวิเคราะห์ทั้ง 3 ประเด็น ผู้วิจัยได้นำมาร่วมกันพิจารณาเพื่อสรุปเป็นรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

- 5 มีค่า มากที่สุด
- 4 มีค่า มาก
- 3 มีค่า ปานกลาง
- 2 มีค่า น้อย
- 1 มีค่า น้อยที่สุด

เกณฑ์การให้คะแนนเฉลี่ยที่แสดงระดับความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริง ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสมของรูปแบบ	
4.51- 5.00	รูปแบบเหมาะสมอยู่ในระดับ	มากที่สุด
3.51- 4.50	รูปแบบเหมาะสมอยู่ในระดับ	มาก
2.51- 3.50	รูปแบบเหมาะสมอยู่ในระดับ	ปานกลาง
1.51- 2.50	รูปแบบเหมาะสมอยู่ในระดับ	น้อย
ต่ำกว่า 1.50	รูปแบบเหมาะสมอยู่ในระดับ	น้อยที่สุด

### ขั้นที่ 2 : นำเสนอรูปแบบการเรียนการสอน

การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอน จะแสดงเป็นแผนผัง (Flowchart) เพื่ออธิบายกระบวนการ ลำดับขั้นตอน ของกระบวนการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นและประกอบการอธิบายด้วยความเรียงตารางแสดงการนำไปใช้ รายละเอียดนำเสนอในบทที่ 5



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

ตอนที่ 2 ผลการประเมินรูปแบบความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงโดยผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 3 ผลการแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 4 ผลการประเมินรับรองรูปแบบการเรียนการสอนโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

**ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล**

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสาร หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน รวมทั้งการบูรณาการเอาแนวคิดการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Problem Solving) ในบริบทของการจัดการเรียนการสอนสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ ภายใต้กรอบการพัฒนารูปแบบตามหลักการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) โดยมีผลการพัฒนารูปแบบดังนี้

#### 1. แนวคิดและทฤษฎี

**แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์** กระบวนการที่ผู้เรียนแสวงหาความรู้และสร้างความเข้าใจด้วยตนเอง เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากภายในตัวผู้เรียน โดยการนำความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่มาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ สิ่งใหม่ ประสบการณ์ใหม่ เกิดเป็นสภาวะความขัดแย้งทางปัญญาและต้องการแสวงหาคำตอบ โดยการตั้งคำถามกับตนเอง การไตร่ตรอง การอภิปรายร่วมกับผู้อื่น การหาสาเหตุของข้อขัดแย้งและลงข้อสรุปเกิดเป็นโครงสร้างใหม่ทางปัญญาหรือข้อค้นพบใหม่ด้วยตนเอง

**การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา** เป็นการเรียนรู้เพื่อค้นหาคำตอบหรือแก้ไขขัดแย้งที่เกิดขึ้นของผู้เรียน โดยที่ผู้สอนจัดกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนหาคำตอบโดยผ่านกระบวนการแก้ปัญหา ประกอบด้วย การกำหนดขอบเขตและประเด็นปัญหา การตั้งสมมุติฐาน ขึ้นเสนอวิธี การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ข้อมูล ขึ้นสรุปผล และขั้นนำไปประยุกต์ใช้

### **กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ**

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรมโดยมีหัวข้อมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น 2 ประถมศึกษาปีที่ 4-6 ได้แก่

1. เห็นความสำคัญของข้อมูลและแหล่งข้อมูล
2. รวบรวมข้อมูลที่สนใจได้ตรงตามวัตถุประสงค์จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เชื่อถือได้
3. จัดเก็บรักษาข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ
4. รู้จักชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์พื้นฐานทางเทคโนโลยีสารสนเทศ
5. เข้าใจหลักการการทำงานเบื้องต้นและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์
6. เข้าใจขั้นตอนการใช้งานคอมพิวเตอร์
7. ใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูลและความรู้จากแหล่งข้อมูล
8. นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม
9. เข้าใจหลักการเบื้องต้นของการแก้ปัญหา
10. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานจากจินตนาการ หรืองานที่ทำในชีวิตประจำวัน

อย่างมีจิตสำนึก และมีความรับผิดชอบ

## **2. หลักการ**

1. ในการเรียนการสอนผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากกระบวนการแก้ปัญหา
2. ผู้เรียนมีการเรียนรู้คอมพิวเตอร์อย่างเข้าใจ โดยการได้ทดลองอย่างเป็นขั้นตอน ใช้กระบวนการแก้ปัญหาคือการกำหนดขอบเขตและประเด็นของปัญหา ตั้งสมมุติฐาน เสนอวิธีการแก้ปัญหา วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลและนำไปประยุกต์ใช้
3. ผู้เรียนมีการสร้างความรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมต่างๆ รอบตัว รวมทั้งการเปิดโอกาสให้แลกเปลี่ยนความคิดและประสบการณ์ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนความอยากรู้อยากเห็น
4. ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก และมีการ จัดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างเป็นระบบและมีความหมาย
5. ผู้สอนมีการทบทวนและนำไปประยุกต์ใช้ ให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้จริงได้ทั้งในและนอกห้องเรียน

### 3. เนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชาจากกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับผู้เรียนช่วงชั้นที่ 2 แยกเป็นหน่วยการเรียนรู้โดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ข้อมูลการรวบรวมและการจัดเก็บรักษา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เทคโนโลยีสารสนเทศ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การทำงานของคอมพิวเตอร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูล

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 หลักการเบื้องต้นของการแก้ปัญหา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 การใช้คอมพิวเตอร์สร้างชิ้นงาน

### 4. กระบวนการเรียนการสอน

#### ขั้นที่ 1 : การเตรียมการเรียนการสอน

##### 1. การเตรียมเนื้อหาหรือปัญหา

- 1.1. ควรสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันหรือมีความเกี่ยวข้องกับผู้เรียน
- 1.2. ควรมีบริบทใกล้เคียงกัน เพื่อฝึกให้ผู้เรียนมีพัฒนาการในการแก้ปัญหา และเพิ่มความยากของบริบทขึ้นเรื่อยๆ
- 1.3. ควรเหมาะสมกับความสนใจและความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน
- 1.4. ทำทลายความสนใจของผู้เรียน, เกี่ยวพันกับสิ่งที่เรียนหรือชีวิตประจำวัน
- 1.5. เรียงลำดับของปัญหาจากง่ายไปหายาก
- 1.6. ปัญหาควรมีลักษณะที่มีคำตอบไม่เฉพาะเจาะจงเพื่อให้ผู้เรียนตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยตนเอง  
อย่างเต็มที่ปัญหาควรมีความหมายต่อผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนผลการเรียนรู้ไปใช้ปฏิบัติได้จริง

##### 2. บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการเรียน

- 2.1. สร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียน สงสัยและซักถามให้มากที่สุด
- 2.2. เปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นโดยไม่มีการตัดสินว่าถูกหรือผิด
- 2.3. สร้างบรรยากาศให้เป็นประชาธิปไตยโดยให้ผู้เรียนกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเอง
- 2.4. จัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับกิจกรรมกลุ่มสร้างบรรยากาศมีลักษณะของการเรียนรู้ร่วมกันและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างหลากหลาย
- 2.5. สร้างบรรยากาศของความกระตือรือร้นอยากรู้อยากค้นหาคำตอบให้กับผู้เรียน
- 2.6. สร้างบรรยากาศให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นที่กำลังศึกษาอยู่

### 3. จำนวนผู้เรียน

- 3.1. จำนวนผู้เรียนควรเชื่อต่อการทำกิจกรรมประมาณ 4-5 คนต่อ 1 กลุ่มย่อย
- 3.2. แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาต่างกันอยู่กลุ่มย่อยเดียวกัน

### 4. สื่อการเรียนการสอน

- 4.1. ใช้อุปกรณ์เป็นกรณีศึกษาในการแก้ปัญหา เช่น อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่เกิดปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนอภิปราย/วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา
- 4.2. กิจกรรมหรือสื่อการเรียนการสอนเชื่อต่อการแสวงหาแนวทางการแก้ปัญหา
- 4.3. เป็นสื่อที่ส่งเสริมพัฒนาการในการสังเกตโดยเฉพาะด้านประสาทสัมผัสทุกด้าน
- 4.4. กิจกรรมที่มีความหลากหลายตามระดับ

### 5. บทบาทผู้สอน

- 5.1. จัดวิธีการกระตุ้นผู้เรียนตามระดับความสามารถในการแก้ปัญหา เช่น ผู้เรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหานั้นจะกระตุ้นผู้เรียนให้หาวิธีการแก้ปัญหาโดยลองผิดลองถูก เป็นต้น
- 5.2. ศึกษาผู้เรียนว่ามีลักษณะของความสามารถในการแก้ปัญหายุ่งในระดับใด
- 5.3. ส่งเสริมผู้เรียนให้รู้จักยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นและไม่ยึดติดกับวิธีใดวิธีหนึ่ง
- 5.4. กระตุ้นและเสนอแนะผู้เรียนให้เกิดการคิดวิเคราะห์ ทักษะการคิดขั้นสูง และวิธีการแก้ปัญหาใหม่ๆ
- 5.5. ศึกษาปัญหาของผู้เรียนหรือปัญหาส่วนรวมของชั้นเรียนเพื่อนำมาเป็นกรณีศึกษาในการหาวิธีการแก้ปัญหาร่วมกัน
- 5.6. พุดเชื่อมโยงวิธีการแก้ปัญหาแบบเดิมๆ ว่าสามารถแก้ปัญหาได้เหมาะสมหรือไม่ แล้วกระตุ้นให้ผู้เรียนหาวิธีการแก้ปัญหาแบบใหม่ๆ
- 5.7. เป็นผู้ดำเนินกิจกรรมการสอน, ให้กำลังใจผู้เรียนและช่วยเหลือเมื่อจำเป็นเท่านั้น
- 5.8. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งรอบตัว ตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยตนเอง
- 5.9. เป็นผู้สรุปประเด็นที่ผู้เรียนได้อภิปรายไว้ว่าวิธีการแก้ปัญหาใดเหมาะสม
- 5.10. ใช้คำถามปลายเปิดเพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผลและการลำดับขั้นตอนความคิด
- 5.11. ฝึกให้ผู้เรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาจนคุ้นเคยกับวิธีการและเกิดเป็นทักษะในการแก้ปัญหา
- 5.12. ผู้สอนนำกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหามาใช้กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนให้ชัดเจน

### 6. บทบาทผู้เรียน

- 6.1. ผู้เรียนกำหนดประเด็นปัญหาที่สนใจและต้องการศึกษาจากการอภิปรายร่วมกัน
- 6.2. ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นของตนเองระหว่างการอภิปรายในชั้นเรียนให้มากที่สุด
- 6.3. ผู้เรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาจากการนำความรู้เดิมของตนเอง
- 6.4. ผู้เรียนต้องช่างสังเกต ช่างสงสัย และอยากรู้คำตอบ

## ขั้นที่ 2 : กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### 1. ระดมความคิดและตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน

- 1) กระตุ้นผู้เรียนให้สนใจ, เห็นความสำคัญและต้องการแก้ไขปัญหา
- 2) นำผู้เรียนเข้าสู่สถานการณ์ปัญหาโดยนำเสนอปัญหาที่กระตุ้นผู้เรียน ด้วย
- 3) ใช้คำถามหรือสร้างสถานการณ์ให้สนใจเพื่อค้นหาสาเหตุและที่มาแท้จริงของปัญหา
- 4) บอกวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนหรือสิ่งที่ผู้เรียนควรทราบ ข้อมูลที่มีอยู่

และข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม เป็นต้น

- 5) ให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหาหรือสิ่งที่ผู้สอนต้องการอย่างแท้จริงโดยการเปิดโอกาสให้ซักถาม

### 2. เปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญา

- 1) แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยเพื่อสะดวกในการทำกิจกรรมการแก้ปัญหา
- 2) กระตุ้นผู้เรียนแต่ละคนให้ลำดับเหตุการณ์เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา
- 3) กระตุ้นผู้เรียนแต่ละคนให้ใช้ความคิดและดึงความรู้เดิมมาใช้ประกอบ

การตัดสินใจว่าสาเหตุของปัญหาที่แท้จริงคืออะไร

- 4) กระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดของตนเองต่อกลุ่มย่อยว่าอะไรคือสาเหตุของปัญหา
- 5) สมาชิกในกลุ่มย่อยอภิปรายสรุปว่าสาเหตุของปัญหาว่าคืออะไร
- 6) สมาชิกในกลุ่มย่อยอภิปรายเลือกแนวทางการแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับสาเหตุ

ของปัญหา

- 7) สมาชิกในกลุ่มย่อยตั้งสมมุติฐานแนวทางในการแก้ปัญหากระตุ้นด้วยคำ
- 8) ถามปลายเปิด เพื่อให้ผู้เรียนใช้ความคิดของตนเองในการแก้ปัญหาอย่าง

เต็มที่ เช่น ควรทำอย่างไรกับปัญหาที่เกิดขึ้น

- 9) สมาชิกในกลุ่มย่อยวิเคราะห์ข้อมูล ความเป็นไปได้ ผลดี ผลเสีย ของวิธีการ

การแก้ไขปัญหา

- 10) กำหนดรายละเอียดของแนวทางการแก้ปัญหา ได้แก่ วัตถุประสงค์ วิธี

ดำเนินการ การประเมินและการติดตามผล

- 11) สมาชิกในกลุ่มย่อยทดสอบว่าวิธีการนั้นสามารถแก้ปัญหาได้จริงหรือไม่
- 12) หากวิธีการนั้นไม่ได้ผลสมาชิกในกลุ่มย่อยจะวิเคราะห์และอภิปรายเพื่อหาสาเหตุ
- 13) สมาชิกในกลุ่มย่อยร่วมกันวิเคราะห์และประเมินว่าปัญหาได้รับการแก้ไข

จากแนวทางของกลุ่มหรือไม่

- 14) สมาชิกในกลุ่มย่อยอภิปรายเพื่อตัดสินใจเลือกแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ดีที่สุด

- 15) กลุ่มย่อยส่งตัวแทนรายงานผลการแก้ปัญหาในชั้นเรียน เพื่อเปรียบเทียบ

การแก้ปัญหาของกลุ่มอื่น

- 16) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายผลแนวทางการแก้ปัญหาของแต่ละกลุ่มย่อย
- 17) ผู้สอนและผู้เรียนลงความเห็นร่วมกันว่าแนวทางการแก้ปัญหาใดเป็นแนวทางที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหาครั้งนี้

### 3. การนำแนวทางการแก้ไขปัญหาไปใช้

- 1) กระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการแก้ไขปัญหในบริบทอื่นที่มีความคล้ายคลึงกัน
- 2) ผู้สอนชี้แนะข้อดี และข้อจำกัด และความเหมาะสมในการนำไปใช้
- 3) ผู้สอนชี้แนะลักษณะของการนำแนวทางการแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในเหตุการณ์ลักษณะต่างๆ

## 5. การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน

### เครื่องมือการวัดและประเมินผล

- 1) สังเกตการแสดงออกเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม
- 2) ชิ้นงาน ผลงาน รายงานและกระบวนการ
- 3) การสัมภาษณ์
- 4) บันทึกผู้เรียน
- 5) แฟ้มผลงาน (Portfolio)
- 6) การประชุมปรึกษาหรือร่วมมือกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน
- 7) การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติ (Practical assessment)
- 8) การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ (Performance assessment)
- 9) การประเมินตนเอง
- 10) การประเมินโดยกลุ่มเพื่อน
- 11) การประเมินกลุ่ม
- 12) การประเมินโดยใช้แบบทดสอบทั้งแบบอัตนัยและแบบปรนัย

## ตอนที่ 2 ผลการประเมินรูปแบบความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงและข้อเสนอแนะโดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 4-1 แสดงค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้เชี่ยวชาญ การเตรียมการเรียนการสอน ด้านการเตรียมเนื้อหาหรือปัญหา

รายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์	ค่าสถิติ		ระดับความ เหมาะสม
	ค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
<b>1. การเตรียมเนื้อหาหรือปัญหา</b>			
1.1. ตรวจสอบคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันหรือมีความเกี่ยวข้องกับผู้เรียน	4.73	0.45	มากที่สุด
1.2. ควรมีบริบทใกล้เคียงกัน เพื่อฝึกให้ผู้เรียนมีพัฒนาการในการแก้ปัญหา และเพิ่มความยากของบริบทขึ้นเรื่อยๆ	4.64	0.49	มากที่สุด
1.3. ควรเหมาะสมกับความสนใจและความอยากรู้ อยากเห็นของผู้เรียน	4.59	0.50	มากที่สุด
1.4. ทำทนายความสนใจของผู้เรียน, เกี่ยวพันกับสิ่งที่เรียนหรือชีวิตประจำวัน	4.59	0.50	มากที่สุด
1.5. เรียงลำดับของปัญหาจากง่ายไปหายาก	4.31	0.65	มาก
1.6. ปัญหาควรมีลักษณะที่มีคำตอบไม่เจาะจง เพื่อให้ผู้เรียนตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยตนเอง อย่างเต็มที่ ปัญหาควรมีความหมายต่อผู้เรียน เพื่อให้ นำผลการเรียนรู้ไปปฏิบัติได้จริง	4.60	0.50	มากที่สุด

ตารางที่ 4-1 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในประเด็นการเตรียมเนื้อหาและสถานการณ์ปัญหาที่มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ลักษณะของเนื้อหาและสถานการณ์ปัญหา ตรวจสอบคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน หรือมีความเกี่ยวข้องกับผู้เรียน ควรมีบริบทใกล้เคียงกันเพื่อฝึกให้ผู้เรียนมีพัฒนาการในการแก้ปัญหา และเพิ่มความยากของบริบทขึ้นเรื่อยๆ ควรเหมาะสมกับความสนใจและความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน ปัญหาควรมีลักษณะที่มีคำตอบไม่เจาะจงเพื่อให้ผู้เรียนตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างเต็มที่ ปัญหาควรมีความหมายต่อผู้เรียน เพื่อให้ นำผลการเรียนรู้ไปปฏิบัติได้จริง

ตารางที่ 4-2 แสดงค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้เชี่ยวชาญ การเตรียมการเรียนการสอน ด้านการจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อม

รายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์	ค่าสถิติ		ระดับความ เหมาะสม
	ค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
<b>2. บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการเรียน</b>			
2.1. สร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียน สงสัยและซักถามให้ มากที่สุด	4.73	0.46	มากที่สุด
2.2. เปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นโดยไม่มีการ ตัดสินว่าถูกหรือผิด	4.32	0.89	มาก
2.3. สร้างบรรยากาศให้เป็นประชาธิปไตยโดยให้ ผู้เรียนกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเอง	4.56	0.51	มากที่สุด
2.4. จัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับกิจกรรมกลุ่ม	4.64	0.49	มากที่สุด
2.5. สร้างบรรยากาศมีลักษณะของการเรียนรู้ ร่วมกันและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่าง หลากหลาย	4.64	0.49	มากที่สุด
2.6. สร้างบรรยากาศของความกระตือรือร้นอยากรู้ อยากค้นหาคำตอบให้กับผู้เรียน	4.77	0.43	มากที่สุด
2.7. สร้างบรรยากาศให้มีการแลกเปลี่ยนความคิด เกี่ยวกับประเด็นที่กำลังศึกษาอยู่	4.73	0.46	มากที่สุด

ตารางที่ 4-2 ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นในประเด็นบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด บรรยากาศและสภาพแวดล้อมควรสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียน สงสัยและซักถามให้มากที่สุด มีความเป็นประชาธิปไตยโดยให้ผู้เรียนกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเอง มีการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับกิจกรรมกลุ่ม มีลักษณะของการเรียนรู้ร่วมกันและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างหลากหลาย สร้างความกระตือรือร้นอยากรู้อยากค้นหาคำตอบให้กับผู้เรียน และมีการแลกเปลี่ยนความคิดเกี่ยวกับประเด็นที่กำลังศึกษาอยู่



ตารางที่ 4-3 แสดงค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้เชี่ยวชาญ การเตรียมการเรียนการสอน ด้านจำนวนผู้เรียน

รายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์	ค่าสถิติ		ระดับความ เหมาะสม
	ค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
<b>3. จำนวนผู้เรียน</b>			
3.1. จำนวนผู้เรียนควรเหลือต่อการทำกิจกรรม ประมาณ 4-5 คนต่อ 1 กลุ่มย่อย	2.31	0.83	น้อย
3.2. แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหา ต่างกันอยู่กลุ่มย่อยเดียวกัน	4.32	0.89	มาก

ตารางที่ 4-3 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในประเด็นจำนวนผู้เรียนว่าต้องมีการแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามระดับความสามารถในการแก้ปัญหา โดยผู้เรียนที่มีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาต่างกัน อยู่ในกลุ่มเดียวกัน โดยการแบ่งผู้เรียนในการทำกิจกรรมประมาณ 4-5 คนต่อ 1 กลุ่มย่อยมีความเหมาะสมในระดับน้อย

ตารางที่ 4-4 แสดงค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้เชี่ยวชาญ การเตรียมการเรียนการสอน ด้านสื่อและอุปกรณ์

รายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์	ค่าสถิติ		ระดับความ เหมาะสม
	ค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
<b>4. สื่อและอุปกรณ์</b>			
4.1. ใช้อุปกรณ์เป็นกรณีศึกษาในการแก้ปัญหา เช่น อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่เกิดปัญหาจริงเพื่อให้ ผู้เรียนวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา	4.32	0.65	มาก
4.2. กิจกรรมหรือสื่อการเรียนการสอนเพื่อการ แสวงหาแนวทางการแก้ปัญหา	4.27	0.55	มาก
4.3. เป็นสื่อที่ส่งเสริมพัฒนาการในการสังเกต โดยเฉพาะด้านประสาทสัมผัสทุกด้าน	4.45	0.60	มาก
4.4. สื่อและอุปกรณ์ให้มีความหลากหลาย	4.23	0.69	มาก

ตารางที่ 4-4 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในประเด็นการเตรียมสื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนที่มีความเหมาะสมในระดับมากนั้น ใช้อุปกรณ์เป็นกรณีศึกษาในการแก้ปัญหา เช่น อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่เกิดปัญหาจริงเพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ส่วนกิจกรรมหรือสื่อการเรียนการสอนเพื่อการแสวงหาแนวทางการแก้ปัญหา และเป็นสื่อที่ส่งเสริมพัฒนาการในการสังเกต โดยเฉพาะด้านประสาทสัมผัสทุกด้าน รวมทั้งสื่อและอุปกรณ์ให้มีความหลากหลาย

ตารางที่ 4-5 แสดงค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้เชี่ยวชาญ การเตรียมการเรียนการสอน ด้านบทบาทผู้สอน

รายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์	ค่าสถิติ		ระดับความ เหมาะสม
	ค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
<b>5. บทบาทผู้สอน</b>			
5.1. จัดวิธีการกระตุ้นผู้เรียนตามความสามารถในการแก้ปัญหา เช่น ถ้าผู้เรียนที่มีความสามารถต่ำจะกระตุ้นผู้เรียนให้หาวิธีการแก้ปัญหาโดยการเดา เป็นต้น	3.68	1.12	มาก
5.2. ศึกษาผู้เรียนว่ามีลักษณะของความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับใด	4.45	0.60	มาก
5.3. ส่งเสริมผู้เรียนให้รู้จักยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นและไม่ยึดติดกับวิธีใดวิธีหนึ่ง	4.45	0.67	มาก
5.4. กระตุ้นและเสนอแนะให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ ทักษะการคิดขั้นสูง และวิธีการใหม่ๆ ในการแก้ปัญหา	4.45	0.67	มาก
5.5. ศึกษาปัญหาของผู้เรียนหรือปัญหาส่วนรวมของชั้นเรียนเพื่อนำมาเป็นกรณีศึกษาในการหาวิธีการแก้ปัญหาร่วมกัน	4.41	0.67	มาก
5.6. พุดเชื่อมโยงวิธีการแก้ปัญหาแบบเดิมๆ ว่าสามารถแก้ปัญหาได้เหมาะสมหรือไม่ แล้วกระตุ้นให้ผู้เรียนหาวิธีการแก้ปัญหาแบบใหม่ๆ	4.50	0.74	มาก

ตารางที่ 4-5 แสดงค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้เชี่ยวชาญ การเตรียมการเรียนการสอน ด้านบทบาทผู้สอน (ต่อ)

รายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์	ค่าสถิติ		ระดับความ เหมาะสม
	ค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
5.7. เป็นผู้ดำเนินกิจกรรมการสอน, ให้กำลังใจ ผู้เรียนและช่วยเหลือเมื่อจำเป็นเท่านั้น	3.14	0.83	ปานกลาง
5.8. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งรอบตัว ตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยตนเอง	4.55	0.51	มากที่สุด
5.9. ผู้สอนสรุปประเด็นที่ผู้เรียนได้อภิปรายไว้ว่า วิธีการแก้ปัญหาใดเหมาะสม	3.23	0.97	ปานกลาง
5.10. ใช้คำถามปลายเปิดเพื่อพัฒนาความสามารถ ในการใช้เหตุผลและการลำดับขั้นตอน ความคิด	4.68	0.48	มากที่สุด
5.11. ฝึกให้ผู้เรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาจน คุ้นเคยกับวิธีการและเกิดเป็นทักษะในการ แก้ปัญหา	4.41	0.91	มาก
5.12. ผู้สอนนำกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ แก้ปัญหามาใช้กำหนดวัตถุประสงค์ของ การเรียนการสอนให้ชัดเจน	4.41	0.96	มาก

ตารางที่ 4-5 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในประเด็นการเรียนการสอนตามรูปแบบให้มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งรอบตัว ตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยตนเอง ใช้คำถามปลายเปิดเพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผลและการลำดับขั้นตอนความคิด บทบาทของผู้สอนที่มีระดับความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ผู้สอนควรกระตุ้นผู้เรียนตามความสามารถในการแก้ปัญหา และศึกษาผู้เรียนว่ามีความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับใด ส่งเสริมผู้เรียนให้รู้จักยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นและไม่ยึดติดกับวิธีใดวิธีหนึ่ง กระตุ้นและเสนอแนะให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ ทักษะการคิดขั้นสูง และวิธีการใหม่ๆ ในการแก้ปัญหา ศึกษาปัญหาของผู้เรียนหรือปัญหาส่วนรวมของชั้นเรียนเพื่อนำมาเป็นกรณีศึกษาในการหาวิธีการแก้ปัญหาร่วมกัน พุดเชื่อมโยงวิธีการแก้ปัญหาแบบเดิมๆ แล้วกระตุ้นให้ผู้เรียนหาวิธีการแก้ปัญหาแบบใหม่ๆ ฝึกให้ผู้เรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาจนคุ้นเคยกับวิธีการและเกิดเป็นทักษะในการแก้ปัญหา ผู้สอนนำกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหามาใช้กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนให้ชัดเจน

ตารางที่ 4-6 แสดงค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้เชี่ยวชาญ การเตรียมการเรียนการสอน ด้านบทบาทผู้เรียน

รายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์	ค่าสถิติ		ระดับความ เหมาะสม
	ค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
<b>6. บทบาทผู้เรียน</b>			
6.1. ผู้เรียนกำหนดประเด็นปัญหาที่สนใจและ ต้องการศึกษาจากการอภิปรายร่วมกัน	4.46	0.51	มาก
6.2. ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นของตนเองระหว่าง การอภิปรายในชั้นเรียนให้มากที่สุด	4.48	0.90	มาก
6.3. ผู้เรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาจากการนำ ความรู้เดิมของตนเอง	4.57	0.72	มากที่สุด
6.4. ผู้เรียนต้องช่างสังเกต ช่างสงสัย และอยากรู้ คำตอบ	4.48	0.95	มาก

ตารางที่ 4-6 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในประเด็นของบทบาทผู้เรียนที่มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด คือ ผู้เรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาจากการนำความรู้เดิมของตนเอง นอกนั้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก คือ ผู้เรียนกำหนดประเด็นปัญหาที่สนใจและต้องการศึกษาจากการอภิปรายร่วมกัน มีการแสดงความคิดเห็นของตนเองระหว่างการอภิปรายในชั้นเรียนให้มากที่สุดและ ผู้เรียนต้องช่างสังเกต ช่างสงสัย และอยากรู้คำตอบ

ตารางที่ 4-7 แสดงค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้เชี่ยวชาญ กระบวนการเรียนการสอน : การระดมความคิดและรวบรวมความคิด (ต่อ)

รายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์	ค่าสถิติ		ระดับความ เหมาะสม
	ค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
1) กระตุ้นผู้เรียนให้สนใจ,เห็นความสำคัญและ ต้องการแก้ไขปัญหา	4.68	0.48	มากที่สุด
2) กระตุ้นผู้เรียนให้สนใจ,เห็นความสำคัญและ ต้องการแก้ไขปัญหา	4.68	0.48	มากที่สุด
3) นำผู้เรียนเข้าสู่สถานการณ์ปัญหาโดยนำเสนอ ปัญหาที่กระตุ้นผู้เรียน ด้วยการใช้คำถาม, สร้างสถานการณ์ที่น่าสนใจเพื่อให้หาสาเหตุ และที่มาแท้จริง ของปัญหา	4.63	0.49	มากที่สุด
4) บอกวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนหรือสิ่ง ที่ผู้เรียนควรทราบ ข้อมูล ที่มีอยู่และข้อมูลที่ ต้องการเพิ่มเติม เป็นต้น	4.41	0.59	มาก
5) ให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหาหรือสิ่งที่ผู้สอนต้องการ อย่างแท้จริงโดยการเปิดโอกาสให้ซักถาม	4.64	0.49	มากที่สุด

ตารางที่ 4-7 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในประเด็นกระบวนการเรียนการสอน ชั้นระดมความคิดและรวบรวมความรู้เดิมของผู้เรียนที่มีความเหมาะสมระดับมากที่สุดคือ ต้องมีการกระตุ้นผู้เรียนให้สนใจ เห็นความสำคัญและต้องการแก้ไขปัญหา นำผู้เรียนเข้าสู่สถานการณ์ปัญหาโดยนำเสนอปัญหาที่กระตุ้นผู้เรียน ด้วยการใช้คำถาม,สร้างสถานการณ์ที่น่าสนใจเพื่อให้หาสาเหตุและที่มาแท้จริงของปัญหา ให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหาหรือสิ่งที่ผู้สอนต้องการอย่างแท้จริงโดยการเปิดโอกาสให้ซักถาม โดยที่การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนหรือสิ่งที่ผู้เรียนควรทราบ ข้อมูล ที่มีอยู่และข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีความเหมาะสมอยู่ระดับมาก

ตารางที่ 4-8 แสดงค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้เชี่ยวชาญ กระบวนการเรียนการสอน : การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญา

รายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์	ค่าสถิติ		ระดับความ เหมาะสม
	ค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
เปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญา			
1) แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยเพื่อสะดวก ในการทำกิจกรรมการแก้ปัญหา	4.68	0.48	มากที่สุด
2) กระตุ้นผู้เรียนแต่ละคนให้ลำดับเหตุการณ์เพื่อ หาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา	4.59	0.50	มากที่สุด
3) กระตุ้นผู้เรียนแต่ละคนให้ใช้ความคิดและ ดึงความรู้เดิมมาใช้ประกอบการตัดสินใจ ว่าสาเหตุของปัญหาที่แท้จริงคืออะไร	4.63	0.49	มากที่สุด
4) กระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดของตนเอง ต่อกลุ่มย่อยว่าอะไรคือสาเหตุของปัญหา	4.55	0.50	มากที่สุด
5) สมาชิกในกลุ่มย่อยอภิปรายสรุปว่าสาเหตุ ของปัญหาคืออะไร	4.64	0.49	มากที่สุด
6) สมาชิกในกลุ่มย่อยอภิปรายเลือกแนวทาง การ แก้ปัญหาให้เหมาะสมกับสาเหตุของปัญหา	4.64	0.49	มากที่สุด
7) สมาชิกในกลุ่มย่อยตั้งสมมุติฐานแนวทางในการ แก้ปัญหากระตุ้นด้วยคำถามปลายเปิด เพื่อให้ ผู้เรียนใช้ความคิดของตนเองในการแก้ปัญหา อย่างเต็มที่เช่น ควรทำอย่างไรกับปัญหาที่เกิดขึ้น	4.59	0.50	มากที่สุด
8) สมาชิกในกลุ่มย่อยวิเคราะห์ข้อมูล ความเป็นไป ได้ ผลดี ผลเสีย ของวิธีการแก้ไขปัญหา	4.67	0.48	มากที่สุด
9) กำหนดรายละเอียดของแนวทางการแก้ปัญหา ได้แก่ วัตถุประสงค์ วิธีดำเนินการ การประเมิน และการติดตามผล	4.62	0.50	มากที่สุด
10) สมาชิกในกลุ่มย่อยทดสอบว่าวิธีการนั้น สามารถแก้ปัญหาได้จริงหรือไม่	4.38	0.59	มาก
11) หากวิธีการนั้นไม่ได้ผลสมาชิกในกลุ่มย่อยจะ วิเคราะห์และอภิปรายเพื่อหาสาเหตุ	4.38	0.59	มาก

ตารางที่ 4-8 แสดงค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้เชี่ยวชาญ กระบวนการเรียนการสอน : การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญา (ต่อ)

รายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์	ค่าสถิติ		ระดับความ เหมาะสม
	ค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
12) สมาชิกในกลุ่มย่อยร่วมกันวิเคราะห์และ ประเมินว่าปัญหาได้รับการแก้ไขจากแนวทาง ของกลุ่มหรือไม่	4.52	0.51	มากที่สุด
13) สมาชิกในกลุ่มย่อยอภิปรายเพื่อตัดสินใจเลือก แนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ดีที่สุด	4.67	0.48	มากที่สุด
14) กลุ่มย่อยส่งตัวแทนรายงานผลการแก้ปัญหา ในชั้นเรียน เพื่อเปรียบเทียบการแก้ปัญหาของ กลุ่มอื่น	4.55	0.51	มากที่สุด
15) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายผลแนว ทางการแก้ปัญหาของแต่ละกลุ่มย่อย	4.68	0.48	มากที่สุด
16) ผู้สอนและผู้เรียนลงความเห็นร่วมกันว่า แนวทาง การแก้ปัญหาใดเป็นแนวทางที่ดีที่สุด ในการแก้ปัญหาค้างนี้	4.40	0.91	มาก

ตารางที่ 4-8 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในประเด็นกระบวนการเรียนการสอน ชั้นเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญา ที่มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด คือ มีการแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยเพื่อสะดวกในการทำกิจกรรมการแก้ปัญหา กระตุ้นผู้เรียนแต่ละคนให้ลำดับเหตุการณ์เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา และใช้ความคิดและดึงความรู้เดิมมาใช้ประกอบการตัดสินใจว่าสาเหตุของปัญหาที่แท้จริงคืออะไร มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดของตนเองต่อกลุ่มย่อยว่าอะไรคือสาเหตุของปัญหา อภิปรายสรุปว่าสาเหตุของปัญหาคืออะไร อภิปรายเลือกแนวทางการแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับสาเหตุของปัญหา สมาชิกในกลุ่มย่อยตั้งสมมุติฐานแนวทางในการแก้ปัญหาค้างนี้ด้วยคำถามปลายเปิด เพื่อให้ผู้เรียนใช้ความคิดของตนเองในการแก้ปัญหาค้างอย่างเต็มที่เช่น ควรทำอย่างไรกับปัญหาค้างที่เกิดขึ้น สมาชิกในกลุ่มย่อยวิเคราะห์ข้อมูล ความเป็นไปได้ ผลดี ผลเสีย ของวิธีการแก้ไขปัญหาค้าง กำหนดรายละเอียดของแนวทางการแก้ปัญหาค้าง ได้แก่ วัตถุประสงค์ วิธีดำเนินการ การประเมินและการติดตามผล ร่วมกันวิเคราะห์และประเมินว่าปัญหาได้รับการแก้ไขจากแนวทางของกลุ่มหรือไม่และเพื่อตัดสินใจเลือกแนวทางในการแก้ปัญหาค้างที่ดีที่สุด ส่งตัวแทนรายงานผลการแก้ปัญหาในชั้นเรียนเพื่อเปรียบเทียบการแก้ปัญหาค้างของกลุ่มอื่น ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายผลแนวทางการแก้ปัญหาค้าง

แต่ละกลุ่มย่อย ส่วนกระบวนการเรียนการสอนที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก คือ สมาชิกในกลุ่มย่อยทดสอบว่าวิธีการนั้นสามารถแก้ปัญหาได้จริงหรือไม่ หากวิธีการนั้นไม่ได้ผลสมาชิกในกลุ่มย่อยจะวิเคราะห์และอภิปรายเพื่อหาสาเหตุ ผู้สอนและผู้เรียนลงความเห็นร่วมกันว่าแนวทาง การแก้ปัญหาได้เป็นแนวทางที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหาครั้งนี้

ตารางที่ 4-9 แสดงค่ามัธยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้เชี่ยวชาญ กระบวนการเรียนการสอน : การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

รายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์	ค่าสถิติ		ระดับความ เหมาะสม
	ค่ามัธยเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
การนำแนวทางการแก้ไขปัญหาไปใช้			
1) กระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ แนวทางการแก้ไขปัญหาในบริบทอื่นที่มีความ คล้ายคลึงกัน	4.48	0.60	มาก
2) ผู้สอนชี้แนะข้อดี และข้อจำกัด และความ เหมาะสมในการนำไปใช้	4.43	0.60	มาก
3) ผู้สอนชี้แนะลักษณะของการนำแนวทางการ แก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในเหตุการณ์ลักษณะ ต่างๆ	4.38	0.67	มาก

ตารางที่ 4-9 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในประเด็นกระบวนการเรียนการสอน ขั้นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก คือ มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการแก้ไขปัญหาในบริบทอื่นที่มีความคล้ายคลึงกัน ผู้สอนชี้แนะข้อดี และข้อจำกัด และความเหมาะสมในการนำไปใช้ ผู้สอนชี้แนะลักษณะของการนำแนวทางการแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในเหตุการณ์ลักษณะต่างๆ



ตารางที่ 4-10 แสดงค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้เชี่ยวชาญชั้นการวัดและประเมินผล

รายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์	ค่าสถิติ		ระดับความ เหมาะสม
	ค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
1. สังเกตการแสดงออกเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม	4.60	0.50	มากที่สุด
2. ชิ้นงาน ผลงาน รายงานและกระบวนการ	3.45	0.60	ปานกลาง
3. การสัมภาษณ์	3.25	0.97	ปานกลาง
4. บันทึกผู้เรียน	3.35	0.93	ปานกลาง
5. แฟ้มผลงาน (Portfolio)	4.60	0.50	มากที่สุด
6. การประชุมปรึกษาหรือร่วมมือกันระหว่างผู้เรียน และผู้สอน	3.38	0.93	ปานกลาง
7. การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติ	4.58	0.92	มากที่สุด
8. การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ	4.53	0.93	มากที่สุด
9. การประเมินตนเอง	4.55	0.72	มากที่สุด
10. การประเมินโดยกลุ่มเพื่อน	3.15	0.99	ปานกลาง
11. การประเมินกลุ่ม	3.10	0.97	ปานกลาง
12. การประเมินโดยใช้แบบทดสอบทั้งแบบอัตนัย และแบบปรนัย	3.00	0.97	ปานกลาง

ตารางที่ 4-10 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าการวัดและประเมินผลที่มีระดับความเหมาะสมมากที่สุดกับการเรียนการสอนตามรูปแบบ คือ สังเกตการแสดงออกเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม แฟ้มผลงาน (Portfolio) การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติ (Practical assessment) การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ (Performance assessment) และ การประเมินตนเอง นอกนั้นผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่ามีเหมาะสมในการนำไปใช้จริงในระดับปานกลาง

### ข้อเสนอแนะข้อผู้เชี่ยวชาญ

สามารถแบ่งตามประเด็นด้านรายละเอียดของรูปแบบการเรียนการสอนได้ดังนี้

#### 1. การเตรียมการเรียนการสอน

1.1. ปัญหาที่ผู้เรียนนำเสนอในห้องเรียนควรเป็นปัญหาที่คิดขึ้นเองจากสภาพจริง

1.2. มีการอภิปรายค้นคว้าจนได้ข้อสรุป และมีการนำเสนอด้วยว่าแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้

ต่างจากการแก้ปัญหาวิธีเดิมอย่างไร

- 1.3. ต้องมีการให้ผู้เรียนจัดลำดับสถานการณ์ปัญหาเพื่อได้การแก้ปัญหาที่หลากหลาย
- 1.4. ผู้สอนมีบทบาทกระตุ้นผู้เรียนให้ใช้ความรู้ใหม่ๆ ที่ได้รับมาบูรณาการเพื่อการแก้ปัญหา
- 1.5. การแบ่งผู้เรียนตามระดับความสามารถในการแก้ปัญหาต้องมีการระบุให้ชัดเจนว่าเป็นระดับความสามารถของผู้เรียนหรือเป็นระดับความยาก-ง่ายของปัญหาและต้องมีเกณฑ์ในการแบ่งผู้เรียนให้ชัดเจนด้วย
- 1.6. การอภิปรายในชั้นเรียนเป็นการหาแนวทางการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ เป็นการอภิปรายเพื่อหาว่าแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้สามารถนำไปใช้ได้จริงหรือไม่ ไม่ใช่เป็นแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด และมีเงื่อนไขที่สามารถปฏิบัติได้จริง
- 1.7. ควรอธิบายกระบวนการเรียนการสอน โดยการระบุเกณฑ์และวิธีในการจัดให้ละเอียดและเข้าใจง่ายกว่านี้
- 1.8. ควรระบุหลักที่ใช้ในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ หรือการสร้างเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ด้วย
- 1.9. ควรหากิจกรรมที่มีลักษณะ ตาหูฟัง และเปิดโอกาสให้มีการลงมือปฏิบัติ
- 1.10. ในกิจกรรมควรสอดแทรกเรื่องทัศนคติ เรื่องการละเมิดลิขสิทธิ์ โดยการให้ผู้เรียนอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลที่นำมาใช้ทุกครั้ง

## 2. กระบวนการเรียนการสอน

- 2.1. ในกระบวนการเรียนการสอนต้องมีการร่วมอภิปรายและร่วมกันประยุกต์ใช้แนวทางการแก้ปัญหาระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- 2.2. ในการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างความรู้หรือข้อค้นพบด้วยตนเอง ดังนั้นในรายละเอียดของรูปแบบไม่ควรใช้คำว่า ต้อง, เท่านั้น
- 2.3. ผู้สอนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ให้คำปรึกษา แนะนำผู้เรียน ควบคุมการเรียนให้ผู้เรียนสรุปประเด็นด้วยตนเอง
- 2.4. ควรจำกัดเวลาในการนำเสนอผลงานของแต่ละกลุ่มไม่เกิน กลุ่มละ 5 นาที เพื่อความทั่วถึงในการนำเสนอของแต่ละกลุ่ม และมีเวลาเพียงพอในการอภิปรายสรุป
- 2.5. ในการอภิปรายสรุป ต้องให้ผู้เรียนร่วมกันหาข้อสรุปว่ากำลังทำอะไร ร่วมกันเลือกและวิเคราะห์และเลือกแนวทางในการแก้ปัญหา

## 3. การวัดและประเมินผล

- 3.1. ทักษะการแก้ปัญหาควรเป็นการประเมินในระดับรายหน่วยการเรียนรู้
- 3.2. ในการขยายผลรูปแบบการเรียนการสอนเป็นแผนการจัดการเรียนรู้นั้นควรเป็น 2 คาบ เพื่อให้เห็นภาพรวมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้และการวัดประเมินผล
- 3.3. เกณฑ์ในการประเมินระดับทักษะความสามารถในการแก้ปัญหา คือ แนวทางการแก้ปัญหาต้องชัดเจน ถูกต้องตามขั้นตอนการแก้ปัญหาและสามารถแก้ไขได้จริง

### ตอนที่ 3 ผลการแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ

จากผลการประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริง ของผู้เชี่ยวชาญ 5 ด้าน รวมทั้งสิ้น 25 ท่านแล้ว ผู้วิจัยได้ปรับปรุง แก้ไขตามคำแนะนำและเกณฑ์ที่ว่าหากประเด็นใดที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมในระดับมากและมากที่สุด มีค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) มากกว่าหรือเท่ากับ 3.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) มากกว่าหรือเท่ากับ 1.50 จึงนำมาใช้กำหนดเป็นแบบประเมินและรับรองความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ โดยผลการแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาสำหรับผู้เรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 แบ่งเป็น 3 ส่วนคือ ชั้นการเตรียมการเรียนการสอน กระบวนการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล พร้อมแนวทางการนำรูปแบบไปใช้จริงโดยมีรายละเอียดดังนี้

#### ส่วนที่ 1 การเตรียมการเรียนการสอน

##### 1. เนื้อหาและสถานการณ์ปัญหา

- 1.1. ปัญหาที่มีลักษณะท้าทายทำให้ผู้เรียนสนใจและ ต้องการแสวงหาคำตอบ
- 1.2. ปัญหาที่มีลักษณะเป็นความรู้ที่ผู้เรียนต้องการศึกษา
- 1.3. ปัญหาที่มีความหมายต่อผู้เรียน คือ เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันและสามารถนำแนวทางการ แก้ปัญหานั้นไปใช้แก้ปัญหาได้จริง
- 1.4. ปัญหาที่มีลักษณะสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน
- 1.5. ปัญหาที่มีลักษณะเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้จริงในชีวิตประจำวันของผู้เรียน
- 1.6. ปัญหาที่มีความสัมพันธ์ เกี่ยวข้องหรือใกล้เคียงกับผู้เรียน
- 1.7. ปัญหาสามารถเพิ่มเงื่อนไข เพื่อให้ปัญหาที่มีความยากเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ได้
- 1.8. ปัญหาตรงกับความสนใจและอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน
- 1.9. ปัญหาเป็นแบบปลายเปิดเพื่อให้ผู้เรียนสามารถแสดงแนวทางการแก้ปัญหาได้อย่างอิสระเต็มที่

##### 2. บรรยากาศและสภาพห้องเรียน

- 2.1. ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ คือ ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามเมื่อมีข้อสงสัย
- 2.2. ห้องเรียนมีบรรยากาศของความเป็นประชาธิปไตย คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นของตนเองไม่มีการตัดสินว่าความคิดนั้นถูกหรือผิด รวมทั้งการเคารพความคิดเห็นของผู้อื่นด้วย
- 2.3. สร้างบรรยากาศความเป็นกันเองระหว่างผู้สอนและ ผู้เรียน
- 2.4. สร้างบรรยากาศให้การเรียนการสอนมีลักษณะที่ท้าทายกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็นและต้องการแสวงหาคำตอบ

- 2.5.ดูแลให้การแสดงความคิดเห็นของผู้เรียนอยู่ในประเด็นที่กำลังศึกษาอยู่
- 2.6.มีบรรยากาศที่เอื้อต่อการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

### 3. สื่อและอุปกรณ์

- 3.1. สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้เป็นของจริงที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน
- 3.2. ควรมีแหล่งการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถแสวงหาแนวทางแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง
- 3.3. เป็นสื่อที่ส่งเสริมพัฒนาการในการสังเกต
- 3.4. เป็นสื่อที่ส่งเสริมประสาทสัมผัสในทุกด้าน

### 4. บทบาทผู้สอน

- 4.1. เน้นความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน
- 4.2. เตรียมวิธีการกระตุ้นผู้เรียนโดยคำนึงถึงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน
- 4.3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเปรียบเทียบและผสมผสานความคิดของตนเองกับความคิดเห็นของผู้อื่น เพื่อฝึกให้ผู้เรียนรู้จักยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
- 4.4. เตรียมวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนหาเหตุผลของปัญหาและแสวงหาแนวทางแก้ไข เพื่อฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์และพัฒนาสู่แนวทางใหม่ๆ ในการแก้ปัญหา
- 4.5. เตรียมวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา โดยให้ผู้เรียนเป็นเจ้าของปัญหานั้น
- 4.6. เตรียมวิธีการกระตุ้นโดยการเปรียบเทียบข้อดีและข้อด้อยของวิธีแก้ปัญหาที่เคยใช้เพื่อให้ผู้เรียนสร้างแนวทางการแก้ปัญหาใหม่ๆ
- 4.7. ผู้สอนเป็นเพียงผู้สนับสนุนและดูแลกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นไปตามที่กำหนด
- 4.8. ผู้สอนคอยให้กำลังใจและช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนขอความช่วยเหลือหรือจำเป็น
- 4.9. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งรอบตัว
- 4.10. เตรียมวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดโดยเฉพาะความคิดเชิงเหตุผล
- 4.11. ผู้เรียนตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยตนเองและเห็นความสำคัญของแนวทางการแก้ปัญหา
- 4.12. เตรียมวิธีการกระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะการใช้เหตุผล เช่น ให้อภิปรายพร้อมเหตุผล
- 4.13. ส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกลำดับความคิดเป็นขั้นตอน
- 4.14. เตรียมวิธีการให้ผู้เรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสม่ำเสมอ จนคุ้นเคยกับกระบวนการและเกิดเป็นทักษะติดตัวผู้เรียนไปในที่สุด
- 4.15. ผู้สอนนำกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาที่กำหนดเป็นวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนให้ชัดเจน
- 4.16. ให้คำปรึกษาผู้เรียนทั้งทางด้านวิชาการและด้านสังคมแก่ผู้เรียนด้วย

## 5. บทบาทผู้เรียน

- 5.1. ผู้เรียนต้องมีลักษณะการเรียนรู้อย่างตื่นตัว (Active Learner)
- 5.2. ผู้เรียนมีการเรียนแบบนำตนเอง (Self Directed) และควบคุมตนเองในการเรียนรู้
- 5.3. ผู้เรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาจากความรู้เดิมของตน
- 5.4. ผู้เรียนฝึกสังเกต ตั้งข้อสงสัยและกระตุ้นหรือค้นหาที่จะแสวงหาคำตอบอยู่เสมอ
- 5.5. ผู้เรียนใช้วิธีการอภิปรายและค้นคว้าจนสามารถได้แนวทางในการแก้ปัญหาของตนเอง
- 5.6. ผู้เรียนจัดกระทำข้อมูลหรือประสบการณ์ และสร้างความหมายกับสิ่งต่างๆด้วยตนเอง
- 5.7. ให้ความร่วมมือในการแสดงความคิดเห็นและอภิปรายแลกเปลี่ยนในชั้นเรียน

## 2. กระบวนการเรียนการสอน

### 2.1. ชั้นระดมความคิด-ตรวจสอบประสบการณ์-สรุปความรู้เดิมของผู้เรียน

#### 2.1.1. ระดมความคิดและตรวจสอบประสบการณ์ของผู้เรียน

- 1) นำเสนอปัญหาของตนเอง
- 2) อภิปรายว่าสอดคล้องกับเนื้อหาที่กำลังศึกษาอย่างไร
- 3) ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม

#### 2.1.2. สรุปความรู้เดิมของผู้เรียน

- 1) นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาของตนเองต่อชั้นเรียน
- 2) สรุปแนวทางดังกล่าวให้เป็นกรณีศึกษาของชั้นเรียนร่วมกัน

### 2.2. เปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญา

#### 2.2.1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มย่อย

- 1) จับกลุ่มตามความต้องการ เรื่องที่สนใจหรือแนวคิดในการแก้ไขปัญหาที่คล้ายคลึงกัน
- 2) ใช้วิธีการสุ่มแบบความน่าจะเป็นเท่ากันแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย โดยที่

ผู้เรียนได้อยู่ในกลุ่มที่ไม่ซ้ำกันกับคาบที่ผ่านมา

#### 2.2.2. กำหนดประเด็นปัญหา

- 1) ร่วมกันลำดับเหตุการณ์ โดยใช้ความรู้ที่มีเพื่อหาสาเหตุหรือที่มาที่แท้จริงของปัญหา
- 2) สมาชิกในกลุ่มนำเสนอสาเหตุของปัญหาจากความรู้เดิมหรือสิ่งที่ตนเองเคยเรียนรู้มา

ต่อกลุ่ม และร่วมกันอภิปรายสรุปสาเหตุของปัญหา เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาปัญหาของกลุ่ม

#### 2.2.3. ตั้งสมมุติฐาน

1) สมาชิกในกลุ่มร่วมกันตั้งเป้าหมายของการแก้ปัญหาหรือลักษณะของสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้วว่าเป็นอย่างไร

2) ร่วมกันตั้งสมมุติฐานว่าวิธีการใดสามารถทำให้สถานการณ์ปัญหาเปลี่ยนไปในลักษณะที่กลุ่มพอใจหรือกำจัดสาเหตุและที่มาของปัญหาที่สรุปไว้

#### 2.2.4. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา สมาชิกในกลุ่มร่วมกัน...

- 1) อภิปรายและนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาหลายๆ วิธี
- 2) วิเคราะห์ข้อมูล ความเป็นไปได้ ผลดี ผลเสีย ของแต่ละแนวทาง
- 3) ตัดสินใจเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด
- 4) กำหนดวัตถุประสงค์ วิธี ดำเนินการ การประเมินผลของแนวทางที่เลือกไว้

#### 2.2.5. วิเคราะห์ข้อมูล

- 1) ร่วมทดสอบแนวว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่
- 2) ผู้สอนอำนวยความสะดวกในด้านอุปกรณ์ที่ผู้เรียนต้องใช้ในการทดสอบ

#### 2.2.6. สรุปผล

- 1) ร่วมวิเคราะห์และประเมินว่าปัญหาได้รับการแก้ไขจากแนวทางของกลุ่มหรือไม่
- 2) หากปัญหาไม่ได้รับการแก้ไขหรือไม่ตรงกับที่ตั้งสมมุติฐานไว้ กลุ่มต้องร่วมกันกลับทบทวนในขั้นการกำหนดประเด็นปัญหาอีกครั้งหนึ่ง

