

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถ
ด้านการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น



ปริญญานิพนธ์
ของ
ชุมสุข สุขหิ้น

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
สิงหาคม 2560

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถ
ด้านการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
สิงหาคม 2560
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถ
ด้านการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
สิงหาคม 2560

ชุมสุข สุขหิน. (2560). รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.

ปริญญาณิพนธ์ ปร.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร).กรุงเทพฯ: ปณิทิติวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาณิพนธ์:

ศาสตราจารย์ ดร.สิริวรรณ ศรีพหล, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารุฒ พัฒนา,

อาจารย์ดร. จารุวรรณ พลอยดวงรัตน์.

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้าง
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา
ตอนต้น และเพื่อประเมินประสิทธิผลรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีวิจัยและพัฒนา ซึ่งทำการศึกษ
กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปัญญาทิพย์ อ.เวียงสระ จ.สุราษฎร์ธานี ในภาคเรียนที่ 1
ปีการศึกษา 2560 จำนวน 27 คน ใช้เวลาในการทดลอง 24 ชั่วโมง วิธีดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 2
ระยะที่มีขั้นตอนต่อเนื่องกัน ดังนี้ ระยะที่ 1 สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอน
คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลแนวคิดทฤษฎีจากเอกสารและงานวิจัย ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา
รูปแบบการจัดการเรียนรู้ และระยะที่ 2 การประเมินประสิทธิผลรูปแบบการจัดการเรียนรู้
โดยผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มี 4 องค์ประกอบ
ได้แก่ 1) หลักการของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ และ 4)
การวัดและประเมินผลของรูปแบบ ในส่วนของกระบวนการจัดการเรียนรู้ มี 4 ขั้นตอน คือ 1)ขั้น
ออกแบบการเรียนรู้ 2)ขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ 3)ขั้นประเมินการเรียนรู้ 4)ขั้นวินิจฉัยการเรียนรู้ โดย
รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยพัฒนามีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.80 – 1.00 และมีความ
เหมาะสม อยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ =4.46, $S.D$ = 0.50)

2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีประสิทธิผลดังนี้

2.1 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นหลังการเรียนอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นหลังการเรียนอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ACTIVE LEARNING MODEL TO ENCHANCE LEARNING ACHIEVEMENT AND
ANALYTICAL THINKING FOR SECONDARY SCHOOL STUDENTS



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Doctor of Philosophy degree in Curriculum Research and Development
at Srinakharinwirot University

August 2017

Chumsuk Sukhin. (2017). *Active Learning Model to Enhance Learning Achievement and Analytical Thinking for secondary school students*. Dissertation, Ph.D. (Curriculum Research and Development). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Prof. Dr. Siriwan Sripahol, Asst. Prof. Dr. Marut Patpol, Dr. Jaruwat Ployguangrat.

This research aims to develop and measure the effectiveness of the active learning model to enhance learning achievement and analytical thinking skills for secondary school students. This study was conducted with twenty seven Mattayomsuksa one students in Panyathip School in Suratthani Province enrolled in the first semester of the 2016 academic year and selected by Cluster Random Sampling for twenty four hours. The research methodology of this study consists of two continuous processes, as follows: in the first phase: development of an instructional model has two stages as follows: 1) A study of the learning model development approach; 2) The development of a instructional model draft in the second phase: an evaluation of the effectiveness of the instructional model. The results of this study are summarized as follows: (1) The active learning model to enhance learning achievement and analytical thinking for secondary school students consists of four factors: 1) Principles, 2) Objectives; 3) Process; and 4) Evaluation. The learning model has four stages, as follows: 1) learning design stage; 2) learning activity stage; 3) learning evaluation stage and 4) learning diagnostic stage. The pattern of the instructional model was appropriate at a high level ($\bar{X}=4.46$, S.D.=0.50) (2) The learning achievement before and after learning were significantly different at a level of .05 (3) The analytic thinking ability before and after learning were significantly different at a level of .05

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง
รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถ
ด้านการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
ของ
ชุมสุข สุขหิน

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)
วันที่ เดือน พ.ศ. 2560

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์	คณะกรรมการสอบปากเปล่า
.....ที่ปรึกษาหลัก	ประธาน
(ศาสตราจารย์ ดร.สิริวรรณ ศรีพหล)	(ว่าที่ร้อยตรี ดร.มนัส บุญประกอบ)
.....ที่ปรึกษาร่วม	กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารุต พัฒนาผล)	(ศาสตราจารย์ ดร.สิริวรรณ ศรีพหล)
.....ที่ปรึกษาร่วม	กรรมการ
(อาจารย์ ดร.จารุวรรณ พลอยดวงรัตน์)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดนุตา จามจุรี)
	กรรมการ
	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารุต พัฒนาผล)
	กรรมการ
	(อาจารย์ ดร. จารุวรรณ พลอยดวงรัตน์)

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีเป็นเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาและความอนุเคราะห์อย่างยิ่ง จาก ศาสตราจารย์ ดร.สิริวรรณ ศรีพหล ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารุต พัฒนาผล และ อาจารย์ ดร.จารุวรรณ พลอยดวงรัตน์ คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำปรึกษาในการทำวิจัยนี้ทุกขั้นตอน ตลอดจนช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่ และให้กำลังใจอย่างสม่ำเสมอ

ขอกราบขอบพระคุณ ว่าที่ร้อยตรี ดร.มนัส บุญประกอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนูดา จามจรี กรรมการสอบปริญญานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆจนปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น รวมถึงคณาจารย์สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และประสบการณ์ชีวิตการเรียนรู้แก่ผู้วิจัย

ขอแสดงความระลึกถึงอย่างยิ่งต่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เรือโท ดร.ไพบุลย์ อ่อนมั่ง อดีตประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ ขอตั้งมั่นว่าจะจดจำคำสอนของท่านมาใช้อย่างเกิดประโยชน์และสืบสานปณิธานพัฒนาการจัดการศึกษาเพื่อประโยชน์สูงสุดของผู้เรียนต่อไป

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่กรุณาเสียสละเวลาตรวจสอบ ให้คำแนะนำเพื่อการพัฒนาและปรับปรุงเครื่องมือวิจัย ผู้บริหารสถานศึกษา คณะครูและนักเรียนที่มีส่วนร่วมในการวิจัยครั้งนี้ ตลอดจนเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกท่านที่ให้กำลังใจ ช่วยเหลือและร่วมประสบการณ์อันทรงคุณค่าตลอดระยะเวลาที่เล่าเรียนด้วยกัน

ขอบคุณกำลังใจสำคัญจาก ดร.เสงี่ยมจิต สุขหิ้น คุณวัชร พันธ์สุรเวทย์ เด็กหญิงเพลินใจ สุขหิ้น และเด็กชายพาสุข สุขหิ้น

คุณค่าของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ผู้มีพระคุณ บุรพคณาจารย์ทุกท่านที่เมตตาต่อผู้วิจัยตั้งแต่อดีตจนปัจจุบัน ตลอดจนบุคคลเกี่ยวข้องที่ไม่ได้เอ่ยนาม ที่ให้การสนับสนุน ส่งเสริม ชี้แนะ มอบกำลังใจ และปัจจัยสนับสนุนแก่ผู้วิจัยจนปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ชุมสุข สุขหิ้น

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
ความสำคัญของการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
กรอบแนวคิดในการวิจัย	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
รูปแบบการจัดการเรียนรู้	9
การเรียนรู้เชิงปฏิบัติ	15
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	39
การคิดวิเคราะห์	74
แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	106
3 วิธีดำเนินการวิจัย	136
วิธีดำเนินการวิจัย	136
ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ	141
ระยะที่ 2 ประเมินประสิทธิผลรูปแบบการจัดการเรียนรู้	157
การเก็บรวบรวมข้อมูล	157
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	159
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	160
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้าง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	160
ตอนที่ 2 ประสิทธิภาพการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้าง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	170

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	179
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	179
วิธีดำเนินการวิจัย.....	179
สรุปผลการวิจัย.....	179
อภิปรายผลการวิจัย.....	180
ข้อเสนอแนะ.....	185
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป.....	185
บรรณานุกรม.....	186
ภาคผนวก.....	197
ภาคผนวก ก.....	198
ภาคผนวก ข.....	200
ภาคผนวก ค.....	205
ภาคผนวก ง.....	229
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	245

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เป็นสากล.....	12
2 ตัวอย่างการวิเคราะห์โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หน่วยที่/เรื่องที่/สมรรถภาพที่ 6 เศษส่วน.....	61
3 ตัวอย่างผลการวัดเพื่อวินิจฉัยความบกพร่อง.....	68
4 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้.....	129
5 การดำเนินการวิจัยโดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา.....	138
6 ตัวอย่างหัวข้อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้.....	148
7 ตัวอย่างข้อคำถามประเมินความสอดคล้องของรูปแบบการจัดการเรียนรู้.....	150
8 สัดส่วนของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 1.....	151
9 จำนวนข้อสอบในแต่ละพฤติกรรมและแต่ละเนื้อหา แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 1....	152
10 สัดส่วนของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 2.....	153
11 จำนวนข้อสอบในแต่ละพฤติกรรมและแต่ละเนื้อหา แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 2...	153
12 สัดส่วนของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 3.....	154
13 จำนวนข้อสอบในแต่ละพฤติกรรมและแต่ละเนื้อหา แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 3...	154
14 จำนวนข้อสอบ การคิดวิเคราะห์ในแต่ละด้าน.....	155
15 แสดงระดับความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้.....	167
16 แสดงระดับความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้.....	169
17 ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครั้งที่ 1.....	170
18 ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครั้งที่ 2.....	171
19 ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครั้งที่ 3.....	173
20 ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครั้งที่ 4.....	174
21 Mauchly's Test of Sphericity.....	175
22 Tests of Within-Subjects Effects.....	176
23 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่าง รายคู่ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในแต่ละช่วงเวลา.....	176
24 แสดงพัฒนาการของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละช่วงเวลา.....	177
25 ผลการเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการเรียนรู้ ตามแผนการ จัดการเรียนรู้.....	178

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
2 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติของ Meyers and Jones.....	19
3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติของ Fink.....	21
4 ประเภทของการสอนซ่อมเสริม.....	46
5 ประเภทการคิดวิเคราะห์.....	89
6 รูปแบบการสอนกระบวนการคิด ดี/ไอ.....	101
7 กราฟเปรียบเทียบความถนัดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อให้เวลาแตกต่างกัน.....	110
8 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ในโรงเรียนของบลูม.....	111
9 พื้นที่รอยต่อพัฒนาการ (Zone of Proximal Development).....	119
10 การเรียนรู้ในพื้นที่รอยต่อพัฒนาการ.....	121
11 กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี.....	135
12 ลำดับขั้นตอนการวิจัย.....	137
13 แบบแผนการทดลอง.....	157
14 รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.....	167
15 พัฒนาการคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน.....	177

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ตั้งแต่ปีการศึกษา 2553 เป็นต้นมา โรงเรียนทั่วประเทศได้เริ่มใช้หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรนี้เป็นหลักสูตรที่ใช้แนวคิดหลักสูตรอิงมาตรฐาน (Standard - based Curriculum) กล่าวคือ เป็นหลักสูตรที่กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมาย การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยมาตรฐานการเรียนรู้ได้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ เมื่อสำเร็จ การศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อให้ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาได้ยึดเป็นแนวทางในการ ดำเนินการบริหารจัดการอิงมาตรฐาน (Standard - based Curriculum) และการวัดและประเมินผล ที่สะท้อนมาตรฐาน (Standard - based Assessment) (กระทรวงศึกษาธิการ. 2554) การวัดและ ประเมินผลผู้เรียนตามหลักสูตรนี้ ตั้งอยู่บนหลักการพื้นฐานสองประการ คือ การประเมินเพื่อพัฒนา ผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ประสบผลสำเร็จนั้น ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัดเพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อน สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้ในทุกระดับ ไม่ว่าจะเป็นระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่ การศึกษาและระดับชาติ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้าและความสำเร็จ ทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและ เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 26) ซึ่งผลที่ได้จากวัดและประเมิน เพื่อ แสดงระดับความรู้ สมรรถนะและคุณลักษณะผู้เรียน และใช้เพื่อตัดสินผลการเรียน ก็คือ ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการแสดงระดับความสามารถทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ออกมาในรูปแบบของคะแนนหรือเกรดสะสม เป็นข้อมูลเชิงประจักษ์สำหรับให้ผู้เรียนได้รับรู้ถึงผล การเรียนรู้ของตน และสำหรับใช้ตามหลักเกณฑ์อื่นๆของระบบการศึกษา เช่น การตัดสินผ่าน/ไม่ ผ่านในรายวิชา การจบการศึกษา การเข้าศึกษาต่อ เป็นต้น และเนื่องจากหลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2551 กำหนดให้มีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ใน 4 ระดับ คือ ระดับห้องเรียน ระดับสถานศึกษาระดับเขตพื้นที่ และระดับประเทศ ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ได้มาจากระบบการประเมินที่มี คุณภาพ ครบถ้วน เที่ยงธรรม จะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาใน ทุกกระดับ เช่น ระดับชั้นเรียน ผู้เรียนได้รับรู้ถึงจุดบกพร่องของตน ครูได้ทบทวนถึงความเหมาะสม และประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน ระดับสถานศึกษาทำให้ทราบว่าการจัดการศึกษาส่งผล ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายหรือไม่ ผู้เรียนมีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาในด้านใด

ส่วนระดับเขตและระดับประเทศทำให้ทราบถึงสภาพปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของสถานศึกษา สามารถนำข้อมูลไปได้ไปจัดทำข้อมูลเชิงนโยบาย เพื่อผลักดัน สนับสนุนให้เกิดการจัดการศึกษาอย่างมีคุณภาพในภาพรวม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2554: 3) แม้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นผลการประเมินเฉพาะบุคคล แต่เนื่องจากผู้เรียนเป็นผลผลิตจากการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือผลสะท้อนสำคัญของคุณภาพการจัดการเรียนรู้ กล่าวคือ ในชั้นเรียนของโรงเรียนที่มีการคละกันของนักเรียนตามปกติ ถ้าผู้เรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดี หมายถึงผู้เรียนกลุ่มนั้นได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมและมีคุณภาพ ในทางตรงกันข้าม ถ้าผู้เรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ดี อาจหมายถึงการจัดการเรียนรู้ที่ดำเนินอยู่ไร้ประสิทธิภาพ มีปัญหาในกระบวนการเรียนการสอน จำเป็นที่จะต้องได้รับการปรับปรุงพัฒนา

ในปัจจุบันยังพบว่า การจัดการศึกษาในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศในภาพรวมยังคงประสบปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนต่ำ ซึ่งสะท้อนถึงคุณภาพผู้เรียนที่ต่ำลง มีภาวะความรู้ทางวิชาการต่ำ โดยเฉพาะคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และภาษาอังกฤษ มีปัญหาการอ่านไม่ออก เขียนไม่ได้และโรงเรียนมุ่งแก้ปัญหาด้วยการจัดสอนติวข้อสอบเพื่อให้สอบผ่าน ซึ่งแท้จริงแล้วไม่ก่อให้เกิดประโยชน์อันใดต่อผู้เรียนเลย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2558: 51) อีกทั้งเมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาประเทศไทยเทียบกับประเทศอื่นๆ ก็พบว่า ผลผลิตทางการศึกษา (Education Output) อยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศทั่วโลก ที่ใส่ปัจจัยเข้า (input) ในระดับใกล้เคียงกัน ดังตัวอย่างเช่น ระดับผลคะแนน PISA ในวิชา การอ่านและวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อเทียบกับระดับผลคะแนนของนักเรียนประเทศอื่นที่มีค่าเฉลี่ยงบประมาณด้านการศึกษาในระดับใกล้เคียงกันพบว่า ผลคะแนน PISA ในวิชา การอ่านและวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทย ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนของประเทศอื่นๆ ที่มีระดับงบประมาณด้านการศึกษาต่อ GNP ในระดับเดียวกัน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2556: 233) ซึ่งจากการวิเคราะห์ปัญหาพบว่ สาเหตุสำคัญนั้น มาจากการจัดกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งเป็นบทบาทหน้าที่โดยตรงของครูผู้สอน โดยครูขาดเทคนิคการสอนที่หลากหลาย ยังคงสอนด้วยวิธีการเดิม ที่ไม่จูงใจให้เด็กรู้สึกอยากเรียน และเด็กเหมือนถูกกำหนดให้เรียน จึงไม่สามารถดึงศักยภาพของเด็กออกมาได้อย่างเต็มที่ ส่วนใหญ่ครูใช้วิธีการสอนบรรยายหน้าชั้นเรียนให้เด็กท่องจำความรู้ และบอกคำตอบโดยไม่ให้เด็กใช้ความคิด และแตกยอดการเรียนรู้ ไม่ได้ให้ความสำคัญกับการสร้างคุณค่าและเนื้อหาที่เรียน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2558: 38) ทำให้ผู้เรียนขาดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน รวมถึงด้อยในด้านทักษะเพื่อการเรียนรู้ รวมถึงสมรรถนะที่จำเป็น ดังสะท้อนจากการวัดและประเมินผลในภาพรวมระดับชาติดังที่กล่าวมา ดังนั้นจึงเป็นความจำเป็นที่ต้องแสวงหาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

นอกเหนือจากการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว คุณลักษณะสำคัญอีกประการที่ผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนา ก็คือ ความสามารถด้านการคิด ซึ่งเป็นกระบวนการของกิจกรรมทางสมอง ที่มีขบวนการหลายอย่าง โดยสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิต โดยอาศัยประสบการณ์ ทักษะ และความรู้ใหม่ที่ได้รับมาช่วยในการสรุปผล (รุ่งทิวา นามารุง. 2550: 9)

การศึกษาในปัจจุบันได้คำนึงถึงคุณภาพผู้เรียน ตัวชี้วัดประการหนึ่ง que แสดงถึงคุณภาพผู้เรียนคือ การมีสมรรถนะด้านการคิด ได้แก่ คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดวิจารณ์ญาณ คิดสร้างสรรค์ ดังนั้น การเรียนการสอนจึงต้องเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนต้องกำหนดผลการเรียนรู้ ด้านความรู้ การคิด ทักษะกระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการ พัฒนาสมองและความแตกต่างระหว่างบุคคล (วิชย วงษ์ใหญ่. 2552: 34-95; อ้างอิงจาก โชคสุริยชัย สุภาพาส. 2554: 2) ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอของเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 (P21) ที่ได้พัฒนาวิสัยทัศน์เพื่อความสำเร็จของนักเรียนในระบบเศรษฐกิจโลกใหม่ ได้เสนอว่า นักเรียนต้องเรียนรู้ทักษะที่จำเป็นเพื่อให้ประสบผลความสำเร็จในโลกทุกวันนี้ เช่น การ คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณการแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้ จากการประเมินช่องว่าง (Gap) ของกลุ่มทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century Skill) ที่สำคัญที่สุดต่อการพัฒนาศักยภาพคนไทย ก็พบว่า ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ คือสิ่งที่สมควรได้รับการพัฒนาเป็นลำดับแรก (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2557: 259) ฉะนั้นต่อไปนี้ การศึกษาเรียนรู้ของไทยจะต้อง นำไปสู่การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ รู้จักแสดงความคิดเห็น ลงมือปฏิบัติ หาคำตอบให้มาก ขึ้น (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2557: 20) เนื่องจากการคิดที่เป็นพื้นฐานสู่การคิดใน ระดับสูงต่อไป ฟิสิกส์ (อารี หลวงนา และคณะ. 2553: 35; อ้างอิงจาก Feeley. 1967) ระบุว่า การคิด วิเคราะห์ในด้านการระบุความแตกต่างและความสัมพันธ์ของข้อมูลเป็นองค์ประกอบสำคัญของการ คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ สอดคล้องกับ ชนาธิป พรกุล (2544: 177-178) ที่กล่าวว่า ทักษะการคิด วิเคราะห์ มีความจำเป็นในการสร้างคำจำกัดความและการทำให้กระจ่าง อันเป็นองค์ประกอบของ การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ส่วน ดีคาโรลี (Decaroli. 1973: 67-69) ก็ได้สรุปว่าทักษะการคิด วิเคราะห์เป็นองค์ประกอบสำคัญของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ รวมถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดของ บลูม (Bloom) ที่ได้นำเสนอลำดับการเรียนรู้เป็น 6 คือ ขั้นความรู้ความจำ ความ เข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า และแนวคิดของ เอนเดอร์สันและ แครทวอล (Anderson; & Kratwohl) ที่ได้นำเสนอลำดับการเรียนรู้แบบใหม่ที่ดัดแปลงมาจากแนวคิด ของบลูม ได้แก่ ขั้นจำ เข้าใจ นำไปใช้ วิเคราะห์ ประเมิน สร้างสรรค์ (โชติกา ภาชีผล. 2558: 7) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การวิเคราะห์ คือฐานที่นำไปสู่การคิดในระดับสูงขึ้นไป ควรมุ่งเน้นให้เป็น คุณลักษณะสำคัญของผู้เรียน ดังนั้นจึงถือเป็นบทบาทสำคัญของสถานศึกษาที่จะต้องดำเนินการให้ สอดรับกับสภาวะการณ์ที่กล่าวมาอย่างเป็นรูปธรรม

ดังนั้นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ในสถานศึกษา ควรจะเป็น รูปแบบที่ช่วยสร้างเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควบคู่กับช่วยพัฒนาความสามารถทางการคิด ซึ่งจากการศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ พบว่า การจัดเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active Learning) เป็นวิธีการที่มีความเหมาะสม เนื่องจากการเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้หาความหมาย และทำความเข้าใจด้วยตนเอง หรือร่วมกับเพื่อน เช่น ร่วมสืบหาคำตอบ ร่วมอภิปราย ร่วมเสนอและ สรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน เป็นการเปลี่ยนผู้เรียนจากการเป็นผู้นั่งฟังอย่างเดียว (Passive) มาเป็นผู้เรียนที่ร่วมกิจกรรมการแสวงหาความรู้ที่ผู้สอนกำหนด (ศักดิ์ ไซกิจวิทยุ. 2548: 11)

มีกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติทั้งในเชิงทักษะต่างๆ เช่น การทดลอง การสำรวจตรวจสอบ และปฏิบัติเพื่อพัฒนาเชาว์ปัญญา การคิดแก้ปัญหา วิเคราะห์วิจารณ์ หรือตัดสินใจเรื่องต่างๆ (ปรีชา เดชศรี. 2545: 53) มีรูปแบบวิธีการสอนที่หลากหลาย สามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้เนื้อหาวิชากับสภาพปัญหาและประสบการณ์จริง กระตุ้นและจูงใจผู้เรียน ผู้เรียนได้เข้ากลุ่ม ได้สังเกตการณ์ทำงานของกลุ่ม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น เกิดทักษะการติดต่อสื่อสาร ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความภาคภูมิใจในตนเอง (Johnson; & Johnson. 1987) มีความเข้าใจในการเรียน ดีกว่า มีความจำคงทนกว่า และมีความสุขสนุกสนานในการเรียนมากกว่า (Bonwell. 1995) ทั้งยังสอดคล้องกับเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลาง พ.ศ. 2551 ที่นอกจากมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาแล้ว ยังมุ่งให้ผู้เรียนมีสมรรถนะที่สำคัญได้แก่ ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีและความสามารถในการสื่อสาร

จากความสำคัญของปัญหาที่กล่าวถึงข้างต้น ผวนกับบริบทการปฏิบัติงานของผู้วิจัยในฐานะผู้บริหารสถานศึกษาในโรงเรียนเอกชนที่กำลังประสบปัญหาผลสัมฤทธิ์ผู้เรียนตกต่ำ และการจัดการเรียนการสอนที่ยังมิได้มีการพัฒนาความสามารถด้านการคิดให้แก่ผู้เรียนเท่าใดนัก ดังมีข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) ซึ่งได้เสนอไว้แก่โรงเรียน ซึ่งมีจุดเน้นสำคัญ 2 ประการคือ ตัวบ่งชี้ที่ 5 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยรวมอยู่ในระดับต้องปรับปรุง ซึ่งโรงเรียนต้องมีมาตรการเพื่อแก้ไขปัญหาโดยเร็ว กับตัวบ่งชี้ที่ 4 ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น อยู่ในระดับพอใช้ ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการคิด การแก้ปัญหา ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติเชิงปฏิบัติ (Active Learning) เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ด้วยหวังว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นนี้ จะสามารถแก้ปัญหาที่โรงเรียนกำลังประสบอยู่ ทั้งช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะสอดคล้องกับเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ เป็นทุนทางปัญญาและสมรรถนะสำคัญในการศึกษาต่อและใช้ชีวิตในสังคมได้อย่างมีคุณภาพต่อไปในอนาคต

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อประเมินประสิทธิผลรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในทุกรายวิชาเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active learning) ที่ช่วยเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์
2. ผู้เรียนที่เรียนตามแนวทางของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีโอกาสได้ยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เนื่องจากเป็นรูปแบบที่มุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติและวินิจฉัยเพื่อแก้ปัญหาทางการเรียนเป็นรายบุคคล ทั้งยังได้รับการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์อันเป็นวัตถุประสงค์สำคัญอีกประการหนึ่งของรูปแบบ
3. สถานศึกษาสามารถนำแนวคิดของรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายการจัดการศึกษาที่มุ่งเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์
4. ผู้สนใจสามารถใช้เป็นฐานหรือข้อมูลอ้างอิงสำหรับการค้นคว้าวิจัยประเด็นที่เกี่ยวข้องในอนาคต

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในครั้งนี้มีขอบเขตการวิจัยดังนี้

ประชากรวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนปัญญาทิพย์ และโรงเรียนในเครือ จำนวน 378 คน

กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปัญญาทิพย์ อำเภอเวียงสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 27 คน

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ แบ่งการดำเนินงานเป็น 2 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นดำเนินการในช่วงเดือนมีนาคม – พฤษภาคม พ.ศ. 2560

ระยะที่ 2 การประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 24 ชั่วโมง ดำเนินการในช่วงภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ระหว่างวันที่ 10 พฤษภาคม – 15 มิถุนายน พ.ศ. 2560

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ประสิทธิภาพด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ประเมินด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. คู่มือรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้ทำการทดลองในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต หน่วยการเรียนรู้เรื่องหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช รวม 10 เรื่อง ได้แก่ ลักษณะและรูปร่างของเซลล์สิ่งมีชีวิต อุปกรณ์ที่ใช้ในการส่องดูเซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ การเปรียบเทียบเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ระบบลำเลียง การสังเคราะห์ด้วยแสง ปัจจัยที่จำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง การสืบพันธุ์ของพืชการตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้า และเทคโนโลยีชีวภาพสำหรับพืช

นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดนิยามศัพท์เฉพาะดังนี้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ หมายถึง แนวคิด องค์ประกอบการจัดประสบการณ์เรียนรู้อย่างมีแบบแผน เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ลำดับขั้นจัดการเรียนรู้ และองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active Learning) เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้น ได้แก่

1) ขั้นการออกแบบการเรียนรู้ (Design) เป็นการกำหนดขอบเขตและแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ ประกอบด้วย เป้าหมายการเรียนรู้ สาระสำคัญ วิธีเรียนรู้ สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ และการทดสอบ

2) **ขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ (Action)** เป็นขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้ตามสาระสำคัญซึ่งได้กำหนดไว้ ประกอบด้วย ขั้นนำสู่บทเรียน ขั้นมอบหมายภารกิจและปฏิบัติ ขั้นนำสู่ข้อสรุป ขั้นสรุปและนำเสนอ

3) **ขั้นประเมินการเรียนรู้ (Assessment)** เป็นการทดสอบว่าผู้เรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยการประเมินการเรียนรู้ของรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีการประเมินผู้เรียน 2 ด้าน ได้แก่ ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และประเมินความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

4) **ขั้นวินิจฉัยการเรียนรู้ (Diagnostic)** เป็นการนำข้อมูลจากขั้นประเมินการเรียนรู้มาวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการแก้ไขและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบให้มีประสิทธิผลดียิ่งขึ้นโดยสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้ที่ดีขึ้นได้เป็นรายบุคคล

ประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ผลสำเร็จที่ได้จากการทดลองใช้รูปแบบ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และด้านความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับความสามารถทางวิชาการซึ่งวัดจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้

ด้านความรู้ความจำ หมายถึง สามารถตอบความหมายของศัพท์ นิยาม คำจำกัดความ สัญลักษณ์ ขั้นตอนดำเนินการ ชนิด ประเภท วิธีปฏิบัติงานและหลักการ

ด้านความเข้าใจ หมายถึง สามารถแปลความหมายของคำ ข้อความ สัญลักษณ์สรุปหรือขยายความจากข้อมูลเดิมเป็นผลลัพธ์ใหม่

ด้านการนำไปใช้ หมายถึง สามารถนำความรู้ความจำ ความเข้าใจในเรื่องราวที่มีอยู่ ไปแก้ปัญหามิได้

ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ระดับความสามารถทางการคิด ด้านการวิเคราะห์จำแนก การวิเคราะห์เรียงลำดับ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการและการวิเคราะห์โครงสร้าง

การวิเคราะห์จำแนก หมายถึง การแยกกลุ่ม แยกประเภท เปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างข้อมูลมากกว่า 2 กลุ่มจากเกณฑ์ที่นักเรียนสร้างขึ้นหรือจากที่โจทย์ที่กำหนดให้

การวิเคราะห์เรียงลำดับ หมายถึง การเข้าใจกระบวนการ ขั้นตอน ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นหรือวางแผน คาดการณ์เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ

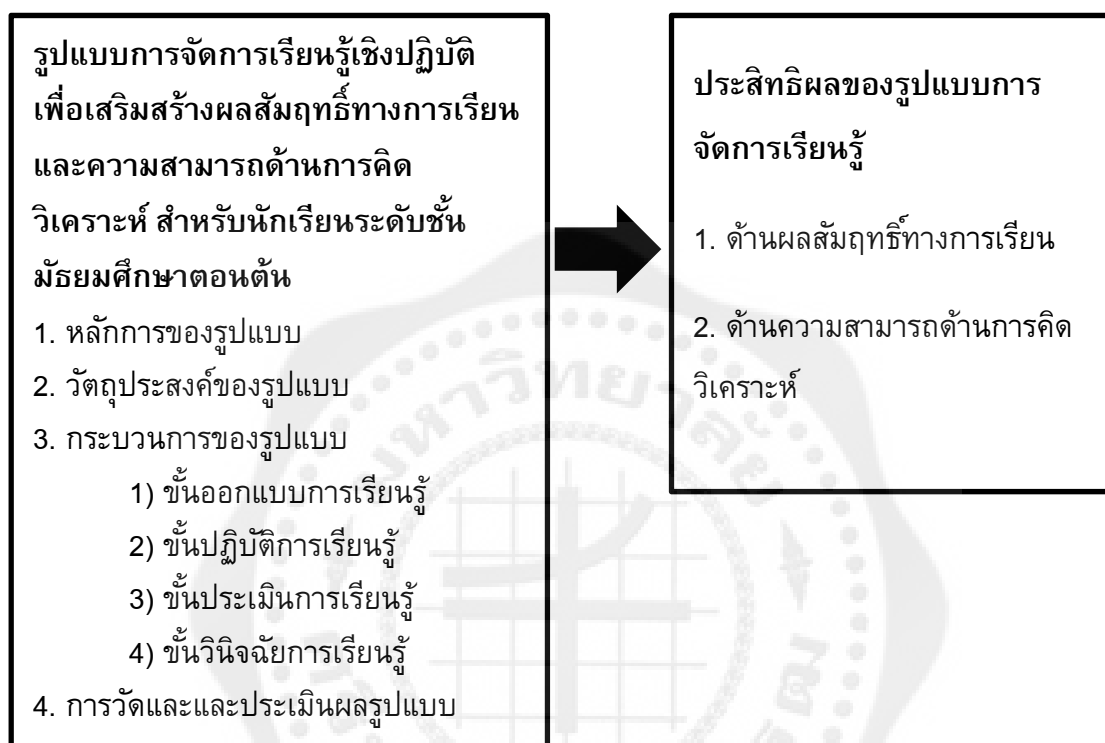
การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การเข้าใจความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างเป็นเหตุเป็นผล

การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การเข้าใจระบบของสิ่งของ เรื่องราว หรือพฤติกรรมต่าง ๆ รวมกันอยู่ในสภาพนั้นได้อย่างไร มีหลักเกณฑ์หรือสิ่งเชื่อมโยงอย่างไร

การวิเคราะห์โครงสร้าง หมายถึง การเข้าใจว่าองค์ประกอบที่มีสามารถประกอบขึ้นเป็นสิ่งใด หรือสิ่งที่เกิดขึ้นมีองค์ประกอบใดบ้าง

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สามารถแสดงกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ดังนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำเสนอตามลำดับดังนี้

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้
2. การเรียนรู้เชิงปฏิบัติ
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. การคิดวิเคราะห์
5. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้

1.1 ความหมาย

รูปแบบ เป็นวัตถุหรือระบบ หรือกระบวนการที่ใช้แทนสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยดำรง
คุณลักษณะของทุกส่วนไว้ให้เหมือนเดิม เป็นเครื่องมือทางความคิดที่สร้างมาจากความคิด
ประสบการณ์ หรือจากทฤษฎีหลักการต่างๆ เพื่อใช้สืบสอบหาคำตอบ ความรู้ ความเข้าใจใน
ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น นำเสนอเป็นคำอธิบาย แผนผัง ไดอะแกรมหรือแผนภาพให้บุคคลอื่นเข้าใจ
คาร์เตอร์ วี. กู๊ด (ทิตนา แชมมณี. 2548: 220; อ้างอิงจาก Carter, V. Good. 1973: 371) รูปแบบ
สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ รูปแบบเชิงกายภาพ (Physical Model) คือ รูปแบบ
ที่สามารถจับต้องได้ สร้างจำลองจากของจริง เช่น โมเดลรถยนต์ต้นแบบและรูปแบบเชิงสัญลักษณ์
(Symbolic Model) ที่ผู้นำเสนอสร้างขึ้นเพื่อแปลงแนวคิดที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมเพื่อสามารถ
สื่อสารอย่างเข้าใจกับบุคคลอื่น รูปแบบนี้มักจะพบเห็นในงานวิชาการ เช่น แผนผังแสดง
กระบวนการหรือองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการ ขั้นตอน วิธีการ และเทคนิคในการ
เรียนการสอนที่ได้รับการจัดไว้อย่างเป็นระบบระเบียบตามหลักปรัชญา หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่
ได้รับการยอมรับ สำหรับนำไปใช้จัดการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
รวมถึงแนวคิดเชิงโครงสร้างที่เสนอแนวทางการพัฒนากิจกรรม สภาพแวดล้อมทางการศึกษา และ
การจูงใจให้บุคคลมีพฤติกรรมการเรียนรู้ตามที่ต้องการ โดยทุกรูปแบบการสอนจะต้องมีภูมิหลัง
ของการพัฒนารูปแบบ หรือการตัดสินใจนำมาใช้อันเนื่องมาจากประสิทธิผลที่ได้ คาร์เตอร์ วี. กู๊ด
(ทิตนา แชมมณี. 2548: 219; อ้างอิงจาก Carter, V. Good. 1973: 371)

1.2 องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบ คือ ปรัชญาการศึกษา, ทฤษฎีการเรียนรู้, หลักการจัดการเรียนรู้, แนวคิด ความเชื่อ, กระบวนการสอน, กระบวนการเรียนรู้, ขั้นตอนการสอน, วิธีการสอน และเทคนิคการสอน สามารถสรุปสาระสำคัญในแต่ละองค์ประกอบได้ดังนี้

1. ปรัชญาการศึกษา ปรัชญา (Philosophy) คือ ความรักในความรู้ ที่ได้จากความพยายามที่จะรวบรวมประสบการณ์พื้นๆ แห่งชีวิตกับผลลัพธ์แห่งศาสตร์ด้วยวิธีการคิดอย่างมีระเบียบ เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่มีอยู่ โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะจัดหมวดหมู่หรือแบบความรู้สาขาต่างๆ เพื่อนำมาใช้เป็นเครื่องมือทำความเข้าใจ และแปลความหมายข้อเท็จจริงต่างๆ อย่างสมบูรณ์แบบปรัชญาเป็นวิทยาศาสตร์ที่พิจารณาหาความจริง ทางการศึกษาได้นำมาประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ ที่เรียกว่า “ปรัชญาการศึกษา” นั่นเอง

2. ทฤษฎีการเรียนรู้ ทฤษฎี (theory) คือ กลุ่มหรือหมวดหมู่ของสมมติฐาน (Assumption/Hypothesis) หรือข้อสรุปเป็นกฎเกณฑ์ (Generalization) ซึ่งได้กลั่นกรองจากการสังเกตหรือทดลองแล้วพบว่ามีความสัมพันธ์กัน (A set of interrelated propositions or theoretical statements) แล้วนำมาปะติดปะต่อกัน (Coherent) จัดเป็นระบบความคิดต่างๆ ทฤษฎี จึงเป็นข้อสันนิษฐานที่ได้มาอย่างมีระบบ ระเบียบ จากวิธีการทางตรรกวิทยา โดยใช้เหตุผลเป็นพื้นฐาน เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจในความเป็นจริงและนำผลที่เกิดขึ้นนั้นมาใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการปฏิบัติต่อไป

3. หลักการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ข้อกำหนด ข้อคิดหลักแนวทาง ที่เป็นสาระสำคัญสำหรับยึดถือเป็นแนวปฏิบัติ เพื่อแสดงถึงการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

4. แนวคิดและความเชื่อ หมายถึง ความคิดสำคัญซึ่งเป็นแนวในการผูกเรื่องหรือความคิดอื่นๆ ที่สอดแทรกอยู่ในรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งได้มาจากความเชื่อ ความรู้สึก ทศนคติ แง่คิด ความรู้และประสบการณ์ ที่เชื่อว่าเป็นหลักคิดที่ถูกต้องเหมาะสมในการนำมาประยุกต์ใช้กับรูปแบบการจัดการเรียนรู้

5. กระบวนการสอน/กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) หมายถึง ลำดับขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ระดับกระบวนการเรียนรู้ (Level of Process) มี 2 ระดับ คือ 1) กระบวนการเรียนรู้แบบลึก และ 2) กระบวนการเรียนรู้แบบตื้น โดยมีองค์ประกอบของกระบวนการเรียนรู้ 3 องค์ประกอบ คือ 1) ขั้นตอนของกิจกรรม (syntax) 2) การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน (social system) และ 3) สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ (supporting system)

6. ขั้นตอนการสอน ขั้นตอนวิธี หรือ อัลกอริทึม (algorithm) หมายถึงกระบวนการแก้ปัญหาที่สามารถเข้าใจได้ มีลำดับหรือวิธีการในการแก้ไขปัญหาได้ปัญหาหนึ่งอย่างเป็นขั้นเป็นตอนและชัดเจน เพื่อเปลี่ยนพฤติกรรมหรือศักยภาพของพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวร ให้กับผู้เรียน

7. วิธีการสอน หมายถึง กระบวนการในการดำเนินการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ด้วยวิธีการต่างๆ ที่แตกต่างกันไปตามองค์ประกอบ และลักษณะเฉพาะของวิธีการนั้นๆ

8. เทคนิคการสอน เทคนิค คือ กลวิธีต่างๆ ที่ใช้เสริมกระบวนการ ขั้นตอน วิธีการ หรือการกระทำใดๆ เพื่อช่วยให้กระบวนการ ขั้นตอน วิธีการ หรือการกระทำนั้นๆ มีคุณภาพและประสิทธิภาพมากขึ้น

1.3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เป็นสากล

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เป็นสากล เป็นรูปแบบที่ได้รับการพิสูจน์ ทดสอบว่ามีประสิทธิภาพ และมีผู้นิยมนำไปใช้ในการเรียนการสอนโดยทั่วไป สามารถจัดหมวดหมู่ของรูปแบบ เหล่านั้นตามแนวทาง Bloom's Taxonomy จะได้เป็น 4 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มพุทธิพิสัย (Cognitive Domain: knowledge) 2) กลุ่มจิตพิสัย (Affective Domain: attitude) 3) กลุ่มทักษะพิสัย (Psychomotor Domain: skills) และ 4) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการบูรณาการ ซึ่งในแต่ละกลุ่มมีสาระสำคัญของรูปแบบ การจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาด้านพุทธิพิสัย รูปแบบการจัดการ เรียนรู้ในหมวดนี้ เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา สาระต่างๆ ซึ่งเป็นเนื้อหาสาระนั้นอาจอยู่ในรูปของข้อมูลข้อเท็จจริง มโนทัศน์ หรือความคิดรวบยอด รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มนี้ เช่น รูปแบบการจัดการเรียนรู้มโนทัศน์, รูปแบบการจัดการ เรียนรู้ตามแนวคิดของกานเย, รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยการนำเสนอโนทัศน์กว้างล่วงหน้า, รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิก และรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นความจำ

2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาด้านจิตพิสัย รูปแบบการจัดการ เรียนรู้ในหมวดนี้ เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาเจตคติ ทศนคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่ดีงาม รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตัวอย่างเช่น รูปแบบการ จัดการการเรียนรู้โดยการชักจูง และรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทบาท

3. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาด้านทักษะพิสัย รูปแบบการจัดการ เรียนรู้ในหมวดนี้ เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาความสามารถในการปฏิบัติจริงให้กับ ผู้เรียน ตัวอย่างเช่น รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการพัฒนาทักษะปฏิบัติของซิมพ์สัน, รูปแบบการจัดการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติของแฮร์โรว์, รูปแบบการจัดการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติของเดวิส, และรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการ รูปแบบการจัดการ เรียนรู้ในกลุ่มนี้ เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีกระบวนการและความสามารถในการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพที่เน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการ (process skill) ตัวอย่างเช่น รูปแบบการจัดการเรียนรู้กระบวนการสืบสวนและแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม รูปแบบการจัดการเรียนรู้ กระบวนการคิด อุปนัย รูปแบบการจัดการเรียนรู้กระบวนการคิดสร้างสรรค์ และรูปแบบการจัดการ เรียนรู้ กระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอแรนซ์

4. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการบูรณาการ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในหมวดนี้ เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีการเชื่อมโยงกระบวนการเรียนรู้และองค์ความรู้จากศาสตร์ต่างๆ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการใช้ความรู้ที่มีอยู่มาจัดระบบ และสร้างองค์ความรู้เป็นของตนเอง ตัวอย่างเช่น รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT, รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ และรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ โดยลักษณะเด่นของแต่ละรูปแบบ สามารถนำเสนอโดยสรุป ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เป็นสากล

ประเภทรูปแบบ	รูปแบบ	ลักษณะเด่น
รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาด้านพุทธิพิสัย	รูปแบบการจัดการเรียนรู้มโนทัศน์จากการศึกษาเรื่องการคิด (Bruner, Goodnow; & Austin, 1956)	ผู้สอนเสนอข้อมูลตัวอย่างของมโนทัศน์ที่ต้องการสอน ผู้เรียนวิเคราะห์แผนทึ่มโนทัศน์ จากนั้นสรุปและให้คำจำกัดความ
	รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของกานเย (Gagne'. 1985: 70-90)	การแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ การกระตุ้นให้ระลึกถึงความรู้เดิม แล้วนำเสนอสิ่งเร้าหรือเนื้อหาสาระใหม่
	รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยการนำเสนอมนทัศน์กว้างล่วงหน้า . (Ausubel. 1963)	การเรียนรู้จะมีความหมายเมื่อสิ่งที่เรียนรู้ใหม่สามารถเชื่อมโยงกับความรู้เดิม
	รูปแบบการจัดการเรียนรู้เน้นความจำ (Joyce; & Weil, & Calhoun. 2003)	ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ และลองเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับสิ่งที่ยังไม่เกิดตามจินตนาการหรือแง่มุมของตน
รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาด้านจิตพิสัย	รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยการใช้คำถาม (Oliver; & Shaver. 1996: 160-164)	ผู้สอนกำหนดประเด็นปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ แล้วแสดงจุดยืนความคิดต่อประเด็นดังกล่าว
	รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทบาทสมมติ (Shaftel; & Shaftel. 1982: 67-71)	แบ่งนักเรียนเป็นผู้แสดงและผู้สังเกตการณ์ เมื่อจบการแสดงร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความรู้สึก ความคิดเห็น ค่านิยม คุณธรรม และจริยธรรม และพฤติกรรมของบุคคลต่างๆ

ตาราง 1 (ต่อ)

ประเภทรูปแบบ	รูปแบบ	ลักษณะเด่น
รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาด้านทักษะพิสัย	รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการพัฒนาทักษะปฏิบัติของซิมพ์สัน (Simson. 1972)	เน้นให้นักเรียนฝึกปฏิบัติจนถึงระดับชำนาญ และสามารถประยุกต์ต่อยอดความรู้ความชำนาญที่มีไปใช้อย่างเกิดประโยชน์ในสถานการณ์ใหม่
	รูปแบบการจัดการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติของแฮร์โรว์ (Harrow. 1972: 96-99)	เริ่มต้นให้นักเรียนปฏิบัติโดยการเลียนแบบ จากนั้นปฏิบัติได้ตามคำสั่ง จนนำไปสู่การปฏิบัติได้ด้วยตัวเองอย่างชำนาญ
	รูปแบบการจัดการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติของเดวิส (Davies. 1971: 50-56)	นักเรียนชมการสาธิต จากนั้นปฏิบัติทักษะย่อย แล้วเชื่อมโยงทักษะย่อยเป็นทักษะที่สมบูรณ์
รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการ	รูปแบบการจัดการเรียนรู้กระบวนการสืบสวนและแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม (Joyce, Weil; & Calhoun. 2003: 81-88)	ครูกำหนดปัญหาท้าทายนักเรียน จากนั้นนักเรียนร่วมกัน แสดงความคิดเห็น วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา แล้วอภิปรายผลร่วมกัน
	รูปแบบการจัดการเรียนรู้กระบวนการคิดอุปนัย (Joyce, Weil; & Calhoun. 2003: 149-159)	นักเรียนสังเกต จัดหมวดหมู่สิ่งที่ศึกษา จากนั้นตีความ สร้างความสัมพันธ์ สรุปลงเป็นหลักการ แล้วนำไปประยุกต์ใช้
	รูปแบบการจัดการเรียนรู้กระบวนการคิดสร้างสรรค์ (Joyce, Weil; & Calhoun. 2003: 239-253)	ให้นักเรียนแต่ละคนสร้างสรรค์ชิ้นงานอย่างอิสระ แล้วนำมาเปรียบเทียบหาจุดที่แย้งกัน เหมาะกับการสอนศิลปะ
	รูปแบบการจัดการเรียนรู้กระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอแรนซ์ (Torrance. 1962)	การนำสภาพการณ์อนาคตเข้าสู่ระบบการคิด การระดมสมอง เพื่อค้นหาปัญหา สรุปปัญหา วางแผนการแก้แล้วนำเสนอ
	รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบโพร์แมท (Kolb. 1976-1984)	ผู้เรียนใช้ประสบการณ์อย่างเป็นรูปธรรมไปสู่การคิดวิเคราะห์อย่างไตร่ตรอง เชื่อมโยงประสบการณ์ด้วยตนเอง ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่กำหนดจะเรียน หาเหตุผลเกี่ยวกับประสบการณ์ที่ได้รับในขั้นแรก

ตาราง 1 (ต่อ)

ประเภทรูปแบบ	รูปแบบ	ลักษณะเด่น
		ปรับเป็นความคิดรวบยอด ลงมือทดลองตามความคิด สร้างชิ้นงานตามความถนัด/ความสนใจ แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดกับผู้อื่น
	รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้	ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้จากความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม ลงมือปฏิบัติจริง ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง จนค้นพบความรู้และรู้จักสิ่งที่ค้นพบ
	รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้	ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ ใคร่รู้ในกิจกรรมที่จะนำเข้าสู่บทเรียน ผู้เรียนทำกิจกรรมการสำรวจและค้นหาสิ่งที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ ตามความคิดเห็นผู้เรียนแต่ละคน อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับทักษะหรือพฤติกรรม การเรียนรู้ ขยายหรือเพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น จากนั้นครูประเมินความรู้ความเข้าใจและพัฒนาทักษะของผู้เรียน

สรุปได้ว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการ ขั้นตอน วิธีการ และเทคนิคในการเรียนการสอนที่ได้รับการจัดไว้อย่างเป็นระบบระเบียบ สำหรับนำไปใช้จัดการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ มี 8 องค์ประกอบ คือ ปรัชญาการศึกษา, ทฤษฎีการเรียนรู้, หลักการจัดการเรียนรู้, แนวคิด ความเชื่อ, กระบวนการสอน, กระบวนการเรียนรู้, ขั้นตอนการสอน, วิธีการสอน และเทคนิคการสอน สามารถจัดหมวดหมู่ของรูปแบบเหล่านั้นตามแนวทาง Bloom's Taxonomy จะได้เป็น 4 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มพุทธิพิสัย (Cognitive Domain: knowledge) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระต่าง ๆ เช่น รูปแบบการจัดการเรียนรู้มนทัศน์, รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของกานเย 2) กลุ่มจิตพิสัย (Affective Domain: attitude) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาเจตคติ ทศณคติ คุณธรรม จริยธรรม เช่น รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยการซักค่าน และรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดย

ใช้บทบาท 3) กลุ่มทักษะพิสัย (Psychomotor Domain: skills) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาความสามารถในการปฏิบัติจริง เช่น รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการพัฒนาทักษะปฏิบัติของซิมพ์สัน, รูปแบบการจัดการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติของแฮร์โรว์ รูปแบบการจัดการเรียนรู้กระบวนการสืบสวนและแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม และ 4) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการบูรณาการ เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีการเชื่อมโยงกระบวนการเรียนรู้และองค์ความรู้จากศาสตร์ต่างๆ เช่น รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT, รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้

2. การเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active Learning)

การจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ Active Learning เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เตรียมโอกาสให้ผู้เรียน พูด ฟัง อ่าน เขียน และสะท้อนเนื้อหา แนวคิดในเรื่องที่เรียนอย่างมีความหมาย เมเยอร์ และโจนส์ (Meyers; & Jones. 1993: 6) ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้น้อย หากนั่งเรียนเฉพาะในห้องเรียน และฟังผู้สอน (Zull. 2002) เพราะมุ่งจดจำเฉพาะเนื้อหา ตอบคำถาม และทำงานที่ผู้สอนมอบหมายให้เท่านั้น แต่การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นการเรียนรู้ผ่านการเล่น การเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน การทำงานเป็นกลุ่ม โครงการ และวิธีการอื่น ๆ ซึ่งเป็นคุณลักษณะของการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นการเรียนรู้ที่มากกว่าการฟัง ผู้เรียนต้องมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น เช่น ผู้เรียนต้องลงมือปฏิบัติ ตอบโต้ และคิดเกี่ยวกับงานที่ทำอย่างมีเป้าหมาย เพื่อเพิ่มพูนความสามารถในการคิดระดับสูง (Bonwell; & Eison. 1991) ผู้สอนส่วนมากคิดว่าตนเองมีหน้าที่สอนมากกว่ามีหน้าที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แต่ปัจจุบันในยุคศตวรรษที่ 21 ผู้สอนปรับเปลี่ยนบทบาทหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกผู้ร่วมมือ ผู้นำ ผู้แนะ ผู้กระตุ้น และเป็นผู้จัดการที่คอยช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดแรงขับภายในตัว บ่มเพาะนิสัยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต มีทักษะในการดำรงชีวิต สามารถใช้ทักษะใหม่ ๆ ในการทำงานท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ Active Learning มีฐานรากมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ที่มีพื้นฐานจากข้อสมมติฐานที่หลากหลายของผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่ ข้อสมมติฐาน 4 ข้อที่สัมพันธ์กันคือ 1) นัยสำคัญของการเรียนรู้ คือ เนื้อหาที่ผู้เรียนจะเข้าใจและยอมรับต้องมีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กันจุดมุ่งหมายของผู้เรียน 2) สิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งในการเรียนรู้ คือ ต้องเรียนผ่านการกระทำ 3) การเรียนรู้ คือ การอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนโดยผู้เรียนมีส่วนร่วม และตอบสนองต่อกระบวนการเรียนรู้ 4) การเรียนรู้เป็นสิ่งที่เริ่มเกิดขึ้นในตนเอง และเกี่ยวข้องไปถึงผู้เรียนคนอื่น ๆ ทั้งด้านความรู้สึก และสติปัญญา จากข้อสันนิษฐานดังกล่าวจึงเป็นหลักฐานสนับสนุนสิ่งที่ผู้ใหญ่เรียนรู้ได้ดีที่สุด คือ การได้มีส่วนร่วมในกระบวนการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนั้น คือ ผู้สอนเป็นผู้นำ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน กลยุทธ์การเรียนรู้โดยการปฏิบัติเป็นจุดเด่นที่สำคัญ และสร้างสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน (Morable. 2000)

2.1 ความหมายการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ

มีนักวิชาการหลายท่าน ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติไว้ ดังนี้

วันเพ็ญ คำเทศ (2549: 18) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ คือ กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เช่นเดียวกับ พรณิภา กิจเอก (2550: 20) และ (Brandes; & Ginis. 1996: 41) ที่กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ ว่าเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่วน ปรีชาชาญ เดชศรี (2545: 53) ได้เน้นว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติในเชิงทักษะต่างๆ เช่น การทดลอง การสำรวจตรวจสอบ การปฏิบัติเพื่อพัฒนาเชาว์ปัญญา วิเคราะห์ วิจารณ์ เป็นต้น เช่นเดียวกับ ศิริพร มโนพิเชษฐวัฒนา (2547: 27) ที่กล่าวว่าเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำและคิดสิ่งที่ตนกำลังปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านการอ่าน ฟัง คิด เขียน อภิปราย โดยศักดา ไชกิจเจริญ (2548: 18) ยังได้อธิบายเพิ่มเติมว่า การเรียนรู้เชิงปฏิบัตินอกจากผู้เรียนจะเป็นผู้ต้องหาความหมายหรือทำความเข้าใจด้วยตนเองแล้ว ยังให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ร่วมกับเพื่อน เช่น ร่วมสืบหาคำตอบ ร่วมอภิปราย ร่วมนำเสนอหรือร่วมสรุปความคิดรวบยอด ในด้านผู้สอนก็มีการปรับเปลี่ยนบทบาท ดังที่ บุษงา วัฒนะ (2546: 30) กล่าวไว้ว่า ครูต้องลดบทบาทในการสอนและการให้ความรู้แก่นักเรียนโดยตรง แต่ไปเพิ่มกระบวนการและกิจกรรมที่จะทำให้ให้นักเรียนเกิดการกระตือรือร้นในการที่จะทำกิจกรรมต่างๆมากขึ้น

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองหรือเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นโดยการทำกิจกรรมที่เน้นการปฏิบัติ การคิด การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการแสดงออกซึ่งความรู้ ความเข้าใจและทักษะ โดยการนำเสนอหรืออภิปรายในชั้นเรียน

2.2 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ

เมเยอร์ และโจนส์ (Meyers; & Jones. 1993) กล่าวว่า ผู้เรียนเพียงร้อยละ 40 เท่านั้นที่ใส่ใจเรียนรู้ในสิ่งที่ผู้สอนบรรยายตลอดเวลา ผู้เรียนจำนวนมากถึงร้อยละ 70 สนใจฟังการบรรยายของผู้สอนในช่วงเวลา 10 นาทีแรกเท่านั้น และผู้เรียนเพียงร้อยละ 20 ที่ยังให้ความสนใจกับการบรรยายจนถึงช่วง 10 นาทีสุดท้ายของชั่วโมง ส่วนแมคคีชี และคณะ (McKeachie; et al. 1987: 70) ได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการจดจำข้อมูลในการจัดการเรียนการสอนโดยวัดจากการแก้ปัญหา การคิด การปรับเปลี่ยนทัศนคติ และแรงจูงใจในการเรียนรู้ พบว่า ผู้เรียนมีความแตกต่างกันเมื่อมีการสอนด้วยการอภิปราย และการสอนแบบบรรยาย การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning จะช่วยเปลี่ยนแปลงผู้เรียนจากการนั่งฟังอย่างเฉยๆ ให้กลายเป็นผู้เรียนที่เข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรม ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาโดยการสืบเสาะ รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาด้วยทักษะการคิดระดับสูง การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และการอ่าน นอกจากนั้นมีการบูรณาการวิชาอื่น ๆ และการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน เป็นสิ่งที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบ Active Learning บีน (Bean. 2011) Active Learning จึงเป็นวิธีการสำคัญที่ช่วยผู้สอนแปลงเนื้อหาจากหลักสูตรซึ่งเป็นนามธรรม หรือเป็นแนวคิดที่คลุมเครือมาสู่แนวทางการปฏิบัติที่

ชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ สามารถจดจำเนื้อหาได้นาน และเก็บรวบรวมเป็นคลังความรู้ในสมอง ทำให้การเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่นำมาใช้ไม่ได้เป็นรูปแบบที่ตายตัวแน่นอน แต่ขึ้นอยู่กับบริบทแวดล้อมในห้องเรียนซึ่งผู้สอนต้องนำไปปรับใช้ ผู้สอนบางคนอาจต้องใช้วิธีการสอนหลากหลายวิธีในห้องเรียน เพื่อให้เกิด Active Learning แต่บางคนเอาเพิ่มเติมวิธีสอนจากหลักการเพียงเล็กน้อยก็สามารถทำให้เป็นห้องเรียน Active Learning ได้

Active Learning ไม่ใช่เป็นเพียงกิจกรรมที่จัดในชั้นเรียนเท่านั้น แต่กิจกรรมที่ผู้สอนดำเนินการนั้นควรทำอย่างมีความหมาย และก่อให้เกิดกระบวนการคิดระหว่างการดำเนินกิจกรรม (Bonwell; & Eison. 1991) ควรเป็นกิจกรรมที่เสริมสร้างความแข็งแกร่งในชั้นเรียน และทำให้การเรียนบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ (Maier; & Keenan. 1994; Smith. 1992) ผู้เรียนควรทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อเพิ่มสร้างประสบการณ์ให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณในการแก้ไขปัญหา และวิเคราะห์สถานการณ์ ผลที่เกิดขึ้นคือ ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นเกิดแรงจูงใจในการเรียน (Waston; et al. 1996) สามารถจดจำเนื้อหาได้นาน (Cherney. 2008) มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน (Bleske-Rechek, 2002) พัฒนาทักษะการคิดและการเขียน (Bonwell; & Eison. 1991) พัฒนาทักษะและแนวคิดใหม่ ๆ (Kolb. 1984; Lewis; & Williams. 1994) มีผลการประเมินมาตรฐานการเรียนรู้ที่ดี (McCarthy; & Anderson. 2000) รวมถึงผลสัมฤทธิ์จากการสอบที่ดี (Yoder; & Hochevar. 2005)

2.3 ลักษณะการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ

ลักษณะการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active learning) ได้มีผู้เสนอไว้ดังนี้

บอนเวล (Bonwell. 1995: 65) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติเป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะต่าง ๆ ต่อไปนี้ อย่างน้อย 1 ลักษณะ คือ

1. ไม่เน้นเรื่องการสื่อสารข้อมูล แต่เน้นเรื่องการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ และการคิดวิจารณ์
2. ผู้เรียนลงมือกระทำมากกว่าฟัง
3. ผู้เรียนเข้าไปอยู่ในกิจกรรมนั้น ๆ
4. เน้นมากเกี่ยวกับการสร้างเจตคติ และค่านิยมต่อหลักสูตร
5. ผู้เรียนได้รับการประเมินด้านความคิดขั้นสูง คือ การคิดวิเคราะห์ และการคิดวิจารณ์
6. ทั้งครู และผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับอย่างรวดเร็ว

อุษณีย์ เทพรชัย (2542: 27-28) แบ่งลักษณะการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active Learning) เป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

1. ลักษณะสภาพการจัดการเรียนรู้ เป็นสภาพการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนในชั้นเรียน ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ และมีการควบคุมตัวเองอยู่ในระดับสูง ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้โดยตรง ทั้งหมดของกิจกรรมจะครอบคลุมกระบวนการแก้ปัญหา และตรวจสอบปัญหาต่าง ๆ อาจจัดได้ในลักษณะเป็นรายบุคคล และกลุ่มเล็ก ๆ ลักษณะการสอนตรงกันข้ามกับ

การสอนแบบบรรยายจะประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่กระตุ้น และจูงใจผู้เรียนอย่างน่าสนใจ ก่อให้เกิดทักษะด้านการติดต่อสื่อสาร เกิดความรู้สึกรักสนุกในขณะเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนก้าวหน้าขึ้นเรื่อย ๆ ผู้เรียนจะได้รับการกระทำเชิงลบจากผู้สอนน้อยลง ทำให้เกิดทัศนคติทางบวกในการเรียนเพิ่มขึ้น และยังเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีกิจกรรมร่วมกันในลักษณะร่วมแรงร่วมใจ (Cooperative Activity) ได้สังเกตการทำงานของกลุ่ม ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ผู้เรียนมีส่วนร่วมซึ่งกันและกัน (Participation) มีการจัดผู้เรียนเป็นกลุ่ม โดยมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เรียนรู้การทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการแก้ไขปัญหาในลักษณะเป็นทีม จัดให้ผู้เรียนได้ฝึกการพูด ฟัง อ่าน เขียน แสดงความคิดเห็น และฝึกแก้ไขปัญหา รวมถึงเป็นสภาพการจัดจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนมีข้อเสนอแนะมากมาย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้สะท้อนความคิดเห็นเกี่ยวกับประสบการณ์ที่มีอยู่ออกมา อย่างไรก็ตามจุดเด่นของสภาพการจัดจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติคือ การมีปฏิสัมพันธ์ภายในห้องเรียน

2. ลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำ และคิดในสิ่งที่ทำด้วยซึ่งเป็นการคิดขั้นสูง เป็นการวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และประเมินผล ผู้เรียนแสวงหาข้อมูลข่าวสารเพื่อนำไปสู่การแปลความ และถ่ายทอดโดยต้องมีการบวนการ วิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินผล และสะท้อนผลกลับด้วย มีการเชื่อมโยงประสบการณ์ในอดีต และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นการพัฒนาความคิดขั้นสูงให้กับผู้เรียน

บุหงา วัฒนะ (2546: 33) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติประกอบด้วยลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน
2. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกัน
3. บรรลุผลสำเร็จทางด้านวิชาการ
4. เกิดทักษะทางด้านการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน
5. มีการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดไปสู่ระดับที่สูงขึ้น
6. เกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน และเกิดแรงจูงใจต่อการเรียนรู้

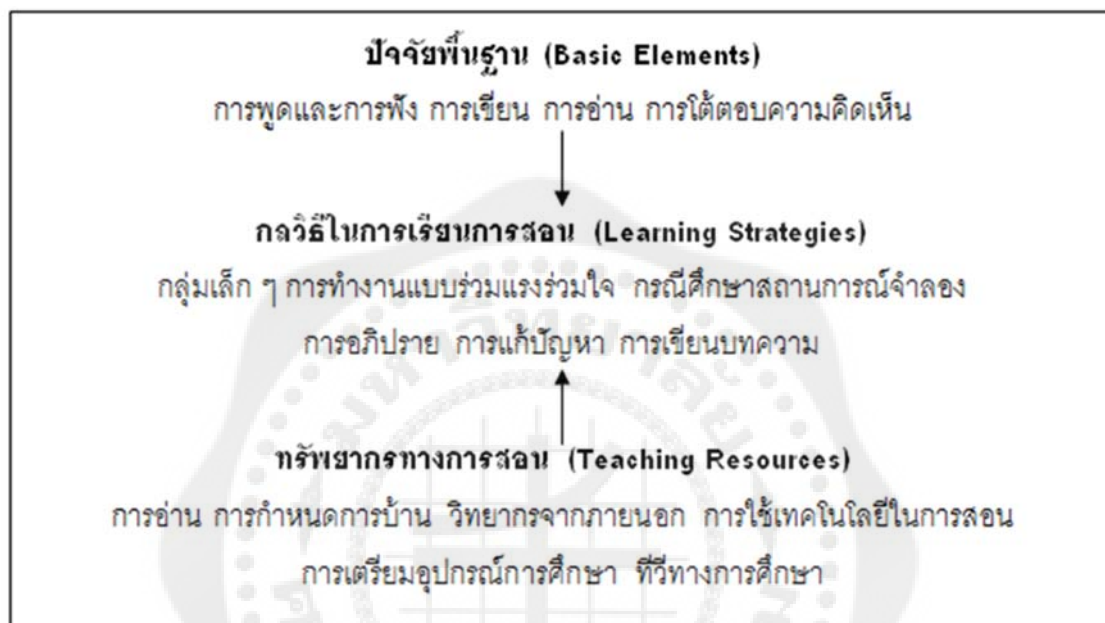
ศักดา ไชยกิจเจริญภิญโญ (2548: 12) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ ประกอบด้วยลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
2. ได้พัฒนาทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
3. ได้พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง
4. กระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม

สรุปได้ว่า การเรียนรู้เชิงปฏิบัติมีลักษณะสำคัญคือ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ได้พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม และมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน

2.4 องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ

เมเยอร์ และโจนส์ (Meyers; & Jones. 1993: 54) ได้สรุปถึงองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ ไว้ว่าองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติประกอบด้วยปัจจัย 3 ประการ คือ ปัจจัยพื้นฐาน (Basic Elements) กลวิธีการเรียนการสอน (Learning Strategies) และทรัพยากรทางการสอน (Teaching Resources) ดังภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 2 องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติของ Meyers and Jones

ที่มา: Meyers; & Jones. 1993: 54.

จากภาพประกอบ เมเยอร์ และโจนส์อธิบายว่า กลวิธีเรียนการสอน (Learning Strategies) สำหรับ Active Learning เน้นให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มเพื่อปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายร่วมกัน มีการร่วมคิดร่วมแก้ปัญหาเพื่อสร้างหรือขยายความรู้ มีการเรียนรู้จากกรณีศึกษาหรือสถานการณ์จำลองอันหลากหลาย ปิดท้ายด้วยการสรุปความรู้โดยการอภิปรายหรือเขียนบทความ ซึ่งการที่ผู้เรียนจะสามารถปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ที่กล่าวมาได้เป็นอย่างดีนั้น จะต้องได้รับการฝึกฝนทักษะเพื่อการเรียนรู้ อันเป็นปัจจัยพื้นฐาน (Basic Elements) ได้แก่ การพูดและการฟัง การเขียน การอ่าน การได้ตอบความคิดเห็น การพูดและการฟังมีความสำคัญ เพราะจะทำให้รู้ถึงความคิดของผู้เรียน ผู้สอนต้องสร้างตัวอย่างของการพูดที่ดีโดยการสอน ขณะเดียวกันผู้สอนควรฟังความคิดเห็นของผู้เรียนด้วย ถ้ารู้ว่าคุณเรียนไม่ชัดเจนในเรื่องใดต้องช่วยเหลือ ด้านการเขียนก็เช่นกัน การเขียนจะช่วยให้ความคิดชัดเจนขึ้น การเขียนเป็นพฤติกรรมของการสร้างสรรค์ เป้าหมายของการเขียนในรูปแบบ

การเรียนรู้เชิงปฏิบัติ จะช่วยให้ผู้เรียนได้ศึกษาในสิ่งที่เขาคิดเกี่ยวกับมโนคติ (Concept) หรือประเด็น (Issue) เพื่อให้เกิดความเจริญงอกงามทางปัญญา สำหรับความสำคัญของการอ่าน การอ่านจะช่วยพัฒนาทักษะของการคิดขั้นสูง เพราะมีการเชื่อมโยงความคิดและแหล่งข้อมูล ส่วนการโต้ตอบความคิดเห็น ถือเป็นการสะท้อนความคิด (Reflection) อาจทำได้ทั้งในรูปแบบของการแสดงความเจียมเจียน และการเขียนเรียนความของนักศึกษาก็ได้ นอกจากนี้อีกหนึ่งองค์ประกอบที่ขาดไปไม่ได้ ก็คือ ทรัพยากรทางการสอน (Teaching Resource) อันหมายถึง สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่จะทำให้การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning เป็นไปอย่างสมบูรณ์ บรรลุเป้าหมาย ถือเป็นบทบาทสำคัญของครูผู้สอนที่จะต้องกำหนดทรัพยากรทางการสอนให้มีความเหมาะสม และสัมพันธ์กับกลวิธีการเรียนการสอนที่นำไปใช้เพื่อจัดการเรียนการสอนในแต่ละบทเรียน

2.5 รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ ได้มีนักวิชาการทางด้านการศึกษา ได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

สเตอร์น (Stearns. 1994: 25) ได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ ดังนี้

ขั้นที่ 1 บรรยาย (Lecture) คือ การอธิบายหัวข้อ คำจำกัดความ แนววิธีอ่านหนังสือ

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้รายบุคคล (Individual Learning) ผู้เรียนต้องอ่านกรณีศึกษา และตอบคำถามอย่างดีที่สุด เป็นการกระตุ้นให้ทำการบ้านเพื่อให้พร้อมที่จะเริ่มต้นในขั้นที่ 3 ในขั้นนี้มีการวิเคราะห์ ผิการตอบคำถามด้วยตนเองอย่างดีที่สุด เป็นขั้นเตรียมผู้เรียนเพื่อการเข้าไปมีส่วนร่วมในการอภิปรายกลุ่มเล็กของขั้นที่ 3

ขั้นที่ 3 การเรียนแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Learning) เมื่อเริ่มเข้ากลุ่ม ผู้สอนพูดคุยเพื่อสร้างความคุ้นเคยกับผู้เรียน ต่อจากนั้นในการตกลงในบางเรื่อง เช่น เรื่องเวลา มีการตั้งกฎในการเรียน เช่น ทุกคนต้องแสดงความคิดเห็น สิ่งที่สำคัญที่สุดของขั้นเรียน ครูผู้สอนต้องไม่เป็นผู้ตอบคำถามเอง แต่เป็นผู้คอยกระตุ้นกลุ่มให้ช่วยกันตอบ

ขั้นที่ 4 การเรียนแบบกลุ่มใหญ่ (Large Group Learning) จะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้สอนตัดสินใจว่าผู้เรียนทั้งหมดมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ และมีความสามารถคาดว่าคุณจะสามารถช่วยกันตอบคำถามต่าง ๆ ได้ เทคนิคที่ใช้ได้แก่ การอภิปรายกลุ่ม จะมีการตั้งตัวแทนเพื่อบันทึกการอภิปราย ครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ให้ความสะดวก และอาจให้เหตุผลประกอบในบางเรื่องได้

บอลวิน และวิลเลียม (Baldwin; & William. 1998: 47) ได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความคุ้นเคย (Warming Up) เป็นขั้นบรรยากาศตอนเริ่มต้น

ขั้นที่ 2 กำหนดกลุ่ม (Group Forming) เปลี่ยนจากการสร้างบรรยากาศไปเป็นการสนับสนุนดูแลกลุ่ม สร้างความคาดหวังที่ทำทนาย และย้ำความมั่นใจว่าจะเป็นกลุ่มที่แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

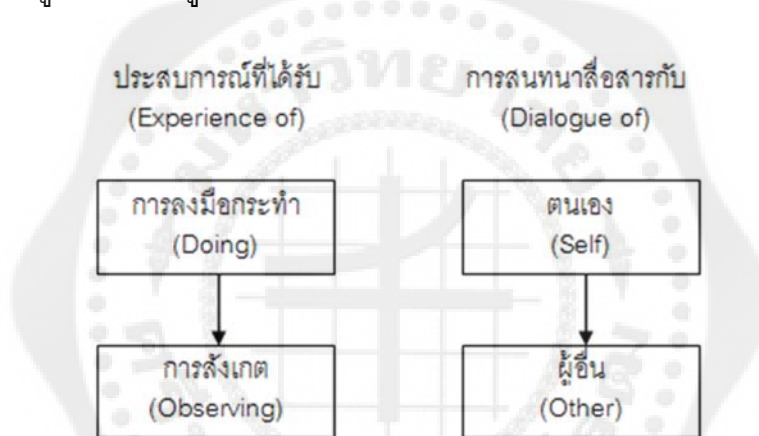
ขั้นที่ 3 การทำงานเป็นกลุ่ม (Group-Working) เหมือนเช่นกระบวนการเรียนรู้สมาชิกกลุ่มจะทำงานที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและกลุ่มจะมีการช่วยเหลือกัน

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้ (Application) กระตุ้นให้สมาชิกพยายามประยุกต์สถานการณ์การเรียนรู้ซึ่งท้าทายความคิด

ขั้นที่ 5 การสะท้อนความคิด (Reflect) เป็นการนำเสนอสิ่งที่กลุ่มจะสามารถทำได้ในอนาคต

ขั้นที่ 6 ยุติการทำงาน (Winding-Down) เป็นขั้นขยายการสะท้อนความคิดจากกลุ่มนำเข้าไปในแผนปฏิบัติการ เป็นหนทางในการประยุกต์ทักษะใหม่ ๆ เพิ่มการสนับสนุน และพิจารณาการพัฒนาให้เกิดความยั่งยืน

ฟิงค์ (Fink. 1999: 61) ได้กล่าวไว้ว่า รูปแบบเรียนรู้เชิงปฏิบัติ ที่นำเสนอสู่กระบวนการเรียนรู้เพื่อช่วยให้ผู้สอนออกแบบกิจกรรมให้เหมาะสม ดังภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติของ Fink

ที่มา: Dee Fink. (2010). *Active Learning*. Retrieved June 22, 2010 from <http://honolulu.hawaii.edu/intranet/committees/FacDevCom/guidebk/teachtip/active.htm>.

รูปแบบของการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติของ Fink ได้เสนอแนะว่า กิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด จะรวมถึงชนิดของประสบการณ์ที่ได้จากการลงมือกระทำ และจากการสังเกต ตลอดจนการสนทนาสื่อสารทั้งกับตนเองและกับผู้อื่น ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การสนทนาสื่อสารกับตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนจะได้คิดสะท้อนถามตนเองว่า คิดอะไร มีความรู้สึกอย่างไร โดยบันทึกการเรียนรู้ (Journal) หรือพัฒนาแฟ้มสะสมงานว่ากำลังเรียนอะไร เรียนอย่างไร สิ่งที่เราเรียนนี้มีบทบาทอย่างไรในชีวิตประจำวัน

2. การสนทนาสื่อสารกับผู้อื่น การอ่านตำราหรือฟังคำบรรยายในการสอนแบบเดิมนั้น ผู้เรียนจะถูกจำกัดความคิด ไม่มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น ขาดความ

กระตือรือร้นในการสนทนาสื่อสาร หากผู้สอนมอบหมายให้อภิปรายกลุ่มย่อยในหัวข้อที่น่าสนใจในการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ จะช่วยสร้างสรรค์สถานการณ์ในการสนทนาสื่อสารให้มีชีวิตชีวาได้

3. ประสพการณ์ที่ได้จากการลงมือกระทำเป็นประสพการณ์ที่เกิดขึ้นโดยตรงจากการออกแบบ

การทดลองหรือทางอ้อมจากกรณีศึกษาบทบาทสมมติกิจกรรมสถานการณ์จำลอง

4. ประสพการณ์ที่ได้จากการสังเกตการณ์ที่ผู้เรียนเฝ้ามองหรือฟังคนอื่นในสิ่งที่สัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังเรียนอาจเป็นการสังเกต โดยตรงจากสิ่งที่เกิดขึ้นจริง หรือจากการสังเกตสถานการณ์จำลองจะทำให้ผู้เรียนได้รับประสพการณ์ที่มีคุณค่า

ซาเลม (อุษณีย์ เทพวรชัย. 2542: 55; อ้างอิงจาก Salem. 2001) ได้เสนอแนะรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติไปในชั้นเรียน ดังนี้

1. ผู้สอนสร้างสรรค์กิจกรรมหลากหลาย เพื่อขยายประสพการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติอีกทั้งผู้เรียนมีพื้นฐานและความสนใจต่างกัน ผู้สอนควรพิจารณากิจกรรมที่ส่งเสริมประสพการณ์และการสนทนาสื่อสารให้มากขึ้น

2. นำวิธีการปฏิสัมพันธ์มาก่อนให้เกิดประโยชน์มากที่สุดประสพการณ์ที่ได้รับจากการลงมือกระทำ จากการสังเกตกับการสนทนาสื่อสารกับตนเองและผู้อื่น อันเป็นการพัฒนาคุณค่าในตัวเอง สามารถนำมาใช้ให้มากขึ้น เพื่อเพิ่มความหลากหลายและความสนใจของผู้เรียนโดยการจัดลำดับกิจกรรมให้เหมาะสมกับการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับกิจกรรม

3. สร้างศักยภาพระหว่างประสพการณ์กับการสนทนาสื่อสารซึ่งเป็นหลักการปฏิสัมพันธ์ข้างต้น ช่วยสร้างศักยภาพระหว่างองค์ประกอบหลักของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ กล่าวคือประสพการณ์ใหม่ (ทั้งจากการลงมือกระทำ และการสังเกต) มีศักยภาพที่จะให้ผู้เรียนได้รับมุมมองใหม่ว่าสิ่งใดมีเหตุผลที่อธิบายได้หรือไม่ได้ มีศักยภาพที่จะช่วยผู้เรียนสร้างความหมายต่อการเรียนรู้ที่เป็นไปได้มากมาย ทำให้ผู้เรียนเกิดการรู้แจ้งและรับประสพการณ์ใหม่เพิ่มขึ้น และลึกซึ้งขึ้น

แมคคินนี (McKinney. 2008: 69) ได้เสนอรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบ Active Learning ได้ดี ได้แก่

1. การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด (Think-Pair-Share) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนคิดเกี่ยวกับประเด็นที่กำหนดคนเดียว 2-3 นาที (Think) จากนั้นให้แลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนอีกคน 3-5 นาที (Pair) และนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมด (Share)

2. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning Group) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยจัดกลุ่ม ๆ ละ 3-6 คน

3. การเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน (Student-led Review Sessions) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้และพิจารณาข้อสงสัยต่าง ๆ ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยครูจะคอยช่วยเหลือกรณีที่มีปัญหา

4. การเรียนรู้แบบใช้เกม (Games) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนนำเกมเข้าบูรณาการในการเรียนการสอน ซึ่งใช้ได้ทั้งในขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน, การสอน, การมอบหมายงาน, และหรือขั้นการประเมินผล

5. การเรียนรู้แบบวิเคราะห์วิดีโอ (Analysis or Reactions to Videos) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ดูวิดีโอ 5-20 นาที แล้วให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น หรือสะท้อนความคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ดู อาจโดยวิธีการพูดโต้ตอบกัน การเขียน หรือการร่วมกันสรุปเป็นรายการกลุ่ม

6. การเรียนรู้แบบโต้เถียง (Student debates) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัด

7. ให้ผู้เรียนได้นำเสนอข้อมูลที่ได้จากประสบการณ์และการเรียนรู้ เพื่อยืนยันแนวคิดของ

8. ตนเองหรือกลุ่มการเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบ (Student Generated Exam Questions) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสร้างแบบทดสอบจากสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว

9. การเรียนรู้แบบกระบวนการวิจัย (Mini-Research Proposals or Project) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่อิงกระบวนการวิจัยโดยให้ผู้เรียนกำหนดหัวข้อที่ต้องการเรียนรู้ วางแผนการเรียนรู้ เรียนรู้ตามแผน สรุปความรู้หรือสร้างชิ้นงาน และสะท้อนความคิดในสิ่งที่ได้เรียนรู้ หรืออาจเรียกว่าการสอนแบบโครงงาน (Project-Based Learning) หรือ การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning)

10. การเรียนรู้แบบกรณีศึกษา (Analyze Case Studies) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้อ่านกรณีตัวอย่างที่ต้องการศึกษา จากนั้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือแนวทางแก้ปัญหาภายในกลุ่ม แล้วนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมด

11. การเรียนรู้แบบการเขียนบันทึก (Keeping Journals or Logs) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนจดบันทึกเรื่องราวต่าง ๆ ที่ได้พบเห็น หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน รวมทั้งเสนอความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับบันทึกที่เขียน

12. การเรียนรู้แบบการเขียนจดหมายข่าว (Write and Produce a Newsletter) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนร่วมกันผลิตจดหมายข่าว อันประกอบด้วยบทความ ข้อมูลสารสนเทศ ข่าวสาร และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น แล้วแจกจ่ายไปยังบุคคลอื่น ๆ

13. การเรียนรู้แบบแผนผังความคิด (Concept Mapping) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนออกแบบแผนผังความคิด เพื่อนำเสนอความคิดรวบยอด และความเชื่อมโยง

กันของกรอบความคิด โดยการใช้เส้นเป็นตัวเชื่อมโยง อาจจัดทำเป็นรายบุคคลหรืองานกลุ่ม แล้วนำเสนอผลงานต่อผู้เรียนอื่น ๆ จากนั้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคนอื่นได้ซักถามและแสดงความคิดเห็น

สรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนรู้เชิงปฏิบัติที่สำคัญ เป็นการเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน การเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิดได้สะท้อนความคิด ได้สื่อสารกับตัวเอง การได้สื่อสารกับผู้อื่น และการได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง

2.5 แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ

เมเยอร์ และโจนส์ (Mayer; & Jones. 1993: 74) ได้เสนอการสร้างสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติว่าควรคำนึงในเรื่อง ดังต่อไปนี้

1. มีความชัดเจนในวัตถุประสงค์และเนื้อหาของหลักสูตร
2. สร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้มีการจูงใจ ให้น่าสนใจ และก่อให้เกิดความร่วมมือ

3. จัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนให้เหมาะสมกับวิธีสอน
4. ผู้สอนควรรู้จักรายละเอียดเกี่ยวกับตัวผู้เรียน เช่น ในเรื่องทัศนคติ ความสนใจ
5. ความรู้ และทักษะของผู้เรียน

การเรียนรู้เชิงปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพ ควรต้องมีการกระตุ้นจูงใจผู้เรียนด้วยสิ่งที่เขาสนใจ และเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ของเขา และการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติควรตระหนักในเรื่องดังต่อไปนี้

1. จัดให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้
2. สร้างบรรยากาศแห่งการมีส่วนร่วม และมีการเจรจาโต้ตอบ ก่อให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน
3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นพลวัต การจัดผู้เรียนให้มีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมที่

5. สนใจรวมทั้งกระตุ้นให้ประสบความสำเร็จในหลาย ๆ วิชาด้วย กิจกรรมที่เป็นพลวัตได้แก่ การฝึกแก้ปัญหา การให้ทำงานด้านศิลปะ และการศึกษาด้วยตนเองผู้เรียนควรเข้าใจวัตถุประสงค์ของการเรียนอย่างถ่องแท้ และเข้าใจการได้รับประโยชน์จากการเรียนรู้

6. จัดสภาพการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning)
7. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ท้าทาย และให้โอกาสผู้เรียนได้พบวิธีการสอนที่หลากหลาย

มณัส บุญประกอบ และคณะ (2543: 62) ได้เสนอวิธีการสอนและเทคนิคการสอนเชิงปฏิบัติ ไว้ดังนี้

1. การอภิปรายกลุ่ม (Group Discussion) เป็นกลวิธีที่จัดให้มีขึ้นด้วยเจตนา ร่วมกันที่จะพิจารณาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยนำปัญหา และแนวคิดต่าง ๆ เกี่ยวกับเรื่องนั้นมากล่าวให้

ช่วยกันแสดงความคิดเห็นหรือช่วยขบคิดเกี่ยวกับข้อปัญหานั้น เพื่อหาข้อสรุปทุกคนมีส่วนร่วมในการพูดออกความคิดเห็นอย่างเท่าเทียมกัน โดยไม่มีการแยกผู้พูดและผู้ฟัง เป็นวิธีที่ทำให้เกิดผลดีมากมายเพราะเป็นการเริ่มจากความรู้พื้นฐานของผู้เรียนไปสู่ประสบการณ์ใหม่ ช่วยพัฒนาเจตคติ ยกระดับความสนใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนทุกคนจากการทำงานเป็นกลุ่ม ใช้กระบวนการที่นำผู้เรียนให้คิดและแบ่งปันความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ต่อกันอาจจำแนกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่

1.1 การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small Group Discussion) เป็นกลวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพที่สุดอย่างหนึ่ง ที่สามารถใช้ได้กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ทุกบทเรียน ในกรณีที่ต้องการให้มีการแสดงความคิดเห็นกันอย่างทั่วถึง

1.2 การอภิปรายทั้งชั้นเรียน (Whole Class Discussion) เป็นการอภิปรายที่มักมีผู้สอนเป็นผู้นำในการอภิปราย มักใช้เร้าความสนใจให้ผู้เรียนเริ่มแสดงความคิดเห็นในเรื่องใดเรื่องหนึ่งอาจเป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือสรุปบทเรียน เทคนิคที่ดีเทคนิคหนึ่งสำหรับการอภิปรายกลุ่มที่ช่วยให้การลงสรุปแนวความคิดรวดเร็ว คือ การระดมสมอง (Brainstorming) หากใช้วิธีระดมสมองได้อย่างเหมาะสมจะกระตุ้นแนวคิดใหม่ และส่งเสริมแก้ปัญหาที่ต้องการความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และที่มีจุดมุ่งหมายบ่งชี้ชัดเจนว่าไม่ต้องการคำตอบถูกผิด แต่ต้องการแนวทางแก้ปัญหาหลายแนวทาง ซึ่งระหว่างการระดมสมองทุกคนมีอิสระที่จะพูดและเสนอความคิดเห็นที่แตกต่างได้

2. เกม (Games) หมายถึง กิจกรรมที่ใช้ผู้เล่นหนึ่งคนหรือมากกว่า เป็นการแข่งขันที่มีกฎเกณฑ์ หากเป็นเกมวิทยาศาสตร์ต้องใช้ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องช่วยให้ผู้เรียนสนุก ตื่นเต้น มีส่วนร่วมและกระตุ้นให้เรียนรู้ ช่วยพัฒนาทักษะแก้ปัญหา สื่อสารการฟัง ความร่วมมือซึ่งกันและกัน ผู้สอนสามารถใช้เกมในการเสริมแรง ทบทวน สอนข้อเท็จจริงทักษะและมโนทัศน์ ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนสนใจบทเรียน ผู้เรียนอ่อนและเก่งสามารถทำงานร่วมกันได้ดีทำให้ผู้เรียนอ่อนเกิดกำลังใจในการเรียนมากขึ้น ทั้งอาจใช้เป็นการประเมินผลการเรียนรู้อย่างไม่เป็นทางการ เกมมีหลายประเภท อาทิเช่น การจับคู่ การทายคำ โดมิโน ปริศนาอักษรไขว้ และไฟ เป็นต้น

3. การแสดงบทบาทสมมติ (Role Playing) เป็นกลวิธีที่ดีมาก เมื่อผู้สอนต้องการสำรวจความเข้าใจทักษะ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หรือต้องการให้ผู้เรียนรู้ชัดว่า บุคคลที่อยู่ในสถานการณ์หนึ่ง ๆ นั้นรู้สึกอย่างไร และเพื่อเป็นการให้ข้อมูลสำหรับอภิปรายต่อไป โดยจัดให้มีการแสดงในสถานการณ์ที่คล้ายชีวิตจริง ผู้เรียนสวมบทบาทเป็นผู้เกี่ยวข้องที่อยู่ในสถานการณ์นั้นเช่นเป็นตัวละครในประวัติศาสตร์ของวิทยาศาสตร์ ทั้งนักวิทยาศาสตร์ นักข่าว ผู้ป่วย ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจ โดยให้ตัวละครแสดงความคิดเห็นและสนทนาเกี่ยวกับจริยธรรมของการทดลองหรือการทดลองที่ไม่ได้รับความยินยอมจากมหาชน เป็นต้น อัสติน และโซโลมอน (ศิริพร มโนพิเชษฐวัฒนา. 2547: 34; อ้างอิงจาก Austin. 1997: 182-183; Solomon. 1991: 95-103) สิ่งสำคัญที่จะก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ เจตคติ และค่านิยม คือ การอภิปรายหลังการแสดง นอกจากการเป็นผู้สังเกตการณ์แล้ว ผู้สอนจะเป็นผู้นำอภิปราย ผู้กำหนดบทบาท ผู้ควบคุมเวลา และช่วยแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการแสดงบทบาท

สมมติ โดยองค์ประกอบหลักของการแสดงบทบาทสมมติจะประกอบด้วย บุคคลที่เกี่ยวข้อง ประเด็นปัญหาที่จะทำความเข้าใจ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เวลา และสถานที่ที่เกิดเหตุการณ์

3.1 การแสดงละคร (Drama) คล้ายคลึงกับการแสดงบทบาทสมมติ กล่าวคือ เป็นวิธีการที่ผู้เรียนเป็นผู้แสดงบทบาทตามที่ได้รับ ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเรื่องราวที่แสดงแต่ใช้เวลามากกว่าบทบาทสมมติ จึงเหมาะสำหรับใช้สอนในเนื้อหาที่ยาก

3.2 การใช้กรณีศึกษา (Case Study) เป็นวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักวิเคราะห์สถานการณ์แวดล้อมเฉพาะเรื่อง “กรณี” อาจเป็นเรื่องสมมติขึ้นหรือชีวิตจริงที่อธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นในชุมชน มักจะเกี่ยวกับปัญหาที่ผู้หนึ่งหรือหลายคนกำลังประสบอยู่ การใช้กรณีจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมพิจารณาแสดงความรู้สึกเพื่อสรุปปัญหา แนวคิดและแนวทางแก้ปัญหา การประยุกต์ความรู้เดิม สร้างความเชื่อมั่นว่าการตัดสินใจของตนเองมีความสำคัญและเชื่อถือได้ และสร้างแรงจูงใจที่จะเรียนสิ่งต่อไป

4. การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation Techniques) หมายถึง การสอนที่มีการเลียนแบบสภาพเหตุการณ์ หรือสมมติสถานการณ์ให้มีความคล้ายคลึงกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง และสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน จากนั้นเสนอเป็นกิจกรรมการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติ ออกความคิดเห็น หรือตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาจากสถานการณ์นั้น ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในสภาพที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งวิธีการนี้จะทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างความเข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการต่าง ๆ ที่ไม่เห็นเป็นรูปธรรมผู้เรียนมีความรู้สึกร่วมต่อเหตุการณ์ได้ดี อีกทั้งยังสามารถถ่ายโยงการเรียนรู้ไปสู่การปฏิบัติจริงได้ต่อไป โดยผู้สอนต้องเตรียมอุปกรณ์ บัตรกำหนดบทบาท และสถานที่ ตลอดจนกล่าวนำและอธิบายบทบาทของผู้เรียนให้เข้าใจตรงกัน ลักษณะของสถานการณ์จำลองที่ดีจะต้องมีความเที่ยงตรง ที่สามารถใช้เป็นตัวแทนของสถานการณ์ในชีวิตจริง รวมทั้งมีความครอบคลุมต่อสิ่งสำคัญที่ควรเน้นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตที่สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย ไม่ซับซ้อนเกินไป เป็นประโยชน์ต่อการทดลองที่ผู้เรียนสามารถทดลอง อภิปราย สรุปได้และต้องมีความสำคัญที่เชื่อมโยงให้นำไปใช้ในชีวิตจริงได้

5. การอ่านเชิงปฏิบัติ (Active Reading) เป็นกลวิธีการอ่านอย่างมีประสิทธิภาพช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเรื่องที่อ่านได้ดีขึ้น ไม่ใช่การอ่านอย่างคร่าว ๆ หรืออ่านไปเรื่อย ๆ เหมือนการอ่านทั่วไป แต่เป็นการอ่านที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาคำตอบหรือตั้งคำถาม โดยประมวลความคิดจากสิ่งที่อ่านเพื่อให้มั่นใจว่าผู้เรียนได้รับสาระจากการอ่านอย่างต่อเนื่อง ทั้งได้ใช้วิจารณ์ญาณพิเคราะห์เรื่องที่อ่าน เป็นการอ่านเนื้อหาอย่างสนใจ และก่อให้เกิดความสนใจค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตัวผู้เรียนเอง โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ ที่ช่วยส่งเสริมผู้เรียนในการอ่านและทำความเข้าใจเนื้อหาได้ ดังนี้

5.1 การเน้นคำ (Emphasizing) เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเลือกคำ วลี ประโยค หรือข้อมูลออกจากเนื้อหาที่กำหนด เพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้เห็นคำหลักหรือมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ ทำได้หลายวิธี เช่น ขีดเส้นใต้ ระบายสี วงรอบข้อมูล เป็นต้น

5.2 การเว้นคำ (Closing) เป็นกิจกรรมเชิงคาดคะเน โดยลบคำที่สำคัญ (Keyword) ในเนื้อหาออกบางส่วน แล้วให้ผู้เรียนเติมเนื้อหาให้สมบูรณ์ ผู้สอนอาจกำหนดคำสำหรับเติมหรือไม่กำหนดก็ได้

5.3 การเรียงลำดับ (Sequencing) เป็นกิจกรรมตัดแบ่งเนื้อหาความรู้ออกเป็น ส่วนๆ สลับคละกัน แล้วให้ผู้เรียนจัดเรียงลำดับเชิงเหตุผล ของเหตุการณ์ตามเนื้อหาให้ถูกต้อง

5.4 การระบุชื่อ (Labeling) ให้ผู้เรียนตัดสินใจส่วนของข้อความที่เตรียมให้แล้ว นำไปติดบนแผนภาพที่กำหนดเพื่อตรวจสอบความรู้ที่ถูกต้องในการค้นหาชื่อ หรือคำที่เหมาะสมกับ แผนภาพ และใช้แผนภาพเป็นเครื่องช่วยจำและแยกแยะเนื้อหาการเขียน

5.5 แผนภาพ (Drawing Diagrams) ให้ผู้เรียนเขียนแผนภาพหรือแผนภูมิ ลำดับความคิดจากเนื้อหาที่อ่าน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นภาพ ตรวจสอบและบันทึกความเข้าใจ มโนทัศน์ที่กำหนดให้อ่าน อ่านเนื้อหาแล้วตั้งคำถาม (Devising Question) ผู้สอนเตรียมเนื้อหาให้ ผู้เรียนอ่านแล้วตั้งคำถามแลกเปลี่ยนคำถามกัน เพื่อค้นหาคำตอบ หรืออภิปรายร่วมกัน

5.6 การผสมภาพหรือสัญลักษณ์กับคำ (Pictogram) เป็นการแลกเปลี่ยน คำถามหรือพยัญชนะบางตัวของข้อมูลให้เป็นรูปภาพ หรือสัญลักษณ์แทน ผู้เรียนทำความเข้าใจ ข้อมูลที่กำหนดจากการอ่านเรียงลำดับภาพสัญลักษณ์และคำต่าง ๆ คล้ายปริศนาภาพ เป็นกิจกรรม ที่ทำให้ผู้เรียนสนุก กระตุ้นการอ่าน การเก็บข้อมูลและคัดเลือกข้อมูล

6. การเขียนเชิงปฏิบัติ (Active Writing) เป็นกลวิธีกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงออก เชิงความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ ที่ช่วยส่งเสริมผู้เรียนในการเขียนดังนี้

6.1 บันทึกประจำวัน (Dairy) เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสะท้อนการ เรียนรู้ของตนเองอย่างอิสระโดยสื่อสารแนวความคิดของตนเองด้วยการเขียน

6.2 รายงานหนังสือพิมพ์ (Newspaper Reports) เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียน เขียนสาระเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในรูปของบทความ บทสัมภาษณ์ สำหรับตีพิมพ์ใน หนังสือพิมพ์หรือเลือกบทความจากวารสาร หนังสือพิมพ์ เพื่อนำมาเขียนรายงานข้อเท็จจริงหรือ ประเด็นทางวิทยาศาสตร์

6.3 การเขียนร้อยแก้ว โคลง กลอน (Phrase and Poet) เพื่อเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลงานเขียนที่นำไปสู่มนทัศน์ หรือการวิเคราะห์ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ การ บรรยายประสบการณ์หรือความรู้สึกของผู้เรียน การเขียนรายงานโครงการหรือรายงานการทดลอง ทางวิทยาศาสตร์

6.4 บทละคร (Drama) ผู้สอนอาจใช้เทคนิคการเขียนบทละครโดยใช้เนื้อหา ทางวิทยาศาสตร์เป็นหลัก ให้ผู้เรียนเขียนสะท้อนความรู้ แนวคิด ความคิดเห็น ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์

6.5 การเขียนจดหมาย (Letter) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสื่อสารสิ่งที่ได้ เรียนรู้โดยการเขียนจดหมายโต้ตอบกับผู้ใกล้ชิดหรือนักวิทยาศาสตร์ เพื่อทบทวน พัฒนาและเสริม ความเข้าใจมนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์

6.6 การนำเสนอ (Presentation) เป็นการรายงานผลการค้นคว้าของผู้เรียนให้ผู้อื่นทราบ อาจอยู่ในรูปแบบของการทำโปสเตอร์ แผ่นพับ

6.7 การทำงานกลุ่ม (Small Group Work) เป็นกิจกรรมที่จัดให้ผู้เรียนทำงานกลุ่มย่อย ๆ พุดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น วิธีนี้จะประสบผลเมื่อผู้เรียนมีเวลาสะท้อนความคิดในสิ่งที่เรียนหรือประสบการณ์ที่ได้รับและเมื่อผู้สอนชี้จุดสำคัญของกิจกรรม

7. การเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจ (Cooperative Learning) จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson; & Johnson. 1997: 24-31) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบสำคัญของการเรียนแบบร่วมใจ ร่วมใจ ที่จะให้การเรียนประสบผลสำเร็จ 5 ประการ คือ มีความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิก (Positive Interdependence) มีการปฏิสัมพันธ์โดยตรงของสมาชิก (Face to Face Interaction) มีความรับผิดชอบและการตอบสนองของผู้เรียนเป็นรายบุคคล (Individual Accountability & Personal Responsibility) มีทักษะทางมนุษยสัมพันธ์และทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal & Small Group Skills) เป็นกระบวนการทำงานกลุ่ม (Group Process) มีโครงสร้างหรือเทคนิคในการจัดกิจกรรม (Structures) ที่ได้ออกแบบให้ เหมาะสมกับเป้าหมายจะเห็นได้ว่า การเรียนแบบร่วมใจ ร่วมใจ (Cooperative Learning) เป็นกลวิธีหนึ่งที่ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่มเล็กแบบละความสามารถ จนบรรลุวัตถุประสงค์ของกลุ่มจากความรับผิดชอบของแต่ละคน และการพึ่งพาช่วยเหลือกันในกลุ่ม

สรุปได้ว่าแนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างหลากหลาย จัดสภาพการเรียนรู้แบบร่วมมือ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ท้าทาย ได้รับความสนใจของผู้เรียน

2.6 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ

1. บทบาทของครู

ในการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ นั้น ครูมีบทบาทสำคัญที่จะช่วยส่งเสริมให้การจัดการเรียนรู้ดำเนินไปได้อย่างราบรื่น ซึ่งนักการศึกษาได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ ดังนี้

กู๊ด และโบรफी (Good; & Brophy. 1997: 378) ได้กล่าวถึงบทบาทครูในการเรียนรู้เชิงปฏิบัติว่าครูควรมีบทบาท ดังนี้

1) จัดให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนกิจกรรม หรือเป้าหมายที่ต้องการจะสะท้อนความต้องการที่จะพัฒนานักเรียน และเน้นการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงของนักเรียน

2) สร้างบรรยากาศของการมีส่วนร่วมและการเจรจาโต้ตอบที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับครูและเพื่อนในชั้นเรียน

3) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นพลวัต และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ทักษะการพูด การฟัง การอ่าน การคิด และการเขียน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมที่นักเรียนสนใจ รวมทั้งกระตุ้นให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน กิจกรรมที่เป็นพลวัต ได้แก่ การฝึกแก้ปัญหาหรือการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นต้น

4) จัดสภาพการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือในกลุ่มของนักเรียน

5) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ท้าทายและให้โอกาสผู้เรียนได้รับการสอนที่

หลากหลายมากกว่าการสอนแบบบรรยายอย่างเดียว

6) วางแผนในเรื่องของเวลาการสอนอย่างชัดเจน ทั้งในเรื่องของเนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากการเรียนรู้เชิงปฏิบัติจำเป็นที่จะต้องใช้เวลาในการจัดกิจกรรม มากกว่าการบรรยาย ครูจึงจำเป็นต้องวางแผนการสอนอย่างชัดเจน

7) มีใจกว้าง ยอมรับความสามารถในการแสดงออกและความคิดเห็นที่นักเรียนได้เสนอ

จากที่ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติมาทั้งหมด สรุปได้ว่า ครูต้องมีบทบาทในการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน สร้างบรรยากาศของการมีส่วนร่วม และส่งเสริมให้มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันในชั้นเรียน จัดให้เกิดความร่วมมือกันของผู้เรียน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ท้าทายและให้โอกาสผู้เรียนได้รับการสอนที่หลากหลาย

2. บทบาทของนักเรียน

กู๊ด และโบรफी (Good; & Brophy. 1997: 380) ได้กล่าวถึงบทบาทนักเรียนในการเรียนรู้เชิงปฏิบัติว่านักเรียนควรมีบทบาทดังนี้

- 1) มีความรับผิดชอบต่อตนเองในการเรียนรู้
 - 2) คิดวางแผน และทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่ตนเองได้วางแผนไว้ โดยร่วมมือกับกลุ่ม
 - 3) ให้ความร่วมมือกับกลุ่ม และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
 - 4) ฟัง พูด อ่าน เขียน แสดงความคิดเห็น ซักถาม และแก้ปัญหา
 - 5) ยอมรับความคิดเห็นของเพื่อน และสนับสนุนกันอย่างจริงจัง
 - 6) แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และข้อมูลกับเพื่อนและครู
 - 7) สร้างแรงจูงใจในตัวเอง โดยการตั้งความคาดหวังในความสำเร็จไว้
- เอื้อประโยชน์ซึ่งกันและกัน ให้ความสนใจกิจกรรมต่าง ๆ อย่างต่อเนื่องและมีความอดทน

อีเวล (Ewell. 2012: 73) ได้อธิบายถึงบทบาทนักเรียนในการเรียนรู้เชิงปฏิบัติว่านักเรียนควรมีบทบาทดังนี้

- 1) มีส่วนร่วมและผูกพันกับการเรียนรู้
- 2) มีการตัดสินใจเกี่ยวกับผลสำเร็จของงาน
- 3) มีความรู้สึกเป็นเจ้าของผลงานของตนเอง
- 4) ได้ทดสอบแนวคิดของตนเองอย่างสม่ำเสมอ
- 5) ได้วางแผนและออกแบบการทดลองของตนเอง
- 6) ได้นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
- 7) ได้ประเมินผลงานของตนเอง

- 8) มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง
- 9) อภิปรายและมีปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มอย่างมีเป้าหมาย
- 10) สะท้อนผลงานและสร้างแนวคิดใหม่ ๆ

วันเพ็ญ คำเทศ (2549: 33) ได้สรุปบทบาทนักเรียนในการเรียนรู้เชิงปฏิบัติไว้ว่า

- 1) นักเรียนควรมีความรับผิดชอบและความมุ่งมั่นในการเรียนรู้
- 2) คิดวางแผน นำเสนอผลงาน และประเมินผลงานของตนเอง ใช้ทักษะทั้งการพูด ฟัง อ่าน คิด และเขียน ในขณะที่ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้
- 3) มีส่วนร่วมในชั้นเรียน โดยการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่ม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน และครู
- 4) ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นด้วย

สรุปได้ว่า บทบาทของนักเรียนจะต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเองในการเรียนรู้ มีการคิดวางแผนและทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ ให้ความร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แสดงความคิดเห็น ชักถาม และรู้จักแก้ปัญหา ยอมรับความคิดเห็นของเพื่อน และสนับสนุนกันอย่างจริงจัง มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ตลอดจนข้อมูลต่าง ๆ ร่วมกับเพื่อนและครู สร้างแรงจูงใจโดยตั้งความคาดหวังในความสำเร็จไว้ รู้จักเอื้อประโยชน์ต่อกัน และให้ความสนใจกิจกรรมต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง และอดทน ใต้ประเมินผลงานของตนเอง และสร้างแนวคิดใหม่

2.7 คุณลักษณะของการเรียนรู้แบบ Active Learning

การจัดการเรียนรู้มีเป้าประสงค์หลัก คือ ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และสามารถนำองค์ความรู้นั้นไปใช้ในการดำเนินชีวิต ไม่ว่าจะเป็นการประกอบอาชีพ การดำรงชีวิตประจำวัน การปรับตัวเข้ากับสังคมและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ที่มีความหมายสำหรับผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนสามารถจดจำข้อมูลหรือองค์ความรู้ที่ได้รับอย่างเป็นระบบในสมอง สามารถเรียกข้อมูลมาใช้งานได้อย่างรวดเร็ว การเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ไม่เน้นการนำเสนอเนื้อหาความรู้ แต่เน้นกระบวนการเรียนรู้ การมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และผู้เรียนมีความสุขสนุกสนานในการเรียนรู้ซึ่ง ทรงศรี ตุ่นทอง (2545) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะการเรียนรู้แบบ Active Learning ไว้ดังนี้

- 1) การเรียนรู้แบบ Active Learning ผู้สอนควรกำหนดเป้าประสงค์ (Purposive) โดยเป้าประสงค์นั้นควรสัมพันธ์กับกิจกรรม/งานที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนในการทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เน้นพันธกิจในการพัฒนาทักษะผู้เรียนมากกว่าการเน้นข้อมูลเนื้อหา เน้นการสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต
- 2) การเรียนรู้แบบ Active Learning ผู้เรียนควรมีส่วนร่วมในการกำหนดแนวคิด การวางแผนการเรียนรู้ การยอมรับ การประเมินผล และการนำเสนอผลงาน

3) การเรียนรู้แบบ Active Learning สามารถสะท้อน สิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้ได้จาก กิจกรรม ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับจากผู้สอนทันทีทันใดในการทำกิจกรรม เพื่อเป็นการสร้าง แรงจูงใจในการเรียนรู้

4) การเรียนรู้แบบ Active Learning ควรมีกิจกรรมการเจรจาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งกันและกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนไม่ใช่เพียงแต่นั่งฟังผู้สอน แต่มุ่งมั่นในการทำกิจกรรม เช่น การอ่าน การอภิปราย การเขียน

5) การเรียนรู้แบบ Active Learning ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนวิพากษ์วิจารณ์ใน สิ่งที่ผู้เรียนชื่นชอบ และไม่ชอบ รวมทั้งวิจารณ์เกี่ยวกับเนื้อหาในการเรียนรู้

6) การเรียนรู้แบบ Active Learning มีความซับซ้อนของการทำงานที่ผู้สอน ต้องออกแบบการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความสนใจ และความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน แต่ละ กิจกรรมที่ทำงานต้องมีความหมายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง แก้ปัญหาได้ตาม สภาพจริง (Authentic Situation)

7) การเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นการสร้างสถานการณ์ซับซ้อน นำไปสู่ การที่ผู้เรียนได้ใช้ความคิดในระดับสูง (Higher Order Thinking) ได้แก่ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหา หรือสถานการณ์นั้น

8) การเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ เรียนกับชีวิตจริง หรือสถานการณ์จริง โดยสะท้อนจากการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับ สถานการณ์จริง รวมถึงการบูรณาการวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบบูรณา การที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้

9) การเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึก เรียนเหมือนไม่เรียน สนุกสนานไม่น่าเบื่อ จัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้อึดต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น ใช้กระบวนการกลุ่ม และมีการประเมินผลที่หลากหลายทั้งตัวผู้เรียน เพื่อน และผู้สอน

10) การเรียนรู้แบบ Active Learning ไม่จำกัดเฉพาะการเรียนรู้ภายในห้องเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกสถานการณ์ ทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน ที่บ้าน และสามารถเรียนรู้ได้ จากบุคคลทุกคนที่เกี่ยวข้องทำให้ความรู้ไม่มีขอบเขตจำกัด

2.8 สิ่งกีดขวางการเรียนรู้แบบ Active Learning

การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning แนนอนที่สุดว่าเป็นวิธีการที่ดีในปัจจุบัน แต่อย่างไรก็ตามในการจัดการเรียนรู้อาจประสบปัญหาในชั้นเรียน เนื่องจาก (Bonwel; & Eison. 1991)

1) เนื้อหาหลักสูตรมากเกินไปไม่เหมาะสมกับเวลา การเรียนรู้แบบ Active Learning ต้องใช้เวลาจึงอาจทำให้ผู้สอนไม่สามารถจัดการเวลาที่มีอยู่กับจำนวนเนื้อหาที่มากได้

2) การสร้างกลยุทธ์การสอนแบบ Active Learning ต้องใช้เวลาในการเตรียมการ ดังนั้น หากผู้สอนที่มีภาระงานสอนมาก จะไม่สามารถใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning ได้

3) การใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning ในห้องเรียนที่มีขนาดใหญ่ จำนวน ผู้เรียนมาก อาจมีข้อจำกัดในการดูแล ควบคุมให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมไปในทิศทางที่ผู้สอนวางแผน ได้ยาก

4) ผู้สอนที่คิดว่าตนเองเป็นผู้บรรยายที่ดี ทำให้มีความเชื่อมั่นในตนเองสูงมากกว่าที่จะยอมรับวิธีการเรียนรู้แบบ Active Learning ที่ให้ความสำคัญกับกระบวนการมากกว่าผู้สอน

5) ความต้องการวัสดุอุปกรณ์จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการสอนแบบ Active Learning ในห้องเรียนต้องมีความพร้อมในเรื่องวัสดุอุปกรณ์

6) ผู้เรียนต่อต้านวิธีการสอนที่ไม่ใช่การบรรยาย เนื่องจากผู้เรียนจะคุ้นชินกับการเรียนโดยวิธีการมารับความรู้จากผู้สอนมากกว่าการเรียนโดยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามคำแนะนำของผู้สอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้

2.9 การกำจัดสิ่งกีดขวางการเรียนรู้แบบ Active Learning

ผู้สอนต้องก้าวข้ามข้อจำกัดของสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เพื่อสร้างประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ (Bonwell; & Eison. 1991)

1) ผู้สอนหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางทั้ง 6 ข้อที่กล่าวข้างต้น ควรดำเนินการดังนี้

(1) ผู้สอนควรพิจารณาวิธีการสอนแบบ Active Learning ที่ช่วยลดเวลาในการสอนแบบบรรยาย แต่ควรใช้วิธีการสอนอื่น ๆ มอบหมายงานให้ผู้เรียนในการเรียนรู้ เช่น การอ่าน การเขียน รวมถึงการทดสอบในชั้นเรียน เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนต้องไปศึกษา ค้นคว้าเนื้อหาความรู้

(2) ผู้สอนควรให้เวลากับการเตรียมการก่อนการสอนแบบ Active Learning เพื่อสร้างสรรค์การสอนแบบใหม่ ๆ มากกว่านำวิธีการสอนแบบบรรยายมาใช้

(3) ห้องเรียนขนาดใหญ่จะมีข้อจำกัดในการใช้วิธีการสอนแบบ Active Learning เพราะยากที่จะให้ผู้เรียนมากกว่า 40 คนมีส่วนร่วมในกิจกรรมอภิปรายได้อย่างทั่วถึง ดังนั้น ผู้สอนอาจแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม จัดกิจกรรมอภิปรายกลุ่มย่อย หรือให้ผู้เรียนอ่าน/เขียนวิจารณ์

(4) ผู้สอนคิดว่าตัวเองเป็นผู้บรรยายที่เก่ง ที่ดี ไม่มีเหตุผลที่จะเปลี่ยนวิธีการสอนแบบบรรยาย แม้ว่าการสอนแบบบรรยายเป็นวิธีการที่มีศักยภาพในการถ่ายทอดข้อมูล แต่ไม่ได้หมายความว่าทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ชัดเจน เพราะเป็นสิ่งที่ยากระหว่างสิ่งที่ผู้เรียนคิดกับสิ่งที่ผู้เรียนสามารถสัมผัสจับต้องได้อย่างเป็นรูปธรรม

(5) ความต้องการวัสดุอุปกรณ์จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการสอนแบบ Active Learning ทำให้ก้าวข้ามข้อจำกัดไปได้ แต่การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning อาจไม่จำเป็นต้องใช้วัสดุอุปกรณ์ทุกวิธี เช่น การสรุป การเขียน การอ่านอาจไม่ต้องใช้วัสดุอุปกรณ์

(6) ผู้เรียนต่อต้านวิธีการสอนที่ไม่ใช่การบรรยาย ถ้าวิธีการสอนแบบ Active Learning ที่ใช้ไม่ราบเรียบแต่น่าสนใจไม่เหมือนกับวิธีการที่ผู้เรียนคุ้นเคย วิธีการสอนที่โดดเด่นมีกิจกรรมที่ผู้เรียนมีส่วนร่วม จะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ และลิ้มรูปแบบการสอนบรรยายไป

2) ผู้สอนควรมีพื้นฐานความเชื่อว่า วิธีการสอนแบบ Active Learning จะสามารถจัดการความเสี่ยงที่เกิดจากผู้เรียนและผู้สอนได้ ดังนี้

(1) ความเสี่ยงที่เกิดจากผู้เรียน ได้แก่ ผู้เรียนไม่รวมกิจกรรม เรียนรู้เนื้อหาวิชาไม่เพียงพอ ไม่ใช้การคิดในระดับสูง ไม่สนุกกับประสบการณ์ที่ผู้สอนจัดให้

(2) ความเสี่ยงที่เกิดจากผู้สอน ได้แก่ ไม่ควบคุมชั้นเรียน ไม่มั่นใจในตนเอง ไม่มีทักษะเกี่ยวกับกระบวนการที่ใช้ในการสอน ผู้สอนต้องไม่เพียงทำตามผู้สอนคนอื่นหรือเห็นวิธีการสอนที่นำมาใช้เหล่านี้เป็นเพียงกระแสแฟชั่น

2.10 หลักการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning

การเรียนรู้ (Learning) เป็นกระบวนการซึ่งหมายถึง การดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอน หรือการใช้วิธีการต่าง ๆ ที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ เพิ่มสมรรถนะ และเพิ่มความสามารถของการเรียนรู้ในอนาคต มีความเข้าใจสาระหรือกระบวนการต่าง ๆ อย่างชัดเจนลึกซึ้ง เกิดความรู้สึก หรือทัศนคติในทางที่เหมาะสมและเกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านการกระทำ หรือพฤติกรรมไปในทางที่พึงประสงค์ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์. 2544; วิจารณ์ พานิช. 2556ข: 18) การเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ คือ (วิจารณ์ พานิช. 2556ข: 19)

- 1) การเรียนรู้เป็นกระบวนการ (Process) ที่สามารถตรวจสอบผลลัพธ์ได้
- 2) การเรียนรู้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความรู้ ความเชื่อ พฤติกรรม หรือทัศนคติ ซึ่งมีผลในระยะยาวต่อการคิด และพฤติกรรมของผู้เรียน
- 3) การเรียนรู้เป็นสิ่งที่ผู้เรียนต้องลงมือทำด้วยตนเอง ตีความ และตอบสนองต่อประสบการณ์ของตนเอง

ผู้สอนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ที่มีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้ (Learning Skills) วิจารณ์ พานิช (2556ข: 19-23) ได้เสนอแนวทางในการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1) ผู้สอนควรพิจารณาความรู้เดิมของผู้เรียน เพราะความรู้เดิมเป็นต้นทุนสำคัญที่อาจจะส่งเสริมหรือขัดขวางการเรียนรู้ ถ้าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เดิมแน่น และแม่นยำถูกต้อง เมื่อได้รับการกระตุ้นความรู้เดิมอย่างเหมาะสม ความรู้เดิมเหล่านี้จะเป็นฐานรากสำคัญของการสร้างความรู้ใหม่ แต่ถ้าความรู้เดิมคลุมเครือ ไม่แม่นยำ เมื่อถูกกระตุ้นในช่วงเวลาหรือวิธีการที่ไม่เหมาะสม ความรู้เดิมนี้จะกลายเป็นสิ่งขัดขวางการเรียนรู้

2) การจัดระเบียบโครงสร้างองค์ความรู้ของผู้เรียน มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ และการนำความรู้ที่มีอยู่เดิมออกมาใช้ หากผู้เรียนจัดโครงสร้างความรู้ดี มีความแม่นยำ และมีความหมาย ผู้เรียนก็จะสามารถเรียกความรู้เดิมที่มีอยู่ออกมาใช้ได้อย่างรวดเร็ว ในทางตรงกันข้าม หากการจัดระเบียบความรู้ไม่เป็นระบบ ก็จะดึงความรู้เดิมออกมาใช้ได้ยาก ผู้สอนจึงมีบทบาทสำคัญในการแนะนำวิธีการจัดโครงสร้างความรู้ด้วยการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นไดอะแกรม แผนผัง แสดงให้เห็นลำดับของข้อมูลหลัก ข้อมูลรอง และข้อมูลย่อย นอกจากนั้นยังเห็นถึงความสัมพันธ์และเกี่ยวโยงกันของข้อมูล ผู้สอนควรให้ผู้เรียนฝึกหัดการจัดโครงสร้างองค์ความรู้โดยการให้ผู้เรียนเขียน Minde Mapping สรุปเนื้อหาที่เรียน

3) แรงจูงใจของผู้เรียน มีผลต่อพฤติกรรมตั้งใจเรียน ความมานะพยายามของผู้เรียนเป็นสิ่งกำหนดพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน หากผู้เรียนเห็นคุณค่าของเป้าหมายการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ เห็นเส้นทางความสำเร็จ และได้รับการส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม จะทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจต่อการเรียน จึงอาจกล่าวได้ว่า แรงจูงใจต่อการเรียน เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างเป้าหมาย ความเชื่อมั่นว่าเรียนวิชานั้นได้สำเร็จ และมุมมองต่อสภาพแวดล้อมว่าเอื้อให้ตนเรียนได้สำเร็จ (วิจารณ์ พานิช. 2556: 73)

4) การเรียนรู้เพื่อให้เกิดความชำนาญต้องฝึกทักษะการบูรณาการวิชาความรู้ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ไม่เรียนรู้แบบแยกเป็นส่วน ๆ เพราะในชีวิตจริงความรู้ต้องใช้ในบริบทที่หลากหลาย โดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ฝึกความชำนาญให้แก่ผู้เรียนอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้แบบรูจิง (Master Learning) ซึ่งหมายถึง การฝึกฝนทักษะหลากหลายขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ไม่เพียงแต่รู้เนื้อหาตามทฤษฎีเท่านั้น แต่การรูจิง คือการนำทฤษฎีที่เรียนรู้นั้นไปสู่การปฏิบัติ สามารถนำความรู้ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งการเรียนรู้ระดับรูจิงมีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ 1) เรียนรู้ทักษะองค์ประกอบย่อยของเรื่อง 2) เรียนรู้วิธีบูรณาการทักษะองค์ประกอบย่อยเข้าด้วยกัน และ 3) เรียนรู้การบูรณาการให้ได้รูปแบบที่เหมาะสมต่อกาลเทศะ ดังนั้นการที่ผู้สอนสอนแล้วผู้เรียนอาจยังไม่สามารถปฏิบัติในเรื่องที่เรียนมาได้ เพราะผู้เรียนได้เรียนรู้เพียงองค์ประกอบที่ 1 ส่วนองค์ประกอบที่ 2 และ 3 ผู้สอนต้องฝึกฝนผู้เรียนให้รู้จักการบูรณาการระหว่างเนื้อหาสาระในแต่ละส่วน และการบูรณาการให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ จึงจะทำให้ผู้เรียนรูแบบรูจิง (วิจารณ์ พานิช. 2556: 88-89)

5) การเรียนรู้ควรมีการฝึกปฏิบัติอย่างมีเป้าหมาย โดยการกำหนดเป้าหมายที่ทำทายทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพในระดับที่เหมาะสม ทำซ้ำบ่อย ๆ จนเกิดความชำนาญ รวมทั้งผู้เรียนควรได้รับคำแนะนำ ป้อนกลับ (Feedback) อย่างชัดเจนในส่วนที่ต้องปรับปรุงแก้ไขด้วยวิธีการและความถี่ในการแนะนำที่เหมาะสม นอกจากนั้นผู้เรียนยังต้องการกำลังใจ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีคุณภาพ มีความก้าวหน้า และบรรลุผลในระดับเชี่ยวชาญ

6) การเรียนรู้นอกจากช่วยพัฒนาด้านสติปัญญาให้แก่ผู้เรียนแล้ว ด้านสังคมและอารมณ์ของผู้เรียนก็เป็นสิ่งสำคัญที่ควรพัฒนาไปพร้อม ๆ กับสติปัญญา ดังนั้นผู้สอนควรตระหนักว่าผู้เรียนยังไม่มีวุฒิภาวะสูงสุดในด้านสังคมและอารมณ์ ยังอยู่ระหว่างการเรียนรู้และพัฒนาไปพร้อม ๆ กับสติปัญญา ผู้สอนจึงควรส่งเสริมพัฒนาการด้านสังคมและอารมณ์ผ่านการจัดบรรยากาศในห้องเรียน

7) ผู้เรียนควรฝึกทักษะการตรวจสอบ ประเมิน และปรับปรุงกระบวนการการเรียนรู้ของตนเอง ควรทำความเข้าใจกระบวนการเรียนรู้ (Metacognitive Process) คือเข้าใจการเรียนรู้ของตนเอง รู้จุดอ่อน จุดแข็งของตนเอง รู้ความยากง่ายของบทเรียน รู้วิธีเรียนวิธีต่าง ๆ รู้วิธีประเมิน ตรวจสอบ และสามารถปรับปรุงพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองได้

2.11 การจัดการเวลาในการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning

การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning มักใช้เวลามาก อย่างไรก็ตามสิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรคำนึงถึงในการจัดกิจกรรม เพื่อไม่ให้เสียเวลาในขณะดำเนินการสอน คือ (Silberman. 1996: 28-29)

- 1) การเริ่มสอนตรงเวลา ผู้สอนควรชี้แจงให้ผู้เรียนรับรู้ว่าผู้สอนให้ความสำคัญกับการเข้าชั้นเรียนตรงเวลา ถ้าผู้เรียนเข้าชั้นเรียนสายผู้สอนไม่ควรรอให้ผู้เรียนมาครบ แต่ควรเริ่มกิจกรรมหรือการอภิปรายที่เตรียมไว้ เพื่อดึงความสนใจผู้เรียน
- 2) ผู้สอนไม่ควรเริ่มกิจกรรมใหม่ในขณะที่ผู้เรียนยังรู้สึกสับสนกับงานที่จะทำ หากขั้นตอนในการปฏิบัติมีความละเอียดหรือซับซ้อนอาจเขียนออกมาเป็นขั้นตอนให้ผู้เรียนปฏิบัติอย่างเป็นลายลักษณ์อักษร
- 3) ผู้สอนควรเตรียมสื่อ เช่น บัตรคำ Powerpoint ประเด็นหัวข้อสำคัญ ไม่ควรเขียนหัวข้อบรรยายบนกระดานขณะพูดหรืออธิบายเพราะทำให้เสียเวลา
- 4) ผู้สอนอาจเตรียมเอกสารประกอบการบรรยายเพื่อประหยัดเวลา ผู้เรียนไม่เสียเวลาจดประเด็นหรือเนื้อหา
- 5) การอภิปรายกลุ่มย่อย อาจให้แต่ละกลุ่มสรุปประเด็นการอภิปรายในแผ่นชาร์ตเพื่อนำเสนอไม่ต้องเขียนใหม่ เป็นการประหยัดเวลา
- 6) การอภิปรายของกลุ่มย่อยควรกำหนดเวลาที่ชัดเจน และควบคุมการดำเนินการให้ตรงตามเวลาที่กำหนด
- 7) หากผู้สอนมีกิจกรรมที่ต้องให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมที่ต้องอาศัยสมาธิ ควรดำเนินการหาอาสาสมัครก่อนเริ่มชั้นเรียน ไม่ควรเสียเวลากับการหาอาสาสมัครในขณะสอน
- 8) ควรเตรียมการ แนวคิด คำถามที่จะใช้ในการแบ่งกลุ่ม หรือคำถามเพื่อใช้กระตุ้นผู้เรียนเพื่อไม่ให้เกิดบรรยากาศที่เฉื่อยชาในชั้นเรียน
- 9) เตรียมกิจกรรมสำหรับผู้เรียนอย่างต่อเนื่องจากกิจกรรมหนึ่งไปสู่กิจกรรมหนึ่ง ภายใต้เวลาที่กำหนดเพื่อให้ผู้เรียนทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และได้ผลงาน
- 10) การใช้กิจกรรมที่หลากหลาย น่าสนใจ ที่คิดขึ้นใหม่ ๆ ในชั้นเรียน หรือพร้อมที่จะเปิดประเด็นใหม่ ๆ หลังจากกิจกรรมกลุ่มย่อย

2.12 เทคนิคการดูแลผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning

การจัดกิจกรรม Active Learning ผู้สอนมักประสบปัญหาเรื่องการจัดกิจกรรมชั้นเรียน ซึ่งผู้สอนอาจใช้แนวทางดังต่อไปนี้ในการจัดการชั้นเรียน (Silberman. 1996: 29-31) คือ

- 1) การใช้สายตา สบตากับผู้เรียน หรือจ้องมองดูอย่างใกล้ชิด เมื่อผู้เรียนพูดคุยนเรื่องส่วนตัวที่ไม่เกี่ยวกับการเรียนการสอน ทำท่าจะหลับ ไม่ให้ความร่วมมือ หรืออาจใช้สัญลักษณ์มือ หรือท่าทางที่แสดงให้ผู้เรียนหยุดพฤติกรรมที่ผู้สอนไม่ต้องการ

2) ผู้เรียนบางคนที่ถูกขาดการพูดคุยอยู่คนเดียวในการอภิปราย ตอบคำถาม หรือโต้ตอบกับผู้สอนเพียงคนเดียว หรือตอบคำถามในขณะที่ผู้สอนเรียกคนอื่นตอบ ผู้สอนอาจกล่าวชมในมุมมองของผู้เรียนคนนั้นและเชิญให้มาคุยอภิปรายร่วมกันกับผู้สอนในช่วงพัก หรือภายหลังเลิกชั้นเรียน

3) ส่วนผู้เรียนบางคนที่ชอบหลบ เลี่ยงที่จะไม่พูดหรือตอบคำถาม ผู้สอนควรเสนอคำถาม หรือปัญหา และให้ผู้เรียนหลาย ๆ คนตอบโดยอาจเริ่มมีจากคนที่ยกมือตอบ และให้คนที่ตอบแล้วเรียกเพื่อนคนต่อไปตอบ

4) สร้างกฎ ระเบียบร่วมกันในการทำกิจกรรม เช่น การนำเสนอต้องไม่ซ้ำคนเดิม เพื่อเปิดโอกาสให้คนที่ไม่เคยนำเสนอได้นำเสนอหน้าชั้นเรียน ห้ามหัวเราะเพื่อนเมื่อเพื่อนแสดงออก หรือแสดงความคิดเห็น ผลัดกันเป็นผู้นำกลุ่มในการอภิปราย

5) การใช้อารมณ์ขัน อาจเป็นการยากสำหรับผู้สอนบางคนในการสอดแทรกอารมณ์ขัน อย่างไรก็ตามผู้สอนควรระมัดระวังในการใช้ต้องไม่เป็นการเสียดสี หรือสนับสนุนผู้เรียนในชั้นเรียน

6) ผู้สอนควรใช้เวลาช่วงพักระหว่างชั่วโมงในการพูดคุยทำความรู้จักกับผู้เรียนแต่ละคนเพราะผู้เรียนจะพยายามเลี่ยงไม่เข้าใกล้ผู้สอน

7) ปรับเปลี่ยนวิธีการมีส่วนร่วมใหม่ ๆ เช่น ใช้วิธีการจัดคู่เรียนรู้ การแบ่งกลุ่มย่อยดีกว่าการสอนแบบกลุ่มใหญ่ทั้งกลุ่ม

8) เพิกเฉยต่อพฤติกรรมที่ไม่พึงปรารถนาของผู้เรียนบางคน โดยไม่ให้ความสนใจแต่ดำเนินกิจกรรมในขณะที่ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังให้ความสนใจอยู่

9) พูดคุยกับผู้เรียนที่มีพฤติกรรมในทางลบเป็นการส่วนตัว เพื่อปรับพฤติกรรมที่แตกต่าง และถ้าทั้งชั้นมีพฤติกรรมทางลบหมด ผู้สอนควรหยุดบทเรียน และอธิบายทำความเข้าใจให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในสิ่งที่ขัดแย้งให้ชัดเจน

10) อย่าคิดว่าปัญหาที่ผู้สอนเผชิญอยู่เป็นเรื่องยาก จำไว้ว่าพฤติกรรมปัญหาเหล่านี้ไม่ได้เกิดกับเราเพียงคนเดียว เพราะความกลัว ความต้องการ หรือความโกรธ มีผลต่อตัวผู้สอนภายใต้สถานการณ์นี้ผู้สอนอาจให้ผู้เรียนที่มีความคิดในด้านบวกเข้ามามีส่วนร่วมในการปรับแก้ไขสถานการณ์ร่วมด้วย

2.13 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ได้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติโดยนักวิจัยหลายท่าน ปรากฏผลการศึกษาที่เป็นประโยชน์และน่าสนใจ ดังรายละเอียดโดยสรุปต่อไปนี้

อุษณีย์ เทพวรชัย (2542: ง) ได้วิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเชิงรุกทางการศึกษาพยาบาลในระดับปริญญาตรี กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ปีที่ 1 จำนวน 114 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 57 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 57 คน โดยกลุ่มทดลองเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนเชิงรุก และกลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีการสอนตามแบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยแบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบความสามารถในการคิด แบบประเมินความภาคภูมิใจในตนเอง และแบบประเมินความสามารถด้านการติดต่อสื่อสารในที่ม ผลการวิจัยพบว่า

1) รูปแบบการเรียนการสอนเชิงรุกทางการศึกษาพยาบาลในระดับปริญญาตรี มีโครงสร้างประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 ส่วน แนวคิดการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก วิธีสอนตามแนวคิดเชิงรุกกระบวนการเรียนการสอนเชิงรุก และการประเมินผลการเรียนการสอนเชิงรุก

2) นักศึกษากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกับนักศึกษากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์และสรุปเหตุผล ด้านความภาคภูมิใจในตนเอง และความสามารถด้านการติดต่อสื่อสารในทีม แต่ไม่แตกต่างกันในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3) ภายหลังการสอน 8 สัปดาห์ นักศึกษากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยหลังสอนแตกต่างกันกับก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์และสรุปเหตุผล ด้านความภาคภูมิใจในตนเอง และความสามารถด้านการติดต่อสื่อสารในทีม

4) ในการทำงานเป็นทีม นักศึกษาทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแสดงบทบาทในลักษณะเน้นการสนับสนุนกลุ่มมากกว่าการเน้นงาน

ศิริพร มโนพิเชษฐวัฒนา (2547: 124) ได้วิจัยการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการที่เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น (Active Learning) เรื่อง ร่างกายมนุษย์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 101 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 51 คน กลุ่มควบคุม 50 คน โดยนักเรียนกลุ่มทดลองเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการที่เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น และกลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย 1) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ 2) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน 3) แบบวัดสังคมมิติ ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการที่เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น เรื่อง ร่างกายมนุษย์ อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก ($= 4.80$) นักเรียนมีความคิดเห็นว่าการเรียนการสอน และขั้นตอนการเรียนการสอนมีความเหมาะสม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) มีคุณลักษณะและทักษะที่พึงประสงค์ดีขึ้น และปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกันของนักเรียนมีการพัฒนาดีขึ้น และนักเรียนกลุ่มทดลองมีความคงทนในการเรียนรู้ กล่าวคือ คะแนนผลการทดสอบภายหลังการเรียน 2 สัปดาห์ ไม่แตกต่างจากหลังจบการเรียนทันที

วันเพ็ญ คำเทศ (2549: 122) ได้วิจัย ผลของการเรียนการสอนชีววิทยา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกของ เลสลีย์ ดี ฟิงค์ ที่มีต่อความสามารถในการเขียนอนุเหตุและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนชีววิทยาโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกของ เลสลีย์ ดี ฟิงค์ มีคะแนนเฉลี่ยพัฒนาการทางสัมพันธทางความสามารถในการเขียนอนุเหตุในแต่ละช่วงพัฒนาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

0.05 นักเรียนกลุ่มที่เรียนชีววิทยาโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกของ เลสลีย์ ดี ฟิงค์ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาเท่ากับ 75.05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 70 นักเรียนกลุ่มที่เรียนชีววิทยาโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกแบบของ เลสลีย์ ดี ฟิงค์ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนกลุ่มที่เรียนชีววิทยาโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกของ เลสลีย์ ดี ฟิงค์ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

พรรณนิภา กิจเอก (2550: 125) ได้ศึกษา ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดปทุมธานี ระหว่างการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุกกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนปทุมวิทยาลัย จังหวัดปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 103 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง จำนวน 50 คน ทำการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก และกลุ่มควบคุม 53 คน ทำการสอนโดยใช้กิจกรรมปกติ ใช้ระยะเวลารวม 10 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แผนการเรียนรู้เชิงรุก แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดเจตคติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test แบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกมีเจตคติที่ดีกว่านักเรียนที่เรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศราวุฒิ ชันคำหมื่น (2553: 114) ได้ศึกษา การประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกวิชาฟิสิกส์ เรื่องสภาพสมดุลสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเปรียบเทียบความคงทนการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์เรื่องสภาพสมดุลระหว่างการเรียนรู้เชิงรุกกับการเรียนรู้แบบเดิม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 74 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 39 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 35 คน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PODS (Predict-Observe-Discuss-Synthesis) เครื่องมือในการวิจัยเป็นแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก และแบบวัดผลทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกนี้ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น และพบว่า กลุ่มนักเรียนที่ได้เรียนรู้เชิงรุกมีค่า normalized gain เฉลี่ยทั้งชั้นเรียนอยู่ในระดับต่ำ (0.25) นอกจากนี้นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้เชิงรุกมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้เชิงรุกช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีกว่าการเรียนรู้แบบเดิม

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับ การจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active learning) สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง หรือเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นโดยการทำกิจกรรมที่เน้นการปฏิบัติ การคิด การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการแสดงออกซึ่งความรู้ ความเข้าใจและทักษะ โดยการนำเสนอหรืออภิปรายในชั้นเรียน เป็นวิธีการสำคัญที่ช่วยผู้สอนแปลงเนื้อหาจากหลักสูตรซึ่งเป็นนามธรรม หรือเป็นแนวคิดที่คลุมเครือมาสู่แนวทางการปฏิบัติที่ชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ สามารถจดจำเนื้อหาได้นาน และเก็บรวบรวมเป็นคลังความรู้ในสมอง ทำให้การเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ มีความกระตือรือร้นเกิดแรงจูงใจในการเรียน สามารถจดจำเนื้อหาได้นาน มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน พัฒนาทักษะการคิดและการเขียน พัฒนาทักษะและแนวคิดใหม่ ๆ มีผลการประเมินมาตรฐานการเรียนรู้ที่ดี รวมถึงผลสัมฤทธิ์จากการสอบที่ดี ลักษณะสำคัญของ Active learning เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ได้พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม และมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน มีแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่สำคัญ คือ สร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้มีการจูงใจให้น่าสนใจ สร้างบรรยากาศแห่งการมีส่วนร่วม และมีการเจรจาโต้ตอบ ก่อให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ให้โอกาสผู้เรียนได้พบวิธีการสอนที่หลากหลาย ตัวอย่างวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning เช่น การอภิปรายกลุ่ม (Group Discussion) เกม (Games) การใช้กรณีศึกษา (Case Study) การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation Techniques)

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนของผู้สอนว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในแต่ละรายวิชามากน้อยเพียงใด (พิชิต ฤทธิ์จุญ. 2545: 95) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นผลสรุปรวบยอดการเรียนรู้ มีรายละเอียดและประเด็นที่น่าสนใจ ดังจะนำเสนอต่อไปนี้

3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งในแง่มุมที่เหมือนและคล้ายกัน ดังนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีผู้ให้ความหมายไว้อย่างสอดคล้องกัน ว่าหมายถึง ความรู้ที่ได้รับหรือทักษะที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ กู๊ด (Good. 1973: 77) เป็นผลที่เกิดจากการกระทำของบุคคล ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเนื่องจากการได้รับประสบการณ์โดยการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือจากการเรียนการสอนในชั้นเรียน (พัฒนาพงษ์ สีทา. 2551: 32) หรือเป็นระดับความรู้ ความสามารถและทักษะที่ได้รับและพัฒนามาจากการเรียนการสอนวิชาต่างๆ ซึ่งการวัดระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจสามารถทำได้โดยการสังเกต หรือการตรวจการบ้าน การใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป หรือการวัดเป็นระดับคะแนนที่ได้จากการทดสอบภาคทฤษฎีหรือภาคปฏิบัติ (พิมพ์ประภา อรัญมิตร. 2552: 18)

กล่าวโดยสรุป ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถและทักษะที่ได้รับจากการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือการเรียนรู้ในชั้นเรียนในรายวิชาต่าง ๆ โดยอาศัยความสามารถเฉพาะบุคคล ซึ่งสามารถวัดเป็นคะแนนที่ได้จากการทดสอบ การสังเกตพฤติกรรมหรือวิธีอื่นตามที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

3.2 ลักษณะและองค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อุทุมพร จามรมาน (วนิดา ดีแป้น. 2553: 22; อ้างอิงจาก อุทุมพร จามรมาน. 2535) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านสมอง จำแนกเป็น 6 ระดับ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ด้านความจำ เป็นสิ่งสำคัญทางการเรียน ความจำเป็นตัวเสริมให้เกิดความรู้ความสามารถในการเรียน ความจำเป็นผลสัมฤทธิ์พื้นฐานก่อนการแสดงความสามารถในระดับสูงขึ้น

2. ผลสัมฤทธิ์ด้านความเข้าใจ เป็นการแสดงความสามารถในระดับสูงขึ้นกว่าความจำ

3. ผลสัมฤทธิ์ด้านการนำไปใช้ เป็นการนำความรู้ที่ได้เรียนไปแล้วไปใช้ในสถานการณ์อื่นที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นการบรรลุจุดมุ่งหมายของการนำไปใช้

4. ผลสัมฤทธิ์ด้านการวิเคราะห์ เป็นการแยกแยะเนื้อหาให้เป็นส่วนย่อยแล้วระบุส่วนย่อยกับส่วนย่อย หรือส่วนย่อยกับส่วนใหญ่

5. ผลสัมฤทธิ์ด้านการสังเคราะห์ เป็นการนำสิ่งที่วิเคราะห์มาผสมผสานเป็นเรื่องใหม่

6. ผลสัมฤทธิ์ด้านการประเมิน ความสามารถในการประเมินเพื่อให้ได้คุณค่าบางอย่าง ถือว่าเป็นขั้นสุดท้ายของการพัฒนาทางสังคมของผู้เรียน

อนาทาสี (ชนิษฐา บุญภักดี. 2552: 8; อ้างอิงจาก Anastasi. 2007) ได้กล่าวว่า ผู้เรียนจะประสบความสำเร็จทางการศึกษาได้ดีเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบด้านสติปัญญา (Intellectual-Factor) เป็นความสามารถในการคิดของบุคคล อันเป็นผลมาจากการสะสมของประสบการณ์ต่าง ๆ รวมถึงความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิด โดยความสามารถเหล่านี้วัดได้หลายแบบ เช่น วัดความถนัดทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการแก้ปัญหา สมรรถภาพทางสมอง เป็นต้น ซึ่งองค์ประกอบด้านสติปัญญาเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. องค์ประกอบที่ไม่ใช่ทางด้านสติปัญญา (Non Intellectual-Factor) เช่น เพศ อายุ แผนการเรียน อันดับการเลือก รายได้ของบิดามารดา นิสัยในการเรียน เจตคติในการเรียน ตลอดจนจนสภาพแวดล้อมของสถานศึกษา เป็นต้น

ผู้อำนวยการค้นคว้าเรื่องเด็กแห่งมหาวิทยาลัยแมรีแลนด์ สหรัฐอเมริกา ได้สรุปถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉพาะในด้านที่มีได้เกี่ยวข้องกับสติปัญญาไว้ดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย (Physical Factors) ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโต สุขภาพร่างกาย ขอบกพร่องทางร่างกาย และลักษณะทางร่างกาย

2. องค์ประกอบทางด้านความรู้ (Love Factors) ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของบิดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูก ๆ และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในครอบครัว

3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม (Cultural and Socialization Factors) ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมเลี้ยงดูและฐานะเศรษฐกิจทางบ้าน

4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในหมู่เดียวกัน (Peer Group Factors) ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกัน ทั้งทางบ้านและทางโรงเรียน

5. องค์ประกอบทางการพัฒนาตนเอง (Self Development Factors) ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ ทักษะคตินักเรียนต่อการเรียน

6. องค์ประกอบทางการปรับตัว (Self-Adjustment Factors) ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์ เห็นได้ว่าองค์ประกอบทางด้านที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับสติปัญญามีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีอยู่หลายประการทั้งที่อยู่ภายในตัวผู้เรียนและที่เกิดจากสภาพแวดล้อมภายนอก ซึ่งบางองค์ประกอบจะส่งเสริมการเรียนรู้ บางองค์ประกอบอาจเป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ (ชนิษฐา บุญภักดี. 2552: 9)

บุญชม ศรีสะอาด (2537: 60) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนี้

1. ด้านพื้นความรู้เดิมของผู้เรียน เช่น ความรู้เดิมเกี่ยวกับรายวิชา คะแนนสอบจบของการศึกษาในอดีต เป็นต้น
2. ด้านสถานภาพทั่วไปของนักศึกษา เช่น คุณลักษณะของนักศึกษา ฐานะเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวของนักศึกษา เป็นต้น
3. เจตคติของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอน
4. เจตคติของนักศึกษาที่มีต่อรายวิชา
5. ด้านลักษณะกิจกรรมนอกชั้นเรียนของนักศึกษา
6. ด้านพฤติกรรมการสอนของผู้สอนตามการรับรู้ของผู้เรียน เช่น การชี้แนะการมีส่วนร่วม การชมเชย หรือให้รางวัล และการมอบหมายงานให้นักศึกษาทำ เป็นต้น

3.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วนิดา ดีแป้น (2553: 24) ได้กล่าวว่า การวัดและการประเมินผลการเรียน คือ กระบวนการตรวจสอบผู้เรียนว่าได้พัฒนาไปถึงจุดหมายปลายทางของหลักสูตรและมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์เป็นไปตามที่กำหนดหรือไม่ รวมทั้งเป็นสิ่งที่ทำให้ทราบว่าผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด โดยการวัดและการประเมินผลการเรียนมีจุดประสงค์ คือ การจัดตำแหน่งเพื่อเป็นการวัดว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความรู้หรือทักษะเพียงพอหรือไม่ ซึ่งจะทำให้ทราบจุดเด่นจุดด้อยของผู้เรียนเป็นการประเมินพัฒนาการของเด็ก แล้วนำไปทำนายเพื่อเป็นการแนะแนวทางในการประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อ นำไปประเมินค่าซึ่งจะกระทำเมื่อการสอนสิ้นสุดลง

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2545: 95) ได้กล่าวว่าเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้แก่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test) ซึ่งนักวัดผลและนักการศึกษา มีการเรียกชื่อแตกต่างกัน เช่น แบบทดสอบความสัมฤทธิ์ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หรือแบบสอบผลสัมฤทธิ์ โดยแบบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด ซึ่งได้แบ่งประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่สอน เป็นแบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้นใช้กันโดยทั่วไปในสถานศึกษา มีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1.1 แบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้แล้วให้ผู้ตอบเขียนโดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติได้อย่างเต็มที่

1.2 แบบทดสอบปรนัย หรือแบบให้ตอบสั้น ๆ เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบเขียนตอบสั้น ๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ ความคิดได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้แบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ แบบทดสอบถูก-ผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่ และแบบทดสอบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่วไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพ และได้มาตรฐาน

ไพศาล หวังพานิช (ชนินฐา บุญภักดี. 2552: 9; อ้างอิงจาก ไพศาล หวังพานิช. 2526) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือความสำเร็จในการเรียนของแต่ละบุคคล ซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอบ ดังนี้