### 2.3. การนำแนวทางการแก้ไขปัญหาไปประยุกต์ใช้

#### 2.3.1. การอภิปรายการใช้แนวทางที่ค้นพบ

- 1) กลุ่มย่อยส่งตัวแทนนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาต่อชั้นเรียน
- 2) ผู้เรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและเปรียบเทียบแนวทางการแก้ปัญหาของแต่ละกลุ่มพร้อมการให้เหตุผล และลงความเห็นที่แนวทางของกลุ่มใดมีประสิทธิภาพมากที่สุด
- 3) ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันอภิปรายมุมมองเกี่ยวกับข้อดี ข้อจำกัด และความเหมาะสมในการนำไปใช้

#### 2.3.2. การนำข้อสรุปที่ได้ไปขยายผลใช้ในสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้เคียง

- 1) ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันการประยุกต์แนวทางการแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในเหตุการณ์ลักษณะต่างๆ
- 2) ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นแนวทางการแก้ไขปัญหาในบริบทอื่นที่มีความคล้ายคลึงกัน
- 3) ผู้เรียนแต่ละคนสรุปเป็นแนวทางการแก้ปัญหามาตามความเข้าใจของตนเองด้วยการสรุปเป็นแผนผังความคิด (Concept Mapping) ในแฟ้มสะสมงานส่วนตัว

### ส่วนที่ 3 การวัดและประเมินผล

1. แบบสังเกตพฤติกรรม
2. แฟ้มสะสมงาน
3. แบบประเมินตนเอง
4. การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติด้านการนำเสนอผลงาน
5. การวัดและประเมินผลด้านความสามารถด้านทักษะการแก้ปัญหา

#### ตอนที่ 4 ผลการประเมินรับรองรูปแบบการเรียนการสอนโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ตารางที่ 4-11 แสดงค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้ทรงคุณวุฒิ การเตรียมการเรียนการสอนด้านการเตรียมเนื้อหาหรือปัญหา

รายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์	ค่าสถิติ		ระดับความ เหมาะสม
	ค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
<b>1. เนื้อหาและสถานการณ์ปัญหา</b>			
1.1. ปัญหาที่มีลักษณะท้าทายทำให้ผู้เรียนสนใจ และต้องการแสวงหาคำตอบ	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2. ปัญหาที่มีลักษณะเป็นความรู้ที่ผู้เรียน ต้องการศึกษา	4.50	0.57	มากที่สุด
1.3. ปัญหาที่มีความหมายต่อผู้เรียน คือ เกิดขึ้น จริงในชีวิตประจำวันและสามารถนำแนว ทางการแก้ปัญหาที่ไปใช้แก้ปัญหาได้จริง	5.00	0.00	มากที่สุด
1.4. ปัญหาที่มีลักษณะมีความสอดคล้องกับ สถานการณ์ปัจจุบัน	4.75	0.50	มากที่สุด
1.5. ปัญหาที่มีลักษณะเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
1.6. ปัญหาที่มีความสัมพันธ์ เกี่ยวข้องหรือใกล้ชิด กับผู้เรียน	4.75	0.50	มากที่สุด
1.7. ปัญหาสามารถเพิ่มเงื่อนไข เพื่อให้ปัญหามี ความยากเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ได้	4.75	0.50	มากที่สุด
1.8. ปัญหาตรงกับความสนใจและอยากรู้อยาก เห็นของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
1.9. ปัญหาเป็นแบบปลายเปิดเพื่อให้ผู้เรียน สามารถแสดงแนวทางการแก้ปัญหาได้ อย่างอิสระเต็มที่	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ 4-11 ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นในประเด็นการเตรียมเนื้อหาและสถานการณ์ปัญหาที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด คือ ปัญหาต้องมีลักษณะท้าทายทำให้ผู้เรียนสนใจและต้องการหาคำตอบ เป็นความรู้ที่ผู้เรียนต้องการศึกษา และมีความหมายต่อผู้เรียน สามารถนำการแก้ปัญหานี้ไปใช้แก้ปัญหาได้จริง สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องหรือใกล้ชิดกับผู้เรียน สามารถเพิ่มเงื่อนไขให้ปัญหามีความยากเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ได้ ตรงกับความสนใจและอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน และเป็นแบบปลายเปิดเพื่อให้ผู้เรียนสามารถแสดงแนวทางการแก้ปัญหาได้อย่างอิสระเต็มที่

ตารางที่ 4-12 แสดงค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้ทรงคุณวุฒิ การเตรียมการเรียนการสอน ด้านบรรยากาศและสภาพห้องเรียน

รายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์	ค่าสถิติ		ระดับความ เหมาะสม
	ค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
2.บรรยากาศและสภาพห้องเรียน			
2.1.ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ คือ ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามเมื่อมีข้อสงสัย	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2.ห้องเรียนมีบรรยากาศของความเป็นประชาธิปไตย คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นของตนเองไม่มีการตัดสินว่าความคิดนั้นถูกหรือผิด รวมทั้งการเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น	4.75	0.50	มากที่สุด
2.3.สร้างบรรยากาศความเป็นกันเองระหว่างผู้สอนและผู้เรียน	4.75	0.50	มากที่สุด
2.4.สร้างบรรยากาศให้การเรียนการสอนมีลักษณะที่ท้าทาย กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็นและต้องการแสวงหาคำตอบ	5.00	0.00	มากที่สุด
2.5.ดูแลให้การแสดงความคิดเห็นของผู้เรียนอยู่ในประเด็นที่กำลังศึกษาอยู่	5.00	0.00	มากที่สุด
2.6.มีบรรยากาศที่เอื้อต่อการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม	4.75	0.50	มากที่สุด

ตารางที่ 4-12 ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นในประเด็นการสร้างบรรยากาศและสภาพห้องเรียนว่ามีความเหมาะสมในระดับมากที่สุดทุกประเด็น ได้แก่ ผู้เรียนต้องมีอิสระในการเรียนรู้ คือ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามเมื่อสงสัย ห้องเรียนมีบรรยากาศของความเป็นประชาธิปไตย คือ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นของตนเองไม่มีการตัดสินว่าความคิดนั้นถูกหรือผิดรวมทั้งเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น มีความเป็นกันเองระหว่างผู้สอนและผู้เรียน มีลักษณะที่ท้าทาย กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็นและต้องการแสวงหาคำตอบ ดูแลให้การแสดงความคิดเห็นของผู้เรียนอยู่ในประเด็นที่กำลังศึกษาอยู่ และมีบรรยากาศที่เอื้อต่อการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม



ตารางที่ 4-13 แสดงค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้ทรงคุณวุฒิ การเตรียมการเรียนการสอน ด้านสื่อและอุปกรณ์

รายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์	ค่าสถิติ		ระดับความ เหมาะสม
	ค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
3. สื่อและอุปกรณ์			
3.1. สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้เป็นของจริงที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2. ควรมีแหล่งการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถ แสวงหาแนวทางแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง	4.75	0.50	มากที่สุด
3.3. เป็นสื่อที่ส่งเสริมพัฒนาการในการสังเกต	5.00	0.00	มากที่สุด
3.4. เป็นสื่อที่ส่งเสริมประสาทสัมผัสในทุกด้าน	4.75	0.50	มากที่สุด

ตารางที่ 4-13 ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นในประเด็นด้านสื่อและอุปกรณ์ในการเรียนการสอนที่มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด สื่อและอุปกรณ์ควรใช้เป็นของจริงที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน ควรมีแหล่งการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถแสวงหาแนวทางแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง เป็นสื่อที่ส่งเสริมพัฒนาการในการสังเกต เป็นสื่อที่ส่งเสริมประสาทสัมผัสในทุกด้าน

ตารางที่ 4-14 แสดงค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้ทรงคุณวุฒิ การเตรียมการเรียนการสอน ด้านบทบาทผู้สอน

รายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์	ค่าสถิติ		ระดับความ เหมาะสม
	ค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
4. บทบาทผู้สอน			
4.1. เน้นความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2. เตรียมวิธีการกระตุ้นผู้เรียนโดยคำนึงถึง ระดับความสามารถในการแก้ปัญหาของ ผู้เรียน	4.75	0.50	มากที่สุด

ตารางที่ 4-14 แสดงค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้ทรงคุณวุฒิ การเตรียมการเรียนการสอน ด้านบทบาทผู้สอน (ต่อ)

รายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์	ค่าสถิติ		ระดับความ เหมาะสม
	ค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
4.3.เตรียมวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา โดยให้ผู้เรียนเป็นเจ้าของ ปัญหานั้น	4.75	0.50	มากที่สุด
4.4.ส่งเสริมให้ผู้เรียนเปรียบเทียบและผสมผสาน ความคิดของตนเองกับของผู้อื่น เพื่อฝึกให้ ผู้เรียนรู้จักยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	5.00	0.00	มากที่สุด
4.5.เตรียมวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนหาเหตุผลของปัญหาและแสวงหาแนวทางแก้ไข เพื่อฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์และพัฒนาสู่แนวทางใหม่ๆ ในการแก้ปัญหา	4.75	0.50	มากที่สุด
4.6.เตรียมวิธีการกระตุ้นโดยการเปรียบเทียบข้อดี และข้อด้อยของวิธีแก้ปัญหาที่เคยใช้ เพื่อให้ ผู้เรียนสร้างแนวทางการแก้ปัญหาใหม่ๆ	5.00	0.00	มากที่สุด
4.7.ผู้สอนเป็นเพียงผู้สนับสนุนและดูแลกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นไปตามที่กำหนด	4.75	0.50	มากที่สุด
4.8.ผู้สอนคอยให้กำลังใจและช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนขอความช่วยเหลือหรือจำเป็น	4.75	0.50	มากที่สุด
4.9.เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งรอบตัว	5.00	0.00	มากที่สุด
4.10. เตรียมวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดโดยเฉพาะความคิดเชิงเหตุผล	4.75	0.50	มากที่สุด
4.11.ให้ผู้เรียนตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยตนเอง และเห็นความสำคัญของแนวทางการแก้ปัญหา	5.00	0.00	มากที่สุด
4.12.เตรียมวิธีการกระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะการใช้เหตุผล เช่น ให้อภิปรายพร้อมเหตุผล	4.75	0.50	มากที่สุด

ตารางที่ 4-14 แสดงค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้ทรงคุณวุฒิ การเตรียมการเรียนการสอน ด้านบทบาทผู้สอน (ต่อ)

รายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์	ค่าสถิติ		ระดับความ เหมาะสม
	ค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
4.13. ส่งเสริมผู้เรียนลำดับความคิดเป็น ขั้นตอน	5.00	0.00	มากที่สุด
4.14. เตรียมวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสม่ำเสมอ จนคุ้นเคยและเกิดเป็นทักษะติดตัว ผู้เรียนไปในที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
4.15. ผู้สอนนำกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ แก้ปัญหามากำหนดเป็นวัตถุประสงค์ ของการสอนให้ครอบคลุม	4.75	0.50	มากที่สุด
4.16. ให้คำปรึกษาผู้เรียนทั้งทางด้านวิชาการ และด้านสังคมแก่ผู้เรียนด้วย	4.75	0.50	มากที่สุด

ตารางที่ 4-14 ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นในประเด็นบทบาทของผู้สอนในการเรียนการสอนตามรูปแบบที่มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ผู้สอนควรเน้นความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน เตรียมวิธีการกระตุ้นผู้เรียนโดยคำนึงถึงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน เตรียมวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา ให้ผู้เรียนเป็นเจ้าของปัญหานั้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนเปรียบเทียบและผสมผสานความคิดของตนเองกับของผู้อื่น เพื่อฝึกการรู้จักยอมรับความคิดของผู้อื่น เตรียมวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนหาเหตุผลของปัญหาและแสวงหาแนวทางแก้ไขเพื่อฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์และพัฒนาสู่แนวทางใหม่ๆ ในการแก้ปัญหา เตรียมวิธีการกระตุ้นโดยการเปรียบเทียบข้อดีและข้อด้อยของวิธีแก้ปัญหาที่เคยใช้เพื่อให้ผู้เรียนสร้างแนวทาง การแก้ปัญหาใหม่ๆ ผู้สอนเป็นเพียงผู้สนับสนุนและดูแลกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นไปตามที่กำหนดคอยให้กำลังใจและช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนร้องขอหรือจำเป็น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งรอบตัว เตรียมวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิด โดยเฉพาะความคิดเชิงเหตุผลให้ผู้เรียนตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยตนเองและเห็นความสำคัญของแนวทางการแก้ปัญหา เตรียมวิธีการกระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะการใช้เหตุผล เช่น ให้อภิปรายพร้อมเหตุผลส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกลำดับความคิดเป็นขั้นตอน ฝึกให้ผู้เรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสม่ำเสมอ จนคุ้นเคยและเกิดเป็นทักษะติดตัวผู้เรียนไปในที่สุด ผู้สอนนำกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหามากำหนดเป็นวัตถุประสงค์ของการสอนให้ครอบคลุม รวมทั้งการให้คำปรึกษาผู้เรียนทั้งทางด้านวิชาการและด้านสังคมแก่ผู้เรียนด้วย

ตารางที่ 4-15 แสดงค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้ทรงคุณวุฒิ การเตรียมการเรียนการสอนด้านบทบาทผู้เรียน

รายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์	ค่าสถิติ		ระดับ ความ เหมาะสม
	ค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
5.บทบาทผู้เรียน			
5.1.ผู้เรียนต้องมีลักษณะการเรียนรู้อย่างตื่นตัว (Active Learner)	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2.ผู้เรียนมีการเรียนแบบนำตนเอง (Self Directed) และควบคุมตนเองในการเรียนรู้	4.75	0.50	มากที่สุด
5.3.ผู้เรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาจากความรู้เดิมของตนเอง	4.75	0.00	มากที่สุด
5.4.ผู้เรียนฝึกสังเกต ตั้งข้อสงสัยและ กระตือรือร้นที่จะแสวงหาคำตอบอยู่เสมอ	5.00	0.00	มากที่สุด
5.5.ผู้เรียนใช้วิธีการอภิปรายและค้นคว้าจน สามารถได้แนวทางในการแก้ปัญหาของ ตนเอง	5.00	0.00	มากที่สุด
5.6.ผู้เรียนจัดกระทำข้อมูลหรือประสบการณ์ ต่างๆและสร้างความหมายกับสิ่งเหล่านั้น ด้วยตนเอง	5.00	0.00	มากที่สุด
5.7.ให้ความร่วมมือในการแสดงความคิดเห็น และอภิปรายแลกเปลี่ยนในชั้นเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ 4-15 ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นในประเด็นของบทบาทผู้เรียนว่าต้องเป็นผู้ที่มีลักษณะการเรียนรู้อย่างตื่นตัว (Active Learner) เป็นผู้ที่มีการเรียนแบบนำตนเอง (Self Directed) ควบคุมตนเองในการเรียนรู้ ผู้เรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาจากความรู้เดิมของตนเอง ฝึกสังเกต ตั้งข้อสงสัยและกระตือรือร้นที่จะแสวงหาคำตอบอยู่เสมอ ใช้วิธีการอภิปรายและค้นคว้าจนสามารถได้แนวทางในการแก้ปัญหา จัดกระทำข้อมูลหรือประสบการณ์ต่างๆ และสร้างความหมายกับสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง รวมทั้งให้ความร่วมมือในการแสดงความคิดเห็นและอภิปรายแลกเปลี่ยนในชั้นเรียน

ตารางที่ 4-16 แสดงค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้ทรงคุณวุฒิ กระบวนการเรียนการสอน ขึ้นถึงความคิด-ตรวจสอบประสบการณ์-สรุปความรู้เดิมของผู้เรียน

รายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์	ค่าสถิติ		ระดับความ เหมาะสม
	ค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
1. ขึ้นถึงความคิด-ตรวจสอบประสบการณ์ - สรุปความรู้เดิมของผู้เรียน			
1.1. การระดมความคิดและตรวจสอบ ประสบการณ์ของผู้เรียน			
● ผู้เรียนร่วมกันนำเสนอปัญหาที่ประสบมา ด้วยตนเอง หรือเป็นปัญหาที่ตนเองสนใจ ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษา	5.00	0.00	มากที่สุด
● อภิปรายร่วมกันว่าประเด็นปัญหาใดตรงกับ เรื่องที่กำลังอยู่และควรแก้ไขก่อน	5.00	0.00	มากที่สุด
● ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามอย่าง อิสระในประเด็นที่ศึกษา	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2. สรุปความคิดเดิมที่ผู้เรียนมีอยู่			
● ผู้เรียนร่วมกันสรุปหัวข้อที่จะใช้เป็นกรณี ศึกษาที่จะมาร่วมกันหาแนวทางแก้ไข	5.00	0.00	มากที่สุด
● ผู้เรียนนำเสนอแนวทางการแก้ไขกรณี ศึกษานั้นตามความคิดเห็นของตนเอง เพื่อดูว่ามีเพื่อนร่วมชั้นตรงกับความคิด เห็นของตนเองบ้าง โดยผู้สอนคอย แนะนำให้อยู่ในประเด็นที่ศึกษา	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ 4-16 ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นในประเด็นกระบวนการเรียนการสอน ขึ้นถึงความคิด - ตรวจสอบประสบการณ์-สรุปความรู้เดิมของผู้เรียน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ทุกข้อ แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนใหญ่ๆ คือ การระดมความคิดและตรวจสอบประสบการณ์ของผู้เรียน เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนร่วมกันนำเสนอปัญหาที่ประสบมาด้วยตนเอง เป็นปัญหาที่ตนเองสนใจ เป็นประเด็นที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษา อภิปรายร่วมกันว่าประเด็นปัญหาใดมีความสอดคล้องกับเรื่องที่กำลังศึกษาและควรแก้ไขก่อน โดยที่ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามอย่างอิสระในประเด็นที่ศึกษา และขึ้นสรุปความคิดเดิมที่ผู้เรียนมีอยู่ โดยร่วมกันสรุปหัวข้อร่วมกัน และหาแนวทางแก้ไข นำเสนอแนวทางการแก้ไข ตามความคิดเห็นของตนเอง เปรียบเทียบกับร่วมชั้นตรงกับความคิดเห็นของตนเองบ้าง โดยผู้สอนคอยแนะนำให้อยู่ในประเด็นที่ศึกษา

ตารางที่ 4-17 แสดงค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้ทรงคุณวุฒิ กระบวนการเรียนการสอน ชั้นเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญา

รายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์	ค่าสถิติ		ระดับความ เหมาะสม
	ค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
2. เปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญา			
2.1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มย่อย			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● จับกลุ่มตามความต้องการ เรื่องที่สนใจหรือแนวคิดในการแก้ไขปัญหาที่คล้ายคลึงกัน</li> </ul>	5.00	0.00	มากที่สุด
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ใช้วิธีการสุ่มแบบความน่าจะเป็นเท่ากันแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย โดยที่ผู้เรียนได้อยู่ในกลุ่มที่ไม่ซ้ำกันกับคาบที่ผ่านมา</li> </ul>	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2. กำหนดประเด็นปัญหา			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● กลุ่มร่วมกันลำดับเหตุการณ์ โดยใช้ความรู้ที่มีเพื่อหาสาเหตุหรือที่มาที่แท้จริงของปัญหา</li> </ul>	5.00	0.00	มากที่สุด
<ul style="list-style-type: none"> <li>● สมาชิกในกลุ่มมีการนำเสนอสาเหตุของปัญหาจากความรู้เดิมหรือสิ่งที่ตนเองเคยเรียนรู้มาต่อกลุ่ม และร่วมกันอภิปรายสรุปสาเหตุของปัญหาเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาปัญหาของกลุ่ม</li> </ul>	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3. ตั้งสมมุติฐาน			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● สมาชิกในกลุ่มร่วมกันตั้งเป้าหมายของการแก้ปัญหาหรือลักษณะของสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้วว่าเป็นอย่างไร</li> </ul>	5.00	0.00	มากที่สุด
<ul style="list-style-type: none"> <li>● สมาชิกในกลุ่มร่วมกันตั้งสมมุติฐานว่าวิธีการใดสามารถทำให้สถานการณ์ปัญหาเปลี่ยนไปในลักษณะที่กลุ่มพอใจหรือกำจัดสาเหตุและที่มาของปัญหาที่สรุปไว้</li> </ul>	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ 4-17 แสดงค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้ทรงคุณวุฒิ กระบวนการเรียนการสอน ชั้นเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญา (ต่อ)

รายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์	ค่าสถิติ		ระดับความ เหมาะสม
	ค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
2.4. การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา			
● สมาชิกร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูล ความเป็นไปได้ ผลดี ผลเสียของแต่ละแนวทาง	5.00	0.00	มากที่สุด
● สมาชิกในกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูล ความเป็นไปได้ ผลดี ผลเสีย ของแต่ละแนวทาง	5.00	0.00	มากที่สุด
● สมาชิกในกลุ่มร่วมกันตัดสินใจเลือก แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
● สมาชิกในกลุ่มร่วมกันกำหนด วัตถุประสงค์ วิธี ดำเนินการ การประเมินผล ของแนวทางที่เลือกไว้	5.00	0.00	มากที่สุด
2.5. วิเคราะห์ข้อมูล			
● สมาชิกในกลุ่มร่วมทดสอบแนวทางการแก้ปัญหานั้นว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่	5.00	0.00	มากที่สุด
● ผู้สอนอำนวยความสะดวกในด้าน อุปกรณ์ที่ผู้เรียนต้องใช้ในการทดสอบ	5.00	0.00	มากที่สุด
2.6. สรุปผล			
● สมาชิกในกลุ่มร่วมวิเคราะห์และ ประเมินว่าปัญหาได้รับการแก้ไขจากแนวทางของกลุ่มหรือไม่	5.00	0.00	มากที่สุด
● หากปัญหาไม่ได้รับการแก้ไขหรือไม่ตรงกับที่ตั้งสมมุติฐานไว้ กลุ่มต้องร่วมกันกลับไปทบทวนในขั้นการกำหนด ประเด็นปัญหาอีกครั้งหนึ่ง	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ 4-17 ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นในประเด็นกระบวนการเรียนการสอนชั้นเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญา ที่มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด แบ่งเป็น 6 ขั้นตอน คือ.1) การจัด

ผู้เรียนเข้ากลุ่มย่อย ควรจับกลุ่มตามความต้องการ เรื่องที่สนใจหรือแนวคิดในการแก้ไขปัญหาที่คล้ายคลึงกัน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบความน่าจะเป็นเท่ากัน โดยผู้เรียนได้อยู่ในกลุ่มที่ไม่ซ้ำกันกับคาบที่ผ่านมา 2) การกำหนดประเด็นปัญหา โดยมอบหมายให้กลุ่มร่วมกันลำดับเหตุการณ์ใช้ความรู้ที่มีเพื่อหาสาเหตุหรือที่มาที่แท้จริงของปัญหา ร่วมกันนำเสนอสาเหตุของปัญหาจากความรู้เดิมหรือสิ่งที่ตนเองเคยเรียนรู้มาต่อกลุ่ม และร่วมกันอภิปรายสรุปสาเหตุของปัญหา เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาปัญหาของกลุ่ม 3) ให้ตั้งสมมุติฐานโดยร่วมกันตั้งเป้าหมายของการแก้ปัญหาหรือลักษณะของสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้วว่าเป็นอย่างไร สมาชิกในกลุ่มร่วมกันตั้งสมมุติฐานว่าวิธีการใดสามารถทำให้สถานการณ์ปัญหาเปลี่ยนไปในลักษณะที่กลุ่มพอใจหรือกำจัดสาเหตุและที่มาของปัญหาที่สรุปไว้ 4) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาสมาชิกในกลุ่มร่วมกันอภิปรายและนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาหลายๆ วิธี สมาชิกในกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูล ความเป็นไปได้ ผลดี ผลเสียของแต่ละแนวทางสมาชิกในกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูล ความเป็นไปได้ ผลดี ผลเสีย ของแต่ละแนวทางสมาชิกในกลุ่มร่วมกันตัดสินใจเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดสมาชิกในกลุ่มร่วมกันกำหนดวัตถุประสงค์ วิธื่อดำเนินการ การประเมินผลของแนวทางที่เลือกไว้ 5) วิเคราะห์ข้อมูลโดยสมาชิกในกลุ่มร่วมทดสอบแนวทางการแก้ปัญหานั้นว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตาม สมมุติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ผู้สอนอำนวยความสะดวกในด้านอุปกรณ์ที่ผู้เรียนต้องใช้ในการทดสอบ 6) สรุปผลสมาชิกในกลุ่มร่วมวิเคราะห์และประเมินว่าปัญหาได้รับการแก้ไขจากแนวทางของกลุ่มหรือไม่หากปัญหาไม่ได้รับการแก้ไขหรือไม่ตรงกับที่ตั้งสมมุติฐานไว้ กลุ่มต้องร่วมกันกลับไปทบทวนในขั้นการกำหนดประเด็นปัญหาอีกครั้งหนึ่ง

ตารางที่ 4-18 แสดงค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้ทรงคุณวุฒิ กระบวนการเรียนการสอน ขั้นการนำแนวทางการแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้

รายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์	ค่าสถิติ		ระดับความ เหมาะสม
	ค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
3. การนำแนวทางการแก้ไขปัญหาไป ประยุกต์ใช้			
3.1. การอภิปรายการใช้แนวทางที่ค้นพบ			
● กลุ่มย่อยส่งตัวแทนนำเสนอแนว ทางการแก้ปัญหาต่อชั้นเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด



ตารางที่ 4-18 แสดงค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของผู้ทรงคุณวุฒิ กระบวนการเรียนการสอน ขั้นการนำแนวทางการแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ (ต่อ)

รายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์	ค่าสถิติ		ระดับความ เหมาะสม
	ค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>ผู้เรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและเปรียบเทียบแนวทางการแก้ปัญหาของแต่ละกลุ่มพร้อมการให้เหตุผล และลงความเห็นว่าแนวทางของกลุ่มใดมีประสิทธิภาพมากที่สุด</li> </ul>	5.00	0.00	มากที่สุด
<ul style="list-style-type: none"> <li>ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันอภิปรายมุมมองเกี่ยวกับข้อดี ข้อจำกัด และความเหมาะสมในการนำไปใช้</li> </ul>	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2. การนำข้อสรุปที่ได้ไปขยายผลใช้ในสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้เคียง			
<ul style="list-style-type: none"> <li>ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันการประยุกต์แนวทาง การแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในเหตุการณ์ลักษณะต่างๆ</li> </ul>	5.00	0.00	มากที่สุด
<ul style="list-style-type: none"> <li>ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นแนวทางการแก้ไขปัญหามิในบริบทอื่นที่คล้ายกัน</li> </ul>	5.00	0.00	มากที่สุด
<ul style="list-style-type: none"> <li>ผู้เรียนแต่ละคนสรุปเป็นแนวทางการแก้ปัญหา ตามความเข้าใจของตนเอง ด้วยการสรุปเป็นแผนผังความคิดในเพิ่มสะสมงานส่วนตัว</li> </ul>	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ 4-18 ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นในประเด็นของกระบวนการเรียนการสอนในขั้นการนำแนวทางการแก้ไขปัญหามิไปประยุกต์ใช้ ที่มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ 1) มีการอภิปรายการใช้แนวทางที่ค้นพบ โดยส่งตัวแทนนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาต่อชั้นเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและเปรียบเทียบแนวทางการแก้ปัญหาของแต่ละกลุ่มมีการให้เหตุผล ลงความเห็นว่าแนวทางของกลุ่มใดมีประสิทธิภาพมากที่สุด ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันอภิปรายมุมมองเกี่ยวกับข้อดี ข้อจำกัด และความเหมาะสมในการนำไปใช้ 2) การนำข้อสรุปที่ได้ไปขยายผลใช้ในสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้เคียง โดยที่ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันการประยุกต์แนวทางการแก้ปัญหา แสดงความคิดเห็นแนวทางการแก้ไขปัญหามิที่คล้ายกัน โดยแต่ละคนสรุปเป็นแนวทางการแก้ปัญหา ตามความเข้าใจของตนเองด้วยการสรุปเป็นแผนผังความคิดในเพิ่มสะสมงานส่วนตัว

ตารางที่ 4-19 แสดงค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงของทรงคุณวุฒิ ขั้นการวัดและการประเมินผล

รายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์	ค่าสถิติ		ระดับความ เหมาะสม
	ค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
1. แบบสังเกตพฤติกรรม	4.75	0.50	มากที่สุด
2. เพิ่มสะสมงาน	5.00	0.50	มากที่สุด
3. แบบประเมินตนเอง	4.75	0.50	มากที่สุด
4. การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติ การนำเสนอผลงาน	5.00	0.50	มากที่สุด
5. การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ ด้านทักษะการแก้ปัญหา	5.00	0.50	มากที่สุด

ตารางที่ 4-20 ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นในประเด็นของการวัดและประเมินผลที่มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุดที่ผู้วัดผู้เรียนในการเรียนการสอนตามรูปแบบแบ่งเครื่องมือ คือ แบบสังเกตพฤติกรรม เพิ่มสะสมงาน แบบประเมินตนเอง การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติ การนำเสนอผลงาน การวัดและประเมินผลด้านความสามารถด้านทักษะการแก้ปัญหา

#### ข้อเสนอแนะข้อผู้ทรงคุณวุฒิ

1. การกำหนดสถานการณ์ในการเตรียมการเรียนการสอน ควรมีการอธิบายลักษณะของสถานการณ์ที่ชัดเจน สามารถปฏิบัติ หรือสร้างขึ้นเพื่อเป็นกรณีศึกษาในห้องเรียนได้จริง เช่น ปัญหาที่มีลักษณะท้าทาย คำถามปลายเปิดที่ตรงกับเนื้อหา เป็นต้น
2. ปัญหาที่มีลักษณะเชื่อมโยงกับความรู้เดิมของผู้เรียน
3. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันเรียนรู้ คือ การแก้ปัญหาร่วมกัน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนอธิบายข้อค้นพบของตนเอง โดยที่ผู้สอนร่วมเรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองอาจไม่ทราบมาก่อน
4. การกระตุ้นขึ้นอยู่กับสถานการณ์เฉพาะหน้าในชั้นเรียน ดังนั้นการกระตุ้นผู้เรียนจะไม่ใช้ในลักษณะที่มีการเตรียมการไว้ล่วงหน้าเพียงอย่างเดียว
5. บทบาทผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติและแก้ไขปัญหาด้วยตนเองและเป็นศูนย์กลางการเรียน

## บทที่ 5

### การนำเสนอ สรุปลิขิตรายรูปแบบ และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับผู้เรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

2. เพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับผู้เรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

### การดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็นขั้นตอนดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน การประเมินผลปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอน และการนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

#### 1.1 การศึกษาเอกสารจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

1.1.1. ศึกษาสภาพปัจจุบันและที่มาของปัญหาการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานของการพัฒนารูปแบบ การเรียนการสอน

1.1.2. ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานและแนวทางในการกำหนดกรอบการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

1) แนวคิดการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานและแนวทางในการกำหนดหลักการเรียนการสอน วัตถุประสงค์ การจัดการเรียนการสอน เป้าหมายความสามารถของผู้เรียน รวมทั้งการวัดและประเมินผลผู้เรียน โดยใช้แนวคิดทฤษฎีของ Driver and Bell (1986); Vygotsky (1989); Bruner (1969) Piaget (1977); von Glaserfeld (1989); Savery and Duffy (1995)

2) การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Problem Solving) เพื่อให้เป็นข้อมูลพื้นฐานและแนวทางในการกำหนดกระบวนการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอนของรูปแบบ โดยใช้ทฤษฎีของ Bruner (1966) ; Guilford (1971); Wallas (1972) ; Weir(1974) Dewey (1975) ; Bethtol and Sorenson (1993) ; Jonassen (1993) ; กรมวิชาการ (2543)

3) การจัดการเรียนรู้สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศในพระราชบัญญัติหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อนำมาเป็นกรอบในการกำหนดเนื้อหาการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ของรูปแบบการเรียนการสอน โดยอ้างอิงจากพระราชบัญญัติหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กรมวิชาการ (2545)

4) หลักการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) สังเคราะห์ เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานและแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน การกำหนดหลักการและกำหนดแนวทางการเรียนรู้ โดยใช้ทฤษฎีของ Kemp, J (1985) ; Dick and Carry (1990) ; Gustafson (1994) ; Morrison, R.G., Ross, M.S., and Kemp, E.J. (2001)

## 1.2 การสร้างรูปแบบการเรียนการสอน

1.2.1. สังเคราะห์กรอบแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอน เพื่อนำมากำหนดองค์ประกอบในการสร้างรูปแบบการเรียนการสอน

1.2.2. สร้างรูปแบบการเรียนการสอนประกอบด้วยหลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดประเมินผลผู้เรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) กำหนดข้อมูลที่ได้จากการศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานขององค์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างองค์ความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Problem Solving) มากำหนดเป็นกรอบแนวคิด

2) กำหนดองค์ประกอบ และรายละเอียดของรูปแบบการเรียนการสอน จากการศึกษาการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน (Instructional Model) ซึ่งจะต้องประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก คือ การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การนำไปใช้ (Implementation) และการวัดและประเมินผล (Evaluation)

2. การประเมินและปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

## 2.1 การประเมินรูปแบบการเรียนการสอน

2.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ใช้ คือ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 25 ท่าน ที่มีผลงานทางวิชาการ ดำเนินการวิจัย หรือเขียนบทความที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งออกเป็น ด้านการออกแบบการเรียนการสอน ด้านการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา ด้านทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้านการสอนคอมพิวเตอร์ และครูผู้สอนคอมพิวเตอร์ในระดับประถมปลายหรือช่วงชั้นที่ 2 จำนวน ด้านละ 5 ท่าน

### 2.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริง การสร้างเครื่องมือ ผู้วิจัยนำรายละเอียดที่สังเคราะห์ได้ข้างต้น นำมาสร้างเป็นรายละเอียดในการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบในการนำไปใช้จริง ซึ่งประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญรวมทั้งสิ้น 25 ท่าน โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) และมีการตรวจสอบความถูกต้องและความครบถ้วนของ ด้านความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ซึ่งตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

2.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล แบบประเมินที่ใช้เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale)

2.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำผลการประเมินรูปแบบการเรียนการสอนไปหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ด้วยโปรแกรม SPSS for Window

- วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเลขคณิตจะต้องเท่ากับหรือมากกว่า 3.50 ขึ้นไป หมายความว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยว่าประเด็นที่เหมาะสมในการนำไปใช้ อยู่ในเกณฑ์ มากและมากที่สุด หากน้อยกว่าค่าที่กำหนดให้ตัดรายละเอียดของรูปแบบนั้นทิ้ง
- วิเคราะห์ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจะต้องเท่ากับหรือน้อยกว่า 1.50 หมายความว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นไปในแนวทางเดียวกันมาก หากมากกว่าค่าที่กำหนดให้ตัดรายละเอียดของรูปแบบนั้นทิ้งไป
- วิเคราะห์ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอน แล้วเสนอเป็นความเรียง

## 2.2 การปรับปรุงและรับรองรูปแบบการเรียนการสอน

2.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีผลงานทางวิชาการ ดำเนินการวิจัย หรือเขียนบทความ และมีประสบการณ์ ที่บูรณาการคอนสตรัคติวิสต์ในการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 ท่าน

2.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยนำผลการประเมินรูปแบบการเรียนการสอนจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 25 ท่าน มาแก้ไขและปรับปรุง แล้วจึงนำไปสร้างเป็นแบบประเมินและรับรอง เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่านทำการประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอน

2.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล แบบประเมินที่ใช้เป็นแบบสอบถามมาตราส่วน  
ประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale)

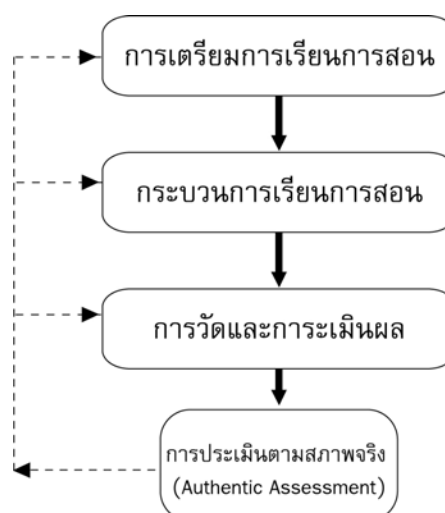
2.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำผลการประเมินรูปแบบการเรียนการสอนไปหา  
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ด้วยโปรแกรม SPSS for Window

- วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเลขคณิตจะต้องเท่ากับหรือมากกว่า 3.50 ขึ้นไป  
หมายความว่า ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยว่าประเด็นที่เหมาะสมในการนำไปใช้ อยู่ในเกณฑ์ มากและ  
มากที่สุด หากน้อยกว่าค่าที่กำหนดให้ตัดรายละเอียดของรูปแบบนั้นทิ้ง
- วิเคราะห์ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจะต้องเท่ากับหรือน้อยกว่า 1.50  
หมายความว่า ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นไปในแนวทางเดียวกันมาก หากมากกว่าค่าที่กำหนดให้  
ตัดรายละเอียดของรูปแบบนั้นทิ้งไป
- วิเคราะห์ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากแบบสอบถามของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อ  
รูปแบบการเรียนการสอน แล้วเสนอเป็นความเรียง

### การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอน

จากการสังเคราะห์แนวคิด องค์ความรู้ ทฤษฎี ได้แก่ แนวคอนสตรัคติวิสต์ การจัดการเรียนรู้  
แบบแก้ปัญหา หลักการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) และการจัดการเรียนการ  
สอนสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อนำมาเป็นกรอบในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน  
คอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่  
2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สามารถนำเสนอในรูปแบบของโครงสร้างทาง  
สัญลักษณ์ ได้ดังนี้

แผนผังที่ 5-1 แสดงรูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการ  
จัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษา  
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544



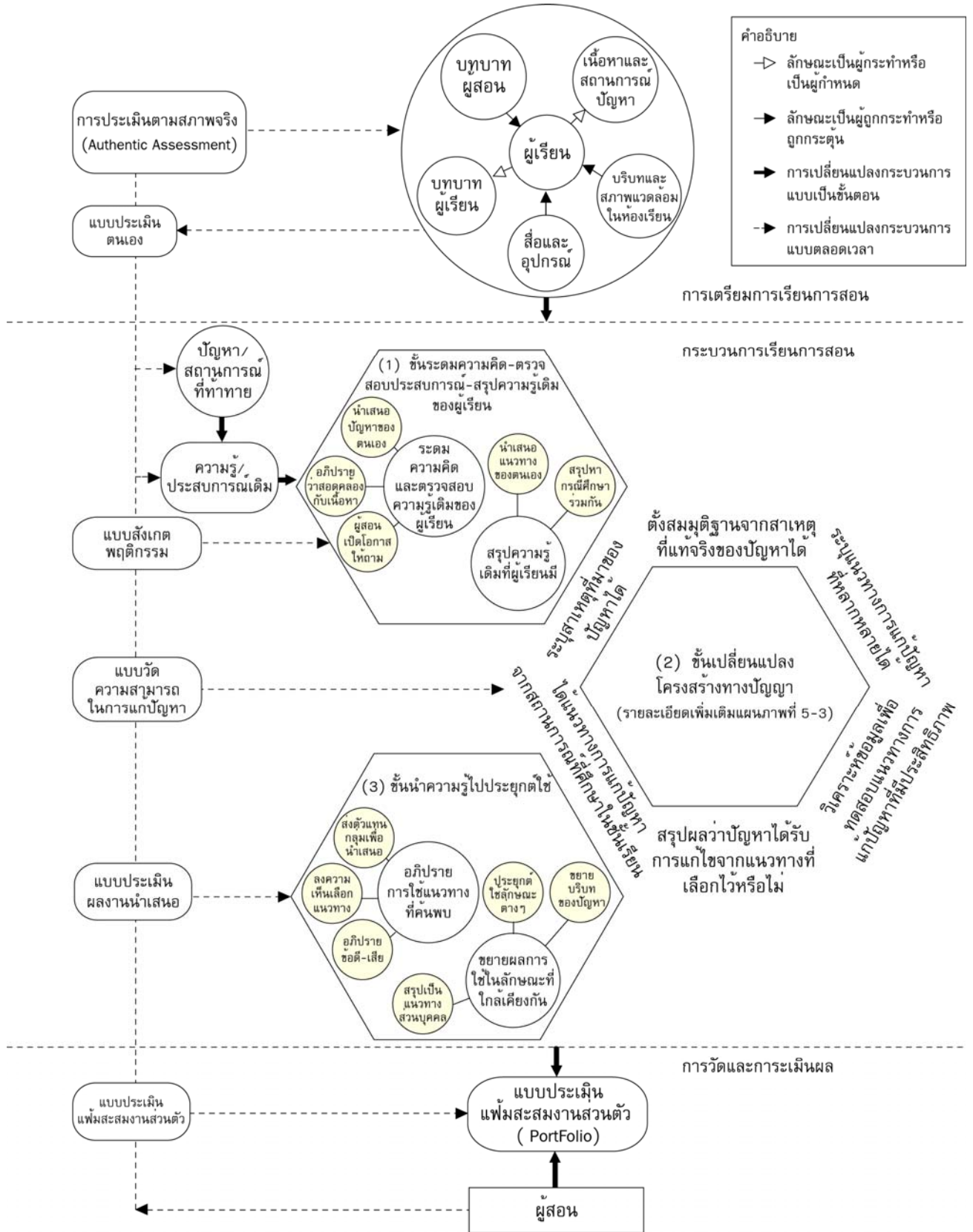
จากรูปแบบการเรียนการสอนข้างต้น แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ การเตรียมการเรียนการสอน กระบวนการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล ซึ่งอยู่ภายในการประเมินตามสภาพจริง เพื่อให้การเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา นั้นมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการแสวงหาคำตอบ ของปัญหา หรือข้อสงสัย โดยร่วมกับการใช้ประสบการณ์หรือความรู้เดิมที่ผู้เรียน จนเกิดเป็นข้อค้นพบใหม่ หรือ โครงสร้างทางปัญญาที่จะอยู่กับผู้เรียนและผู้เรียนเองก็สามารถเรียกใช้เมื่อใดก็ได้ ตามต้องการ

### หลักการของรูปแบบการเรียนการสอน

1. ในการเรียนการสอนผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากกระบวนการแก้ปัญหา
2. ผู้เรียนมีการเรียนรู้คอมพิวเตอร์อย่างเข้าใจ โดยการได้ตรงต่ออย่างเป็นขั้นตอน ใช้กระบวนการแก้ปัญหาด้วยการกำหนดขอบเขตและประเด็นของปัญหา ตั้งสมมุติฐาน เสนอวิธีการแก้ปัญหา วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลและนำไปประยุกต์ใช้
3. ผู้เรียนมีการสร้างความรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมต่างๆ รอบตัว รวมทั้งการเปิดโอกาสให้แลกเปลี่ยนความคิดและประสบการณ์ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็น
4. ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก และมีการ จัดประสบการณ์การเรียนรู้ อย่างเป็นระบบและมีความหมาย
5. ผู้สอนมีการทบทวนและนำไปประยุกต์ใช้ ให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้จริงได้ ทั้งในและนอกห้องเรียน

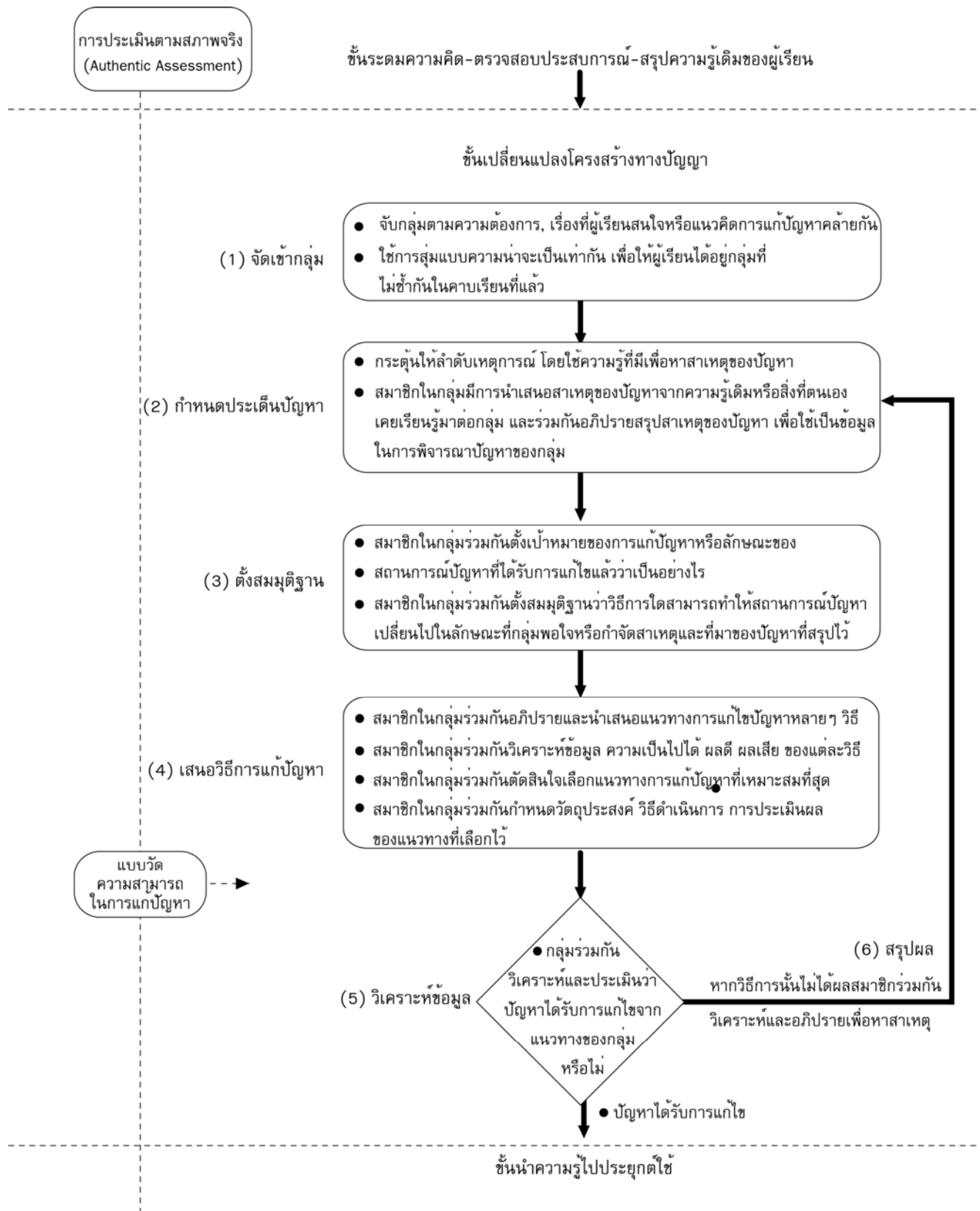
ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนานี้ขึ้นนั้น ในแต่ละส่วนจะมีขั้นตอน รายละเอียดต่างๆ สามารถอธิบายได้ดังนี้

แผนผังที่ 5-2 แสดงรูปแบบการเรียนรู้การสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (แบบละเอียด)





แผนผังที่ 5-3 แสดงรูปแบบการเรียนรู้การสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (เพิ่มเติม) ขั้นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญา



จากแผนผังข้างต้นสามารถอธิบายรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนได้ดังนี้

## 1. การเตรียมการเรียนการสอน แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

### 1.1. ผู้เรียนเป็นผู้กระทำ

#### 1.1.1. เนื้อหาและสถานการณ์ปัญหา

มีลักษณะท้าทายทำให้ผู้เรียนสนใจและ ต้องการแสวงหาคำตอบเป็น ความรู้ที่ผู้เรียนต้องการศึกษา และมีความหมายต่อผู้เรียน คือ เกิดขึ้นจริงใน ชีวิตประจำวันและ สามารถนำแนวทางการแก้ปัญหาไปใช้แก้ปัญหาได้จริง สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน รวมทั้งสามารถเกิดขึ้นได้จริงในชีวิตประจำวันของผู้เรียน มีความสัมพันธ์ เกี่ยวข้องหรือใกล้เคียงกับ ผู้เรียน อีกทั้งสามารถเพิ่มเงื่อนไข เพื่อให้ปัญหามีความยากเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ได้ ปัญหาตรงกับ ความสนใจและอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน และปัญหาเป็นแบบปลายเปิดเพื่อให้ผู้เรียนสามารถแสดง แนวทางการแก้ปัญหาได้อย่างอิสระเต็มที่

#### 1.1.2. บทบาทผู้เรียน

ผู้เรียนต้องมีลักษณะการเรียนรู้อย่างตื่นตัว (Active Learner) เป็นผู้ ที่มีการเรียนแบบนำตนเอง (Self Directed) และควบคุมตนเองในการเรียนรู้ และนำเสนอวิธีการ แก้ปัญหาจากความรู้เดิมของตน สังเกต ตั้งข้อสงสัยและกระตือรือร้นที่จะแสวงหาคำตอบอยู่เสมอ ใช้วิธีการอภิปรายและค้นคว้าจนสามารถได้แนวทางในการแก้ปัญหาของตนเอง มีการจัดกระทำ ข้อมูลหรือประสบการณ์ต่างๆและสร้างความหมายกับสิ่งเหล่านั้นด้วยตนเอง.ให้ความร่วมมือใน การแสดงความคิดเห็นและอภิปรายแลกเปลี่ยนในชั้นเรียน

### 1.2. ผู้เรียนเป็นผู้ถูกกระทำ

#### 1.2.1. บริบทและสภาพแวดล้อมในห้องเรียน

ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ คือ ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามเมื่อ มีข้อสงสัย หรืออธิบายได้อีกอย่างก็คือ ความเป็นประชาธิปไตย คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียน แสดงความเห็นของตนเองไม่มีการตัดสินว่าความคิดนั้นถูกหรือผิด รวมทั้งการเคารพความคิดเห็น ของผู้อื่นด้วย รวมทั้งมีความเป็นกันเองระหว่างผู้สอนและ ผู้เรียน บรรยากาศมีลักษณะที่ท้าทาย กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็นและต้องการแสวงหาคำตอบ โดยที่ผู้สอนจะดูแลให้การแสดง ความคิดเห็นของผู้เรียนอยู่ในประเด็นที่กำลังศึกษาอยู่ และเอื้อต่อการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

#### 1.2.2. สื่อและอุปกรณ์

สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้เป็นของจริงที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน โดยที่ผู้สอน ควรมีแหล่งการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถแสวงหาแนวทางแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง และสื่อการเรียน การสอนควรเป็นสื่อที่ส่งเสริมพัฒนาการในการสังเกต เป็นสื่อที่ส่งเสริมประสาทสัมผัสในทุกด้าน

### 1.2.3. บทบาทผู้สอน

ผู้สอนต้องให้ความสำคัญเรื่องความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน โดยการเตรียมวิธีการกระตุ้นผู้เรียนโดยคำนึงถึงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน และส่งเสริมให้ผู้เรียนเปรียบเทียบและผสมผสานความคิดของตนเองกับความคิดเห็นของผู้อื่น เพื่อฝึกให้จักยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น กระตุ้นให้ผู้เรียนหาเหตุผลของปัญหาและแสวงหาแนวทางแก้ไข เพื่อฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์และพัฒนาสู่แนวทางใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหา กระตุ้นให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา โดยให้ผู้เรียนเป็นเจ้าของปัญหานั้น กระตุ้นโดยการเปรียบเทียบข้อดีและข้อด้อยของวิธีแก้ปัญหาที่เคยใช้เพื่อให้ผู้เรียนสร้างแนวทางการแก้ปัญหาใหม่ ๆ โดยที่ผู้สอนเป็นเพียงผู้สนับสนุนและดูแลกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นไปตามที่กำหนด คอยให้กำลังใจและช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนขอความช่วยเหลือหรือจำเป็น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งรอบตัว กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดโดยเฉพาะความคิดเชิงเหตุผลผู้เรียนตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยตนเองและเห็นความสำคัญของแนวทางการแก้ปัญหา กระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะการใช้เหตุผล เช่น ให้อภิปรายพร้อมเหตุผลส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกลำดับความคิดเป็นขั้นตอน ให้ผู้เรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสม่ำเสมอ จนคุ้นเคยกับกระบวนการและเกิดเป็นทักษะติดตัวผู้เรียนไปในที่สุด และผู้สอนนำกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหามากำหนดเป็นวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนให้ชัดเจนให้คำปรึกษาผู้เรียนทั้งทางด้านวิชาการและด้านสังคมแก่ผู้เรียนด้วย

## 2. กระบวนการเรียนการสอน

ก่อนที่ผู้สอนจะนำผู้เรียนเข้าสู่กระบวนการเรียนการสอนต้อง ต้องมีการผู้เรียนเข้ากลุ่มย่อย โดยจับกลุ่มตามความต้องการ เรื่องที่สนใจหรือแนวคิดในการแก้ไขปัญหาของผู้เรียนที่คล้ายคลึงกัน ใช้วิธีการสุ่มแบบความน่าจะเป็นเท่ากันแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย โดยที่ผู้เรียนได้อยู่ในกลุ่มที่ไม่ซ้ำกันกับคาบที่ผ่านมา แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

### 2.1. ขั้นระดมความคิด-ตรวจสอบประสบการณ์-สรุปความรู้เดิมของผู้เรียน

1) ระดมความคิด-ตรวจสอบประสบการณ์ : คือ ผู้เรียนนำเสนอปัญหาของตนและร่วมกันอภิปรายว่าสอดคล้องกับเรื่องที่จะเรียนอย่างไร โดยผู้สอนเปิดโอกาสให้ซักถาม