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติ หรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าวในรูปการกระทำจริงให้ออกมาเป็นผลงานได้โดยใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหาเป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาอันเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบสำหรับวัดผลสัมฤทธิ์

นอกจากนี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้มาจากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบที่เรียกว่า Nontesting Procedures เช่น การสังเกต หรือตรวจการบ้าน หรืออาจอยู่ในรูปของการที่ได้มาจากการเรียนหรืออีกวิธีหนึ่งอาจวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป ซึ่งมักอยู่ในรูปแบบของเกรตที่ได้จากการเรียนเนื่องจากได้ผลที่เชื่อถือได้มากกว่า อย่างน้อยก่อนที่จะทำการประเมินผลการเรียนของผู้เรียน ผู้สอนจะต้องพิจารณาองค์ประกอบอื่น ๆ จึงดีกว่าการแสดงขนาดความสำเร็จหรือความล้มเหลวจากการทดสอบนักเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่ว ๆ ไปเพียงครั้งเดียว (ชนินฐา บุญภักดี. 2552: 10)

3.4 ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บลูม (Bloom, 1972: 160) กล่าวว่า ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 3 ปัจจัย คือ

1. คุณสมบัติด้านความรู้ หมายถึง ความสามารถและความถนัดของผู้เรียนที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ ซึ่งเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนการเรียนรู้
2. คุณลักษณะทางด้านจิตพิสัย หมายถึง แรงจูงใจหรือทัศนคติที่มีต่อรายวิชา ต่อสภาพแวดล้อมในการเรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียนเอง
3. คุณภาพของการสอน หมายถึง การวางแผนการสอนหรือจุดมุ่งหมายรายวิชาที่ผู้สอนได้วางแผน รวมถึงการให้คำปรึกษา แรงเสริมจากผู้สอน และวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมหรือสามารถแสดงความคิดเห็นได้

นอกจากนั้น ครีเมอร์ (พัฒนพงษ์ สีภา, 2551: 32; อ้างอิงจาก Creamer, 1989) ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์และสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่า ปัจจัยที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน มี 7 ด้าน ได้แก่

1. ปัจจัยด้านสังคม ประกอบด้วยกลุ่มเพื่อน ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม และสิ่งแวดล้อมทางครอบครัว
2. ปัจจัยด้านโรงเรียน ประกอบด้วย เป้าหมายและนโยบาย คุณลักษณะทางกายภาพและสิ่งแวดล้อม
3. ปัจจัยด้านตัวนักเรียน ประกอบด้วย พื้นฐานความรู้เดิม คุณลักษณะทางชีวสังคม และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
4. ปัจจัยด้านครูผู้สอน ประกอบด้วยภูมิหลังและรูปแบบการสอน
5. ปัจจัยด้านการเรียนการสอน ประกอบด้วยปริมาณและคุณภาพการเรียนการสอนและหลักสูตร
6. ปัจจัยด้านวิธีสอน ประกอบด้วยการสอนเป็นรายบุคคล การกระตุ้นหรือเกม การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การจัดโปรแกรมการเรียนการสอนพิเศษ การจัดระบบการเรียนรู้ การสอนเป็นทีม ปริมาณการให้การบ้านและการใช้สื่อการสอน
7. ปัจจัยด้านการสร้างยุทธศาสตร์การเรียนรู้ ประกอบด้วย การเสริมแรง การสร้างความก้าวหน้า และการใช้ข้อมูลย้อนกลับ

ในการเรียนการสอนนั้น จะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว มีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องหลายองค์ประกอบ แต่ละองค์ประกอบมีอิทธิพลต่อการเรียนมากน้อยแตกต่างกัน (พัฒนพงษ์ สีภา, 2551: 27) ดังนี้

1. สิ่งแวดล้อมทางบ้าน การศึกษาของพ่อแม่ อุปกรณ์ที่เอื้อต่อการเรียนของผู้เรียน เช่น จำนวนหนังสือที่มีในบ้าน การมีคอมพิวเตอร์ที่บ้าน เป็นต้น
2. กิจกรรมนอกเวลาเรียนของผู้เรียน ได้แก่ การใช้เวลาเรียน หรือทำการบ้านหลังเลิกเรียน การดูโทรทัศน์หรือวีดิทัศน์ในแต่ละวัน มีแนวโน้มที่จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนส่วนใหญ่แตกต่างกัน

3. เจตคติของผู้เรียน โดยผู้เรียนที่มีเจตคติที่ดีต่อรายวิชาหรือมีเจตคติในทางบวกจะมีคะแนนเฉลี่ยในระดับสูง

4. วิธีการสอนของครู กลุ่มผู้เรียนที่ผู้สอนให้ทำกิจกรรมหรือสาธิตการทำกิจกรรมในเกือบทุกบทเรียน หรือทุก ๆ บทเรียน จะมีคะแนนเฉลี่ยในรายวิชานั้นสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่ทำกิจกรรมนี้เพียงบางบทเรียน หรือไม่ได้ทำเลย

วนิดา ดีแป้น (2553: 20) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเรื่องที่ได้รับความสนใจอย่างมากในวงการศึกษา แต่เป็นเรื่องที่มีความยุ่งยากและซับซ้อนมาก เพราะมีองค์ประกอบหรือปัจจัยต่าง ๆ มากมายที่เป็นตัวแปรที่ผสมผสานกัน ซึ่งอาจส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน สุมิตรา อังวัฒนกุล (2539: 20) ได้สรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยแบ่งออกเป็น 4 ปัจจัย ดังนี้

1. ปัจจัยเกี่ยวกับผู้เรียน จากแนวคิดของนักจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behavioral psychologists) เชื่อว่าคนเราทุกคนสามารถที่จะเรียนรู้ทุกสิ่งทุกอย่างได้หากมีตัวกระตุ้นและการเสริมแรงการเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการด้านกลไกที่ถูกควบคุมจากสิ่งต่าง ๆ ภายนอก แต่นักจิตวิทยากลุ่มความคิด ความเข้าใจ (Cognitive psychologists) เชื่อว่า ผู้เรียนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ความรู้และสติปัญญา ตลอดจนกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ผู้สอนเป็นเพียงผู้รับผิดชอบในการสอนแต่ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบในการเรียน

2. ปัจจัยเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอนในโรงเรียน ที่มีได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยเกี่ยวกับตัวผู้เรียนหรือการเรียนการสอนเท่านั้น

3. สภาพแวดล้อมโดยทั่ว ๆ ไป สภาพแวดล้อมทางครอบครัว และสภาพแวดล้อมที่ไม่ได้เกิดจากตัวผู้เรียนเอง

4. ปัจจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอน และปัจจัยเกี่ยวกับบริบทการเรียนการสอน รวมถึงปัจจัยด้านผู้สอน ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งในและนอกชั้นเรียน และด้านจุดมุ่งหมายของการสอน

นอกจากนี้ สุมิตรา อังวัฒนกุล (2539: 25) ได้สรุปเพิ่มเติมว่าปัจจัยที่สำคัญต่อกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งในและนอกชั้นเรียนมี 3 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยด้านตัวผู้สอน ผู้สอนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในฐานะให้ความรู้ ผู้สอนต้องเข้าใจเรื่องของหลักสูตรในการจัดการเรียนการสอนและต้องมีความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ มีแนวการสอนที่ดี และมีศรัทธาต่อการประกอบอาชีพครู ย่อมจะสอนให้ผู้เรียนได้รับความรู้ ประสบการณ์เป็นอย่างดี ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการสอนต่าง ๆ จะช่วยเพิ่มพูนความรู้ และประสบการณ์ของผู้สอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อเนื่องไปถึงประสิทธิภาพที่น่าพอใจของนักเรียนด้วย

2. ปัจจัยด้านการสอน เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในและนอกชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน ทั้งนี้จะสอนโดยเน้นเนื้อหาและการจัดกิจกรรมทุกด้านที่จะพัฒนาเกี่ยวกับวิชาเรียน

3. ปัจจัยด้านสังคมเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับบริบททางสังคม เช่น การเป็นส่วนหนึ่งของสังคมที่ใช้ประโยชน์จากรายวิชานั้น การสนับสนุนทางการเรียนของครอบครัว เป็นต้น กล่าวโดยสรุป องค์ประกอบที่มีผลต่อการเรียน เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จหรือความล้มเหลวทางการเรียนของผู้เรียน ซึ่งทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

1. สภาพทั่วไปของผู้เรียน ได้แก่ เพศ ระดับการศึกษาและแผนการเรียนก่อนเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย ระดับเกรดเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย ระดับการศึกษาของบิดามารดา ระดับการศึกษาของมารดา อาชีพของบิดาและอาชีพของมารดา

2. ปัจจัยเกี่ยวกับตัวผู้เรียน ได้แก่ แรงเสริมจากบิดามารดาหรือผู้ปกครอง แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ และนิสัยในการเรียนของนักศึกษา

3. ปัจจัยด้านการสอนของผู้สอน ได้แก่ เทคนิคการสอนของผู้สอน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับนักศึกษา

4. ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมในการเรียน ได้แก่ อากาศในห้องเรียน เสียงรบกวนขณะเรียน ความเหมาะสมของโต๊ะ เก้าอี้ ความเหมาะสมของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน แสงสว่างในห้องเรียน และความเป็นระเบียบของห้องเรียน

3.5 การสอนซ่อมเสริม

ในการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนคำนึงถึงผู้เรียนเป็นรายบุคคลนั้น เมื่อมีการทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้แล้วพบว่าผู้เรียนส่วนหนึ่งมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ก็มีความจำเป็นที่จะต้องหาวิธีแก้ไขปัญหให้กับผู้เรียน ซึ่งวิธีการหนึ่งที่เป็นที่นิยม มีความเหมาะสมสามารถนำมาใช้ได้อย่างเกิดประสิทธิผลคือ การสอนซ่อมเสริม

การสอนซ่อมเสริมเป็นการช่วยเหลือผู้เรียนทั้งเด็กอ่อนและเด็กเก่ง ซึ่งส่วนที่ช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนช้ากว่าปกติ เรียกว่า “การสอนซ่อม” และส่วนที่สองเป็นการช่วยเหลือผู้เรียนที่เรียนเก่งให้สามารถเรียนได้เก่งมากยิ่งขึ้น เรียกว่า “การสอนเสริม” โดยการสอนซ่อมเสริมนั้นต้องมีวิธีการที่แตกต่างไปจากวิธีการสอนปกติที่เคยสอนมาแล้ว มีการให้โอกาสผู้เรียนได้มีเวลาเรียนเพิ่มขึ้น ได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพิ่มขึ้น ซึ่งอาจเป็นการสอนรายบุคคลหรือกลุ่มเล็ก เพื่อพัฒนาผู้เรียนแต่ละคนให้มีศักยภาพในการเรียนสูงขึ้นตามความสามารถของตนเอง

จุดมุ่งหมายของการสอนซ่อมเสริม

การสอนซ่อมเสริมจึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยให้เด็กได้พัฒนาความสามารถในการเรียน ช่วยแก้ไขข้อบกพร่อง เป็นการซ่อมเสริมสมรรถภาพของเด็ก และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาความสามารถตามสมรรถวิสัยของเขา โดยศรียา นิยมธรรม และประภัสสร นิยมธรรม (2525: 26-28) ได้สรุปจุดมุ่งหมายสำคัญของการสอนซ่อมเสริมไว้ดังนี้

- 1) เพื่อช่วยแก้ปัญหาของนักเรียนที่ประสบปัญหาในการเรียนที่ไม่ผ่านตามจุดประสงค์ของการเรียนที่กำหนดไว้
- 2) เพื่อช่วยแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และการเรียนรู้
- 3) เพื่อช่วยจัดปัญหาต่าง ๆ ของโรงเรียน เนื่องมาจากผู้เรียนที่เรียนไม่ทันเพื่อแล้วกลายเป็นตัวก่อกวนในภายหลัง
- 4) เพื่อช่วยยกระดับคุณภาพทางการศึกษา โดยส่วนรวมของห้องเรียนให้สูงขึ้น
- 5) เพื่อให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและแข่งขันกับตัวเอง
- 6) เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับเด็กในด้านสติปัญญาให้มีทักษะมากยิ่งขึ้น

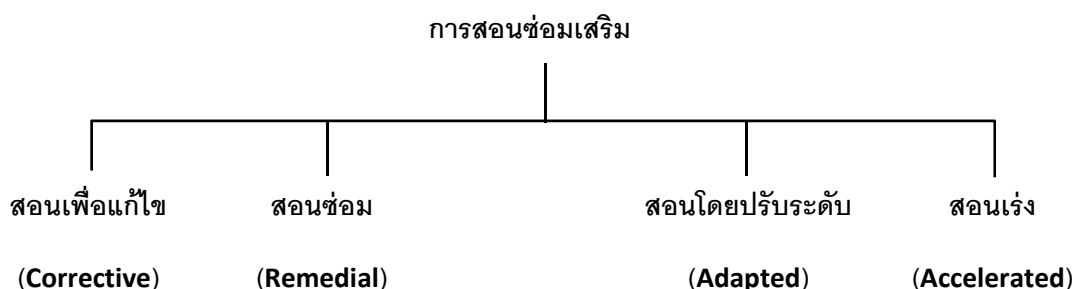
สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540: 3) สรุปจุดมุ่งหมายของการสอนซ่อมเสริมไว้ดังนี้

- 1) เพื่อให้นักเรียนเรียนทันเพื่อนและมีความพร้อมที่จะเรียนเรื่องอื่นต่อไป
- 2) เพื่อให้นักเรียนพัฒนาตนเองจนสามารถเรียนได้ดีขึ้นกว่าเดิม
- 3) เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาเต็มความสามารถของตน

กล่าวโดยสรุปแล้ว การสอนซ่อมเสริมจึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยให้ผู้เรียน มีความสามารถในการเรียนสูงขึ้นตามศักยภาพของเขาจนเรียนรู้ได้บรรลุจุดประสงค์การเรียนของหลักสูตร รวมทั้งเป็นการช่วยยกระดับคุณภาพทางการศึกษาให้สูงขึ้น

ประเภทของการสอนซ่อมเสริม

การจัดประเภทของการสอนซ่อมเสริมเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนสามารถจำแนกประเภทของการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถและลักษณะของผู้เรียนที่กล่าวมาข้างต้น ซึ่งในที่นี้ ศรียา นิยมธรรม และประภัสสร นิยมธรรม (2525: 26-28) ได้แบ่งการสอนซ่อมเสริมออกเป็น 4 ประเภทดังนี้



ภาพประกอบ 4 ประเภทของการสอนซ่อมเสริม

ที่มา: ศรียา นิยมธรรม และประภัสสร นิยมธรรม (2525: 26-28)

จากภาพประกอบ การสอนซ่อมเสริมแต่ละประเภทมีรายละเอียดดังนี้

1) การสอนเพื่อแก้ไข (Corrective Instruction) การสอนเพื่อแก้ไขมีจุดประสงค์เพื่อช่วยเหลือเด็กให้สามารถเอาชนะความบกพร่อง หรือยกระดับความสามารถของตนเองจากปานกลางให้มีศักยภาพที่สูงขึ้น การสอนซ่อมเสริมแบบนี้สามารถจัดได้ในชั้นเรียนปกติ โดยผู้สอนอาจเป็นครูประจำชั้นหรือครูประจำวิชาก็ได้ หากนักเรียนทั้งชั้นหรือนักเรียนส่วนใหญ่ในชั้นเกิดความเข้าใจผิดในเนื้อหาบางอย่างหรือเรียนอ่อนกว่าที่ควรเป็นในเนื้อหาบางวิชา ดังนั้นการสอนแบบนี้จำต้องอาศัยการวิเคราะห์ปัญหาก่อนที่จะใช้เทคนิคของการสอนเพื่อช่วยแก้ไขในการนี้อาจต้องนำเอาเทคนิคของการสอนเพื่อซ่อมเสริม เช่น การสอนเพื่อสร้างทักษะบางอย่างเป็นพิเศษมาประกอบด้วย

2) การสอนซ่อม (Remedial Instruction) การสอนซ่อมเป็นการสอนที่แยกจากชั้นเรียนปกติ เป็นการสอนเพื่อเสริมทักษะการเรียนรู้ใหม่ ๆ และ/หรือช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของเด็กที่ต้องการความช่วยเหลือเป็นพิเศษจากครู การสอนซ่อมเสริมแบบนี้ มักดำเนินการสอนกับนักเรียนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มย่อย ๆ เช่น กลุ่มที่มีปัญหาการเขียนสะกดคำภาษาไทย กลุ่มที่มีปัญหาการทำโจทย์คณิตศาสตร์ กลุ่มแก้ไขการพูดและการอ่าน เป็นต้น

3) การสอนโดยการปรับระดับ (Adapted Instruction) เป็นวิธีการสอนสำหรับเด็กที่มีระดับ IQ ต่ำกว่า 90 หรือ IQ ในช่วง 70-90 โดยที่ไม่ต้องการทั้งการสอนแก้ไขหรือซ่อมเสริมการสอนลักษณะนี้ดำเนินไปในชั้นเรียนปกติ ใช้หลักสูตรร่วมกัน ด้านหลักสูตรใช้ร่วมกับของเด็กปกติได้ วิธีการสอนทำนองเดียวกับการสอนซ่อม แต่ความคาดหวังในตัวเด็กแตกต่างกันเนื่องจากเด็กพวกนี้จะเรียนได้ช้ากว่าปกติและมีขีดจำกัดในเรื่องความสามารถของการเรียนรู้ ดังนั้นเนื้อหาที่นำมาสอน ตลอดจนวิธีการที่ใช้สอนจะต้องปรับให้ใกล้เคียงกับความสามารถของเด็ก อย่างไรก็ตามถ้าเด็กประเภทนี้มีปัญหาเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าความสามารถที่แท้จริงมากก็ต้องสอนซ่อมได้ด้วย

4) การสอนเร่ง (Accelerated Instruction) การสอนแบบนี้มักใช้กับเด็กที่มีสติปัญญาสูงแต่ไม่ได้ใช้สติปัญญาเต็มที่ ซึ่งอาจเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น

- เนื่องมาจากการหลบเลี่ยงการทำงานและความร่วมมือในกลุ่ม เนื่องจากมีความคิดแปลกใหม่ไม่เหมือนเพื่อนจึงทำให้เด็กถูกมองข้าม

- เด็กอัจฉริยะที่มี IQ 170 ขึ้นไป เด็กประเภทนี้มีน้อยแต่จะเรียนรู้ได้เร็วมาก โดยเขาจะมีความเจริญทางสติปัญญาเป็นไปอย่างรวดเร็วถึง 2 เท่าของคนปกติ แต่ความเจริญเติบโตทางร่างกายและอารมณ์เท่าคนปกติ จึงไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับเพื่อนในกลุ่มได้ ซึ่งถ้าพ่อแม่หรือครูไม่ทราบว่าเด็กของตนมีสติปัญญาสูงมากและปฏิบัติต่อเด็กเหมือนเด็กอื่น ๆ ก็จะทำให้เด็กพัฒนาทางสติปัญญาได้ไม่เต็มที่ การจัดการศึกษาให้เด็กกลุ่มนี้ ต้องมีลักษณะพิเศษออกไปเท่าที่ทำได้โดยทั่วไปมี 3 วิธี คือ การสอนเร่ง (Acceleration) การสอนเสริม (Enrichment) และการจัดชั้นหรือโรงเรียนพิเศษ (Special Schools and Classes) ดังนี้

4.1) การสอนเร่ง (Acceleration) อาจทำได้โดยให้เข้าเรียนก่อนเกณฑ์อายุ ให้เรียนข้ามชั้น ให้เรียนในชั้นมัธยมหรืออุดมศึกษาก่อนวัย หรือการสมัครสอบเทียบความรู้ เป็นต้น วิธีการทั้งหมดนี้เป็นการลดจำนวนเวลาที่เด็กจะต้องเรียนในระดับต่าง ๆ ให้เหลือน้อยลง เช่น ระดับประถมศึกษาแทนที่จะเรียน 6 ปี ก็ตัดลงมาเหลือเพียง 4 ปี ระดับมัธยมเหลือเพียง 3 ปี หรือระดับอุดมศึกษาไม่เกิน 3 ปี เป็นต้น เพื่อบรรเทาเวลาให้น้อยลง ดังนั้นวิธีการสอนก็ต้องต่างไปจากปกติ การสอนเด็กพวกนี้มักให้เขาได้ศึกษาเอง ครูเป็นเพียงผู้คอยแนะนำและแนะเฉพาะเรื่องที่จำเป็นเท่านั้น

4.2) การสอนเสริม (Enrichment) เป็นการสอนเพิ่มเติมในสิ่งที่เรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และประสบการณ์กว้างขวางมากยิ่งขึ้น ไม่ใช่สอนซ้ำซากในสิ่งที่เขาารู้แล้ว โดยเฉพาะการเรียนในศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นการเรียนรู้ด้านการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือ การเรียนรู้เกี่ยวกับทักษะกระบวนการคิดมากยิ่งขึ้น ซึ่งผู้สอนอาจใช้การสอนเสริมหลาย ๆ วิธี เช่น การใช้สัญญาการเรียนให้เด็กไปศึกษาเอง การมอบหมายให้เด็กไปอ่านเพิ่มเติมเป็นพิเศษ มอบหมายงานพิเศษให้ทำ เปิดโอกาสให้ร่วมกิจกรรมอื่นนอกเหนือจากกิจกรรมในชั้น หรือการแบ่งเด็กในชั้นออกเป็นกลุ่ม เช่น กลุ่มเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อน แล้วมอบหมายการงานให้ทำตามระดับความสามารถของแต่ละกลุ่ม นอกจากนี้อาจทำตามระดับความสามารถของแต่ละกลุ่ม อาจให้เรียนพิเศษนอกเวลาเรียนตามความสนใจ โดยจ้างครูที่มีความสามารถมาสอนพิเศษโดยเฉพาะ เช่น สอนเสริมเกี่ยวกับการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร การสืบค้นข้อมูลอย่างมีคุณธรรม การสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การเรียนรู้พัฒนาทักษะการคิดการสร้างสุนทรียภาพผ่านเล่นดนตรีไทย-สากล การสกัดข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ และการทำงานเป็นทีม เป็นต้น

4.3) การจัดชั้นหรือโรงเรียนพิเศษ (Special Schools and Classes) มักใช้ในกรณีที่ต้องการคัดเด็กเฉพาะกลุ่มออกไปเพื่อดำเนินการสอนเป็นพิเศษ ซึ่งอาจแยกชั้นหรือแยกโรงเรียนก็ได้ จุดประสงค์ก็เพื่อเสริมทักษะบางด้านเป็นพิเศษ ตามความถนัดและความสามารถของเด็กฉลาดแต่ละกลุ่มหรือแต่ละคน

นอกจากการแบ่งประเภทของการสอนซ่อมเสริมในลักษณะดังกล่าวแล้ว กรมสามัญศึกษา (2526: 99-100) ยังได้ให้ข้อเสนอแนะในการจำแนกประเภทของการสอนซ่อมเสริมไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการจัดสอนซ่อมเสริมให้เหมาะสมกับลักษณะของนักเรียนที่ควรจัดสอนซ่อมเสริม โดยจำแนกเป็น 4 ประเภท คือ

1) เป็นการสอนภายหลังการประเมินผลการเรียน พบว่า นักเรียนคนใดยังมีพื้นฐานความรู้ไม่เพียงพอ หรือยังไม่มีพฤติกรรมพื้นฐานในการเรียนจึงจัดการสอนซ่อมเสริมเพื่อให้มีความรู้พื้นฐานเท่าเทียมกันก่อน เพื่อว่าเมื่อสอนความรู้ใหม่ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่มีปัญหา วิธีนี้ผู้สอนจะต้องหาวิธีทดสอบความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียนเพื่อให้ทราบข้อบกพร่องเสียก่อน

2) การสอนขณะทำการสอน เป็นการสอนภายหลังการประเมินผลการเรียน เพราะนักเรียนแม้จะมีพื้นฐานเท่ากัน แต่การเรียนรู้และความเข้าใจในสิ่งที่เรียนใหม่ย่อมแตกต่างกัน ซึ่งครูจะต้องใช้การสังเกต การสอบถาม หรือหาวิธีการอื่น ๆ เพื่อให้ทราบข้อมูลความแตกต่างของนักเรียนเหล่านี้

3) การสอนเสริมสำหรับเด็กที่ฉลาดและเรียนรู้ได้เร็วกว่าผู้อื่น เนื่องจากจุดมุ่งหมายและหลักการของหลักสูตรได้ส่งเสริมการพัฒนาของนักเรียนให้เป็นไปตามความสามารถ ครูจึงต้องให้ความสนใจและสนับสนุนนักเรียนที่เรียนเก่งให้มีโอกาสก้าวหน้า วิธีการนี้ครูผู้สอนอาจไม่ต้องลงมือทำการสอนเองแต่ต้องหาวิธีการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน เช่น การเรียนด้วยตนเองจากสื่อการเรียน การสอนซ่อมเสริมแบบตัวต่อตัว หรือการสอนเสริมโดยใช้สัญญาการเรียน เป็นต้น

จากการจัดการสอนซ่อมเสริมที่แบ่งออกเป็นหลายประเภทดังกล่าวข้างต้นนั้นจะเหมาะสมหรือเป็นประโยชน์มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับการนำไปใช้กับนักเรียน สภาพปัญหาทางการเรียนของนักเรียนที่เกิดขึ้น กล่าวโดยสรุปแล้วจะเห็นว่า การจัดการสอนซ่อมเสริมนั้นสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ การสอนซ่อมเสริมสำหรับเด็กเรียนอ่อน ซึ่งสามารถจัดได้โดยการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในขณะที่อยู่ในชั้นเรียน การสอนซ่อมนอกชั้นเรียน การสอนโดยปรับระดับ และการสอนเสริมสำหรับเด็กเรียนเก่งหรือเด็กฉลาด สามารถจัดได้โดยการสอนเร่งสอนเสริมหรือการจัดชั้นเรียนพิเศษ

จากลักษณะของผู้เรียนและประเภทของผู้เรียนที่ควรได้รับการสอนซ่อมเสริมข้างต้นสรุปได้ว่าผู้เรียนที่ควรได้รับการสอนซ่อมเสริมมีทั้งผู้เรียนที่เรียนอ่อนและผู้เรียนที่มีสติปัญญาสูง โดยอาจจัดการสอนเพื่อแก้ไข (Corrective Instructive) เพื่อช่วยเหลือเด็กให้สามารถเอาชนะความบกพร่อง หรือยกระดับความสามารถของตนเองจากปานกลางให้มีศักยภาพที่สูงขึ้น หรืออาจจัดสอนซ่อม (Remedial Instruction) โดยแยกการสอนจากชั้นเรียนปกติ เป็นการสอนเพื่อเสริมทักษะการเรียนรู้ใหม่ ๆ และ/หรือช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนที่ต้องการความช่วยเหลือเป็นพิเศษจากครู หรือเป็นการสอนโดยการปรับระดับ (Adapted Instruction) สำหรับผู้เรียนที่มีระดับ IQ ต่ำกว่า 90 หรือ IQ ในช่วง 70-90 โดยที่ไม่ต้องการทั้งการสอนแก้ไขหรือซ่อมเสริม และอาจใช้การสอนเร่ง (Accelerated Instruction) สำหรับผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญาสูง แต่ไม่ได้ใช้สติปัญญาเต็มที่ ซึ่งการแบ่งประเภทของการสอนซ่อมเสริมนี้อาจเป็นประโยชน์ในการนำไปเป็นแนวทางในการจัดหาวิธีการสอนซ่อมเสริมที่เหมาะสมกับแต่ละลักษณะของผู้เรียน

หลักการเรียนรู้ในการสอนซ่อมเสริม

ในการสอนซ่อมเสริมนั้น ผู้สอนควรดำเนินการอย่างเป็นลำดับ แล้วนำหลักการเรียนรู้มาใช้ให้เป็นประโยชน์ เช่น การนำเอาหลักการของการวางเงื่อนไข (operant conditioning) มาใช้ในการปรับพฤติกรรม (behavior modification) หรือ การนำความรู้เกี่ยวกับเรื่องการเสริมแรง (reinforcement) มาช่วยปรับพฤติกรรมให้ได้ผลดังนี้

1) การปรับพฤติกรรม (Behavior Modification) การสอนซ่อมเสริมเป็นการปรับพฤติกรรม ซึ่งผู้สอนสามารถนำทฤษฎีการเรียนรู้มาช่วย เช่น การนำสิ่งเร้าที่ดีจากการเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีภาพการ์ตูนที่เคลื่อนไหวได้ และมีการจัดลำดับเนื้อหาการเรียนรู้ง่ายไปหายาก มีการเสริมแรงผู้เรียนเป็นระยะเมื่อผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน ซึ่งเมื่อนำมาใช้ในการเรียนจะทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้นและเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ในที่สุด ซึ่งเป็นการปรับพฤติกรรมผู้เรียนจากการที่เขาไม่สนใจการเรียน มาเป็นมีความสนใจการเรียนมากยิ่งขึ้น

2) วิธีให้การเสริมแรงผู้ที่ให้การเสริมแรงนั้นมีหน้าที่ทั้งสร้างและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมที่พึงปรารถนา กล่าวคือ เมื่อผู้เรียนมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์มาได้ครั้งหนึ่งและได้รับรางวัลก็จะเกิดการคาดหวังที่จะได้รับรางวัลอีก จึงทำพฤติกรรมเช่นนั้นอีก แม้ว่าภายหลังจะได้รับรางวัลล่าช้าไปบ้างก็ตาม ฉะนั้นสิ่งที่ควรกระทำในการสอนซ่อมเสริมก็คือ พยายามให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองหรือตอบได้ถูกต้องและคงไว้ซึ่งการตอบสนองที่ถูกต้องนั้น แม้ในระยะหลังจากการสอนซ่อมเสริมแล้วก็ตาม ซึ่งแบนดูรา (Bandura, 1969) ได้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็น 3 ประการในการนำวิธีการเสริมแรง มาใช้ให้ได้ผลคือ

2.1) ต้องเลือกรางวัลที่มีอำนาจพอเหมาะ และสามารถคงการตอบสนองที่ต้องการไว้ได้ในช่วงเวลาที่นานพอสมควร เพื่อให้พฤติกรรมที่ยากและซับซ้อนได้เกิดขึ้นและแข็งแรงขึ้น

2.2) ให้รางวัลเฉพาะเมื่อผู้เรียนมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ มีคำตอบที่ถูกต้องหรือมีผลงานที่ดีจริง ๆ การทำให้เกิดการตอบสนองที่พึงประสงค์นั้นเป็นเรื่องที่สำคัญมาก เพราะถ้าทำไม่เป็น อาจไม่เกิดพฤติกรรมดังกล่าวขึ้นเลย ฉะนั้นความสำคัญจึงอยู่ที่การหาจังหวะในการให้การเสริมแรงที่จะก่อให้เกิดการตอบสนองที่ต้องการ

การเสริมแรงนั้นผู้สอนต้องมีเทคนิคในการใช้ที่ดี ซึ่งมีข้อควรระวังในการให้การเสริมแรงผู้เรียนดังนี้

1) ควรจะให้การเสริมแรงในครั้งแรกด้วยรางวัลจากภายนอก เช่น การให้รางวัลด้วยสิ่งของ หรือการเสริมกำลังใจภายใน เช่น ให้คำยกย่องชมเชย หรือความพอใจของตัวเอง และควรรู้ว่าเมื่อไรการเสริมแรงจึงควรเปลี่ยนจากการเสริมแรงภายนอกมาเป็นการเสริมกำลังใจภายใน

2) จะรู้ได้อย่างไรว่าการตอบสนองที่ถูกต้องหรือที่ต้องการจะเป็นที่ยอมรับกันทั้งครูและนักเรียน

3) จะรู้ได้อย่างไรว่าการตอบสนองที่ถูกหรือที่ต้องการได้ช่วยแก้ไขหรือปรับขยายพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ เข้าสู่พฤติกรรมที่พึงประสงค์แล้ว

การปฏิบัติในสองข้อแรกครูผู้สอนซ่อมเสริมสามารถทำได้โดยอาศัยความรู้ความสามารถ และความคุ้นเคยกับนักเรียน ส่วนข้อสามจะต้องเป็นผู้มีความรู้ในเรื่องจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมาช่วยชี้แนะ เพื่อตรวจสอบผู้เรียนได้ว่าบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้แล้ว

4 องค์ประกอบสำคัญที่ควรคำนึงในการสอนซ่อมเสริม

องค์ประกอบสำคัญที่ควรคำนึงถึงในการสอนซ่อมเสริม ได้แก่ การสร้างแรงจูงใจ การเสริมแรงและการขอความร่วมมือจากบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้องมาสนับสนุนการสอน ซึ่งได้กล่าวมาแล้วว่าในโรงเรียนจะมีผู้เรียนที่มีความแตกต่างของนักเรียนสองประเภท คือประเภทแรกเป็นเด็กที่มาโรงเรียนโดยมีความต้องการที่จะเรียนรู้ทุกสิ่งทุกอย่างที่โรงเรียนและครูจัดสรรให้ หรือต้องการให้เรียน ส่วนเด็กอีกประเภทหนึ่งจะเป็นเด็กที่มาโรงเรียนแต่ก็ไม่ต้องการในสิ่งที่ทางโรงเรียนจัดให้เรียน ความแตกต่างกันของผู้เรียนทั้งสองประเภทเป็นเรื่องสำคัญมากที่ครูคำนึงถึง เพราะเทคนิคของการจุดใจเด็กทั้งสองประเภทนี้แตกต่างกัน ซึ่งในการสอนเพื่อซ่อมเสริมนั้นพบว่าพวกเรียนอ่อนมักเป็นเด็กประเภทหลัง ฉะนั้นครูที่ทำหน้าที่สอนเพื่อซ่อมเสริมจึงจำเป็นต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษในเรื่องของการจูงใจนอกเหนือจากการพัฒนาการสอน ซึ่งศรียา นิยมธรรม และประภัสสร นิยมธรรม (2525: 68-70) ได้สรุปหลักในการจูงใจนักเรียนที่จะมาเข้ารับการสอนซ่อมเสริมไว้ดังนี้

- 1) เมื่อมีเรื่องใดที่ต้องการให้เด็กประสบผลสัมฤทธิ์ ครูจะต้องนำความสนใจของนักเรียนมุ่งไปยังจุดนั้น เรื่องนั้น โดยพยายามเน้นให้นักเรียนตั้งใจและสนใจในเรื่องที่ต้องการ
- 2) ความอยากรู้อยากเห็น ความสนใจ ตลอดจนผลสัมฤทธิ์เป็นแรงจูงใจที่ทำให้ผู้เรียนพร้อมที่จะพุ่งความสนใจไปยังจุดที่ต้องการ ฉะนั้น ครูจึงควรกระตุ้นพัฒนาการของแรงจูงใจทางบวกนี้
- 3) การเรียนในสิ่งที่มีความหมายและผู้สอนที่มีวิธีการโยนการเรียนรู้อะไรใหม่ ๆ กับความสามารถหรือความรู้เก่าที่เคยเรียนมาแล้ว ก็เท่ากับได้สร้างแรงจูงใจที่ดีให้กับผู้เรียน ฉะนั้นครูจึงต้องเตรียมและเรียบเรียงการสอนให้เหมาะสมทุกครั้ง หากจะใช้ชุดการเรียนสำเร็จรูปก็ควรได้ศึกษาวิธีการใช้เสียก่อน เพื่อให้การเรียนการสอนดำเนินไปด้วยดีและไม่น่าเบื่อหน่าย
- 4) ตั้งเป้าหมายที่จะกระตุ้นให้เกิดผลก้าวหน้าและรู้สึกว่าได้ประสบผลสำเร็จ ให้ผู้เรียนตั้งเป้าหมายเองหรือช่วยให้เข้าใจเป้าหมายก่อนดำเนินงานไปสู่เป้าหมายที่แท้จริง
- 5) จัดสิ่งแวดล้อมที่อบอุ่น เพื่อให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ หลีกเลี่ยงบรรยากาศที่ตึงเครียดจนเกินไป
- 6) ให้รางวัลแก่เด็กบางคนเพื่อกระตุ้นและทำให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการ
- 7) แรงจูงใจที่มากเกินไปหรือรุนแรงไป ตลอดจนการมีความกระวนกระวาย ความยุ่งเหยิง มักทำให้เกิดการเรียนที่ไม่มีประสิทธิภาพ จึงควรเลี่ยงการข่มขู่ และเรื่องที่ทำให้เกิดความตึงเครียดต่าง ๆ
- 8) ให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนได้ประสบความสำเร็จ ซึ่งการวินิจฉัยอย่างรอบคอบจะทำให้ครูสอนซ่อมเสริมแก้ไขได้ถูกต้องตามระดับความสามารถและเตรียมสอนได้ถูกต้องกับความต้องการของผู้เรียน ฉะนั้นผลที่ได้ก็คือเขาจะเข้าใจและเพิ่มทักษะให้เขา เขาจะรู้ว่าตนเองสามารถประสบความสำเร็จได้ และทำให้เด็กเริ่มประเมินความสามารถของตนเองใหม่ในฐานะ

ผู้เรียนที่อาจประสบความสำเร็จได้ ซึ่งความสำเร็จครั้งแรกจึงเป็นแนวทางของขั้นต่อ ๆ ไปในการสอนซ่อมเสริม อย่างไรก็ตามครูจะต้องระมัดระวังเกี่ยวกับการให้งานแก่ผู้เรียน คือ จะต้องไม่ให้ยากหรือง่ายมากเกินไป ทั้งเรื่องความสัมพันธ์กับผู้เรียนก็ต้องระวังไม่ให้เกินไปในรูปของการยกย่องและชมเชยมากเกินไปจนความจำเป็น เพราะผู้เรียนบางคนก็มีความรู้สึกไว อาจเกิดความเคลงใจในคำชมหรือถือคำชมเช่นนั้นเป็นของธรรมดาไม่น่าสนใจ ไม่มีคุณค่าแต่อย่างใด

9) จัดการเรียนรู้ในกลุ่มเล็ก ซึ่งผู้เรียนที่มีท่าทีไม่อยากจะเรียนในชั้นเมื่อมาจัดเข้ากลุ่มเล็กมักจะกระฉับกระเฉงขึ้น มีที่ท้ออยากเรียนมากขึ้น และพฤติกรรมในรูปของปฏิกิริยาที่ไม่น่าชื่นชมต่าง ๆ มักลดลงเมื่อถูกครูเฟ่งความสนใจโดยตรง ทั้งมีเพื่อน ๆ น้อยลง ที่ต้องตอบคำถามเปรียบเทียบกับตนเอง เขาจึงรู้สึกสะดวกใจขึ้น ครูเองก็รู้ปัญหาส่วนตัว ตลอดจนความต้องการจำเป็นของผู้เรียนได้ง่ายขึ้น

10) แสวงหาการสนับสนุนจากครอบครัวและบุคคลที่เกี่ยวข้อง ซึ่งหน้าที่ของครูสอนซ่อมเสริมควรต้องแสวงหาความร่วมมือจากทางบ้านในการเผชิญปัญหาทางด้านการเรียนของผู้เรียน เช่น ถ้าพ่อแม่เข้มงวดกวดขันมากเกินไปก็ให้ลดความเข้มงวดนั้นลง หรือเลี้ยงไปเน้นความสนใจด้านอื่นเสียบ้าง พ่อแม่ควรยกย่องชมเชยบ้างเมื่อลูกทำได้ดีขึ้น คำชมนั้นควรเป็นไปอย่างจริงใจ ครูควรติดต่อกับทางบ้านให้พ่อแม่เข้าใจ ไม่รู้สึกผิดต่อการเรียนอ่อนของลูก หากแต่เป็นในลักษณะของการขอคำปรึกษาเพื่อร่วมมือกันช่วยเหลือ เช่น ฟังเขาอ่าน หัดให้สะกดคำ หาทางให้พ่อแม่เข้าใจว่าจะช่วยเขาได้อย่างไร จึงอาจมีบันทึกข้อมูลส่งถึงพ่อแม่บ่อย ๆ เพื่อรายงานผล ชี้จุดอ่อน และแนวทางแก้ไข ในกรณีที่พ่อแม่มีความรู้ดี ได้รับการศึกษาสูงพอสมควรก็อาจบอกหรือวางแผนระยะยาวในการพัฒนาผู้เรียนร่วมกันได้ ซึ่งในการขอความช่วยเหลือจากบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้องมาสนับสนุนการสอนซ่อมเสริมนั้นครูควรขอความร่วมมือสนับสนุนจากบุคคลหลาย ๆ ฝ่าย เช่น ผู้บริหาร ครูที่สอนรายวิชาหรือชั้นอื่น ๆ ผู้ปกครอง บุคคลภายนอก ศิษย์เก่า หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ และนักเรียนคนที่ไม่ได้เข้ารับการสอนซ่อมเสริม เป็นต้น เพื่อให้เกิดความร่วมมือกันในการสอนซ่อมเสริมที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

11) หาวิธีการเสริมแรงที่ดี วิธีการเสริมแรงในการสอนซ่อมเสริมนั้นผู้ที่ให้การเสริมแรงนั้นมีหน้าที่ทั้งสร้างและจูงใจให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมที่พึงปรารถนา กล่าวคือ เมื่อผู้เรียนมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์มาได้ครั้งหนึ่งและได้รับรางวัลก็จะเกิดการคาดหวังที่จะได้รางวัลอีก จึงทำพฤติกรรมเช่นนั้นอีก แม้ว่าภายหลังจะได้รับรางวัลล่าช้าไปบ้างก็ตาม ฉะนั้นสิ่งที่ควรกระทำในการสอนซ่อมเสริมก็คือ พยายามให้ผู้เรียนได้คงไว้ซึ่งการตอบสนองที่ถูกต้องนั้น แม้ในระยะหลังจากการสอนซ่อมเสริมแล้ว ซึ่งวิธีการเสริมแรงควรมีดังต่อไปนี้

11.1) เลือกรางวัลที่มีอำนาจพอเหมาะและสามารถคงการตอบสนองที่ต้องการไว้ได้ในเวลาที่ยาวพอสมควร เพื่อให้พฤติกรรมที่ยากและซับซ้อนได้เกิดขึ้น

11.2) ให้รางวัลเฉพาะเมื่อผู้เรียนมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ มีคำตอบที่ถูกต้องหรือมีผลงานที่ดีจริง ๆ

11.3) การทำให้เกิดการตอบสนองที่พึงประสงค์นั้นเป็นเรื่องที่สำคัญมาก เพราะถ้าทำไม่เป็นอาจไม่เกิดพฤติกรรมดังกล่าวขึ้นเลย ฉะนั้นความสำคัญจึงอยู่ที่การหาจังหวะในการเสริมแรงที่จะก่อให้เกิดการตอบสนองที่ต้องการ

11.4) ควรจะให้การเสริมแรงในครั้งแรกด้วยรางวัลจากภายนอก เช่น การให้รางวัลด้วยสิ่งของ หรือการเสริมแรงภายใน เช่น ให้คำยกย่องชมเชย หรือความพอใจของตัวเองและควรรู้ว่าเมื่อไรการเสริมแรงจึงควรเปลี่ยนจากการเสริมแรงภายนอกมาเป็นการเสริมแรงภายใน

11.5) การตอบสนองที่ถูกต้องหรือที่ต้องการควรเป็นที่ยอมรับกันทั้งครูและผู้เรียน

11.6) การตอบสนองที่ถูกต้องหรือที่ต้องการ ควรเป็นการช่วยแก้ไขหรือปรับขยายพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ เข้าสู่พฤติกรรมที่พึงประสงค์

กล่าวโดยสรุปแล้วหลักการของการสอนซ่อมเสริมนั้น ต้องคำนึงถึงความแตกต่างกันทั้งในด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งผู้สอนต้องวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคลเพื่อหาสาเหตุของปัญหาที่แท้จริงของเขา ผู้สอนควรมีความเป็นกัลยาณมิตรกับผู้เรียนอย่างมาก พยายามสร้างความรู้สึกที่ดีต่อการสอนซ่อมเสริมแก่ผู้เรียน ให้ความรัก ความเมตตา เข้าใจเขา ให้เขารู้สึกอบอุ่น มีความเต็มใจ และเห็นความสำคัญของการสอนซ่อมเสริมแล้วจึงมีการวางแผนร่วมกับผู้เรียน มีการสร้างความร่วมมือกับผู้ปกครองหรือผู้เกี่ยวข้องด้วย และแสวงหาเทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย มีสื่อใหม่ ๆ

3.6 การวินิจฉัยการเรียนรู้

เมื่อมีการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วพบว่า ผู้เรียนมีผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด นั้นหมายถึงว่าผู้เรียนกำลังประสบปัญหาด้านการเรียน จำเป็นต้องได้รับการสอนซ่อมเสริม ซึ่งการที่ครูจะสามารถจัดการสอนซ่อมเสริมได้อย่างสอดคล้องกับปัญหาของผู้เรียนนั้นจะต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาหรือความบกพร่องทางการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างชัดเจน การได้มาของข้อมูลดังกล่าวควรอาศัยกระบวนการวินิจฉัยการเรียนรู้ โดยใช้เครื่องมือที่สำคัญ คือ แบบสอบวินิจฉัย

มีผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านวัดผลประเมินทางการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายและลักษณะของแบบสอบวินิจฉัย ดังนี้คือ

ชาวล แพร์ตกุล (2508: 317) กล่าวว่า แบบสอบวินิจฉัยเป็นแบบสอบเพื่อแก้ไขและส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน ตลอดจนปรับปรุงการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น อนันต์ ศรีโสภ (2517: 5) ได้กล่าวเพิ่มเติมว่าแบบสอบประเภทนี้ จะมีจำนวนข้อสอบมากข้อในแต่ละเนื้อหาวิชาที่ต้องการจะทดสอบ อีเบล (Eble. 1965: 449) ได้ให้คำจำกัดความของแบบสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบสอบที่ใช้สำหรับค้นหาจุดอ่อน หรือข้อบกพร่องในการเรียนวิชาต่าง ๆ ของนักเรียน เช่น การอ่าน และเลขคณิต แบบสอบนี้จะสนใจคะแนนในแต่ละข้อหรือสนใจคะแนนของกลุ่มเล็ก ๆ ที่ทดสอบในแบบสอบที่คล้าย ๆ กัน

คาร์เมล (Karmel. 1966: 107) แบบสอบนี้เป็นแบบสอบที่สามารถบ่งชี้ถึงจุดอ่อนจุดแข็งของเด็ก และบอกชนิดของจุดอ่อนนั้นด้วย ส่วนอดัมส์ และทอร์เกอร์สัน (Adams; & Torgerson. 1964: 39-40) กล่าวว่าแบบสอบวินิจจัยเป็นแบบสอบชี้ให้เห็นถึงจุดบกพร่อง และสาเหตุของความบกพร่อง แบบสอบวินิจจัยไม่ให้ความสำคัญในด้านคะแนนรวม แต่จะเน้นรูปแบบของคำตอบเป็นสำคัญ ผลจากการทำสอบจะทำให้ทราบว่า นักเรียนคนใดมีปัญหา หรือมีความบกพร่องในการเรียน และบกพร่องในเรื่องใด สิงห์ (Singha. 1974: 200-201) กล่าวว่าแบบสอบวินิจจัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนเพื่อที่จะทำการซ่อมเสริมแบบสอบประเภทนี้การสุมเนื้อหาจึงจำเป็นต้องละเอียดมาก พัมฟรีย์ (Pumfrey. 1976: 14-15) ได้ให้ความหมายของแบบสอบวินิจจัยทักษะในการอ่านว่า เป็นแบบสอบที่ชี้ให้เห็นถึงจุดบกพร่องในทักษะการอ่านของนักเรียนได้อย่างถูกต้อง ทำให้สามารถสรุปสาเหตุต่าง ๆ ที่มีผลต่อการอ่านได้ ผลจากการใช้แบบสอบถามจะทำให้เข้าใจกระบวนการอ่านและสามารถปรับปรุง แก้ไข ป้องกัน และลดปัญหาทางการอ่านของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้ถูกต้อง และตรงจุดในเรื่องนี้ บราวน์ (Brown. 1970: 225) ได้มีความเห็นเกี่ยวกับแบบสอบวินิจจัยว่า แบบสอบประเภทนี้มีไว้ใช้สำหรับค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยมุ่งที่จะทำการสอนซ่อมเสริมและให้การแนะแนวได้ตรงจุด

พอสรุปได้ว่า แบบสอบวินิจจัยเป็นแบบสอบที่ใช้ค้นหาความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล ผลการตอบแบบสอบสามารถบอกได้ว่านักเรียนบกพร่องในทักษะใดจุดใด และสาเหตุของความบกพร่องนั้น ข้อบกพร่องอาจเป็นความบกพร่องของนักเรียน หรือของครูผู้สอนก็ได้ บางโอกาสอาจเจอจุดเด่นหรือความสามารถพิเศษของผู้เรียนก็ได้ ผลการวินิจจัยนำมาเพื่อการแก้ไขและส่งเสริมการเรียนของนักเรียนได้ถูกต้องและตรงจุด ตลอดจนปรับปรุงการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทั้งนี้เราจะใช้แบบสอบนี้ในระหว่างการเรียนการสอนในหน่วยบทเรียนนั้น ๆ

ระดับของการวินิจจัย

โดยทั่วไปการวินิจจัยมี 3 ระดับ คือ

1. **ระดับทั่วไป (general level)** เป็นการวินิจจัยอย่างหยาบ เพราะเป็นขั้นตอนการสำรวจ เพื่อหาระดับความสามารถทั่ว ๆ ไปของนักเรียน แบบสอบที่จะใช้วัดในระดับนี้ถ้าหากในต่างประเทศมักใช้แบบสอบมาตรฐาน แต่ในเมืองไทยการใช้แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ใช้สอบวัดปลายภาคเรียน หรือปลายปีก็สามารถนำมาใช้ได้ ทั้งนี้ในการตรวจให้คะแนนมิใช่ดูที่คะแนนรวม แต่จะพิจารณาคะแนนเป็นรายสมรรถภาพในแต่ละสมรรถภาพ หรือคะแนนในแต่ละโดเมน [Domain] หรือแต่ละ Subdomain ว่านักเรียนไม่บรรลุผลการเรียนใน Subdomain ไດบ้าง ก็คน

2. **ระดับเฉพาะ (specific level)** เป็นระดับที่ต้องการทราบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในเรื่องใด ณ จุดใด เป็นการวัดความสามารถเฉพาะเจาะจงลงไปในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น การบวก การลบ และในการบวกยังแตกแยกย่อยลงไปอีกว่าบวกจำนวนเต็ม บวกเศษส่วน บวกทศนิยม ดังนั้นเป็นต้น แบบสอบที่ใช้วัดในระดับนี้คือ แบบสอบวินิจจัย ในต่างประเทศมีแบบสอบประเภทนี้ให้เลือกใช้มากมาย แต่ในเมืองไทยเกือบพูดได้ว่าไม่มีเลย ยกเว้นงานวินิจจัยของนิสิต

ปริญญาโทของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ พอมีบ้าง แต่ก็มีน้อยมาก แบบสอบในลักษณะนี้ครูผู้สอนที่มีความตั้งใจ สนใจก็สามารถสร้าง และพัฒนาให้เป็นแบบสอบวินิจัยที่มีคุณภาพได้ ทั้งนี้ต้องมีความรู้ความเข้าใจในหลักการ วิธีการสร้าง รู้ลักษณะของแบบสอบ และกระบวนการสร้างแบบสอบตลอดจนการแปลผลของคะแนน

3. **ระดับละเอียด (intensive level)** เป็นการวินิจัยอย่างละเอียดลึกซึ้งเป็นการหาข้อมูลหลาย ๆ ด้าน หลาย ๆ แห่ง ทั้งนี้ มิใช่จะใช้แบบสอบเพียงอย่างเดียว การหาข้อมูลอาจใช้วิธีการสังเกต การสัมภาษณ์ ข้อมูลไม่ได้ใช้เฉพาะผลสัมฤทธิ์จากการตอบแบบสอบ แต่อาจวัดเจตคติ บุคลิกภาพ สุขภาพ หรืออื่น ๆ แหล่งข้อมูลมิใช่ได้เก็บจากนักเรียนเพียงอย่างเดียว อาจต้องสอบถามจากผู้ปกครองครูที่สอนวิชาอื่น ๆ เพื่อนสนิท ผู้วินิจัยไม่ใช่เพียงแต่ครูผู้สอนวิชานั้น ๆ อาจประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดผล นักจิตวิทยา หรือครูแนะแนวด้วยก็ได้

ลักษณะของแบบสอบวินิจัย

ในเรื่องลักษณะของแบบสอบวินิจัย นักวัดผลประเมินผลหลายท่านได้กล่าวถึงเรื่องนี้ ดังนี้

บลูม (Bloom. 1974: 91-92) และสิงห์ (Singha. 1974: 200-201) มีความเห็นเช่นเดียวกันในข้อที่ว่า แบบสอบวินิจัยเป็นข้อสอบที่ง่ายโดยบลูมกำหนดค่าความยาก (p) ตั้งแต่ .65 ขึ้นไป นอกจากนี้สิงห์ยังได้เห็นว่าแบบสอบวินิจัยจะต้องวัดเนื้อหาที่เฉพาะเจาะจงครอบคลุมองค์ประกอบ และจุดมุ่งหมายของแต่ละจุดการเรียนรู้ แต่ไม่กำหนดเวลาในการสอบ บุญชม ศรีสะอาด (2523: 10-11) ก็เห็นสอดคล้องกับสิงห์ในเรื่องกำหนดเวลา โดยกล่าวว่าแบบสอบวินิจัยมักเป็นแบบสอบที่ไม่เร่งรัดเวลาในการทำ ส่วนเมห์เรนส์ และเลห์มาน (Mehrens; & Lehmann. 1973: 462-464) นั้น กล่าวทำนองเดียวกับสิงห์ว่า แบบสอบย่อยที่วัดทักษะต่าง ๆ แต่ละฉบับจะต้องวัดเฉพาะเจาะจงเพียงด้านเดียว

อดัมส์ และทอร์เจอร์สัน (Adams; & Torgerson. 1964: 472) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบสอบวินิจัยไว้ดังนี้

1. แบบสอบวินิจัยจะแยกออกเป็นแบบสอบย่อย ๆ (Subtests) เพื่อวัดทักษะเฉพาะอย่างของการเรียนวิชาต่าง ๆ และจะต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจัยที่เหมาะสมกับความบกพร่องแต่ละชนิด

2. แบบสอบย่อยแต่ละฉบับ จะต้องมีความยาวพอดีที่จะวัดความสามารถของแต่ละบุคคลได้อย่างมีความเที่ยงตรง

3. ปกติแบบทดสอบวินิจัยจะใช้นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ต่ำ ดังนั้นข้อสอบจึงมักมีจำนวนข้อมาก ๆ และเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย

4. เกณฑ์ปกติ (Norm) ไม่มีความสำคัญในแบบสอบวินิจัย เพราะว่าจุดประสงค์ที่สำคัญที่สุดของแบบสอบวินิจัย คือ เพื่อที่จะค้นหาว่าสิ่งใดที่นักเรียนไม่สามารถจะทำได้ และมีสาเหตุใด มากกว่าที่จะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

อาห์แมนน์ และคล็อค (Ahmann; & Clock. 1967: 364-365) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. แบบสอบวินิจฉัยเน้นความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นสำคัญ
2. เกณฑ์ปกติ ไม่มีความสำคัญในแบบสอบวินิจฉัย
3. แบบสอบวินิจฉัยประกอบด้วยกลุ่มข้อสอบที่เกิดจากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเป็นรายข้อ แล้วรวบรวมข้อสอบที่เป็นปัญหา ซึ่งเกิดขึ้นกับนักเรียนจำนวนมากไว้ เพื่อค้นหาจุดบกพร่องต่อไป
4. แบบสอบวินิจฉัยมักใช้เพื่อแก้ไขปัญหาทางการเรียนให้กับนักเรียนที่มีคะแนนต่ำจากแบบสอบเพื่อสำรวจ (Survey Test)

บลูม (Bloom. 1971: 91-92) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. แบบสอบวินิจฉัยใช้สำหรับชี้ให้เห็นถึงความบกพร่องในทักษะพื้นฐาน และระดับความรู้ของนักเรียน นอกจากนี้ยังเป็นประโยชน์ต่อครูในการปรับปรุงการสอน และการค้นหาสาเหตุของความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน เพื่อทำการสอนซ่อมเสริมในจุดบกพร่องที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ กัน ของนักเรียนจำนวนมาก
2. ใช้เมื่อนักเรียนได้เรียนบทเรียนแต่ละบทเสร็จสิ้นลงแล้ว
3. สามารถประเมินผลได้ทั้งด้านความรู้ ด้านอารมณ์ และด้านทักษะต่าง ๆ
4. แบบสอบวินิจฉัยประกอบด้วยกลุ่มข้อสอบจำนวนมาก ๆ และเป็นข้อสอบที่ง่ายโดยมีระดับความยากตั้งแต่ .65 ขึ้นไป
5. การให้คะแนนสามารถประเมินผลได้ทั้งแบบอิงกลุ่ม และอิงเกณฑ์
6. วิธีการรายงานคะแนนจะอยู่ในรูปเส้นภาพ [Profile] ของคะแนนของนักเรียนแต่ละคน ในแต่ละทักษะย่อย ๆ

สิงห์ (Singha. 1974: 200-204) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. ต้องมีการวิเคราะห์ และสุ่มเนื้อหาอย่างระมัดระวัง
2. คำถามจะมีจำนวนข้อมาก ๆ ที่ครอบคลุมจุดประสงค์ทางการเรียนรู้ที่ต้องการทดสอบ
3. คำถามมักเป็นคำถามที่ค่อนข้างง่าย
4. จัดแยกคำถามไว้เป็นพวก ๆ ในแบบสอบย่อย ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มข้อสอบที่วัดในแต่ละจุดประสงค์ของการเรียนรู้ โดยจะมีการวิเคราะห์คะแนนในแต่ละส่วนของแบบสอบย่อย
5. ไม่มีการสร้างเกณฑ์ปกติ เพราะแบบสอบต้องการที่จะค้นหาจุดอ่อน หรือจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลมากกว่าที่จะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

กรอนลันด์ (Gronlund. 1976: 12) ได้กล่าวถึงแบบสอบวินิจจยไว้ดังนี้
มีจุดมุ่งหมายที่จะชี้ให้เห็นถึงจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล

1. ประกอบด้วยกลุ่มข้อสอบจำนวนมาก ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกันในแต่ละขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่สอบ

2. คะแนนรวมจากแบบสอบ มีความสำคัญน้อยกว่าการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเป็นรายข้อ

3. ข้อสอบมักเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย

ดังนั้น จากลักษณะของแบบสอบวินิจจยที่กล่าวมาแล้ว พอสรุปลักษณะสำคัญของแบบสอบประเภทนี้ได้ว่า

1. เป็นแบบสอบที่แบ่งออกเป็นแบบสอบย่อย ๆ หลายฉบับ แต่ละฉบับย่อยวัดทักษะใดทักษะหนึ่ง โดยเฉพาะที่แตกต่างกัน ซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่จะทดสอบให้ครอบคลุมถึงเนื้อหา และพฤติกรรมที่สำคัญ ๆ ทำให้วินิจจยได้ว่านักเรียนมีความบกพร่องในด้านใด และมีส่วนเหตุใด เพื่อจะได้ช่วยแก้ไขความบกพร่องนั้นได้ตรงจุด

2. เป็นแบบสอบที่ประกอบด้วยข้อสอบที่ง่าย มีค่าความยาก (ค่า p) ตั้งแต่ .65 ขึ้นไป และมีจำนวนมากข้อ

3. เป็นแบบสอบที่เน้นความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นสำคัญ ดังนั้นการวิเคราะห์ และการสุ่มเนื้อหาต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษ

4. ควรสร้างแบบสอบเพื่อสำรวจ (Survey test) ขึ้นมาก่อน เพื่อนำผลการสอบจากแบบสอบนี้ ไปเลือกใช้แบบสอบวินิจจยเฉพาะเรื่อง เฉพาะตอนได้ตรงยิ่งขึ้น

5. ข้อสอบแต่ละข้อในแบบสอบวินิจจย สามารถสืบค้นหาสาเหตุของการตอบข้อสอบผิดได้ หรือสาเหตุของข้อบกพร่องของการตอบผิดได้

6. เวลาที่ให้ทำแบบสอบ ต้องให้เวลากับนักเรียนอย่างเพียงพอ จนกระทั่งนักเรียนทำเสร็จ หรือนักเรียนบอกว่าทำไม่ได้ ทั้งนี้เพราะแบบสอบนี้มุ่งค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียน และการใช้แบบสอบนี้ใช้สอบเมื่อเรียนแต่ละบทเสร็จสิ้นแล้ว

7. การตรวจให้คะแนนสามารถประเมินผลได้ทั้งแบบอิงเกณฑ์ และอิงกลุ่ม

8. การหาเกณฑ์ปกติ (Norm) ไม่มีความสำคัญในแบบสอบฉบับนี้ แต่ถ้าหากจะประเมินผลในระบบอิงกลุ่มก็สามารถหาได้

หลักการสร้างแบบสอบวินิจจย

หลักการสร้างแบบสอบวินิจจย มีนักการศึกษาต่างประเทศหลายคนได้เสนอแนวทาง และวิธีการสร้างแบบสอบประเภทนี้ไว้ดังนี้ คือ

นอลล์ (Noll. 1965: 430) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างแบบสอบวินิจจยไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์ ภูมิลักษณ์ ความรู้ หรือทักษะที่ต้องการทดสอบอย่างละเอียด

2. วางแผน และสร้างแบบสอบตามกฎหมาย หรือหลักเกณฑ์ทุก ๆ อย่าง ให้เหมาะสมกับจุดประสงค์ของแบบสอบ

3. แยกแบบสอบไว้เป็นพวก ๆ เพื่อทำให้ง่ายขึ้นเวลาวิเคราะห์คำตอบและวินิจฉัยต่อไป

นอกจากนี้ ลินด์ควิสต์ (Lindquist. 1966: 37-38) ได้เสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับเกณฑ์การสร้างแบบสอบวินิจฉัยเพื่อให้มีคุณภาพยิ่งขึ้นไว้ ดังนี้

1. แบบสอบวินิจฉัยต้องสัมพันธ์กับหลักสูตร และมีความชัดเจนในจุดประสงค์ที่ต้องการทดสอบ

2. คำถามในแบบสอบต้องการสร้างให้สามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการทดสอบ

3. ทำการวิเคราะห์ข้อสอบอย่างละเอียด โดยอาศัยการทดลอง และอุปกรณ์หรือความไม่เข้าใจในการเรียนเป็นหลัก

4. แบบสอบต้องสามารถวัดพฤติกรรมทางสมองของนักเรียนได้อย่างเพียงพอและต้องใช้ค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนได้

5. แบบสอบต้องเสนอแนะจุดบกพร่องในแต่ละองค์ประกอบทางการเรียนที่ทำการวัดได้อย่างถูกต้อง

6. แบบสอบต้องครอบคลุมกฎเกณฑ์ทางการเรียนรู้อย่างทั่วถึง

7. แบบสอบต้องสามารถทดสอบความบกพร่องทางการเรียนที่ผ่านมาได้ และสามารถสืบหาความบกพร่องนั้นจากเนื้อหาแต่ละตอนที่ทำการสอบได้

8. ความก้าวหน้าของเด็กแต่ละคน จะแสดงให้เห็นได้จากคำตอบที่แบบสอบทำการวัด

ทรอนไดค์ และ เฮเกน (Thronrdike; & Hagen. 1968: 269-271) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแบบสอบวินิจฉัยว่ามี 2 ขั้นตอน คือ

1. วิเคราะห์ทักษะ หรือเนื้อหาวิชาที่ต้องการทดสอบออกเป็นทักษะหรือองค์ประกอบย่อย ๆ

2. สร้าง และปรับปรุงแบบสอบที่ใช้วัดทักษะย่อย ๆ เหล่านั้น เพื่อให้สามารถค้นหาจุดบกพร่องในแต่ละทักษะย่อย ๆ นั้นได้

บราวน์ (Brown. 1970: 303) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบสอบวินิจฉัยว่าควรพิจารณาหลักการดังนี้

1. แบ่งทักษะที่ต้องการวัดออกเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ ให้ชัดเจน

2. ต้องสร้างให้แบบสอบย่อยฉบับหนึ่ง ๆ สามารถวัดองค์ประกอบย่อยของทักษะนั้น ได้เพียงองค์ประกอบเดียวเท่านั้น

3. แบบสอบย่อยทุกฉบับ จะต้องวัดทักษะย่อยที่ต้องการวัดได้จริง ๆ เพราะถ้าแบบสอบย่อยนั้นไม่ได้วัดทักษะย่อยนั้นจริงแล้ว จะไม่สามารถพิจารณาสาเหตุของความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้ถูกต้องกับความเป็นจริง

4. คะแนนจากแบบสอบย่อย จะต้องกำหนดแนวทางที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถจัดหาวิธีการสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุด

สิงห์ (Singha. 1974: 201-202) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบสอบวินิจจัยว่ามีลักษณะสำคัญดังนี้

1. ในกรณีที่สร้างแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ หรือแบบตอบสั้น ๆ ควร มีจำนวนข้อไม่น้อยกว่าสามข้อในแต่ละเนื้อหาย่อย
2. ไม่จำเป็นต้องสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร [Blue-print] ทั้งนี้ เพราะไม่ต้องการหาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา และวิธีการ
3. ไม่จำเป็นต้องสร้างเกณฑ์ปกติในการวินิจจัย เพราะจุดมุ่งหมาย ของแบบสอบ เพื่อค้นหาจุดบกพร่อง และสาเหตุมากกว่าจะเป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์
4. แบบสอบวินิจจัยจะเรียงข้อสอบตามเนื้อหา คือ เอาข้อความที่อยู่ใน เนื้อหาเดียวกันเข้าไว้ด้วยกัน โดยไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงความยาก
5. แบบสอบวินิจจัยอาจสร้างโดยแบบสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หรือเป็นแบบสอบที่ครูสร้างขึ้น (Teacher-made-Test) แต่แบบสอบที่ครูสร้างขึ้นมักจะคุ้มค่ากว่า เพราะประหยัดเวลาและกำลังงานมากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับแบบสอบมาตรฐาน

แนวปฏิบัติการสร้างและพัฒนาแบบสอบวินิจจัย

จากแนวคิดของนักการศึกษาสรุปวิธีการสร้างและพัฒนาแบบสอบวินิจจัยมี ขั้นตอนดังนี้ คือ

1. วิเคราะห์เนื้อหา กำหนดขอบเขตเนื้อหา และระดับพฤติกรรมอย่างละเอียด
2. สร้างตารางวิเคราะห์โครงสร้างของวิชา/รายวิชา
3. สร้างแบบสอบเพื่อสำรวจ (Survey test)
4. เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้/สมรรถภาพ/สมรรถภาพย่อย
5. หาแบบผิด หรือข้อบกพร่องที่คิดว่าน่าจะเกิดในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้
6. เขียน Script ของข้อสอบ หรือเขียนลักษณะเฉพาะข้อสอบ (Item Specification)
7. เขียนข้อสอบตาม Script หรือ Item Specification
8. ตรวจสอบคุณภาพข้อสอบรายข้อ
 - ค่าความหมายรายข้อ (IOC), ความลำเอียง (bias)
9. ทดลองสอบ หาค่าสถิติ ปรับปรุงคุณภาพข้อสอบ
10. จัดฉบับแบบสอบ ทดลองสอบ หาคคุณภาพของแบบสอบ
11. เขียนคู่มือการสร้างและพัฒนาแบบสอบ คู่มือการใช้แบบสอบการแปลความหมายของคะแนน และคู่มือในการวินิจจัย

ตัวอย่างการสร้างและพัฒนาแบบสอบ

1. การวิเคราะห์เนื้อหา

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น แบบสอบวินิจฉัยเป็นแบบสอบที่เน้นเนื้อหา ผู้สร้างแบบสอบจะต้องพิจารณาเนื้อหาโดยการพิจารณาให้น้ำหนัก (%) ว่าเนื้อหาใดมีความจำเป็นมากหรือน้อย ที่จะต้องนำมาสร้างแบบสอบเพื่อวินิจฉัยในการแก้ปัญหาการเรียนการสอนต่อเนื้อหาวิชานั้น ๆ

ตัวอย่าง การวิเคราะห์เนื้อหา วิชาคณิตศาสตร์ ชั้น ป.5

เนื้อหา	น้ำหนัก (%)
1. จำนวนและตัวเลข	10
2. การบวก ลบ คูณ หาร	11
3. มุม	7
4. เส้นขนาน	5
5. แผนภูมิ	9
6. เศษส่วน	15
7. ทศนิยม	12
8. บทประยุกต์	13
9. รูปเหลี่ยม	8
10. รูปวงกลม	6
11. รูปทรงและการหาปริมาตร	4
	<u>100</u>

จากการพิจารณาให้น้ำหนักแล้ว พบว่า เนื้อหาเรื่องที่ 6 เศษส่วน มีน้ำหนักมากที่สุด จึงต้องนำเนื้อหาเรื่องนั้นมาวิเคราะห์อย่างละเอียดอีกครั้งหนึ่งว่า เรื่องใดมีปัญหาในการเรียนการสอน จำเป็นต้องวินิจฉัย ตามลำดับ

เนื้อหา	น้ำหนัก (%)
6. เศษส่วน [15%]	100
6.1 การเปรียบเทียบเศษส่วน 2 จำนวน	16
6.2 การเขียนเศษส่วน	10
6.3 การทำให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ	14
6.4 ชนิดของเศษส่วน	4
6.5 เศษเกินและจำนวนคละ	6
6.6 การบวก ลบเศษส่วน	30
6.7 การคูณ หาร เศษส่วน	<u>20</u>
	<u>100</u>

จากนั้นจึงนำเนื้อหาที่จำเป็นต้องวินิจฉัย มาเขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อย ๆ เพื่อเขียนแบบสอบวัดต่อไป

6.3 ทำให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ

- 6.3.1 บอกความหมายของเศษส่วนได้
- 6.3.2 ทำเศษส่วนหรือเลือกเศษส่วนได้
- 6.3.3 หาเศษส่วนที่มีค่าเท่ากับ 1 ได้
- 6.3.4 ทำเศษส่วนให้ตัวส่วนมีค่าตามที่กำหนดให้ได้
- 6.3.5 ทำเศษส่วนให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้

2. การสร้างตารางวิเคราะห์โครงสร้างของวิชา/รายวิชา

ในการสร้างตารางวิเคราะห์โครงสร้าง ผู้สร้างอาจสร้างตารางวิเคราะห์เป็นหน่วย วิชา เรื่อง หรือสมรรถภาพ หรืออาจแตกแยกย่อยเป็นหน่วยเล็ก ๆ ก็ได้ ในตารางจะประกอบด้วยระดับพฤติกรรมและด้านเนื้อหา ประกอบกับการให้น้ำหนักในแต่ละ cell ของด้านเนื้อหา-พฤติกรรมจากตารางวิเคราะห์ มีประโยชน์ 2 ด้าน คือ การนำไปเป็นโครงสร้างของการสร้างแบบสอบเพื่อสำรวจและหีบแต่ละ cell ไปเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ และเขียนคุณลักษณะข้อสอบทั่วไป ตัวอย่างตามตาราง

ตาราง 2 ตัวอย่างการวิเคราะห์โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
หน่วยที่/เรื่องที่/สมรรถภาพที่ 6 เศษส่วน

เนื้อหา	ระดับพฤติกรรมของการวัด			
	รู้-จำ	การนำไปใช้	การค้นพบ	รวม
การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน-ไม่เท่ากัน	6	2	-	8
การเขียนเศษส่วนให้มีตัวส่วนมีค่าเท่ากับเศษส่วนที่กำหนดให้	3	2	-	5
การทำให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ	4	3	-	7
ชนิดของเศษส่วน	1	1	-	2
เศษเกิน-จำนวนคละ	1	1	1	3
การบวก-การลบ-เศษส่วน	5	8	2	15
การคูณ-การหาร เศษส่วน	6	3	1	10
รวม	26	20	4	50

3. สร้างแบบสอบเพื่อสำรวจ

แบบสอบเพื่อสำรวจ สร้างขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นว่าผู้เรียนมีข้อบกพร่อง เรื่องใด อยู่ในระดับใด การสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ โดยเขียนข้อสอบวัดในแต่ละ cell จากตารางกำหนดโครงสร้างอย่างน้อย cell ละ 3 ข้อ การที่กำหนดจำนวนข้ออย่างน้อย 3 ข้อ เพื่อจะใช้เกณฑ์การประเมินผลการผ่านหรือยอมรับได้ว่าไม่มีข้อบกพร่องในเรื่องนั้น ๆ ใน cell หนึ่ง ๆ ผู้สอบจะต้องตอบข้อสอบถูกต้องอย่างน้อย 67% หรือ 2 ใน 3 (บางครั้งในระดับชั้นมัธยมใช้ 3 ใน 4) ถ้ามีข้อสอบ 3 ข้อ ก็ต้องตอบถูกต้องอย่างน้อย 2 ข้อ หรือถูกทั้ง 3 ข้อ ซึ่งจะแน่ใจว่าผู้สอบมีความสามารถในการเรื่องนั้น ๆ จริง ๆ หากพิจารณาจำนวนเซลล์ในตารางกำหนดโครงสร้างจะเห็นว่า จะมีจำนวนข้อสอบมากมายเกินไปที่จะให้เด็กสอบในคราวเดียวกัน จึงมีข้อเสนอแนะให้แบ่งสอบเป็นระยะ หรือแบ่งสอบในแต่ละตอน ๆ ของเนื้อหา

4. การเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้/สมรรถภาพ/สมรรถภาพย่อยและรูปแบบการฝึก

จุดประสงค์การเรียนรู้ คือ ภาพความสำเร็จที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ภายหลังจากผู้เรียนได้ทำกิจกรรม ทำแบบฝึก หรือทำงานที่กำหนดไว้แล้ว ภาพความสำเร็จดังกล่าว อาจเป็นภาพเล็ก ๆ หรือภาพที่ใหญ่ ๆ ก็ได้ การเขียนข้อความที่บ่งบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ จึงเขียนในรูปของการแสดงความสามารถที่พร้อมจะแสดงออกได้ทันที หรือความสามารถที่มีอยู่ในตัวผู้เรียน เช่น

- อ่านและเขียนเวลาเป็นชั่วโมงและนาทีก็ได้
- อ่านและเขียนเวลาใน 1 วันได้
- หาคำตอบจากสมการที่กำหนดให้ได้
- ทำเศษส่วนที่กำหนดให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้

5. การหาแบบฝึกหรือข้อบกพร่อง

ครูที่มีประสบการณ์ในการสอน และเป็นคนช่างสังเกต จดและจำ ย่อมสามารถบอกถึงจุดบกพร่องของการเรียนรู้ของนักเรียนได้มากกว่าผู้ที่มีประสบการณ์สอนน้อยกว่า การรวบรวมข้อบกพร่องในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ จะมีประโยชน์ต่อการนำมาเขียนตัวเลือก-ตัวลวงของข้อสอบแบบเลือกตอบได้ดี และเป็นหัวใจสำคัญของการสร้างแบบสอบแบบนี้

มีนักการศึกษาได้ศึกษารูปแบบฝึกหรือข้อบกพร่องของนักเรียนทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

บรูเนอว์ (Brueckner. 1930) ได้รวบรวมข้อมูลจากแบบฝึกหัด แบบสอบ และการสัมภาษณ์นักเรียน เขาจัดกลุ่มข้อผิดพลาดได้ถึง 144 ประเภท

คอคซ์ (Cox. 1974) ได้แบ่งแบบความผิดพลาดเป็น 3 ประเภทได้แก่

- 1) ผิดอย่างเป็นระบบ คือ ผิดอย่างเดียวกัน หรือมีลักษณะอย่างเดียวกันหมด

2) ผิดอย่างสับสน คือ ผิดจากต้นเหตุหลากหลาย ไม่แน่นอน บางครั้งยากจนจับไม่ได้ว่านักเรียน สร้างแบบการคิดขึ้นมาอย่างไร

3) ผิดอย่างเลินเล่อ คือ ผิดเพราะขาดสมาธิ ขาดความตั้งใจ ขาดความรอบคอบ

โรเบิร์ต (Robert. 1968) ได้เสนอแบบผิดจากการคิดคำนวณไว้ 4 แบบ คือ

1) ผิดวิธี เป็นการคิดคำนวณที่ใช้วิธีทางคณิตศาสตร์ที่ผิด เช่น โจทย์ให้ทำบวกแต่เด็กทำโดยวิธีลบ

2) คิดคำนวณผิดเป็นการผิดที่ขาดความแม่นยำในการคิดคำนวณ

3) ผิดขั้นตอนเป็นการคิดคำนวณผิดที่เกิดจากในแต่ละขั้นตอนที่ผิด

4) ผิดอย่างสับสนเป็นการผิดที่ไม่มีรูปแบบ อาจเกิดจากการขาดความรอบคอบสะเพร่าการที่ผู้สร้างข้อสอบรู้แบบผิดของนักเรียน ในแต่ละเนื้อหา หรือแต่ละหน่วยวิชาที่สอน จะช่วยให้การสร้างความข้อสอบมีคุณค่ายิ่งขึ้น เพราะจะทำให้เห็นสาเหตุของข้อผิดพลาดจากการทำของเด็กได้

6. การเขียนคุณลักษณะเฉพาะของข้อสอบ (Item specification)

การเขียน script ข้อสอบ หรือการเขียนคุณลักษณะเฉพาะของข้อสอบ คือ การวางแผนกำหนดรายละเอียดของสิ่งที่จะวัด หรือประเมิน ลักษณะของข้อสอบมีรายละเอียดเกี่ยวกับหัวข้อต่อไปนี้คือ

1) จุดประสงค์การเรียนรู้ (นำผลมาจากข้อ 4 เรื่องจุดประสงค์จะเขียนในรูปประโยคที่มีสถานการณ์ เจือปนกับพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก)

2) สาระสำคัญ (ข้อเสนอกที่เขียนบ่งบอกถึงความรู้ในลักษณะของความคิดรวบยอดหรือหลักการของเนื้อหาที่เรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในข้อ 1)

3) ลักษณะทั่วไปของสถานการณ์/ตัวเร้าที่นำมาเป็นเงื่อนไข การสอบ (อธิบายลักษณะสภาพของสิ่งเร้า/เงื่อนไข หรือสถานการณ์อย่างครบถ้วน เช่น โจทย์ปัญหาชนิดใด เรื่องอะไรบ้าง)

4) ขอบเขต แหล่งที่มา ลักษณะทั่วไปของตัวเร้า (อธิบายลักษณะของประชากร (Domain) ของสิ่งเร้า หรือลักษณะของสมาชิกในฟาเซท ซึ่งการกำหนดสถานการณ์หรือตัวเร้า เราจะใช้รูปแบบของเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบ)

รูปแบบฟาเซท (Facet Design) จากแนวคิดของ (Roid; & Haladyna. 1982) จากตัวอย่างของ (Guttman. 1969)

ถ้านักเรียนได้รับคำถามเกี่ยวกับ •		Facet 1	Facet 2	
		รูปภาพ ตัวเลข ภาษา	และต้องการ	อ้างอิง ประยุกต์
กฎที่		Facet 3	ที่ครูสอนในชั้นเรียนของตัวเองแล้ว	
		เหมือนกัน คล้ายกัน ไม่เหมือนกัน		
นักเรียนควรตอบคำถาม		Facet 4		
		ถูก ผิด		

จากแนวคิดการเขียนข้อคำถามแบบฟาเซท เราสามารถเขียนคำถามได้ทั้งหมด $3 \times 2 \times 3 \times 2 = 36$ คำถามที่มีข้อความแตกต่างกัน

5) ลักษณะของตัวคำถาม (เป็นคำอธิบายเงื่อนไขของการตั้งคำถามในประเด็นของการเลือกสมาชิก ในแต่ละกลุ่มประชากร หรือแต่ละฟาเซท)

6) ลักษณะการตอบ

6.1) ชนิดของการตอบ (บอกถึงลักษณะของตัวคำตอบมีลักษณะเป็นอย่างไร)

6.2) ตัวถูก (บอกลักษณะการตอบที่ถูกต้อง)

6.3) ตัวลวง (บอกลักษณะของสมาชิกในฟาเซทที่มาจากจุดบกพร่อง หรือข้อผิดพลาดต่าง ๆ)

7) ตัวอย่างข้อสอบ (เป็นข้อสอบที่มีสถานการณ์ สภาพการเร้าตรงกับสิ่งที่กำหนดไว้ในลักษณะทั่วไป และตรงกับลักษณะตัวคำถาม และตัวคำตอบ)

ตัวอย่างการเขียน Item specification

1. จุดประสงค์

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยมไม่เกิน 2 ตำแหน่ง ให้ 2 จำนวน นักเรียนสามารถหาผลลัพธ์จากการบวก หรือลบได้

2. สาระสำคัญ

การบวกหรือลบทศนิยมด้วยทศนิยมต้องใช้วิธีตั้งหลักและจุดทศนิยมให้ตรงกัน แล้วบวกหรือลบกันเหมือนจำนวนนับ

3. ลักษณะทั่วไป

กำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับชีวิตประจำวันของนักเรียน โจทย์ปัญหาดังกล่าวเกี่ยวข้องกับการบวก หรือลบจำนวนสิ่งต่าง ๆ เช่น การบวกเกี่ยวกับการเงิน, เวลา, ระยะทาง, อายุ, น้ำหนัก, ความสูง, ฯลฯ ส่วนการลบเกี่ยวกับการหาส่วนที่เหลือของสิ่งของต่าง ๆ เช่น เงิน, เวลา, ระยะทาง, อายุ, น้ำหนัก, ความสูง ฯลฯ

4. ขอบเขตของสถานการณ์ของตัวเร้า

ขอบเขตของข้อคำถามมี 2 รูปแบบ (Facet) คือ

1) ผลลัพธ์ที่เกิดจาก

g_1 - การบวก

g_2 - การลบ

2) ลักษณะของตัวเลขสองจำนวนที่ต้องการนำมาคำนวณ

x_1 - แต่ละจำนวนเป็นทศนิยมที่มีตำแหน่งเท่ากันที่มีค่าอยู่ระหว่าง

0.01-99.99

x_2 - แต่ละจำนวนเป็นทศนิยมที่มีตำแหน่งไม่เท่ากันมีค่า อยู่ระหว่าง

0.01-99.99

5. ลักษณะของตัวคำถาม

1) พิจารณาเลือกสมาชิกของแต่ละฟาเซทในรูปแบบฟาเซทส่วนที่เป็นคำถามที่กำหนดให้ของการสร้างข้อคำถามแต่ละข้อ

2) ข้อคำถามแต่ละข้อต้องสร้างให้สอดคล้องกับสมาชิกของฟาเซทที่ถูกเลือกมา

3) ข้อคำถามแต่ละข้อต้องสร้างในรูปโจทย์ปัญหา กรณีที่เป็นโจทย์ปัญหาที่ใช้วิธีการบวกในการคิดคำนวณ ควรมีคำว่า “รวม, ทั้งหมด, ทั้งสิ้น ฯลฯ” ในการถาม ส่วนกรณีที่เป็นโจทย์ปัญหาที่ใช้วิธีการลบในการคิดคำนวณ ควรมีคำว่า “คงเหลือ, เพิ่มอีก, น้อยกว่า, มากกว่า ฯลฯ” ในการถาม

6. ลักษณะของการตอบ

1) ชนิดของการตอบ เป็นคำตอบชนิด 4 ตัวเลือก ที่ประกอบด้วย

- ตัวถูก 1 ตัว
- ตัวลวง ซึ่งเกิดจากความบกพร่องของผู้สอบในการคำนวณ ที่ถูกเลือกมา

จากสมาชิกของกลุ่มประชากรในแต่ละสาขา

2) ขอบเขตของตัวถูก นักเรียนวกลบได้คำตอบที่ถูกต้องทุกรูปแบบ

3) ขอบเขตของตัวผิด มี 4 รูปแบบ (4 Facet) คือ

A แปลความหมายจากโจทย์ไม่ถูกต้อง

a_1 - โจทย์บวกแต่คำนวณด้วยวิธีลบ

a_2 - โจทย์ลบแต่คำนวณด้วยวิธีบวก

B การใส่จุดทศนิยม

b_1 - ไม่ได้ใส่จุดทศนิยมที่ผลลัพธ์

b_2 - ใส่จุดทศนิยมผิดตำแหน่งที่ผลลัพธ์

C การเขียนจุดทศนิยม

c_1 - เขียนจุดทศนิยมไม่ตรงกัน

D คัดคำนวณผิด

d_1 - บวกผิด

d_2 - ลบผิด

7. ตัวอย่างข้อสอบ (กำหนดรหัส : g_1, x_2, a_1, b_1, c_1)

(๑) ขายกระเทียมไป 16.60 กิโลกรัม ต่อมาขายไปอีก 4.65 กิโลกรัมรวมแล้วขายกระเทียมไปกี่กิโลกรัม

ก. 6.31 (c_1) ข. 11.95 (a_1) ค. 20.25 (d_1) ง. 21.25 (/)

การตรวจสอบคุณภาพข้อสอบรายข้อ

หลังจากนำ Item specification มาเป็นตัวแบบของการเขียนข้อสอบและเขียนข้อสอบตามนั้น เมื่อได้ข้อสอบจำนวนมาก จึงนำข้อสอบมาหาคุณภาพ ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) การหาความตรงตามเนื้อหาของข้อสอบ อาจเชิญผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา (Content Specialist) พิจารณาจุดประสงค์กับตัวข้อสอบ โดยขอให้ตอบคำถามนี้ คือ การระบุจุดประสงค์ชัดเจน ครบถ้วนตามที่ควรจะเป็นหรือไม่ และข้อความของข้อสอบแต่ละข้อสอดคล้องกับจุดประสงค์หรือไม่ อีกทั้งตรวจสอบความตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity โดยเชิญผู้ทรงคุณวุฒิด้านทฤษฎีช่วยพิจารณา คำนิยามที่ให้นี้ชัดเจนถูกต้องตามทฤษฎีหรือไม่และข้อสอบของข้อสอบแต่ละข้อวัดได้ตรงตามทฤษฎีหรือไม่

การจัดฉบับแบบสอบวินิจจรรย์

เมื่อนำข้อสอบที่ตรวจสอบคุณภาพแล้วนำไปทดลองสอบ และนำผลการสอบมาหาค่าสถิติ และปรับปรุงคุณภาพข้อสอบจนได้คุณภาพแล้ว ผู้สร้างข้อสอบจึงนำข้อสอบแต่ละข้อมาจัดเป็นฉบับ ซึ่งเรียกว่า แบบสอบวินิจจรรย์ข้อบกพร่องทางการเรียนซึ่งการจัดฉบับแบบสอบมีวิธีจัดได้หลายวิธีด้วยกัน ในที่นี้จะนำเสนอบางวิธี เช่น

1. เรียงลำดับตามจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเรียงลำดับข้อสอบในจุดประสงค์นี้ โดยเรียงจากข้อสอบที่ง่ายไปหายาก
2. เรียงลำดับตามจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเรียงลำดับข้อสอบ โดยการสลับความยากง่าย
3. เรียงโดยสลับจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเรียงลำดับข้อสอบจากง่ายไปหายาก
4. เรียงโดยสลับจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเรียงลำดับข้อสอบ โดยสลับความยากง่าย
5. เรียงโดยไม่คำนึงถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่เรียงลำดับข้อสอบจากง่ายไปหายาก
6. ข้อสอบที่เป็นสถานการณ์ ซึ่งในสถานการณ์หนึ่ง ๆ วัตถุประสงค์ให้เลือกสถานการณ์ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนขึ้นก่อนแต่ในทางปฏิบัติโดยทั่ว ๆ ไป ที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ในเรื่องของการจัดฉบับแบบสอบ โดยพยายามเรียบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก เพราะจะทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจ และมั่นใจในขณะที่ทำข้อสอบ และในการจัดฉบับแบบสอบจะต้องคำนึงถึงจำนวนข้อสอบ ควรให้พอเหมาะกับวัยของนักเรียนด้วยนอกจากนี้ ถ้ามีจำนวนข้อสอบที่สร้างไว้มากพอ ก็สามารถจัดฉบับแบบสอบให้เป็นคู่ขนานได้ เมื่อได้จัดฉบับสอบเรียบร้อยแล้ว จึงนำแบบสอบไปทดลองใช้

การวิเคราะห์หาจุดบกพร่อง การสร้างเกณฑ์ และการแปลผล

ในการกำหนดเกณฑ์เพื่อพิจารณาหาความบกพร่องของนักเรียนนั้น ผู้สอนควรเป็นผู้กำหนดเกณฑ์ เพราะผู้สอนจะทราบว่านักเรียนของตนมีความสามารถอยู่ในระดับใด ถ้านักเรียนเป็นกลุ่มเก่ง เกณฑ์ที่กำหนดก็จะสูงกว่ากลุ่มอ่อน และเนื้อหาในแต่ละเรื่องนั้น เนื้อหาใดมีความสำคัญมาก และเนื้อหาใดมีความสำคัญน้อย การกำหนดเกณฑ์ก็จะต่างกันไป เช่น ถ้าเนื้อหาที่มีความสำคัญมาก เกณฑ์ที่กำหนด ก็จะสูงกว่าเนื้อหาที่มีความสำคัญน้อย

เมื่อผู้สอนได้ทำการสอนเรื่องทศนิยม และต้องการทราบว่านักเรียนมีความบกพร่องในเรื่องใดบ้าง ก็นำเอาข้อสอบที่สร้างขึ้นตามโครงสร้างของข้อสอบที่ได้กำหนดไว้ สมมติว่าแบบสอบที่ต้องการจะวัดนักเรียนเพื่อหาข้อบกพร่องเรื่องทศนิยมฉบับนี้มาทดสอบนักเรียนทุกคนในห้อง มีจำนวนข้อสอบ 40 ข้อ หลังจากการทดสอบแล้วปรากฏผลของคะแนนดังตารางตัวอย่างดังนี้

ตาราง 3 ตัวอย่างผลการวัดเพื่อวินิจฉัยความบกพร่อง

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	บอกความหมายของทศนิยมไม่เกิน 1 ตำแหน่งได้	อ่านตัวเลขตามค่าประจำหลักได้	เขียนทศนิยมในรูปกระจายได้	เปรียบเทียบให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้	เขียนทศนิยมให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้	เขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยมได้	หาผลบวกผลลบของทศนิยมได้	หาคำตอบจากโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับทศนิยมได้	คะแนนเต็ม
		(1.1)	(1.2)	(1.3)	(1.4)	(2.1)	(2.2)	(3.1)	(3.2)	(40)
1		5	5	5	4	4	4	5	4	36
2		3	3	3	4	3	2	3	2	23
3		5	5	4	4	4	3	4	3	32
4		4	3	3	3	3	4	2	2	24
5		5	5	4	4	4	4	4	4	34
6		3	3	3	2	3	2	3	2	21
7		2	3	2	3	1	2	3	3	19
8		4	4	3	4	4	3	4	3	29
9		3	3	4	2	2	2	2	3	21
10		4	3	2	3	2	3	3	2	22
จำนวนข้อสอบในแต่ละจุดประสงค์		5	5	5	5	5	5	5	5	
เกณฑ์ในแต่ละจุดประสงค์		3	3	3	3	3	3	3	3	

จากตารางตัวอย่างผลการวัดเพื่อวินิจฉัยความบกพร่อง ในแต่ละจุดประสงค์จะมีจำนวนข้อสอบ 5 ข้อ เกณฑ์ที่พึงพอใจกำหนดไว้ 3 ข้อ (60%) ถ้านักเรียนคนใดทำข้อสอบได้ไม่ถึง 3 ข้อ แสดงว่ามีความบกพร่อง

ในการกำหนดเกณฑ์ที่พึงพอใจนี้ เป็นเพียงตัวอย่างให้ผู้สอนได้เข้าใจในวิธีการกำหนดเกณฑ์มิได้เป็นค่ากำหนดที่ตายตัว การกำหนดเกณฑ์ที่พึงพอใจควรอยู่ในดุลพินิจของผู้สอน เพราะผู้สอนเท่านั้นที่จะทราบดีว่า จุดประสงค์ใดมีความสำคัญมากน้อยควรกำหนดเกณฑ์ในระดับใด หรือความสามารถของนักเรียนอยู่ในระดับใด ควรกำหนดเกณฑ์ในระดับใด

จากตัวอย่างผลการสอบเรื่องทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามข้อมูลในตารางพบว่า

จุดประสงค์ข้อที่ 1.1 บอกความหมายของทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่งได้ นักเรียนคนที่ 7 มีความบกพร่อง

จุดประสงค์ข้อที่ 1.2 อ่านตัวเลขตามค่าประจำหลักได้ ไม่มีนักเรียนคนใดมีข้อบกพร่อง

จุดประสงค์ข้อที่ 1.3 เขียนทศนิยมในรูปกระจายได้ นักเรียนคนที่ 7 และ 10 มีข้อบกพร่อง

จุดประสงค์ข้อที่ 1.4 เปรียบเทียบทศนิยมโดยใช้สัญลักษณ์ $>$, $<$ และ $=$ นักเรียนคนที่ 6 และ 9 มีข้อบกพร่อง

จุดประสงค์ข้อที่ 2.1 เขียนทศนิยมให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้ นักเรียนคนที่ 7, 9 และ 10 มีความบกพร่อง

จุดประสงค์ข้อที่ 2.2 เขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยมได้ นักเรียนคนที่ 2, 6, 7 และ 9 มีข้อบกพร่อง

จุดประสงค์ข้อที่ 3.1 หาผลบวกและผลลบของทศนิยมได้ นักเรียนคนที่ 4 และ 9 มีข้อบกพร่อง

จุดประสงค์ข้อที่ 3.2 หาคำตอบจากโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยมได้ นักเรียนคนที่ 2, 4, 6 และ 10 มีข้อบกพร่อง

เมื่อผู้สอนทราบว่า นักเรียนคนใดมีความบกพร่องในจุดประสงค์ใดแล้ว ผู้สอนควรหาสาเหตุว่า นักเรียนแต่ละคนที่มีความบกพร่องในจุดประสงค์นั้น ๆ เกิดจากสาเหตุใดบ้าง โดยผู้สอนศึกษาความบกพร่องของนักเรียนได้จากตัวลงของข้อสอบที่สร้างขึ้น เพราะในการสร้างข้อสอบได้นำเอาความบกพร่องในด้านต่าง ๆ ของนักเรียนมาสร้างเป็นตัวลง โดยพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อในแต่ละจุดประสงค์ที่นักเรียนทำผิดว่า นักเรียนเลือกตัวลงข้อใดผู้สอนก็จะทราบว่านักเรียนมีความบกพร่องในสาเหตุใดหลังจากผู้สอนได้ทราบสาเหตุของความบกพร่องของนักเรียนแล้ว ผู้สอนก็สามารถสอนซ่อมเสริม หรือแก้ไขความบกพร่องของนักเรียนได้ โดยหายุทธวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อเป็นการฝึกในการแก้ไขความบกพร่องของนักเรียนในแต่ละจุด

3.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มีนักวิจัยหลายท่าน ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรากฏผลที่น่าสนใจดังนี้

วิชา สำราญใจ (2552: 134-135) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเลย เขต 1 ผลการวิจัยพบว่า ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง (ระดับประถมศึกษา) มีความสัมพันธ์ทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ส่วนอาชีพของผู้ปกครอง (ธุรกิจส่วนตัว) มีความสัมพันธ์ทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนั้นผลการวิจัยพบว่า อาชีพของผู้ปกครอง (ธุรกิจส่วนตัว) ระดับการศึกษาผู้ปกครอง (ประถมศึกษา) เป็นตัวแปรที่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ส่วนตัวแปรจำนวนสมาชิกในครอบครัว รายได้ผู้ปกครอง อาชีพผู้ปกครอง (รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ เกษตรกร อาชีพรับจ้าง และอาชีพบริษัทเอกชน) และระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเลย เขต 1

สุขฤกษ์ ดีโนนโพธิ์ (2554: 6-7) ได้ทำการศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 30 โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 405 คน โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้นอย่างเป็นสัดส่วน ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยภายในที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเดิม และความถนัดทางการเรียน อยู่ในระดับดี นอกจากนี้ผลการวิจัยพบว่า ความรู้พื้นฐานเดิมมีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 30

ขนิษฐา บุญภักดี (2552: 49) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่า ตัวแปรอิสระที่สามารถทำนายตัวแปรตาม ได้ดีที่สุดและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้แก่ เจตคติต่อการเรียนและพฤติกรรมการเรียน โดยมีทิศทางความสัมพันธ์ไม่สอดคล้องกัน

พิมพ์ประภา อรัญมิตร (2552: บทคัดย่อ) ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเลย เขต 3 โดยการวิเคราะห์หุระดับ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทย โดยใช้แบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือกที่สร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยระดับนักเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนด้านภาษา ความรู้พื้นฐานเดิม แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติต่อการเรียนวิชาภาษาไทย พฤติกรรมการเรียน ความเอาใจใส่ของผู้ปกครองในการส่งเสริมการเรียนรู้และอัตโนมัติ และพบว่าปัจจัยระดับนักเรียนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนด้านภาษา ความรู้พื้นฐานเดิม และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

วนิดา ดีแป้น (2553: 159-160) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษาเลย ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษ มีดังนี้

1. ตัวแปรโอกาสในการฝึกใช้ภาษาอังกฤษ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษอยู่ในระดับสูงมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01
2. ความรู้พื้นฐานเดิมและความถนัดทางภาษามีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษอยู่ในระดับปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01
3. เวลาที่เข้าเรียนชั่วโมงภาษาอังกฤษ เจตคติต่อภาษาอังกฤษ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง และนิสัยในการเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษอยู่ในระดับต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นอกจากนี้ยังพบว่า ตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ได้แก่ โอกาสในการฝึกใช้ภาษาอังกฤษ และความรู้พื้นฐานเดิม ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ส่วนเจตคติต่อภาษาอังกฤษส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

ณัฐชา วัฒนวิไล และคณะ (2552) ได้ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยผู้เรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาหลักการบัญชี 1 ผลการวิจัยพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยผู้เรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาหลักการบัญชี 1 มีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกระดับต่ำ ($r = 0.392$) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า นิสัยในการเรียนวิชาหลักการบัญชี 1 ทักษะคิดต่อวิชาการหลักการบัญชี 1 ความมุ่งมั่นในการนำวิชาหลักการบัญชี 1 ไปใช้ประโยชน์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาหลักการบัญชี 1 มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาหลักการบัญชี 1 ในทางบวกระดับต่ำถึงปานกลางอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ($r = 0.307, 0.297, 0.160$ และ 0.430 ตามลำดับ) รวมทั้งผลการวิจัยของสุขฤกษ์ ดีโนโพธิ์ (2554: 6-7) พบว่า เจตคติต่อการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง และความตั้งใจเรียน อยู่ในระดับมาก เวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติมเฉลี่ย 3.25 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง และเวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง ความตั้งใจเรียน มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่วนความถนัดทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนมีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 30

วุฒิชัย ดานะ (2553: 56-57) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาในจังหวัดเลย โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนวัดโดยใช้คะแนน O-NET ผลการศึกษาพบว่า บรรยากาศและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนอยู่ในระดับมาก ซึ่งด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ บรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ด้านการบริหารจัดการ รองลงมา คือ บรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ด้านกายภาพ และบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ด้านวิชาการ โดยบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ด้านกายภาพ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ โรงเรียนมีความสวยงาม ร่มรื่น มีการตกแต่งเหมาะสม รองลงมาคือ โรงเรียนของท่านใช้สิ่งของหรือสถานที่ในโรงเรียนอย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด โรงเรียนมีการจัดทำป้ายนิเทศตามจุดต่าง ๆ ในโรงเรียนอย่างเหมาะสม สำนักงานและห้องเรียนในโรงเรียนมีความสะอาด มีห้องเรียนเพียงพอแก่นักเรียน และโรงเรียนมีเครื่องใช้และสิ่งอำนวยความสะดวกภายในสำนักงานและห้องเรียน นอกจากนี้ยังพบว่า บรรยากาศและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ทยาบา (Tayyaba. 2012: 11-19) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกับสภาพการจัดการเรียนการสอนลักษณะของนักเรียนและครู ในเขตชนบทและเขตเมืองของแต่ละจังหวัดของประเทศปากีสถาน โดยตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

1. ตัวแปรตาม เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดโดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ และภาษา โดยใช้แบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

2. ตัวแปรอิสระที่นำมาศึกษาเกี่ยวกับการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีดังนี้

2.1 ลักษณะทางกายภาพของคณะในโรงเรียน ได้แก่ จุดให้บริการน้ำดื่ม ห้องน้ำสำหรับนักเรียนและอาจารย์ แผนกพยาบาล อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนสำหรับนักเรียนและขอบเขต จำนวนพื้นที่สำหรับการเรียนรู้นอกห้องเรียนและห้องที่เป็นส่วนตัวสำหรับนักเรียนและอาจารย์

2.2 ทรัพยากรที่ใช้การเรียนการสอน ได้แก่ หลักสูตร แผนการสอน ห้องสมุด ห้องทดลองวิทยาศาสตร์ หนังสือต่างประเทศที่ได้รับจากรัฐบาล และการได้รับความช่วยเหลือทางการศึกษา

2.3 ลักษณะของอาจารย์ผู้สอน ได้แก่ ประสบการณ์การสอน ลักษณะการสอน กลยุทธ์การสอน การยอมรับประสิทธิภาพของผู้เรียน และการยอมรับนโยบายของโรงเรียน

2.4 ภูมิหลังของนักเรียน ได้แก่ เพศ อายุ ที่ตั้งของที่อยู่อาศัย ภาษาท้องถิ่น ระยะทางจากบ้านมาโรงเรียนของนักเรียน ความปลอดภัยของโรงเรียน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนที่มีอยู่ที่บ้าน และงานอดิเรกของผู้เรียน

2.5 ข้อมูลของผู้ปกครอง ได้แก่ การศึกษา อาชีพ การสนับสนุนของผู้ปกครอง ในการทำการบ้าน ขนาดของครอบครัว และการสนับสนุนของผู้ปกครองในกิจกรรมโรงเรียน

ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ได้แก่ สภาพการจัดการเรียนการสอน โครงสร้างของทรัพยากรที่ใช้ในการเรียน ภูมิหลังทางบ้านของนักเรียน และลักษณะของครูผู้สอน

ฮามิเดห์ และ แฮมแดนห์ (Hamaideh; & Hamdan-Mansour. 2013: 703-708) ได้ศึกษาความสามารถของปัจจัยด้านทัศนคติของผู้เรียน องค์ความรู้ของผู้เรียนและปัจจัยส่วนบุคคลของผู้เรียน ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาจำนวน 510 คน โดยตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา มีดังนี้

1. เจตคติของผู้เรียน ประกอบด้วย การนับถือตนเอง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ความพอใจกับชีวิต ความสัมพันธ์ของนักศึกษาในคณะ ความถ้อยถนอม ความกังวล และความตึงเครียดในการเรียน

2. องค์ความรู้ของผู้เรียน ประกอบด้วย เกรดเฉลี่ยสะสมในระดับมัธยมศึกษา คะแนนการทดสอบผลสัมฤทธิ์และคะแนนทดสอบทัศนคติ

3. ข้อมูลทั่วไปของผู้เรียน ประกอบด้วย อายุ เพศ จำนวนชั่วโมงเรียนในภาคเรียนปัจจุบัน ระดับและสาขาวิชาของผู้เรียน ระดับรายได้ของครอบครัว จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการนอนแต่ละวัน สถานะการสูบบุหรี่ การมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมนอกห้องเรียนที่ไม่มีในหลักสูตรการพูดคุยระหว่างมื้ออาหาร ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ระยะทางระหว่างมหาวิทยาลัยกับบ้าน สถานะทางการเงินของครอบครัว และความเข้าใจเกี่ยวกับสุขภาพ ผลการวิจัยพบว่า การนับถือตนเองของผู้เรียนและความสัมพันธ์ของนักศึกษาภายในคณะ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความพอใจกับชีวิต อยู่ในระดับปานกลาง อย่างไรก็ตามผลการวิจัยยังพบว่า เพศของผู้เรียนที่แตกต่างกันมีผลทำให้การนับถือตนเอง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การถ้อยถนอม ความกังวลและความตึงเครียดมีความแตกต่างกัน ซึ่งเพศชายมีระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การถ้อยถนอม ความกังวลและความตึงเครียดในการเรียนสูงกว่าเพศหญิง

นอกจากนี้การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ยังพบว่า

1. การนับถือตนเอง ความพอใจกับชีวิต การทำงานระหว่างเรียน การสูบบุหรี่ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
2. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษา คะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ คะแนนทดสอบทัศนคติ ระดับการศึกษาของบิดา ระดับการศึกษาของมารดาและเพศของผู้เรียน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.001
3. ความถ้อยถอย อายุ ความสมดุลของการกินอาหาร มีความสัมพันธ์ทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
4. การมีส่วนร่วมในการทำกิจการนอกห้องเรียนที่ไม่มีในหลักสูตร มีความสัมพันธ์ทางลบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 อย่างไรก็ตามผลการวิจัยไม่พบความสัมพันธ์ของความสัมพันธ์ของนักศึกษาในคณะ ความกังวล ความตึงเครียด ชั่วโมงในการนอน ระยะทางระหว่างมหาวิทยาลัยกับบ้าน และสถานะทางการเงินของครอบครัว กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถและทักษะที่ได้รับจากการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือการเรียนรู้ในชั้นเรียนในรายวิชาต่าง ๆ โดยอาศัยความสามารถเฉพาะบุคคล ซึ่งสามารถวัดเป็นคะแนนที่ได้จากการทดสอบ การสังเกตพฤติกรรมหรือวิธีอื่นตามที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านสมอง จำแนกเป็น 6 ระดับ ด้านความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการสังเคราะห์ ด้านการประเมินองค์ประกอบที่มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้แก่ พื้นความรู้เดิมของผู้เรียน สถานภาพทั่วไปของนักเรียน เช่น คุณลักษณะของนักเรียน ฐานะเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัว เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอน เจตคติของนักเรียนที่มีต่อรายวิชา ลักษณะกิจกรรมนอกชั้นเรียนของนักเรียน พฤติกรรมการสอนของผู้สอนตามการรับรู้ของผู้เรียน เช่น การชี้แนะ การมีส่วนร่วม การชมเชย หรือให้รางวัล และการมอบหมายงานให้นักเรียนทำ เป็นต้น การวัดและการประเมินผลการเรียน คือ กระบวนการตรวจสอบผู้เรียนว่าได้พัฒนาไปถึงจุดหมายปลายทางของหลักสูตรและมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์เป็นไปตามที่กำหนดหรือไม่ เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้แก่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ออกเป็น 2 ประเภท คือแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง และแบบทดสอบมาตรฐาน ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ คุณสมบัติด้านความรู้ คุณลักษณะทางด้านจิตพิสัย และคุณภาพของการสอน เมื่อพบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เป็นหน้าที่ของผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องต้องร่วมหาแนวทางแก้ปัญหา แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำมาใช้คือ การสอนซ่อมเสริม ซึ่งต้องมีวิธีการที่แตกต่างไปจากวิธีการสอนปกติที่เคยสอนมาแล้ว มีการให้โอกาสผู้เรียนได้มีเวลาเรียนเพิ่มขึ้น ได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพิ่มขึ้น ซึ่งอาจเป็นการสอนรายบุคคลหรือกลุ่มเล็ก เพื่อพัฒนาผู้เรียนแต่ละคนให้มีศักยภาพในการเรียนสูงขึ้นตามความสามารถของตนเอง ลักษณะของนักเรียนที่ควรสอนซ่อมเสริมได้แก่ นักเรียนที่มีสติปัญญาระดับปานกลาง นักเรียนที่เรียนช้า นักเรียนที่ไม่ตั้งใจเรียน

นักเรียนที่มีประสบการณ์และภูมิหลังจำกัด นักเรียนที่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับพัฒนาการทางภาษา นักเรียนที่ฉลาดมีสติปัญญาสูง แต่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ซึ่งการสอนซ่อมเสริมจะทำได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ผู้สอนควรวิเคราะห์ปัญหาของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ โดยการใช้วิธีการประเมินเพื่อวินิจฉัย (Diagnostic) ซึ่งจะทำให้ผู้สอนทราบว่านักเรียนมีความบกพร่องในสาเหตุใด หลังจากได้ทราบสาเหตุของความบกพร่องของนักเรียนแล้ว ผู้สอนก็สามารถสอนซ่อมเสริม หรือแก้ไขความบกพร่องของนักเรียนได้ โดยหาวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อเป็นการฝึกในการแก้ไขความบกพร่องของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดผลสำเร็จอย่างแท้จริง

4. การคิดวิเคราะห์

ระบบการศึกษาของประเทศไทยภายหลังการปฏิรูปการศึกษาได้เริ่มให้ความสำคัญของการศึกษาเพื่อพัฒนาความคิด เริ่มส่งเสริมการคิดให้แก่เด็กและเยาวชนอย่างจริงจัง โดยได้กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และกำหนดไว้ในมาตรฐานประเมินคุณภาพสถานศึกษาทั้งภายในและภายนอก ตลอดจนกำหนดเป็นคุณลักษณะของผู้เรียนที่พึงประสงค์ และกำหนดเป็นสมรรถนะผู้เรียน ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 โดยให้สถานศึกษาจัดกระบวนการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหาและจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติและคิดเป็นและทำเป็น

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดมาตรฐานและตัวบ่งชี้ของการคิดระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานหรือมาตรฐานการประเมินคุณภาพภายในไว้ในมาตรฐานที่ 4 ของการประกันคุณภาพสถานศึกษา กำหนดให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ โดยมีตัวบ่งชี้มาตรฐานการประเมินคุณภาพภายใน ดังนี้

1. สามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปความคิดรวบยอด คิดอย่างเป็นระบบและมีความคิดแบบองค์รวมสามารถคาดการณ์ กำหนดเป้าหมายและแนวทางการตัดสินใจได้
2. ประเมินและเลือกแนวทางการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างมีสติ
3. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มองโลกในแง่ดี และมีจินตนาการ

สำนักงานคณะกรรมการประเมินและรับรองมาตรฐานคุณภาพสถานศึกษาได้กำหนดตัวชี้วัดมาตรฐานการประเมินคุณภาพภายนอกไว้ ดังนี้

1. ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ สรุปความคิดรวบยอด คิดอย่างเป็นระบบและมีความคิดแบบองค์รวม
2. ผู้เรียนมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดไตร่ตรอง
3. ผู้เรียนมีทักษะการคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ

สำนักงานคณะกรรมการประเมินและรับรองมาตรฐานคุณภาพสถานศึกษาได้กำหนดตัวชี้วัดมาตรฐานการประเมินคุณภาพภายนอกไว้ ดังนี้

1. ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ สรุปความคิดรวบยอด คิดอย่างเป็นระบบและมีความคิดแบบองค์รวม

2. ผู้เรียนมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดไตร่ตรอง

3. ผู้เรียนมีทักษะการคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ

ส่วนหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ได้กำหนดสมรรถนะของผู้เรียนไว้ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร การรับและส่งสาร ใช้ภาษาการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้อง

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคม หลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

จะเห็นได้ว่าหลักสูตรฉบับใหม่นี้ได้ให้ความสำคัญในด้านสมรรถนะด้านการคิดของผู้เรียนไว้เป็นอย่างมาก

การคิดวิเคราะห์เป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้และการดำเนินชีวิต บุคคลที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จะมีความสามารถในด้านอื่น ๆ เหนือกว่าบุคคลอื่น ๆ ทั้งทางด้านสติปัญญาและการดำเนินชีวิต การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานของการคิดทั้งหมด เป็นทักษะที่ทุกคนสามารถพัฒนาได้ รวมทั้งสามารถสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้นได้ การคิดเป็นสิ่งที่เปี่ยมนามธรรม เป็นกระบวนการที่มีความต่อเนื่องและเป็นขั้นตอนการคิดมีหลายลักษณะซึ่งมีจุดมุ่งหมายและกระบวนการในการคิดที่แตกต่างกัน ซึ่งคนทุกคนสามารถฝึกฝนเรียนรู้และพัฒนาได้ ดังนั้นมนุษย์สามารถเรียนรู้ในการพัฒนาการคิดได้อย่างหลากหลายรูปแบบ ทักษะและกระบวนการคิดจึงมีหลากหลาย สามารถแยกเป็นทักษะย่อย ๆ ได้อีกเป็นจำนวนมาก ซึ่งประกอบด้วยทักษะที่สำคัญ คือ การสังเกต การเปรียบเทียบ การคาดคะเนและการประยุกต์ใช้ การประเมิน การจำแนกแยกแยะประเภท การจัดหมวดหมู่ การสันนิษฐาน การสรุปผลเชิงเหตุผล การศึกษาหลักการ การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ การตั้งสมมติฐานที่มีผลมาจากการศึกษาค้นคว้า และการตัดสินใจในสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ในการตัดสินใจด้วยเหตุผล ทักษะการคิดวิเคราะห์จึงเป็นทักษะการคิดระดับสูงที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของกระบวนการคิดทั้งหมด ทั้งการคิดวิเคราะห์และการคิดแก้ปัญหา

4.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ แต่ละคนอธิบายความหมายของการคิดวิเคราะห์โดยใช้คำที่แตกต่างกัน เช่น การคิดวิเคราะห์เป็นกิจกรรมที่มีความซับซ้อน การคิดวิเคราะห์เป็นกิจกรรมทางปัญญา การคิดวิเคราะห์เป็นการใช้เหตุผล และเป็นการตัดสินใจ ทั้งนี้ เดอ โบโน (De Bono. 1976: 26-32) กล่าวว่าที่ผู้เชี่ยวชาญได้กำหนดนิยามของการคิดวิเคราะห์ในหลาย ๆ ลักษณะ ทุกคำนิยามล้วนมีความถูกต้อง ในแง่มุมที่คล้ายกันดังนี้

พจนานุกรมฉบับเฉลิมพระเกียรติ พ.ศ. 2530 (2530: 492) ระบุไว้ว่า คิดหมายถึงนึก ดำริ ระลึก ตรึกตรอง ส่วนคำว่า วิเคราะห์ หมายถึง ดู สังเกต ใคร่ครวญ อย่างละเอียดรอบคอบในเรื่องราวต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล โดยหาส่วนดี ส่วนบกพร่อง จุดเด่น จุดด้อยของเรื่องนั้น ๆ แล้วเสนอแนะสิ่งที่ดี ที่เหมาะสมอย่างยุติธรรม

บลูม และคณะ (Bloom; et al. 1956: 6-9) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีสาระความสำคัญอะไร มีความสัมพันธ์กันอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล และที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร

มาร์ซาโน (Marzano. 2001: 30-37) กล่าวว่าการวิเคราะห์ (Analysis) ตามแนวคิดใหม่นี้เป็นความสามารถในการใช้เหตุผล และความละเอียดถี่ถ้วนในการจำแนกแยกแยะสิ่งต่าง ๆ ซึ่งมีกระบวนการย่อย ๆ 5 ประการ ได้แก่ (1) การจำแนก (2) การจัดหมวดหมู่ (3) การวิเคราะห์ข้อเหตุผล (4) การประยุกต์ใช้ และ (5) การทำนาย

สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์ เรื่องราว เนื้อหาหรือส่วนประกอบของต่าง ๆ อย่างละเอียดถี่ถ้วน ค้นหารายละเอียด จุดเด่นสาระความสำคัญของสิ่งต่าง ๆ และระบุความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผลและเป็นที่ยอมรับแนวคิดทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ที่ได้รับความนิยม เป็นที่ยอมรับและถูกนำมาขยายผลและเผยแพร่ทางการศึกษาเป็นจำนวนมากได้แก่ แนวคิดทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของบลูม (Bloom) ซึ่งแนวคิดของบลูมนั้นเริ่มขึ้นมาเป็นระยะเวลานานแล้วตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 ต่อมาในปี ค.ศ. 2001 มาร์ซาโน (Marzano. 2001: 30-37) ได้พัฒนาปรับปรุงแนวคิดของบลูมให้มีความชัดเจนและเป็นรูปธรรมมากขึ้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าแนวคิดของนักคิดทั้งสองท่านมีความสัมพันธ์สอดคล้อง และมีความเชื่อมโยงกัน ซึ่งแนวคิดทั้งสองมีสาระสำคัญดังนี้

4.2 ทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของบลูม (Bloom)

บลูม (Bloom. 1956: 6-9, 201-207) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายทางการศึกษา (Bloom's Taxonomy of Educational Objectives) เป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัยของบุคคล โดยบลูมได้จำแนกระดับความรู้ ความสามารถในการเรียนรู้ไว้เป็น 6 ระดับ ซึ่งแต่ละระดับมีความลุ่มลึกและซับซ้อนแตกต่างกัน (Marzano. 2001: 5-9) ได้แก่

ระดับที่ 1 ระดับความรู้ความจำ (Knowledge) ประกอบด้วยความรู้เฉพาะในเนื้อหา เช่นความรู้ในศัพท์ที่ใช้และความรู้ในข้อเท็จจริงเฉพาะ ความรู้ในวิธีดำเนินการ เช่น ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับชั้น ความรู้เกี่ยวกับการจัดจำแนกประเภทความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ต่าง ๆ และความรู้เกี่ยวกับวิธีการ ความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง เช่นความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาและการขยายความ และความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

ระดับที่ 2 ระดับความเข้าใจ (Comprehensive) ได้แก่ การแปลความ การตีความ และการขยายความ

ระดับที่ 3 ระดับการนำไปใช้ หรือการประยุกต์ (Application) เป็นความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ โดยสามารถแสดงได้ สาธิตได้

ระดับที่ 4 ระดับการวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบด้วย การวิเคราะห์ส่วนประกอบ

ระดับที่ 5 ระดับการสังเคราะห์ (Synthesis) แยกเป็น การสังเคราะห์ การสื่อความหมาย การสังเคราะห์แผนงานและการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

ระดับที่ 6 ระดับการประเมินค่า (Evaluation) แยกเป็นการประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายในและการประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายนอก การที่บุคคลจะมีทักษะในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ บุคคลนั้นจะต้องสามารถวิเคราะห์และเข้าใจสถานการณ์ใหม่หรือข้อความจริงใหม่ได้

ดังนั้นการจะให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับใดหรือหลายระดับนั้น ขึ้นอยู่กับเนื้อหาสาระที่เป็นองค์ความรู้ เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจในข้อมูลดังกล่าว อาจต้องผสมผสานข้อมูลความรู้ในลักษณะรูปแบบต่าง ๆ เช่น การจัดจำพวก การแปล การตีความ การประยุกต์ การวิเคราะห์ส่วนย่อยและความสัมพันธ์เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ สู่การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินผลตามจุดมุ่งหมายการศึกษา

ในด้านการคิดวิเคราะห์นั้น บลูม (Bloom, 1956: 201-207) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีสาระสำคัญอะไร มีความสัมพันธ์กันอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผลและที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร โดยมีรายละเอียด (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551: 49-52) ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญหรือเนื้อหาของสิ่งต่าง ๆ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการแยกแยะได้ว่าสิ่งใดจำเป็น สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุด ประกอบด้วย

(1) วิเคราะห์ชนิด เป็นการให้นักเรียนวินิจฉัยว่า สิ่งนั้น เหตุการณ์นั้น ๆ จัดเป็นชนิดใด ลักษณะใด เพราะเหตุใด เช่น ข้อความนี้ (ทำดีได้ดี ทำชั่วได้ชั่ว) เป็นข้อความชนิดใด ต้นผักชีเป็นพืชชนิดใด ม้าน้ำเป็นพืชหรือสัตว์

(2) วิเคราะห์สิ่งสำคัญ เป็นการวินิจฉัยว่าสิ่งใดสำคัญ สิ่งใดไม่สำคัญเป็นการค้นหาสาระสำคัญ ข้อความหลัก ข้อสรุป จุดเด่น จุดด้อย ของสิ่งต่าง ๆ เช่นสาระสำคัญของเรื่องนี้คืออะไร ควรตั้งชื่อเรื่องนี้ว่าอะไร การปฏิบัติเช่นนั้น เพื่ออะไร สิ่งใดสำคัญที่สุด สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุดจากสถานการณ์นี้

(3) วิเคราะห์เลศนัย เป็นการมุ่งค้นหาสิ่งแอบแฝงซ่อนเร้น หรืออยู่เบื้องหลังจากสิ่งที่เห็น ซึ่งมีได้บ่งบอกตรง ๆ แต่มีร่องรอยของความจริงซ่อนเร้นอยู่ เช่น สมทรงเป็นป้าของฉันท (จึงหมายความว่า สมทรงเป็นผู้หญิง)

- ถ้าเห็นคนใส่เสื้อชะมุกชะมอม สกปรกจึงน่าจะเป็นคนยากจน ข้อความนี้หมายถึงใครหรือสถานการณ์ใด

- สมชายกับสมศรีเป็นพี่น้องกัน สมชายบอกว่าฉันทเป็นหลานของเขา แต่สมศรีบอกว่า ฉันทไม่ใช่หลานของเธอ ทำไมคนทั้งสองจึงพูดไม่เหมือนกัน (เพราะฉันทเป็นลูกของสมศรี)

- เรื่องนี้ให้ข้อคิดอะไร ผู้เขียนมีความเชื่ออย่างไร มีจุดประสงค์คืออะไร

2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationship) เป็นการค้นหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ว่า มีอะไรสัมพันธ์กัน สัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างไร สัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด สอดคล้องหรือขัดแย้งกัน ได้แก่

(1) วิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์

- มุ่งให้คิดว่าเป็นความสัมพันธ์แบบใดมีสิ่งใดสอดคล้องกัน หรือไม่สอดคล้องกัน มีสิ่งใดเกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ และมีสิ่งใดไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ เช่น ลิง นก เป็ด เสือ สัตว์ชนิดใดที่ไม่เข้าพวก

- มีข้อความใด มีสิ่งใดไม่สมเหตุสมผล เพราะอะไร

- คำกล่าวใดสรุปผิด การตัดสินใจอย่างไรหรือการกระทำอะไรที่ไม่ถูกต้อง

- ภาพที่ 1 คู่กับภาพที่ 2 ภาพที่ 3 คู่กับภาพใด

- สองสิ่งนี้เหมือนกันอย่างไร หรือแตกต่างกันอย่างไร เช่น มีข่าวลงหนังสือพิมพ์ว่า “กินกาแฟถึงกับทำให้ตาอักเสบได้เนื่องจากผู้ดื่มกาแฟไม่ได้เอาช้อนออกจากถ้วยกาแฟ ช้อนจึงไปทิ่มตาขณะดื่ม” ข้อความนี้ไม่สมเหตุสมผล เพราะตาอักเสบไม่ได้มาจากกาแฟ แต่มาจากช้อน จึงเป็นคำกล่าวที่สรุปข้อมูลไม่มีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน อีกตัวอย่างหนึ่งที่เป็นการสรุปข้อมูล แต่ขาดการเชื่อมโยงกับข้อมูลรอบด้าน เช่น การสรุปว่าผู้หญิงสาวที่ทำงานสถานอาบอบนวดต้องเป็นหมอนวด ซึ่งอาจมีผู้หญิงบางคนอาจทำงานอย่างอื่นในสถานอาบอบนวดก็ได้ เช่น พนักงานบัญชี พนักงานทำความสะอาด ประชาสัมพันธ์ ในสถานอาบอบนวด

(2) วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์

- สิ่งใดเกี่ยวข้องมากที่สุด สิ่งใดเกี่ยวข้องน้อยที่สุด

- สิ่งใดสัมพันธ์กับสถานการณ์ หรือเรื่องราวมากที่สุด

- การเรียงลำดับมากน้อยของสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น เรียงลำดับความรุนแรง จำนวน ไกล-ใกล้ มาก-น้อย หนัก-เบา ใหญ่-เล็ก ก่อน-หลัง

(3) วิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์

- เมื่อเกิดสิ่งนี้แล้ว เกิดผลลัพธ์อะไรตามมาบ้างตามลำดับ

- การเรียงลำดับขั้นตอนของเหตุการณ์ วงจรของสิ่งของต่าง ๆ สิ่งที่จะเกิดขึ้นตามลำดับขั้นตอน เช่น วิเคราะห์วงจรของฝน, ฝี่เส้น

- ผลสุดท้ายจะเป็นอย่างไร

(4) วิเคราะห์จุดประสงค์และวิธีการ

- การกระทำแบบนี้เพื่ออะไร การทำบุญตักบาตร (สุขใจ)

- เมื่อทำอย่างนี้แล้วจะเกิดสัมฤทธิ์ผลอะไร เช่นออกกำลังกายทุกวัน (ร่างกายแข็งแรง)

- ทำอย่างนี้มีเป้าหมายอะไร มีจุดมุ่งหมายอะไร

(5) วิเคราะห์สาเหตุและผล

- สิ่งใดเป็นสาเหตุของเรื่องนี้

- หากไม่ทำอย่างนี้ ผลจะเป็นอย่างไร

- หากทำอย่างนี้ ผลจะเป็นอย่างไร

- ข้อความใดเป็นเหตุผลแก่กัน หรือขัดแย้งกัน

(6) วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์รูปอุปมาอุปไมย เช่น

- บินเร็วเหมือนนก

- ช้อนคู่ส้อม ตะปูจะคู่กับอะไร

- ควายอยู่ในนา ปลาอยู่ในน้ำ

- ระบบประชาธิปไตยเหมือนกับระบบการทำงานของอวัยวะในร่างกาย

3. การคิดวิเคราะห์เชิงหลักการ (Analysis of Organizational Principles) หมายถึง การค้นหาโครงสร้างระบบ เรื่องราว สิ่งของและการทำงานต่าง ๆ ว่า สิ่งเหล่านั้นดำรงอยู่ได้ในสภาพเช่นนั้น เนื่องจากอะไร มีอะไรเป็นแกนหลัก มีหลักการอย่างไร มีเทคนิคอะไรหรือยึดถือคติใด มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยงการคิดวิเคราะห์หลักการเป็นการวิเคราะห์ที่ถือว่ามีความสำคัญที่สุด การที่จะวิเคราะห์เชิงหลักการได้ดี จะต้องมีความรู้ความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้เสียก่อน เพราะผลจากความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์จะทำให้สามารถสรุปเป็นหลักการได้ ประกอบด้วย

(1) วิเคราะห์โครงสร้าง เป็นการค้นหาโครงสร้างของสิ่งต่าง ๆ เช่น

- การทำวิจัยมีกระบวนการทำงานอย่างไร

- สิ่งนี้บ่งบอกความคิดหรือเจตนาอะไร

- คำกล่าวนี มีลักษณะอย่างไร (ชวนเชิญ โฆษณาชวนเชื่อ)

- โครงสร้างของสังคมไทยเป็นอย่างไร

- ส่วนประกอบของสิ่งนี้มีอะไรบ้าง

- กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

(2) วิเคราะห์หลักการ เป็นการแยกแยะเพื่อค้นหาความจริงของสิ่งต่าง ๆ แล้วสรุปเป็นคำตอบหลักได้

- หลักการของเรื่องนี้มีว่อย่างไร
- เหตุใดความรุนแรงใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้จึงไม่มีที่ท่าจะยุติลงได้
- หลักการในการสอนของครูควรเป็นอย่างไร

ลักษณะของสิ่งต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในการคิดวิเคราะห์ เช่น วิเคราะห์วัตถุ วิเคราะห์สถานการณ์ วิเคราะห์บุคคล วิเคราะห์ข้อความ วิเคราะห์ข่าว วิเคราะห์สารเคมี เป็นต้น สรุปได้ว่าในการวิเคราะห์จะวิเคราะห์ทั้งข้อมูลเชิงกายภาพ เชิงรูปธรรม และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงนามธรรม ระดับความสามารถทางการคิดของบุคคลเป็น 6 ระดับ ดังกล่าว จึงเป็นเรื่องที่ดีถ้าทำให้นักเรียนสามารถกำหนดความคาดหวังได้อย่างเหมาะสม นักเรียนสามารถกำหนดความคาดหวังสูงได้ นักเรียนทุกคนสามารถมีส่วนร่วมในการกำหนดวิสัยทัศน์ ภารกิจ เป้าหมาย การตัดสินใจและการแก้ปัญหาาร่วมกัน เพราะในแต่ละระดับ เมื่อนักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและมีทักษะ จะเกิดการปรับเปลี่ยนขั้นสู่ระดับที่สูงขึ้นไป อันจะส่งผลให้นักเรียนได้มีโอกาสมีความเชี่ยวชาญเพิ่มขึ้นและสามารถคิดในระดับสูงได้ในที่สุด

ด้านระดับการคิดวิเคราะห์ของบุคคลของ บลูม นั้น ถือได้ว่าเป็นพื้นฐานของนักเรียนไปสู่ความสามารถทางการคิดในระดับสูง เพราะนักเรียนจะมีความรู้ ความเข้าใจเหตุการณ์ต่าง ๆ อย่างชัดเจนผ่านกระบวนการต่าง ๆ ตั้งแต่การวิเคราะห์หน่วยย่อย คือ เนื้อหาสาระต่าง ๆ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และการวิเคราะห์หลักการตามลำดับ

4.3 ทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของมาร์ซาโน (Marzano)

มาร์ซาโน (Marzano. 2001: 29) ได้พัฒนารูปแบบจุดมุ่งหมายทางการศึกษารูปแบบใหม่ (A New Taxonomy of Education Objectives) ประกอบด้วย ระบบความรู้ ความคิด 3 ประการ (Three System of Thinking) ได้แก่ 1) ระบบตนเอง (Self-system) ระบบรู้คิด (Metacognitive-system) และระบบสติปัญญา (Cognitive-system) ลำดับขั้นตอนของความรู้เป็น 6 ระดับ เช่นเดียวกัน (Six Level of Taxonomy) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ระดับที่ 1 ขั้นรวบรวม ขั้นฟื้นฟูความรู้ (Retrieval) เป็นขั้นตอนการคิดทบทวนความรู้เดิม รับข้อมูลใหม่และเก็บเป็นคลังข้อมูลไว้ การรวบรวมความรู้และข้อมูลทั้งหมดที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ทำให้ข้อมูลมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยไม่นำข้อมูลความรู้มาเพียงส่วนเดียว ซึ่งต้องอาศัยความรู้ ความจำเป็นพื้นฐาน เป็นการถ่ายโยงความรู้จากความรู้จำการนำไปใช้ในการปฏิบัติการโดยไม่จำเป็นต้องเข้าใจโครงสร้างของความรู้

ระดับที่ 2 ขั้นเข้าใจ (Comprehension) เป็นการเข้าใจสาระที่เรียนรู้ สู่การเรียนรู้ใหม่ในรูปแบบการใช้สัญลักษณ์ เป็นการแปลความรู้ไปสู่รูปแบบที่เหมาะสม โดยอาศัยการสังเคราะห์โครงสร้างพื้นฐานของความรู้โดยเข้าใจประเด็นสำคัญ แล้วนำไปสู่กระบวนการในการแปลงความรู้จากการสังเคราะห์และนำเสนอความรู้กันอย่างสัมพันธ์กัน ขั้นเข้าใจจึงเป็นการกลั่นกรองความรู้ให้ลงไปสู่ข้อสรุปอย่างเป็นหลักการใหญ่ โดยการลบหรือตัดสิ่งหรือเรื่องราวที่ไม่จำเป็นออกไป รวมทั้งการสร้างตัวอย่าง การอ้างอิงไปใช้ และการสร้างข้อเสนอมใหม่

ระดับที่ 3 ขั้นวิเคราะห์ (Analysis) ตามแนวคิดใหม่นี้ เป็นการใช้เหตุผล และความละเอียดถี่ถ้วนในการจำแนกความเหมือนและความแตกต่างอย่างมีหลักการ การจัดหมวดหมู่ที่สัมพันธ์กับความรู้ การสรุปอย่างสมเหตุสมผลโดยสามารถบ่งชี้ข้อผิดพลาดได้ การประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่โดยใช้ฐานความรู้ และการคาดการณ์ผลที่ตามมาบนพื้นฐานของข้อมูล

ระดับที่ 4 การนำไปใช้ (Knowledge Utilization) เป็นการใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ เป็นการตัดสินใจในสถานการณ์ สรุปสู่หลักการในสถานการณ์ใหม่ ๆ ให้เป็นประโยชน์ได้ เป็นการสามารถในการรู้จักเลือกคำตอบและเห็นคุณค่าสรุปความเป็นไปได้และเสนอทางเลือกอย่างมีเหตุผล ซึ่งต้องใช้กระบวนการตัดสินใจ การแก้ไขปัญหา การสำรวจทดลอง การสืบเสาะ สืบสวน ความรู้

ระดับที่ 5 การรู้คิด (Metacognition) เป็นการรู้คิดอย่างมีสติ โดยการใช้การรู้จักคิด ระบบความคิดเพื่อบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ การกำหนด การกำกับติดตามการเรียนรู้ และการจัดขอบเขตการเรียนรู้เป็นการรู้คิดอย่างมีสติ ด้วยกระบวนการไตร่ตรอง สังเกต เผชิญ ตรวจสอบและการประเมินผลอย่างรอบคอบ สามารถบูรณาการความรู้

ระดับที่ 6 การจัดระบบความคิดด้วยตนเอง (Self-System Thinking) เป็นการสร้างระดับแรงจูงใจต่อการเรียนรู้และภาระงานที่ได้รับมอบหมายในการเรียนรู้ รวมทั้งความตระหนักในความสามารถของการเรียนรู้ที่ตนมี เป็นการรู้คิดจากการนำความรู้ข้อมูลมาพิจารณาโดยสามารถตรวจสอบความรู้ ตรวจสอบประสิทธิภาพของความรู้ รวมทั้งตรวจสอบความต้องการและแรงจูงใจของตนเอง มาพิจารณาประกอบในการเรียนรู้

การคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano, 2001: 58) นั้นมีความหมายใกล้เคียงกับแนวคิดของ บลูม กล่าวคือ มาร์ซาโน ได้กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ เป็นกิจกรรมที่ต้องใช้เหตุผล เป็นการคิดอย่างลุ่มลึกและหลากหลาย มีการคิดพิจารณาข้อมูลอย่างละเอียดถี่ถ้วนรอบด้าน และมีเหตุผล สามารถระบุความเหมือนความแตกต่างระหว่างสิ่งต่าง ๆ ได้ สามารถจัดอันดับและจัดประเภทของความรู้และจัดหมวดหมู่ของสิ่งต่าง ๆ ได้ ระบุข้อผิดพลาดในการนำเสนอข้อมูลของสิ่งต่าง ๆ และบอกเหตุผลได้ สามารถตีความหรือบอกหลักเกณฑ์พื้นฐานของความรู้นั้นได้ สามารถระบุเจาะจงหรือสรุปอย่างมีเหตุผลในความรู้นั้นได้ จนกระทั่งสามารถสรุปจนตกผลึกเป็นความรู้ใหม่ได้ ประกอบด้วยความสามารถ 5 ด้าน ได้แก่ (Marzano, 2001: 38-45)

1. ด้านการสังเกตและการจำแนก (Matching) หมายถึง ความสามารถในการสังเกตและจำแนกแยกแยะรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เหมือนกันและแตกต่างกันออกเป็นแต่ละส่วนให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถเปรียบเทียบ ระบุตัวอย่างหลักฐาน ลักษณะความเหมือน ความแตกต่างของสิ่งต่าง ๆ ได้ ซึ่งจะเชื่อมโยงไปสู่ความสามารถในการจับคู่และการจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ ที่เหมือนกันทั้งรูปร่างลักษณะ แหล่งกำเนิดได้

ตัวอย่าง : เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างนก กับ แมว

: เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสุนัขสายพันธุ์พุดเดิ้ลกับชิสุ

การระบุความเหมือนและความต่างของสิ่งต่าง ๆ โดยสังเกต และจำแนกแยกแยะข้อมูล ที่เหมือนกันและแตกต่างกัน ของสิ่งต่าง ๆ ทั้งด้านเนื้อหา ด้านความรู้และด้านทักษะ โดยอาศัยความรู้เป็นเครื่องมือสำคัญในการจับคู่ ทั้งนี้การระบุความเหมือนและความต่าง เป็นการฝึกตั้งแต่ระดับง่าย ๆ ในด้านรูปธรรมไปจนถึงขั้นสลับซับซ้อนที่เป็นนามธรรม มียุทธวิธีในการฝึก คือ

1.1 ระบุสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์

1.2 ระบุลักษณะ คุณสมบัติสามารถจำแนกแยกแยะสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์

1.3 ตัดสินใจและระบุว่าสิ่งเหล่านั้นมีความเหมือนหรือมีความแตกต่างกัน

อย่างไร

1.4 สรุปความเหมือนและความแตกต่างของสิ่งต่าง ๆ อย่างถูกต้องเหมาะสม และเป็นไปได้

2. ด้านการจัดกลุ่ม (Classification) หมายถึง ความสามารถในการประมวลความรู้เพื่อการจัดกลุ่ม จัดลำดับ และจัดประเภท ของสิ่งต่าง ๆ สามารถหาคุณลักษณะหรือคุณสมบัติของสิ่งของที่เหมือนกัน หรือคล้ายคลึงกันออกเป็นพวกเป็นกลุ่ม ได้อย่างมีความหมาย มีหลักการ และมีหลักเกณฑ์

ตัวอย่าง : สิ่งใดต่อไปนี้จะไม่เข้าพวก นก แมว เสือ สุนัข เป็ด

: สิ่งต่อไปนี้ที่มีคุณลักษณะที่เหมือนกันคืออะไร ต้นไม้ แมว คน

การจัดกลุ่ม เป็นการถ่ายโยงไปสู่การจัดระบบความรู้ ความสามารถในการลำดับ จัดกลุ่ม หมวดหมู่ หรือจัดประเภทของสิ่งต่าง ๆ ระบุจุดร่วมที่เหมือนกันของสิ่งต่าง ๆ ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับการจำแนก เป็นด้วยกระบวนการดังนี้

2.1 กำหนดตัวบ่งชี้ของสิ่งที่ต้องการจัดกลุ่ม

2.2 ให้คำนิยามคุณลักษณะหรือคุณสมบัติของสิ่งที่ต้องการจัดกลุ่ม

2.3 เลือกสิ่งของที่เหมือนกันในการจัดกลุ่ม กำหนดหมวดหมู่ของสิ่งต่าง ๆ และให้เหตุผลว่าเหตุใดจึงอยู่ในกลุ่ม

2.4 หาคุณสมบัติที่มีความเหมือนกันของสิ่งเหล่านั้น

2.5 กำหนดความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันเพิ่มเติม (ถ้ามี) ให้เหตุผลว่ามันมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

3. ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะข้อผิดพลาด มองเห็นความผิดปกติ ความสัมพันธ์และความไม่สัมพันธ์สอดคล้องของสิ่งต่าง ๆ สามารถโยงความสัมพันธ์สู่การสรุปอย่างสมเหตุสมผล สามารถระบุสิ่งที่ไม่ถูกต้อง สิ่งผิดปกติ ไม่เหมาะสม เป็นไปไม่ได้ในสถานการณ์ต่าง ๆ จากการสังเกตและการใช้ความรู้เดิม ผสานกับความรู้ใหม่ สามารถสรุปประเด็นต่าง ๆ และยกเหตุผลประกอบได้โดยผ่านการโต้แย้งอย่างมีเหตุผลอย่างเหมาะสม ทั้งนี้ ต้องมีความสามารถในการสรุปจากความรู้ที่มีมาก่อน เป็นความรู้ที่เชื่อถือได้ เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ หรือมีการทดลอง มีพยานหลักฐาน มีข้อมูลสนับสนุนหรือมีการพิจารณาแล้วว่าเป็นความจริง การวิเคราะห์เหตุผลเป็น

การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดโดยใช้เหตุผลตามข้อมูลนั้น ๆ ในการอธิบายความสัมพันธ์ และความไม่สัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ การระบุข้อมูลหรือสิ่งที่ไม่ถูกต้องไม่สมเหตุสมผล สิ่งที่เกิดปกติ แตกต่างออกไปจากที่ควรจะเป็นการพัฒนาความสามารถในด้านนี้จะเกิดขึ้นได้ความให้มีการโต้แย้ง ถกเถียงกันโดยใช้เหตุผล โดยจะต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

3.1 ความรู้เดิม ซึ่งหมายถึงความรู้ที่เป็นความจริง เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป ความรู้ที่เชื่อกันมานาน

3.2 ความรู้จากความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ

3.3 ความรู้จากข้อมูล หลักฐานที่มีอยู่ ผู้โต้เถียงกันจะต้องมีหลักฐานที่เป็นที่น่าเชื่อถือได้ประกอบในการถกเถียง มีข้อมูลสนับสนุน สามารถหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ มาสนับสนุนความคิดของตนเอง

3.4 มีข้อมูลที่ได้รับการพิสูจน์ ทดลองมาแล้ว

3.5 ข้อมูลอื่น ๆ ที่พิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นความจริง สามารถขยายความคิดของตนเองให้เป็นที่ยอมรับ

4. ด้านการนำไปใช้ (Generalizing) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้เดิมที่มีไปสรุปเป็นหลักการใหม่ นำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือสามารถนำความรู้ไปใช้ในกิจกรรมชีวิตประจำวันได้ โดยทั่วไปจะเป็นการให้เหตุผลเชิงอุปนัย (Inductive) กล่าวคือจากตัวอย่าง เหตุการณ์รายละเอียดย่อย สรุปเป็นหลักการ

ตัวอย่าง : สิ่งนี้เป็นสัตว์ อยู่ในน้ำจืด ตัวสีดำ ผิวหนังสีเงิน

มีหนวด ไม่มีเกล็ด มันคือปลาดุก

: ถ้าสิ่งนั้นเป็นปลา ต้องมีก้าง

: ถ้าสิ่งนั้นเป็นปลา ต้องอยู่ในน้ำ

: ถ้าคนไปแห่สุนัข สุนัขจะเห่า ถ้าคนผิวปาก เรียมันจะวิ่งมาหา

: ถ้าสุนัขไล่กัด คนจะวิ่งหนี ถ้าสุนัขกระดิกหางคนก็จะลูบหัว

การนำไปใช้จึงเป็นกระบวนการสร้างความรู้ หลักการใหม่โดยอาศัยความรู้เดิมที่มีเป็นทักษะการนำความรู้ที่ได้รับหรือที่มีอยู่ หรือมีข้อสรุปอยู่แล้ว เสนอเป็นความรู้และหลักการใหม่สามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้อย่างเหมาะสม โดยมีความสามารถในด้านต่าง ๆ ดังนี้

4.1 การให้เหตุผลเชิงอุปนัย (Inductive) เป็นความคิดที่เริ่มต้นเห็นข้อมูลจากรายละเอียด จากตัวอย่างแล้วจึงจะสามารถสรุปเป็นหลักการ เป็นทฤษฎี ความรู้ข้อบกพร่องและความผิดพลาดจากการใช้เหตุผลแบบอุปนัย เกิดขึ้นได้มาก จึงควรระมัดระวังในสิ่งต่อไปนี้

4.1.1 การลงความเห็นแบบรีบเร่ง (Hasty Generalization) เกิดขึ้นได้จากข้อมูลที่ได้อาจไม่ถูกต้องหรือข้อมูลน้อยเกินไปไม่เพียงพอในการลงความเห็น

4.1.2 ความบังเอิญ (Accident) เกิดขึ้นเมื่อการถกเถียงโต้แย้งนั้นนอกเรื่อง ไม่ได้อยู่บนกฎกติกาที่กำหนด ไม่สามารถสรุปและนำไปใช้บนหลักการและบนกฎกติกาที่ได้

4.1.3 ระวังในการเข้าใจผิด (False Case) และมีความเห็นผิด ๆ ไม่ถูกต้อง สับสนในข้อมูลและไม่มีเหตุผล

4.1.4 เปรียบเทียบไม่ถูกต้อง (False Analogy) นำสิ่งที่ไม่สามารถเปรียบเทียบกันได้มาเปรียบเทียบกัน จับคู่เปรียบเทียบผิด

4.1.5 การวางยา (Poisoning the Well) นำเสนอความคิดตามบทบาทหน้าที่ หรือตามตำแหน่งที่มีอยู่ ไม่แสดงตามความคิดเห็นตามที่เป็นจริง

4.1.6 การอ้างอิงคำขอ (Begging the Question) หรือจดหมายเวียน (circularity)

4.1.7 การหลบหลีกประเด็น (Evading the Issue) คิดหรือพูดไม่ตรงประเด็น เปลี่ยนเรื่อง เปลี่ยนหัวข้อไปเรื่องอื่น