2) สรุปความรู้เดิมที่ผู้เรียนมี : ผู้เรียนนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาโดยใช้ประสบการณ์เดิมของตนเอง ร่วมกันสรุปเป็นกรณีศึกษาเพื่อค้นหาคำตอบในคาบนั้น

### 2.2. ขั้นเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญา

1) กำหนดประเด็นปัญหา : กลุ่มร่วมกันลำดับเหตุการณ์ โดยใช้ความรู้ที่มีเพื่อหาสาเหตุหรือที่มาที่แท้จริงของปัญหา และร่วมกันนำเสนอสาเหตุของปัญหาจากความรู้เดิมหรือ สิ่งที่ตนเองเคยเรียนรู้มาต่อกลุ่ม และร่วมกันอภิปรายสรุปสาเหตุของปัญหา เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาปัญหาของกลุ่ม

2) ตั้งสมมุติฐาน : สมาชิกในกลุ่มร่วมกันตั้งเป้าหมายของการแก้ปัญหาหรือลักษณะของสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้วว่าเป็นอย่างไร และร่วมกันตั้งสมมุติฐานว่าวิธีการใดสามารถทำให้สถานการณ์ปัญหาเปลี่ยนไปในลักษณะที่กลุ่มพอใจหรือกำจัดสาเหตุและที่มาของปัญหาที่สรุปไว้

3) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา : สมาชิกในกลุ่มร่วมกันอภิปรายและนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธี และร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูล ความเป็นไปได้ ผลดีผลเสีย ของแต่ละแนวทาง ร่วมกันตัดสินใจเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด ร่วมกันกำหนดวัตถุประสงค์ วิธี ดำเนินการ การประเมินผล ของแนวทางที่เลือกไว้

4) วิเคราะห์ข้อมูล : สมาชิกในกลุ่มร่วมทดสอบแนวทางการแก้ปัญหานั้นว่าสามารถแก้ปัญหา ได้ตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยที่ผู้สอนอำนวยความสะดวกในด้านอุปกรณ์ที่ผู้เรียนต้องใช้ในการทดสอบ

5) สรุปผล : สมาชิกในกลุ่มร่วมวิเคราะห์และประเมินว่าปัญหาได้รับการแก้ไขจากแนวทางของกลุ่มหรือไม่ หากปัญหาไม่ได้รับการแก้ไขหรือไม่ตรงกับที่ตั้งสมมุติฐานไว้ กลุ่มต้อง และร่วมกันกลับทบทวนในขั้นการกำหนดประเด็นปัญหาอีกครั้งหนึ่ง

### 2.3. ชี้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้

1) การอภิปรายการใช้แนวทางที่ค้นพบ : กลุ่มย่อยส่งตัวแทนนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาต่อชั้นเรียน ผู้เรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและเปรียบเทียบแนวทางการแก้ปัญหาของแต่ละกลุ่มพร้อมการให้เหตุผล และลงความเห็นว่าแนวทางของกลุ่มใดมีประสิทธิภาพมากที่สุด ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันอภิปรายมุมมองเกี่ยวกับข้อดี ข้อจำกัด และความเหมาะสมในการนำไปใช้

2) การนำข้อสรุปที่ได้ไปขยายผลใช้ในสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้เคียง : ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกับการประยุกต์แนวทางการแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในเหตุการณ์ลักษณะต่างๆ ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นแนวทางการแก้ปัญหาในบริบทอื่นที่มีความคล้ายคลึงกันผู้เรียนแต่ละคนสรุปเป็นแนวทางการแก้ปัญหาตามความเข้าใจของตนเองด้วยการสรุปเป็นแผนผังความคิด (Concept Mapping) ในแฟ้มสะสมงานส่วนตัว

3. การวัดและการประเมินผล โดยเครื่องมือที่ใช้ประเมินผู้เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนนั้น ต้องอยู่ภายใต้การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) โดยเครื่องมือมีดังต่อไปนี้

- 1) แบบสังเกต
- 2) แฟ้มสะสมงาน
- 3) แบบประเมินตนเอง
- 4) การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติ : แบบประเมินการนำเสนอผลงาน
- 5) การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ : แบบประเมินทักษะความสามารถ

ในการแก้ปัญหา

ผู้สอนมีการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็น ระยะเวลาๆ และมีลักษณะการประเมินตาม จุดมุ่งหมายโดยเน้นถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน (Goal Free Evaluation) ที่อาศัย บริบทจริงทางสังคมผนวกกับวิธีการประเมินที่หลากหลาย (Socially Negotiated Goal) และเกณฑ์ ในการประเมินต้องขึ้นอยู่กับบริบทของความเป็นจริงด้วย รวมทั้งต้องศึกษาวัตถุประสงค์การเรียน การสอนและนำมากำหนดเป็นวัตถุประสงค์ของการประเมิน แล้วจึงเลือกเครื่องมือในการประเมินที่ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ให้เป็นการประเมินพัฒนาการของผู้เรียนรอบด้านตามสภาพจริง

การประเมินผู้เรียนตามสภาพจริง (Authentic Assessment) มีลักษณะ ดังนี้

- 1) เน้นการประเมินที่ดำเนินการไปพร้อม ๆ กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่ง สามารถทำได้ตลอดเวลา ทุกสภาพการณ์
  - 2) เน้นการประเมินที่ยึดพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียนจริง ๆ
  - 3) เน้นให้ผู้เรียนประเมินตนเอง และการมีส่วนร่วมในการประเมิน
  - 4) เน้นการพัฒนาจุดเด่นของผู้เรียน
  - 5) ใช้ข้อมูลที่หลากหลาย ด้วยเครื่องมือที่หลากหลายและสอดคล้องกับการประเมิน
- ตลอดจนจุดประสงค์ในการประเมิน
- 6) เน้นคุณภาพผลงานของผู้เรียนที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ ความสามารถ
  - 7) ประเมินด้านความคิด เน้นความคิดเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์

### อภิปรายผลรูปแบบการเรียนการสอน

รูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้ แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้ ใช้แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องนำมาบูรณาการให้สอดคล้องกับการเรียนการสอนในระดับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 2 คือระดับประถมศึกษาปีที่ 4-6 โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ ความรู้จากกระบวนการปรับ-ขยายโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียน และการมีปฏิสัมพันธ์รอบตัวผ่าน กิจกรรมกลุ่ม โดยใช้การอภิปรายร่วมกันหาแนวทางของสถานการณ์ปัญหาที่เกิดจากการนำเสนอ และระดมความคิดของผู้เรียนในชั้น โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการแสวงหา คำตอบในเนื้อหาวิชาสาระการเรียนรู้ที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยที่ผู้เรียนสามารถนำแนวทางการ แก้ปัญหาที่ได้นั้นไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งการพัฒนาการเรียน การสอนดังกล่าวนี้ประกอบด้วยแนวคิดด้านการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (Driver and Bell ,1986; Vygotsky ,1989; Bruner ,1969; Piaget,1977, von Glaserfeld,1989; Savery and Duffy,1995) การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Bruner,1966; Guilford,1971; Wallas ,1972; Weir, 1974; Dewey,1975; Bethol and Sorenson,1993; Jonassen (1993); กรมวิชาการ,2543) การจัดการ

เรียนรู้สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ กรรมวิธีการ (2545) และหลักการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) (Kemp, J ,1985; Dick and Carry,1990; Gustafson, 1994; Morrison, R.G., Ross, M.S., and Kemp, E.J. ,2001) เป็นการพัฒนาเชิงระบบ (System Approach) ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การนำไปใช้ (Implementation) และการประเมินผล (Evaluation) นำมากำหนดเป็นกรอบแนวคิดของการพัฒนาระบบการเรียนการสอนในรูปแบบ เมื่อได้ขอบเขตของกรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบแล้วจึงนำมากำหนดโครงสร้างของรูปแบบการเรียนการสอน หลักการ แนวคิด วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนการสอน รวมทั้งการวัดและการประเมินผล ซึ่งรายละเอียดของกระบวนการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล ผ่านการประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวนทั้งสิ้น 25 ท่าน แก้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะและค่าทางสถิติ จากนั้นจึงนำมาให้ผู้ทรงคุณวุฒิอีก 5 ท่านประเมินรับรองรูปแบบอีกครั้งหนึ่ง

การประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริงนั้นทรงคุณวุฒิมีความเห็นสอดคล้องกันว่าแนวคิดหลักของกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์นั้นคือ ผู้เรียนต้องเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้และเป็นเจ้าของความรู้ นั้น จากการนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนข้างต้น ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

## 1. การเตรียมการเรียนการสอน

หลักการออกแบบการเรียนการสอน ผู้สอนต้องมีการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับเป้าหมายที่กำหนดไว้ คือ ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้และเป็นเจ้าของความรู้ ด้วยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ได้สังเคราะห์ตามหลักการออกแบบการเรียนการสอนได้องค์ประกอบในการเตรียมการเรียนการสอนทั้งสิ้น 5 องค์ประกอบด้วยกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 1.1. เนื้อหาและสถานการณ์ปัญหา

สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจะต้องมีความสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกับผู้เรียน โดยลักษณะของปัญหาสามารถคิดหาแนวทางแก้ไขได้อย่างหลากหลาย ปัญหาที่เกิดขึ้นต้องอยู่ในขอบเขตที่ชัดเจน สอดคล้องกับ Grossnickle and Brueckner (1959) กล่าวว่าผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ และสามารถเสนอแนะวิธีการแก้ปัญหาที่สามารถเป็นไปได้จริง ผู้เรียนควรได้รับคำแนะนำจากผู้สอนในการคิดวางแผนการแก้ปัญหาซึ่งจะเป็นการช่วยผู้เรียนให้ใช้วิธีการต่างๆ ในการรวบรวมข้อมูลการจัดกระทำข้อมูลและการประเมินผลที่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยผู้เรียนจะมีขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาจากความรู้หรือประสบการณ์ที่มีอยู่เดิมมาใช้ในสถานการณ์ที่เป็นต้นกำเนิดของปัญหาที่เกิดขึ้นต่อไป ดังนั้นลักษณะปัญหาที่เอื้อให้ผู้เรียน สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ต้องเป็น

ปัญหาที่ท้าทายให้ผู้เรียนแสวงหาคำตอบ หรือเป็นเรื่องที่ผู้เรียนต้องการศึกษา ตรงกับความสนใจ หรือความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนรวมทั้งที่มีความเหมาะสมกับผู้เรียน คือ เหมาะสมกับวัย วุฒิ ภาวะ และพัฒนาการทาง การคิดของเด็ก และมีความเกี่ยวข้องกับผู้เรียนซึ่งอยู่ช่วงชั้นที่ 2 ที่มีอายุ ระหว่าง 9-12 ปี มีความใกล้ชิดผู้เรียน หรือสามารถพบเห็นหรือเกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันเพื่อ ง่ายต่อการให้ความหมายหรือกำหนดของเขตปัญหาของผู้เรียน ลักษณะปัญหาที่ใช้ควรสามารถ เพิ่มเงื่อนไขหรือความซับซ้อนของปัญหาเพื่อฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (สุมาลี ชัยเจริญ และคณะ, 2547) ปัญหาที่มีลักษณะเป็นปลายเปิดจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างแนวทางและ ตัดสินใจในการแก้ปัญหาได้อย่างอิสระเต็มที่ด้วย

### 1.2. บรรยากาศและสภาพแวดล้อม

เพื่อส่งเสริมการสร้างความรู้ด้วยตนเองนั้นสามารถทำได้โดย จัดสภาพแวดล้อม การเรียนรู้ให้มีทางเลือกสำหรับผู้เรียน การมีความหลากหลายในทางเลือก และการมีความเป็น กันเอง สอดคล้องกับการวิจัยของ แจ่มจันทร์ ทองสา (2543) ที่กล่าวถึงการจัดบรรยากาศและ สภาพแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ที่ดีของผู้เรียน ควรมีส่วนประกอบ 3 ประการคือ 1) การมีทางเลือก (Choice) คือ การเรียนที่ทำให้มีกำลังทางความคิดมากที่สุดจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในการ สร้างสิ่งที่มีความหมายต่อตนเอง สร้างสิ่งที่มีความหมายต่อตนเอง สร้างสิ่งที่เด็กชอบและสนใจ ทำ ให้ “การมีทางเลือก” เป็นส่วนประกอบของการสร้างอะไรได้มากเท่าใดผู้เรียนจะเต็มใจมีส่วนร่วม และทำงานนั้นๆ โดยการที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่ลงมือทำสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่ให้กับ ความรู้เดิมที่มีอยู่ ที่เรียกว่า “การดูซึมของความรู้” 2) การมีความหลากหลายทางด้านทักษะ คือ การจัดกลุ่มที่มีความแตกต่างกันของผู้เรียนที่มีประสบการณ์น้อยจะสามารถเรียนได้จากคนที่มี ทักษะมากกว่าตนเอง ส่วนคนที่มีประสบการณ์มากกว่าก็จะเกิดทักษะและมีความรู้เพิ่มมากขึ้นจาก การได้ช่วยเหลือและอธิบายให้กับผู้อื่น เหมือนเป็นการจุดประกายความคิดให้ผู้เรียนคนอื่นๆ ทำให้ เกิดการต่อเติมความรู้ให้แกกันขึ้น โดยความหลากหลายของรูปแบบ คือ การที่ผู้เรียนแต่ละคนมี รูปแบบการสร้างความรู้ความแตกต่างกัน ไม่ว่าจะใช้วิธีการใดในการสร้างความรู้ควรเกิดความยอมรับและให้เกียรติกัน 3) มีความเป็นกันเอง การจัดสภาพการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ นั้นควรสร้างความเป็นมิตร ยินดีต้อนรับ เชื้อเชิญผู้เรียนควรให้เวลาที่เพียงพอในการทำงานให้การ ใช้ความคิด ดังนั้นอาจจะต้องใช้เวลาสำหรับการเริ่มต้นที่ผิดพลาดเพื่อให้บรรยากาศการเรียนรู้เต็ม ไปด้วยความอบอุ่นละความสนิทสนมเหมือนคนในครอบครัวเดียวกัน

### 1.3. สื่อและอุปกรณ์

เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น สอดคล้องกับแนวคิด ของ Hannafin (1990) ได้เสนอหลักการเกี่ยวกับเครื่องมือหรือวิธีการหรือแนวทางเพื่อช่วยผู้เรียนใน การจัดกระทำกับข้อมูลที่มีอยู่ แบ่งออกเป็น 1) เครื่องมือกระบวนการ (Processing Tool) สนับสนุน

กระบวนการรู้คิดของผู้เรียน ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการค้นหา (Seeking Tool) เช่น อินเทอร์เน็ต เว็บไซต์ที่ช่วยในการค้นหา (Search engine) ,เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล (Collecting Tool) เช่น การระดมสมอง การทำแผนผังความคิด (Concept Mapping) ,เครื่องมือที่ช่วยในการจัดระเบียบข้อมูล (Organization Tool) เพื่อช่วย นำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดกับข้อมูลที่มีอยู่ เช่น โปรแกรม การจัดเก็บฐานข้อมูล, เครื่องมือที่ช่วยในการบูรณาการ (Integration Tool) เพื่อช่วย เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมที่มีอยู่ และเครื่องมือที่ช่วยในการสร้าง (Generating Tool) ช่วย สร้างสิ่งใหม่ที่คิดหรือค้นพบ เช่น โปรแกรมกราฟิก โปรแกรมการสร้างชิ้นงาน 2) เครื่องมือจัดกระทำ (Manipulation Tool) เพื่อช่วยในการทดสอบความตรงหรือ ทดสอบสมมุติฐานจากกรอบแนวคิด ทฤษฎีที่กำหนดไว้ 3) เครื่องมือสื่อสาร (Communication Tool) เพื่อใช้สื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

#### 1.4. บทบาทผู้สอน

ต้องแนะนำแนวทางหรือสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียน สังเกต สำรวจเพื่อให้เห็นปัญหา มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น แนะนำ ถามให้คิด เพื่อให้ผู้เรียนได้ ค้นพบหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุมาลี ชัยเจริญและคณะ (2547) กล่าวว่าบทบาทผู้สอนที่ดีจะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการคิดค้นต่อๆ ไป ให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม พัฒนาผู้เรียนให้มีประสบการณ์กว้างไกล ประเมินความคิดรวบยอดของผู้เรียน ตรวจสอบความคิด และทักษะการคิดต่างๆ การปฏิบัติ การแก้ปัญหาและการพัฒนา การเคารพความคิดและเหตุผล ของผู้อื่น รวมทั้งการให้ความช่วยเหลือผู้เรียนด้านต่างๆ ประกอบด้วย 1) ช่วยเหลือด้านการสร้าง ความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) 2) ช่วยเหลือด้านความคิด (Metacognitive Scaffolding) 3) ช่วยเหลือด้านกระบวนการ (Procedural Scaffolding) คือ เป็นการแนะนำ วิธีการใช้แหล่งเรียนรู้และเครื่องมือ 4) ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) คือ การ แนะนำวิธีการหรือกระบวนการในการแก้ปัญหา

#### 1.5. บทบาทผู้เรียน

ผู้เรียนต้องมีการเรียนรู้อย่างตื่นตัว (Active Learner) มีการเรียนแบบนำตนเอง คือ การควบคุมตนเองในการเรียนรู้ โดยในการสร้างความรู้นั้นมีการใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิม ที่มีอยู่ประมวลออกมาเป็นแนวทางการแก้ปัญหาในเบื้องต้น มีการฝึกสังเกต ตั้งข้อสงสัย คิดเชิง เหตุผลและกระตือรือร้นที่จะแสวงหาคำตอบอยู่ตลอดเวลา ถ้าแสดงความคิดเห็นหรือข้อค้นพบที่ เกิดขึ้นระหว่างการเรียนรู้ของตนเองรวมทั้งยอมรับความคิดเห็นและการประเมินจากผู้อื่นด้วย



**2. กระบวนการเรียนการสอน** ในรูปแบบการเรียนการสอนนี้ มีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเป็นเครื่องมือ โดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ

### 2.1. ขั้นระดมความคิดและตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน

เป็นการปรับพื้นฐานผู้เรียน เป็นการฝึกให้ผู้เรียนใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่มีนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาของตนเอง สอดคล้องกับ Driver and Oldham (1986) ที่เสนอว่าการระดมหรือล้างความคิดเดิมของผู้เรียน เป็นการให้ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่กำลังศึกษาอยู่ ตรงกับแนวคิดของ Ellis and Maxwell (1995) ได้กล่าวถึงวิธีการระดมและตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียนนั้น ต้องจัดให้ผู้เรียนอยู่บทเรียนหรือเรื่องที่กำลังศึกษา โดยต้องมีการสำรวจมโนทัศน์ของผู้เรียน โดยการให้ผู้เรียนได้อธิบายมโนทัศน์หรือแนวคิดของตนเองนั้นเองซึ่งตรงกับแนวคิดของ Hannafin (1990) ที่ได้เสนอหลักการเข้าสู่บริบท (Enabling Context) เป็นการสร้างแนวคิดที่ใช้ในการนำเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ แบ่งเป็น 1) บริบทจากภายนอก (Externally Imposed) คือ การกำหนดเป้าหมายหรือสถานการณ์ปัญหาหลักที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษา เป็นการสร้างประเด็นปัญหาที่หลากหลายและอยู่ในความสนใจของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะแสวงหาคำตอบ เพื่อช่วยผู้เรียนในการอ้างอิงหรือเชื่อมโยงเข้ากับประสบการณ์หรือความรู้ที่มีอยู่เดิม ซึ่งต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบเพื่อให้เข้าใจในประเด็นปัญหาตรงกัน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามเพื่อให้เข้าใจบริบทของปัญหาอย่างแท้จริง 2) บริบทภายใน (Internally Imposed) คือ เนื้อหาหรือสถานการณ์ปัญหาได้จากผู้เรียน โดยผ่านการนำเสนอหรือเป็นปัญหาของผู้เรียนเอง หรือพบเห็นจริงในชีวิตประจำวัน ซึ่งแตกต่างกันตามความสนใจรายบุคคล ประเด็นที่สนใจและต้องการศึกษา เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของปัญหาและต้องการแก้ปัญหานั้น เพื่อสามารถนำไปใช้ได้จริง 3) บริบทที่แต่ละคนสร้างขึ้น (Individually Generated) คือ ปัญหาหรือบริบทที่มีความซับซ้อนมากขึ้นเมื่อสถานการณ์ที่เป็นกรณีศึกษาได้รับการแก้ไขจากแนวทางที่ได้สร้างขึ้นมาแล้ว เป็นการเพิ่มความซับซ้อนของปัญหาหรือขยายบริบทของปัญหาโดยผู้เรียนเอง เป็นการประยุกต์แนวทางการแก้ปัญหาได้ใช้นั่นเอง

### 2.2. ขั้นเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญา

เมื่อความรู้หรือประสบการณ์ที่มีอยู่เดิมของผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหาหรือสถานการณ์ที่ทำทนาย นำไปสู่ กระบวนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน 2 ระดับ คือ 1) ระดับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญาในสมองของผู้เรียน คือสภาวะการภายในสมองของผู้เรียน เกิดขึ้นจากสภาวะไม่สมดุลทางความคิดและต้องการปรับสภาวะนั้นให้เกิดความสมดุลด้วยการแสวงหาคำตอบหรือความขัดแย้งเพื่อให้เกิดเป็นสภาวะความสมดุลทางความคิดนั่นเอง 2) ระดับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญาด้วยการปฏิสัมพันธ์กับสังคมและสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัว

ผ่านกระบวนการกิจกรรมกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนเป็นเจ้าของความรู้ที่มีนิยามจากการให้ความหมายด้วยตนเอง สอดคล้องกับแนวคิดของ Ellis and Maxwell (1995) ที่กล่าวถึงการขยายโน้ตศัพท์ของผู้เรียนที่เกิดจากการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งรอบตัวและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ เพื่อให้ความรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียน ตรงกับแนวคิดของ Saunders (1992) กล่าวว่า การที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติมีส่วนร่วมในการใช้ความคิด มีการใช้กิจกรรมกลุ่ม และมีการประเมินผลที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540) ที่กล่าวว่า ผู้สอนช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอด เกิดเป็นโครงสร้างทางความคิดได้นั้น ผู้สอนต้องจัดความคิดรวบยอดของผู้เรียนให้เป็นหมวดหมู่ โดยให้ผู้เรียนนำเสนอออกมาในรูปของแผนผังความคิด (Concept Mapping) นั้นเอง

### 2.3. ชี้นำแนวทางไปประยุกต์ใช้

เป็นการนำเสนอผลการแก้ปัญหาหรืออุปสรรคที่มีความคล้ายคลึงกับปัญหาที่ได้แก้ไขไปแล้ว เพื่อสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในบริบทอื่น ๆ ได้ กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาจะเป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยปูทางให้ผู้เรียนแก้ปัญหาต่างๆ ได้ สอดคล้องกับ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2547 กล่าวว่า กิจกรรมการฝึกความพร้อม เรื่องการแก้ปัญหามีส่วนช่วยให้ผู้เรียนสามารถแยกแยะ และถ่ายโยงความแตกต่างระหว่างทฤษฎีและภาคปฏิบัติได้ดีขึ้น การฝึกทักษะการแก้ปัญหาให้แก่ผู้เรียนจึงเกี่ยวข้องกับการตั้งสมมติฐาน การหาความจริง การทดลอง การสืบเสาะ การตัดสินใจ สอดคล้องกับผลการวิจัยของบุญเชิด ภิญโญนนต์พงษ์ (2540) พบว่า ผู้สอนจะทำการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน โดยพิจารณาว่าความคิดรวบยอดของผู้เรียนที่เกิดขึ้น ตรงกับแนวคิดของ Driver and Oldham (1986) กล่าวถึงการนำความคิดไปใช้ว่าเป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสใช้แนวคิดหรือความรู้ความเข้าใจที่พัฒนาขึ้นในสถานการณ์ต่างๆ และยังเป็นการทบทวนว่าความรู้หรือความเข้าใจได้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมหรือไม่

### 3. การวัดและประเมินผล

ผู้สอนมีการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็น ระยะเวลาๆ การประเมินเป็นลักษณะการประเมินตามจุดมุ่งหมายโดยเน้นถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน การประเมินเป็นลักษณะที่อาศัยบริบทจริงทางสังคมผนวกกับวิธีการประเมินที่หลากหลาย (Socially Negotiated Goal) สอดคล้องกับการวัดและประเมินผลของ Marsh and Willis (1995) ได้กล่าวถึง เกณฑ์ในการประเมินต้องขึ้นอยู่กับบริบทของความเป็นจริง ศึกษาวัตถุประสงค์การเรียนรู้การสอนและนำมา กำหนดเป็นวัตถุประสงค์ของการประเมิน แล้วจึงเลือกเครื่องมือในการประเมินที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ให้เป็นการประเมินพัฒนาการของผู้เรียนรอบด้าน ตามสภาพจริง โดยการประเมินผู้เรียนตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ประกอบด้วย เน้นการประเมินที่ดำเนินการไปพร้อม ๆ กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งสามารถทำได้ตลอดเวลา ทุกสภาพการณ์ เน้นการ

ประเมินที่ยึดพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียนจริง ๆ เน้นให้ผู้เรียนประเมินตนเอง และการมีส่วนร่วมในการประเมิน เน้นการพัฒนาจุดเด่นของผู้เรียน ประเมินด้านความคิด เน้นความคิดเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์ ใช้ข้อมูลที่หลากหลาย ด้วยเครื่องมือที่หลากหลายและสอดคล้องกับการประเมิน ตลอดจนจุดประสงค์ในการประเมิน เน้นคุณภาพผลงานของผู้เรียนที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ ความสามารถหลายๆ ด้าน

### ข้อเสนอแนะในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้

1. ที่มาของปัญหาที่ใช้ในการสอน คือ ผู้เรียนร่วมกันนำเสนอปัญหาหรือ สถานการณ์ เรื่องการเก็บข้อมูลของตนเองต่อชั้นเรียน เช่น เก็บภาพถ่ายจากกล้องดิจิทัลหลายๆตัว ให้อยู่ที่เดียว เพลงจากแผ่นซีดี หรือเกมส์ที่ตนซื้อมา เพื่อจะนำมาแบ่งกับเพื่อนในชั้นเรียน อาจมีการเล่นเกมแบบบทบาทสมมติ (Role Play) โดยผู้สอนค่อยๆ เพิ่มเงื่อนไข เช่น ไม่จำกัดวิธีการบันทึกและจัดเก็บข้อมูลแต่ต้องทำให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด กลุ่มย่อยร่วมกันสร้างสถานการณ์จำลองเกี่ยวกับปัญหาการจัดเก็บข้อมูล โดยให้เพื่อนกลุ่มอื่นช่วยกันแก้ไขปัญหานั้น สลับกันสร้างและแก้ไขสถานการณ์ ผู้สอนใช้คำถามปลายเปิดที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่กำลังศึกษา เพื่อโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความคิดที่มีอยู่เดิมและเชื่อมโยงเข้ากับความคิดใหม่โดยการร่วมอภิปรายกับเพื่อนในกลุ่มย่อยให้มากที่สุด