4.1.8 อ้างอิงผู้มีอำนาจ (Appealing to Authority) เชื่อถือหรืออ้างอิงความคิด คำสั่งของผู้มีอำนาจ ทั้งอำนาจทางคุณวุฒิ วิทยุฒิ ฐานะ สถานภาพทางวิชาการ

4.1.9 มีความขัดแย้งส่วนตัว (Arguing Against the person) การปฏิเสธความคิดเห็นและไม่เห็นด้วยโดยอคติและต่อต้านโดยส่วนตัว

4.1.10 การละเลยเพิกเฉยข้อมูล (Arguing Against the person) ปฏิเสธข้อมูลเพราะเห็นว่าไม่น่าเป็นไปได้

4.1.11 อ้างคนอื่น อ้างคนส่วนใหญ่ (Appealing to the People) อ้างอิงว่าเป็นความคิดเห็นหรือความต้องการของคนส่วนใหญ่ ใช้เสียงส่วนมากเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจมากกว่าการใช้เหตุผล

4.1.12 อ้างอิงจากอารมณ์ (Appealing to Emotion) อ้างอิงจากอารมณ์ความรู้สึกที่กระทบต่อคนหรือตนเอง ใช้อารมณ์ เนื่องจากอารมณ์เศร้าเสียใจ ตกใจ ดีใจ การตัดสินใจอยู่บนความประนีประนอม อะลุ่มอล่วย ไม่ได้แย้ง

4.1.13 อ้างอำนาจ (Appealing to Force) ถูกบังคับ ครอบงำจากคนอื่น

4.1.14 คิดไม่ตรงกันใจ (Contradiction) เป็นการคิด การกระทำที่ขัดแย้งตรงกันข้ามกับตนเองและข้อมูลที่มี ขอบต่อต้านคัดค้านข้อมูลที่มี พูดอย่างคิดอย่าง

4.2 การให้เหตุผลเชิงนิรนัย (Deductive) เป็นการคิดที่เริ่มต้นจากข้อสรุปที่มีอยู่ ลงไปหารายละเอียด และยกตัวอย่าง มี 2 วิธี คือ แบบ Synchronic และ Diachronic

4.2.1 แบบ Synchronic เป็นการคิดที่เกิดขึ้นจากสิ่งที่เห็นหรือที่เป็นอยู่ มี 2 แบบ คือการแบ่งกลุ่ม (Category) และแสดงความสัมพันธ์ (Associate) ของสิ่งต่าง ๆ ทั้งสองประเภทนั้น ตัวอย่างเช่น

การแบ่งกลุ่ม

ถ้าสิ่งนี้เป็นปลา มันคือ สัตว์

ถ้าปลานี้ อยู่ในน้ำจืด มีหนวด ตัวสีดำ ลำตัวลื่น ๆ ไม่มีเกล็ด ขนาดเท่าปลายแขนของเด็กไปจนถึงผู้ใหญ่ มันคือ ปลาดุก

การแสดงความสัมพันธ์

ถ้าสิ่งนั้นเป็นปลา ก็คล้ายกับปู ถ้าสิ่งนั้นเป็นปลาก็ต้องมีก้าง เป็นต้น

4.2.2 แบบ Diachronic เป็นการคิดโดยหาเหตุผล ผลกระทบ หรือ จัดลำดับ ประกอบด้วย การทำนาย ดุลผลที่เกิด (Prediction) และค้นหาสาเหตุหรือสิ่งเร้าที่มากระตุ้น (Effector) ตัวอย่าง เช่น

การทำนาย (Prediction)

ถ้าคนไปเหย่สุนัข สุนัขจะเห่า

ถ้าคนผิวปากเรียก สุนัขจะวิ่งมาหา

สิ่งเร้าที่มากระตุ้น (Effector)

ถ้าสุนัขไล่กัด คนจะวิ่งหนี

ถ้าสุนัขแกว่งหางมาหา คนจะลูบคลำมัน

การประยุกต์ใช้นี้ ไม่เพียงแต่เป็นกระบวนการการให้เหตุผลเท่านั้นแต่เป็นความสามารถในการแสดงออกได้ด้วย ทั้งนี้ นักวิชาการหลายคนกล่าวว่ามักเป็นการให้เหตุผลโดยอุปนัยเท่านั้น ได้กำหนดขั้นตอนการประยุกต์ใช้ไว้ดังนี้

- (1) สังเกต พิจารณาไตร่ตรองข้อมูลอย่างถี่ถ้วน อย่าสมมติหรือสันนิษฐานเอาเอง
- (2) หารูปแบบ วิธีการเชื่อมโยงตามที่มีความเข้าใจ
- (3) หากกฎเกณฑ์การอธิบายหรือเชื่อมโยง
- (4) สังเกตและพิจารณาให้มากขึ้นเพื่อยืนยันหลักการที่สรุปหรือนำไปใช้ในการ

การเปลี่ยนแปลงหลักการ

5. ด้านการทำนาย (Specifying) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้หรือ หลักการที่มีอยู่แล้วไปใช้เพื่อการกะประมาณและทำนายสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้อย่าง จำเพาะเจาะจง สามารถเข้าใจเหตุการณ์ มีความรู้ สามารถในการบรรยายละเอียดในเหตุการณ์นั้น และปรับเปลี่ยนวิธีการให้เหมาะสมกับสิ่งที่อาจเกิดขึ้นต่อไปได้ โดยทั่วไปเป็นการให้เหตุผลเชิงนิรนัย กล่าวคือ จากข้อสรุป จากกฎ สูตร ทฤษฎีหรือหลักการใหญ่แล้วสามารถบรรยายละเอียดได้ สร้างเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นอย่างจำเพาะเจาะจงได้ เลือกหลักการหรือกฎที่จะนำไป ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่เจาะจงได้

การทำนายเป็นความสามารถในการประยุกต์ความรู้ใหม่จากหลักการที่มีอยู่แล้ว การคาดเดา ทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต สามารถระบุสิ่งที่มีผลตามมา สิ่งใดจริง สิ่งใดไม่จริง และสามารถปรับเปลี่ยนวิธีการได้อย่างเหมาะสม มักเป็นการให้เหตุผลโดยนิรนัย มีกระบวนการ ดังนี้

- 5.1 บอกสถานการณ์ที่ควรพิจารณาหรือศึกษาซึ่งเหมาะสมและไม่เหมาะสมได้
- 5.2 ระบุหลักการที่จะนำไปใช้ได้ สถานการณ์ที่จะเกิดขึ้น
- 5.3 ต้องแน่ใจว่าสถานการณ์นั้นตรงกับสภาพหลักการหรือกฎโดยทั่วไปที่

นำมาใช้

5.4 เมื่อนำสถานการณ์นั้นมาประยุกต์ใช้แล้ว ทำนายว่าอะไรคือความรู้ที่เกิดขึ้น และลงความเห็น บอกข้อสรุปสถานการณ์และสิ่งที่เกิดขึ้นได้หากมีการนำไปใช้จากการประมวลแนวคิดวิเคราะห์ของบลูมและมาซาร์โน แล้วจะเห็นได้ว่าทั้งสองแนวคิด มีความคล้ายคลึงกัน โดยที่บลูมได้นำเสนอให้รูปหลักการอย่างกว้าง ๆ แต่ มาซาร์โน จะแสดงให้เห็นในรูปของกิจกรรมและทักษะในการนำไปใช้ในการปฏิบัติ กล่าวคือ

1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญหรือเนื้อหาของสิ่งต่าง ๆ ของบลูม ที่กล่าวว่าความสามารถในการแยกแยะได้ว่า สิ่งใดจำเป็น สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุด ประกอบด้วย วิเคราะห์ชนิด เป็นการให้นักเรียนวินิจฉัยว่า สิ่งนั้นเหตุการณ์นั้น ๆ จัดเป็นชนิดใด ลักษณะใด เพราะเหตุใด สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดไม่สำคัญ เป็นการค้นหาสาระสำคัญ ข้อความหลัก ข้อสรุป จุดเด่น จุดด้อย และสิ่งที่แอบแฝงซ่อนเร้น หรืออยู่เบื้องหลังจากสิ่งที่เห็น ซึ่งมีได้บ่งบอกตรง ๆ แต่มีร่องรอยของความจริงซ่อนเร้น จะเห็นได้ว่ามีความเหมือนกันกับความสามารถในสังเกต และจำแนกแยกแยะข้อมูลที่เหมือนกันและแตกต่างกันจนกระทั่งไปสู่ความสามารถในการจับคู่ของมาซาร์โนนั่นเอง

2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของบลูม ซึ่งหมายถึงการค้นหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ว่ามีอะไรสัมพันธ์กัน สัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างไร สัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด สอดคล้องหรือขัดแย้ง มีสิ่งใดสอดคล้องกัน หรือไม่สอดคล้องกัน มีสิ่งใดเกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ และมีสิ่งใดไม่เกี่ยวข้องกับเรื่อง สิ่งใดที่เข้าพวก สิ่งใดที่ไม่เข้าพวก สิ่งใดเกี่ยวข้องมากที่สุด สิ่งใดเกี่ยวข้องน้อยที่สุด การเรียงลำดับขั้นตอนของเหตุการณ์ ความมากน้อยของสิ่งต่าง ๆ เมื่อเกิดสิ่งนี้แล้ว เกิดผลลัพธ์อะไรตามมาบ้างตามลำดับสาเหตุ จุดประสงค์และผล และแบบความสัมพันธ์ในรูปอุปมาอุปไมย ก็มีความหมายเดียวกับ ความสามารถในการจับคู่ การจัดกลุ่ม หรือหมวดหมู่ หรือจัดประเภทของสิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะจตุรรมเหมือนกัน และการระบุและสรุปข้อมูล การใช้เหตุผล การอธิบายความสัมพันธ์ และความไม่สัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ การระบุข้อมูลหรือสิ่งที่ไม่ถูกต้องไม่สมเหตุสมผล สิ่งที่ผิดปกติ แตกต่างออกไปจากที่ควรจะเป็นของมาซาร์โนนั่นเอง

3. การคิดวิเคราะห์เชิงหลักการของบลูม หมายถึง การค้นหาโครงสร้างระบบเรื่องราว สิ่งของและการทำงานต่าง ๆ ว่า สิ่งเหล่านั้นดำรงอยู่ได้ในสภาพเช่นนั้นเนื่องจากอะไร มีอะไรเป็นแกนหลัก มีหลักการอย่างไร มีเทคนิคอะไรหรือยึดถือคติใด มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยงเป็นการค้นหาโครงสร้าง กระบวนการทำงาน ลักษณะส่วนประกอบ ของสิ่งต่าง ๆ ก็มีความหมายเหมือนกันกับทักษะของมาซาร์โนหลายประการ ได้แก่ การวิเคราะห์เหตุผล การนำความรู้ที่ได้รับหรือที่มีอยู่เสนอเป็นความรู้และหลักการใหม่ สามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งความสามารถในการประเมิน คาดเดา ทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต สามารถระบุสิ่งที่มีผลตามมา สิ่งใดจริง สิ่งใดไม่จริง และสามารถปรับเปลี่ยนวิธีการได้อย่างเหมาะสมของมาซาร์โน นั่นเอง

4.4 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ช่วยให้ค้นพบข้อเท็จจริงหรือข้อสรุปที่ถูกต้องเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ โดยใช้ “เครื่องมือ” ช่วยในการวิเคราะห์ ได้แก่ ข้อมูล ความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ซึ่งความสามารถในการคิดวิเคราะห์มีองค์ประกอบที่สำคัญหลายประการ มีนักวิชาการกล่าวไว้ดังนี้

เดรสเซล และ เมย์ฮิว (Dressel; & Mayhew. 1957: 179-181) ได้สรุปรายการที่ประกอบกันเป็นการคิดวิเคราะห์ 5 อย่าง ดังนี้

1. ความสามารถในการนิยามปัญหา
2. ความสามารถในการเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา
3. ความสามารถในการระบุข้อสันนิษฐาน
4. ความสามารถในการกำหนดและเลือกสมมติฐาน
5. ความสามารถในการลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลและการตัดสินใจ

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546: 26-30) กล่าวว่า องค์ประกอบของการคิดเชิงวิเคราะห์มีองค์ประกอบที่สำคัญได้แก่

1. ความสามารถในการตีความ เราจะไม่สามารถวิเคราะห์ต่าง ๆ ได้ หากไม่เริ่มต้นด้วยการทำความเข้าใจข้อมูลปรากฏ เริ่มแรกเราจึงจำเป็นต้องพิจารณาข้อมูลที่ได้รับด้วยการตีความ ซึ่งจะเป็นการพยายามทำความเข้าใจและให้เหตุผลแก่สิ่งที่เราต้องการจะวิเคราะห์เพื่อแปลความหมายที่ไม่ปรากฏโดยตรงของสิ่งนั้น สำหรับเกณฑ์ที่แต่ละคนใช้เป็นมาตรฐานในการตัดสินใจการตีความย่อมแตกต่างกันไปตามความรู้ ประสบการณ์ และค่านิยมของแต่ละบุคคล เช่น การตีความจากความรู้ การตีความประสบการณ์ การตีความจากข้อเขียน

2. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ เราจะคิดวิเคราะห์ได้ดีนั้นจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องนั้น เพราะความรู้จะช่วยให้การกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์แจ่มแจ้งและจำแนกได้ว่าเรื่องนั้นเกี่ยวข้องกับอะไร มีองค์ประกอบย่อย ๆ อะไรบ้าง มีที่มั่วหวมั่ว จัดลำดับความสำคัญอย่างไร และรู้ว่าอะไรเป็นสาเหตุก่อให้เกิดอะไร ถ้าเราขาดความรู้ เราอาจไม่สามารถวิเคราะห์หาเหตุผลได้ว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

3. ความช่างสังเกต ช่างสงสัย และช่างถาม นักคิดเชิงวิเคราะห์จะต้องมีองค์ประกอบทั้งสามนี้ร่วมด้วย คือ ต้องเป็นคนที่ช่างสังเกต สามารถค้นพบความผิดปกติท่ามกลางสิ่งที่ดูอย่างผิวเผินแล้วเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้น ต้องเป็นคนที่ช่างสงสัย เมื่อเห็นความผิดปกติแล้วไม่ละเลยไป แต่หยุดพิจารณา ไตร่ตรอง และต้องเป็นคนที่ช่างถาม ขอบตั้งคำถามกับตัวเองและคนรอบข้าง เพื่อนำไปคิดต่อ การตั้งคำถามจะนำไปสู่การสืบค้นความจริงและเกิดความชัดเจนในประเด็นที่ต้องการวิเคราะห์

4. ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล นักคิดเชิงวิเคราะห์จะต้องมีความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล สามารถบอกได้ว่าอะไรเป็นสาเหตุของผลที่เกิดขึ้น หรืออะไรเป็นผลที่เกิดขึ้นจากเหตุอะไร เชื่อมโยงไปยังอีกเรื่องอย่างไร ส่งผลกระทบต่อยังอื่นอย่างไร มีวิธีการหรือขั้นตอนใดที่นำไปสู่สิ่งนั้น ซึ่งต้องคิดอย่างมีเหตุผลเชื่อมโยงกับเรื่องที่เกิดขึ้น

สุวิทย์ มูลคำ (2547ก: 19) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ไว้อย่างกว้าง ๆ ว่าการคิดวิเคราะห์ มีองค์ประกอบ 3 ประการดังนี้

1. สิ่งที่กำหนดให้ เป็นสิ่งสำเร็จรูปที่กำหนดให้วิเคราะห์ เช่น วัตถุ สิ่งของ เรื่องราวเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

2. หลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหา ลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผลอาจจะเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน เป็นต้น

3. การค้นหาความจริงหรือความสำคัญ เป็นการพิจารณาส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ตามหลักการหรือกฎเกณฑ์ แล้วทำการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุป

จากการศึกษาสรุปได้ว่า องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 1) สิ่งที่กำหนดให้วิเคราะห์ 2) หลักการหรือกฎเกณฑ์ที่ต้องใช้การวิเคราะห์ และ 3) การค้นหาความจริงหรือความสำคัญ ในการค้นหาความจริงนั้นต้องอาศัยความสามารถในการนิยามปัญหา ดีความ มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ สามารถเลือกข้อมูลเกี่ยวข้องกับปัญหา สามารถระบุข้อสันนิษฐาน กำหนดและเลือกสมมติฐาน แล้วสังเกต ค้นคว้าเพิ่มเติม จนสามารถค้นหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลและตัดสินใจได้ในที่สุด

4.5 ขอบเขตของการคิดวิเคราะห์

จากข้อมูลการสรุปความหมายของการคิดวิเคราะห์ สามารถเชื่อมโยงมายังประเด็นขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ได้เนื่องจากจากการคิดวิเคราะห์เป็นการแสดงพฤติกรรมทางสมอง จึงต้องมีขั้นตอนย่อยในการปฏิบัติ การคิดวิเคราะห์ทำให้เกิดความเข้าใจเหตุการณ์ในแง่มุมต่าง ๆ จึงมีการคิดวิเคราะห์ได้หลายประเภท และการคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานในการคิดระดับอื่น ๆ จึงสามารถเชื่อมโยงการคิดวิเคราะห์ไปยังการคิดแบบอื่น ๆ ได้ ดังนั้นการกล่าวถึงขอบเขตของการคิดวิเคราะห์จะได้กล่าวถึง 1) ขั้นตอนย่อยของการคิดวิเคราะห์ 2) ประเภทของการคิดวิเคราะห์ 3) การเชื่อมโยงการคิดวิเคราะห์ไปยังการคิดแบบอื่น ๆ ในระดับที่สูงขึ้น ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ด้านขั้นตอนย่อยของการคิดวิเคราะห์ ทิศนา ขัมมณี และคณะ (2544: 133) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนย่อยของการคิดวิเคราะห์ ไว้ดังนี้

1.1 การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาจัดระบบหรือเรียบเรียงให้ง่ายแก่การทำความเข้าใจ

1.2 การกำหนดมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์โดย

1) อาศัยความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิม และ/หรือ

2) อาศัยการค้นพบลักษณะหรือคุณสมบัติร่วมของกลุ่มข้อมูลบางกลุ่ม

1.3 การกำหนดหมวดหมู่ในมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์

1.4 การแจกแจงข้อมูลที่มีอยู่ลงในแต่ละหมวดหมู่ โดยคำนึงถึงความเป็นตัวอย่าง เหตุการณ์ การเป็นสมาชิก หรือความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องโดยตรง

1.5 การนำข้อมูลที่แจกแจงเสร็จแล้วในแต่ละหมวดหมู่มาจัดลำดับ เรียงลำดับหรือจัดระบบให้ง่ายแก่การทำความเข้าใจ

1.6 การเปรียบเทียบ ข้อมูลระหว่างแต่ละหมวดหมู่ ในแง่ของความมากมาย ความสอดคล้อง/ความขัดแย้ง ผลทางบวก/ผลทางลบ ความเป็นเหตุ/เป็นผล ลำดับความต่อเนื่อง

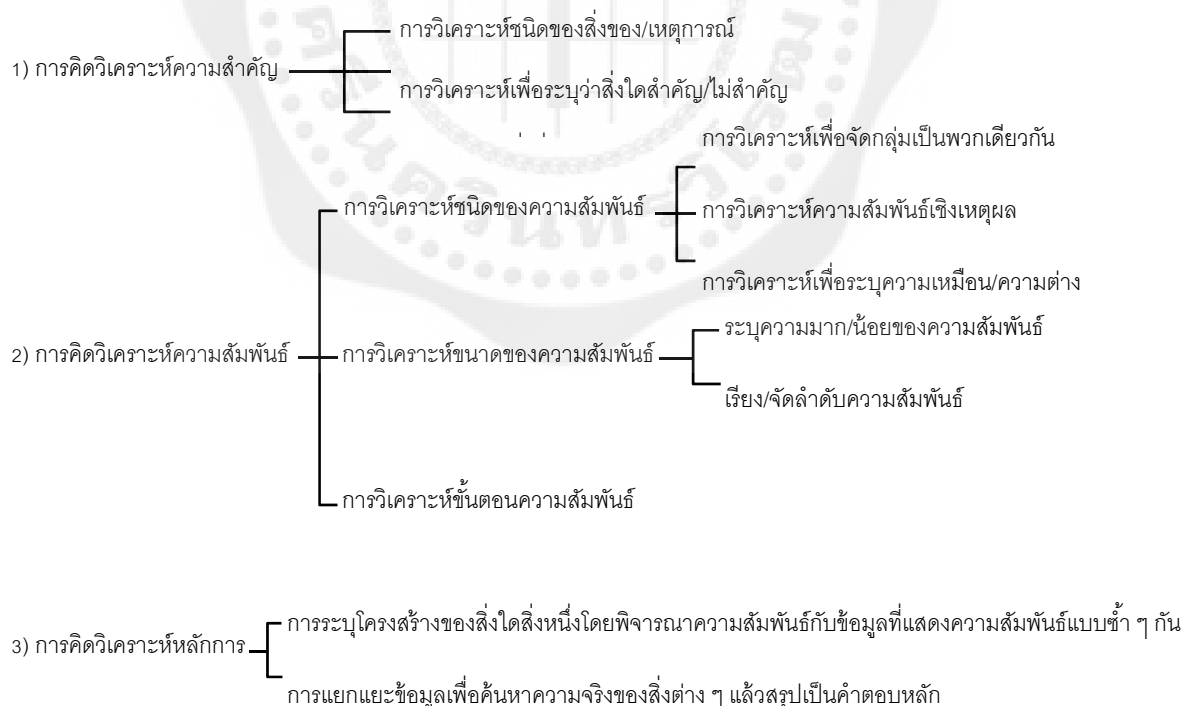
การเข้าใจขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ด้านขั้นตอนย่อยของการคิดวิเคราะห์ทำให้รู้ว่าถ้าจะให้พฤติกรรมการคิดวิเคราะห์จะต้องทำขั้นตอนอะไรบ้าง จึงเป็นแนวทางให้ผู้สอนการคิด จัดสถานการณ์ หรือกำหนดคำสั่ง/คำถาม นำทางให้ผู้เรียนหรือผู้ที่จะปฏิบัติการคิดวิเคราะห์ ดำเนินการทำสิ่งที่เรียกว่าการคิดวิเคราะห์ได้และยังใช้เป็น ข้อมูล/แนวทางในการกำหนดตัวบ่งชี้ พฤติกรรมและนำไปสร้างเกณฑ์ชี้วัดในการประเมินพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ได้ด้วย

2. ขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ด้านประเภทของการวิเคราะห์

ในประเด็นข้างต้นได้มีผู้รู้หลายท่านกล่าวถึง การแบ่งประเภทของการวิเคราะห์ไว้หลายแนวคิด ซึ่งได้กล่าวถึงแนวคิดที่สำคัญ 3 แนวคิด ได้แก่ แนวคิดของบลูม แนวคิดของมาร์ซาโน และแนวคิดตามหลักทางพุทธศาสนาดังรายละเอียดดังนี้

2.1 ประเภทของการวิเคราะห์ ตามแนวคิดของบลูม

บลูม (Bloom. 1976: 148-150) ได้กล่าวถึงขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ 3 ประเภท คือ 1) การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ หรือเนื้อหาของสิ่งต่าง ๆ 2) การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และ 3) การคิดวิเคราะห์หลักการ การคิดแต่ละประเภทยังแยกย่อยได้อีกตามรายละเอียดที่สรุปได้ตามภาพดังนี้



ภาพประกอบ 5 ประเภทการคิดวิเคราะห์

ที่มา: ไพฑูรย์ สินลารัตน์และคณะ. คิดวิเคราะห์: สอนและสร้างอย่างไร. หน้า 11.

2.2 ประเภทของการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน

มาร์ซาโน (Marzano. 2001: 60) ได้แบ่งประเภทของการคิดวิเคราะห์ไว้เป็น 5 แบบ คือ

- 1) การจำแนก เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยต่าง ๆ และเหตุการณ์ที่มีความแตกต่างกันออกจากกัน
- 2) การจัดหมวดหมู่ เป็นความสามารถในการจัดสิ่งที่มีลักษณะเหมือนกันเข้ามายุ่งด้วยกัน
- 3) การสรุป เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลใหม่กับข้อมูลเก่าที่มีอยู่อย่างมีเหตุผล
- 4) การประยุกต์ เป็นความสามารถในการนำความรู้ หลักการ ทฤษฎี มาใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่
- 5) ด้านการคาดการณ์ เป็นความสามารถในการคาดเดาสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอย่างมีเหตุผลโดยการเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม

2.3 ประเภทของการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดหลักของพุทธศาสนา

เมื่อพิจารณาความหมายของการคิดวิเคราะห์ เชื่อมโยงกับหลักโยนิโสมนสิการซึ่งเป็นแนวคิดทางพุทธศาสนาซึ่งมีหลักอยู่ 10 วิธี (ทศนา แคมมณี; และคณะ. 2544: 88-90) ล้วนมีลักษณะของการคิดวิเคราะห์เป็นส่วนประกอบอยู่ภายในทั้งสิ้นดังนี้

- 6) วิธีคิดแบบสืบสวนเหตุปัจจัย เป็นการคิดวิเคราะห์เพื่อระบุสภาวะที่เป็นจริง
- 7) วิธีคิดแบบแยกแยะส่วนประกอบ เป็นการคิดวิเคราะห์เพื่อแยกแยะปรากฏการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นสิ่งที่ป็นรูปธรรมและสิ่งที่ป็นนามธรรม
- 8) วิธีคิดแบบสามัญลักษณ์ เป็นการคิดวิเคราะห์เพื่อให้รู้เท่าทันสิ่งที่เกิดขึ้น ตั้งอยู่และดับไป
- 9) วิธีคิดแบบอริยสัจ เป็นการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา ตามขั้นตอน 4 ขั้น คือ ทุกข์ สมุทัย นิโรธ และมรรค
- 10) วิธีคิดแบบอรรถธรรมสัมพันธ์ เป็นการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์กันระหว่างหลักการและความมุ่งหมาย
- 11) วิธีคิดแบบคุณโทษและทางออก เป็นการคิดวิเคราะห์เพื่อให้เกิดการยอมรับในสิ่งดีของสิ่งที่ได้เลือกและไม่ได้เลือกไว้ เพื่อให้เกิดการคิดและมองเห็นตามความเป็นจริง ทำให้ไม่ประมาท
- 12) วิธีคิดแบบรู้คุณค่าแท้-คุณค่าเทียม เป็นการคิดวิเคราะห์เพื่อแยกแยะได้ว่าในสถานการณ์ที่เผชิญอยู่สิ่งใดเป็นคุณค่าแท้ สิ่งใดเป็นคุณค่าเทียม

13) วิธีคิดแบบเร้าคุณธรรม เป็นการคิดวิเคราะห์เพื่อการแยกแยะว่าสิ่งใดเป็นกุศลหรืออกุศล เป็นการสกัดกัน ขัดเกลาค้นหา

14) วิธีคิดแบบอยู่กับปัจจุบัน เป็นการคิดวิเคราะห์เพื่อเชื่อมโยงความเป็นอยู่ปัจจุบันกับสิ่งที่กำลังรับรู้กิจกรรมตามหน้าที่หรือการปฏิบัติโดยมีจุดหมายที่ไม่เพื่อฝัน

15) วิธีคิดแบบวิภาษวาท เป็นการคิดวิเคราะห์เพื่อให้เห็นความจริงโดยแยกแยะข้อมูลต่าง ๆ ออกให้เห็นแต่ละด้านจนครบทุกด้าน ไม่พิจารณาสิ่งใด ๆ เพียงด้านหรือแง่มุมเดียว

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า ผู้รู้ข้างต้นได้กล่าวถึงขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ด้านประเภทของการวิเคราะห์ในมุมมองที่แตกต่างกัน แต่ก็มีผลคล้ายคลึงกันเมื่อเชื่อมโยงกับความหมายของการคิดวิเคราะห์ การทำความเข้าใจเกี่ยวกับขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ด้านประเภทของการคิดวิเคราะห์นี้จะเป็แนวทางในการออกแบบกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์ได้และเป็นแนวทางในการกำหนดตัวชี้วัดในการวัดและประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้ด้วยเช่นกัน

3. ขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ด้านการเชื่อมโยงการคิดวิเคราะห์กับการคิดแบบอื่น ๆ ในระดับที่สูงขึ้น การคิดวิเคราะห์เป็นส่วนประกอบส่วนต้นของการคิดระดับสูงแบบอื่น ๆ ได้แก่ การคิดสังเคราะห์ การให้คำจำกัดความ การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหา และการคิดเชิงระบบ สามารถขยายรายละเอียดเพื่อให้เกิดความเข้าใจได้ดังนี้

3.1 การคิดวิเคราะห์กับการคิดสังเคราะห์

การคิดสังเคราะห์ (Synticising) เป็นการคิดรวมส่วนมีความสัมพันธ์กับการคิดวิเคราะห์ โดยพิจารณาจากการคิดวิเคราะห์ เป็นการคิดแยกแยะและเชื่อมโยงรายละเอียดของข้อมูล และเมื่อนำข้อมูลที่แยกแยะแล้วมารวมกัน โดยการจัดกลุ่มใหม่ทำให้ได้ผลของการคิดเป็นสิ่งที่ใหม่เรียกว่าคิดสังเคราะห์ เช่น ในการวิเคราะห์แยกแยะตัวอย่างอาหารหลายชนิดที่มีส่วนประกอบครบทั้ง 5 หมู่ และเชื่อมโยงประโยชน์ของอาหารแต่ละหมู่จนเข้าใจความสำคัญของส่วนประกอบ 5 หมู่แล้วสั่งให้คิดสร้างเมนูตัวอย่างอาหาร 5 หมู่ ชนิดใหม่เป็นการคิดสังเคราะห์

3.2 การวิเคราะห์กับการให้คำจำกัดความ

การให้คำจำกัดความ (Defining) เป็นการคิดแบบหนึ่ง หมายถึง การระบุลักษณะสำคัญของสิ่งใดสิ่งหนึ่งในขั้นตอนของการคิด ผู้คิดจะต้องได้รับข้อมูลที่เป็นตัวอย่างของสิ่งที่ต้องการให้คำจำกัดความ เป็นตัวอย่างหลายชุดที่มีรายละเอียดครอบคลุมขอบเขตของสิ่งที่ต้องการให้คำจำกัดความผู้คิดจะต้องแยกแยะรายละเอียดของตัวอย่างแต่ละชุดและเชื่อมโยงข้อมูลที่แยกแยะแล้ว เพื่อระบุลักษณะสำคัญอันเป็นลักษณะร่วมของตัวอย่างทุกชุด ซึ่งการคิดส่วนนี้คือการวิเคราะห์ หลังจากนั้นผู้คิดจะต้องนำข้อความที่แสดงลักษณะร่วมนั้นมาเรียบเรียงเป็นประโยคที่แสดงความหมายหรือคำจำกัดความของสิ่งนั้นออกมา การคิดส่วนนี้เป็นการคิดสังเคราะห์ ดังนั้นในการคิดเพื่อการให้คำจำกัดความได้ผู้คิดจะต้องใช้การคิดวิเคราะห์และคิดสังเคราะห์เป็นขั้นตอนสำคัญของการคิด

3.3 การคิดวิเคราะห์กับการคิดสร้างสรรค์

การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง การคิดเพื่อสร้างสิ่งใหม่ที่มีความแปลกแตกต่างจากสิ่งที่มีอยู่ก่อน และสิ่งนั้นต้องมีประโยชน์หรือนำไปใช้แก้ปัญหาได้ ในการคิดสร้างสรรค์ผู้คิดจะต้องคิดแยกแยะและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล/สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ต้องการสร้างใหม่ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์หรือวิธีการใหม่ที่จะนำไปใช้แก้ปัญหา จะเห็นได้ว่าการคิดวิเคราะห์เป็นส่วนหนึ่งของการคิดสร้างสรรค์ด้วย

3.4 การคิดวิเคราะห์กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) หมายถึง การคิดที่ผ่านการพิจารณาข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างรอบคอบ สมเหตุสมผล มีการกลั่นกรอง ไตร่ตรอง ด้านคุณ-โทษ และคุณค่าที่แท้จริงของข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจเลือกวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาหรือเลือกสิ่งของที่น่าไปใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม จะเห็นว่าในกระบวนการดังกล่าวจะต้องใช้การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์หลายแบบเป็นส่วนหนึ่งของการคิดด้วย

3.5 การคิดวิเคราะห์กับการคิดแก้ปัญหา

การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการคิดเพื่อหาคำตอบหรือวิธีการจัดการกับสภาวะที่มีความขัดแย้ง คับข้องใจ ทิศนา ขัมมณี และคณะ (2544: 149) กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหามีขั้นตอนในการคิดและการดำเนินการหลัก ๆ คือ 1) ระบุปัญหา 2) วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา 3) แสวงหาทางแก้ปัญหาหลาย ๆ ทาง 4) เลือกการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด 5) ลงมือดำเนินการแก้ปัญหตามวิธีการที่เลือกไว้ 6) รวบรวมข้อมูล และ 7) ประเมินผล จะเห็นว่า การวิเคราะห์เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของการคิดแก้ปัญหาด้วย

3.6 การคิดวิเคราะห์กับการคิดเชิงระบบ

การคิดเชิงระบบ (Systems Thinking) หมายถึง การคิดในเชิงองค์รวมหรือภาพรวมโดยตระหนักถึงองค์ประกอบย่อยที่มีความสัมพันธ์และมีหน้าที่เชื่อมโยงกัน เช่น การพิจารณาว่าในร่างกายมนุษย์เป็นระบบใหม่ประกอบด้วยระบบย่อย ๆ ได้แก่ ระบบหายใจ ระบบทางเดินอาหาร ระบบประสาท ระบบไหลเวียนโลหิต ฯลฯ และระบบเหล่านี้มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างไร การคิดเชิงระบบทำให้ผู้คิดเข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งที่เกี่ยวข้องกันในภาพรวม การคิดนี้จะนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ หรือการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลหลายด้านที่สัมพันธ์กัน การคิดเชิงระบบมีการคิดวิเคราะห์เป็นส่วนประกอบอยู่ด้วย

จากข้อมูลทีกล่าวมาแล้วสามารถสรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์เป็นส่วนประกอบหรือเป็นทางผ่านของเส้นทางการปฏิบัติของการคิดในระดับสูงหลายแบบ อาจกล่าวได้ว่าการคิดวิเคราะห์เป็นขั้นตอนสำคัญที่ต้องมีในการคิดระดับสูงที่สำคัญในการทำงานและใช้ชีวิตอย่างมีคุณภาพจึงมีความจำเป็นที่ต้องฝึกให้เยาวชนและส่งเสริมให้ประชาชนใช้การคิดวิเคราะห์ในการดำรงชีวิต

4.6 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์นั้นถือว่าเป็นความสามารถในระดับพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับเราทุกคน หากเราต้องการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเป็นไปด้วยดี อีกทั้งการวินิจฉัย การประเมิน การตัดสินใจ การวางแผนและคาดการณ์อนาคตต่าง ๆ เป็นไปอย่างราบรื่น ลดโอกาสความล้มเหลวจากการตัดสินใจที่ผิดพลาด เราจำเป็นต้องพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีนักวิชาการได้กล่าวถึงประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

เบห์น และ วอเพล (Behn; & Vaupel. 1976: 663) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ว่า ช่วยจัดระเบียบการคิดในการตัดสินใจปัญหาเพื่อไปสู่การกระทำที่ดีที่สุดในขณะที่มีเวลาและข้อมูลอยู่อย่างจำกัด

เฮย์กรุป (HeyGroup. 2006: 26) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการคิดวิเคราะห์ว่า สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระเบียบ ไปตามลำดับขั้นตอน มีการคำนึงถึงปัญหาก่อนตัดสินใจแก้ปัญหา คำนึงถึงเหตุการณ์ที่จะนำไปสู่ปัญหา คำนึงถึงผลที่จะตามมาจากการกระทำ ทำให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546: 32-47) กล่าวถึงประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. ช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา โดยธรรมชาติคนจะมี “จุดอ่อน” ด้านความสามารถทางการคิดหลายประการด้วยกัน เช่น คิดสร้างสรรค์ คิดแก้ปัญหา คิดตัดสินใจ ฯลฯ การคิดเชิงวิเคราะห์จะช่วยเสริมจุดอ่อนทางความคิดเหล่านี้ได้
2. ช่วยให้อำนาจการตัดสินใจมีความสมเหตุสมผลของขนาดกลุ่มตัวอย่าง การคิดวิเคราะห์จะช่วยให้เราสำรวจความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏและไม่ด่วนสรุปไปตามอารมณ์ความรู้สึกหรืออคติแต่สืบค้นตามหลักเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริง
3. ช่วยลดการอ้างประสบการณ์ส่วนตัวเป็นข้อสรุปทั่วไป ในการสรุปเรื่องต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันหลายครั้งเราไม่ได้ตระหนักว่าสิ่งที่เกิดกับเราคนเดียวนั้นไม่สามารถเป็นตัวแทนของความจริงทั่วไปได้ เพราะในแต่ละคนล้วนมีความแตกต่างกัน จึงต้องพิจารณาในองค์ประกอบย่อย ๆ ให้ครบถ้วน
4. ช่วยขุดค้นสาระของความประทับใจครั้งแรก การที่เรารู้สึกดี หรือ ไม่ดีกับการทำสิ่งใด ๆ เป็นครั้งแรก เราจะประทับใจตราสิ่งนั้นไว้ว่า “มันจะต้องเป็นเช่นนั้นเสมอ” หากกระตุ้นให้ประทับใจหรือไม่ประทับใจต่อมาเรื่อย ๆ ย่อมยิ่งเป็นเหตุให้สรุปอย่างนั้นตลอดไป อันเป็นเหตุให้เกิดความลำเอียงในการให้เหตุผลกับสิ่งนั้นตามกาลเวลาและบริบทที่เปลี่ยนไป ซึ่งการคิดวิเคราะห์จะช่วยให้การพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจในครั้งแรกทำให้เรามองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่น ๆ ที่มีอยู่
5. ช่วยตรวจสอบการคาดคะเนบนฐานความรู้เดิม การคิดเชิงวิเคราะห์จะช่วยให้การประมาณการความน่าจะเป็นโดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่เราวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ของสถานการณ์ ณ เวลานั้น อันจะช่วยเราคาดการณ์ความน่าจะเป็นได้สมเหตุสมผลมากกว่า

6. ช่วยวินิจฉัยข้อเท็จจริงจากประสบการณ์ส่วนบุคคล การคิดวิเคราะห์จะช่วยให้เราหาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้นโดยไม่ฟังเพียงอคติที่ก่อตัวอยู่ในความทรงจำให้เราสามารถประเมินสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างสมจริงสมจัง

7. การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานการคิดในมิติอื่น ๆ การคิดวิเคราะห์ถือเป็นการคิดที่สำคัญหลัก ๆ สำหรับการคิดในมิติอื่น ๆ เช่น คิดเชิงวิพากษ์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงกลยุทธ์ การคิดเชิงบูรณาการ ฯลฯ เช่น ก่อนตัดสินใจสร้างสรรค์อะไรก็จะมีการวิเคราะห์มาก่อน ก่อนการคิดเชิงกลยุทธ์ต้องมีการวิเคราะห์สถานการณ์มาก่อน หรือการคิดเชิงอนาคตหากไม่มีการวิเคราะห์มาก่อนย่อมไม่สามารถฉายภาพโอกาสความน่าจะเป็นของสิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคต

8. การคิดวิเคราะห์ช่วยในการแก้ปัญหา การคิดเชิงวิเคราะห์เกี่ยวข้องกับกรจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ และการทำความเข้าใจสิ่งที่เกิดขึ้น ดังนั้นย่อมจะช่วยให้เราเมื่อพบปัญหาใด ๆ ให้เราสามารถวิเคราะห์ได้ว่าปัญหานั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง เพราะสาเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น อันจะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาได้ตรงกับประเด็นปัญหา

9. การคิดเชิงวิเคราะห์ช่วยในการประเมินและตัดสินใจ การวิเคราะห์ช่วยให้เรารู้ข้อเท็จจริงหรือเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น ช่วยให้เราเกิดความเข้าใจ และที่สำคัญการวิเคราะห์ช่วยให้เราได้ข้อมูลเป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ประโยชน์ สามารถประเมินสถานการณ์ และตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ ได้แม่นยำกว่าการเพียงแต่มีข้อเท็จจริงโดยที่ไม่ได้ผ่านการวิเคราะห์

10. การคิดเชิงวิเคราะห์ช่วยให้ความคิดสร้างสรรค์สมเหตุสมผล การคิดเชิงวิเคราะห์ช่วยให้การคิดต่าง ๆ อยู่บนฐานของตรรกะและความน่าจะเป็นไปได้ อย่างมีเหตุมีผล มีหลักเกณฑ์ ส่งผลให้เมื่อคิดจินตนาการหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ จะได้รับการตรวจสอบว่าความคิดใหม่นั้นใช้ได้จริงหรือไม่ ถ้าจะทำให้ใช้ได้จริงต้องเป็นเช่นไร แล้วเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งจินตนาการขึ้นกับการนำไปใช้ในโลกลงความเป็นจริง สิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ มากมายที่เห็นในปัจจุบันล้วนเป็นผลจากการวิเคราะห์ว่าใช้การได้ ก่อนที่จะนำมาใช้จริง

11. การคิดเชิงวิเคราะห์ช่วยให้เราเข้าใจแจ่มกระจ่าง การคิดวิเคราะห์ช่วยให้เราประเมินและสรุปสิ่งต่าง ๆ ไปตามข้อเท็จจริงที่ปรากฏ ไม่ใช่สรุปตามอารมณ์ความรู้สึก หรือคาดการณ์ว่าน่าจะเป็นเช่นนั้น ทำให้ได้รับรู้ข้อมูลที่เป็นจริงซึ่งจะประโยชน์ต่อการตัดสินใจ ที่สำคัญยังช่วยให้เราเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเข้าใจถ่องแท้มากขึ้น เพราะการวิเคราะห์ทำให้สิ่งที่คลุมเครือเกิดความกระจ่างชัด สามารถแยกแยะระหว่างสิ่งดี-ไม่ดี สิ่งที่ถูกต้อง สิ่งที่ไม่ถูกต้อง โดยการจับสังเกตความผิดปกติของเหตุการณ์ ข้อความและพฤติกรรม พาเราคิดใคร่ครวญถึงเหตุและผลของสิ่งนั้น จนเพียงพอที่จะสรุปว่าเรื่องนั้นมีความเป็นมาอย่างไร แท้จริงอย่างไร อะไรเป็นเหตุเป็นผลกับสิ่งใด เกิดความแจ่มกระจ่างในความเข้าใจ

เอนก พ.อนุกุลบุตร (2547ก: 60) กล่าวว่าประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์นั้นทำให้คนมองเรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างสมเหตุสมผลและมองอย่างทะลุปรุโปร่ง

สุวิทย์ มูลคำ (2547ก: 39) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้เรารู้ข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าความเป็นมาเป็นไปของเหตุการณ์ต่าง ๆ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง ทำให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา การประเมิน การตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. ช่วยให้เราสำรวจความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏและไม่ด่วนสรุปตามอารมณ์ความรู้สึกหรืออคติ แต่สืบค้นตามหลักเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริง
3. ช่วยให้เราไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่าย ๆ แต่สืบสารตามความเป็นจริง ขณะเดียวกันจะช่วยให้เราไม่หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจากตัวอย่างเพียงอย่างเดียว แต่พิจารณาเหตุผลและปัจจัยเฉพาะในแต่ละกรณีได้
4. ช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจในครั้งแรกทำให้เรามองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่น ๆ ที่มีอยู่
5. ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต การหาความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏพิจารณาตามความสมเหตุสมผลของสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนที่จะตัดสินใจสรุปสิ่งใดลงไป
6. ช่วยให้เราหาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้น โดยไม่ฟังเพียงอคติที่ก่อตัวอยู่ในความทรงจำ ทำให้เราสามารถประเมินสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างสมจริงสมจัง
7. ช่วยประมาณการความน่าจะเป็น โดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่เรามีวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ของสถานการณ์ ณ เวลานั้น อันจะช่วยเราคาดการณ์ความน่าจะเป็นได้สมเหตุสมผลมากกว่า

จากการศึกษาเอกสารข้างต้นสามารถสรุปประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ได้ว่า การคิดวิเคราะห์ช่วยส่งเสริมความฉลาดทางปัญญา เมื่อเจอปัญหาจะสังเกต หาข้อเท็จจริง จนรู้ผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้นและเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง โดยคำนึงถึงความเป็นเหตุเป็นผล ไม่ด่วนสรุปตามอารมณ์ความรู้สึกหรือลดการอ้างประสบการณ์ส่วนตัวนั่นเอง และยังสามารถคาดคะเนผลที่จะตามมา จนในที่สุดสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบมีประสิทธิภาพ และช่วยให้การสร้างสรรค์ผลงานมีความเป็นไปได้มากที่สุด

4.7 การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์

การพัฒนาบุคคลให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ถือเป็นเรื่องสำคัญเพราะก่อนที่จะประเมินหรือหาข้อสรุปเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งต้องอาศัยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ดังนั้นนักวิชาการกล่าวถึงการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

เอนก พ.อนุกุลบุตร (2547ก: 62-63) กล่าวว่า การสอนให้คิดแบบวิเคราะห์มุ่งหมายให้ผู้เรียนคิดอย่างแยกแยะได้ และคิดได้อย่างคล่องแคล่วหรือมีทักษะในการคิดแบบวิเคราะห์ได้ ขั้นแรกสุด ครูผู้สอนต้องรู้จัก ความคิดแบบวิเคราะห์เป็นอย่างดีเสียก่อน ขั้นต่อ ๆ ไป จึงผสานการคิดแบบนี้เข้าไปในกระบวนการเรียนการสอน ไม่ว่าจะใช้ระเบียบวิธีสอน เทคนิคการสอนแบบใด โดยแบ่งแนวทางการคิดในรูปกิจกรรมหรือคำถามให้พัฒนาการคิดแบบวิเคราะห์ขึ้นในตัวผู้เรียน

1. การสอนการคิดวิเคราะห์องค์ประกอบ (Analysis of Elements) มุ่งให้ผู้เรียนได้คิดแยกแยะว่า สิ่งสำเร็จรูปหนึ่งมีองค์ประกอบอะไร มีแนวทางดังนี้

1.1 วิเคราะห์ชนิด โดยมุ่งให้นักเรียนคิดและวินิจฉัยว่า บรรดาข้อความเรื่องราวเหตุการณ์ ปรากฏการณ์ใด ๆ ที่พิจารณาอยู่นั้น จัดเป็นชนิดใด ประเภทใด ลักษณะใด ตามเกณฑ์หรือหลักการใหม่ที่กำหนด เช่น คำกล่าว ข้อความ เป็นประเภทใด เพราะอะไร (นิยามข้อเท็จจริง ทฤษฎี สมมติฐาน)

1.2 วิเคราะห์สิ่งสำคัญ มุ่งให้คิดแยกแยะและวินิจฉัยว่า องค์ประกอบใดสำคัญหรือไม่สำคัญ เช่น ตัวที่สำคัญที่ทำให้กราฟตัดกันคืออะไร เพราะอะไร

1.3 วิเคราะห์เลศนัย มุ่งให้คิดค้นหาสิ่งที่พรางไว้ แฝงเร้นอยู่ มิได้บ่งบอกไว้ตรง ๆ แต่มีร่องรอยส่งให้เห็นว่ามีความจริงนั้นซ่อนอยู่ เช่น ข้อความที่กล่าวนี้แฝงทฤษฎีว่าอย่างไรเพราะอะไร

2. การสอนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationship) มุ่งให้ผู้เรียนคิดแยกแยะว่า สิ่งสำเร็จรูป ระบบ มีองค์ประกอบใดสัมพันธ์กัน สัมพันธ์กันแบบใด สัมพันธ์ตามกันหรือกลับกัน สัมพันธ์กันสูงต่ำเพียงใด มีแนวทางดังนี้

2.1 วิเคราะห์ชนิดความสัมพันธ์ มุ่งให้คิดแบบค้นหาชนิดของความสัมพันธ์ว่าสัมพันธ์แบบตามกัน กลับกัน ไม่สัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบกับองค์ประกอบ องค์ประกอบกับเรื่องทั้งหมด เช่น คำกล่าวใดสรุปผิด เพราะอะไร ข้อเท็จจริงใดไม่สมเหตุสมผล เพราะอะไร ร้อยละกับเศษส่วน ทศนิยม เหมือนและต่างกันอย่างไรบ้าง

2.2 วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์ โดยมุ่งให้คิดเพื่อค้นหาขนาด ระดับของความสัมพันธ์ ได้แก่ สิ่งใดเกี่ยวข้องมากที่สุดหรือน้อยที่สุดกับสิ่งอีกสิ่งหนึ่ง

2.3 วิเคราะห์ขั้นตอนของความสัมพันธ์ มุ่งให้คิดเพื่อค้นหาลำดับของความสัมพันธ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เป็นเรื่องแปลกใหม่ เช่น สิ่งใดเป็นเหตุของผลลัพธ์ที่ได้ สิ่งใดเป็นผลที่ตามมาของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นไปแล้ว

2.4 วิเคราะห์วัตถุประสงค์และวิธีการ มุ่งให้คิดและค้นหาว่าการกระทำพฤติกรรม พฤติการณ์ มีเป้าหมายอะไร เช่น การนำตัวเลขมาคูณทั้งเศษและส่วนเพื่ออะไร

2.5 วิเคราะห์สาเหตุและผลที่เกิดตามมา มุ่งให้คิดแบบแยกแยะให้เห็นความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ซึ่งเป็นยอดปรารถนาประการหนึ่งของการสอนให้คิดเป็น คือ คิดหาสาเหตุและผลได้ดี เช่น สิ่งใดเป็นผลของ...(สาเหตุ)... สิ่งใดเป็นเหตุของ...(ผล)... เหตุการณ์คู่ใดสมเหตุสมผลกัน

2.6 วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ โดยให้ค้นหาแบบความสัมพันธ์ระหว่าง 2 สิ่ง แล้วบอกความสัมพันธ์นั้นหรือเปรียบเทียบกับความสัมพันธ์คู่อื่น ๆ ที่คล้าย ๆ กัน ทำนองเดียวกัน ในรูปอุปมาอุปไมย เช่น เซนติเมตร : เมตร เซนติเมตรเป็นส่วนย่อยของเมตร

3. การสอนวิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organization Principles) มุ่งให้ผู้เรียนคิดอย่างแยกแยะจนจับหลักการได้ว่า สิ่งสำเร็จรูปองค์ประกอบต่าง ๆ อยู่เป็นระบบได้ คือ หลักการอะไร ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักการต้องอาศัยการวิเคราะห์ขั้นต้น คือ การวิเคราะห์องค์ประกอบและการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เสียก่อน กล่าวคือ ต้องแยกแยะสิ่งสมบูรณ์หรือระบบให้เห็นว่ามีองค์ประกอบสำคัญว่ามีหน้าตาอย่างไร และองค์ประกอบเหล่านั้นเกี่ยวข้องกับขาดพียง อาศัยสัมพันธ์กันอย่างไร พิจารณาจนรู้ความสัมพันธ์ตลอดจนสามารถลงสรุป จับหัวใจหรือหลักการได้ว่าการที่ทุกส่วนเหล่านั้นสามารถทำงานร่วมกัน เกาะกลุ่มกันคุ่มกันจนเป็นระบบอยู่ได้ เพราะหลักการใด ผลที่ได้เป็นการวิเคราะห์หลักการ (principle) ซึ่งเป็นยอดของการคิดแบบวิเคราะห์ การสอนคิดแบบวิเคราะห์หลักการเน้นการสอนวิเคราะห์ดังนี้

3.1 วิเคราะห์โครงสร้าง มุ่งให้ผู้เรียนคิดแบบแยกแยะแล้วค้นหาโครงสร้างของสิ่งสำเร็จรูปนั้น ไม่ว่าจะเป็น ปัญหาใหม่ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ ข้อความ การทดลอง ฯลฯ เช่น การพิสูจน์นี้ดำเนินการแบบใด

3.2 การวิเคราะห์หลักการ มุ่งให้ผู้เรียนคิดแบบแยกแยะแล้วค้นหาความจริง แม่บทของสิ่งนั้น เรื่องราว สิ่งสำเร็จรูปนั้น ได้แก่ การคิดค้นหาหลักการ เช่น หลักการสำคัญของการบวกลบเศษส่วนว่าอย่างไร

นิรมล ศตวุฒิ (2548: 90-91) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ ผู้เรียนจะต้องฝึกและพัฒนาจนทำได้เป็นนิสัย วิธีการที่จะฝึกให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ได้วิธีหนึ่งก็คือการใช้คำถามให้คิด มุ่งให้ผู้เรียนวิเคราะห์โดยการตรวจสอบและแยกแยะข้อมูลเป็นส่วน ๆ ระบุที่มาและสาเหตุได้ รวมทั้งมีข้ออ้างอิงและหลักฐานที่สนับสนุนข้อสรุปได้ คำสำคัญที่ใช้ในคำถาม ได้แก่ วิเคราะห์ จัดกลุ่ม/ประเภท เปรียบเทียบ ค้นหา/ค้นพบ แยกส่วนสำรวจ ตรวจสอบ กล่าวให้เข้าใจง่าย ทดสอบ แยกความแตกต่าง สรุปแก่นของเรื่อง หาความสัมพันธ์ บอกหน้าที่ บอกแหล่งอ้างอิง สรุปผล ดีความระบุข้อค้นพบ ตัวอย่างคำถามสำหรับพัฒนาการคิดวิเคราะห์ต่อไปนี้ สามารถนำไปใช้ฝึกผู้เรียนโดยเติมเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องลงไปในช่วงว่างในคำถาม

- ส่วนประกอบของ.....มีอะไรบ้าง
- สัมพันธ์กับ.....อย่างไร
- แก่นของเรื่อง.....คืออะไร
- ทำไมจึงคิดว่า.....
- สาเหตุของ.....มีอะไรบ้าง
- แสดงรายการส่วนต่าง ๆ ของ.....
- นักเรียนตีความเกี่ยวกับ.....ว่าอย่างไร
- ผลสรุปของ.....คืออะไร
- นักเรียนจะจัดประเภทของ.....อย่างไร
- ระบุส่วนที่แตกต่างกันของ.....

- หลักฐานอะไรที่ยืนยันว่า.....
- ความสัมพันธ์ระหว่าง.....กับ.....คืออะไร
- ความแตกต่างระหว่าง.....กับ.....คืออะไร
- หน้าที่ของ.....คืออะไร

สุภาพร สุขเจริญ (2549: 50) กล่าวว่า การที่นักเรียนจะเรียนรู้และเกิดคิดวิเคราะห์ได้ดีนั้น จะต้องเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่จัดเป็นประจำต่อเนื่องยาวนาน จนเสมือนเป็นวิถีชีวิตมีสถานการณ์ที่หลากหลายให้เผชิญและแก้ปัญหาบ่อย ๆ ถ้าครูจัดบรรยากาศให้ห้องเรียนเป็นสถานที่ที่มากด้วยมวลประสบการณ์ ทำความอยากรู้ อยากเห็นของนักเรียน นักเรียนจะเติบโตขึ้นเป็นผู้ที่มีความคิด สามารถเผชิญกับปัญหาได้

จากการศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สรุปได้ว่า สิ่งแรกที่สำคัญ คือ ครูจะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์เป็นอย่างดี และจัดกิจกรรมหรือใช้คำถามให้นักเรียนได้ใช้การคิดวิเคราะห์เป็นประจำ ทั้งวิเคราะห์องค์ประกอบ มุ่งให้ผู้เรียนคิดแยกแยะว่าสิ่งของหรือเรื่องราวหนึ่งอย่างมีองค์ประกอบอะไรบ้าง วิเคราะห์ความสัมพันธ์ มุ่งให้ผู้เรียนแยกแยะว่าองค์ประกอบที่มีอยู่สัมพันธ์กันอย่างไร และวิเคราะห์หลักการ มุ่งให้ผู้เรียนทราบถึงหลักการที่ทำให้สิ่งของหรือเรื่องราวที่มีองค์ประกอบต่าง ๆ สามารถรวมอยู่ด้วยกันได้ ซึ่งอาจจะเริ่มจากการให้คิดปัญหา รวบรวมและประมวลข้อมูล จำแนกปัญหา ระบุการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบระเบียบ ตัดสินใจบนทางเลือกที่พึงพอใจมากที่สุด และระบุรายละเอียดบนทางเลือกนั้น หากไม่ประสบความสำเร็จ ให้คิดใหม่อีกครั้ง

4.8 การจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อสืบค้นข้อเท็จจริงของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ โดยการสังเกต การจำแนก เปรียบเทียบ คาดคะเน จัดหมวดหมู่ ตีความ ทำความเข้าใจกับองค์ประกอบของสิ่งนั้น ประยุกต์ใช้ ประเมินโดยมีหลักฐานอ้างอิงเพื่อหาข้อสรุปที่น่าจะเป็นไปได้ และใช้กระบวนการตรรกวิทยาในการสรุป ตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 2555: 49) ดังนั้นกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะจัดให้ผู้เรียนจึงเน้นที่การให้ผู้เรียนได้คิดด้วยตนเอง ผ่านข้อมูลหรือเนื้อหาที่กระตุ้นให้คิด ได้รับความสนใจของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้จำแนก แยกแยะ เปรียบเทียบ และตีความสิ่งที่ได้เรียนรู้ การคิดวิเคราะห์มีประโยชน์มากในการช่วยพิจารณาเรื่องราวต่าง ๆ ทำให้บุคคลได้พิจารณาสิ่งที่เกิดขึ้นอย่างครบถ้วน รอบด้าน ในแง่มุมต่าง ๆ ทำให้ไม่สรุปเรื่องราวต่าง ๆ อย่างรวดเร็วเกินไป ซึ่งอาจเกิดความผิดพลาดตามมา รวมทั้งเป็นการประเมินเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างสมจริง เข้าใจเรื่องราวที่ซับซ้อนอย่างแจ่มแจ้ง สรุปได้อย่างสมเหตุสมผล ทำให้บุคคลได้ใช้ข้อมูลร่วมในสถานการณ์ต่าง ๆ ในการคิดวิเคราะห์ เพื่อประเมิน ตัดสินใจ และมองเห็นโอกาสความเป็นไปได้ของสิ่งที่จะเกิดขึ้น ทั้งในปัจจุบันและอนาคตการณ์ โอกาสความสำเร็จในอนาคตได้ และการคิดวิเคราะห์จะช่วยให้บุคคลมองเห็นแง่มุมอื่น ๆ ที่จะสามารถคิดสร้างสรรค์งานใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้นในโลกได้ ดังที่ไพฑูรย์ สินลารัตน์ (2557: 8) ได้สรุปไว้ว่า “ลักษณะคนรุ่นใหม่ที่อยู่ในสังคมบริโภคนิยมต้องมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Critical Mind) เป็น

ลำดับแรก เพื่อเขาจะได้เข้าใจ เรียนรู้ และเข้มแข็ง และไม่ตกเป็นเหยื่อของการโฆษณาชวนเชื่อทั้ง เศรษฐกิจ การเมือง และสังคม” ดังนั้น “การพัฒนาความสามารถในการคิดของผู้เรียน จึงควรเป็น งานสำคัญอันดับแรกที่ต้องตระหนักเมื่อทำการสอน” (ชนาธิป พรกุล. 2554: 12) และถ้าครู จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์อยู่เสมอ จะทำให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์เก่งขึ้นเมื่อ เติบโตเป็นผู้ใหญ่เขาจะเป็นกำลังที่สำคัญจะช่วยพัฒนาชาติได้

4.9 กระบวนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

การพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์นั้นผู้สอนต้องมีกระบวนการ เข้าไปฝึกให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ ซึ่งในที่นี้นำเสนอกระบวนการฝึกการคิดวิเคราะห์ดังนี้

1. กำหนดปัญหาหรือสิ่งที่นักเรียนสนใจจะวิเคราะห์ ว่ามีปัญหอะไรที่ น่าสนใจ มีขอบเขตที่จะศึกษาวิเคราะห์อย่างไร แคไหน เช่น กำหนดสิ่งที่สนใจศึกษา คือ ปัญหาขยะ ในชุมชนของตนเอง สาเหตุที่ก่อให้เกิดโลกร้อนในหมู่บ้าน เป็นต้น

2. กำหนดจุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ ว่าต้องการวิเคราะห์เพื่ออะไร เช่น เพื่อหาสาเหตุ เพื่อหาข้อสรุป เพื่อหาแนวทางแก้ไข เป็นต้น

3. กำหนดแนวทางในการวิเคราะห์ โดยศึกษาทฤษฎี หลักการ กฎเกณฑ์ ที่จะ ใช้ในการวิเคราะห์ เช่น จะให้เกณฑ์สัตว์จำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ สัตว์เลี้ยงและสัตว์ป่าสงวน หรือใช้เกณฑ์การศึกษาประวัติศาสตร์โดยแบ่งเป็น 4 สมัย คือ สมัยสุโขทัย สมัยอยุธยา สมัยกรุงธนบุรี และสมัยรัตนโกสินทร์ เป็นต้น

4. ดำเนินการวิเคราะห์ โดยนักเรียนฝึกวิเคราะห์โดยใช้กระบวนการในขั้นที่ 1-3 เป็นกรอบในการวิเคราะห์

5. สรุปผลและนำเสนอผลการวิเคราะห์ ซึ่งอาจสรุปในรูปแบบต่าง ๆ ที่ให้ ผู้เรียนได้คิดเอง แต่ต้องแสดงให้เห็นถึงการวิเคราะห์ให้เห็นตามแนวทางหรือเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เช่น ใช้การสรุปปัญหาและสาเหตุของภาวะโลกร้อนเป็นแผนภูมิแกงปลา เป็นต้น แล้วจึงนำเสนอผลการ วิเคราะห์ โดยการนำเสนอด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่น่าสนใจ ตามวิธีการที่นักเรียนได้คิดเอง เช่น การ แสดงละคร การจัดนิทรรศการ การจัดทำเอกสารเผยแพร่ เป็นต้น

กระบวนการคิดวิเคราะห์ดังกล่าวหากผู้เรียนได้ฝึกบ่อย ๆ ก็จะทำให้เขามี ความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น และเป็นคนที่มีกระบวนการคิดวิเคราะห์ติดตัวไปใช้ในการ ดำเนินชีวิตได้

4.10 รูปแบบการสอนกระบวนการคิดดี/ไอ (The Director Integrated Instructional Thinking Model)

รูปแบบการสอนกระบวนการคิดดี/ไอ (The Director Integrated Instructional Thinking Model) พัฒนาโดย ชนาธิป พรกุล โดยมีแนวคิดพื้นฐานจากบทวิเคราะห์ประเภทการคิดที่ หลากหลายเพื่อการสอนของ ทิศนา ขัมมณี และคณะ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นแนวทางจัดการ เรียนการสอน เพื่อพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียนตั้งแต่ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน รูปแบบนี้มี องค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ ได้แก่

1. การคิด ประกอบด้วย การคิดที่เป็นทักษะการคิด ลักษณะการคิด และ กระบวนการคิด

2. การสอน หมายถึง ลักษณะการคิดไปจัดการเรียนการสอน ซึ่งสามารถทำได้ 2 แบบคือ

2.1 การสอนการคิดแบบตรง

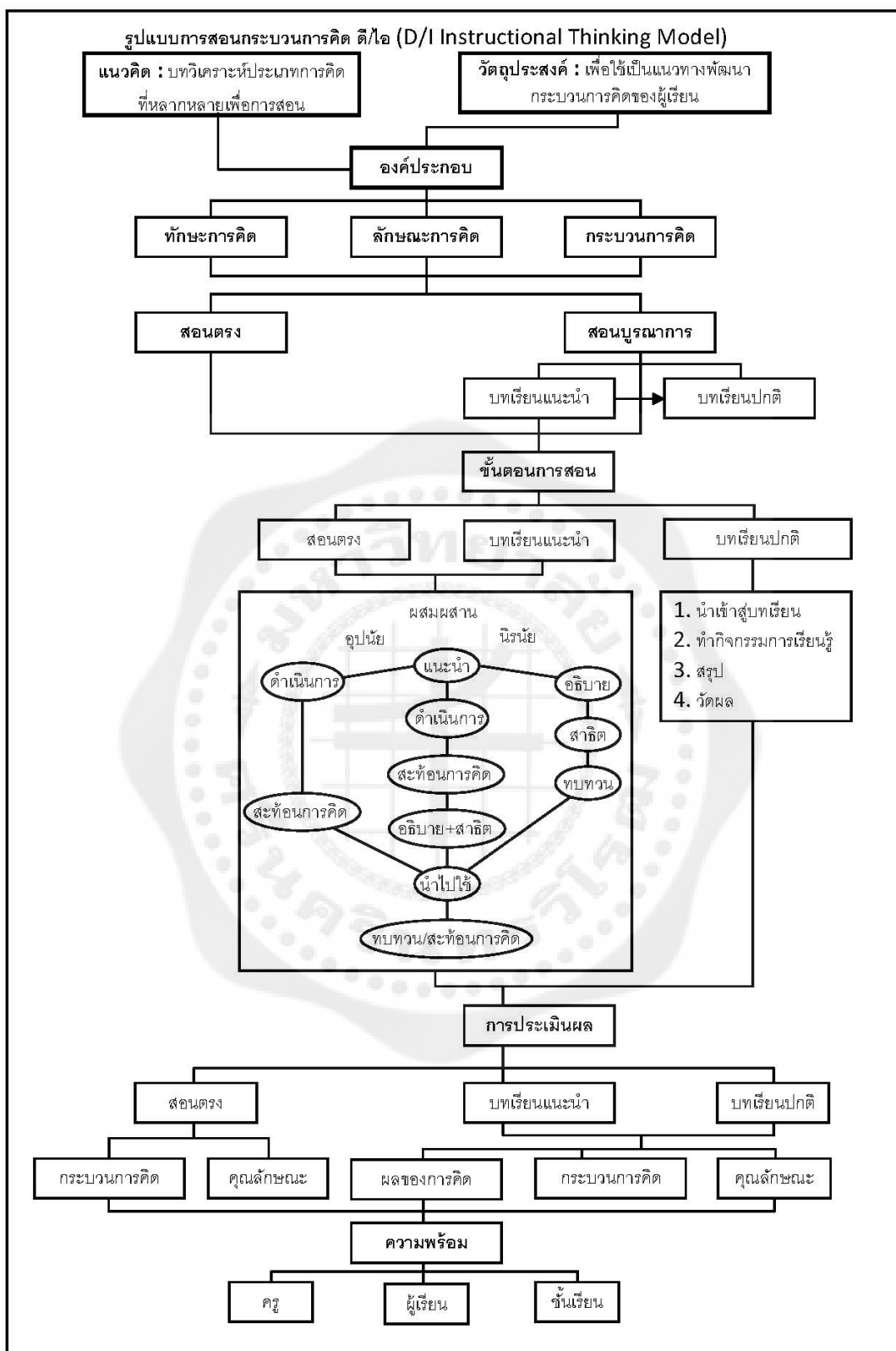
2.2 การสอนการคิดแบบบูรณาการ

3. ขั้นตอนการสอน หมายถึง ลำดับการให้ผู้เรียนทำกิจกรรมการคิดตามแบบ การสอน

4. การประเมินผล หมายถึง การวัดความสามารถของการคิดตามแบบการสอน

5. ความพร้อม หมายถึง ปัจจัยที่เอื้อต่อการสอนกระบวนการคิด





ภาพประกอบ 6 รูปแบบการสอนกระบวนการคิด ดี/ไอ (D/I Instructional Thinking)

ที่มา: ชนาธิป พรสกุล. (2554). การสอนกระบวนการคิด ทฤษฎีและการนำไปใช้. หน้า 293.

1. การสอน (strategies)

การจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนพัฒนากระบวนการคิดทำได้ใน 2 ลักษณะ หรือแบบ ได้แก่

1.1 การสอนการคิดแบบตรง (direct strategy) คือ การนำการคิด (ทักษะ ลักษณะหรือกระบวนการ) มาสอนแยกจากการสอนเนื้อหาในบทเรียน

1.2 การสอนการคิดแบบบูรณาการ (integrated strategy) คือ การนำการคิด (ทักษะ ลักษณะ หรือกระบวนการ) ไปสอดแทรกในบทเรียน ใช้กระบวนการคิดเป็นกระบวนการเรียนรู้เนื้อหา ในด้านการสอนสามารถแยกการบูรณาการเป็น 2 ระดับ คือ

1) การบูรณาการการคิดในบทเรียนเป็นครั้งแรก เรียกว่า บทเรียนแนะนำ (การคิด)

2) การบูรณาการการคิดในบทเรียนถัดไป หรือการคิดที่ผู้เรียนคุ้นเคย เรียกว่าบทเรียนปกติ

ขั้นตอนการสอน (teaching steps) เนื่องจากการสอนแต่ละแบบมีจุดประสงค์ที่แตกต่างกัน จึงทำให้การสอนการคิดแต่ละแบบมีบางขั้นตอนที่ไม่เหมือนกัน คือ การสอนการคิดแบบตรง และการสอนการคิดแบบบูรณาการระดับบทเรียนแนะนำ มีขั้นตอนการสอนเหมือนกัน คือ ใช้ขั้นตอนการสอนแบบอุปนัย แบบนิรนัย หรือแบบผสมผสาน

•การสอนแบบอุปนัย

(5 ขั้น)

1. ขั้นแนะนำทักษะ
2. ขั้นดำเนินการทักษะ
3. ขั้นสะท้อนการคิด
4. ขั้นนำไปใช้
5. ขั้นทบทวนทักษะ

•การสอนแบบนิรนัย

(6 ขั้น)

1. ขั้นแนะนำทักษะ
2. ขั้นอธิบาย
3. ขั้นสาธิต
4. ขั้นทบทวนทักษะ
5. ขั้นนำไปใช้
6. ขั้นสะท้อนการคิด

•การสอนแบบผสมผสาน

(6 ขั้น)

1. ขั้นแนะนำทักษะ
2. ขั้นดำเนินการทักษะ
3. ขั้นสะท้อนการคิด
4. ขั้นอธิบายและสาธิต
5. ขั้นนำไปใช้
6. ขั้นทบทวนทักษะ

ส่วนการสอนการคิดแบบบูรณาการระดับบทเรียนปกติ สามารถใช้ขั้นตอนการสอนที่ครูใช้อยู่ในปัจจุบัน ซึ่งมีขั้นตอนที่สำคัญ 4 ขั้น คือ

- 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน
- 2) ขั้นผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้
- 3) ขั้นผู้เรียนสรุปการเรียนรู้
- 4) ขั้นวัดผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน

2. การประเมินผล (evaluation)

มีวิธีการที่ต่างกันเช่นเดียวกับการสอน การสอนการคิดแบบตรงเน้นที่กระบวนการคิด ส่วนการสอนการคิดแบบบูรณาการเน้นทั้งเนื้อหา และกระบวนการคิด ดังนั้น การวัดและประเมินความสามารถในการคิดของผู้เรียน จึงมีสิ่งที่ต้องการวัด ดังนี้

2.1 การสอนการคิดแบบตรง วัดกระบวนการคิด และคุณลักษณะการคิดของผู้เรียน

2.2 การสอนการคิดแบบบูรณาการทั้ง 2 ระดับ วัดผลของการคิด (เนื้อหา) กระบวนการคิด และคุณลักษณะการคิดของผู้เรียน

3. การสอนบทเรียนแนะนำ

บทเรียนแนะนำตามความหมายของคำ หมายถึง บทเรียนที่เสนอทักษะการคิดทักษะใหม่ที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคยมาก่อน มักใช้เวลาประมาณ 30-50 นาที ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของทักษะการคิด และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน บทเรียนแนะนำเป็นบทเรียนแรกก่อนที่ครูจะสอนเนื้อหาตามหลักสูตร เป็นบทเรียนที่มีความสำคัญมาก เพราะทำให้เห็นการปฏิบัติการคิด (operation) ของทักษะการคิดที่ถูกนำมาทำให้เข้าใจง่าย ๆ ขณะที่ผู้เรียนดำเนินการ (execute) ปฏิบัติการคิดจะสังเกตเห็นลักษณะสำคัญ (key attributes) หรือองค์ประกอบของกระบวนการคิดทักษะนั้นด้วยตนเอง การคิดลักษณะนี้ไม่มีความเสี่ยง เพราะมีครูคอยแนะนำ วิธีใช้บทเรียนแนะนำ มี 2 วิธี คือ

1. ใช้บทเรียนแนะนำในการสอนการคิดแบบตรง หรือ
2. ใช้ในการสอนการคิดแบบบูรณาการ โดยใช้บทเรียนแนะนำก่อนสอนบทเรียนปกติหรือไม่

ปกติขึ้นอยู่กับดุลพินิจของครูว่าจำเป็นต้องมีบทเรียนแนะนำก่อนสอนบทเรียนปกติหรือไม่

✓ ใช้บทเรียนแนะนำ เมื่อผู้เรียนไม่ทราบวิธีการ และขั้นตอนปฏิบัติการคิดของทักษะใหม่ หรือทักษะใหม่มีความซับซ้อน จำเป็นต้องให้ผู้เรียนฝึกโดยไม่ต้องกังวลกับเนื้อหามากนัก

✗ ไม่ใช้บทเรียนแนะนำ เมื่อบทเรียนปกติ ใช้ทักษะการคิดที่ผู้เรียนคุ้นเคยหรือไม่มีความซับซ้อนมาทำความเข้าใจเนื้อหา

การสอนบทเรียนแนะนำทำได้ 3 วิธี คือ วิธีอุปนัย วิธีนิรนัย วิธีผสมผสาน

3.1 การสอนบทเรียนแนะนำด้วยวิธีอุปนัย (Inductive strategy)

การอุปนัย (induction) คือ กระบวนการหาความรู้ที่เริ่มจากข้อความเฉพาะเรื่อง (particular) ชุดหนึ่งดำเนินไปสู่ข้อสรุปทั่วไป (general) และข้อสรุปนั้นมีเนื้อความเกินกว่าเนื้อความที่เป็นข้อตั้ง (premise) ซึ่งยกมาเป็นฐานของการอุปนัย (พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. 2551) สำหรับครูที่มีความคุ้นเคยกับวิธีสอนแบบอุปนัยจะบอกว่าป็นวิธีสอนที่ครู หรือผู้เรียนช่วยกันยกตัวอย่างมาหลาย ๆ ตัวอย่าง และทำการสังเกตตัวอย่างเหล่านั้น ค้นหาอะไรบางอย่างแล้วพบข้อสรุป การสอนกระบวนการคิดโดยใช้บทเรียนแนะนำด้วยวิธีอุปนัย ก็มีมีโนทัศน์เช่นเดียวกัน

3.2 การสอนบทเรียนแนะนำด้วยวิธีนिरนัย (Deductive strategy)

การนिरนัย (deduction) เป็นกระบวนการหาความรู้วิธีหนึ่ง เมื่อรู้กฎหรือข้อความรู้แล้วศึกษาหาตัวอย่างหรือหลักฐานมาสนับสนุนกฎนั้น วิธีสอนแบบนिरนัยเป็นวิธีสอนที่ครูบอกกฎ/หลักการ/ข้อสรุป แล้วจึงยกตัวอย่างเพื่อยืนยันความเป็นจริงของกฎ การสอนกระบวนการคิดโดยใช้บทเรียนแนะนำด้วยวิธีนिरนัยก็มีวิธีการเช่นเดียวกัน

3.3 การสอนบทเรียนแนะนำด้วยวิธีผสมผสาน (Eclectic strategy) วิธีผสมผสานที่นำมาใช้สอนบทเรียนแนะนำนี้ เป็นการรวมวิธีอุปนัย และวิธีนिरนัยเข้าด้วยกัน ให้เป็นทางเลือกที่ 3 ของการสอนบทเรียนแนะนำ

ในการเลือกวิธีการสอนแต่ละรูปแบบ ควรพิจารณาดังนี้

วิธีสอนแบบอุปนัย เหมาะกับผู้เรียนที่มีความสามารถปานกลาง หรือสูงกว่า มีพื้นความรู้ของเนื้อหาที่นำมาใช้ และใช้บางทักษะการคิดได้คล่อง ทักษะที่นำมาสอนควรเป็นทักษะที่ไม่ซับซ้อน

วิธีสอนแบบนिरนัย เหมาะกับผู้เรียนที่มีความสามารถต่ำกว่าเกณฑ์ หรือไม่ มีประสบการณ์การคิดมาก่อน หรือใช้สอนทักษะที่มีความซับซ้อน

วิธีสอนแบบผสมผสาน ใช้สอนทักษะที่ไม่ยากนัก อยู่ในระดับเดียวกับประสบการณ์ของผู้เรียน เป็นวิธีที่สร้างแรงจูงใจภายในให้ผู้เรียนตรงกับทฤษฎีพัฒนาการการเรียนรู้ของ Piaget เมื่อผู้เรียนดำเนินการปฏิบัติการคิด เขาจะพบช่องว่างระหว่างสิ่งที่ต้องการทำกับความสามารถที่เขา มีอยู่ เขาจะพยายามปิดช่องว่างนี้ หรือหาทางแก้ปัญหา เขาจึงสนใจสิ่งที่ครูอธิบาย และสาธิต

4.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นักวิจัยหลายท่าน ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ ปรากฏผลที่น่าสนใจ ดังนี้

จุลลดา จุลเสวก (2549: 73-74) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบสืบสอบร่วมกับการใช้เว็บแควสต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีสามารถในการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน พบว่า ก่อนเรียนและหลังเรียนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนแตกต่างกัน และหลังเรียนนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกันความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกัน

นิพล อินนอก (2549: 79-80) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิเวศคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร สัมพันธภาพระหว่างบุคคล และการคิดวิเคราะห์ ระหว่างนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือกับนักเรียนที่เรียนตามคู่มือครู ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 พบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือและกลุ่มที่เรียนตามคู่มือครู มีผลการเรียนหลังเรียนและการคิดวิเคราะห์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือมีสัมพันธภาพระหว่างบุคคลหลังเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนนักเรียนที่เรียนตามแบบคู่มือครู มีสัมพันธภาพระหว่างบุคคล ก่อนการเรียนและหลังการเรียน ไม่แตกต่างกัน และนักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร สัมพันธภาพระหว่างบุคคล และทักษะการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนตามแบบคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศิริพร คำภักดี (2549: 109) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและเรื่องพหุนาม ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบเทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) กับ การสอนตามคู่มือครู พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและเรื่องพหุนาม และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูมีคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

อนุพร พวงมาลี (2549: 58-60) ได้เปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหวนทบทวนของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์ เรื่องราว เนื้อหาหรือส่วนประกอบของต่าง ๆ อย่างละเอียดถี่ถ้วน ค้นหารายละเอียด จุดเด่นสาระสำคัญของสิ่งต่าง ๆ และระบุความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผลและเป็นที่ยอมรับ แนวคิดทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ที่ได้รับการความสนใจ เป็นที่ยอมรับและถูกนำมาขยายผลและเผยแพร่ทางการศึกษาเป็นจำนวนมาก ได้แก่ แนวคิดทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของบลูม (Bloom) และมาร์ซาโน (Marzano) บลูม ได้แบ่งขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ 3 ประเภท คือ การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ หรือเนื้อหาของสิ่งต่าง ๆ การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการคิดวิเคราะห์หลักการ ส่วนมาร์ซาโน ได้แบ่งประเภทของการคิดวิเคราะห์ไว้เป็น 5 แบบ คือ การจำแนก การจัดหมวดหมู่ การสรุป การประยุกต์ และการคาดการณ์ การคิดวิเคราะห์เป็นส่วนประกอบส่วนต้นของการคิดระดับสูงแบบอื่น ๆ ได้แก่ การคิดสังเคราะห์ การให้คำจำกัดความ การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหา และการคิดเชิงระบบ ว่า การคิดวิเคราะห์ช่วยส่งเสริมความฉลาดทางปัญญา เมื่อเจอปัญหาจะสังเกตหาข้อเท็จจริง จนรู้ผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้นและเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง โดยคำนึงถึงความเป็นเหตุเป็นผล ไม่ด่วนสรุปตามอารมณ์ความรู้สึกหรือลดการอ้างประสบการณ์ส่วนตัว กระบวนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ทำได้โดยการกำหนดปัญหาหรือสิ่งที่นักเรียนสนใจ กำหนดจุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ กำหนดแนวทางในการวิเคราะห์ ดำเนินการวิเคราะห์และสรุปผล

นำเสนอผลการวิเคราะห์ ตัวอย่างวิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการคิดที่น่าสนใจ คือ รูปแบบการสอนกระบวนการคิดดี/ไอ (The Director Integrated Instructional Thinking Model) พัฒนาโดย ชนาธิป พรกุล โดยมีแนวคิดพื้นฐานจากบทวิเคราะห์ประเภทการคิดที่หลากหลายเพื่อ การสอนของ ทิศนา ขัมมณี และคณะ มีวัตถุประสงค์ เพื่อใช้เป็นแนวทางจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียนตั้งแต่ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ ได้แก่ การคิด ประกอบด้วยการคิดที่เป็นทักษะการคิด ลักษณะการคิด และกระบวนการคิด การสอน หมายถึง ลักษณะการคิดไปจัดการเรียนการสอน ซึ่งสามารถทำได้ 2 แบบคือ 1) การสอน การคิดแบบตรง 2) การสอนการคิดแบบบูรณาการ ขั้นตอนการสอน หมายถึง ลำดับการให้ผู้เรียน ทำกิจกรรมการคิดตามแบบการสอน การประเมินผล หมายถึง การวัดความสามารถของการคิดตาม แบบการสอน และความพร้อม หมายถึง ปัจจัยที่เอื้อต่อการสอนกระบวนการคิด

5. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีทางการศึกษาหลายประเด็น ซึ่ง สามารถนำเสนอได้ดังนี้

5.1 การเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery Learning)

การเรียนรู้แบบรอบรู้เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเป็นกลุ่มในชั้นเรียนปกติ ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยที่ครูผู้สอนแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนย่อยๆ เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก แต่ละหน่วยการเรียนย่อยกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้ชัดเจน พร้อมกับเกณฑ์ที่จะบรรลุตามจุดประสงค์ หลังเรียนจบแต่ละหน่วยมีการทดสอบย่อยเพื่อหา ข้อบกพร่อง ใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับและสอนซ่อมเสริมเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนทันที หาก นักเรียนคนใดที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จนสามารถสอบผ่านจุดประสงค์ตามเกณฑ์ที่กำหนด นักเรียนมีความรู้ที่เท่าเทียมกัน สามารถเรียนบทเรียนต่อไปพร้อมๆ กันได้

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงประวัติที่เกี่ยวกับแนวคิดของการเรียนรู้แบบรอบรู้ไว้ ดังนี้

บลอค (Block. 1975: 3-5) ได้กล่าวถึง ประวัติที่เกี่ยวกับแนวคิดของการ เรียนรู้ แบบรอบรู้ว่า เริ่มมีมาตั้งแต่ปี ค.ศ.1922 ในช่วงนั้นมีโครงการสอนที่มุ่งทำให้นักเรียนมีความ รอบรู้ในสิ่งที่ตนเรียนอยู่ คือ โครงการสอนวินเน็ตกา (Winnetka Plan) ของวอชเบิร์น (Washburne) และคณะ ต่อมาในปี ค.ศ. 1926 เกิดโครงการสอนมอร์ริสัน (Morrison Plan) ของมอร์ ริสัน (Morrison) โครงการสอนทั้งสองสร้างขึ้นและใช้สอนในโรงเรียนทดลองของมหาวิทยาลัยชิคาโก ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งโครงการทั้งสองแบบมีลักษณะคล้ายคลึงกันอยู่หลายประการ คือ

ประการแรก การให้นิยามคำว่า รอบรู้ (mastery) ในรูปของจุดประสงค์ ทางการศึกษาที่คาดหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้ ในทัศนะของวอชเบิร์น (Washburne) หมายถึง จุดประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัย (cognitive) แต่ในทัศนะของมอร์ริสัน (Morrison) นั้นหมายถึง จุดประสงค์ทั้งสามด้าน คือด้านพุทธิพิสัย (cognitive) ด้านจิตพิสัย (affective) และด้านทักษะพิสัย (psychomotor)

ประการที่สอง เนื้อหาหรือประสบการณ์ในการเรียนการสอน จะจัดแบ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้ พร้อมทั้งจัดเนื้อหาและวัสดุอุปกรณ์ตามจุดประสงค์ของการเรียนแต่ละหน่วย เพื่อช่วยให้นักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์ของการเรียนเมื่อเรียนจบบทเรียนแล้ว

ประการที่สาม นักเรียนแต่ละคนจะต้องสอบผ่านเกณฑ์รอบรู้ในหน่วยการเรียนรู้ที่กำลังเรียนเสียก่อน คือ จะต้องสอบได้คะแนนถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ก่อนที่จะเรียนในเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ต่อไป ทั้งนี้เนื่องจากการจัดหน่วยการเรียนรู้คำนึงถึงลำดับขั้นของการเรียนรู้ (hierarchy of learning) เรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาไว้ด้วย

ประการที่สี่ มีการทดสอบเพื่อวินิจฉัยปัญหาการเรียน หลังที่เรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ผลการทดสอบจะแจ้งให้นักเรียนทราบว่า นักเรียนมีความรอบรู้ในเนื้อหาหน่วยนั้นแล้วหรือยัง คะแนนจากการสอบจะเป็นแรงเสริมในการเรียน และเป็นแนวทางให้การศึกษาในสิ่งที่นักเรียนยังต้องการจะเรียนรู้

ประการที่ห้า จากการใช้แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยปัญหาการเรียนหลังจากที่เรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จะได้รับคำแนะนำให้ปรับปรุงตนเอง ช่วยตนเองตามโครงการสอนวินเน็ตกา นักเรียนจะได้รับการช่วยเหลือโดยวิธีการสอนแบบต่างๆ ตามความเหมาะสมแต่ละคน จนกระทั่งนักเรียนมีความรอบรู้ในเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ส่วนโครงการสอนมอร์ริสัน มีการสอนเพิ่มเติมแก่นักเรียนหลายๆ คน พร้อมกัน เช่น สอนใหม่เป็นกลุ่ม ตัวเป็นรายบุคคล จัดกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่ หรือแนะนำวิธีการเรียนแบบใหม่ให้กับนักเรียน

ประการสุดท้าย เวลาของการเรียนไม่ได้ถูกกำหนดไว้ตายตัวเหมือนกับการเรียนตามเวลาปกติ คือ โครงการสอนวินเน็ตกา จะอนุญาตให้นักเรียนแต่ละคนเรียนบทเรียนตามความสามารถของตนเอง จะใช้เวลานานเท่าใดนั้นเป็นเรื่องของนักเรียนแต่ละคน ส่วนโครงการสอนมอร์ริสัน เวลาขึ้นอยู่กับครูผู้สอน ถ้าเห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่ในชั้น มีผลสัมฤทธิ์อยู่ในระดับที่น่าพอใจแล้ว ก็จะเลื่อนไปเรียนในหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

แนวความคิดของวอลเบอร์นและมอร์ริสัน จะคล้ายกัน แต่วิธีการของมอร์ริสันสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนได้มากกว่าและดีกว่า ทำให้วิธีการของมอร์ริสัน ได้รับความนิยมและแพร่หลายมากในปี ค.ศ. 1930 หลังจากนั้นแนวความคิดทั้งสองก็ได้คลายความนิยมลงไปในช่วงสงครามโลกครั้งที่สอง เนื่องจากการขาดแคลนเทคโนโลยีที่จะทำให้การเรียนตามวิธีนี้ได้ผล จนกระทั่งปลายปี ค.ศ. 1950 และต้นปี ค.ศ. 1960 ได้มีสื่อการเรียนชนิดใหม่เกิดขึ้นเรียกว่า บทเรียนโปรแกรม (programmed instruction) โดยสกินเนอร์ (Skinner, 1954) ได้เสนอแนวความคิดพื้นฐานเกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรม คือ การเรียนเรื่องใดๆ แม้ว่าเนื้อหาจะยากสักเพียงใดก็ตาม การเรียนให้เข้าใจจะต้องเขียนเนื้อหาตอนต้นๆ ที่ง่าย ๆ ก่อน หลักการสร้างบทเรียนโปรแกรมจะต้องแยกพฤติกรรมการเรียนรู้ออกเป็นองค์ประกอบย่อยๆ และจัดลำดับเป็นพฤติกรรมที่ต่อเนื่องกันในระบบพฤติกรรมลูกโซ่ (chain behavior) เมื่อจำแนกและจัดลำดับพฤติกรรมได้แล้วก็จะจัดหน่วยการเรียนรู้ไปตามนั้น หน่วยการเรียนรู้จะถูกจัดเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อยๆ โดยถือว่าแบบเรียนคือสิ่งเร้า และนักเรียนเป็นผู้ตอบสนอง ถ้านักเรียนตอบสนองได้ถูกต้อง ก็สามารถเลื่อนไปเรียนหน่วยการเรียนรู้ต่อไปได้ และทำอย่างนี้เรื่อยไปจนกว่าจะจบหน่วยการเรียนรู้ บทเรียนโปรแกรมจึงเป็นสื่อการเรียนที่นักเรียนสามารถศึกษาบทเรียนได้ด้วยตนเอง ช่วยลดปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดีพอสมควร

หลังจากนั้น มีผู้นำเอาแนวคิดนี้ไปดัดแปลงและปรับปรุงเพิ่มเติมให้เป็นโปรแกรมการสอนแบบอื่นๆ อีกมากมาย ที่มีชื่อเสียงและเป็นที่รู้จักกันมากที่สุดคือ การสอนแบบ IPI (Individually Prescribed Instruction) ของมหาวิทยาลัยพิตสเบิร์ก เน้นการสอนวิชาเลขคณิต การอ่าน และวิทยาศาสตร์ และการสอนแบบ CAI (Computer Assisted Instruction) ของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด เน้นการสอนเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์และการอ่านเท่านั้น การสอนบทเรียนโปรแกรมใช้ได้ดีสำหรับนักเรียนบางส่วน คือ นักเรียนที่เรียนได้เร็วเท่านั้น ไม่เหมาะกับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติที่มีนักเรียนอยู่เป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ในการสร้างบทเรียนโปรแกรมให้มีประสิทธิภาพนั้น มีความยุ่งยากซับซ้อนและต้องลงทุนสูง ด้วยเหตุนี้เองรูปแบบการเรียนรู้แบบรอบรู้จึงได้รับความสนใจจากนักศึกษา นำมาปรับปรุงให้สามารถใช้กับการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

พัทธนัย อวิรุทธพาณิชัย (2543: 13-15) ได้สรุปแนวความคิดที่เป็นพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้แบบรอบรู้ ที่เกิดขึ้นในปี ค.ศ. 1963 คือ รูปแบบการเรียนรู้แบบรอบรู้ของแครร์รอล โดยแครร์รอล (Carroll) ได้เสนอโครงการทางการศึกษาที่มีชื่อว่า “รูปแบบของการเรียนรู้ในโรงเรียน” (model of school learning) โดยยึดหลักที่ว่า การให้เวลาที่นักเรียนต้องการอย่างเพียงพอ โดยครูจะต้องคำนึงถึงเวลาที่จะให้นักเรียนแต่ละคนในการเรียนเนื้อหาตามที่กำหนด ต้องหากลวิธีสอนให้เหมาะสมกับความแตกต่างของนักเรียนแต่ละคนด้วย ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนที่มีสติปัญญาไม่ดี เรียนไม่เก่ง หรือความถนัดต่ำ สามารถที่จะเรียนรู้ได้เท่าเทียมกับนักเรียนที่มีสติปัญญาสูง เรียนดี หรือมีความถนัดสูง ซึ่งเป็นแนวคิดพื้นฐานของหลักการเรียนรู้แบบรอบรู้ ที่ชี้ให้เห็นถึงตัวแปรที่มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน และมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันของตัวแปรเหล่านั้นว่าระดับผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เป็นฟังก์ชันของอัตราส่วนระหว่างเวลาที่ใช้ในการเรียนจริงต่อเวลาที่จำเป็นสำหรับการเรียน เขียนเป็นสมการฟังก์ชันได้ดังนี้

$$\text{ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน} = f\left(\frac{\text{เวลาที่ใช้ในการเรียนจริง}}{\text{เวลาที่จำเป็นสำหรับการเรียน}}\right)$$

เวลาที่ใช้ในการเรียนจริง หมายถึง เวลาที่นักเรียนใช้ในการเรียนแต่ละหน่วยการเรียนซึ่งขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 2 ประการ คือ เวลาที่ครูอนุญาตให้ใช้ในการเรียน และความพยายามในการเรียนของนักเรียน ดังนี้

1. เวลาที่ครูอนุญาตให้ใช้ในการเรียน (time allowed for learning) หมายถึง โอกาสที่นักเรียนแต่ละคนจะได้ใช้เวลาในการเรียนแต่ละหน่วยการเรียนว่าจะใช้เวลาอย่างน้อยเพียงใดซึ่งกำหนดเวลาเป็นการให้ความสะดวกแก่ครูผู้สอน ในการจัดการเรียนการสอนที่จำเป็นต้องจัดเตรียมตารางไว้ล่วงหน้า เวลาที่ครูกำหนดอาจจะมากหรือน้อยไปสำหรับนักเรียนแต่ละคนที่มีความถนัดแตกต่างกัน ถ้าให้เวลาน้อยไปสำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อนจะเกิดความรู้สึกผิดหวังว่าตนไม่สามารถบรรลุเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ในขณะที่เดียวกันการให้เวลามากสำหรับนักเรียนที่เรียนเก่งจะเกิดความรู้สึกเบื่อหน่ายเมื่อตนเองได้บรรลุเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้ว ดังนั้นการจัดเวลาให้เหมาะสมจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้นักเรียนมีโอกาสได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ความพยายามในการเรียน (perseverance) ในแง่เวลา หมายถึง เวลาที่นักเรียนแต่ละคนใช้ในการตั้งใจเรียน ถ้านักเรียนที่มีความพยายามมากก็จะใช้เวลาสำหรับการตั้งใจเรียนมาก ตรงกันข้ามกับนักเรียนที่มีความพยายามน้อยก็จะใช้เวลาสำหรับการตั้งใจเรียนน้อย ดังนั้นความพยายามของนักเรียนย่อมมีมากน้อยต่างกันตามเวลาที่ตั้งใจเรียน ถ้านักเรียนใช้เวลาตั้งใจเรียนมากหรือมีความพยายามมาก ก็ย่อมจะมีโอกาสประสบความสำเร็จตามจุดประสงค์ได้เร็วขึ้นแต่ถ้านักเรียนใช้เวลาตั้งใจเรียนน้อยหรือมีความพยายามน้อย ก็ย่อมจะมีโอกาสประสบความสำเร็จตามจุดประสงค์ได้ช้าลง

เวลาที่จำเป็นสำหรับการเรียน หมายถึง เวลาที่นักเรียนแต่ละคนจำเป็นต้องใช้ศึกษาหาความรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งแต่ละคนจะใช้เวลามากน้อยไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆ ได้แก่ ความถนัดของนักเรียน คุณภาพของการสอน และความสามารถที่จะเข้าใจในการสอน ดังนี้

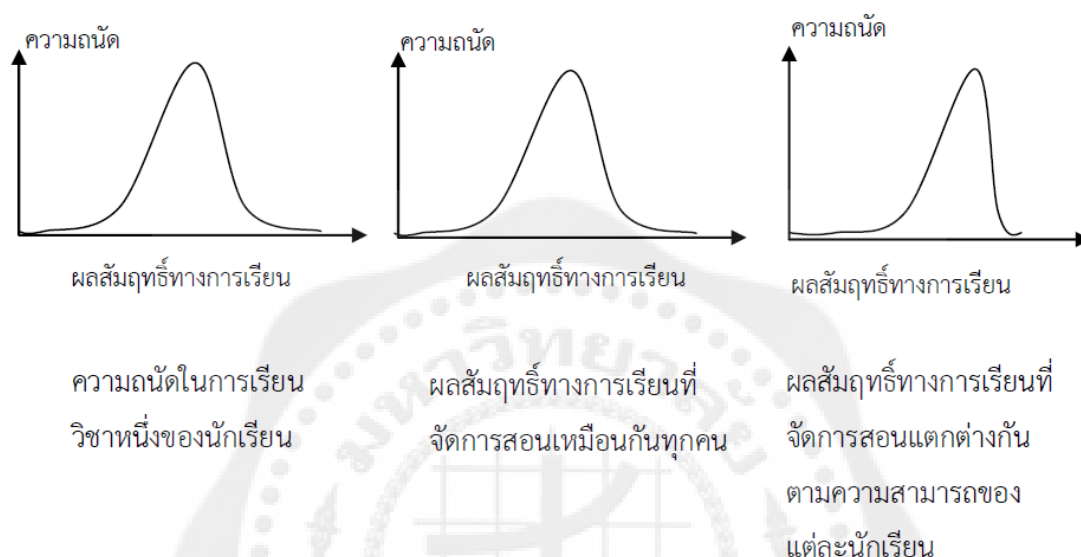
1. ความถนัด (aptitude) หมายถึง เวลาที่นักเรียนแต่ละคนต้องใช้สำหรับการเรียนเพื่อให้บรรลุเกณฑ์ที่จุดประสงค์กำหนดไว้ หากนักเรียนคนใดใช้เวลาเพียงเล็กน้อยในการทำงานชิ้นหนึ่งสำเร็จก็ถือว่าเป็นผู้ที่มีความถนัดสูง ส่วนนักเรียนที่ต้องใช้เวลาในการทำงานชิ้นเดียวกันนี้มากก็จัดว่าเป็นผู้ที่มีความถนัดต่ำ จากแนวความคิดดังกล่าวนี้ชี้ให้เห็นว่า ถ้าให้เวลาทุกคนอย่างเพียงพอแล้ว ทุกคนสามารถจะเรียนสำเร็จได้

2. คุณภาพของการสอน (quality of instruction) หมายถึง การจัดเสนอบทเรียนให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้รวดเร็วที่สุดเท่าที่เขาจะสามารถเรียนได้ ในการจัดเสนอบทเรียนนั้นต้องกำหนดให้นักเรียนเข้าใจว่าตนจะต้องทำอะไร มีขั้นตอนในการทำงานอย่างไร เรียนอย่างไร งานที่กำหนดให้ทำต้องเรียงลำดับจากสิ่งที่ย่างไปสู่สิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อน การสอน ครูจะต้องคำนึงถึงความสามารถและความแตกต่างของแต่ละบุคคล โดยจัดการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน ถ้าสามารถทำให้การสอนมีคุณลักษณะดังกล่าวมาแล้ว เชื่อว่าจะสามารถลดเวลาที่นักเรียนต้องการใช้ลงได้ ทำให้นักเรียนประสบผลสัมฤทธิ์ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

3. ความสามารถที่จะเข้าใจการสอน (ability to understand instruction) หมายถึง ความสามารถของนักเรียนที่เข้าใจว่าจะต้องเรียนอะไร หรือจะต้องทำอะไร และจะต้องดำเนินการอย่างกับบทเรียนที่ตนต้องเรียน เพื่อให้การเรียนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ความสามารถที่จะเข้าใจบทเรียนขึ้นอยู่กับสติปัญญาและความสามารถในการเข้าใจภาษา ถ้านักเรียนที่มีสติปัญญาดีและสามารถเข้าใจภาษาได้ดี จะทำให้เข้าใจในสิ่งที่ตนเรียนได้เร็วขึ้น ทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนโดยไม่ต้องใช้เวลามากนัก

บุญชม ศรีสะอาด (2541: 104) ได้สรุปทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูมไว้ว่า บลูม (Bloom) ได้นำแนวคิดและรูปแบบของการเรียนรู้ในโรงเรียนของแครอลล์ มาเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบของการเรียนรู้แบบรอบรู้ โดยอธิบายว่าถ้าความถนัดหรือความสามารถของนักเรียนในการเรียนวิชาหนึ่งจะมีการกระจายเป็นรูปโค้งปกติ (normally distributed curve) ถ้านักเรียนทุกคนได้รับการสอนเหมือนกันและให้เวลาเรียนเท่ากันหมดทุกคนแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่วัดได้เมื่อนักเรียนจบแล้วจะมีการกระจายเป็นรูปโค้งปกติด้วย ซึ่งจะมีนักเรียนจำนวนน้อยทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่เรียกว่า “รอบรู้”

ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความถนัดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะมีค่าค่อนข้างสูง (ประมาณ .70) หรือมากกว่านั้น แต่ถ้านักเรียนใช้เวลาในการเรียนแตกต่างกัน และสอนแต่ละคนแตกต่างกันออกไปตามความสามารถของนักเรียน จะมีนักเรียนส่วนใหญ่คือ อาจมีถึง 95% ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่เรียกว่า “รอบรู้” ในกรณีเช่นนี้ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความถนัดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะมีค่าเป็นศูนย์ สามารถเขียนภาพอธิบายดังภาพประกอบ 7

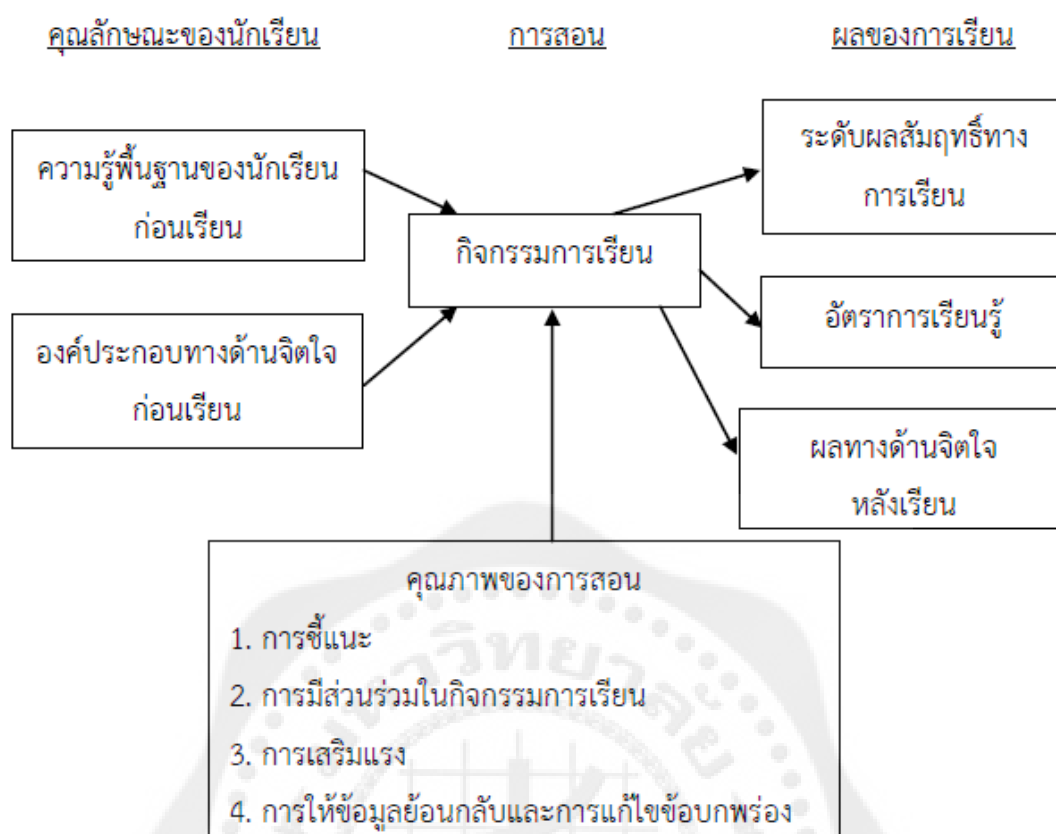


ภาพประกอบ 7 กราฟเปรียบเทียบความถนัดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อใช้เวลาแตกต่างกัน

ที่มา: บุญชม ศรีสะอาด. (2541). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัยเล่ม 1. หน้า 104.

ดังนั้น หลักการสำคัญของทฤษฎีการเรียนรู้แบบรอบรู้ของบลูม สรุปได้ว่า ทุกคนหรือเกือบทุกคนสามารถเรียนวิชาใดที่จัดสอนในโรงเรียนจนถึงระดับรอบรู้ในวิชานั้นได้ ถ้าสามารถจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถของแต่ละคน และให้เวลาสำหรับเรียนวิชานั้นๆ แก่นักเรียนมากเพียงพอตามที่ต้องการ ในระหว่างที่เรียนนั้นเขาจะต้องได้รับความช่วยเหลือได้มีการแก้ไขข้อบกพร่องหรือปัญหาในการเรียนของนักเรียนอย่างทันท่วงที

จากในคิตดังกล่าวในปี ค.ศ. 1976 บลูม (Bloom, 1976: 11) ได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ในโรงเรียนไว้ดังภาพ



ภาพประกอบ 8 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ในโรงเรียนของบลูม

ที่มา: Bloom, B., Englehart, M. Furst, E., Hill, W.; & Krathwohl, D. (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain. P 11.

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ในโรงเรียนของบลูม ประกอบด้วย ตัวแปรที่เกี่ยวกับด้านความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนเรียน (cognitive entry behavior) องค์ประกอบทางด้านจิตใจก่อนเรียน (affective entry characteristics) และคุณภาพของการสอน (quality of instruction) ซึ่งตัวแปรเหล่านี้จะเป็นตัวกำหนดผลของการเรียน (learn outcome) อันได้แก่ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อัตราการเรียนรู้ และผลทางด้านจิตใจหลังเรียน

ความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนเรียน หมายถึง การเรียนรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนเรื่องนั้น และมีมาก่อนที่จะเรียนเรื่องนั้น ซึ่งในการเรียนเรื่องใดถ้านักเรียนมีการเรียนรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนเรื่องนั้นแตกต่างกัน ก็จะมีส่วนทำให้เกิดความแตกต่างในผลการเรียนเรื่องนั้น ทุกคนต่างก็มีการเรียนรู้เรื่องนั้นได้ในระดับสูง ถ้าได้รับการสนใจและเรียนในสภาพที่มีคุณภาพทางการสอนสูง

องค์ประกอบทางด้านจิตใจก่อนเรียน หมายถึง แรงจูงใจ ความกระตือรือร้นที่มีต่อเนื้อหาการเรียน รวมถึงทัศนคติที่มีต่อการเรียน หรือทัศนคติที่มีต่อโรงเรียน และอัตมโนภาพในทางวิชาการ องค์ประกอบทางด้านจิตใจก่อนเรียนไม่เพียงแต่จะมีอิทธิพลต่อความพากเพียร (ตามแนวคิดของแครร์รอล) หรือการเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน (ตามแนวคิดของบลูม) ยังมีอิทธิพลโดยตรงต่ออัตราการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน โดยบลูม ยืนยันว่า แต่ละคนจะมีความสนใจ ทัศนคติ และมโนภาพที่มีต่อตนเองแตกต่างกัน ถ้านักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนก็จะเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายและรวดเร็ว เป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนอย่างขาดความสนใจและขาดการกระตือรือร้น

คุณภาพของการสอน การสอนที่มีคุณภาพจัดว่าเป็นตัวแปรที่สำคัญตัวหนึ่งที่จะส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนของนักเรียนโดยตรง ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ คือ

1. การชี้แนะ (cues) หมายถึง การอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเห็นชัดเจนตั้งแต่ตอนแรกว่า เรียนแล้วจะมีความหมายอะไรบ้าง การที่จะเรียนเพื่อให้มีความสามารถต้องเรียนอย่างไร นักเรียนต้องทำอะไรบ้าง และทำอย่างไร

2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน (participation) หมายถึง การที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนต่างๆ เช่น การโต้ตอบระหว่างครูกับนักเรียน การให้นักเรียนได้ฝึกหัด การให้นักเรียนได้ลงมือกระทำ และการให้นักเรียนรู้จักตอบสนองในกิจกรรมการเรียน ทั้งนี้ ครูผู้สอนควรมีเกณฑ์กำหนดไว้ว่า นักเรียนได้เข้ามาฝึกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมเรียนเท่าใดจึงจะเพียงพอ

3. การเสริมแรง (reinforcement) การให้สิ่งเสริมแรงนั้น ครูผู้สอนต้องรู้จักเลือกการให้รางวัลหรือลงโทษให้เหมาะสมกับโอกาสและบุคคล โดยบลูม เสนอว่า ควรให้ในระหว่างที่มีการเรียนการสอน ส่วนจะให้ในลักษณะไหนและปริมาณเท่าใดต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะการให้สิ่งเสริมแรงแก่นักเรียนบางคน อาจทำให้เกิดผลดีต่อการเรียน แต่ในทางตรงกันข้าม การให้สิ่งเสริมแรงเดียวกัน อาจทำให้ผลการเรียนของนักเรียนอีกคนหนึ่งด้อยลงได้เช่นกัน การให้สิ่งเสริมแรงมีทั้งการเสริมแรงภายนอก ได้แก่ การให้สิ่งของ การให้กำลังใจ หรือการใช้คำพูดตักเตือน และการเสริมแรงภายใน ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น อยากศึกษาค้นคว้า เป็นต้น

4. การให้ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ไขสิ่งบกพร่อง (feedback and correction) เป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่จะทำให้การสอนมีคุณภาพ การให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียน หมายถึง การที่ครูแจ้งผลการสอบย่อยแต่ละหน่วยการเรียน และข้อบกพร่องต่างๆ ในการเรียนให้นักเรียนทราบทันทีว่าเขามีความสามารถในการเรียนมากน้อยเพียงใด ครูจะต้องแก้ไขสิ่งที่บ่งชี้เป็นข้อบกพร่องในการเรียนรู้ของนักเรียนควบคู่กันไปกับการสอน เพื่อให้นักเรียนมีพื้นฐานอย่างเพียงพอตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และสามารถที่จะเรียนบทต่อไป

เกณฑ์การรอบรู้

ขั้นตอนที่สำคัญตอนหนึ่งของการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้นั้นก็คือ ทุกครั้งของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนต้องกำหนดจุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และกำหนดเกณฑ์ของผลสัมฤทธิ์ไว้ให้ชัดเจน เกณฑ์ของผลสัมฤทธิ์ในที่นี้คือ เกณฑ์การรอบรู้

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบรอบรู้ สามารถสรุปได้ว่า เกณฑ์การรอบรู้นั้น หมายถึง ระดับความสัมฤทธิ์ผลในการเรียนที่จะบอกว่านักเรียนคนใดมีความรอบรู้สิ่งที่เรียนแล้ว เช่น ในการสอนเนื้อหาหนึ่ง ถ้ากำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้ 80% หลังจากเรียนจบแล้วเมื่อมีทดสอบกับนักเรียนจะต้องทำข้อสอบ (ซึ่งมาจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม) ได้อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนข้อสอบทั้งหมด จึงจะถือว่ามีความรอบรู้ในเนื้อหาที่เรียนนั้นแล้ว เกณฑ์การรอบรู้นี้จะเกี่ยวข้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ 2 ขั้นตอน คือ การทดสอบและการสอนซ่อมเสริม นักเรียนที่มีข้อบกพร่อง กล่าวคือ คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบประจำหน่วยที่เรียน ซึ่งให้เห็นว่านักเรียนมีความรอบรู้ในหน่วยการเรียนรู้หรือยังโดยให้เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก่อนเริ่มบทเรียน ถ้านักเรียนคนใดทำคะแนนไม่ถึงเกณฑ์ก็ต้องได้รับการช่วยเหลือ โดยการซ่อมเสริมด้วยวิธีการต่างๆ จนนักเรียนมีความรอบรู้ในเนื้อหาที่เรียน

นักการศึกษาทั้งต่างประเทศและในประเทศไทยที่ศึกษาเรื่องทฤษฎีการเรียนรู้แบบรอบรู้ ต่างก็ให้ความสำคัญของการกำหนดเกณฑ์รอบรู้นี้ไว้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ แต่ยังไม่มีการกล่าวถึงเกณฑ์ที่เหมาะสมกับวิชาในแต่ละวิชาในแต่ละระดับชั้นไว้อย่างชัดเจนนอกจากบลูม (Bloom) ซึ่งเป็นผู้ที่ศึกษาเรื่องนี้ละเอียด ได้เสนอแนะว่า เกณฑ์การรอบรู้นี้อาจจะเป็น 80-90 เปอร์เซนต์ ในการประเมินผลการเรียนการสอน สำหรับการประเมินผลการเรียนระดับมัธยมศึกษาของไทย ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาพุทธศักราช 2521 นั้นกล่าวถึงเกณฑ์การตัดสินผลการเรียนไว่ว่านักเรียนจะต้องผ่านเกณฑ์ขั้นต่อการผ่านรายวิชา แต่ไม่ได้กำหนดไว้ว่า เกณฑ์ขั้นต่ำนั้นเป็นเท่าไร การที่จะดูว่านักเรียนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำของการผ่านรายวิชาหรือไม่นั้น ก็ต้องมีเกณฑ์การประเมินในการสอน ซึ่งครูย่อมสามารถปรับปรุงและกำหนดเกณฑ์ตามที่เห็นสมควรได้

ในปี ค.ศ. 1970 บล็อก (Block. 1970: 104-106) ได้ทดลองสอนพีชคณิตในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 91 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มควบคุมมีนักเรียน 27 คน สอนโดยวิธีธรรมดาที่ไม่มีการกำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้ และแบ่งเนื้อหาที่จะสอนออกเป็นตอนๆ เหมือนกลุ่มทดลอง นักเรียนที่เหลือแบ่งกลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม สอนโดยวิธีการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ซึ่งกำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้ในระดับต่างๆ กัน 4 ระดับ คือ 95%, 85%, 75% และ 65% ตามลำดับ เมื่อสอนเนื้อหาในแต่ละตอนจบแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย ข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยจะแจ้งให้นักเรียนทราบ และทำการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์การรอบรู้ ผลปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มที่สอนโดยวิธีการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ ที่กำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้ 95% และ 85% มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยวิธีธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และทั้งสองกลุ่มนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครั้งสุดท้ายไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้กลุ่มที่กำหนดเกณฑ์ 95% เมื่อทำการทดลองไปนานๆ นักเรียนจะมีความ

สนใจในวิชาที่เรียนลดลง จากผลการวิจัยของบลอค ดังกล่าวจะเห็นได้ว่า การสอนวิชาคณิตโดยวิธีการเรียนแบบรอบรู้ที่กำหนดเกณฑ์การรอบรู้ต่างๆ กันนั้น มีผลทำให้ตัวแปรทั้งทางด้านความรู้และทางด้านความรู้สึกบางตัวแปรของนักเรียนแตกต่างกันด้วย

สำหรับผลการวิจัยในประเทศนั้น สวีณา อบสุวรรณ (ระเบียบ ชูสอน อ้างอิงจาก; สวีณา อบสุวรรณ. 2526: 50) ได้ทำการศึกษาคล้ายคลึงกับบลอคอีกครั้งหนึ่งในการสอนคณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเปรียบเทียบว่าการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ที่มีระดับแตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 90, 80, 70 และ 60 เปอร์เซนต์ กับการสอนโดยไม่ใช้วิธีการสอนเพื่อรอบรู้ การสอนทั้ง 5 กลุ่มนี้เอนการสอนสิ้นสุดลงแล้ว ผลสรุปของการวิจัยพบว่า การใช้เกณฑ์การรอบรู้ 60% และ 70% ทำให้ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น และยังเห็นว่าเกณฑ์การรอบรู้ที่เหมาะสมจะเป็น 70% เพราะการตั้งเกณฑ์ 70% นั้นเป็นเกณฑ์ที่ไม่สูงมาก ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน นักเรียนก็จะมีคามพอใจและสนใจในสิ่งที่เรียน และนอกจากนี้ยังมีระเบียบ ชูสอน (2527: 63-65) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะคิดในวิชาที่เรียน และแรงจูงใจใฝ่ผลสัมฤทธิ์ระหว่างนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอน 5 วิธี คือ สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้โดยใช้เกณฑ์รอบรู้ 60%, 70%, 80% และ 90% กับการสอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ผลการศึกษพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้โดยใช้เกณฑ์รอบรู้ 70%, 80% และ 90% สูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งสอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ โดยกลุ่มที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 70% มีแนวโน้มของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้โดยใช้เกณฑ์รอบรู้ 80% และ 90% ส่วนทักษะคิดในวิชาที่เรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่วัดหลังจากการสอบจบแล้วของทั้ง 5 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบรอบรู้มีหลักการสำคัญคือ ผู้เรียนต้องมีความรู้พื้นฐานอย่างเพียงพอก่อนเรียนเรื่องต่อไป ภายใต้ปรัชญาที่ว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ดีหากได้รับการจัดการเรียนการสอนอย่างเหมาะสมและมีเวลาเพียงพอ ด้วยกระบวนการของรูปแบบที่เน้นความสำคัญให้ผู้เรียนต้องรู้จริงในสิ่งที่เรียน วิธีการสอนนี้ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เกิดความคงทนของการเรียนรู้ เพิ่มความมั่นใจให้แก่ผู้เรียน และเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนได้อีกด้วย

5.2 ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของบรูเนอร์

บรูเนอร์ได้ให้ชื่อการเรียนรู้ของท่านว่า “Discovery Approach” หรือการเรียนรู้โดยการค้นพบ บรูเนอร์เชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งนำไปสู่การค้นพบการแก้ปัญหา ผู้เรียนจะประมวลข้อมูลข่าวสาร จากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และจะรับรู้สิ่งที่ตนเองเลือก หรือสิ่งที่ใส่ใจ การเรียนรู้แบบนี้จะช่วยให้เกิดการค้นพบเนื่องจากผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งจะเป็นแรงผลักดันที่ทำให้สำรวจสิ่งแวดล้อม และทำให้เกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ โดยมีแนวคิดที่เป็นพื้นฐาน ดังนี้

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง

2. ผู้เรียนแต่ละคนจะมีประสบการณ์และพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน การเรียนรู้อาจเกิดจากการที่ผู้เรียนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบใหม่กับความรู้เดิมแล้วนำมาสร้างเป็นความหมายใหม่

3. พัฒนาการเชาวน์ปัญญาจะเห็นได้ชัดโดยที่ผู้เรียนสามารถรับสิ่งเร้าที่ให้เลือกได้หลายอย่างพร้อม ๆ กัน

ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบเน้นที่พัฒนาการเกี่ยวกับความสามารถในการรับรู้และความเข้าใจของผู้เรียน โดยนำหลักการพัฒนาทางสติปัญญาของเพียเจตมาเป็นพื้นฐานในการพัฒนาของตนเอง Bruner เชื่อว่าครูสามารถช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมได้โดยไม่ต้องรอเวลา ซึ่งสามารถที่จะสอนได้ในทุกช่วงของอายุ

วิธีการที่ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการค้นพบความรู้ขึ้นอยู่กับพัฒนาการของผู้เรียน ซึ่งคล้ายกับพัฒนาทางเชาวน์ปัญญาของเพียเจต (Piaget) ขั้นตอนพัฒนาการที่ Bruner เสนอมี 3 ขั้น คือ Enactive, Iconic และ Symbolic ฉะนั้นวิธีการที่ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการค้นพบความรู้แบ่งออกเป็น 3 วิธีดังต่อไปนี้

1. วิธีการที่เรียกว่า เอนแอคทีฟ (Enactive mode) วิธีการเรียนรู้ในขั้นนี้จะเป็นวิธีที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยการสัมผัส จับต้องด้วยมือ ผลัก ดึง รวมถึงการใช้ปากกับวัตถุ สิ่งของที่อยู่รอบ ๆ ตัว สิ่งที่สำคัญที่สุด คือ เด็กจะต้องลงมือกระทำด้วยตนเอง เช่น การเลียนแบบ หรือการลงมือกระทำกับวัตถุสิ่งของ ส่วนผู้ใหญ่จะใช้ทักษะทางการที่ซับซ้อน เช่น ทักษะการขี่จักรยาน เล่นเทนนิส เป็นต้น

2. วิธีการที่เรียกว่า ไอคอนนิค (Iconic mode) เมื่อเด็กสามารถที่จะสร้างจินตนาการ หรือโนภาพ (Imagery) ขึ้นในใจได้ เด็กจะสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ในโลกได้ด้วย Iconic mode ดังนั้นในการเรียนการสอนเด็กสามารถที่จะเรียนรู้โดยใช้ภาพแทนของการสัมผัสจากของจริงเพื่อที่จะช่วยขยายการเรียนรู้ที่เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะ ความคิดรวบยอด กฎและหลักการ ซึ่งไม่สามารถแสดงให้เห็นได้ Bruner ได้เสนอแนะให้นำวัสดุมาใช้ในการสอน ได้แก่ ภาพนิ่ง โทรทัศน์ หรืออื่น ๆ เพื่อที่จะช่วยให้เด็กเกิดจินตนาการประสบการณ์ที่เพิ่มขึ้น เด็กประมาณ 5-8 ปี จะใช้ Iconic mode

3. วิธีการที่ใช้สัญลักษณ์ หรือ Symbolic mode วิธีการนี้ผู้เรียนจะใช้ในการเรียนรู้ได้ เมื่อผู้เรียนมีความสามารถที่จะเข้าใจในสิ่งที่เป็นนามธรรม หรือความคิดรวบยอดที่ซับซ้อน จึงสามารถที่จะสร้างสมมติฐานและพิสูจน์ว่าสมมติฐานถูกหรือผิดได้

สรุปได้ว่า Bruner กล่าวไว้ว่า คนทุกคนมีพัฒนาการทางความรู้ความเข้าใจ หรือการรู้คิด โดยผ่านกระบวนการที่เรียกว่า Acting, Imagine และ Symbolizing ซึ่งอยู่ในขั้นพัฒนาการทางปัญญาคือ Enactive, Iconic และ Symbolic representation ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นตลอดชีวิต มิใช่เกิดขึ้นช่วงใดช่วงหนึ่งของชีวิตเท่านั้น

บรูเนอร์ได้เห็นด้วยกับเพียเจต์ว่า คนเรามีโครงสร้างสติปัญญา (Cognitive Structure) มาตั้งแต่เกิด ในวัยทารกโครงสร้างสติปัญญายังไม่ซับซ้อน เพราะยังไม่พัฒนาต่อเมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมจะทำให้โครงสร้างสติปัญญามีการขยายและซับซ้อนขึ้น หน้าที่ของโรงเรียนก็คือการช่วยเอื้อการขยายของโครงสร้างสติปัญญาของนักเรียน

บรูเนอร์ได้เสนอแนะหลักการเกี่ยวกับการสอน ดังต่อไปนี้

1. กระบวนการคิดของเด็กแตกต่างกับผู้ใหญ่ เวลาเด็กทำผิดเกี่ยวกับความคิด ผู้ใหญ่ควรจะต้องคิดถึงพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญา ซึ่งเด็กแต่ละวัยมีลักษณะการคิดที่แตกต่างไปจากผู้ใหญ่ ครูหรือผู้มีความรับผิดชอบทางการศึกษาจะต้องมีความเข้าใจว่าเด็กแต่ละวัยมีการรู้คิดอย่างไร และกระบวนการรู้คิดของเด็กไม่เหมือนผู้ใหญ่ (Intellectual Empathy)

2. เน้นความสำคัญของผู้เรียน ถือว่าผู้เรียนสามารถจะควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเองได้ (Self-Regulation) และเป็นผู้ที่จะริเริ่มหรือลงมือกระทำ ฉะนั้น ผู้มีหน้าที่สอนและอบรมมีหน้าที่จัดสิ่งแวดล้อมให้เอื้อการเรียนรู้โดยการค้นพบ โดยให้ออกาสผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

3. ในการสอนควรจะเริ่มจากประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคย หรือประสบการณ์ที่ใกล้ตัว ไปหาประสบการณ์ที่ไกลตัว เพื่อผู้เรียนจะได้มีความเข้าใจ เช่น การสอนให้นักเรียนรู้จักการใช้แผนที่ควรจะเริ่มจากแผนที่ของจังหวัดของผู้เรียนก่อนแผนที่จังหวัดอื่นหรือแผนที่ประเทศไทย

บรูเนอร์เชื่อว่าวิชาต่าง ๆ จะสอนให้ผู้เรียนเข้าใจได้ทุกวัยถ้าครูจะสามารถใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ข้อสำคัญจะต้องให้นักเรียนเป็นผู้กระทำหรือเป็นผู้แก้ปัญหาเอง บรูเนอร์ได้สรุปความสำคัญของการเรียนรู้โดยการค้นพบว่าดีกว่าการเรียนรู้โดยวิธีอื่นดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนจะเพิ่มพลังทางสติปัญญา
2. เน้นรางวัลที่เกิดจากความอึดใจในสัมฤทธิ์ผลในการแก้ปัญหา มากกว่ารางวัลหรือเน้นแรงจูงใจภายนอก
3. ผู้เรียนจะเรียนรู้การแก้ปัญหาด้วยการค้นพบและสามารถนำไปใช้ได้
4. ผู้เรียนจะจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ดีและได้นาน

5.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสซูเบล

ออสซูเบล (Ausubel, David. 1963) เป็นนักจิตวิทยาแนวปัญญานิยมที่แตกต่างจากเพียเจต์และบรูเนอร์ เพราะออสซูเบลไม่ได้มีวัตถุประสงค์ที่จะสร้างทฤษฎีที่อธิบายการเรียนรู้ได้ทุกชนิด ทฤษฎีออสซูเบลเป็นทฤษฎีที่หาหลักการอธิบายการเรียนรู้ที่เรียกว่า “Meaningful Verbal Learning” เท่านั้น โดยเฉพาะการเชื่อมโยงความรู้ที่ปรากฏในหนังสือที่โรงเรียนใช้กับความรู้เดิมที่อยู่ในสมองของผู้เรียนในโครงสร้างสติปัญญา (Cognitive Structure) หรือการสอนโดยวิธีการให้ข้อมูลข่าวสาร ด้วยถ้อยคำทฤษฎีของออสซูเบล เน้นความสำคัญของการเรียนรู้ที่มีความเข้าใจและความหมาย การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้เรียนรวมหรือเชื่อมโยง (Subsumme) สิ่งที่ยอมรับใหม่หรือข้อมูลใหม่ ซึ่งอาจจะเป็นความคิดรวบในสมองของผู้เรียนแล้ว ทฤษฎีของออสซูเบลบางครั้งเรียกว่า “Subsumption Theory”

ออสซูเบล (Ausubel) บ่งว่า ผู้เรียนเรียนรู้ข้อมูลข่าวสารด้วยการรับหรือด้วยการค้นพบ และวิธีเรียนนี้อาจจะเป็นการเรียนด้วยความเข้าใจอย่างมีความหมายหรือเป็นการเรียนรู้โดยการท่องจำโดยไม่คิด ออสซูเบลจึงแบ่งการเรียนรู้ออกเป็น 4 ประเภท ดังต่อไปนี้

1. การเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย (Meaningful Reception Learning)
2. การเรียนรู้โดยการรับแบบท่องจำโดยไม่คิดหรือแบบนกแก้วนกขุนทอง (Rote Reception Learning)
3. การเรียนรู้โดยการค้นพบอย่างมีความหมาย (Meaningful Discovery Learning)
4. การเรียนรู้โดยการค้นพบแบบท่องจำโดยไม่คิด หรือแบบนกแก้วนกขุนทอง (Rote Discovery Learning)

ออสซูเบลสนใจที่จะหากฎเกณฑ์และวิธีการสอนการเรียนรู้ที่มีความหมาย ไม่ว่าจะเป็นโดยการรับหรือค้นพบ เพราะออสซูเบลคิดว่าการเรียนรู้ในโรงเรียนส่วนมากเป็นการท่องจำโดยไม่คิดในที่นี้ จะขออธิบายเพียงการเรียนรู้ที่มีความหมายโดยการรับและค้นพบ

การเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย (Meaningful Reception Learning)

ออสซูเบลให้ความหมายว่า เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับมาจากการที่ผู้สอนอธิบายสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ให้ฟังและผู้เรียนรับฟังด้วยความเข้าใจ โดยผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์กับโครงสร้างพุทธิปัญญาที่ได้เก็บไว้ในความทรงจำ และจะสามารถนำมาใช้ในอนาคต ออสซูเบลได้แบ่งว่าทฤษฎีของท่านมีวัตถุประสงค์ที่จะอธิบายการเรียนรู้เกี่ยวกับพุทธิปัญญาเท่านั้น (Cognitive learning) ไม่รวมการเรียนรู้แบบการวางเงื่อนไขแบบคลาสสิก การเรียนรู้ทักษะทางมอเตอร์ (Motor Skills Learning) และการเรียนรู้โดยการค้นพบ

ออสซูเบล ได้แบ่งว่า การเรียนรู้ที่มีความหมายขึ้นอยู่กับตัวแปร 3 อย่าง ดังต่อไปนี้

1. สิ่ง (Materials) ที่จะต้องเรียนรู้จะต้องมีความหมาย ซึ่งหมายความว่า จะต้องเป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่เคยเรียนรู้และเก็บไว้ในโครงสร้างพุทธิปัญญา (cognitive structure)

2. ผู้เรียนจะต้องมีประสบการณ์ และมีความคิดที่จะเชื่อมโยงหรือจัดกลุ่มสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ให้สัมพันธ์กับความรู้หรือสิ่งที่เรียนรู้เก่า

3. ความตั้งใจของผู้เรียนและการที่ผู้เรียนมีความรู้-คิดที่จะเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ให้มีความสัมพันธ์กับโครงสร้างพุทธิปัญญา (Cognitive Structure) ที่อยู่ในความทรงจำแล้ว

ประเภทของการเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย

ออสซูเบลได้แบ่งการเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมายออกเป็น 3 ประเภท

1. Subordinate learning เป็นการเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย โดยมีวิธีการ 2 ประเภท คือ

1.1 Derivation Subsumption เป็นการเชื่อมโยงสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ใหม่กับหลักการหรือกฎเกณฑ์ที่เคยเรียนมาแล้ว โดยการได้รับข้อมูลมาเพิ่ม ตัวอย่างเช่น ผู้เรียนเคยรู้ว่า: สัตว์ปีกบินได้ ข้อมูลใหม่ที่ได้รับ เช่น จากการบอกว่า: นกบินได้ การเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย: นกเป็นสัตว์ปีก (บินได้)

1.2 Correlative subsumption เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายเกิดจากการขยายความ หรือปรับโครงสร้างทางสติปัญญาที่มีมาก่อนให้สัมพันธ์กับสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ใหม่ ตัวอย่างเช่น ผู้เรียนเคยรู้ว่า: รูปสี่เหลี่ยมเป็นรูปที่ประกอบด้วยด้าน 4 ด้าน และเป็นรูปปิด สิ่งที่ต้องเรียนรู้ใหม่: รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีด้านทั้ง 4 ยาวเท่ากัน ผู้เรียนต้องขยายความคิดจาก: รูปสี่เหลี่ยม+รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส (รูปที่ประกอบด้วยด้าน 4 ด้าน) (ด้านทั้ง 4 ยาวเท่ากัน) การเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย: รูปสี่เหลี่ยม ประกอบด้วยด้าน 4 ด้าน และด้านทั้ง 4 ยาวเท่ากัน

2. Superordinate learning เป็นการเรียนรู้โดยการอนุมาน โดยการจัดกลุ่มสิ่งที่เรียนใหม่เข้ากับความคิดรวบยอดที่กว้างและครอบคลุมความคิดยอดของสิ่งที่เรียนใหม่ เช่น สุนัข แมว หมู เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

3. Combinatorial learning การเรียนรู้ประเภทนี้หมายถึง การเรียนรู้หลักการกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เชิงผสมในวิชาคณิตศาสตร์ หรือ วิทยาศาสตร์ โดยใช้เหตุผลหรือการสังเกต ตัวอย่างเช่น การเรียนรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักกับระยะทางในการที่ทำให้ไม่กระดานหกกระดกขึ้นลง

Advance organizer เป็นเทคนิคที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมายจากการสอนหรือบรรยายของครู โดยการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างความรู้ที่มีมาก่อนกับข้อมูลใหม่หรือความคิดรวบยอดใหม่ ที่จะต้องเรียน จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายที่ไม่ต้องท่องจำ หลักการทั่วไปที่นำมาใช้ คือ

- การจัด เรียบเรียง ข้อมูลข่าวสารที่ต้องการให้เรียนรู้ ออกเป็นหมวดหมู่ หรือ
- นำเสนอกรอบ หลักการกว้าง ๆ ก่อนที่จะให้เรียนรู้ในเรื่องใหม่ หรือ
- แบ่งบทเรียนเป็นหัวข้อที่สำคัญ และบอกให้ทราบเกี่ยวกับหัวข้อสำคัญที่เป็นความคิดรวบยอดใหม่ที่จะต้องเรียน

ออซูเบลถือว่า Advance Organizer มีความสำคัญมากเพราะเป็นวิธีการสร้างการเชื่อมช่องว่างระหว่างความรู้ที่ผู้เรียนได้รู้แล้ว (ความรู้เดิม) กับความรู้ใหม่ที่ได้รับ ที่จำเป็นจะต้องเรียนรู้เพื่อผู้เรียนจะได้มีความเข้าใจเนื้อหาใหม่ได้ดีและจดจำได้ดีขึ้น ฉะนั้น ผู้สอนควรจะใช้เทคนิค Advance Organizer ช่วยผู้เรียนในการเรียนรู้ทั้งประเภทการรับอย่างมีความหมายและการค้นพบอย่างมีความหมาย

โดยสรุป ทฤษฎีการเรียนรู้ของออซูเบลเป็นทฤษฎีพุทธิปัญญานิยม ที่เน้นความสำคัญของครู ว่าครูมีหน้าที่ที่จะจัดเรียงเรียงความรู้อย่างมีระบบ และสอนความคิดรวบยอดใหม่ที่นักเรียนจะต้องเรียนรู้ ซึ่งแตกต่างกับแนวคิดของเพียเจต์และบรูเนอร์ที่เน้นความสำคัญของผู้เรียน นอกจากนี้ ทฤษฎีของออซูเบลเป็นทฤษฎีที่อธิบายการเรียนรู้อย่างมีความหมายเท่านั้น

5.4 การเสริมต่อการเรียนรู้

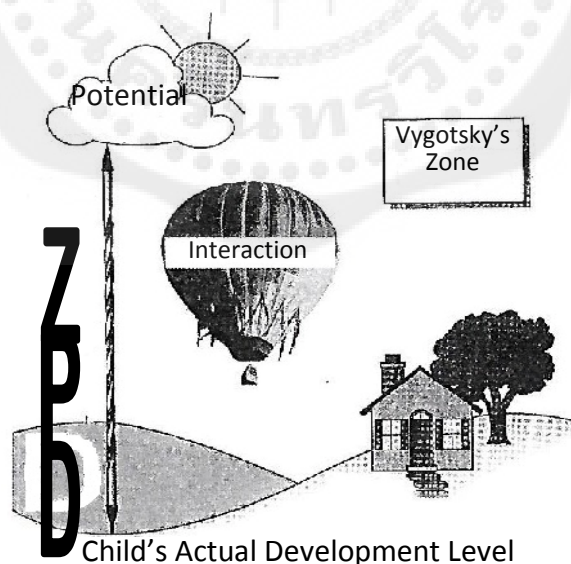
การเสริมต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน (Scaffolding) เป็นแนวคิดสำคัญของไวโกตสกี (Vygotsky) นักจิตวิทยาชาวรัสเซีย เชื้อสายยิว ซึ่งเขาได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับพื้นที่รอยต่อพัฒนาการ (Zone of Proximal Development: ZPD) ที่ได้อธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้และพัฒนาการของเด็กไว้ในหนังสือ “Mind in Society” ซึ่งได้ชื่อว่าเป็น “The Mozart of Psychology” ไวโกตสกีได้อธิบายว่า การจัดการเรียนรู้จะต้องคำนึงถึงระดับพัฒนาการ 2 ระดับ คือ ระดับพัฒนาการที่เป็นจริง (Actual Development Level) และระดับพัฒนาการที่สามารถจะเป็นไปได้ (Potential Development Level) ระยะห่างระหว่างระดับพัฒนาการที่เป็นจริงและระดับพัฒนาการที่สามารถจะเป็นไปได้เรียกว่า “พื้นที่รอยต่อพัฒนาการ” (Zone of Proximal Development: ZPD) ซึ่งไวโกตสกีเปรียบเทียบการเรียนรู้กับพัฒนาการไว้ดังนี้ (Wing; & Putncy. 2002: 95)

Past Learning : Actual Development Level

Present Learning: Zone of Proximal Development

Future Learning: Potential Development Level

พื้นที่รอยต่อพัฒนาการนี้ ไวโกตสกีได้ให้นิยามไว้ว่า “เป็นระยะห่างระหว่างระดับพัฒนาการที่แท้จริง ซึ่งกำหนดโดยลักษณะการแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลกับระดับของศักยภาพแห่งพัฒนาการที่กำหนดโดยผ่านการแก้ปัญหาภายใต้คำแนะนำของผู้ใหญ่ หรือในการร่วมมือช่วยเหลือกับเพื่อนที่มีความสามารถเหนือกว่า” และได้กล่าวไว้อีกว่า “พื้นที่รอยต่อพัฒนาการในวันนี้ จะเป็นระดับของพัฒนาการในวันพรุ่งนี้ อะไรก็ตามที่เด็กสามารถทำได้โดยอยู่ภายใต้ความช่วยเหลือในวันนี้ วันพรุ่งนี้เขาจะสามารถทำได้ด้วยตัวของเขาเอง เพียงได้รับการเรียนรู้ที่ดีก็จะนำมาซึ่งพัฒนาการที่เจริญขึ้น” (Vygotsky. 1978: 86-89) ดังภาพประกอบต่อไปนี้



ภาพประกอบ 9 พื้นที่รอยต่อพัฒนาการ (Zone of Proximal Development)

ที่มา: ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 2557; อ้างอิงจาก; Wing; & Putney. 2002. P.88.