2. กิจกรรมเพื่อสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้เอื้อต่อ การสร้างองค์ความรู้ ใช้กิจกรรมกลุ่ม เช่น การร่วมมือ แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น หรือประสบการณ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน หรือกับบุคคลอื่นๆ การอภิปรายกลุ่มย่อยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำเสนอความรู้ใหม่ ปัญหาหรือแนวคิดที่ตนเองค้นพบต่อชั้นเรียน โดยผู้สอนจะเรียนรู้และแก้ปัญหาไปพร้อมๆ กับผู้เรียน มีการแข่งขันตอบปัญหาเรื่องที่เรียน มีการเก็บคะแนน หากผู้มีคะแนนสูงสุดในแต่ละครั้งมีพื้นที่เพียงพอทำกิจกรรมกลุ่ม คือ ง่ายต่อการอภิปรายและประชุมกลุ่มย่อย

3. สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม คือ ใช้ตัวอย่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เกิดปัญหาจริงตามสถานการณ์ที่กำหนด จัดแหล่งการเรียนรู้ อินเทอร์เน็ต หนังสืออ้างอิง, ชื่อ URL ที่มาของข้อมูลให้พร้อมและง่ายต่อการใช้และวัยผู้เรียน เป็นสื่อที่มีส่วนประกอบหรือรายละเอียดมากมายเช่น ตัวต่อจิ๊กซอภาพ ตัวต่อ ส่วนประกอบคอมพิวเตอร์ ตัวอย่าง เช่น สื่อมัลติมีเดีย ประเภทฝึกทักษะ (Drill and Tutorial)

4. แนวทางการปฏิบัติของผู้สอน คือ สังเกตและจดบันทึกพฤติกรรม ทักษะด้านต่างๆ ของผู้เรียน เช่น พฤติกรรมการทำกิจกรรมกลุ่ม ทักษะการแก้ปัญหา ผู้สอนเรียนรู้ร่วมกับผู้เรียนและ

แก้ปัญหาร่วมกับผู้เรียน ให้ผู้เรียนร่วมกันนำเสนอปัญหาที่เกิดขึ้นจากชีวิตจริงของตนเองต่อชั้นเรียน เพื่อนำมาเป็นโจทย์ในการร่วมกันหาแนวทางการแก้ปัญหา แนะนำว่าผู้เรียนสามารถนำวิธีการแก้ปัญหา ไปใช้ในชีวิตจริงได้และเป็นประโยชน์ต่อตนเอง กระตุ้นด้วยการใช้คำถามปลายเปิดที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาหรือสิ่งที่กำลังศึกษาอยู่ เช่น “...คิดว่าเป็นเพราะอะไร?” “...เป็นอย่างนี้เพราะอะไร?” ให้กลุ่มย่อยร่วมกันสร้างและนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาในรูปแบบของแผนผังความคิด (Concept mapping) จัดเวลาให้คำปรึกษานอกเวลาเรียนที่ชัดเจนและเป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักวางแผนในการทำงานและขอคำปรึกษา จัดทำวัตถุประสงค์ที่ประยุกต์ใช้กระบวนการแก้ปัญหาให้ชัดเจนในแผนการสอน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อธิบายสิ่งที่เรียนรู้หรือตนเองค้นพบให้กับผู้สอนหรือผู้เรียนคนอื่นๆ กระตุ้นผู้เรียนโดยพิจารณาถึงความเหมาะสมและเหตุการณ์เฉพาะในห้องเรียน ขณะนั้นเป็นสำคัญ

5. ที่มาของบทบาทผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดประเด็นปัญหาที่ตนสนใจและต้องการศึกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกันเมื่อเกิดขัดแย้งในประเด็นปัญหาที่กำหนดขึ้นเองในห้องเรียน ผู้เรียนลงมือปฏิบัติและทดลองแนวทางการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเงื่อนไขในการเรียนการสอนแต่ละครั้งด้วยตนเอง ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นและดูแลรับผิดชอบ ห้องเรียนของตนเอง ผู้เรียนเป็นผู้นำเสนอและเปรียบเทียบว่า แนวทางการแก้ปัญหาของตน ต่างจากวิธีการที่เคยใช้มากน้อยอย่างไร

6. กระบวนการเรียนการสอน กระตุ้นด้วยสิ่งที่ผู้เรียน (ช่วงชั้นที่ 2) ชอบหรือสนใจและเป็นประเด็นปัญหา เช่น เกมส์ รูปภาพ ของสะสมที่มีจำนวนมากและไม่สามารถจัดเก็บได้แต่สามารถใช้คอมพิวเตอร์แก้ปัญหาได้ เช่น การบันทึกในแผ่นซีดี หรือหน่วยความจำเคลื่อนที่ กลุ่มย่อยนำเสนอปัญหาอื่นๆ ที่ใกล้เคียงกันและร่วมกันหาแนวทางการแก้ปัญหา ให้ผู้เรียนจับกลุ่มตามความสนใจหรือวิธีการเก็บข้อมูลคล้ายๆ กันอยู่กลุ่มย่อยเดียวกัน ให้แต่ละกลุ่มย่อยเขียนว่าชอบเล่นเกมส์ เพลงรูปภาพ ของสะสมใด แล้วกลุ่มไหนมีของที่เพื่อนๆ ร่วมชั้นชอบบ้าง แต่ละกลุ่มย่อยนำเสนอปัญหาการเก็บข้อมูลที่มีจำนวนมาก แต่จะทำอย่างไรเพื่อให้ผู้เรียนทุกคนสามารถได้ข้อมูลที่แต่ละคนต้องการจากกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มได้ กลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและหาแนวทาง การจัดเก็บข้อมูลที่สิ้นเปลืองน้อยที่สุด และทุกคนได้ประโยชน์ร่วมกันมากที่สุด ภายในกลุ่มย่อยร่วมกันเลือกวิธีการจัดเก็บข้อมูลและวิธีการสำเนาข้อมูลให้กับกลุ่มอื่นๆ และนำเสนอหน้าชั้นเรียน พร้อมเหตุผล ผู้สอนจัดอุปกรณ์ตามที่กลุ่มผู้เรียนกำหนดและคอยแนะนำวิธีใช้ เปิดโอกาส ให้ระหว่างกรนำเสนอ ผู้เรียนกลุ่มอื่นสามารถซักถามและประเมินผลการนำเสนอโดยใช้ สื่อประกอบการนำเสนอ เช่น โปรแกรมนำเสนอ (Power Point) แผ่นใส โปสเตอร์หน่วยความจำเคลื่อนที่ (Removable disk / Thump drive) ผู้เรียนนำเสนอแนวทางการจัดเก็บข้อมูลหลายๆ แบบ เช่น แผ่นซีดี เครื่อง

คอมพิวเตอร์ แต่ละกลุ่มย่อยออกมานำเสนอแนวทางว่าได้ข้อมูลของกลุ่มใดบ้าง แล้วข้อมูลถูกจัดเก็บอยู่ในรูปของอะไร กลุ่มใดจัดเก็บข้อมูลเร็วที่สุดผู้สอนสรุปประเด็นของการละเมิดลิขสิทธิ์ของการสำเนาและจัดเก็บข้อมูลที่ไม่ได้รับอนุญาต ผลเสียรวมทั้งบทลงโทษ ให้ผู้เรียนแต่ละคนสรุปเป็นแผนผังการจัดเก็บข้อมูลในชั้นเรียนว่าแต่ละกลุ่มมีข้อมูลอะไร จัดเก็บด้วยวิธีการใด ภายในกลุ่มได้ข้อมูลตามที่ต้องการครบหรือไม่

การนำรูปแบบการเรียนการสอนนี้ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน  
คอมพิวเตอร์ ผู้สอนควรประยุกต์ในการเรียนการสอนรายหน่วยการเรียนรู้

- แผนการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ พิจารณาประกอบรูปแบบการเรียนการสอนนั้นได้เลือกมาตรฐานการเรียนรู้เรื่อง “การจัดเก็บข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์” ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนด กระบวนการเรียนรู้ในทุก ๆ ขั้นตอนตามรูปแบบที่สร้างขึ้น และสร้างตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ประกอบด้วยสื่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน และกระบวนการวัดและประเมินผล และแบบประเมินที่ใช้ในการเรียนการสอนความรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์รูปแบบการเรียนการสอนไปสู่การใช้จริงต่อไป

- การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบนี้ควรให้ผู้เรียนได้มีเวลาร่วมปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มมากเพียงพอ เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและร่วมกันอภิปรายกลุ่มเป็นหลัก แต่หากว่าเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้นั้นมีจำนวนมาก ผู้สอนควรประยุกต์ให้การเรียนการสอนเนื้อหาผ่านกิจกรรมกลุ่มหรือรวมเอาหลาย ๆ เนื้อหาของแต่ละหน่วยการเรียนรู้มาร่วมกับกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน

- การแบ่งกลุ่มผู้เรียนควรมีเทคนิคการแบ่งกลุ่มหลายวิธีเพื่อใช้ในการสุ่มผู้เรียนเข้าสู่กลุ่มย่อย อาจทำได้โดยการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ช่วย เช่น การเสี่ยงเข็มสีสุ่มหมายเลข การจับฉลาก การจับลูกบอลสี เป็นต้น เพื่อให้เกิดความสนุกสนานและสร้างบรรยากาศการเรียนรู้แก่ผู้เรียน

- สถานที่ในการจัดกิจกรรมกลุ่มภายในห้องคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง ควรมีการจัดสถานที่ให้ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมร่วมกันได้ อาจมีการออกแบบห้องคอมพิวเตอร์ให้มีพื้นที่ว่างเพียงพอที่จะทำกิจกรรมกลุ่ม

- รูปแบบการเรียนการสอนนี้สามารถนำไปใช้ได้ในทุกเนื้อหาประเภทเน้นทักษะ เนื่องจากกิจกรรมที่ออกแบบนี้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาประเภททักษะ หากมีความต้องการที่จะนำรูปแบบดังกล่าวมาใช้กับผู้เรียนระดับช่วงชั้นอื่น ควรมีการศึกษาสิ่งที่คุณเรียนในระดับช่วงชั้นนั้นสนใจเพื่อนำมาสร้างเป็นกรณีศึกษาและเงื่อนไขในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนบนเครือข่ายโดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา เพื่อพัฒนาและส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ
2. ควรศึกษารูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1,3 และ 4 เพื่อสร้างการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละช่วงวัยโดยเฉพาะซึ่งลักษณะของการเรียนการสอนตามแต่ละช่วงวัยก็จะมีรายละเอียดแตกต่างกันออกไป
3. ควรศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- กมลทิพย์ ต่อดิต. 2544. ผลของการฝึกกระบวนการแก้ปัญหาที่มีผลต่อความสามารถในเชิงเหตุผล และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.  
วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาสารัตถศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2544. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. (เอกสารอัดสำเนา)
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2545. คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ (เอกสารอัดสำเนา) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2545. ตัวบ่งชี้ผู้สอนกับผู้เรียนเป็นสำคัญ. วารสารวิชาการ. 5 (8) : 57-60
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2545. เอกสารชุด แนวทางปฏิรูปการศึกษาในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา : การพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2545. เอกสารชุด แนวทางปฏิรูปการศึกษาในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา. (เอกสารอัดสำเนา) กรมสามัญศึกษา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2546. ร่างแผนปฏิบัติการระยะ 3 ปี (พ.ศ.2547-2549) วิสัยทัศน์การดำเนินการของกระทรวงศึกษาธิการ. (Online) แหล่งที่มา <http://www.nesdb.go.th>.
- กาญจนา ไชยพันธุ์. 2542. การนำเอาทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้นิยมมาใช้ในการสอน.  
วารสารวิชาการ. 2 (3) : 32-35
- คณะทำงานกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี. 2545. ผังมโนทัศน์และสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. (เอกสารอัดสำเนา) กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
- จารุวรรณ ภูละคร. 2531. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรียนเรื่องพลังงานและสารเคมีด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- จิราภรณ์ ศิริทวี. 2541. เทคนิคการจัดกิจกรรมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ (Constructivism)  
วารสารวิชาการ. 1 (9) : 37-52

- แจ่มจันทร์ ทองสา. 2544. การนำรูปแบบบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ชวาลา เวชยันต์. 2544. การพัฒนาแบบการเรียนการสอนที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้ด้วยการรับใช้สังคมเพื่อส่งเสริมความตระหนักในการรับใช้สังคมทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาหลัก สูตรการสอนและเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ฐาปนีย์ ธรรมเมธา. 2540. แนวคิดการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์. วารสารทับแก้ว. (เอกสารอัดสำเนา) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
- दनัย ไชยโยธา. 2534. หลักการเรียนการสอนในสถาบันการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ โอเดียนสโตร์
- ถวัลย์ มาศจรัส. 2545. ปทานุกรมหลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (ฉบับสมบูรณ์ฉบับแรกของประเทศไทย). กรุงเทพมหานคร : ธารอักษร
- ทัศนีย์ สงวนสัตย์. 2534. บทบาทของครูกับกระบวนการเรียนการสอน. วารสารพัฒนาหลักสูตร. 10 (58) : 54-61
- ทิตนา เขมมณี. 2545. ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- นาถวดี นันทาภินัย . 2546. รูปแบบปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนผ่านเครือข่ายและเมตาคognition ในการเรียนรู้ด้วยกรณีศึกษาที่มีผลต่อการแก้ปัญหาในวิชาโครงงานอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- บังอร เสรีรัตน์. 2539. แบบแผนการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- บุญสืบ แสงทอง. 2541. สภาพและปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนสังกัดสภากาการศึกษาคาทอลิกแห่งประเทศไทย กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- บุปชาติ ทัพพิกรณ์. 2546. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ “ไอซีทีเพื่อการศึกษาไทย”. (เอกสารอัดสำเนา)



- ประยูร บุญใช้. 2544. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวประสบการณ์การเรียนรู้ผ่านสื่อกลางเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาของนักศึกษาในสถาบันราชภัฏ. วิทยานิพนธ์ดุชะฎิบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ประวีณา นิลนวล. 2541. ผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้เองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ปรีชาญ เดชศรี. 2545. การเรียนรู้แบบ Active Learning: ทำได้อย่างไร. วารสารการศึกษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี. 30 (116) : 53-55
- ปิยานี จิตรเจริญ. 2543. ผลของการฝึกการคิดโดยใช้เทคนิคหมวกความคิดหกใบที่มีต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. 2544. การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิด วิธีการ เทคนิคการสอน 2. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ จำกัด
- ไพจิตร สดวกการ. 2538. ผลการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ดุชะฎิบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ไพรัช สู่แสนสุข และบรรเจอดพร สู่แสนสุข. 2546. หลักสูตรสถานศึกษาเพื่อผู้เรียนเป็นสำคัญ. แหล่งที่มา <http://www.moe.go.th/main2/article/school.html>. [2546]
- มณีวรรณ จิตธรรมมา. 2545. การบูรณาการสู่การพัฒนาคุณภาพชีวิต. กรุงเทพมหานคร : แคนดิดมีเดีย
- รศนา อัสชะกิจ. 2535. กระบวนการแก้ปัญหา และตัดสินใจเชิงวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ร่างแผนปฏิบัติการระยะ 3 ปี (พ.ศ. 2547- 2549) วิสัยทัศน์การดำเนินการของกระทรวงศึกษาธิการ. แหล่งที่มา <http://www.nesdb.go.th>. [2545]
- แรงสมร อัญสถาพร (บรรณาธิการ). 2538. เทคนิคการสอนในระดับประถมศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ฤทธิไกร ตูลวรรณนะ. 2545. การพัฒนากลยุทธ์การจัดระบบการเรียนการสอนแบบสรรคนิยมของสถาบันอุดมศึกษาไทย. วิทยานิพนธ์ดุชะฎิบัณฑิต ภาควิชาอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- วรรณทิพา รอดแรงคำ. 2541. ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism). วารสาร สสวท.  
26 (101) (เมษายน-มิถุนายน) : 7-12
- วิชัย วงษ์ใหญ่. 2525. การพัฒนาหลักสูตรและการสอน-มิติใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร :  
โอเดียนสโตร์
- วีระพล สุวรรณนันต์. 2534. หลักกระบวนการแก้ปัญหา. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร :  
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ศศิวิทย์ สิริพานนท์. 2540. การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของทอร์เรนซ์.  
วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์-  
มหาวิทยาลัย
- ศิริพร วิริยะปัญญา. 2544. การพัฒนาเขาวนปัญญาเชิงปฏิบัติการด้านกฎหมายของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาตอนปลายโดยใช้รูปแบบการฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตาม  
แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์. วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาสารัตถศึกษา  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สมบัติ เผ่าพงศ์คล้าย. 2546. การส่งเสริมความรู้และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องเศรษฐกิจชุมชนพึ่งตนเองโดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็น  
ฐาน. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย
- สมหวัง พันธะลี. 2545. การจัดแผนการเรียนรู้วิชาที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง : หัวใจของการ  
ปฏิรูปหลักสูตรและกระบวนการสอน. (เอกสารอัดสำเนา)
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. ความเคลื่อนไหวการปฏิรูปการศึกษา. (Online)  
แหล่งที่มา <http://www.onec.go.th/news46/move.htm>. [2546]
- สำนักงานทดสอบทางการศึกษา. แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรการศึกษา  
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. (เอกสารอัดสำเนา) กรมวิชาการ
- สุกัญญา กัตติญา. 2542. ผลของการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิต  
วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุนทร สุนันท์ชัย. 2544. จากเนื้อหาวิชาการแยกสู่การบูรณาการ. วารสารการศึกษานอกโรงเรียน.  
ปีที่ 4 ฉบับที่ 8 (พฤษภาคม) : 14-15
- สุนทรี่ คนเที่ยง. การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา (The Development of school curriculum)  
(Online) แหล่งที่มา <http://www.edu.cmu.ac.th/curriculum/strie4.html>. [2546]

- สุนิสา กาญจนนิยม. 2539. การจัดหลักสูตรคอมพิวเตอร์พื้นฐานในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัด  
สำนักงานประถมศึกษาแห่งชาติกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชา  
บริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สมมงคล ดีมาก. 2544. การนำเสนอการจัดทำแผนการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนที่มี  
ทรัพยากรจำกัด สังกัดคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. วิทยานิพนธ์  
มหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุรศักดิ์ ปาเฮ. 2545. การปฏิรูปเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.  
วารสารวิชาการ. 5 ( 6) (มิถุนายน 2545) : 22-28
- สุรางค์ ไคว้ตระกูล. 2545. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่ง  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุวิทย์-อรทัย คำมูล. 2542. การจัดการเรียนรูแบบสร้างสรรค์องค์ความรู้ (Constructivism):  
วิธีการจัดการเรียนรู้. วารสารครุศาสตร์. 30( 1) (กรกฎาคม – ตุลาคม) : 60-67
- ไสว ผักขาว. 2544. หลักการสอนสำหรับการเป็นครูมืออาชีพ. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์  
เอมพันธ์
- อัจฉรา เสาร์เฉลิม. 2546. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนพลศึกษา ตามหลักสูตรการศึกษา  
ขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544. วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษาศึกษา  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- อิศริยา ทองงาม. 2545. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบนำตนเองวิชาวิทยาศาสตร์ระดับ  
ปริญญาตรีเพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ดุษฎี  
บัณฑิต ภาควิชาอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- อุทัย บุญประเสริฐ. 2544. สาระจากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542. เอกสาร  
ประกอบการประชุมปฏิบัติการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้การ  
งานอาชีพและเทคโนโลยีสาระที่ 3 และ 4 . (เอกสารอัดสำเนา) สถาบันส่งเสริมการ  
สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

## ภาษาอังกฤษ

- Alessi, S.M. 2001. Multimedia for learning: method and development. Boston : Allyn and  
bacon
- Atanov, G.A. and Loktushin, V.V. 2000. Organization of introductory-motivational stage of  
activity in computer-based tutoring system. Educational Technology and  
Society. 3(2)
- Bloom, B.S. 1972. Taxonomy of education objective handbook I : Cognitive domain.  
17th edition. New York : David Mackay.
- Brien, G.B. and Sharralt, R. 2002. Collaborative multimedia Development Trams in  
Higher Education. Educational Technology and Society. 5(1)
- Briggs, J.L. Editor. 1981. Instructional Design : Principle and Applications. 3<sup>rd</sup> Edition.  
New Jersey : Englewood Cliffs
- Bruner, J. Constructivist theory. (Online) Available from  
[http://carbon.cudenver.edu/~mryder/ict\\_dtat/constructivisim.htm](http://carbon.cudenver.edu/~mryder/ict_dtat/constructivisim.htm). [2547]
- Carine, D.W. 1993. Teaching for higher cognitive functioning. Educational Technology  
33 (October) : 29-33.
- Deken, J. 1982. The electronic cottage. New York : Morrow
- Duffield, J.A. 1991. Designing computer software for problem solving instructional.  
Education Technology Research and Development. 39 (1991) : 50-62.
- 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)
- Folsom, A.C. 1995. 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.
- Gagne, R.M. 1985. Conditions of Learning. 4th. New York : Holt Rine hart and Winston.

- Garrison, S.J. 1996. Influence of metacognitive prompting on Learning within computer mediated problem sets. Doctoral Dissertation. Vanderbilt University. Dissertation Abstracts International. 57,8 (February 1997) : 3390.
- Gick, M.L. 1986. Problem-solving Strategies. Educational Psychologist. 21 : 99-20.
- Gredler, M.E. 1997. Learning and instruction theory into practice. 3rd Edition. New Jersey : Prentice Hall.
- Heermann, B. 1988. Teaching and learning with computer. Jossey-Bass: San Francisco
- Homiest, A.M. 1989. Teaching Problem solving skill with technology. Educational Technology. (September) : 257-270
- Holliday, J. 2000. Instructional for teaching and learning: design instruction, integrating computer, and using media. Educational technology and society. 3(2)
- Jonassan, D.H. 1989. Mapping the structure of research and theory in instructional systems technology. Educational Technology . (May) : 7-10.
- Jonassan, D.H. 1997. Instructional design model for well-structured and Ill-structured problem-solving learning outcome. Educational Technology research and Development. 45 : 65 - 94.
- Jonassen, H.D. Editor. 1996. Handbook of research for educational communication and technology : A Project of the association for education communication and technology. Now York : Simon and Schuster Macmillan
- Karagiorgi, Y. and Symeou, L. 2005. Trandlating Constructivism into Instructional Design: Potential and limitations. Educational Technology & Society, 8(1), 17-27
- Kulatunga, N.A. 1996. The effect of visual analysis skill on conceptual understanding and problem-solving in electrical circuits. Doctoral Dissertation, Purdue University, Dissertation Abstracts International. 57 : 1000.
- Lee Chien Sing. 1999. Problem solving in a constructivist environment. Educational technology and society. 2(4)
- Lumsdainem, E. and Lumsdaine, M. 1995. Creative problem solving : thinking skill for a changing world. New York : McGraw-Hill
- Mayer, R.E. 1992. Thinking problem-solving, cognition. 2nd ed. New York : Freeman,
- Mcgriff, J.S. and Others. 2000. A Problem Solving Assessment Instrument. (Online) Available from <http://www.personal.psu.edu/faculty/s/j/sjm256/portfolio/kbased/iDD/idd.html> [2458]

- Meador, S.K. 1997. Creative thinking and problem solving for young learners. Colorado: Libraries Unlimited, Inc.
- Merrill, F.P. 1992. Computer in education. 2nd Edition. Boston : Allyn and Bacon
- Morrison, R.G. Ross, M.S. Kemp, E.J. 2001. Design Effective Instruction. 3<sup>rd</sup> Edition. New York : John Wiley & Son, Inc,
- Nawrocki, L.H. 1987. Artificial intelligence applications to maintenance training. Artificial Intelligence and Instruction Application and Method. Massachusetts : Addison-Wesley Publishing.
- Neo, M. and Neo,T.K. 2001. Innovative teaching : Using Multimedia in a problem-based learning environment. Educational Technology and Society. 4(4)
- Picover, A.R. 1991. Computer and the imagination : visual adventures beyond the edge. New York : St.Martin's Press
- Reed, S.K. 1996. Cognition theory and application. 4th ed. California: Brooks/Cole Publishing.
- Reiser, A.R. 2002. Trends and issues in instructional design and technology. New Jersey : Pearson Education, Inc,.
- Richey, R. 1986. The Theoretical and conceptual based of instructional design. New York : Nichols Publishing Company
- Schoenfeld, A. 1992. Learning to thinking mathematically. problem solving, cognition and sense making. in grows, D.A. (Ed), Handbook of research on mathematics Teaching and Learning. New York : Macmillan.
- Seels, B. 1989. The Instructional design movement in educational technology. Educational Technology. (May) : 11 - 15
- Seels, B. and Glasgow, Z. 1990. Exercises in instructional design. Ohio : Merrill Publishing company
- Shepard, L.A.1989. Why we need better assessments. Educational Leadership. 46: 4- 9
- Tennyson, D.R. 1990. Integrated instructional design theory: Advancement from cognitive science and instructional technology. Educational Technology. (July) : 9 -15

ภาคผนวก

**ภาคผนวก ก.**

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิประเมินรับรองวิทยานิพนธ์



### รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิประเมินรับรองวิทยานิพนธ์

1. ดร.กำพล ดำรงวงศ์  
กลุ่มงานนิเทศก์และติดตามประเมินผลการจัดการศึกษา  
สำนักเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 1
2. อ.ดร.ยุรวัฒน์ คล้ายมงคล  
อาจารย์ประจำโรงเรียนสาธิตแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายประถม)
3. ผศ.ประภัสสร จุริพร  
อาจารย์ประจำภาควิชาประถมศึกษาคณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. อ.สมประสงค์ สิงคชาติ  
เลขานุการคณะกรรมการบริหารศูนย์ มูลนิธิส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการและ  
พัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษาและสาขาคอมพิวเตอร์  
กรุงเทพมหานคร
5. รองศาสตราจารย์ ดร.บุปผชาติ ทัพพิภรณ์  
ที่ปรึกษาสำนักบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

**ภาคผนวก ข.**

รายชื่อรายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริง

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริง

- 1.1. ด้านการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design)
  - 1.1.1. รองศาสตราจารย์ ดร.ประหยัด จีวรพงษ์  
อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
  - 1.1.2. รองศาสตราจารย์ ดร.สมหญิง เจริญจิตกรรม  
อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศิลปากร
  - 1.1.3. รองศาสตราจารย์ ดร.อรฉรีย์ ณ ตะกั่วทุ่ง  
อาจารย์ประจำสาขาวิชาสัตตภัณฑ์ศึกษา คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
  - 1.1.4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ใจทิพย์ ณ สงขลา  
อาจารย์ประจำสาขาวิชาสัตตภัณฑ์ศึกษา คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
  - 1.1.5. รองศาสตราจารย์ ดร. วารินทร์ รัศมีพรหม
  