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าพื้นที่รอยต่อพัฒนาการเป็นบริเวณที่ผู้เรียนกำลังจะเข้าใจในบางสิ่งบางอย่าง แต่ในปัจจุบันเขายังไม่มีความสามารถที่จะทำได้ แต่อยู่ในกระบวนการเรียนรู้ที่จะทำให้ศักยภาพสูงขึ้นได้ และเมื่อเขามีความพร้อมเขาจะสามารถทำงานนั้นได้อย่างสมบูรณ์ในอนาคต ซึ่งแสดงให้เห็นถึงว่าไวโกตสกีเชื่อว่าผู้เรียนจะสามารถแก้ปัญหาที่เกินกว่าระดับพัฒนาการทางสติปัญญาปกติของเขาได้หากเขาได้รับคำแนะนำ ถูกกระตุ้น หรือชักจูงโดยใครบางคนที่มีสติปัญญาที่ดีกว่า ซึ่งบุคคลต่าง ๆ เหล่านี้ อาจเป็นเพื่อนที่เรียนเก่งกว่า หรือมีความสามารถสูงกว่าหรืออาจเป็นพ่อแม่ หรือครู หรือบุคคลใด ๆ ที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องที่จะเรียนรู้สูงกว่าผู้เรียนคนนั้น

นอกจากนี้ไวโกตสกียังเห็นว่าผู้เรียนแต่ละคนจะมีพื้นที่รอยต่อพัฒนาการที่แตกต่างกัน โดยผู้เรียนบางคนอาจต้องการความช่วยเหลือในการทำงานหรือกิจกรรมการเรียนรู้เพียงเล็กน้อย เขาก็สามารถเรียนรู้และเข้าใจเรื่องนั้น ๆ ได้เป็นอย่างดี หรือว่าผู้เรียนบางคนอาจเกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว และสามารถเรียนรู้แบบก้าวกระโดดไปเรียนในเรื่องที่ยากขึ้นได้ เพียงแต่ได้รับการช่วยเหลือเพียงเล็กน้อย และอาจมีผู้เรียนบางคนที่ต้องการความช่วยเหลือในการเรียนรู้ในบางเรื่องอย่างมาก ๆ ซึ่งสรุปได้ว่าผู้เรียนที่จะได้รับการช่วยเหลือย่อมแตกต่างกัน กระบวนการช่วยเหลือจึงต้องมีความแตกต่างกันด้วย

การให้ความช่วยเหลือผู้เรียนนั้นในช่วงแรก ๆ ผู้เรียนอาจต้องการความช่วยเหลือมาก โดยผู้เรียนจะแสดงพฤติกรรมที่สะท้อนให้เห็นถึงความต้องการที่อยู่ในความคิดของตนออกมาอย่างมากมาย เช่น การที่เด็กประถมศึกษาปีที่ 1 จะเรียนรู้พยัญชนะภาษาไทยได้ ครูต้องวัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และตอบสนองต่อความต้องการของเด็ก อาทิ ให้เด็กได้เล่นเกมเรียงตัวอักษรภาษาไทยหรือให้เด็กได้นำตัวอักษรไปจัดให้ตรงกับรูปภาพ ซึ่งเด็กก็จะสามารถเรียนรู้พยัญชนะไทยได้ถูกต้องและเร็วกว่าที่เด็กจะได้เรียนรู้แบบลองผิดลองถูกตามลำพังของเขา แต่เมื่อเด็กเกิดการเรียนรู้และมีความเข้าใจเกี่ยวกับพยัญชนะไทยได้บ้างแล้ว พฤติกรรมที่ต้องการความช่วยเหลือเกี่ยวกับเรื่องนี้ของเด็กก็จะค่อย ๆ ลดลง และไม่ต้องให้การช่วยเหลือเขาอีก เนื่องจากเขามีความเข้าใจที่ชัดเจนแล้ว

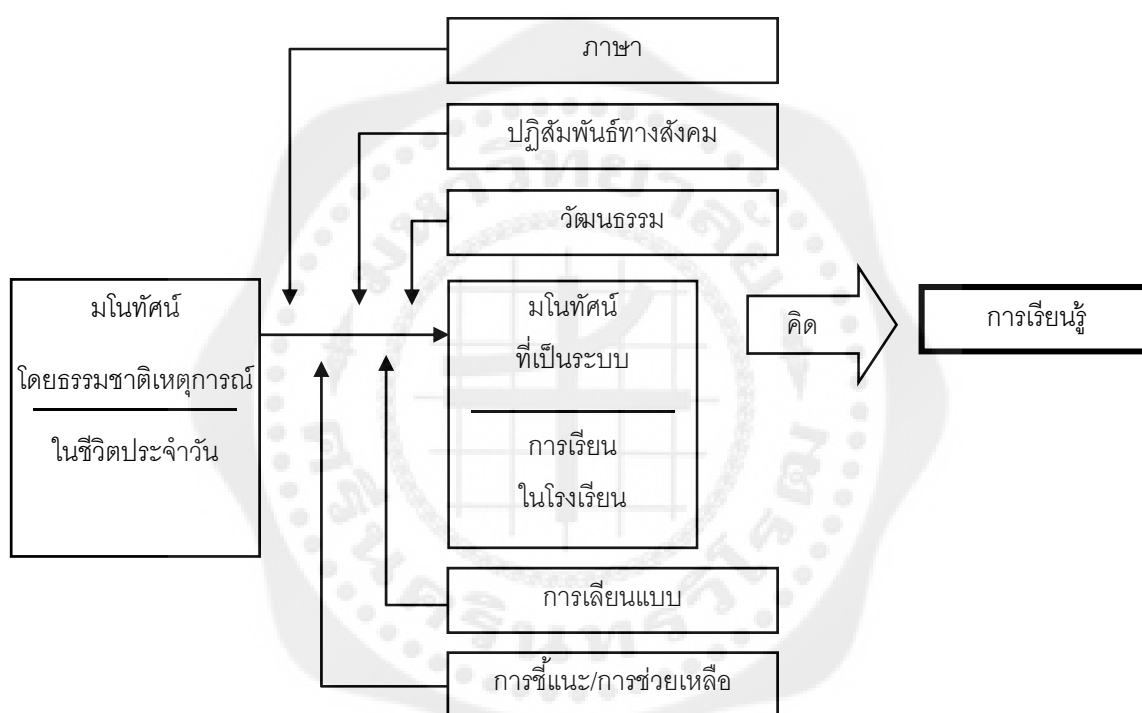
การเรียนรู้ในพื้นที่รอยต่อพัฒนาการ

ไวโกตสกีอธิบายว่า พัฒนาการและการเรียนรู้มีลักษณะที่เอื้อประโยชน์ซึ่งกันและกัน การเรียนรู้นำไปสู่พัฒนาการ สนับสนุนพัฒนาการ และผลักดันให้พัฒนาการเป็นไปในระดับที่สูงขึ้น เป็นการขยายระดับพัฒนาการออกไปอย่างไม่มีขีดจำกัด โดยเกิดจากการเรียนรู้มนทัศน์ 2 ประเภท คือ มโนทัศน์โดยธรรมชาติ (Spontaneous or Everyday Concepts) และ มโนทัศน์ที่เป็นระบบ (Scientific or Schooled Concepts) ดังนี้ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ อ้างอิงจาก; Wink; & Putney. 2002: 91-94)

1. มโนทัศน์โดยธรรมชาติ (Spontaneous or Everyday Concepts) เกิดจากการสังเกตหรือจากการรับรู้สัมผัสทางประสาทสัมผัสอันเป็นประสบการณ์ที่เราสร้างขึ้นมาจากตัวตนเองจากเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันทั่ว ๆ ไป และได้ถูกนำมาใช้ในลักษณะที่เราแทบไม่รู้ตัว

2. มโนทัศน์ที่เป็นระบบ (Scientific or schooled concepts) เป็นมโนทัศน์ที่ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาในลักษณะที่เป็นระบบมากขึ้น มีลักษณะกว้าง ๆ มีความเป็นนามธรรมมาก และได้ถูกนำมาใช้อย่างมีระเบียบแบบแผนและมีจุดมุ่งหมาย ดังนั้นมโนทัศน์ที่เป็นระบบจึงเปรียบได้กับมโนทัศน์ที่เกิดจากการเรียนในโรงเรียนหรือสถานศึกษา

มโนทัศน์ทั้ง 2 ประเภทนี้ทำงานประสานกัน โดยมีมโนทัศน์ในชีวิตประจำวันมีความจำเป็นสำหรับเด็กที่จะเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ เพื่อให้ได้มาซึ่งมโนทัศน์ที่เป็นระบบ มโนทัศน์ที่เป็นระบบจะทำหน้าที่หลอมรวมมโนทัศน์ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้เด็กได้นำไปใช้ประกอบการคิด ซึ่งก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มากขึ้น รวมทั้งเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาและขยายมโนทัศน์โดยธรรมชาติให้กลายเป็นมโนทัศน์ที่เป็นระบบ ซึ่งนำมาสรุปได้ดังภาพ



ภาพประกอบ 10 การเรียนรู้ในพื้นที่รอยต่อพัฒนาการ

การพัฒนาความรู้ความเข้าใจจากมโนทัศน์โดยธรรมชาติไปสู่มโนทัศน์ที่เป็นระบบ จะต้องอาศัยสื่อกลางที่มีความหมาย (Mediation) ดังนี้

1. ภาษา (Language)

ไวโกตสกีให้ความเห็นว่า ภาษาเกิดขึ้นครั้งแรกเป็นภาษาที่ไม่ได้แสดงถึงความคิด เป็นช่วงระยะเวลาที่ความคิดกับภาษาไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่เมื่อเด็กมีพัฒนาการมากขึ้น ความคิดกับภาษาจะเริ่มมีความสัมพันธ์กันมากขึ้น ความคิดถูกแสดงให้เห็นออกมาผ่านทางภาษา ซึ่งภาษาที่แสดงออกมาจะมีความเป็นเหตุเป็นผลมากขึ้น ก็เป็นผลสืบเนื่องจากการใช้ความคิดที่มากขึ้น (Vygotsky. 1986; citing Dixon-Krauss. 1996: 19) ดังนั้นภาษาจึงเป็นเครื่องมือในการพัฒนาความคิด และในขณะเดียวกันเราก็พัฒนาภาษาโดยผ่านการคิดด้วยเช่นกัน

2. ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Social Interaction)

ไวโกตสกีเชื่อว่าเด็กสามารถเริ่มกิจกรรมในพื้นที่รอยต่อพัฒนาการระดับที่สูงขึ้นได้จากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้ใหญ่ เพื่อน ๆ หรือกับเด็ก ๆ ที่อยู่ในระดับพัฒนาการที่ต่างกัน ซึ่งเขาเห็นว่าการจินตนาการหรือจำประสบการณ์บางสิ่งบางอย่างให้อยู่ภายในความทรงจำอาจยากเกินไปที่เด็กจะสามารถทำได้ แต่การที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Social Interaction) กับพ่อแม่ ครูและคนอื่น ๆ ที่ให้ความเอาใจใส่ ดูแล ช่วยเหลือแก่เด็ก จะช่วยทำให้เด็กสามารถเรียนรู้ได้อย่างไม่มีขีดจำกัด ซึ่งขึ้นอยู่กับบริบททางสังคมที่จะเอื้อให้เด็กเกิดปฏิสัมพันธ์กับบุคคลรอบข้างที่ให้ความช่วยเหลือสนับสนุน ความช่วยเหลือในพื้นที่รอยต่อพัฒนาการนอกจากจะเป็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เชี่ยวชาญกับผู้เริ่มเรียนรู้ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญที่มีความสามารถมากกว่าจะได้ช่วยเหลือผู้เริ่มเรียนรู้ให้มีพัฒนาการสูงขึ้นได้สำหรับการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนนั้น ผู้สอนอาจทำได้หลายอย่าง เช่น ผู้สอนอาจแสดงการพูดเป็นนัยหรือเพียงแค่ออกไปสร้างเงื่อนไขในการเรียนรู้บางอย่างขึ้นมา การถามคำถามนำ การบอกให้ผู้เรียนทบทวนสิ่งที่ได้พูดอธิบายไปแล้ว การถามผู้เรียนว่าเข้าใจอะไรบ้างจากการเรียนรู้เป็นระยะ ๆ การสาธิตประกอบการอธิบาย ซึ่งบางงานอาจจะสาธิตบางส่วนหรือบางงานก็อาจจะสาธิตให้เห็นทั้งหมด การจัดสิ่งแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ การฝึกหัดทักษะเฉพาะอย่างที่เป็นสำหรับผู้เรียนในการเรียนรู้ เป็นต้น นอกจากนี้พฤติกรรมที่มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมยังรวมไปถึงการโต้ตอบพูดคุยกับบุคคลซึ่งได้นำเสนอผลงานหรือในขณะที่ผู้เรียนกำลังจินตนาการ หรือถ่ายทอดความคิดออกมาเป็นคำพูดเพื่ออธิบายบางสิ่งบางอย่างให้แก่เพื่อน ๆ หรือคนอื่น ๆ ได้เข้าใจ

3. วัฒนธรรม (Culture)

ไวโกตสกีอธิบายว่า เด็กจะปรับเปลี่ยนความคิดความเข้าใจไปตามประสบการณ์ที่ได้รับจากสังคมและวัฒนธรรมของเขา จนกระทั่งสร้างความรู้ขึ้นมา ทำให้เด็กมีกระบวนการทางปัญญาในระดับที่สูงขึ้น (Higher Mental Functions) ซึ่งแต่ละวัฒนธรรมจะถ่ายทอดลักษณะเฉพาะของความเชื่อและค่านิยมในวัฒนธรรมนั้นไปสู่เด็ก ๆ ทำให้เขารู้ว่า เขาคิดอะไร และควรคิดอย่างไรจึงจะเหมาะสม (Shaffer, 1999: 259-260) เช่น เด็กที่อยู่ในระบบการศึกษา หรือไม่มีโอกาสได้เข้าเรียนในโรงเรียนเนื่องจากข้อจำกัดบางประการ แม้ว่าจะไม่สามารถคิดคำนวณตัวเลขด้วยวิธีการที่เป็นขั้นตอนและเป็นระบบเหมือนกับเด็กที่เรียนอยู่ในโรงเรียน แต่เด็กเหล่านั้นก็มีความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลขที่จะต้องใช้ในชีวิตประจำวันในแบบฉบับของเขา รู้จักใช้ตัวเลขในการเจรจาต่อรองหรือการค้าขาย เพื่อให้เขาสามารถดำเนินชีวิตอยู่ได้ ซึ่งเด็กที่เรียนในระบบการศึกษาอาจยังไม่มี ความเข้าใจในเรื่องนี้เท่ากับเด็กพวกนี้เลย นั่นเป็นเพราะเด็กทั้งสองกลุ่มอยู่ในบริบทเชิงสังคม วัฒนธรรมที่แตกต่างกัน จึงทำให้เขามีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

4. การเลียนแบบ (Imitation)

ไวโกตสกีอธิบายว่า บทบาทของการเลียนแบบมีความสำคัญต่อการเรียนรู้และพัฒนาการ เช่น ถ้าเด็กกำลังเกิดอุปสรรคในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ครูจึงแก้ปัญหาให้เห็นเป็นตัวอย่างบนกระดานดำ ในขณะที่เด็กอาจจะเลียนแบบวิธีการแก้ปัญหาของครู โดยสร้างความเข้าใจขึ้นภายในตนเอง แต่ถ้าครูให้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ยากขึ้น อันเป็นการขยายสิ่งที่เรียนรู้แล้วไปสู่สิ่งที่เรียนรู้ใหม่ เด็กอาจจะยังไม่สามารถเข้าใจได้ในขณะนั้น ครูจึงจำเป็นต้องแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ลักษณะนี้หลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้เด็กค่อย ๆ เลียนแบบวิธีการแก้ปัญหาอย่างค่อยเป็นค่อยไป

5. การชี้แนะหรือการช่วยเหลือ (Guidance or Assistance)

การชี้แนะหรือการช่วยเหลือ เป็นการร่วมมือทางสังคม (Social Collaborative) ที่สนับสนุนให้พัฒนาการทางความรู้ความเข้าใจเกิดการเจริญงอกงาม ไวโกตสกีจะเน้นไปที่การมีบุคคลที่มีความเชี่ยวชาญกว่าอาสาที่จะมีส่วนร่วมให้ความช่วยเหลือในสถานการณ์การเรียนรู้โดยให้การดูแลเอาใจใส่และปรับปรุงผู้เรียนที่เริ่มเรียนรู้ การจัดเตรียมสิ่งที่จุดช่วยสนับสนุนเพื่อให้ผู้เรียนเพิ่มความรู้ความเข้าใจในการแก้ปัญหา ซึ่งไวโกตสกีเปรียบเทียบกับเป็น “นั่งร้าน (Scaffold)” ซึ่งในบริบทที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ เรียกว่า “การเสริมต่อการเรียนรู้” ซึ่งจะนำเสนอรายละเอียดในหัวข้อต่อไป

สรุปได้ว่า ผู้สอนซ่อมเสริมควรใช้สื่อกลางที่มีความหมายไปส่งเสริมพัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียนจากมโนทัศน์โดยธรรมชาติผ่านทางภาษา ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม วัฒนธรรม การเลียนแบบ และการชี้แนะหรือการเสริมต่อการเรียนรู้จึงจะทำให้ผู้เรียนซ่อมเสริมมีพัฒนาการไปสู่มโนทัศน์ที่เป็นระบบที่ชัดเจนขึ้น

การเสริมต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน (Scaffolding)

วูด บรูเนอร์ และรอสส์ (Wood, Bruner; & Ross. 1976: 98) ให้ความหมายของสแกฟโฟลด์อิง (Scaffolding) ว่าเป็นการแสดงบทบาทเชิงปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในลักษณะการช่วยเหลือผู้เรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามสภาพปัญหาที่เป็นอยู่ในขณะนั้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหานั้นด้วยตนเองได้

สลาบิน (Slavin. 1995: 50) ให้ความหมายการเสริมต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน (Scaffolding) ว่าเป็นการช่วยเหลือ แนะนำ ที่ตรงกับปัญหาที่กำลังเกิดขึ้น ซึ่งจะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้การคิดกับปัญหาที่เผชิญอยู่ ซึ่งจะเป็นแนวทางในการค้นพบแนวทางการทำงานและการแก้ปัญหาด้วยตนเองในที่สุด

เรย์มอนด์ (Raymond. 2000: 176) ได้อธิบายการเสริมต่อการเรียนรู้เพิ่มเติมว่าเป็นการจัดเตรียมสิ่งที่เอื้ออำนวย การให้การช่วยเหลือ แนะนำ สนับสนุน ขณะที่ผู้เรียนกำลังแก้ปัญหาหรือกำลังอยู่ในระหว่างการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งผู้เรียนกำลังอยู่ในพื้นที่รอยต่อพัฒนาการ ทำให้ผู้เรียนต้องสร้างความรู้ความเข้าใจเพื่อใช้ในการแก้ปัญหายังเป็นขั้นตอน และ

ปรับการสร้างความรู้ความเข้าใจเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน และปรับการสร้างความรู้ความเข้าใจภายในตอน (Internalization) ให้กลายเป็นความรู้ความเข้าใจใหม่ภายในตนเอง ซึ่งจะส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียน ให้ก้าวไปสู่ขั้นหรือระดับพัฒนาการที่สูงขึ้นต่อไป

1. วิธีการเสริมต่อการเรียนรู้

วูด บรูนเนอร์ และรอสส์ (Wood, Bruner; & Ross. 1976) ได้เสนอแนะวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ ไว้ 6 ประการต่อไปนี้

1.1 การสร้างความสนใจ (Recruitment) โดยการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะเรียนรู้ด้วยความสมัครใจ โดยผู้เรียนจะต้องอยู่ภายใต้ข้อกำหนดของงานหรือการเรียนรู้นั้น

1.2 การลดระดับการเรียนรู้ที่ไร้หลักการ ระเบียบ หรือกฎเกณฑ์ (Reduction in degree of freedom) เพราะจะทำให้ยากต่อการจัดการหรือการให้ความช่วยเหลือ ดังนั้นผู้สอนจะต้องสะท้อนผลการเรียนรู้ (Feedback) เป็นระยะ ๆ สม่ำเสมอ ต่อเนื่องกัน เพื่อให้ผู้เรียนนำผลไปใช้เพื่อเพิ่มระดับการเรียนรู้ในแต่ละขั้นได้อย่างถูกต้อง

1.3 การรักษาทิศทางการเรียนรู้ (Direction maintenance) ผู้สอนต้องดูแลกวาดขันผู้เรียนเป็นพิเศษเพื่อให้เขาเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

1.4 กำหนดลักษณะสำคัญที่ควรพิจารณาของสิ่งที่จะเรียนรู้ให้เด่นชัด (Marking critical features) เช่น เมื่อผู้สอนจะอธิบายเนื้อหาสาระบางอย่างที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ก็ควรเน้นเสียงเป็นพิเศษ หรือหากผู้เรียนเกิดความขัดแย้งในการทำความเข้าใจสิ่งที่เรียนรู้ ผู้สอนควรแปลความหมายของเรื่องที่กำลังเรียนรู้นั้น ๆ เสียใหม่ ด้วยภาษาที่ให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย ๆ ถูกต้องและเข้าใจตรงกัน

1.5 การควบคุมความคับข้องใจของผู้เรียน (Frustration control) ผู้สอนควรรับรู้ต่ออารมณ์ของผู้เรียนที่แสดงออกมา เช่น ผู้สอนต้องยอมรับความรู้สึกของผู้เรียนกรณีที่เขาเกิดความไม่เข้าใจสิ่งที่กำลังเรียนรู้ ไม่ควรเพิกเฉย หรือปล่อยให้ผู้เรียนมีความรู้สึกที่ค้างคาใจ เพราะจะทำให้ผู้เรียนมีความคับข้องใจเพิ่มมากขึ้น

1.6 การสาธิตหรือให้แบบอย่าง (Demonstration) โดยการสาธิตหรือให้แบบอย่างที่ดีแก่ผู้เรียนในการแก้ปัญหาการเรียนรู้ของเขา การให้ความช่วยเหลือแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่พัฒนาการความคิดความเข้าใจ นอกจากความเข้าใจกลวิธีในการเสริมต่อการเรียนรู้แล้ว ยังต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายประการที่ส่งผลต่อวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ ตัวอย่างเช่น เด็กหญิงมานีอายุ 6 ขวบ เรียนอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไม่สามารถนั่งนิ่งแล้วฟังนิทานที่ครูเล่าอย่างสงบได้ ครูจึงต้องพยายามจัดเตรียมการช่วยเหลือต่าง ๆ เพื่อช่วยให้นานีรวมความสนใจไปยังเรื่องที่ครูเล่าให้ได้ โดยการเรียกมานีให้นานีงอตัวและใช้มือโอบไหล่ ซึ่งเป็นสัญญาณที่ไม่ใช่คำพูด (Nonverbal) แต่ทั้ง ๆ ที่ใช้ความพยายามเช่นนี้ มานีก็ยังดิ้นไปมา ไม่สนใจการเล่านิทานของครู และมองไปรอบ ๆ ห้องในวันต่อมาครูเห็นมานีกำลังเล่นกับกลุ่มเพื่อน ๆ มานีซึ่งเป็นรุ่นพี่อายุแปดปี

เรียนอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 นั่งลงบนเก้าอี้และอ่านหนังสือเช่นเดียวกันกับครู สักครูมามีกับเด็กคนอื่น ๆ ก็ฟังมานะเล่าเรื่อง มานั่งลงและฟังอย่างตั้งใจอยู่ราว 4-5 นาที จากนั้นก็ไปเล่นอย่างอื่น พฤติกรรมของมานีที่นั่งฟังมานะเล่าเรื่อง เป็นพฤติกรรมที่ครูอยากจะให้เกิดขึ้น คือ ความตั้งใจ ซึ่งพฤติกรรมความตั้งใจนี้จะอยู่ในพื้นที่รอยต่อพัฒนาการ อันเป็นพฤติกรรมที่มานีกำลังฝึกหัด และเป็นสิ่งที่มานีจำเป็นต้องได้รับความช่วยเหลือจากผู้อื่นเป็นพิเศษ จากตัวอย่างมานีสามารถมีความตั้งใจได้จากการเล่นและการช่วยเหลือของกลุ่มเพื่อน เพื่อนทำให้มานีสามารถเกิดการเรียนรู้ในพื้นที่รอยต่อพัฒนาการของเธอได้ แต่เมื่ออยู่กับครูเขากลับไม่สามารถทำเช่นนั้นได้ แสดงให้เห็นว่าบริบททางสังคมวัฒนธรรมเมื่อมานีอยู่กับเพื่อน ๆ และมานีอยู่กับครูไม่เหมือนกัน ซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ในพื้นที่รอยต่อพัฒนาการของมานีที่แตกต่างกันด้วย และในที่นี้บริบททางสังคมวัฒนธรรมที่เหมาะสมกับมานีคือการได้อยู่กับเพื่อน ๆ หรือรุ่นพี่มากกว่าการอยู่กับครู

2. การเสริมต่อการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ

การเสริมต่อการเรียนรู้ให้ประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพนั้น ผู้สอนควรดำเนินการโดยคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

2.1 ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

พื้นที่รอยต่อพัฒนาการแสดงให้เห็นถึงขีดจำกัดของพัฒนาการของเด็ก ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง เราไม่สามารถสอนเด็ก ๆ ได้ตลอดเวลา หรือเราไม่สามารถสอนทักษะหรือพฤติกรรมให้แก่เด็ก ๆ เกินกว่าพื้นที่รอยต่อพัฒนาการของพวกเขาได้ เช่น เราไม่อาจจะสอนให้เด็กทารก ยืนด้วยมือบนคานทรงตัว (Balance Beam) ได้ เพราะว่าทักษะนั้นอยู่ห่างไกลจากระดับพัฒนาการที่แท้จริงของเขามาก ถ้าทักษะนั้นอยู่ภายนอกพื้นที่รอยต่อพัฒนาการ ซึ่งเด็ก ๆ จะเพิกเฉย ไม่เอาใจใส่หรือใช้ทักษะที่ไม่ถูกต้อง ดังนั้นในแต่ละครั้งที่จัดการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ควรจะมีการตั้งจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียน และสามารถคาดการณ์ได้ว่าเมื่อผู้เรียนได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้ จะมีความเจริญงอกงามทางสติปัญญาใหม่ ๆ อะไรที่จะเกิดขึ้นกับเขาบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถก้าวขึ้นไปสู่ขีดสูงสุดตามพัฒนาการที่เขาสามารถจะเป็นไปได้

2.2 ให้ความช่วยเหลือผู้เรียนในระดับที่เหมาะสม

การช่วยเหลือผู้เรียนที่มากเกินไปอาจส่งผลทำให้ผู้เรียนลดระดับความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายในการเรียนรู้และลดระดับการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง (Self-directed Learning) ลง การเรียนรู้ด้วยการนำตนเองเป็นการที่ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มในการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการวางเป้าหมายกำหนดแผนการเรียนและแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ สร้างกลวิธีในการเรียนรู้ และประเมินสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนด้วยตนเอง แต่ถ้าช่วยเหลือผู้เรียนน้อยเกินไปอาจทำให้ผู้เรียนไม่มีความสามารถเพียงพอที่จะประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ นำไปสู่ความวิตกกังวล ความคับข้องใจ และในที่สุดก็จะสูญเสียแรงจูงใจในการเรียนรู้สิ่งสำคัญของการจัดการเสริมต่อการเรียนรู้ คือ การช่วยเหลือผู้เรียนต้องมีเป้าหมายให้ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือตนเองได้โดยให้เขามีความสามารถในการเรียนมากขึ้น ไม่ใช่ต้องคอยให้ครูช่วยเหลือหรือต้องช่วยพุงผู้เรียนตลอด

เพราะในที่สุดผู้เรียนต้องสามารถทำงานให้เสร็จสมบูรณ์หรือมีความรอบรู้ในสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตัวของตัวเอง นั่นคือ เมื่อความรู้ความสามารถของผู้เรียนมีเพิ่มมากขึ้น ผู้สอนจะต้องค่อย ๆ ลดการให้ความช่วยเหลือลงทีละน้อย ดังนั้น เมื่อใช้กลวิธีเสริมต่อการเรียนรู้ ผู้สอนควรตระหนักว่าเป้าหมายที่แท้จริงก็เพื่อให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้และสามารถกำกับตนเอง (Self-Regulating) ในการเรียนรู้และการแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ในที่สุด

2.3 จัดกิจกรรมและงานที่ทำทนายผู้เรียน

กิจกรรมหรืองานที่จัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียน ต้องท้าทาย จูงใจ หรือทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ เพื่อให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานทำงานหรือกิจกรรมนั้น แต่งานหรือกิจกรรมต้องไม่ยากหรือซับซ้อนมากเกินไปกว่าในการศึกยภาพของผู้เรียนที่จะสามารถจัดการหรือทำให้ประสบความสำเร็จได้ (Bransford, Brown; & Cocking. 2000) ดังนั้นในงานที่ค่อนข้างยากจะต้องมีตัวอย่าง หรือมีการกำหนดเป้าหมายของแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนทำงานหรือกิจกรรมที่มอบหมายได้อย่างถูกต้อง และบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

2.4 ลำดับขั้นตอนและทิศทางการช่วยเหลือที่ถูกต้องและชัดเจน

ต้องจัดลำดับขั้นตอนในการให้ความช่วยเหลือผู้เรียนที่ถูกต้อง โดยมุ่งเน้นไปที่การบรรลุผลตามเป้าหมายที่ตั้งไว้เป็นหลัก การเรียนการสอนต้องมีทิศทางที่ชัดเจน และลดความสับสนของผู้เรียน โดยผู้สอนต้องคาดการณ์ล่วงหน้าได้ว่าจะมีปัญหาอะไรที่ผู้เรียนจะเผชิญบ้าง และจะพัฒนาการสอนไปที่ละขั้น ๆ ได้อย่างไร จึงจะสามารถอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจได้เมื่อเขาต้องพบกับสถานการณ์ที่คาดการณ์ไว้นั้น

2.5 กำหนดจุดประสงค์หรือเป้าหมายที่ชัดเจน

การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ต้องชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจว่าทำไมต้องทำงานหรือกิจกรรมการเรียนรู้ และทำไมสิ่งที่เรียนรู้จึงมีความสำคัญ ผู้สอนต้องสามารถชี้ให้เห็นนับตั้งแต่เริ่มต้นกิจกรรมการเรียนรู้ว่า ความแตกต่างระหว่างสิ่งที่ผู้เรียนกำลังทำหรือเรียนรู้ กับวิธีการแก้ปัญหาหรือการกระทำที่เป็นมาตรฐานหรือที่พึงประสงค์นั้นเป็นเช่นไร รวมทั้งมีการอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจถึงมาตรฐานความเป็นเลิศในการเรียนรู้ที่ตั้งไว้ด้วย

2.6 เลือกลือหาสาระที่เหมาะสมกับผู้เรียน

ผู้สอนต้องตรวจสอบเนื้อหาที่จะให้เด็กเรียนรู้ เพื่อกำหนดขอบเขตและปรับปรุงบทเรียนให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน ขจัดอุปสรรคต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น ลดความไม่แน่นอน ความงุนงงสงสัย และความไม่พึงพอใจในเนื้อหาของผู้เรียน เพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

2.7 จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ที่สะดวกและหลากหลาย

ผู้สอนต้องชี้แจงให้ผู้เรียนได้รู้เกี่ยวกับแหล่งการเรียนรู้ที่มีคุณค่า ที่จะช่วยลดความสับสน ความคับข้องใจ ลดความเสี่ยง และช่วยลดเวลาให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ตัดสินใจ ที่จะใช้ประโยชน์จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและมีความสะดวกในการเรียนรู้ จะทำให้

ผู้เรียนได้ใช้เวลาไม่มากนักในการค้นหาทรัพยากรที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ แต่ได้ใช้เวลาส่วนใหญ่ในการเรียนรู้และค้นพบความรู้ ซึ่งผลของการมีแหล่งเรียนรู้ที่มีคุณค่าและหลากหลาย จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่รวดเร็วขึ้น

2.8 ดูแลเอาใจใส่ผู้เรียนอย่างดี

ผู้สอนต้องดูแลเอาใจใส่ผู้เรียนให้ตั้งใจทำงานที่มอบหมาย ในการเรียนรู้ แม้ผู้เรียนสามารถตัดสินใจด้วยตนเองได้ว่าจะเรียนรู้ไปในทิศทางไหนหรือมีสิ่งใดที่จะต้องเรียนรู้บ้าง แต่ผู้เรียนยังไม่สามารถที่จะออกนอกกลุ่มนอกทางได้ เพราะจะต้องทำงานที่ได้กำหนดไว้แล้ว โดยมีผู้สอนคอยให้การช่วยเหลือ

2.9 ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ในบริบทของการเสริมต่อการเรียนรู้ในห้องเรียน กิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนจัดให้ผู้เรียน จะยากเกินกว่าระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่แท้จริงของผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาให้สำเร็จลงได้ตามลำพัง และต้องมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นจึงจะแก้ปัญหาได้ ดังนั้นครูอาจจะจัดให้มีการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) โดยจัดบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ให้นักเรียนได้มีการช่วยเหลือกันในการทำงานหรือการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มย่อย (Small Group) โดยครูยังคงมีส่วนในการดูแลเอาใจใส่ให้ความช่วยเหลือผู้เรียนด้วย

2.10 ประเมินผู้เรียนแบบพลวัต

การประเมินแบบพลวัต (Dynamic Assessment) เกิดขึ้นมาจากข้อจำกัดของการประเมินแบบเดิมที่ไม่มีความยืดหยุ่น ไวกอตสกีมีความคิดเห็นว่า การประเมินแบบเดิมไม่สามารถทำให้ทราบพัฒนาการที่แท้จริงของผู้เรียนและไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียนได้อย่างเต็มที่ เพราะวิธีการแบบเดิมมุ่งเน้นการวัดความสามารถของผู้เรียนที่ผ่านมาแล้วหรือเกิดขึ้นแล้ว ไม่ได้ประเมินพัฒนาการที่กำลังเกิดขึ้นในปัจจุบัน หรือพัฒนาการที่จะเกิดขึ้นในอนาคตซึ่งต่อเนื่องจากที่เป็นอยู่ ซึ่งการประเมินแบบพลวัตจะประเมินพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง หลังจากที่ได้เรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ทำให้ทราบความแตกต่างด้านความสามารถ หรือพัฒนาการที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนการสอนที่เน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และนำไปใช้ในการกำหนดหรือปรับเปลี่ยนกิจกรรมการเรียนการสอน รวมทั้งงานจากการเรียนในบริบทต่าง ๆ เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนสามารถพัฒนาผู้เรียนได้อย่างสูงสุด

การประเมินแบบพลวัตจะประเมินผลรอบด้าน มีเกณฑ์การประเมินและมีการสะท้อนผลการเรียนรู้ที่ชัดเจน โดยจะต้องประเมินว่าผู้เรียนได้เรียนรู้อะไร และสามารถทำอะไรได้บ้าง รวมทั้งประเมินด้วยว่าผู้เรียนสามารถทำอะไรได้ในระดับการช่วยเหลือที่แตกต่างกันด้วย ซึ่งผู้สอนจะต้องบันทึกด้วยว่าผู้เรียนได้นำการช่วยเหลือของผู้สอนไปใช้อย่างไร และเด็กใช้การช่วยเหลืออะไรเป็นส่วนมาก การประเมินผลแบบพลวัตมีความสำคัญต่อการส่งเสริมศักยภาพให้ดีขึ้นเรื่อย ๆ รวมทั้งเป็นการขยายไปสู่การประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริง ดังนั้น

การนำความรู้ความเข้าใจพื้นที่รอยต่อพัฒนาการไปใช้ในการประเมินผลไม่เพียงแต่จะทำให้การประมาณการณ์ความรู้ความสามารถของผู้เรียนมีความชัดเจนเพิ่มมากขึ้น แต่ยังเป็นวิธีการประเมินที่มีความยืดหยุ่นสำหรับผู้เรียนด้วย

สรุปได้ว่าแนวคิดเรื่องพื้นที่รอยต่อพัฒนาการของไวโกตสกี นำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมากมาย ทำให้นักจิตวิทยาหรือนักการศึกษาที่มีความเข้าใจและสามารถวิเคราะห์เกี่ยวกับพัฒนาการความคิดความเข้าใจของเด็กได้อย่างครบถ้วน ซึ่งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในพื้นที่รอยต่อพัฒนาการจะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยเครื่องมือหรือสื่อกลางหลายชนิด เช่น ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ภาษา วัฒนธรรม วิธีการเรียนรู้ การชี้แนะและให้ความช่วยเหลือ เป็นต้น ซึ่งทำให้เกิดการขยายแนวคิดไปสู่การคิดกลวิธีเสริมต่อการเรียนรู้ ซึ่งนำไปใช้สอนซ่อมเสริมได้หลายประการ เช่น การให้แบบอย่าง การให้ข้อเสนอแนะ การสะท้อนผลการเรียนรู้ การตรวจสอบความรู้ของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนเล่าสิ่งที่ได้เรียนรู้ การลดความซับซ้อนในงานหรือกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความง่ายต่อการทำความเข้าใจ โดยการเสริมต่อการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพได้ดี ต้องมาจากพื้นฐานความเข้าใจเรื่องพื้นที่รอยต่อพัฒนาการเป็นสำคัญ นับตั้งแต่ระดับพัฒนาการที่แท้จริงของผู้เรียนอันเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้ ไปจนกระทั่งถึงพัฒนาการในระดับสูงสุดของผู้เรียนซึ่งเป็นพัฒนาการที่ผู้เรียนสามารถที่จะเป็นไปได้ จึงจะทำให้ผู้สอนสามารถจัดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้องและวางแผนการสอนซ่อมเสริมได้เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สามารถสังเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องนำมาใช้ โดยสรุปดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 4 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

แนวคิด/ ทฤษฎี	รายละเอียด	กระบวนการ ของรูปแบบ	องค์ประกอบ ของแผนการ จัดการ เรียนรู้แบบ 5T	ลำดับขั้น การจัดการ เรียนรู้แบบ 4A	ขอบเขตการ วัดผล สัมฤทธิ์ด้าน การเรียนรู้	ขอบเขตการ วัดความ สามารถด้าน การคิด วิเคราะห์
การวัดด้าน พุทธิพิสัย (Cognitive domain) ตาม แนวคิด ของบลูม	การวัดด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) ได้กำหนดออกเป็น 6 กลุ่ม คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การ วิเคราะห์ การ สังเคราะห์ และการ ประเมินค่า					
แนวคิดของ ด้านขอบเขต การคิด วิเคราะห์ของ บลูม	การคิดวิเคราะห์ มี 3 ประเภท คือ การคิดวิเคราะห์ ความสำคัญ หรือ เนื้อหาของสิ่งต่าง ๆ การคิดวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ และการ คิดวิเคราะห์หลักการ					
องค์ประกอบ การจัดการ เรียนรู้แบบ Active learning ของ Meyers and Jones	องค์ประกอบ การจัดการเรียนรู้เชิง ปฏิบัติประกอบด้วย ปัจจัย 3 ประการ คือ ปัจจัยพื้นฐาน (Basic Elements) กลวิธีการ เรียนการสอน (Learning Strategies) และ ทรัพยากรทางการ สอน (Teaching Resources)		✓	✓		
รูปแบบการ จัดการเรียนรู้ แบบ Active learning ของ Baldwin and William	การจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ประกอบด้วย 6 ขั้น คือ ขั้นสร้าง ความคุ้นเคย ขั้น กำหนดกลุ่ม ขั้นการ ทำงานเป็นกลุ่ม ขั้น การนำไปใช้ ขั้นการ สะท้อนคิด และขั้นยุติ การทำงาน			✓		

ตาราง 4 (ต่อ)

แนวคิด/ ทฤษฎี	รายละเอียด	กระบวนการ ของรูปแบบ	องค์ประกอบ ของแผนการ จัดการ เรียนรู้แบบ 5T	ลำดับขั้น การจัดการ เรียนรู้แบบ 4A	ขอบเขตการ วัดผล สัมฤทธิ์ด้าน การเรียนรู้	ขอบเขตการ วัดความ สามารถด้าน การคิด วิเคราะห์
รูปแบบการ จัดการเรียนรู้ แบบ Active learning ของ Fink	กิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งหมด จะรวมถึง ชนิดของประสบการณ์ ที่ได้จากการลงมือ กระทำ และจากการ สังเกต ตลอดจนการ สนทนาสื่อสารทั้งกับ ตนเองและกับผู้อื่น			✓		
การเรียนรู้ แบบรอบรู้ (Mastery learning) ของ บลูม	ความรู้พื้นฐานของ นักเรียนก่อนเรียน องค์ประกอบทางด้าน จิตใจก่อนเรียน และ คุณภาพของการสอน จะเป็นตัวกำหนดผล ของการเรียน	✓				
การเรียนรู้โดย การค้นพบ (Discovery Approach) ของ บรูเนอร์	ผู้สอนมีหน้าที่จัด สิ่งแวดล้อมให้เอื้อการ เรียนรู้โดยการค้นพบ โดยให้โอกาสผู้เรียนมี ปฏิสัมพันธ์กับ สิ่งแวดล้อม การสอน ควรจะเริ่มจาก ประสบการณ์ที่ผู้เรียน คุ้นเคย หรือ ประสบการณ์ที่ใกล้เคียง ไปหาประสบการณ์ที่ ไกลตัว			✓		
การเรียนรู้ อย่างมี ความหมาย (Meaningful Verbal Learning) ของอาซูเบล	การเรียนรู้ต้องมี ความหมาย มีตัวแปร 3 อย่างคือ สิ่งที่จะ เรียนต้องมี ความหมาย ผู้เรียน ต้องมีประสบการณ์ ความคิดเชื่อมโยงกับ ความรู้เดิม และความ ตั้งใจของผู้เรียน	✓		✓		

ตาราง 4 (ต่อ)

แนวคิด/ ทฤษฎี	รายละเอียด	กระบวนการ ของรูปแบบ	องค์ประกอบ ของแผนการ จัดการ เรียนรู้แบบ 5T	ลำดับขั้น การจัดการ เรียนรู้แบบ 4A	ขอบเขตการ วัดผล สัมฤทธิ์ด้าน การเรียนรู้	ขอบเขตการ วัดความ สามารถด้าน การคิด วิเคราะห์
รูปแบบการ สอนของ ไท เลอร์ (Tyler)	หลักการขั้นพื้นฐานใน การพัฒนาหลักสูตร และการเรียนการสอน มี 4 ประการ คือ 1) มีความมุ่งหมาย ทางการศึกษา อะไรบ้างที่ต้องการ แสวงหา 2) มีประสบการณ์ทาง การศึกษาอะไรบ้างที่ ควรจัดให้ผู้เรียน 3) จะจัดประสบการณ์ ทางการศึกษาอย่างไร จึงช่วยให้การเรียน การสอนมี ประสิทธิภาพ และ 4) จะทราบได้อย่างไร ว่าได้บรรลุความมุง หมายที่กำหนด		✓			
แนวคิด องค์ประกอบ หลักสูตรของ ทาบา (taba	1) จุดประสงค์ 2) เนื้อหาวิชา 3) กระบวนการเรียน การสอนหรือกิจกรรม และ 4) การประเมินผลตาม จุดประสงค์		✓			
รูปแบบการ สอน กระบวนการ คิดดี/ไอ (The Director Integrated Instructional Thinking Model) ของ ชนาธิป พรกุล	การสอนกระบวนการ คิดแยกเป็นทักษะ ย่อย ๆ ใช้เนื้อหาที่ เลือกมาจากที่ต่าง ๆ ส่วนใหญ่ทักษะย่อย ไม่มีความต่อเนื่องกัน จุดประสงค์คือ ครู ต้องการฝึกทักษะการ คิดเป็นรายทักษะ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ กระบวนการคิดแต่ละ ขั้นตอน และมีความ ชำนาญในการใช้ กระบวนการนั้น		✓	✓		

จากตาราง 4 สามารถสรุปประเด็นสำคัญนำสู่การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ได้ดังนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) ตามแนวคิดของบลูม (Bloom. 1956) ที่ได้กำหนดออกเป็น 6 กลุ่ม คือ ความรู้ ความจำ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) การนำไปใช้ (Application) การวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (synthesis) และการประเมินค่า (Evaluation) โดยในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งเน้นวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน 3 ด้านแรกคือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

การคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของบลูม (Bloom. 1976: 148-150) ได้แบ่งขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ 3 ประเภท คือ การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ หรือเนื้อหาของสิ่งต่าง ๆ การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการคิดวิเคราะห์หลักการ ส่วนแนวคิดของ มาร์ซาโน (Marzano. 2001: 60) ได้แบ่งประเภทของการคิดวิเคราะห์ไว้เป็น 5 แบบ คือ การจำแนก การจัดหมวดหมู่ การสรุป การประยุกต์ และการคาดการณ์ ผู้วิจัยสังเคราะห์ได้เป็นการคิดวิเคราะห์ 5 ด้านเพื่อกำหนดเป็นกรอบในการสร้างแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ คือ การวิเคราะห์จำแนก การวิเคราะห์เรียงลำดับ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการ การวิเคราะห์โครงสร้าง

การจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองหรือเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นโดยการทำกิจกรรมที่เน้นการปฏิบัติ การคิด การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการแสดงออกซึ่งความรู้ ความเข้าใจและทักษะ โดยการนำเสนอหรืออภิปรายในชั้นเรียน เป็นวิธีการสำคัญที่ช่วยผู้สอนแปลงเนื้อหาจากหลักสูตรซึ่งเป็นนามธรรม หรือเป็นแนวคิดที่คลุมเครือมาสู่แนวทางการปฏิบัติที่ชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ สามารถจดจำเนื้อหาได้นาน และเก็บรวบรวมเป็นคลังความรู้ในสมอง ทำให้การเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ มีความกระตือรือร้นเกิดแรงจูงใจในการเรียน สามารถจดจำเนื้อหาได้นาน มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน พัฒนาทักษะการคิดและการเขียน พัฒนาทักษะและแนวคิดใหม่ ๆ มีผลการประเมินมาตรฐานการเรียนรู้ที่ดี รวมถึงผลสัมฤทธิ์จากการสอบที่ดี

นักวิชาการหลายท่าน ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับ Active learning ไว้ดังนี้ องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ของ (Meyers; & Jones. 1993: 54) ที่สรุปถึงองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ ไว้ว่าองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติประกอบด้วยปัจจัย 3 ประการ คือ ปัจจัยพื้นฐาน (Basic Elements) กลวิธีการเรียนการสอน (Learning Strategies) และทรัพยากรทางการสอน (Teaching Resources) รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ของ (Stearns. 1994: 25) ที่เสนอไว้ 4 ขั้น คือ ขั้นบรรยาย ขั้นเรียนรู้รายบุคคล ขั้นเรียนรู้แบบกลุ่มเล็ก และขั้นเรียนรู้แบบกลุ่มใหญ่ รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ของ (Baldwin; & William. 1998: 47) ที่ประกอบด้วย 6 ขั้น คือ ขั้นสร้างความคุ้นเคย ขั้นกำหนดกลุ่ม ขั้นการทำงานเป็นกลุ่ม ขั้นการนำไปใช้ ขั้นการสะท้อนคิด และขั้นยุติการทำงาน รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ของ (Fink. 1999: 61) ที่เสนอว่า กิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด จะรวมถึงชนิดของประสบการณ์ที่ได้จากการลงมือกระทำ และจากการสังเกต ตลอดจนการสนทนาสื่อสารทั้งกับตนเอง

และกับผู้อื่น ศึกษาแนวทางและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning ที่ (McKinney. 2008: 69) (Mayer; & Jones. 1993: 74) (Nixon, Martin, Mckeow; & Ranson. 1996: 34) รวมถึง มนัส บุญประกอบ และคณะ (2543: 62) ที่เสนอไว้กว้างๆอย่างสอดคล้องกัน นำมาสังเคราะห์ สำหรับการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบได้ดังนี้

1) ลำดับขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4A แบ่งเป็น 4 ขั้น ประกอบด้วย ขั้นนำสู่บทเรียน (Access) ขั้นมอบหมายภารกิจและปฏิบัติ (Assign) ขั้นนำสู่ข้อสรุป (Approach) ขั้นสรุปและนำเสนอ (Abstract)

2) วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ได้แก่ การสังเกต สำรวจ ทดลอง ทดสอบ ค้นคว้านำเสนอ โครงงาน การแสดง เกมการศึกษา

แนวทางการเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แนวคิดที่นำมาประยุกต์ใช้ได้แก่ การเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery learning) ของบลูม (Bloom. 1976) ที่มีหลักการสำคัญที่ว่า ความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนเรียน (cognitive entry behavior) องค์ประกอบทางด้านจิตใจก่อนเรียน (affective entry characteristics) และคุณภาพของการสอน (quality of instruction) จะเป็นตัวกำหนดผลของการเรียน (learn outcome) การเรียนรู้โดยการค้นพบ (Discovery Approach) ของ Bruner (Bruner. 1960) ที่มีหลักการว่า ผู้เรียนสามารถจะควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเองได้ (Self-Regulation) และเป็นผู้ที่จะริเริ่มหรือลงมือกระทำ ฉะนั้น ผู้สอนมีหน้าที่จัดสิ่งแวดล้อมให้เอื้อการเรียนรู้โดยการค้นพบ โดยให้ออกาสผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และการสอนควรจะเริ่มจากประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคย หรือประสบการณ์ที่ใกล้เคียงไปหาประสบการณ์ที่ไกลตัว เพื่อผู้เรียนจะได้มีความเข้าใจ นอกจากนี้ยังมีแนวคิด การเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Verbal Learning) ที่เสนอโดยอาซูเบล (Ausubel, David. 1963) ที่ว่าการเรียนรู้ที่มีความหมายมีตัวแปร 3 อย่างคือ สิ่งที่จะเรียนต้องมีความหมาย ผู้เรียนต้องมีประสบการณ์ ความคิดเชื่อมโยงกับความรู้เดิม และความตั้งใจของผู้เรียน รวมถึงแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้ (Scaffolding) ของไว กอตสกี (Vygotsky. 1978: 86) ที่เสนอว่าการช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ทำได้โดย ผู้สอนสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยการสาธิต ปฏิบัติหรือทำให้ดู การใช้คำถามกระตุ้นเตือน การให้ข้อมูลป้อนกลับ โดยมีครูผู้สอนคอยให้การช่วยเหลือ หรือผู้เรียนให้การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทั้งนี้ การที่จะสามารถช่วยแก้ปัญหาให้แก่ผู้เรียนอย่างตรงจุดและมีประสิทธิภาพนั้น ครูผู้สอนสามารถหาข้อมูลในส่วนที่เป็นความบกพร่องทางการเรียนรู้เฉพาะบุคคลโดยใช้กระบวนการประเมินวินิจฉัย (Diagnostic)

ดังนั้นเพื่อเป็นการช่วยเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยสังเคราะห์ได้ว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ ควรประกอบด้วย 4 ขั้น ซึ่งดำเนินการอย่างต่อเนื่องจากหน่วยการเรียนรู้หนึ่งสู่หน่วยการเรียนรู้ถัดไป ได้แก่

- 1) ขั้นตอนออกแบบการเรียนรู้ (Design)
- 2) ขั้นตอนปฏิบัติการเรียนรู้ (Action)

3) ชั้นประเมินการเรียนรู้ (Assessment)

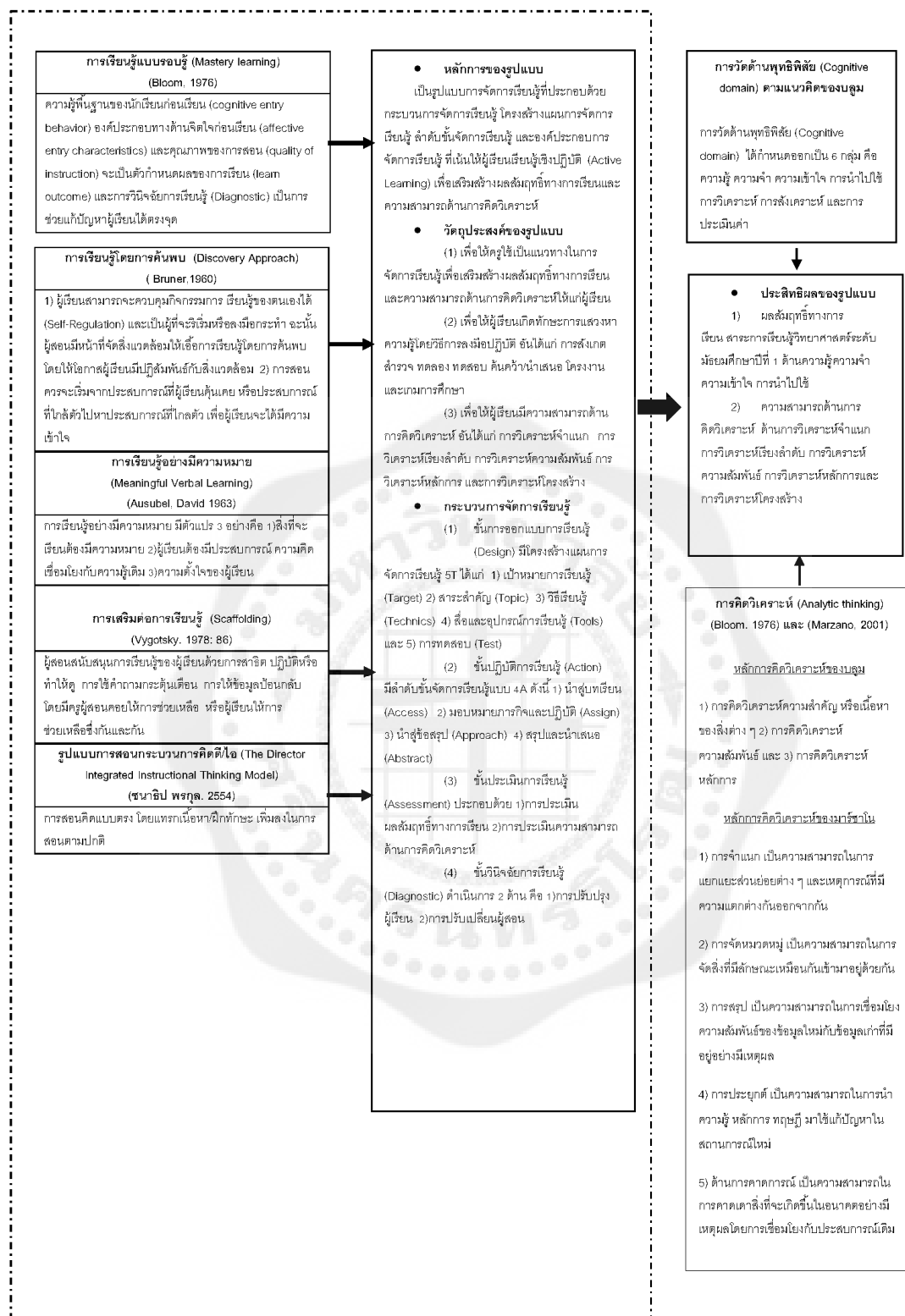
4) ชั้นวินิจฉัย (Diagnostic)

โดยในส่วนของ ชั้นออกแบบการเรียนรู้ ซึ่งถือว่ามีความสำคัญในฐานะที่เป็นแนวทางสำหรับการปฏิบัติในขั้นต่อไปกำหนดโดยศึกษาจากแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการสอนของ ไทเลอร์ (Tyler. 1970) ที่เสนอว่าหลักการขั้นพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนมี 4 ประการ คือ 1) มีความมุ่งหมายทางการศึกษาอะไรบ้างที่ต้องการแสวงหา 2) มีประสบการณ์ทางการศึกษาอะไรบ้างที่ควรจัดให้ผู้เรียน 3) จะจัดประสบการณ์ทางการศึกษาอย่างไรจึงช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ และ 4) จะทราบได้อย่างไรว่าได้บรรลุความมุ่งหมายที่กำหนด และแนวคิดองค์ประกอบหลักสูตรของทาบ (Taba. 1962) ที่ได้เสนอไว้ 4 ประการ คือ 1) จุดประสงค์ 2) เนื้อหาวิชา 3) กระบวนการเรียนการสอนหรือกิจกรรม และ 4) การประเมินผลตามจุดประสงค์ แล้วนำมาสังเคราะห์เป็นกรอบในการออกแบบการเรียนรู้ ซึ่งจะปรากฏเป็นโครงสร้างของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 5T ได้แก่

- 1) เป้าหมายการเรียนรู้ (Target)
- 2) สาระสำคัญ (Topic)
- 3) วิธีเรียนรู้ (Technics)
- 4) สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ (Tools)
- 5) การทดสอบ (Test)

ส่วนแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นเสริมสร้างความสามารถด้านการคิด วิธีการที่น่าสนใจสำหรับนำมาประยุกต์ใช้ได้แก่ รูปแบบการสอนกระบวนการคิดดี/ไอ (The Director Integrated Instructional Thinking Model) ของ ชนาธิป พรกุล ซึ่งเป็นการสอนกระบวนการคิดแยกเป็นทักษะย่อย ๆ ใช้เนื้อหาที่เลือกมาจากที่ต่าง ๆ ส่วนใหญ่ทักษะย่อยไม่มีความต่อเนื่องกัน จุดประสงค์คือ ครูต้องการฝึกทักษะการคิดเป็นรายทักษะ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้กระบวนการคิดแต่ละขั้นตอน และมีความชำนาญในการใช้กระบวนการนั้น ซึ่งเมื่อผู้เรียนเข้าใจกระบวนการคิดในแต่ละแบบ ก็สามารถนำวิธีการคิดไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ อีกทั้งสามารถนำไปใช้เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาวิชาการเรียน เป็นการแก้ไขปัญหการเรียนรู้ด้วยระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ในที่สุด

สามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีในการวิจัยได้ดังภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 11 กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

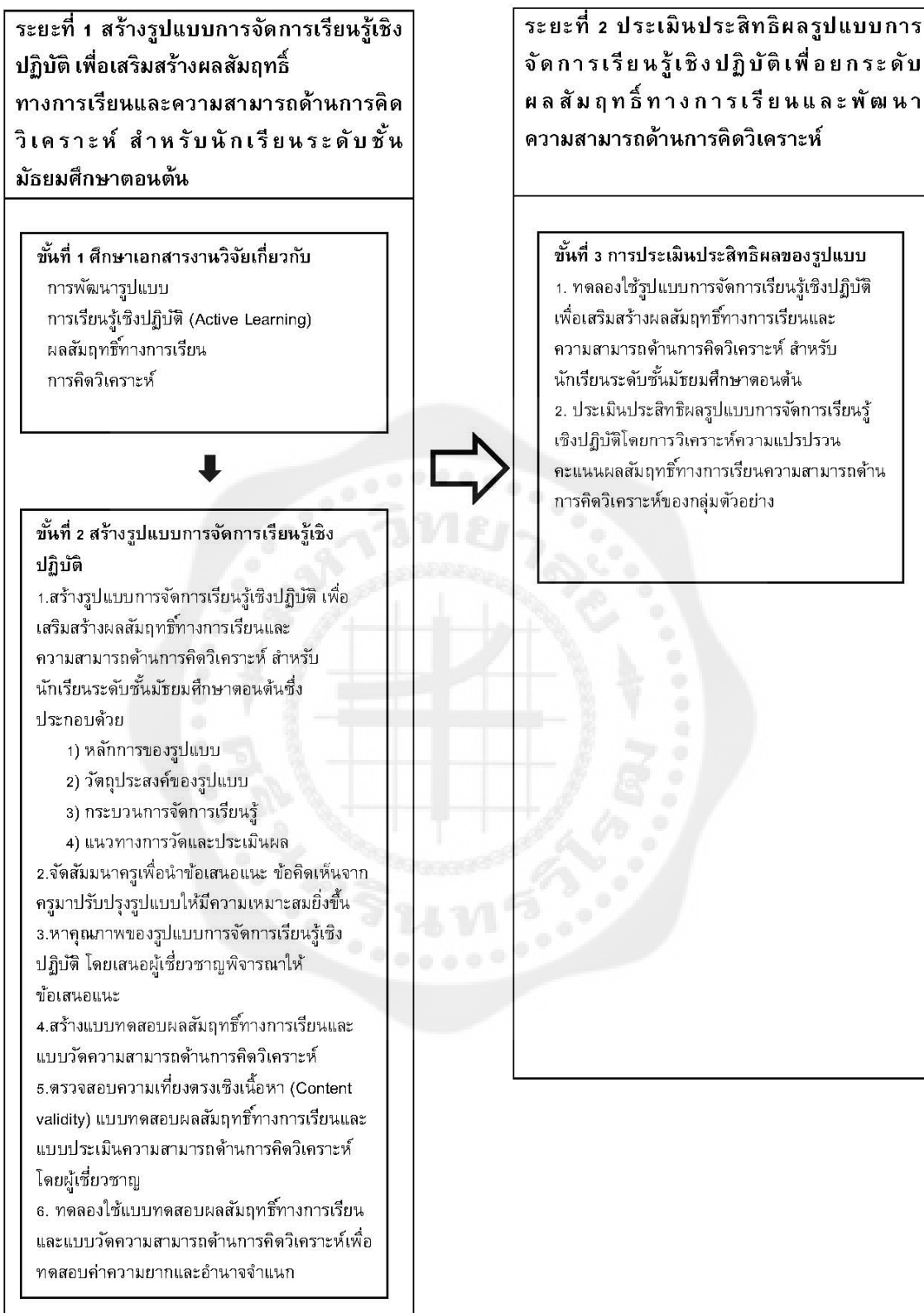
การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ระยะที่ 2 การประเมินประสิทธิผลรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

โดยในแต่ละระยะของการวิจัย มีการดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้





ภาพประกอบ 12 ลำดับขั้นตอนการวิจัย

ตาราง 5 การดำเนินการวิจัยโดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา

ระยะ/ขั้น	วัตถุประสงค์	วิธีดำเนินการ	แหล่งข้อมูล	ผลที่ได้รับ
ระยะที่ 1 สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active Learning) การคิดวิเคราะห์	เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ	1. ศึกษาเอกสารแนวคิดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active Learning) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ 2. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active Learning) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์	เอกสาร แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทั้ง สิ่งพิมพ์และ เอกสาร อิเลคทรอนิกส์	สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ตาราง 5 (ต่อ)

ระยะ/ขั้น	วัตถุประสงค์	วิธีดำเนินการ	แหล่งข้อมูล	ผลที่ได้รับ
ขั้นที่ 2 สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	1. เพื่อสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ 2. เพื่อสร้างเครื่องมือในการวิจัย 3. เพื่อหาคุณภาพของรูปแบบและเครื่องมือสำหรับการวิจัย	1. สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นซึ่งประกอบด้วย 1) หลักการของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ 4) แนวทางการวัดและประเมินผล 2. จัดสัมมนาครูเพื่อนำข้อเสนอแนะข้อคิดเห็นจากครูมาปรับปรุงรูปแบบให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น 3. หาคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ โดยเสนอผู้เชี่ยวชาญพิจารณาให้ข้อเสนอแนะ 4. สร้างแบบประเมินความรู้และแบบประเมินความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์	1. เอกสารแนวคิดทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งสังเคราะห์มาจากขั้นตอนที่ 1 2. ผู้เชี่ยวชาญ	1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพและปรับปรุงแล้ว

ตาราง 5 (ต่อ)

ระยะ/ขั้น	วัตถุประสงค์	วิธีดำเนินการ	แหล่งข้อมูล	ผลที่ได้รับ
		5. ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) แบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ 6. ทดลองใช้แบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์เพื่อทดสอบค่าความยากและอำนาจจำแนก		
ระยะที่ 2 ประเมินประสิทธิผลรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ขั้นที่ 3 ทดลองใช้รูปแบบ การจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	1. ทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	1. ดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ 2. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง	นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปัญญทิพย์	1. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน 2. คะแนนความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

ตาราง 5 (ต่อ)

ระยะ/ขั้น	วัตถุประสงค์	วิธีดำเนินการ	แหล่งข้อมูล	ผลที่ได้รับ
	และ ความสามารถ ด้านการคิด วิเคราะห์ สำหรับนักเรียน ระดับชั้น มัธยมศึกษา ตอนต้น	3. วัดความสามารถ ด้านการคิดวิเคราะห์ ของกลุ่มตัวอย่าง		
	2. ประเมิน ประสิทธิผล รูปแบบการ จัดการเรียนรู้ เชิงปฏิบัติ เพื่อ เสริมสร้าง ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน และ ความสามารถ ด้านการคิด วิเคราะห์ สำหรับนักเรียน ระดับชั้น มัธยมศึกษา ตอนต้น	วิเคราะห์ความ แปรปรวน ของ ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนและคะแนน ความสามารถทางการ คิดวิเคราะห์	1. คะแนน ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ของนักเรียน 2 คะแนน ความสามารถ ด้านการคิด วิเคราะห์ของ นักเรียน	ผลการประเมิน ประสิทธิผลรูปแบบ การจัดการเรียนรู้เชิง ปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้าง ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและ ความสามารถด้าน การคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้น

รายละเอียดในการดำเนินงานวิจัยแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ใช้ระยะเวลาประมาณ 60 วัน ดำเนินการดังนี้

ขั้นที่ 1 การศึกษาแนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยศึกษา 4 ประเด็นหลัก ได้แก่ การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active learning) การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ เพื่อนำมาเป็นฐานความรู้สำหรับการพัฒนารูปแบบอย่างสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

ที่กำหนดไว้ เนื่องจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นนี้มีเป้าหมายสำคัญเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ดังนั้นในลำดับแรก จึงได้ศึกษาเพื่อกำหนดขอบเขตการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) ตามแนวคิดของบลูม (Bloom. 1956) ที่ได้กำหนดออกเป็น 6 กลุ่ม คือ ความรู้ ความจำ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) การนำไปใช้ (Application) การวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (synthesis) และการประเมินค่า (Evaluation) โดยในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย มุ่งเน้นวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน 3 ด้านแรกคือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

2) ด้านการคิดวิเคราะห์ ศึกษาแนวคิดของบลูม (Bloom. 1976: 148-150) ที่ได้กล่าวถึงขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ 3 ประเภท คือ การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ หรือเนื้อหาของสิ่งต่าง ๆ การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการคิดวิเคราะห์หลักการ และศึกษาแนวคิดของ มาร์ซาโน (Marzano. 2001: 60) ได้แบ่งประเภทของการคิดวิเคราะห์ไว้เป็น 5 แบบ คือ การจำแนก การจัดหมวดหมู่ การสรุป การประยุกต์ และการคาดการณ์ จากนั้นผู้วิจัยสังเคราะห์ได้เป็นการคิดวิเคราะห์ 5 ด้านเพื่อกำหนดเป็นกรอบในการสร้างแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

- 2.1) การวิเคราะห์จำแนก
- 2.2) การวิเคราะห์เรียงลำดับ
- 2.3) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์
- 2.4) การวิเคราะห์หลักการ
- 2.5) การวิเคราะห์โครงสร้าง

ลำดับต่อมาเป็นการศึกษาเพื่อกำหนดนิยามและขอบเขตของการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active Learning) โดยศึกษาความหมายและลักษณะของ Active learning ที่เสนอไว้โดยนักวิชาการหลายท่าน องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ของ (Meyers; & Jones. 1993: 54) ที่สรุปถึงองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ ไว้ว่าองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติประกอบด้วยปัจจัย 3 ประการ คือ ปัจจัยพื้นฐาน (Basic Elements) กลวิธีการเรียนการสอน (Learning Strategies) และทรัพยากรทางการสอน (Teaching Resources) รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ของ สเตียร์น (อุษณีย์ เทพรชย์ อ้างอิงจาก Stearns. 1994: 25) ที่เสนอไว้ 4 ขั้น คือ ขั้นบรรยาย ขั้นเรียนรู้รายบุคคล ขั้นเรียนรู้แบบกลุ่มเล็ก และขั้นเรียนรู้แบบกลุ่มใหญ่ รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ของ (Baldwin; & William. 1998: 47) ที่ประกอบด้วย 6 ขั้น คือ ขั้นสร้างความคุ้นเคย ขั้นกำหนดกลุ่ม ขั้นการทำงานเป็นกลุ่ม ขั้นการนำไปใช้ ขั้นการสะท้อนคิด และขั้นยุติการทำงาน รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ของ (Fink. 1999: 61) ที่เสนอว่า กิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด จะรวมถึงชนิดของประสบการณ์ที่ได้จากการลงมือกระทำ และจากการสังเกต ตลอดจนการสนทนาสื่อสารทั้งกับตนเองและกับผู้อื่น นอกจากนี้ยังศึกษาแนวทางและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning ที่ (McKinney. 2008: 69) (Mayer; & Jones. 1993: 74) Nixon, Martin, (McKeow; & Ranson. 1996: 34) รวมถึง มนัส บุญประกอบ และคณะ (2543: 62) ที่เสนอไว้กว้างๆอย่างสอดคล้องกัน จากนั้นนำมาสังเคราะห์สำหรับการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบได้ดังนี้

1) ลำดับขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4A แบ่งเป็น 4 ขั้น ประกอบด้วย ขั้นนำสู่บทเรียน (Access) ขั้นมอบหมายภารกิจและปฏิบัติ (Assign) ขั้นนำสู่ข้อสรุป (Approach) ขั้นสรุปและนำเสนอ (Abstract)

2) วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ได้แก่ การสังเกต สำรวจ ทดลอง ทดสอบ ค้นคว้านำเสนอ โครงงาน การแสดง เกมการศึกษา

แนวทางการเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยศึกษาแนวคิดที่นำมาประยุกต์ใช้ได้แก่ การเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery learning) ของบลูม (Bloom. 1976) ที่มีหลักการสำคัญที่ว่า ความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนเรียน (cognitive entry behavior) องค์ประกอบทางด้านจิตใจก่อนเรียน (affective entry characteristics) และคุณภาพของการสอน (quality of instruction) จะเป็นตัวกำหนดผลของการเรียน (learn outcome) การเรียนรู้โดยการค้นพบ (Discovery Approach) ของบรูเนอร์ (Bruner. 1960) ที่มีหลักการว่า ผู้เรียนสามารถจะควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเองได้ (Self-Regulation) และเป็นผู้ที่จะริเริ่มหรือลงมือกระทำ ฉะนั้น ผู้สอนมีหน้าที่จัดสิ่งแวดล้อมให้เอื้อการเรียนรู้โดยการค้นพบ โดยให้โอกาสผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และการสอนควรจะเริ่มจากประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคย หรือประสบการณ์ที่ใกล้เคียงไปหาประสบการณ์ที่ไกลตัว เพื่อผู้เรียนจะได้มีความเข้าใจ นอกจากนี้ยังมีแนวคิด การเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Verbal Learning) ที่เสนอโดยอาซูเบล (Ausubel. 1963) ที่ว่าการเรียนรู้ที่มีความหมาย มีตัวแปร 3 อย่างคือ สิ่งที่จะเรียนต้องมีความหมาย ผู้เรียนต้องมีประสบการณ์ ความคิดเชื่อมโยงกับความรู้เดิม และความตั้งใจของผู้เรียน รวมถึงแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้ (Scaffolding) ของไวโกตสกี (Vygotsky. 1978: 86) ที่เสนอว่าการช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ทำได้โดย ผู้สอนสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยการสาธิต ปฏิบัติหรือทำให้ดู การใช้คำถามกระตุ้นเตือน การให้ข้อมูลป้อนกลับ โดยมีครูผู้สอนคอยให้การช่วยเหลือ หรือผู้เรียนให้การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทั้งนี้การที่จะสามารถช่วยแก้ปัญหาให้แก่ผู้เรียนอย่างตรงจุดและมีประสิทธิภาพนั้น ครูผู้สอนสามารถหาข้อมูลในส่วนที่เป็นความบกพร่องทางการเรียนรู้เฉพาะบุคคล โดยใช้กระบวนการประเมินวินิจฉัย (Diagnostic)

ดังนั้นเพื่อเป็นการช่วยเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยสังเคราะห์ได้ว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ ควรประกอบด้วย 4 ขั้น ซึ่งดำเนินการอย่างต่อเนื่องจากหน่วยการเรียนรู้หนึ่งสู่หน่วยการเรียนรู้ถัดไป ได้แก่

- 1) ขั้นตอนออกแบบการเรียนรู้ (Design)
- 2) ขั้นตอนปฏิบัติการเรียนรู้ (Action)
- 3) ขั้นตอนประเมินการเรียนรู้ (Assessment)
- 4) ขั้นวินิจฉัย (Diagnostic)

โดยในส่วนของ ขั้นตอนออกแบบการเรียนรู้ ซึ่งถือว่ามีความสำคัญในฐานะที่เป็นแนวทางสำหรับการปฏิบัติในขั้นต่อไปกำหนดโดยศึกษาจากแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการสอนของ ไทเลอร์ (Tyler. 1970) ที่เสนอว่าหลักการขั้นพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนมี 4 ประการ คือ 1) มีความมุ่งหมายทางการศึกษาอะไรบ้างที่ต้องการแสวงหา 2) มีประสบการณ์ทางการศึกษาอะไรบ้างที่ควรจัดให้ผู้เรียน 3) จะจัดประสบการณ์ทางการศึกษาอย่างไรจึงช่วยให้

การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ และ 4) จะทราบได้อย่างไรว่าได้บรรลุความมุ่งหมายที่กำหนด และ แนวคิดองค์ประกอบหลักสูตรของทาบ (Taba. 1962) ที่ได้เสนอไว้ 4 ประการ คือ 1) จุดประสงค์ 2) เนื้อหาวิชา 3) กระบวนการเรียนการสอนหรือกิจกรรม และ 4) การประเมินผลตามจุดประสงค์ แล้วนำมาสังเคราะห์เป็นกรอบในการออกแบบการเรียนรู้ ซึ่งจะปรากฏเป็นโครงสร้างของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 5T ได้แก่

- 1) เป้าหมายการเรียนรู้ (Target)
- 2) สารสำคัญ (Topic)
- 3) วิธีเรียนรู้ (Technics)
- 4) สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ (Tools)
- 5) การทดสอบ (Test)

ส่วนแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นเสริมสร้างความสามารถด้านการคิดนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดหลายรูปแบบ พบว่า วิธีการที่น่าสนใจสำหรับนำมาประยุกต์ใช้ได้แก่ รูปแบบการสอนกระบวนการคิดดี/ไอ (The Director Integrated Instructional Thinking Model) ของ ชนาธิป พรกุล ซึ่งเป็นการสอนกระบวนการคิดแยกเป็นทักษะย่อย ๆ ใช้เนื้อหาที่เลือกมาจากที่ต่าง ๆ ส่วนใหญ่ทักษะย่อยไม่มีความต่อเนื่องกัน จุดประสงค์คือ ครูต้องการฝึกทักษะการคิดเป็นรายทักษะ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้กระบวนการคิดแต่ละขั้นตอน และมีความชำนาญในการใช้กระบวนการนั้น ซึ่งเมื่อผู้เรียนเข้าใจกระบวนการคิดในแต่ละแบบ ก็สามารถนำวิธีการคิดไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ อีกทั้งสามารถนำไปใช้เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาวิชาการเรียน เป็นการแก้ไขปัญหาการเรียนรู้แล้วยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ในที่สุด

ขั้นที่ 2 สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ มีรายละเอียดดังนี้

1. สร้างคู่มือรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากการสังเคราะห์เอกสาร งานวิจัยหรือแหล่งข้อมูลอื่น ๆ ในขั้นที่ 1 ซึ่งรูปแบบที่พัฒนาขึ้นจะมีองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ 1) หลักการของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ และ 4) การวัดและประเมินผลของรูปแบบ แสดงรายละเอียดได้ดังนี้

1) หลักการของรูปแบบ

เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ลำดับขั้นจัดการเรียนรู้ และองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active Learning) เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

(1) เพื่อให้ครูใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้แก่ผู้เรียน

(2) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแสวงหาความรู้โดยวิธีการลงมือปฏิบัติ อันได้แก่ การสังเกต สำรวจ ทดลอง ทดสอบ ค้นคว้า/นำเสนอ โครงงานและเกมการศึกษา

(3) เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ อันได้แก่ การวิเคราะห์จำแนก การวิเคราะห์เรียงลำดับ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการ และการวิเคราะห์โครงสร้าง

3) กระบวนการจัดการเรียนรู้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ประกอบด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการออกแบบการเรียนรู้ (Design) ขั้นตอนปฏิบัติการเรียนรู้ (Action) ขั้นตอนประเมินการเรียนรู้ (Assessment) และขั้นวินิจฉัยการเรียนรู้ (Diagnostic) โดยในแต่ละขั้นมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนการออกแบบการเรียนรู้ (Design) เป็นการกำหนดขอบเขตและแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ โดยการกำหนดโครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 5T ได้แก่

(1) เป้าหมายการเรียนรู้ (Target) หมายถึง การแสดงออกถึงความรู้ ความเข้าใจ การปฏิบัติได้ของผู้เรียนอันเนื่องมาจากการศึกษาสาระการเรียนรู้

(2) สาระสำคัญ (Topic) หมายถึง เนื้อหาการเรียนรู้

(3) วิธีเรียนรู้ (Technics) หมายถึง วิธีการเรียนรู้ที่เลือกใช้ซึ่งมีลักษณะเป็นเชิงปฏิบัติ (Active Learning) อันได้แก่ การสังเกต สำรวจ ทดลอง ทดสอบ ค้นคว้านำเสนอ โครงการและเกมการศึกษา

(4) สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ (Tools) ที่จะใช้เพื่อการจัดการเรียนรู้ และ

(5) การทดสอบ (Test) หมายถึง วิธีการและเครื่องมือสำหรับการประเมินผลการเรียนรู้

ขั้นตอนปฏิบัติการเรียนรู้ (Action) เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้ตามสาระสำคัญซึ่งได้กำหนดไว้ ด้วยลำดับขั้นจัดการเรียนรู้แบบ 4A ดังนี้

(1) นำสู่บทเรียน (Access) เป็นการกระตุ้นความสนใจและนำเข้าสู่บทเรียน

(2) มอบหมายภารกิจและปฏิบัติ (Assign) โดยครูกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายการจัดการเรียนรู้

(3) นำสู่ข้อสรุป (Approach) นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ที่ค้นพบจากการลงมือปฏิบัติ โดยครูช่วยเสริมและตรวจสอบความถูกต้องของความรู้

(4) สรุปและนำเสนอ (Abstract) ผู้เรียนสะท้อนความรู้ที่ค้นพบผ่านชิ้นงานซึ่งได้รับมอบหมายโดยครูผู้สอน

และเนื่องจากเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเสริมสร้างความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์โดยการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active Learning) ดังนั้นเพื่อความชัดเจนในการจัดการเรียนรู้ของครู ในขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ จึงเพิ่มเติมองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบ TEACH โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) เทคโนโลยี (Technology) คือ การใช้เทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนรู้โดยอาจกำหนดให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีเพื่อสืบค้นในขั้นปฏิบัติหรือเพื่อนำเสนอในขั้นสรุป

(2) ประสบการณ์จริง (Experience) คือ การเชื่อมโยงปรากฏการณ์หรือสิ่งที่มีในชีวิตประจำวันเข้ากับสิ่งที่เรียน เป็นการสร้างการเรียนรู้อย่างมีคุณค่า โดยอาจจะมีการปฏิบัติในขั้นนำสู่บทเรียนหรือขั้นสรุปและนำเสนอ