- 1.2. ด้านแนวคิดการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
  - 1.2.1. รองศาสตราจารย์ ดร.อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร  
อาจารย์ประจำสาขาวิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
  - 1.2.2. รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน อ่อนน่วม  
อาจารย์ประจำสาขาวิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
  - 1.2.3. รองศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ วิศวรรานนท์  
อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
  - 1.2.4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อลิศรา ชูชาติ  
อาจารย์ประจำสาขาวิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
  - 1.2.5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคอง  
อาจารย์ประจำสาขาวิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิประเมินรับรองวิทยานิพนธ์ (ต่อ)

### 1.3. ด้านการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Problem Solving)

- 1.3.1. ดร.สรวงสุดา ปานสกุล  
เจ้าหน้าที่ฝ่ายฝึกอบรม 7ว สถาบันการประชาสัมพันธ์
- 1.3.2. รองศาสตราจารย์ ดร.วีระพล สุวรรณนันต์  
อาจารย์ประจำสำนักฝึกอบรม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
- 1.3.3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วลัย พานิช  
อาจารย์ประจำสาขาวิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 1.3.4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉันทนา ภาคบงกช  
อาจารย์ประจำสถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- 1.3.5. รองศาสตราจารย์ ดร. สมบูรณ์ ชิตพงษ์  
อธิการบดี มหาวิทยาลัยทักษิณ

### 1.4. ด้านคอมพิวเตอร์

- 1.4.1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพ.ชัยเลิศ พิษิตพรชัย  
รองคณบดีฝ่ายเวชสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล  
มหาวิทยาลัยมหิดล
- 1.4.2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปนีย์ ธรรมเมธา  
อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศิลปากร
- 1.4.3. อาจารย์ ดร.อนุชัย วีระเรืองชัยศรี  
อาจารย์ประจำคณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 1.4.4. อาจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์  
ผู้อำนวยการศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
- 1.4.5. อาจารย์ ดร.บุญเรือง เนียมหอม  
อาจารย์ประจำสาขาวิชาสารสนเทศศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย

## รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิประเมินรับรองวิทยานิพนธ์ (ต่อ)

- 1.5. ด้านการสอนกลุ่มวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี
  - 1.5.1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภาวี มณีเนตร  
อาจารย์ประจำหมวดวิชาคอมพิวเตอร์โรงเรียนสาธิตแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายประถม)
  - 1.5.2. อาจารย์ มูทิตา หวังคิด  
ผู้อำนวยการศูนย์คอมพิวเตอร์ ชั้นที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา
  - 1.5.3. อาจารย์สุภรัฐ ฝ่องพันธุงาม  
หัวหน้าศูนย์คอมพิวเตอร์โรงเรียนจิตรลดา
  - 1.5.4. อาจารย์ประไพ ธรรมรัช  
หัวหน้ากลุ่มวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยีโรงเรียนราชวินิต
  - 1.5.5. อาจารย์วิจิตร ชะโลปถัมภ์  
หัวหน้าหมวดวิชาคอมพิวเตอร์โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ประถม)

### ภาคผนวก ค.

หนังสือขอความร่วมมือในการทำวิทยานิพนธ์

- 1- บันทึกข้อความเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินรูปแบบการเรียนการสอน
- 2- จดหมายเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินรูปแบบการเรียนการสอน
- 3- จดหมายเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินและรับรองรูปแบบการเรียนการสอน



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ฝ่ายวิชาการ (บัณฑิตศึกษา) คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร.82680

ที่ ศธ.0512.6(2770.0603)/0715

วันที่ 3 กันยายน 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินรูปแบบการเรียนการสอน

### เรียน

ด้วย นางสาวนิลวรรณ วานิชสุขสมบัติ นิสิตชั้นปริญญาโท บัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอดโพธิ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้เชี่ยวชาญดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอพระคุณมาในโอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอมอร จังศิริพรปกรณ)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์



ที่ ศธ.0512.6(2700.0603)/0729

ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330

3 กันยายน 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินรูปแบบการเรียนการสอน

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวนิลวรรณ วานิชสุขสมบัติ นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอดโพธิ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้เชี่ยวชาญดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอมอร จังศิริพรกรณ์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-2218-2680





ที่ ศธ.0512.6(2700.0603)/3080

งานหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330.

29 มีนาคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการรับรองรูปแบบ

เรียน :

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวนิลวรรณ วาณิชสุขสมบัติ นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอนและ  
เทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนา รูปแบบ  
การเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับ นัก  
เรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอด  
โพธิ์ทอง อาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการรับรองรูปแบบจากหัวข้อวิทยานิพนธ์  
ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการ  
ต่อไป และขอบพระคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ณรุทธ์ สุธงจิตต์)

รองคณบดี

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

งานหลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2680

## ภาคผนวก ง

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้  
สาระการเรียนรู้การสอนเทคโนโลยี

## ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

สาระที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การจัดเก็บข้อมูลด้วยรูปแบบที่เหมาะสม

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

**1. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง**

- 1.1. ผู้เรียนสามารถจัดเก็บข้อมูลของกลุ่มอื่นได้ตรงตามเป้าหมายและความต้องการของกลุ่ม
- 1.2. ผู้เรียนสามารถสำเนาข้อมูลแจกจ่ายให้กับสมาชิกในกลุ่มย่อยได้ครบทุกคน
- 1.3. เลือกใช้วิธีการจัดเก็บข้อมูลที่ถูกต้องและเหมาะสมกับชนิดของข้อมูล
- 1.4. สมาชิกอภิปรายแลกเปลี่ยนแนวทางการจัดเก็บข้อมูลที่เหมาะสมที่สุด
- 1.5. การนำเสนอผลงานชัดเจน ถูกต้อง และสามารถปฏิบัติได้จริง

**2. สาระการเรียนรู้**

- 2.1 รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลด้วยวัสดุประเภทต่างๆ
- 2.2 วิธีการจัดเก็บข้อมูลด้วยวัสดุประเภทต่างๆ

**3. สื่อ-อุปกรณ์**

- 3.1. วัสดุการจัดเก็บข้อมูล เช่น ซีดีเปล่า, ซีดีที่มีการบันทึกข้อมูลแล้วบ้าง
- 3.2. หน่วยความจำเคลื่อนที่ (Removable Drive/Thumb Drive)
- 3.3. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมเครื่องเขียนซีดีให้กำหนดเป็น 1 กลุ่มย่อยต่อ 1 เครื่อง

**4. กระบวนการจัดการเรียนรู้****4.1 การเตรียมการเรียนการสอน**

4.1.1 เนื้อหาและสถานการณ์ปัญหาที่ใช้ในการเรียนการสอน เรื่องการจัดเก็บข้อมูลที่ถูกต้องและเหมาะสม (ที่ได้จากการอภิปรายและร่วมแสดงความคิดเห็นของผู้เรียนในห้อง โดยให้เสนอว่าใครมีข้อมูลประเภทใดบ้าง เช่น ภาพตอนเข้าค่ายจากกล้องดิจิทัล เพลงที่ชอบฟัง รูปภาพการ์ตูนที่สะสม และเกมจากแผ่นซีดี) ที่มีขนาดของไฟล์ข้อมูลต่างกัน

4.1.2 สถานที่ให้เหมาะสมกับการประชุมกลุ่มย่อยขนาด 3-4 คน

**4.2 ชั้นกระบวนการเรียนการสอน****4.2.1 ขั้นนำ**

- 4.2.1.1 แบ่งกลุ่มผู้เรียนเป็น 3-4 คนกลุ่ม 1 กลุ่มย่อย ตามลักษณะข้อมูลที่มี เช่น เพลง รูปภาพจากกล้องดิจิทัล เพลง เป็นต้น แล้วให้ร่วมกันอภิปรายปัญหาการจัดเก็บข้อมูลที่มีขนาดของไฟล์และมีการเก็บข้อมูลไว้ต่างที่กัน
- 4.2.1.2 กลุ่มย่อยร่วมกันอภิปรายว่าแต่ละกลุ่มมีข้อมูลประเภทใด และต้องการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับกลุ่มย่อยใด

- 4.2.1.3 บอกรื่องานของกิจกรรมการจัดเก็บข้อมูลด้วยรูปแบบที่เหมาะสม
- แต่ละกลุ่มย่อยต้องมีข้อมูลของกลุ่มตนเองและกลุ่มย่อยอื่น
  - สำเนาข้อมูลแจกจ่ายให้กับสมาชิกในกลุ่มย่อยได้ครบทุกคน
  - เลือกใช้วิธีการจัดเก็บข้อมูลที่ต้องการและเหมาะสมกับชนิดของข้อมูล
  - สมาชิกอภิปรายแลกเปลี่ยนแนวทางการจัดเก็บข้อมูลที่เหมาะสมที่สุด
  - การนำเสนอผลงานชัดเจน ถูกต้อง และสามารถปฏิบัติได้จริง

#### 4.2.2 **ขั้นสอน** (กิจกรรมกลุ่มย่อย ประมาณ 15 นาที)

- 4.2.2.1 กลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มอภิปรายว่าลักษณะข้อมูลประเภทใดเหมาะสมกับการจัดเก็บข้อมูลแบบใดและข้อมูลนั้นสามารถจัดเก็บได้มากกว่า 1 รูปแบบหรือไม่
- 4.2.2.2 กลุ่มย่อยวิเคราะห์ข้อมูล ความเป็นไปได้ ผลดี ผลเสีย ของการจัดเก็บข้อมูลแต่ละประเภทกับความเหมาะสมของข้อมูล
- 4.2.2.3 กลุ่มร่วมกันกำหนดรายละเอียดของแนวทางการจัดเก็บข้อมูลกับข้อมูลที่กลุ่มมีอยู่ ได้แก่ วัตถุประสงค์ วิธีดำเนินการ การประเมิน และการติดตามผล
- 4.2.2.4 กลุ่มย่อยอภิปรายเพื่อตัดสินใจเลือกการจัดเก็บข้อมูลกับข้อมูลที่กลุ่มมีให้เหมาะสมที่สุด
- 4.2.2.5 กลุ่มย่อยทดลองว่าวิธีการจัดเก็บข้อมูลที่เลือกกับข้อมูลที่กลุ่มมีอยู่ว่าเหมาะสมหรือไม่ พร้อมระบุเหตุผล
- 4.2.2.6 หากวิธีการนั้นไม่ได้ผลสมาชิกในกลุ่มย่อย ร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายเพื่อหาสาเหตุ
- 4.2.2.7 กลุ่มย่อยส่งตัวแทนนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาในชั้นเรียน โดยมีกลุ่มย่อยอื่นร่วมกันซักถามและประเมินผลการนำเสนอ กลุ่มละ 2-3 นาที

#### 4.2.3 **ขั้นสรุป**

- 4.2.3.1 ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและเปรียบเทียบการจัดเก็บข้อมูลของแต่ละกลุ่ม ว่ากลุ่มใดสามารถจัดเก็บข้อมูลได้เหมาะสมกับข้อมูลที่มีอยู่ และรวดเร็วที่สุด
- 4.2.3.2 ผู้เรียนแต่ละคนแสดงความคิดเห็นวิธีการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบอื่นๆ เมื่อข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บอยู่บนอินเทอร์เน็ต
- 4.2.3.3 ผู้เรียนแต่ละคนนำเสนอมุมมองเกี่ยวกับข้อดี ข้อจำกัด และ ความเหมาะสมในการนำไปใช้



### ภาคผนวก จ

แบบประเมินพฤติกรรมผู้เรียนในห้องเรียน  
ระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน



### เกณฑ์การให้คะแนน

#### รายการประเมินในแบบสังเกตการปฏิบัติงาน

##### 1. ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่ม

ให้ความร่วมมือกับเป็นอย่างดี	2	คะแนน
ต้องให้เพื่อนเตือนและขอร้อง	1	คะแนน
ไม่ให้ความร่วมมือ	0	คะแนน

##### 2. การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น

แสดง และ ยอมรับฟังเหตุผลของผู้อื่น	2	คะแนน
แสดง หรือ รับฟัง เพียงอย่างเดียว	1	คะแนน
ไม่แสดง และ ไม่รับฟังเหตุผลของใคร	0	คะแนน

##### 3. ความรับผิดชอบ

ยอมรับข้อผิดพลาดและเต็มใจปรับปรุงแก้ไข	2	คะแนน
ยอมรับข้อผิดพลาดและแก้ไขอย่างไม่เต็มใจ	1	คะแนน
ไม่ยอมรับข้อผิดพลาดหรือไม่ยอมปรับปรุงแก้ไข	0	คะแนน

##### 4. ความตั้งใจ

ทำงานอย่างละเอียดรอบคอบและมีสมาธิ	2	คะแนน
สนใจทำแต่มักหันเหไปหาเรื่องอื่นในเวลาเดียวกัน	1	คะแนน
ไม่สนใจและไม่ทำ	0	คะแนน

##### 5. ความอดทน

ตั้งใจทำงานสำเร็จ ไม่ยอมเลิกถ้ายังไม่สำเร็จ	2	คะแนน
เลิกทำ เมื่อได้ทำครบขั้นตอนแล้วแต่ยังไม่สำเร็จ	1	คะแนน
เลิกทำตั้งแต่ยังไม่ครบขั้นตอน	0	คะแนน

#### รายการประเมินในแบบประเมินผลงาน

1. จัดเก็บข้อมูลของกลุ่มอื่นได้ตรงตามเป้าหมายและความต้องการของกลุ่ม	2	คะแนน
2. สามารถสำเนาข้อมูลแจกจ่ายให้กับสมาชิกในกลุ่มย่อยได้ครบทุกคน	2	คะแนน
3. เลือกใช้วิธีการจัดเก็บข้อมูลที่ต้องการและเหมาะสมกับชนิดของข้อมูล	2	คะแนน
4. สมาชิกอภิปรายแลกเปลี่ยนแนวทางการจัดเก็บข้อมูลที่เหมาะสมที่สุด	2	คะแนน
5. การนำเสนอผลงานชัดเจน ถูกต้อง และสามารถปฏิบัติได้จริง	2	คะแนน

#### เกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหา

##### 1. การกำหนดประเด็นหรือสาเหตุปัญหา

สามารถกำหนดประเด็นปัญหาเชิงเหตุผลและมีความหลากหลาย	2	คะแนน
กำหนดประเด็นปัญหาหรือสาเหตุของปัญหาแบบเดิมๆ ไม่หลากหลาย	1	คะแนน
ไม่สามารถกำหนดประเด็นปัญหาที่ชัดเจนได้	0	คะแนน



## 2. การเสนอแนวทางการแก้ปัญหา

ระบุแนวทางการแก้ปัญหาย่างหลากหลาย และสามารถกำหนดเป็นกฎหรือความสัมพันธ์ที่เป็นรูปแบบในการแก้ปัญหาได้	2	คะแนน
เสนอแนวทางการแก้ปัญหาได้มากกว่า 1 แนวทาง โดยดัดแปลงแนวทางเดิมให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น	1	คะแนน
เสนอแนวทางการแก้ปัญหา 1 แนวทาง หรือน้อยกว่า	0	คะแนน

## 3. การตั้งสมมุติฐาน

ตั้งสมมุติฐานที่ชัดเจนอย่างมีเหตุผลและชัดเจน	2	คะแนน
ตั้งสมมุติฐานที่มีเหตุผลแต่ระบุเหตุผลไม่ชัดเจน	1	คะแนน
ตั้งสมมุติฐานไม่เหมาะสม	0	คะแนน

## 4. การทดลองแนวทางการแก้ปัญหา

มีวิธีการที่สามารถได้ผลการทดลองที่ถูกต้อง เหมาะสม ที่ียงตรง	2	คะแนน
มีวิธีการที่สามารถได้ผลการทดลองไม่แน่นอน	1	คะแนน
มีวิธีการที่ไม่สามารถได้ผลการทดลองที่ถูกต้อง เหมาะสม	0	คะแนน

## 5. สรุปผลการแก้ปัญหา

สรุปผลการแก้ปัญหาจากสมมุติฐานได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน	2	คะแนน
สรุปผลการแก้ปัญหาจากสมมุติฐานแต่ไม่ชัดเจน	1	คะแนน
ไม่สามารถสรุปผลการแก้ปัญหาจากสมมุติฐานได้ถูกต้อง ครบถ้วน	0	คะแนน

## 6. การประยุกต์ใช้

ร่วมมือกับผู้อื่นนำรูปแบบที่กำหนดไปใช้ในการแก้ปัญหา ลงมือทำ และคิดถึงองค์ประกอบย่อย ๆ รอบด้าน	2	คะแนน
นำรูปแบบที่กำหนดไปใช้ในการแก้ปัญหาคืออื่น ๆ โดยไม่ร่วมมือกับผู้อื่น	1	คะแนน
ไม่สามารถนำแนวทางการแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม	0	คะแนน

การอบรมเชิงปฏิบัติการการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี	
สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ จัดโดยหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา 25 - 27 มิถุนายน พ.ศ. 2545	
นางชมัย ท้าวคำลือ	โรงเรียนวัดน้อยใน
นางสาวจินตนา เพิ่มทรัพย์ทวีผล	โรงเรียนมัธยมวัดดาวคะนอง
นางอรทัย แยมมณฑา	โรงเรียนมัธยมวัดเบญจมบพิตร
นางพรรณสรวง นิธากร	โรงเรียนราชันนทาคารย์
นายวิชัย พุ่มเทศ	โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภช สามเสนวิทยาลัย 2
นายสุรยุทธ สิงห์ศิริ	โรงเรียนบางเขน
นายจรรยาวิชญ์ ผลสุวรรณ	โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย

## ภาคผนวก จ

แบบรับรองงานวิจัย

แบบรับรองงานวิจัย

เรื่อง

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับผู้เรียนช่วงชั้นที่ 2

ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

### คำชี้แจง

1. แบบรับรองงานวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิ รับรองรูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยมีรายละเอียดดังนี้
  1. กิจกรรมการเรียนการสอน
  2. การวัดประเมินผลการเรียนการสอน
  3. แนวทางการประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนการสอนเป็นแผนการจัดการเรียนรู้
2. รูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าวได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้งสิ้น 25 ท่าน ตามความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านดังนี้
  - 2.1. การออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) จำนวน 5 ท่าน
  - 2.2. การเรียนการสอนแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ จำนวน 5 ท่าน
  - 2.3. ด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 ท่าน
  - 2.4. การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา จำนวน 5 ท่าน
  - 2.5. การสอนสาระการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 ท่าน
3. รูปแบบการเรียนการสอนในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 3 ตอน โดยมีรายละเอียดคือ
 

ตอนที่ 1 : รูปแบบการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิรับรอง

  - กิจกรรมการเรียนการสอน
  - การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน

ตอนที่ 2 : ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมและการรับรองโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ตอนที่ 3 เอกสารประกอบรูปแบบการเรียนการสอน

  - ภาคผนวก ก ตัวอย่างแผนการเรียนการสอน “การจัดเก็บข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์”
  - ภาคผนวก ข แบบวัดผู้เรียนในชั้นเรียน

(แบบสังเกตการปฏิบัติงาน, แบบประเมินผลงาน, แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา)
4. งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ตอนที่ 1** องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการแก้ปัญหา สำหรับผู้เรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

**รูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาสำหรับผู้เรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**

### 1. แนวคิดและทฤษฎี

**แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์** กระบวนการที่ผู้เรียนแสวงหาความรู้และสร้างความเข้าใจด้วยตนเอง เป็นกระบวนการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากภายในตัวผู้เรียน โดยการนำความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่มาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ สิ่งใหม่ ประสบการณ์ใหม่ เกิดเป็นสภาวะความขัดแย้งทางปัญญาและต้องการแสวงหาคำตอบ โดยการตั้งคำถามกับตนเอง การไตร่ตรอง การอภิปรายร่วมกับผู้อื่น การหาสาเหตุของข้อขัดแย้งและลงข้อสรุปเกิดเป็นโครงสร้างใหม่ทางปัญญาหรือข้อค้นพบใหม่ด้วยตนเอง

**การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา** เป็นกระบวนการเพื่อแสวงหาคำตอบหรือแก้ไขข้อขัดแย้งที่เกิดขึ้นในใจของผู้เรียน โดยที่ผู้สอนจัดกิจกรรมต่างๆ ที่อาศัยกระบวนการแก้ปัญหา ประกอบด้วย การกำหนดขอบเขตและประเด็นปัญหา การตั้งสมมุติฐาน ขึ้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา การวิเคราะห์ข้อมูล ขึ้นสรุปผล และขั้นนำไปประยุกต์ใช้

**กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ**  
มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรมโดยมีหัวข้อมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น 2 ประถมศึกษาปีที่ 4-6 ได้แก่

1. เห็นความสำคัญของข้อมูลและแหล่งข้อมูล
2. รวบรวมข้อมูลที่สนใจได้ตรงตามวัตถุประสงค์จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เชื่อถือได้
3. จัดเก็บรักษาข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ
4. รู้จักชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์พื้นฐานทางเทคโนโลยีสารสนเทศ
5. เข้าใจหลักการทำงานเบื้องต้นและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์
6. เข้าใจขั้นตอนการใช้งานคอมพิวเตอร์
7. ใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูลและความรู้จากแหล่งข้อมูล
8. นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม
9. เข้าใจหลักการเบื้องต้นของการแก้ปัญหา
10. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานจากจินตนาการ หรืองานที่ทำในชีวิตประจำวันอย่างมีจิตสำนึก และมีความรับผิดชอบ

## 2. หลักการ

1. การเรียนการสอนมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ให้ความสำคัญกับผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากกระบวนการแก้ปัญหา
2. ผู้เรียนจะเรียนรู้คอมพิวเตอร์อย่างเข้าใจ ถ้ามีการได้ตรงตรงอย่างเป็นขั้นตอน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาด้วยการกำหนดขอบเขตและประเด็นของปัญหา ตั้งสมมุติฐาน เสนอวิธีการแก้ปัญหา วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลและนำไปประยุกต์ใช้
3. ผู้เรียนมีการสร้างความรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมต่างๆ รอบตัว รวมทั้งต้องเปิดโอกาสให้แลกเปลี่ยนความคิดและประสบการณ์ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น
4. ผู้สอนต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวก โดยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างเป็นระบบและมีความหมาย
5. ผู้สอนต้องสรุปกิจกรรมและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายการนำกิจกรรมหรือการแก้ปัญหาที่ได้เรียนไปประยุกต์ใช้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้จริงได้ทั้งในและนอกห้องเรียน

## 3. เนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชาจากกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีสาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับผู้เรียนช่วงชั้นที่ 2 แยกเป็นหน่วยการเรียนรู้โดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ข้อมูลการรวบรวมและการจัดเก็บรักษา
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เทคโนโลยีสารสนเทศ
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การทำงานของคอมพิวเตอร์
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูล
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 หลักการเบื้องต้นของการแก้ปัญหา
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 การใช้คอมพิวเตอร์สร้างชิ้นงาน

**คำชี้แจง**

ในการ**รับรอง**รูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาสำหรับผู้เรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

โปรดขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่อง **ระดับความเหมาะสม** เพื่อแสดงความคิดเห็นว่า “กิจกรรมการเรียนการสอน” และ “การวัดและประเมินผล” ในช่อง **รายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์** แต่ละข้อมีระดับความเหมาะสมในการนำไปใช้ตามมากน้อยเพียงใด

ผู้วิจัยได้นำเสนอแนวทางในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริง ในช่อง **แนวทางการนำรูปแบบไปใช้จริง** โดยยกตัวอย่างของหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสะดวกในการตรวจสอบความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริง

**ตัวอย่างแบบรับรองและวิธีการดูรายละเอียดประกอบรูปแบบการเรียนการสอน**

รายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์	ระดับความเหมาะสม มากที่สุด→น้อยที่สุด					แนวทางการนำรูปแบบไปใช้จริง
	5	4	3	2	1	
<b>1. แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์</b>						สร้างสถานการณ์จำลอง(Stimulation) โดยให้ผู้เรียนนำเสนอปัญหาและร่วมกันแก้ปัญหานั้น เช่น สร้างสถานการณ์ด้วยโปรแกรมโลโก้ โดยผู้เรียนจะสร้างสถานการณ์ที่แก้ปัญหาแล้ว
1.1.การเรียนการสอนที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง						
1.2. ผู้เรียนเป็นเจ้าของความรู้และปัญหา						
1.3. ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียน						
1.4. กระตุ้นให้ผู้เรียนสงสัยและแสวงหาคำตอบ						
<b>2. การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา</b>						สร้างสถานการณ์จำลอง(Stimulation) โดยให้ผู้เรียนนำเสนอปัญหาและร่วมกันแก้ปัญหานั้น เช่น สร้างสถานการณ์ด้วยโปรแกรมโลโก้ โดยผู้เรียนจะสร้างสถานการณ์ที่แก้ปัญหาแล้ว
2.1. ผู้สอนใช้กระบวนการแก้ปัญหาทั้ง 6 ขั้นตอน						
2.2. ปัญหาหรือสถานการณ์ที่นำมาใช้ต้องมีความหมายต่อผู้เรียน						
2.3. ผู้เรียนนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้จริง						
2.4. กระบวนการแก้ปัญหาต้องมีลักษณะเป็นระบบ						

เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความเหมาะสมในการนำไปใช้จริง ของรูปแบบว่าเหมาะสมหรือไม่ ในช่อง “รายละเอียดกิจกรรมคอมพิวเตอร์”	เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิ แสดงความคิดเห็น ว่ารายละเอียดแต่ละข้อของรูปแบบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด ในช่อง “ระดับความคิดเห็น”	เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิใช้ <b>ประกอบกรรับรองรูปแบบ</b> ว่ารายละเอียดของรูปแบบแต่ละข้อ สามารถนำไปใช้จริงอย่างไรและสอดคล้องกับข้อใด
--	--	---

## 4. กิจกรรมการเรียนการสอน

รายละเอียดกิจกรรม การเรียนการสอนคอมพิวเตอร์	ระดับความเหมาะสม					แนวทาง การนำรูปแบบไปใช้จริง
	มากที่สุด → น้อยที่สุด					
	5	4	3	2	1	
<b>ขั้นการเตรียมการเรียนการสอน</b>						<p><b>ที่มาของปัญหาที่ใช้ในการสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ผู้เรียนร่วมกันนำเสนอปัญหาหรือสถานการณ์ เรื่องที่กำลังศึกษา เช่น การเก็บข้อมูลของตนเองต่อชั้นเรียน เช่น เก็บภาพถ่ายจากกล้องดิจิทัลหลายๆตัว ให้อยู่ที่เดียว เพลงจากแผ่นซีดีหรือเกมส์ที่ตนซื้อมา เพื่อจะนำมาแบ่งกับเพื่อนในชั้นเรียน</li> <li>• เล่นเกมส์แบบบทบาทสมมุติ (Role Play) โดยผู้สอนค่อยๆ เพิ่มเงื่อนไข เช่น ไม่จำกัดวิธีการบันทึกและจัดเก็บข้อมูลแต่ต้องทำให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด</li> <li>• กลุ่มย่อยร่วมกันสร้างสถานการณ์จำลองเกี่ยวกับปัญหาการจัดเก็บข้อมูล โดยให้เพื่อนกลุ่มอื่นช่วยกันแก้ไขปัญหานั้น สลับกันสร้างและแก้ไขสถานการณ์</li> <li>• ผู้สอนใช้คำถามปลายเปิดที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่กำลังศึกษา เพื่อโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความคิดที่มีอยู่เดิมและเชื่อมโยงเข้ากับความคิดใหม่โดยการร่วมมืออภิปรายกับเพื่อนในกลุ่มย่อยให้มากที่สุด</li> </ul>
1. เนื้อหาและสถานการณ์ปัญหา						
1.1. ปัญหาที่มีลักษณะท้าทายทำให้ผู้เรียนสนใจ และต้องการแสวงหาคำตอบ						
1.2. ปัญหาที่มีลักษณะเป็นความรู้ที่ผู้เรียนต้องการศึกษา						
1.3. ปัญหาที่มีความหมายต่อผู้เรียน คือ เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันและสามารถนำแนวทางการแก้ปัญหาไปใช้แก้ปัญหาได้จริง						
1.4. ปัญหาที่มีลักษณะมีความสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน						
1.5. ปัญหาที่มีลักษณะเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้จริงในชีวิตประจำวันของผู้เรียน						
1.6. ปัญหาที่มีความสัมพันธ์ เกี่ยวข้องหรือใกล้ชิดกับผู้เรียน						
1.7. ปัญหาสามารถเพิ่มเงื่อนไข เพื่อให้ปัญหามีความยากเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ได้						
1.8. ปัญหาตรงกับความสนใจและอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน						
1.9. ปัญหาเป็นแบบปลายเปิดเพื่อให้ผู้เรียนสามารถแสดงแนวทางการแก้ปัญหาได้อย่างอิสระเต็มที่						
2. บรรยากาศและสภาพห้องเรียน						<p><b>กิจกรรมเพื่อสร้างบรรยากาศในห้องเรียน ให้เอื้อต่อการสร้างองค์ความรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ใช้กิจกรรมกลุ่ม เช่น การร่วมมือ แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น หรือประสบการณ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน หรือกับบุคคลอื่นๆ การอภิปรายกลุ่มย่อย</li> </ul>
2.1. ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ คือ ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามเมื่อมีข้อสงสัย						
2.2. ห้องเรียนมีบรรยากาศของความเป็นประชาธิปไตย คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นของตนเองไม่มีการตัดสินว่าความคิดนั้นถูกหรือผิด รวมทั้งการเคารพความคิดเห็นของผู้อื่นด้วย						

## 4. กิจกรรมการเรียนการสอน

รายละเอียดกิจกรรม การเรียนการสอนคอมพิวเตอร์	ระดับความเหมาะสม					แนวทาง การนำรูปแบบไปใช้จริง	
	มากที่สุด → น้อยที่สุด						
	5	4	3	2	1		
2.3.สร้างบรรยากาศความเป็นกันเองระหว่าง ผู้สอนและผู้เรียน						<ul style="list-style-type: none"> <li>เปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำเสนอความรู้ใหม่ ปัญหา หรือแนวคิดที่ตนเองค้นพบต่อชั้นเรียน โดยผู้สอนจะเรียนรู้และแก้ปัญหาไปพร้อมๆ กับผู้เรียน</li> <li>แข่งขันตอบปัญหาเรื่องที่เรียน มีการเก็บคะแนน หากผู้มีคะแนนสูงสุดในแต่ละครั้ง</li> <li>มีพื้นที่เพียงพอทำกิจกรรมกลุ่ม ง่ายต่อการอภิปรายและประชุมกลุ่มย่อย</li> <li>ใช้ตัวอย่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เกิดปัญหาจริงตามสถานการณ์ที่กำหนด</li> </ul>	
2.4.สร้างบรรยากาศให้การเรียนการสอนมี ลักษณะที่ท้าทาย กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้ อยากเห็นและต้องการแสวงหาคำตอบ							
2.5.ดูแลให้การแสดงความคิดเห็นของผู้เรียน อยู่ใน ประเด็นที่กำลังศึกษาอยู่							
2.6.มีบรรยากาศที่เอื้อต่อการมีปฏิสัมพันธ์ทาง สังคม							
2.สื่อและอุปกรณ์							<b>สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>จัดแหล่งการเรียนรู้ อินเทอร์เน็ต แหล่ง อ่างอิง, ที่มาของข้อมูลให้พร้อมและง่ายต่อการใช้และวิจัยของผู้เรียน</li> <li>เป็นสื่อที่มีส่วนประกอบหรือรายละเอียดมากกว่าเช่น ตัวต่อ จิ๊กซอ ภาพ ตัวต่อ ส่วนประกอบคอมพิวเตอร์</li> <li>ตัวอย่าง เช่น สื่อมัลติมีเดีย ประเภท ฝึกทักษะ (Drill and Tutorial)</li> </ul>
3.1.สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้เป็นของจริงที่พบเห็นใน ชีวิตประจำวัน							
3.2.ควรมีแหล่งการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถ แสวงหาแนวทางแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง							
3.3.เป็นสื่อที่ส่งเสริมพัฒนาการในการสังเกต							
3.4.เป็นสื่อที่ส่งเสริมประสาทสัมผัสในทุกด้าน							
4.บทบาทผู้สอน						<b>แนวทางการปฏิบัติของผู้สอน</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>สังเกตและจดบันทึกพฤติกรรม ทักษะด้านต่างๆ ของผู้เรียน เช่น พฤติกรรมการทำกิจกรรมกลุ่ม ทักษะการแก้ปัญหา</li> <li>ผู้สอนเรียนรู้ร่วมกับผู้เรียน และแก้ปัญหาร่วมกับผู้เรียน</li> </ul>	
4.1.เน้นความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน							
4.2.เตรียมวิธีการกระตุ้นผู้เรียนโดยคำนึงถึงระดับ ความสามารถในการแก้ปัญหาของ ผู้เรียน							
4.3.ส่งเสริมให้ผู้เรียนเปรียบเทียบและผสมผสาน ความคิดของตนเองกับความคิดเห็นเพื่อฝึก ให้รู้จักยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น							



## 4. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

รายละเอียดกิจกรรม การเรียนรู้การสอนคอมพิวเตอร์	ระดับความเหมาะสม					แนวทาง การนำรูปแบบไปใช้จริง
	มากที่สุด → น้อยที่สุด					
	5	4	3	2	1	
4.4. เตรียมวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนหาเหตุผลของปัญหาและแสวงหาแนวทางแก้ไข เพื่อฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์และพัฒนาสู่แนวทางใหม่ๆในการแก้ปัญหา						<ul style="list-style-type: none"> <li>• ให้ผู้เรียนร่วมกันนำเสนอปัญหาที่เกิดขึ้นจากชีวิตจริงของตนเองต่อชั้นเรียนเพื่อนำมาเป็นโจทย์ในการร่วมกันหาแนวทางแก้ปัญหา</li> <li>• กระตุ้นด้วยการใช้คำถามปลายเปิดที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาหรือสิ่งที่กำลังศึกษาอยู่ เช่น "...คิดว่าเป็นเพราะอะไร?" "...เป็นอย่างนี้เพราะอะไร?"</li> <li>• แนะนำว่าผู้เรียนสามารถนำวิธีการแก้ปัญหา ไปใช้ในชีวิตจริงได้และเป็นประโยชน์ต่อตนเอง</li> <li>• ให้กลุ่มย่อยร่วมกันสร้างและนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาในรูปแบบของแผนผังความคิด (Concept mapping)</li> <li>• จัดเวลาให้คำปรึกษานอกเวลาเรียนที่ชัดเจนและเป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักวางแผนในการทำงานและขอคำปรึกษา</li> <li>• จัดทำวัสดุประสงค์ที่ประยุกต์ใช้กระบวนการแก้ปัญหาให้ชัดเจนในแผนการสอน</li> <li>• เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อธิบายสิ่งที่เรียนรู้หรือตนเองค้นพบให้กับผู้สอนหรือผู้เรียนคนอื่นๆ</li> <li>• กระตุ้นผู้เรียนโดยพิจารณาถึงความเหมาะสมและเหตุการณ์เฉพาะในห้องเรียนขณะนั้นเป็นสำคัญ</li> </ul>
4.5. เตรียมวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา โดยให้ผู้เรียนเป็นเจ้าของปัญหานั้น						
4.6. เตรียมวิธีการกระตุ้นโดยการเปรียบเทียบข้อดีและข้อด้อยของวิธีแก้ปัญหาที่เคยใช้เพื่อให้ผู้เรียนสร้างแนวทางการแก้ปัญหาใหม่ๆ						
4.7. ผู้สอนเป็นเพียงผู้สนับสนุนและดูแลกิจกรรมการเรียนรู้การสอนให้เป็นไปตามที่กำหนด						
4.8. ผู้สอนคอยให้กำลังใจและช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนขอความช่วยเหลือหรือจำเป็น						
4.9. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งรอบตัว						
4.10. เตรียมวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิด โดยเฉพาะความคิดเชิงเหตุผล						
4.11. ให้ผู้เรียนตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยตนเองและเห็นความสำคัญของแนวทางการแก้ปัญหา						
4.12. เตรียมวิธีการกระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะการใช้เหตุผล เช่น ให้อภิปรายพร้อมเหตุผล						
4.13. ส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกลำดับความคิดเป็นขั้นตอน						
4.14. เตรียมวิธีการให้ผู้เรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสม่ำเสมอ จนคุ้นเคยกับกระบวนการและเกิดเป็นทักษะติดตัวผู้เรียนไปในที่สุด						

## 4. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

รายละเอียดกิจกรรม การเรียนรู้การสอนคอมพิวเตอร์	ระดับความเหมาะสม					แนวทาง การนำรูปแบบไปใช้จริง
	มากที่สุด → น้อยที่สุด					
	5	4	3	2	1	
4.15. ผู้สอนนำกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ แก้ปัญหาที่กำหนดเป็นวัตถุประสงค์ของ การเรียนรู้การสอนให้ชัดเจน						
4.16. ให้คำปรึกษาผู้เรียนทั้งทางด้านวิชาการ และด้านสังคมแก่ผู้เรียนด้วย						
5.บทบาทผู้เรียน						<b>ที่มาของบทบาทผู้เรียน</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดประเด็นปัญหาที่ ตนสนใจและต้องการศึกษา</li> <li>แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและ อภิปรายร่วมกันเมื่อเกิดขัดแย้งใน ประเด็นปัญหาที่กำหนดขึ้นเองใน ห้องเรียน</li> <li>ผู้เรียนลงมือปฏิบัติและทดลองแนว ทางการแก้ปัญหาด้วยตนเอง</li> <li>ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเงื่อนไขในการ เรียนการสอนแต่ละครั้งด้วยตนเอง</li> <li>ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นและ ดูแล รับผิดชอบ ห้องเรียนของตนเอง</li> <li>ผู้เรียนเป็นผู้นำเสนอและ เปรียบเทียบว่า แนวทางการแก้ปัญหาของตน ต่าง จากวิธีการที่เคยใช้มาก่อนอย่างไร</li> </ul>
5.1.ผู้เรียนต้องมีลักษณะการเรียนรู้อย่างตื่นตัว (Active Learner)						
5.2.ผู้เรียนมีการเรียนแบบนำตนเอง (Self Directed) และควบคุมตนเองในการเรียนรู้						
5.3.ผู้เรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาจากความรู้ เดิมของตนเอง						
5.4.ผู้เรียนฝึกสังเกต ตั้งข้อสงสัยและ กระตือรือร้นที่จะแสวงหาคำตอบอยู่เสมอ						
5.5.ผู้เรียนใช้วิธีการอภิปรายและค้นคว้าจน สามารถได้แนวทางในการแก้ปัญหาของ ตนเอง						
5.6. ผู้เรียนจัดกระทำข้อมูลหรือประสบการณ์ ต่างๆและสร้างความหมายกับสิ่งเหล่านั้น ด้วยตนเอง						
5.7.ให้ความร่วมมือในการแสดงความคิดเห็น และอภิปรายแลกเปลี่ยนในชั้นเรียน						
<b>กระบวนการเรียนรู้การสอน</b> <b>1.ขั้นระดมความคิด-ตรวจสอบประสบการณ์ - สรุปความรู้เดิมของผู้เรียน</b> 1.1.การระดมความคิดและตรวจสอบ ประสบการณ์ของผู้เรียน <ul style="list-style-type: none"> <li>ผู้เรียนร่วมกันนำเสนอปัญหาที่ประสบมาด้วย ตนเอง หรือเป็นปัญหาที่ตนเองสนใจใน ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษา</li> </ul>						<b>กระบวนการเรียนรู้การสอน</b> 1. กระตุ้นด้วยสิ่งที่คุณเรียนชอบหรือ สนใจและเป็นประเด็นปัญหา เช่น เกมส์ รูปภาพ ของสะสมที่มี จำนวนมากและไม่สามารถจัดเก็บ ได้แต่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ แก้ปัญหาได้ เช่น การบันทึกใน

## 4. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

รายละเอียดกิจกรรม การเรียนรู้การสอนคอมพิวเตอร์	ระดับความเหมาะสม					แนวทาง การนำรูปแบบไปใช้จริง
	มากที่สุด → น้อยที่สุด					
	5	4	3	2	1	
<ul style="list-style-type: none"> <li>ผู้เรียนอภิปรายร่วมกันว่าประเด็นปัญหาใดมีความสอดคล้องกับเรื่องที่กำลังศึกษาและควรแก้ไขก่อน</li> </ul>						<p>แผ่นซีดี หรือหน่วยความจำเคลื่อนที่</p> <p>2. กลุ่มย่อยนำเสนอปัญหาอื่นๆ ที่ใกล้เคียงกันและร่วมกันหาแนวทางการแก้ปัญหา</p> <p>3. ให้ผู้เรียนจับกลุ่มตามความสนใจหรือวิธีการเก็บข้อมูลคล้ายๆ กันอยู่กลุ่มย่อยเดียวกัน</p> <p>4. ให้แต่ละกลุ่มย่อยเขียนว่าชอบเล่นเกมส์ เพลง รูปภาพ ของสะสมใด แล้วกลุ่มไหนมีของที่เพื่อนๆ ร่วมชั้นชอบบ้าง</p> <p>5. แต่ละกลุ่มย่อยนำเสนอปัญหาการเก็บข้อมูลที่มีจำนวนมาก จะทำอย่างไรเพื่อให้ผู้เรียนทุกคนสามารถได้ข้อมูลที่แต่ละคนต้องการจากกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่ม</p> <p>6. กลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและหาแนวทางการจัดเก็บข้อมูลที่สิ้นเปลืองน้อยที่สุด และทุกคนได้ประโยชน์ร่วมกันมากที่สุด</p> <p>7. ภายในกลุ่มย่อยร่วมกันเลือกวิธีการจัดเก็บข้อมูลและวิธีการลำเนาข้อมูลให้กับกลุ่มอื่นๆ และนำเสนอหน้าชั้นเรียน พร้อมเหตุผล</p> <p>8. ผู้สอนจัดอุปกรณ์ตามที่กลุ่มผู้เรียนกำหนดและคอยแนะนำวิธีใช้</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามอย่างอิสระในประเด็นที่ศึกษา</li> </ul>						
<p>1.2. สรุปความคิดเดิมที่ผู้เรียนมีอยู่</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ผู้เรียนร่วมกันสรุปหัวข้อที่จะใช้เป็นกรณีศึกษาที่จะมาร่วมกันหาแนวทางแก้ไข</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>ผู้เรียนนำเสนอแนวทางการแก้ไขกรณีศึกษานั้นตามความคิดเห็นของตนเอง เพื่อดูว่ามีเพื่อนร่วมชั้นตรงกับความคิดเห็นของตนเองบ้าง โดยผู้สอนคอยแนะนำให้อยู่ในประเด็นที่ศึกษา</li> </ul>						
<p>2. เปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญา</p> <p>2.1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มย่อย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>จับกลุ่มตามความต้องการเรื่องที่สนใจหรือแนวคิดในการแก้ไขปัญหาที่คล้ายคลึงกัน</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>ใช้วิธีการสุ่มแบบความน่าจะเป็นเท่ากันแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย โดยที่ผู้เรียนได้อยู่ในกลุ่มที่ไม่ซ้ำกันกับคาบที่ผ่านมา</li> </ul>						
<p>2.2. กำหนดประเด็นปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>กลุ่มร่วมกันลำดับเหตุการณ์ โดยใช้ความรู้ที่มีเพื่อหาสาเหตุหรือที่มาที่แท้จริงของปัญหา</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>สมาชิกในกลุ่มมีการนำเสนอสาเหตุของปัญหาจากความรู้เดิมหรือสิ่งที่ตนเองเคยเรียนรู้มาต่อกลุ่ม และร่วมกันอภิปรายสรุปสาเหตุของปัญหา เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาปัญหาของกลุ่ม</li> </ul>						

## 4. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

รายละเอียดกิจกรรม การเรียนรู้การสอนคอมพิวเตอร์	ระดับความเหมาะสม					แนวทาง การนำรูปแบบไปใช้จริง
	มากที่สุด → น้อยที่สุด					
	5	4	3	2	1	
2.3. ตั้งสมมุติฐาน						9. แต่ละกลุ่มย่อยออกมานำเสนอ แนวทางว่าได้ข้อมูลของกลุ่ม ใดบ้าง แล้วข้อมูลถูกจัดเก็บอยู่ ในรูปของอะไร กลุ่มใดจัดเก็บ ข้อมูลเร็วที่สุด 10. ผู้เรียนนำเสนอแนวทางการ จัดเก็บข้อมูลหลายๆ แบบ เช่น แผ่นซีดี เครื่องคอมพิวเตอร์ หน่วยความจำเคลื่อนที่ (Removable disk / Thumb drive) โดยใช้ สื่อประกอบการ นำเสนอ เช่น โปรแกรมนำเสนอ แผ่นใส โปสเตอร์ 11. เปิดโอกาสให้ระหว่างการ นำเสนอ ผู้เรียนกลุ่มอื่น สามารถซักถามและ ประเมินผลการนำเสนอ 12. ผู้เรียนร่วมกันอภิปราย เรื่อง การจัดเก็บข้อมูล โดยมีผู้สอน แนะแนวว่าควรเลือกวัสดุและ วิธีการเก็บให้เหมาะสม โดยใช้ คำถามปลายเปิด "...หากมี ข้อมูลที่มากกว่านี้ หรือข้อมูล อยู่บนอินเทอร์เน็ตจะทำ อย่างไร?" 13. ผู้สอนสรุปประเด็นของการ ละเมิดลิขสิทธิ์ของการสำเนา และจัดเก็บข้อมูลที่ไม่ได้รับ อนุญาต ผลเสียรวมทั้ง
<ul style="list-style-type: none"> <li>สมาชิกในกลุ่มร่วมกันตั้งเป้าหมายของการ แก้ปัญหาหรือลักษณะของสถานการณ์ปัญหา ที่ได้รับการแก้ไขแล้วว่าเป็นอย่างไร</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>สมาชิกในกลุ่มร่วมกันตั้งสมมุติฐานว่าวิธีการ ใดสามารถทำให้สถานการณ์ปัญหาเปลี่ยนไป ในลักษณะที่กลุ่มพอใจหรือกำจัดสาเหตุและ ที่มาของปัญหาที่สรุปไว้</li> </ul>						
2.4. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา						
<ul style="list-style-type: none"> <li>สมาชิกในกลุ่มร่วมกันอภิปรายและนำ เสนอ แนวทางการแก้ไขปัญหาหลายๆ วิธี</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>สมาชิกในกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูล ความ เป็นไปได้ ผลดี ผลเสีย ของแต่ละแนวทาง</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>สมาชิกในกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูล ความ เป็นไปได้ ผลดี ผลเสีย ของแต่ละแนวทาง</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>สมาชิกในกลุ่มร่วมกันตัดสินใจเลือกแนว ทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>สมาชิกในกลุ่มร่วมกันกำหนดวัตถุประสงค์ วิธี ดำเนินการ การประเมินผล ของแนวทางที่ เลือกไว้</li> </ul>						
2.5. วิเคราะห์ข้อมูล						
<ul style="list-style-type: none"> <li>สมาชิกในกลุ่มร่วมทดสอบแนวทางการ แก้ปัญหานั้นว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตาม สมมุติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>ผู้สอนอำนวยความสะดวกในด้านอุปกรณ์ที่ ผู้เรียนต้องใช้ในการทดสอบ</li> </ul>						
2.6. สรุปผล						

## 4. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

รายละเอียดกิจกรรม การเรียนรู้การสอนคอมพิวเตอร์	ระดับความเหมาะสม					แนวทาง การนำรูปแบบไปใช้จริง
	มากที่สุด → น้อยที่สุด					
	5	4	3	2	1	
<ul style="list-style-type: none"> <li>สมาชิกในกลุ่มร่วมวิเคราะห์และประเมินว่าปัญหาได้รับการแก้ไขจากแนวทางของกลุ่มหรือไม่</li> </ul>						บทลงโทษ 14. ให้ผู้เรียนแต่ละคนสรุปเป็นแผนผังการจัดเก็บข้อมูลในชั้นเรียนว่าแต่ละกลุ่มมีข้อมูลอะไรจัดเก็บด้วยวิธีการใด ภายในกลุ่มได้ข้อมูลตามที่ต้องการครบหรือไม่??
<ul style="list-style-type: none"> <li>หากปัญหาไม่ได้รับการแก้ไขหรือไม่ตรงกับที่ตั้งสมมุติฐานไว้ กลุ่มต้องร่วมกันกลับไปทบทวนในชั้นเรียนกำหนดประเด็นปัญหาอีกครั้งหนึ่ง</li> </ul>						
<b>3. การนำแนวทางการแก้ไขปัญหาไปประยุกต์ใช้</b> 3.1. การอภิปรายการใช้แนวทางที่ค้นพบ <ul style="list-style-type: none"> <li>กลุ่มย่อยส่งตัวแทนนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาต่อชั้นเรียน</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>ผู้เรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและเปรียบเทียบแนวทางการแก้ปัญหาของแต่ละกลุ่มพร้อมการให้เหตุผล และลงความเห็นที่แนวทางของกลุ่มใดมีประสิทธิภาพมากที่สุด</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันอภิปรายมุมมองเกี่ยวกับข้อดี ข้อจำกัด และความเหมาะสมในการนำไปใช้</li> </ul>						
3.2. การนำข้อสรุปที่ได้ไปขยายผลใช้ในสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้เคียง <ul style="list-style-type: none"> <li>ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกับการประยุกต์แนวทางการแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในเหตุการณ์ลักษณะต่างๆ</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นแนวทางการแก้ไขปัญหาในบริบทอื่นที่มีความคล้ายคลึงกัน</li> </ul>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>ผู้เรียนแต่ละคนสรุปเป็นแนวทางการแก้ปัญหาตามความเข้าใจของตนเองด้วยการสรุปเป็นแผนผังความคิด (Concept Mapping) ในแฟ้มสะสมงานส่วนตัว</li> </ul>						

## 5. การวัดและประเมินผล

รายละเอียดกิจกรรม การเรียนการสอนคอมพิวเตอร์	ระดับความเหมาะสม					แนวทางการนำรูปแบบ ไปใช้จริง
	มากที่สุด		น้อยที่สุด			
	5	4	3	2	1	
1. แบบสังเกต เป็นการสังเกตกิจกรรมการ ร่วมกิจกรรมของผู้เรียน						<ul style="list-style-type: none"> <li>● ผู้สอนมีการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็น ระยะๆ</li> <li>● การประเมินเป็นลักษณะการ ประเมินตาม จุดมุ่งหมายโดยเน้นถึงความแตกต่างระหว่าง บุคคลของผู้เรียน (Goal Free Evaluation)</li> <li>● การประเมินเป็นลักษณะ เป็นการประเมินที่อาศัย บริบทจริงทางสังคมผนวกกับวิธีการประเมินที่ หลากหลาย (Socially Negotiated Goal)</li> <li>● เกณฑ์ในการประเมินต้องใช้ตั้งอยู่ในบริบทของ ความเป็นจริง</li> <li>● ศึกษาวัตถุประสงค์การเรียนการสอนและนำมา กำหนดเป็นวัตถุประสงค์ของการประเมิน แล้วจึง เลือกเครื่องมือในการประเมินที่สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ ให้เป็นการประเมินพัฒนาการของ ผู้เรียนรอบด้านตามสภาพจริง</li> <li>● การประเมินผู้เรียนตามสภาพจริง (Authentic Assessment) <ul style="list-style-type: none"> <li>+ เน้นการประเมินที่ดำเนินการไปพร้อม กับการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งสามารถทำ ได้ตลอดเวลา ทุกสภาพการณ์</li> <li>+ เน้นการประเมินที่ยึดพฤติกรรมกรรมการแสดงออก ของผู้เรียนจริง ๆ</li> <li>+ เน้นให้ผู้เรียนประเมินตนเอง และการมีส่วน ร่วมในการประเมิน</li> <li>+ เน้นการพัฒนาจุดเด่นของผู้เรียน</li> <li>+ ใช้ข้อมูลที่หลากหลาย ด้วยเครื่องมือที่ หลากหลายและสอดคล้องกับการประเมิน ตลอดจนจุดประสงค์ในการประเมิน</li> <li>+ เน้นคุณภาพผลงานของผู้เรียนที่เกิดจาก การบูรณาการความรู้ ความสามารถหลายๆ ด้าน</li> <li>+ ประเมินด้านความคิด เน้นความคิดเชิง วิเคราะห์และสังเคราะห์</li> </ul> </li> </ul>
2. เพิ่มสะสมงาน เป็นสื่อที่รวบรวม ผลงานหรือตัวอย่างหรือหลักฐานที่ แสดงถึงผลสัมฤทธิ์ ความสามารถ ความพยายาม หรือความถนัดของ บุคคลหรือประเด็นสำคัญที่ต้องเก็บไว้ อย่างเป็นระบบ						
3. แบบประเมินตนเอง						
4. การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติ (Practical assessment)						
5. วัดและประเมินผลด้านความสามารถ (Performance assessment)						

## ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ข้อมูลและความคิดเห็น  
อันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก  
นิลวรรณ วานิชสุขสมบัติ ผู้วิจัย

ข้าพเจ้า.....ได้ทำการรับรองรูปแบบการเรียน  
การสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาสำหรับ  
นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 จากนางสาว  
นิลวรรณ วานิชสุขสมบัติ เรียบร้อยแล้วและเห็นควรว่า

- เหมาะสมดีแล้ว
- ควรปรับปรุงแก้ไขตามข้อคิดเห็นที่ระบุไว้ข้างต้น

.....(ลงชื่อ)

(.....)

### ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวนิลวรรณ วานิชสุขสมบัติ เกิดเมื่อวันที่ 3 สิงหาคม พ.ศ. 2521 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาเอกวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ เมื่อปีการศึกษา 2541 และเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโทที่ สาขาวิชาสารสนเทศศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2545