(3) การคิดวิเคราะห์ (Analytical) คือ การระบุลักษณะการคิดวิเคราะห์ที่เป็นเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วย โดยเลือกเพียงหนึ่งแบบหรือมากกว่าจาก 5 ลักษณะการคิดวิเคราะห์ได้แก่ การวิเคราะห์จำแนก การวิเคราะห์เรียงลำดับ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการและการวิเคราะห์โครงสร้าง

(4) การสร้างชิ้นงาน (Construction) คือ ผลงานที่ครูมอบหมายให้ผู้เรียนสร้างขึ้นควบคู่กับการเรียนรู้ตามสาระสำคัญ หรืออาจเป็นผลงานเพื่อสรุปและนำเสนอความรู้ในขั้นตอนสุดท้าย

(5) การผสมผสานการเรียนรู้อื่น (Harmonize) คือ การขยายขอบเขตการเรียนรู้และแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของแต่ละวิชา เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการกับกลุ่มสาระอื่น เพื่อต่อยอดและพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียน

ขั้นประเมินการเรียนรู้ (Assessment) เป็นการทดสอบว่าผู้เรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยการประเมินการเรียนรู้ของรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีการประเมินผู้เรียน 2 ด้าน ได้แก่

(1) ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การประเมินพัฒนาการทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ คะแนนเต็ม 30 คะแนน เกณฑ์การผ่านได้คะแนนร้อยละ 70

(2) ประเมินความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ คือ การประเมินทักษะ กระบวนการทางการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนใน 5 ด้าน ได้แก่ การวิเคราะห์จำแนก การวิเคราะห์เรียงลำดับ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการและการวิเคราะห์โครงสร้าง โดยใช้แบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

ขั้นวินิจฉัยการเรียนรู้ (Diagnostic) เป็นการนำข้อมูลจากขั้นประเมินการเรียนรู้มาวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการแก้ไขและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นโดยสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้ที่ดีขึ้นได้เป็นรายบุคคล ในขั้นนี้จะดำเนินการใน 2 ด้าน คือ

(1) ด้านปรับปรุงผู้เรียน คือ การวิเคราะห์ผลการประเมินว่ามีผู้เรียนคนไหนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ จากนั้นครูมีการดำเนินการช่วยเหลือผู้เรียนตามความเหมาะสม เช่น สอนเสริม มอบหมายงาน หรือให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อการเรียนรู้ที่ได้จัดเตรียมไว้

(2) ด้านการปรับเปลี่ยนผู้สอน คือ การวิเคราะห์ผลการประเมินว่าแบบทดสอบข้อใดที่นักเรียนส่วนมากทำผิด จากนั้นครูผู้สอนนำเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับข้อนั้นๆ ไปสอนซ้ำให้แก่ผู้เรียนอีกครั้งในคาบเรียนถัดไป

4) การวัดและประเมินผลรูปแบบ

มีแนวทางการวัดและประเมินผลรูปแบบใน 2 ลักษณะดังนี้

(1) การประเมินเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เป็นการประเมินระหว่างการทำงานตามรูปแบบ เพื่อนำผลการประเมินมาปรับปรุงการดำเนินงานให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น ใช้วิธีการประเมินเพื่อการพัฒนา (Formative Assessment) โดยการใช้แบบสังเกตทักษะการคิดวิเคราะห์

(2) การประเมินประสิทธิผลของรูปแบบ เป็นการประเมินผลการใช้รูปแบบที่มีต่อ ผู้เรียน โดยทำการประเมิน 2 ด้าน คือ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและด้านความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้วิธีการประเมินเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ (Summative Assessment) โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับด้านความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ประเมินจากแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

2. จากนั้นผู้วิจัยจัดสัมมนาครูผู้สอนระดับชั้นประถมศึกษา-มัธยมศึกษา โรงเรียนปัญญทิพย์ อำเภอเวียงสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีครูเข้าร่วมทั้งสิ้น 29 ท่าน เพื่อนำเสนอร่างรูปแบบและรับฟังความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ผลจากการสัมมนา ครูได้ร่วมกิจกรรมระดมสมองสังเคราะห์ได้เป็นองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบ TEACH สำหรับใช้ในขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ (Action) โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) เทคโนโลยี (Technology) คือ การใช้เทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนรู้โดยอาจกำหนดให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีเพื่อสืบค้นในขั้นปฏิบัติหรือนำเสนอในขั้นสรุป

(2) ประสบการณ์จริง (Experience) คือ การเชื่อมโยงปรากฏการณ์หรือสิ่งที่มีในชีวิตประจำวันเข้ากับสิ่งที่เรียน เป็นการสร้างการเรียนรู้อย่างมีคุณค่า โดยอาจจะมีการปฏิบัติในขั้นนำสู่บทเรียนหรือขั้นสรุปและนำเสนอ

(3) การคิดวิเคราะห์ (Analytical) คือ การระบุลักษณะการคิดวิเคราะห์ที่เป็นเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วย โดยเลือกเพียงหนึ่งแบบหรือมากกว่า จาก 5 ลักษณะการคิดวิเคราะห์ได้แก่ การวิเคราะห์จำแนก การวิเคราะห์เรียงลำดับ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการและการวิเคราะห์โครงสร้าง

(4) การสร้างชิ้นงาน (Construction) คือ ผลงานที่ครูมอบหมายให้ผู้เรียนสร้างขึ้นควบคู่กับการเรียนรู้ตามสาระสำคัญ หรืออาจเป็นผลงานเพื่อสรุปและนำเสนอความรู้ในขั้นตอนสุดท้าย

(5) การผสมผสานการเรียนรู้ (Harmonize) คือ การขยายขอบเขตการเรียนรู้และแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของแต่ละวิชา เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการกับกลุ่มสาระอื่น เพื่อต่อยอดและพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียน

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการสัมมนาครูมาปรับปรุงรูปแบบ จัดทำเป็นคู่มือรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ฉบับปรับปรุง เพื่อเตรียมเสนอผู้เชี่ยวชาญในลำดับต่อไป

3. ประเมินความเหมาะสมรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นดำเนินการโดยนำคู่มือของรูปแบบ เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษามีความรู้ความชำนาญด้านการสอน มีวุฒิการศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิตในสาขาทางการศึกษา 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดประเมินผลที่มีความรู้ความชำนาญด้านการวัดประเมินผล และเป็นผู้ที่มีวุฒิการศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิตทางด้านการวัดและประเมินผล 2 ท่าน ประเมินความเหมาะสมของสาระในแต่ละองค์ประกอบ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยขอคำถามเพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ ยกตัวอย่างได้ดังนี้

ตาราง 6 ตัวอย่างหัวข้อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

รายการ	ระดับความเหมาะสม					ข้อ เสนอแนะ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ทฤษฎี แนวคิดและหลักการที่นำมาใช้เหมาะสมกับ การจัดการเรียนการสอนระดับนักเรียนในระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น						
หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความ ชัดเจนสามารถนำไปใช้ได้จริง วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ วัตถุประสงค์เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอน นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น						
วัตถุประสงค์มีประโยชน์ต่อการเสริมสร้าง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิด วิเคราะห์						

ตาราง 6 (ต่อ)

รายการ	ระดับความเหมาะสม					ข้อ เสนอแนะ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้						
กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบแสดงถึงการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ						
กระบวนการเรียนการสอนมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน						

การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยกำหนดประเด็นให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ด้านต่าง ๆ ได้แก่ 1) หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 3) กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 4) ด้านการวัดและประเมินผลรูปแบบการจัดการเรียนรู้ รวมถึงลักษณะของกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของลิเคิร์ท โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมาย ดังนี้

ระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยสุด

ระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

ระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

การพิจารณาค่าความเหมาะสมสำหรับการให้ความหมายค่าที่วัดผลวิจัยกำหนดเกณฑ์ในการให้ความหมายโดยได้จากแนวคิดของเบสท์ (Best. 1966: 195) การให้ความหมายโดยการให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้านและรายข้อดังนี้

$4.50 \leq \bar{X} < 5.00$ หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก

$3.50 \leq \bar{X} < 4.50$ หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี

$2.50 \leq \bar{X} < 3.50$ หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

$1.50 \leq \bar{X} < 2.50$ หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

$1.00 \leq \bar{X} < 1.50$ หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยมาก

4. ประเมินความสอดคล้องรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นดำเนินการโดยนำองค์ประกอบของรูปแบบ เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษามีความรู้ความชำนาญด้านการสอน มีวุฒิการศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิตในสาขาทางการศึกษา 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดประเมินผลที่มีความรู้ความชำนาญด้านการวัดประเมินผล และเป็นที่มีวุฒิการศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิตทางด้านการวัดและประเมินผล 2 ท่าน ประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของรูปแบบ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีข้อคำถามเพื่อประเมินความสอดคล้องของรูปแบบยกตัวอย่างได้ดังนี้

ตาราง 7 ตัวอย่างข้อคำถามประเมินความสอดคล้องของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

ข้อ	รายการ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)	
1.	ทฤษฎี แนวคิดและหลักการที่นำมาใช้กับสภาพปัญหา				
2.	ทฤษฎี แนวคิดและหลักการที่นำมาใช้กับหลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้				
3.	ทฤษฎี แนวคิดและหลักการที่นำมาใช้กับ การจัดการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น				

ประเมินความสอดคล้องของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ จาก ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence : IOC) โดยใช้สูตรของโรวิเนลลีและแฮมเบลตัน (ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2539: 248-249) ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสูตรดังต่อไปนี้

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

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้อง
 R = คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนนำมาแปลงเป็นคะแนนได้ดังนี้

สอดคล้อง ให้คะแนน 1
 ไม่แน่ใจ ให้คะแนน 0
 ไม่สอดคล้อง ให้คะแนน -1

5. สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้เรื่องหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช จำนวน 3 ชุด ชุดละ 30 ข้อ มีรายละเอียดดังนี้

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 1 เรื่องหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต กำหนดสัดส่วนเนื้อหาดังนี้

เนื้อหา	น้ำหนัก (ร้อยละ)
1. ลักษณะและรูปร่างของเซลล์สิ่งมีชีวิต	25
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการส่องดูเซลล์	25
3. โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์	25
4. การเปรียบเทียบเซลล์พืชเซลล์สัตว์	25
รวม	100

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 1 เรื่องหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต กำหนดพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดดังนี้

พฤติกรรม	ความสำคัญ (ร้อยละ)
1. ความรู้ความจำ	30
2. ความเข้าใจ	50
3. การนำไปใช้	20
รวม	100

สร้างเป็นตารางกำหนดสัดส่วนของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดคิดเป็นร้อยละได้ดังนี้

ตาราง 8 สัดส่วนของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 1

เนื้อหา	พฤติกรรม			รวม
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	
1. ลักษณะและรูปร่างของเซลล์สิ่งมีชีวิต	7.5	12.5	5	25
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการส่องดูเซลล์	7.5	12.5	5	25
3. โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์	7.5	12.5	5	25
4. การเปรียบเทียบเซลล์พืชและเซลล์สัตว์	7.5	12.5	2	25
รวม	30	50	20	100

จากนั้นคำนวณหาจำนวนข้อสอบในแต่ละพฤติกรรมและแต่ละเนื้อหา ในที่นี้ ผู้วิจัยกำหนดจำนวนข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ สามารถแสดงได้ดังต่อไปนี้

ตาราง 9 จำนวนข้อสอบในแต่ละพฤติกรรมและแต่ละเนื้อหา แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 1

เนื้อหา	พฤติกรรม			รวม
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	
1. ลักษณะและรูปร่างของเซลล์สิ่งมีชีวิต	2	4	2	8
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการส่องดูเซลล์	2	3	2	7
3. โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์	2	4	2	8
4. การเปรียบเทียบเซลล์พืชและเซลล์สัตว์	2	3	2	7
รวม	8	14	8	30

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 2 เรื่องกระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช 1 กำหนดสัดส่วนเนื้อหาดังนี้

เนื้อหา	น้ำหนัก (ร้อยละ)
1. ระบบลำเลียง	50
2. การสังเคราะห์ด้วยแสง	50
รวม	100

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 2 เรื่องกระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช 1 กำหนดพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดดังนี้

พฤติกรรม	ความสำคัญ (ร้อยละ)
1. ความรู้ความจำ	20
2. ความเข้าใจ	60
3. การนำไปใช้	20
รวม	100

สร้างเป็นตารางกำหนดสัดส่วนของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดคิดเป็นร้อยละได้ดังนี้

ตาราง 10 สัดส่วนของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 2

เนื้อหา	พฤติกรรม			รวม
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	
1. ระบบลำเลียง	10	30	10	50
2. การสังเคราะห์ด้วยแสง	10	30	10	50
รวม	20	60	20	100

จากนั้นคำนวณหาจำนวนข้อสอบในแต่ละพฤติกรรมและแต่ละเนื้อหา ในที่นี้ ผู้วิจัยกำหนดจำนวนข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ สามารถแสดงได้ดังต่อไปนี้

ตาราง 11 จำนวนข้อสอบในแต่ละพฤติกรรมและแต่ละเนื้อหา แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 2

เนื้อหา	พฤติกรรม			รวม
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	
1. ระบบลำเลียง	3	9	2	15
2. การสังเคราะห์ด้วยแสง	3	9	2	15
รวม	6	18	6	30

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 3 เรื่องกระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช 2 กำหนดสัดส่วนเนื้อหาดังนี้

เนื้อหา	น้ำหนัก (ร้อยละ)
1. การสืบพันธุ์ของพืช	50
2. การตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้า	30
3. เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับพืช	20
รวม	100

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 3 เรื่องกระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช 2 กำหนดพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดดังนี้

พฤติกรรม	ความสำคัญ (ร้อยละ)
1. ความรู้ความจำ	20
2. ความเข้าใจ	60
3. การนำไปใช้	20
รวม	100

สร้างเป็นตารางกำหนดสัดส่วนของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดคิดเป็นร้อยละได้ดังนี้

ตาราง 12 สัดส่วนของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 3

เนื้อหา	พฤติกรรม			รวม
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	
1. การสืบพันธุ์ของพืช	10	30	10	50
2. การตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้า	6	18	6	30
3. เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับพืช	4	12	4	20
รวม	20	60	20	100

จากนั้นคำนวณหาจำนวนข้อสอบในแต่ละพฤติกรรมและแต่ละเนื้อหา ในที่นี้ ผู้วิจัยกำหนดจำนวนข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ สามารถแสดงได้ดังต่อไปนี้

ตาราง 13 จำนวนข้อสอบในแต่ละพฤติกรรมและแต่ละเนื้อหา แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 3

เนื้อหา	พฤติกรรม			รวม
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	
1. การสืบพันธุ์ของพืช	3	9	3	15
2. การตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้า	2	5	2	9
3. เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับพืช	1	3	2	6
รวม	6	17	7	30

6. สร้างแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ โดยการศึกษาหลักการคิดวิเคราะห์ของบลูม (Bloom. 1976: 148-150) และแนวคิดของ มาร์ซาโน (Marzano. 2001: 60) สังเคราะห์ได้เป็นการคิดวิเคราะห์ 5 ด้านเพื่อกำหนดเป็นกรอบในการสร้างแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ได้แก่ การวิเคราะห์จำแนก การวิเคราะห์เรียงลำดับ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการ และการวิเคราะห์โครงสร้าง ลักษณะแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ

แบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ กำหนดสัดส่วนเนื้อหาดังนี้

การคิดวิเคราะห์	น้ำหนัก (ร้อยละ)
1. การวิเคราะห์จำแนก	20
2. การวิเคราะห์เรียงลำดับ	20
3. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์	20
4. การวิเคราะห์หลักการ	20
5. การวิเคราะห์โครงสร้าง	20
รวม	100

จากนั้นคำนวณหาจำนวนข้อสอบการคิดวิเคราะห์แต่ละด้าน ในที่นี้ ผู้วิจัยกำหนดจำนวนข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ สามารถแสดงได้ดังต่อไปนี้

ตาราง 14 จำนวนข้อสอบ การคิดวิเคราะห์ในแต่ละด้าน

การคิดวิเคราะห์	จำนวนข้อสอบ
1. การวิเคราะห์จำแนก	6
2. การวิเคราะห์เรียงลำดับ	6
3. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์	6
4. การวิเคราะห์หลักการ	6
5. การวิเคราะห์โครงสร้าง	6
รวม	30

7. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ภาษาที่ใช้รวมทั้งความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้กับรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ โดยพิจารณาตามแบบประเมินความเหมาะสมที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 3 ระดับได้แก่สอดคล้อง ไม่แน่ใจ ไม่สอดคล้อง ในการวิเคราะห์ข้อมูลพิจารณาจากดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) โดยใช้สูตรของโรวินีเลียและแอมเบลตัน (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2539: 248-249) ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสูตรดังต่อไปนี้

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

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้อง
 R = คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนนำมาแปลงเป็นคะแนนได้ดังนี้

สอดคล้อง ให้คะแนน 1
 ไม่แน่ใจ ให้คะแนน 0
 ไม่สอดคล้อง ให้คะแนน -1

จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีข้อสอบจำนวน 4 ข้อ ที่มีค่า IOC ต่ำกว่า .50 และแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์มีข้อสอบจำนวน 2 ข้อที่มีค่า IOC ต่ำกว่า .50 ผู้วิจัยจึงปรับปรุงข้อสอบแล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญพิจารณาอีกครั้ง จนได้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 90 ข้อ และแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ 30 ข้อที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาผ่านเกณฑ์

8. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 90 ข้อ และแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์จำนวน 30 ข้อที่ผ่านการปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนกาญจนาภิเษกพัฒนาการ อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 30 คนที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งผ่านการวิเคราะห์แล้วว่า ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งชั้นมีการกระจายแบบปกติ (Normal Distribution) เช่นเดียวกับนักเรียนกลุ่มทดลอง แล้วนำผลมาวิเคราะห์คุณภาพรายข้อดังนี้

8.1 ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของการใช้ภาษาในข้อคำถาม และความเหมาะสมของรูปแบบ

8.2 กำหนดเวลา (Time Limit) ในการให้นักเรียนทำแบบทดสอบ โดยใช้เวลาที่นักเรียน 90 เปอร์เซ็นต์ทำข้อสอบเสร็จเรียบร้อย

8.3 หาค่าความยาก เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากระหว่าง 0.20-0.80 พบว่าแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความยากระหว่าง 0.22-0.75 และแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์มีค่าความยากระหว่าง 0.25-0.52

8.4 หาค่าอำนาจจำแนก พบว่าแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.21-0.80 มีความเหมาะสมสำหรับนำไปใช้เป็นเครื่องมือเพื่อการวิจัยในลำดับต่อไป

ระยะที่ 2 ประเมินประสิทธิผลรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย

ขั้นที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ดำเนินการดังนี้

นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ในโรงเรียนปัญญาทิพย์ ใช้ระยะเวลา 4 สัปดาห์ โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบทดลอง แบบกลุ่มเดียววัดหลายครั้งแบบอนุกรมเวลา (The one group, pretest-posttest, time series design) ดังแผนภาพประกอบ

E	O ₁	X	O ₂	O ₃	O ₄
---	----------------	---	----------------	----------------	----------------

ภาพประกอบ 13 แบบแผนการทดลอง

E	หมายถึง	กลุ่มประชากร
X	หมายถึง	การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้
O ₁	หมายถึง	การวัดผลก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ
O ₂	หมายถึง	การวัดผลครั้งที่ 1 หลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ
O ₃	หมายถึง	การวัดผลครั้งที่ 2 หลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ
O ₄	หมายถึง	การวัดผลครั้งที่ 3 หลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงกรกฎาคม พ.ศ. 2560 โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. แนะนำการวิจัย อธิบายให้ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เข้าใจในวัตถุประสงค์และประโยชน์ที่จะได้รับการวิจัย จัดเตรียมคู่มือรูปแบบ และเครื่องมือวิจัยให้ครูผู้สอนได้ศึกษา ทำความเข้าใจ ตอบคำถามและอธิบายเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบให้ครูผู้สอนมีความเข้าใจอย่างถูกต้องและมีความพร้อมที่จะปฏิบัติตามการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

2. อธิบายให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้าใจในวัตถุประสงค์และประโยชน์ที่ได้รับการเรียนตามรูปแบบ เพื่อให้นักเรียนมีความตั้งใจเรียนและตั้งใจทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

3. ดำเนินการทดลองตามลำดับดังนี้

สัปดาห์ที่ 1 ครูจัดการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2 ครั้ง ครั้งละ 3 ชั่วโมง รวมเป็น 6 ชั่วโมง โดยจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ และโดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ครูยึดถือเป็นแนวทางตลอดปีการศึกษาที่ผ่านมา เมื่อเรียนครบตามเนื้อหาแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ครูเตรียมไว้และเคยมีการใช้ในปีการศึกษาที่ผ่านมา และให้นักเรียนทำแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

สัปดาห์ที่ 2 ครูจัดการเรียนรู้ เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต 2 ครั้ง ครั้งละ 3 ชั่วโมง รวมเป็น 6 ชั่วโมง โดยจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ระหว่างจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยร่วมสังเกตชั้นเรียนและบันทึกผลการสังเกตพฤติกรรมการคิดของผู้เรียนรายบุคคล เมื่อเรียนครบตามเนื้อหาแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังจากนั้นผู้วิจัยและครูผู้สอนหารือร่วมกันโดยนำผลที่ได้จากการสังเกตชั้นเรียนมาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

สัปดาห์ที่ 3 ครูจัดการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช ตอนที่ 1 2 ครั้ง ครั้งละ 3 ชั่วโมง รวมเป็น 6 ชั่วโมง โดยจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ระหว่างจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยร่วมสังเกตชั้นเรียนและบันทึกผลการสังเกตพฤติกรรมการคิดของผู้เรียนรายบุคคล เมื่อเรียนครบตามเนื้อหาแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช ตอนที่ 1 จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังจากนั้นผู้วิจัยและครูผู้สอนหารือร่วมกันโดยนำผลที่ได้จากการสังเกตชั้นเรียนมาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

สัปดาห์ที่ 4 ครูจัดการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช ตอนที่ 2 2 ครั้ง ครั้งละ 3 ชั่วโมง รวมเป็น 6 ชั่วโมง โดยจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ระหว่างจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยร่วมสังเกตชั้นเรียนและบันทึกผลการสังเกตพฤติกรรมการคิดของผู้เรียนรายบุคคล เมื่อเรียนครบตามเนื้อหาแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช ตอนที่ 2 จำนวน 30 ข้อ และทำแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

จากนั้นนำผลที่ได้จากการทดลองวิเคราะห์หาค่าทางสถิติต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. วิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)
2. วิเคราะห์ความแตกต่างและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดย สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way repeated-measures ANOVA)
3. วิเคราะห์ความแตกต่างและเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกัน (t-test for dependent Samples)



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิผลรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในครั้งนี้ ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากสภาพปัญหาด้านการจัดการเรียนรู้ขององค์กร โดยมีเป้าหมายสำคัญเพื่อนำองค์ความรู้ที่ได้ไปแก้ปัญหาและยกระดับมาตรฐานคุณภาพผู้เรียนทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งการดำเนินการในส่วนนี้ มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การศึกษาแนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขอบเขตการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับ การวัดด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) ตามแนวคิด ของบลูม (Bloom, 1956) ที่ได้กำหนดออกเป็น 6 กลุ่ม คือ ความรู้ ความจำ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) การนำไปใช้ (Application) การวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (synthesis) และการประเมินค่า (Evaluation) โดยในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งเน้นวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน 3 ด้านแรกคือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ด้านการคิดวิเคราะห์ ศึกษาแนวคิดของบลูม (Bloom, 1976: 148-150) ที่ได้กล่าวถึงขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ 3 ประเภท คือ การคิดวิเคราะห์ ความสำคัญ หรือเนื้อหาของสิ่งต่าง ๆ การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการคิดวิเคราะห์หลักการ และศึกษาแนวคิดของ มาร์ซานโน (Marzano, 2001: 60) ได้แบ่งประเภทของการคิดวิเคราะห์ไว้เป็น 5 แบบ คือ การจำแนก การจัดหมวดหมู่ การสรุป การประยุกต์ และการคาดการณ์ จากนั้นผู้วิจัยสังเคราะห์ได้เป็นการคิดวิเคราะห์ 5 ด้านเพื่อกำหนดเป็นกรอบในการสร้างแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ได้แก่ การวิเคราะห์จำแนก การวิเคราะห์เรียงลำดับ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการ และการวิเคราะห์โครงสร้าง

การจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active Learning) ได้ศึกษาความหมายและลักษณะของ Active learning ที่เสนอไว้โดยนักวิชาการหลายท่าน องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ของ (Meyers; & Jones. 1993: 54) ที่สรุปถึงองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติไว้ว่าองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติประกอบด้วยปัจจัย 3 ประการ คือ ปัจจัยพื้นฐาน (Basic Elements) กลวิธีการเรียนการสอน (Learning Strategies) และทรัพยากรทางการสอน (Teaching Resources) รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ของ (Stearns. 1994: 25) ที่เสนอไว้ 4 ชั้น คือ ชั้นบรรยาย ชั้นเรียนรู้รายบุคคล ชั้นเรียนรู้แบบกลุ่มเล็ก และชั้นเรียนรู้แบบกลุ่มใหญ่ รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ของ (Baldwin; & William. 1998: 47) ที่ประกอบด้วย 6 ชั้น คือ ชั้นสร้างความคุ้นเคย ชั้นกำหนดกลุ่ม ชั้นการทำงานเป็นกลุ่ม ชั้นการนำไปใช้ ชั้นการสะท้อนคิด และชั้นยุติการทำงาน รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ของ (Fink. 1999: 61) ที่เสนอว่ากิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด จะรวมถึงชนิดของประสบการณ์ที่ได้จากการลงมือกระทำ และจากการสังเกต ตลอดจนการสนทนาสื่อสารทั้งกับตนเองและกับผู้อื่น นอกจากนี้ยังศึกษาแนวทางและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning ที่ (McKinney. 2008: 69) (Mayer; & Jones. 1993: 74) (Nixon, Martin, Mckeow; & Ranson. 1996: 34) รวมถึง มนัส บุญประกอบ และคณะ (2543: 62) ที่เสนอไว้กว้างๆอย่างสอดคล้องกัน จากนั้นนำมาสังเคราะห์สำหรับการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบได้ดังนี้

1) ลำดับขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4A แบ่งเป็น 4 ชั้นประกอบด้วย ชั้นนำสู่บทเรียน (Access) ชั้นมอบหมายภารกิจและปฏิบัติ (Assign) ชั้นนำสู่ข้อสรุป (Approach) ชั้นสรุปและนำเสนอ (Abstract)

2) วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ได้แก่ การสังเกต สำรวจ ทดลอง ทดสอบ ค้นคว้านำเสนอ โครงงาน การแสดง เกมการศึกษา

แนวทางการเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยศึกษาแนวคิดที่นำมาประยุกต์ใช้ได้แก่ การเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery learning) ของบลูม (Bloom. 1976) ที่มีหลักการสำคัญที่ว่า ความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนเรียน (cognitive entry behavior) องค์ประกอบทางด้านจิตใจก่อนเรียน (affective entry characteristics) และคุณภาพของการสอน (quality of instruction) จะเป็นตัวกำหนดผลของการเรียน (learn outcome) การเรียนรู้โดยการค้นพบ (Discovery Approach) ของบรูเนอร์ (Bruner. 1960) ที่มีหลักการว่า ผู้เรียนสามารถจะควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเองได้ (Self-Regulation) และเป็นผู้ที่จะริเริ่มหรือลงมือกระทำ ฉะนั้น ผู้สอนมีหน้าที่จัดสิ่งแวดล้อมให้เอื้อการเรียนรู้โดยการค้นพบ โดยให้โอกาสผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และการสอนควรจะเริ่มจากประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคย หรือประสบการณ์ที่ใกล้เคียงไปหาประสบการณ์ที่ไกลตัว เพื่อผู้เรียนจะได้มีความเข้าใจ นอกจากนี้ยังมีแนวคิด การเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Verbal Learning) ที่เสนอโดยอาซุเบล (Ausubel, David. 1963) ที่ว่าการเรียนรู้ที่มีความหมาย มีตัวแปร 3 อย่างคือ สิ่งที่จะเรียนต้องมีความหมาย ผู้เรียนต้องมีประสบการณ์ ความคิดเชื่อมโยงกับความรู้เดิม และความตั้งใจของผู้เรียน รวมถึงแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้ (Scaffolding) ของไวโกตสกี (Vygotsky. 1978: 86) ที่เสนอว่าการช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ทำได้โดย ผู้สอนสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย

การสาธิต ปฏิบัติหรือทำให้ดู การใช้คำถามกระตุ้นเตือน การให้ข้อมูลป้อนกลับ โดยมีครูผู้สอนคอยให้การช่วยเหลือ หรือผู้เรียนให้การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทั้งนี้การที่จะสามารถช่วยแก้ปัญหาให้แก่ผู้เรียนอย่างตรงจุดและมีประสิทธิภาพนั้น ครูผู้สอนสามารถหาข้อมูลในส่วนที่เป็นความบกพร่องทางการเรียนรู้เฉพาะบุคคลโดยใช้กระบวนการประเมินวินิจฉัย (Diagnostic)

ดังนั้นเพื่อเป็นการช่วยเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยสังเคราะห์ได้ว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบเป็น 4 ขั้น ซึ่งดำเนินการอย่างต่อเนื่องจากหน่วยการเรียนรู้หนึ่งสู่อะหน่วยการเรียนรู้ถัดไปได้แก่

- 1) ขั้นตอนออกแบบการเรียนรู้ (Design)
- 2) ขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ (Action)
- 3) ขั้นประเมินการเรียนรู้ (Assessment)
- 4) ขั้นวินิจฉัย (Diagnostic)

โดยในส่วนของ ขั้นตอนออกแบบการเรียนรู้ ซึ่งถือว่ามีความสำคัญในฐานะที่เป็นแนวทางสำหรับการปฏิบัติในขั้นต่อไปกำหนดโดยศึกษาจากแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการสอนของไทเลอร์ (Tyler. 1970) ที่เสนอว่าหลักการขั้นพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนมี 4 ประการ คือ 1) มีความมุ่งหมายทางการศึกษาอะไรบ้างที่ต้องการแสวงหา 2) มีประสบการณ์ทางการศึกษาอะไรบ้างที่ควรจัดให้ผู้เรียน 3) จะจัดประสบการณ์ทางการศึกษาอย่างไรจึงช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ และ 4) จะทราบได้อย่างไรว่าได้บรรลุความมุ่งหมายที่กำหนด และแนวคิดองค์ประกอบหลักสูตรของทาบ (Taba. 1962) ที่ได้เสนอไว้ 4 ประการ คือ 1) จุดประสงค์ 2) เนื้อหาวิชา 3) กระบวนการเรียนการสอนหรือกิจกรรม และ 4) การประเมินผลตามจุดประสงค์ แล้วนำมาสังเคราะห์เป็นกรอบในการออกแบบการเรียนรู้ ซึ่งจะปรากฏเป็นโครงสร้างของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 5T ได้แก่

- 1) เป้าหมายการเรียนรู้ (Target)
- 2) สารสำคัญ (Topic)
- 3) วิธีเรียนรู้ (Technics)
- 4) สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ (Tools)
- 5) การทดสอบ (Test)

ส่วนแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นเสริมสร้างความสามารถด้านการคิดนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดหลายรูปแบบ พบว่า วิธีการที่น่าสนใจสำหรับนำมาประยุกต์ใช้ได้แก่ รูปแบบการสอนกระบวนการคิดดี/ไอ (The Director Integrated Instructional Thinking Model) ของ ชนาธิป พรกุล ซึ่งเป็นการสอนกระบวนการคิดแยกเป็นทักษะย่อย ๆ ใช้เนื้อหาที่เลือกมาจากที่ต่าง ๆ ส่วนใหญ่ทักษะย่อยไม่มีความต่อเนื่องกัน จุดประสงค์คือ ครูต้องการฝึกทักษะการคิดเป็นรายทักษะ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้กระบวนการคิดแต่ละขั้นตอน และมีความชำนาญในการใช้กระบวนการนั้น ซึ่งเมื่อผู้เรียนเข้าใจกระบวนการคิดในแต่ละแบบ ก็สามารถนำวิธีการคิดไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ อีกทั้งสามารถนำไปใช้เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาวิชาบทเรียน เป็นการแก้ปัญหาคือการเรียนรู้แล้วยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ในที่สุด

ขั้นที่ 2 สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ มีรายละเอียดดังนี้

1. สร้างคู่มือรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากการสังเคราะห์เอกสาร งานวิจัยหรือแหล่งข้อมูลอื่นๆ ในขั้นที่ 1 ซึ่งรูปแบบที่พัฒนาขึ้นจะมีองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ 1) หลักการของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ และ 4) การวัดและประเมินผลของรูปแบบ แสดงรายละเอียดได้ดังนี้

1) หลักการของรูปแบบ

เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ลำดับขั้นจัดการเรียนรู้ และองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active Learning) เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

(1) เพื่อให้ครูใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้แก่ผู้เรียน

(2) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแสวงหาความรู้โดยวิธีการลงมือปฏิบัติ อันได้แก่ การสังเกต สำรวจ ทดลอง ทดสอบ ค้นคว้า/นำเสนอ โครงการและเกมการศึกษา

(3) เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ อันได้แก่ การวิเคราะห์จำแนก การวิเคราะห์เรียงลำดับ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการ และการวิเคราะห์โครงสร้าง

3) กระบวนการจัดการเรียนรู้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ประกอบด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นการออกแบบการเรียนรู้ (Design) ขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ (Action) ขั้นประเมินการเรียนรู้ (Assessment) และขั้นวินิจฉัยการเรียนรู้ (Diagnostic) โดยในแต่ละขั้นมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นการออกแบบการเรียนรู้ (Design) เป็นการกำหนดขอบเขตและแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ โดยการกำหนดโครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 5T ได้แก่

(1) เป้าหมายการเรียนรู้ (Target) หมายถึง การแสดงออกถึงความรู้ ความเข้าใจ การปฏิบัติได้ของผู้เรียนอันเนื่องมาจากการศึกษาสาระการเรียนรู้

(2) สาระสำคัญ (Topic) หมายถึง เนื้อหาการเรียนรู้

(3) วิธีเรียนรู้ (Technics) หมายถึง วิธีการเรียนรู้ที่เลือกใช้ ซึ่งมีลักษณะเป็นเชิงปฏิบัติ (Active Learning) อันได้แก่ การสังเกต สำรวจ ทดลอง ทดสอบ ค้นคว้านำเสนอ โครงการและเกมการศึกษา

(4) สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ (Tools) ที่จะใช้เพื่อการจัดการเรียนรู้ และ

(5) การทดสอบ (Test) หมายถึง วิธีการและเครื่องมือสำหรับการประเมินผลการเรียนรู้

ขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ (Action) เป็นขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้ตามสาระสำคัญซึ่งได้กำหนดไว้ ด้วยลำดับขั้นจัดการเรียนรู้แบบ 4A ดังนี้

(1) นำสู่บทเรียน (Access) เป็นการกระตุ้นความสนใจและนำเข้าสู่บทเรียน

(2) มอบหมายภารกิจและปฏิบัติ (Assign) โดยครูกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายการจัดการเรียนรู้

(3) นำสู่ข้อสรุป (Approach) นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ที่ค้นพบจากการลงมือปฏิบัติ โดยครูช่วยเสริมและตรวจสอบความถูกต้องของความรู้

(4) สรุปและนำเสนอ (Abstract) ผู้เรียนสะท้อนความรู้ที่ค้นพบผ่านชิ้นงานซึ่งได้รับมอบหมายโดยครูผู้สอน

และเนื่องจากเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเสริมสร้างความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์โดยการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active Learning) ดังนั้นเพื่อความชัดเจนในการจัดการเรียนรู้ของครู ในขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ จึงเพิ่มเติมองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบ TEACH โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) เทคโนโลยี (Technology) คือ การใช้เทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนรู้โดยอาจกำหนดให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีเพื่อสืบค้นในขั้นปฏิบัติหรือเพื่อนำเสนอในขั้นสรุป

(2) ประสบการณ์จริง (Experience) คือ การเชื่อมโยงปรากฏการณ์หรือสิ่งที่มีในชีวิตประจำวันเข้ากับสิ่งที่เรียน เป็นการสร้างการเรียนรู้อย่างมีคุณค่า โดยอาจจะมีการปฏิบัติในขั้นนำสู่บทเรียนหรือขั้นสรุปและนำเสนอ

(3) การคิดวิเคราะห์ (Analytical) คือ การระบุลักษณะการคิดวิเคราะห์ที่เป็นเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วย โดยเลือกเพียงหนึ่งแบบหรือมากกว่าจาก 5 ลักษณะการคิดวิเคราะห์ได้แก่ การวิเคราะห์จำแนก การวิเคราะห์เรียงลำดับ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการและการวิเคราะห์โครงสร้าง

(4) การสร้างชิ้นงาน (Construction) คือ ผลงานที่ครูมอบหมายให้ผู้เรียนสร้างขึ้นควบคู่กับการเรียนรู้ตามสาระสำคัญ หรืออาจเป็นผลงานเพื่อสรุปและนำเสนอความรู้ในขั้นตอนสุดท้าย

(5) การผสมผสานการเรียนรู้ (Harmonize) คือ การขยายขอบเขตการเรียนรู้และแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของแต่ละวิชา เป็นส่วนของกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการกับกลุ่มสาระอื่น เพื่อต่อยอดและพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียน

ขั้นประเมินการเรียนรู้ (Assessment) เป็นการทดสอบว่าผู้เรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยการประเมินการเรียนรู้ของรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีการประเมินผู้เรียน 2 ด้าน ได้แก่

(1) ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การประเมินพัฒนาการทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ คะแนนเต็ม 30 คะแนน เกณฑ์การผ่านได้คะแนนร้อยละ 70

(2) ประเมินความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ คือ การประเมินทักษะ กระบวนการทางการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนใน 5 ด้าน ได้แก่ การวิเคราะห์จำแนก การวิเคราะห์เรียงลำดับ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการและการวิเคราะห์โครงสร้าง โดยใช้แบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

ขั้นวินิจฉัยการเรียนรู้ (Diagnostic) เป็นการนำข้อมูลจากขั้นประเมินการเรียนรู้มาวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการแก้ไขและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นโดยสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้ที่ดีขึ้นได้เป็นรายบุคคล ในขั้นนี้จะดำเนินการใน 2 ด้าน คือ

(1) ด้านปรับปรุงผู้เรียน คือ การวิเคราะห์ผลการประเมินว่ามีผู้เรียนคนไหนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ จากนั้นครูมีการดำเนินการช่วยเหลือผู้เรียนตามความเหมาะสม เช่น สอนเสริม มอบหมายงาน หรือให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อการเรียนรู้ที่ได้จัดเตรียมไว้

(2) ด้านการปรับเปลี่ยนผู้สอน คือ การวิเคราะห์ผลการประเมินว่าแบบทดสอบข้อใดที่นักเรียนส่วนมากทำผิด จากนั้นครูผู้สอนนำเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับข้อนั้นๆ ไปสอนซ้ำให้แก่ผู้เรียนอีกครั้งในคาบเรียนถัดไป

4) การวัดและประเมินผลรูปแบบ

มีแนวทางการวัดและประเมินผลรูปแบบใน 2 ลักษณะดังนี้

(1) การประเมินเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เป็นการประเมินระหว่างการทำงานตามรูปแบบ เพื่อนำผลการประเมินมาปรับปรุงการดำเนินงานให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น ใช้วิธีการประเมินเพื่อการพัฒนา (Formative Assessment) โดยการใช้แบบสังเกตทักษะการคิดวิเคราะห์

(2) การประเมินประสิทธิผลของรูปแบบ เป็นการประเมินผลการใช้รูปแบบที่มีต่อ ผู้เรียน โดยทำการประเมิน 2 ด้าน คือ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและด้านความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้วิธีการประเมินเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ (Summative Assessment) โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับด้านความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ประเมินจากแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

2. จากนั้นผู้วิจัยจัดสัมมนาครูผู้สอนระดับชั้นประถมศึกษา-มัธยมศึกษา โรงเรียนปัญญาทิพย์ อำเภอเวียงสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีครูเข้าร่วมทั้งสิ้น 29 คน เพื่อนำเสนอร่าง รูปแบบและรับฟังความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ผลจากการสัมมนา ครูได้ร่วมกิจกรรมระดมสมอง สังเคราะห์ได้เป็นองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบ TEACH สำหรับใช้ในขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ (Action) โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) เทคโนโลยี (Technology) คือ การใช้เทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งของ กิจกรรมการเรียนรู้โดยอาจกำหนดให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีเพื่อสืบค้นในขั้นปฏิบัติหรือนำเสนอใน ขั้นสรุป

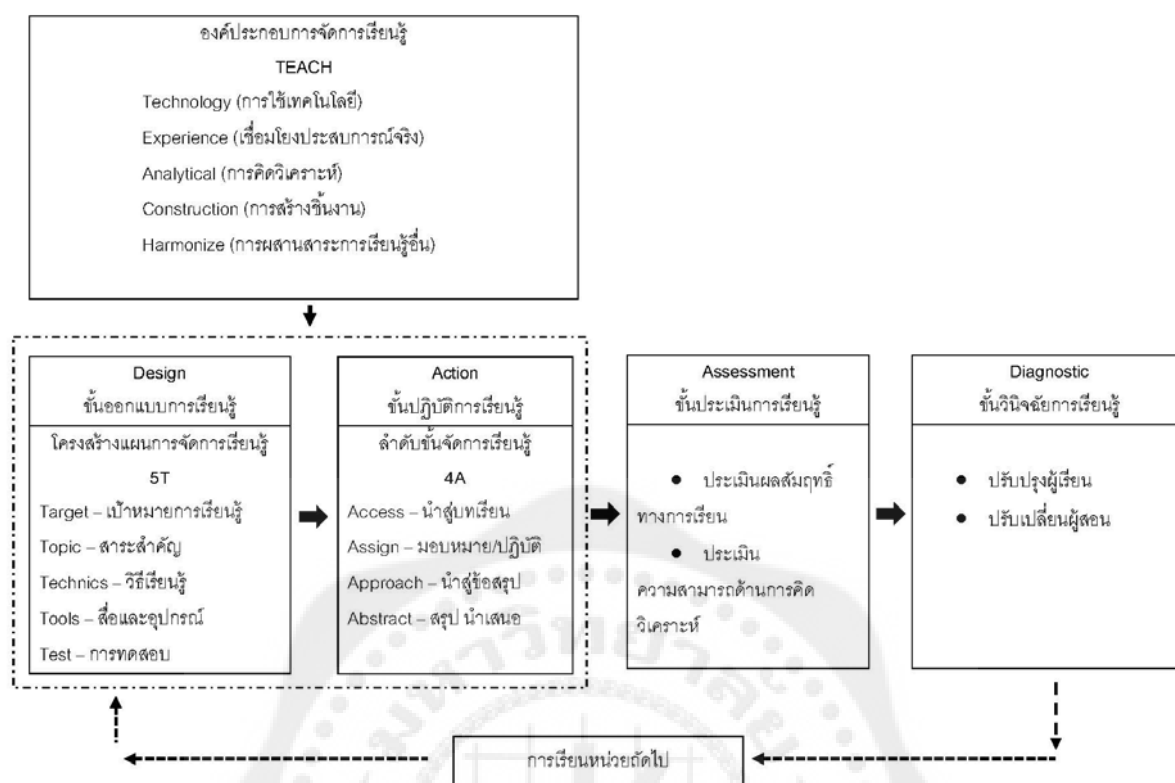
(2) ประสบการณ์จริง (Experience) คือ การเชื่อมโยงปรากฏการณ์หรือ สิ่งที่มีในชีวิตประจำวันเข้ากับสิ่งที่เรียน เป็นการสร้างการเรียนรู้อย่างมีคุณค่า โดยอาจจะมีการ ปฏิบัติในขั้นนำสู่บทเรียนหรือขั้นสรุปและนำเสนอ

(3) การคิดวิเคราะห์ (Analytical) คือ การระบุลักษณะการคิดวิเคราะห์ที่ เป็นเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วย โดยเลือกเพียงหนึ่งแบบหรือมากกว่า จาก 5 ลักษณะการคิดวิเคราะห์ได้แก่ การวิเคราะห์จำแนก การวิเคราะห์เรียงลำดับ การวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการและการวิเคราะห์โครงสร้าง

(4) การสร้างชิ้นงาน (Construction) คือ ผลงานที่ครูมอบหมายให้ผู้เรียน สร้างขึ้นควบคู่กับการเรียนรู้ตามสาระสำคัญ หรืออาจเป็นผลงานเพื่อสรุปและนำเสนอความรู้ใน ขั้นตอนสุดท้าย

(5) การผสมผสานการเรียนรู้ (Harmonize) คือ การขยายขอบเขตการ เรียนรู้และแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของแต่ละวิชา เป็นส่วนของกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณา การกับกลุ่มสาระอื่น เพื่อต่อยอดและพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียน

จากนั้นผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการสัมมนาครูมาปรับปรุงรูปแบบ จัดทำเป็นคู่มือรูปแบบ การจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิด วิเคราะห์ฉบับปรับปรุง โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สามารถแสดงได้ดังภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 14 รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และความสามารถในการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

3. ประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา ได้ผลการประเมินดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 15 แสดงระดับความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

รายการ	ดัชนีความสอดคล้อง
1. ทฤษฎี แนวคิดและหลักการที่นำมาใช้กับสภาพปัญหา	0.80
2. ทฤษฎี แนวคิดและหลักการที่นำมาใช้กับหลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้	1.00

ตาราง 15 (ต่อ)

รายการ	ดัชนีความสอดคล้อง
3. ทฤษฎี แนวคิดและหลักการที่นำมาใช้กับการจัดการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	1.00
4. สภาพปัญหาเกี่ยวกับหลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้	0.80
5. หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับวัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้	1.00
6. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับกระบวนการการเรียนการสอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้	1.00
7. ความสอดคล้องของกระบวนการการเรียนการสอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้	1.00
8. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับการวัดประเมินผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้	0.80

จากตาราง 15 พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง แสดงว่า 0.80-1.00 แสดงว่า องค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกัน เมื่อพิจารณาในแต่ละประเด็นการประเมิน พบว่า รายการประเมินที่มีระดับความสอดคล้องสูงสุดคือ มีระดับความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 มี 5 รายการ ได้แก่ ข้อ 2. ทฤษฎี แนวคิดและหลักการที่นำมาใช้กับหลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อ 3 ทฤษฎี แนวคิดและหลักการที่นำมาใช้กับการจัดการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ข้อ 5 หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับวัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ข้อ 6 วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับกระบวนการการเรียนการสอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และข้อ 7 ความสอดคล้องของกระบวนการการเรียนการสอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ส่วนรายการประเมินที่มีความสอดคล้องต่ำกว่า 1.00 ได้แก่ 1 ข้อ 1 ทฤษฎี แนวคิดและหลักการที่นำมาใช้กับสภาพปัญหา ข้อ 4 สภาพปัญหาเกี่ยวกับหลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และ ข้อ 8 วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับการวัดประเมินผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

ประเมินความเหมาะสมระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยการประเมินความเหมาะสมเชิงทฤษฎีปรากฏผลดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 16 แสดงระดับความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

รายการ	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล		
	$\bar{X}$	S.D	แปล ความหมาย
หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้			
1. ทฤษฎี แนวคิดและหลักการที่นำมาใช้เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนระดับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	4.60	0.55	ดีมาก
2. หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความชัดเจนสามารถนำไปใช้ได้จริง	4.60	0.55	ดีมาก
วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้			
3. วัตถุประสงค์เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	4.40	0.55	ดี
4. วัตถุประสงค์มีความชัดเจน	4.80	0.45	ดีมาก
5. วัตถุประสงค์สามารถวัดประเมินผลได้	4.80	0.45	ดีมาก
6. วัตถุประสงค์มีประโยชน์ต่อการเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ให้แก่ผู้เรียน	4.20	0.45	ดี
กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้			
7. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบแสดงถึงการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์	4.20	0.45	ดี
8. กระบวนการเรียนการสอนมีความชัดเจนสามารถปฏิบัติได้จริง	4.40	0.55	ดี
9. กระบวนการเรียนการสอนมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน	4.40	0.55	ดี
10. กระบวนการเรียนการสอนมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจ	4.20	0.45	ดี
11. การเรียงลำดับกระบวนการเรียนการสอนมีความเหมาะสม	4.00	0	ดี
การวัดประเมินผลรูปแบบการจัดการเรียนรู้			
12. การวัดประเมินผลมีความชัดเจน	4.40	0.55	ดี
13. การวัดประเมินผลสามารถปฏิบัติได้จริง	4.80	0.45	ดีมาก
14. การวัดประเมินผลใช้วิธีการที่หลากหลาย	4.60	0.55	ดีมาก
รวมทั้งฉบับ	4.46	0.50	ดี

จากตาราง 16 พบว่า ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความภาคภูมิใจในตนเอง มีความเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆ ในภาพรวม อยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.46, S.D = 0.50$) โดยผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินความเหมาะสมในระดับดีมากที่สุด 6 รายการ ได้แก่ ทฤษฎี แนวคิดและหลักการที่นำมาใช้เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนระดับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความชัดเจนสามารถนำไปใช้ได้จริง วัตถุประสงค์มีความชัดเจน วัตถุประสงค์สามารถวัดประเมินผลได้ การวัดประเมินผลสามารถปฏิบัติได้จริง และการวัดประเมินผลใช้วิธีการที่หลากหลาย ความเหมาะสมในระดับดี 8 รายการ แสดงว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนานี้สามารถนำไปจัดการเรียนรู้ได้

ตอนที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ ไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ในโรงเรียนปัญญาคีรี จำนวน 27 คน โดยจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ใช้ระยะเวลาเรียน 24 ชั่วโมง ผลการจัดการเรียนรู้สามารถนำเสนอตามลำดับดังนี้

สัปดาห์ที่ 1 ครูจัดการเรียนรู้ เรื่องกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2 ครั้ง ครั้งละ 3 ชั่วโมง รวมเป็น 6 ชั่วโมง โดยจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ และโดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่ครูยึดถือเป็นแนวทางตลอดปีการศึกษาที่ผ่านมา เมื่อเรียนครบตามเนื้อหาแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครั้งที่ 1 เรื่อง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ครูเตรียมไว้และเคยมีการใช้ในปีการศึกษาที่ผ่านมา ได้ผลดังตาราง

ตาราง 17 ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครั้งที่ 1 หลังเรียนเรื่อง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ลำดับ	คะแนน (30 คะแนน)	ร้อยละ	ผลการประเมิน
1	25	83.33	ผ่าน
2	25	83.33	ผ่าน
3	24	80.00	ผ่าน
4	23	76.67	ผ่าน
5	23	76.67	ผ่าน
6	21	70.00	ผ่าน
7	20	66.67	ไม่ผ่าน
8	18	60.00	ไม่ผ่าน
9	18	60.00	ไม่ผ่าน
10	17	56.67	ไม่ผ่าน
11	16	53.33	ไม่ผ่าน
12	16	53.33	ไม่ผ่าน
13	15	50.00	ไม่ผ่าน
14	15	50.00	ไม่ผ่าน
15	15	50.00	ไม่ผ่าน
16	14	46.67	ไม่ผ่าน
17	13	43.33	ไม่ผ่าน

ตาราง 17 (ต่อ)

ลำดับ	คะแนน (30 คะแนน)	ร้อยละ	ผลการประเมิน
18	13	43.33	ไม่ผ่าน
19	13	43.33	ไม่ผ่าน
20	12	40.00	ไม่ผ่าน
21	11	36.67	ไม่ผ่าน
22	11	36.67	ไม่ผ่าน
23	10	33.33	ไม่ผ่าน
24	9	30.00	ไม่ผ่าน
25	8	26.67	ไม่ผ่าน
26	7	23.33	ไม่ผ่าน
27	7	23.33	ไม่ผ่าน
คะแนนเฉลี่ย	15.52	51.73	

จากตาราง 17 ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครั้งที่ 1 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ 6 คน มีนักเรียนที่ทำคะแนนได้ตั้งแต่ค่าเฉลี่ยร้อยละ 50 แต่ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 9 คน และคะแนนเฉลี่ยของชั้นเรียนอยู่ที่ร้อยละ 51.73

สัปดาห์ที่ 2 ครูจัดการเรียนรู้ เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต 2 ครั้ง ครั้งละ 3 ชั่วโมง รวมเป็น 6 ชั่วโมง โดยจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ระหว่างจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยร่วมสังเกตชั้นเรียนและบันทึกผลการสังเกตพฤติกรรม การคิดของผู้เรียนรายบุคคล เมื่อเรียนครบตามเนื้อหาแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครั้งที่ 2 เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ผลดังตาราง

ตาราง 18 ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครั้งที่ 2 หลังเรียนเรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

ลำดับ	คะแนน (30 คะแนน)	ร้อยละ	ผลการประเมิน
1	27	90.00	ผ่าน
2	27	90.00	ผ่าน
3	26	86.97	ผ่าน
4	26	86.67	ผ่าน

ตาราง 18 (ต่อ)

ลำดับ	คะแนน (30 คะแนน)	ร้อยละ	ผลการประเมิน
5	26	86.67	ผ่าน
6	25	83.33	ผ่าน
7	25	83.33	ผ่าน
8	24	80.00	ผ่าน
9	24	80.00	ผ่าน
10	22	73.33	ผ่าน
11	22	73.33	ผ่าน
12	22	73.33	ผ่าน
13	21	70.00	ผ่าน
14	21	70.00	ผ่าน
15	21	70.00	ผ่าน
16	20	66.67	ไม่ผ่าน
17	20	66.67	ไม่ผ่าน
18	18	60.00	ไม่ผ่าน
19	18	60.00	ไม่ผ่าน
20	17	56.67	ไม่ผ่าน
21	16	53.33	ไม่ผ่าน
22	15	50.00	ไม่ผ่าน
23	13	43.33	ไม่ผ่าน
24	13	43.33	ไม่ผ่าน
25	12	40.00	ไม่ผ่าน
26	12	40.00	ไม่ผ่าน
27	10	33.33	ไม่ผ่าน
คะแนนเฉลี่ย	20.11	67.04	

จากตาราง 18 ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครั้งที่ 2 พบว่า มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ 15 คน มีนักเรียนที่ทำคะแนนได้ตั้งแต่ค่าเฉลี่ยร้อยละ 50 แต่ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 7 คน และมีนักเรียนที่ทำคะแนนได้ต่ำกว่าร้อยละ 50 จำนวน 5 คน โดยคะแนนเฉลี่ยของชั้นเรียนอยู่ที่ร้อยละ 67.04

สัปดาห์ที่ 3 ครูจัดการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช ตอนที่ 1 2 ครั้ง ครั้งละ 3 ชั่วโมง รวมเป็น 6 ชั่วโมง โดยจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ระหว่างจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยร่วมสังเกตชั้นเรียนและบันทึกผลการสังเกตพฤติกรรมการศึกษาของผู้เรียนรายบุคคล เมื่อเรียนครบตามเนื้อหาแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครั้งที่ 3 เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช ตอนที่ 1 จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ผลดังนี้

ตาราง 19 ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครั้งที่ 3 หลังเรียนเรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช ตอนที่ 1

ลำดับ	คะแนน (30 คะแนน)	ร้อยละ	ผลการประเมิน
1	28	90.00	ผ่าน
2	27	90.00	ผ่าน
3	27	86.97	ผ่าน
4	25	86.67	ผ่าน
5	25	86.67	ผ่าน
6	25	83.33	ผ่าน
7	25	83.33	ผ่าน
8	24	80.00	ผ่าน
9	24	80.00	ผ่าน
10	24	73.33	ผ่าน
11	24	73.33	ผ่าน
12	22	73.33	ผ่าน
13	22	70.00	ผ่าน
14	21	70.00	ผ่าน
15	21	70.00	ผ่าน
16	21	70.00	ผ่าน
17	20	66.67	ไม่ผ่าน
18	19	60.00	ไม่ผ่าน
19	18	60.00	ไม่ผ่าน
20	18	56.67	ไม่ผ่าน
21	16	53.33	ไม่ผ่าน
22	15	50.00	ไม่ผ่าน
23	15	43.33	ไม่ผ่าน
24	13	43.33	ไม่ผ่าน

ตาราง 19 (ต่อ)

ลำดับ	คะแนน (30 คะแนน)	ร้อยละ	ผลการประเมิน
25	12	40.00	ไม่ผ่าน
26	12	40.00	ไม่ผ่าน
27	12	33.33	ไม่ผ่าน
คะแนนเฉลี่ย	20.56	68.77	

จากตาราง 19 ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครั้งที่ 3 พบว่า มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ 16 คน มีนักเรียนที่ทำคะแนนได้ตั้งแต่ค่าเฉลี่ยร้อยละ 50 แต่ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 6 คน และมีนักเรียนที่ทำคะแนนได้ต่ำกว่าร้อยละ 50 จำนวน 5 คน โดยคะแนนเฉลี่ยของชั้นเรียนอยู่ที่ร้อยละ 68.77

สัปดาห์ที่ 4 ครูจัดการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืชตอนที่ 2 2 ครั้ง ครั้งละ 3 ชั่วโมง รวมเป็น 6 ชั่วโมง โดยจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นระหว่างจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยร่วมสังเกตชั้นเรียนและบันทึกผลการสังเกตพฤติกรรมการศึกษาของผู้เรียนรายบุคคล เมื่อเรียนครบตามเนื้อหาแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครั้งที่ 4 เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช ตอนที่ 2 จำนวน 30 ข้อ ได้ผลดังนี้

ตาราง 20 ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครั้งที่ 4 หลังเรียนเรื่องกระบวนการในการดำรงชีวิตของพืชตอนที่ 2

ลำดับ	คะแนน (30 คะแนน)	ร้อยละ	ผลการประเมิน
1	29	96.67	ผ่าน
2	28	93.33	ผ่าน
3	28	93.33	ผ่าน
4	28	93.33	ผ่าน
5	26	86.67	ผ่าน
6	26	86.67	ผ่าน
7	26	86.67	ผ่าน
8	26	86.67	ผ่าน
9	25	83.33	ผ่าน

ตาราง 20 (ต่อ)

ลำดับ	คะแนน (30 คะแนน)	ร้อยละ	ผลการประเมิน
10	24	80.00	ผ่าน
11	24	80.00	ผ่าน
12	24	80.00	ผ่าน
13	24	80.00	ผ่าน
14	24	80.00	ผ่าน
15	23	76.67	ผ่าน
16	22	73.33	ผ่าน
17	22	73.33	ผ่าน
18	22	73.33	ผ่าน
19	22	73.33	ผ่าน
20	20	66.67	ไม่ผ่าน
21	20	66.67	ไม่ผ่าน
22	19	63.33	ไม่ผ่าน
23	19	63.33	ไม่ผ่าน
24	18	60.00	ไม่ผ่าน
25	16	53.33	ไม่ผ่าน
26	16	53.33	ไม่ผ่าน
27	15	50.00	ไม่ผ่าน
คะแนนเฉลี่ย	22.82	76.05	

จากตาราง 20 ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครั้งที่ 4 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ 19 คน และไม่มีนักเรียนที่ทำคะแนนได้ต่ำกว่าร้อยละ 50 โดยคะแนนเฉลี่ยของชั้นเรียนอยู่ที่ร้อยละ 76.05

วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way repeated measure ANOVA) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 4 ครั้ง ลำดับแรกทำการทดสอบ Compound Symmetry โดยพิจารณาค่า Mauchly's Test of Sphericity ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 21 Mauchly's Test of Sphericity^a

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^b		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
test	.483	17.978	5	.003	.732	.802	.333

จากตาราง 21 พบว่า ค่า sig = 0.03 ซึ่งน้อยกว่า .05 ดังนั้น ความแปรปรวนไม่เป็น Compound Symmetry ดังนั้นในการอ่านผล ผู้วิจัยเลือกอ่านวิธี Greenhouse-Geisser ซึ่งแสดงผลดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 22 Tests of Within-Subjects Effects

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Test	Sphericity Assumed	758.102	3	252.701	223.608	.000
	Greenhouse-Geisser	758.102	2.196	345.247	223.608	.000
	Huynh-Feldt	758.102	2.407	315.009	223.608	.000
	Lower-bound	758.102	1.000	758.102	223.608	.000
Error(test)	Sphericity Assumed	88.148	78	1.130		
	Greenhouse-Geisser	88.148	57.091	1.544		
	Huynh-Feldt	88.148	62.572	1.409		
	Lower-bound	88.148	26.000	3.390		

จากตาราง 22 ค่า Greenhouse-Geisser มีค่า Sig. = .000 ซึ่งน้อยกว่า .05 ดังนั้นสรุปได้ว่า ผลการทดสอบที่วัดทั้ง 4 ครั้ง แตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ จึงได้ทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ ได้ผลดังตาราง

ตาราง 23 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่าง รายคู่ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในแต่ละช่วงเวลา

ตัวแปร	ตัวแปรที่จับคู่	MD	SE	Sig
ประเมิน 1	ประเมิน 2	-4.593*	.279	.000
	ประเมิน 3	-5.037*	.318	.000
	ประเมิน 4	-7.296*	.380	.000
ประเมิน 2	ประเมิน 3	-.444	.163	.068
	ประเมิน 4	-2.704*	.282	.000
ประเมิน 3	ประเมิน 4	-2.259*	.270	.000

*p< .05

จากตาราง 23 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบวัดซ้ำ 4 ครั้ง พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยภาพรวมพบว่าคะแนนการวัดในครั้งหลังจะมีความมากกว่าครั้งก่อนหน้าเป็นลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนครั้งที่ 4 มีค่าสูงกว่าคะแนนครั้งที่ 1-3 โดยค่าเฉลี่ยคะแนนครั้งที่ 2 กับครั้งที่ 3 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ รายละเอียดแสดงดังตาราง

ตาราง 24 แสดงพัฒนาการของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละช่วงเวลา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4
ประเมิน 1	-	-	-	-
ประเมิน 2	4.593	-	-	-
ประเมิน 3	5.037	.444	-	-
ประเมิน 4	7.296	2.704	2.259	-

จากการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 4 ครั้ง ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way Repeated Measure ANOVA) พบว่านักเรียนมีพัฒนาการค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 ช่วง โดยค่าเฉลี่ยคะแนนระหว่างครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 มีอัตราการเพิ่มสูงสุด คือ มีพัฒนาการของคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 4.593 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 29.60 รองลงมาคือค่าเฉลี่ยคะแนนระหว่างครั้งที่ 3 กับครั้งที่ 4 มีพัฒนาการคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 2.259 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 11 และคะแนนเฉลี่ยระหว่างครั้งที่ 2 กับครั้งที่ 3 มีพัฒนาการคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น .444 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 2.2 โดยค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในครั้งที่ 4 มีพัฒนาการเพิ่มขึ้นจากครั้งที่ 1 เท่ากับ 7.296 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 47 ดังภาพประกอบ



ภาพประกอบ 15 พัฒนาการคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

การประเมินความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ ลักษณะเป็นแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน (Pretest-Posttest) นักเรียนทำแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ครั้งที่ 1 เมื่อเรียนครบตามเนื้อหาในสัปดาห์ที่ 1 และทำแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ครั้งที่ 2 เมื่อเรียนครบตามเนื้อหาในสัปดาห์ที่ 4 จากนั้นนำผลคะแนนมาเปรียบเทียบ แสดงผลได้ดังตาราง

ตาราง 25 ผลการเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการเรียนรู้
ตามแผนการจัดการเรียนรู้

การทดสอบ	N	$\bar{x}$	S.D	t	df	Sig.
ก่อนเรียน	27	12.56	1.97	20.7	26	.0000*
หลังเรียน	27	21.26	1.93			

*p< .05

จากตาราง 25 พบว่าคะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.56 และ 21.26 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบกันพบว่า ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีสาระสำคัญสรุปได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อประเมินประสิทธิผลรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ใช้ระยะเวลาประมาณ 60 วัน ดำเนินการดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนารูปแบบ การเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active Learning) และการคิดวิเคราะห์ ในขั้นนี้ผู้วิจัยศึกษาเอกสารจากตำราไทย ตำราต่างประเทศ งานวิจัยไทย งานวิจัยต่างประเทศ เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ หรือสื่ออื่นๆที่มีความเกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 2 สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ มีรายละเอียดดังนี้

1. สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจากการสังเคราะห์เอกสาร งานวิจัยหรือแหล่งข้อมูลอื่นๆ ในขั้นที่ 1 ซึ่งรูปแบบที่พัฒนาขึ้นจะมีองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ 1) หลักการของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ และ 4) การวัดและประเมินผลของรูปแบบ

ระยะที่ 2 ประเมินประสิทธิผลรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย

ขั้นที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ ดำเนินการโดยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ในโรงเรียนปัญญาทิพย์ ใช้ระยะเวลา 4 สัปดาห์ โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบทดลอง แบบกลุ่มเดียววัดหลายครั้งแบบอนุกรมเวลา (The one group, pretest-posttest, time series design)

สรุปผลการวิจัย

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ผู้วิจัยพัฒนามีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.80-1.00 และมีความเหมาะสม อยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.46$, $S.D = 0.72$) แสดงว่า องค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องเหมาะสมในการนำไปใช้จัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นได้

2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีประสิทธิภาพดังนี้

2.1 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นหลังการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นหลังการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ผู้วิจัยพัฒนามีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.80-1.00 และมีความเหมาะสม อยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.46$, $S.D = 0.72$) แสดงว่า องค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องเหมาะสมในการนำไปใช้จัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นได้ เนื่องจากเป็นรูปแบบที่มีขั้นตอนการพัฒนาอย่างเป็นระบบสอดคล้องกับขั้นตอนการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ ทิศนา ขัมมณี (2530: 25) และจอยซ์ และเวลล์ (Joyce; & Weil. 1986) ที่สามารถสรุปได้เป็น 4 ขั้นตอน คือ 1) ศึกษาแนวคิดองค์ประกอบสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ 2) กำหนดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบ เช่น จุดมุ่งหมาย เนื้อหา กระบวนการสอน ขั้นตอนและ

กิจกรรมการสอน การวัดประเมินผล 3) ตรวจสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 4) การปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ทั้งยังสอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการสอนของไทเลอร์ (Tyler. 1970) ที่เสนอว่าหลักการขั้นพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนมี 4 ประการ คือ 1) มีความมุ่งหมายทางการศึกษาอะไรบ้างที่ต้องการแสวงหา 2) มีประสบการณ์ทางการศึกษาอะไรบ้างที่ควรจัดให้ผู้เรียน 3) จะจัดประสบการณ์ทางการศึกษาอย่างไรจึงช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ และ 4) จะทราบได้อย่างไรว่าได้บรรลุความมุ่งหมายที่กำหนด และแนวคิดองค์ประกอบหลักสูตรของทาบ (Taba. 1962) ที่ได้เสนอไว้ 4 ประการ คือ 1) จุดประสงค์ 2) เนื้อหาวิชา 3) กระบวนการเรียนการสอนหรือกิจกรรม และ 4) การประเมินผลตามจุดประสงค์ เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของรูปแบบที่พัฒนาขึ้นก็พบว่ามีความสอดคล้องอย่างยิ่งกับแนวคิดของ สัต อูทรานนท์ (2529) ที่นำเสนอว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม ควรมีลักษณะดังนี้ คือ 1) มีแนวคิดหรือหลักการพื้นฐานเป็นส่วนประกอบ ซึ่งแนวคิดเหล่านี้จะใช้เป็นหลักหรือแนวทางในการเลือกกำหนดและจัดระเบียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบให้สอดคล้องกัน 2) มีองค์ประกอบที่สัมพันธ์กันตลอดทั้งรูปแบบ เป็นหน้าที่ของผู้ออกแบบการสอนจะต้องมีความรู้ ประสบการณ์ ความละเอียดรอบคอบ โดยคำนึงถึงองค์ประกอบทั่วไปและองค์ประกอบเฉพาะสาขา จะต้องเลือกให้เหมาะสม คือ มีความสัมพันธ์และส่งผลโดยตรงต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างสอดคล้องต่อเนื่องกัน เป็นลำดับกับแนวคิดหรือหลักการพื้นฐาน 3) มีการพัฒนาหรือออกแบบอย่างเป็นระบบ เริ่มตั้งแต่ ศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลและองค์ประกอบ กำหนดองค์ประกอบสำคัญ จัดความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบอย่างสอดคล้อง มีการทดลองใช้ว่า มีความเป็นไปได้ทางการปฏิบัติ และรับรองผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนว่า สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่ต้องการ 4) มีผลต่อพัฒนาการด้านต่างๆ ของผู้เรียนทั้งเฉพาะเจาะจงและทั่วไป และ 5) มีแนวทางการนำไปใช้อย่างชัดเจน เพื่อสะดวกกับครูผู้สอนในการนำไปปฏิบัติ เช่นการเตรียมตัวของครูผู้สอน บทบาทของครู นักเรียน การจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน

ในส่วนของเป้าหมายของรูปแบบที่พัฒนาขึ้นนี้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งแก้ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งนอกจากเป็นปัญหาในสถานศึกษาของผู้วิจัยแล้วยังถือว่าเป็นปัญหาในภาพรวมของการศึกษาระดับชาติด้วย อีกทั้งเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่จัดได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับความมุ่งหมายด้านสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ที่มุ่งให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตัวเองและสังคมอย่างเหมาะสม อีกทั้งในรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดให้ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ก็สอดคล้องกับคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาตนเอง และสังคม ในการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสม และมีคุณธรรม นอกจากนี้กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบยังมีความสอดคล้องกับกรอบแนวคิด

การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ช่วยเสริมสร้างทักษะ 3 ประการ คือ ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, media and Technology Skills) และทักษะด้านชีวิตและการทำงาน (Life and Career Skills) ซึ่งถือเป็นคุณลักษณะสากล ที่จะส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียน การปฏิบัติงานและการดำรงชีวิตของผู้เรียนในยุคปัจจุบันและอนาคตอันใกล้ เน้นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ให้โอกาสผู้เรียน พุด อ่าน เขียนและสะท้อนเนื้อหา แนวคิดในเรื่องที่เรียนอย่างมีความหมาย (Meyer; & Jones. 1993: 6) ผู้เรียนได้มุ่งสู่การเรียนรู้มากกว่าการฟัง มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น ได้ลงมือปฏิบัติ ตอบโต้ และคิดเกี่ยวกับงานที่ทำอย่างมีเป้าหมาย เพื่อเพิ่มพูนความสามารถในการคิดระดับสูง (Bonwell; & Eison. 1991) ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณในการแก้ปัญหา และวิเคราะห์สถานการณ์ ผลที่เกิดขึ้นคือ ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น เกิดแรงจูงใจในการเรียน สามารถจดจำเนื้อหาได้นาน มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน พัฒนาทักษะการคิดและเขียน มีผลประเมินมาตรฐานการเรียนรู้ที่ดี รวมถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่ดี (นนทลี พรธาดาวิทย์. 2559: 25)

2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นหลังการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นยึดโยงให้ผู้เรียนมีความสนใจกับสิ่งที่เรียนตลอดเวลาโดยเน้นการปฏิบัติอย่างมีส่วนร่วม ซึ่งแตกต่างออกไปจากการเรียนรู้รูปแบบเดิมที่มีลักษณะเป็น Passive Learning ดังที่ (Mayer; & Jones. 1993) กล่าวว่า ผู้เรียนเพียงร้อยละ 40 เท่านั้น ที่ใส่ใจเรียนรู้ในสิ่งที่ผู้สอนบรรยายตลอดเวลา ผู้เรียนจำนวนมากถึงร้อยละ 70 สนใจการบรรยายของผู้สอนในช่วงเวลา 10 นาทีแรกเท่านั้น และมีผู้เรียนเพียงร้อยละ 20 ที่ยังให้ความสนใจกับการบรรยายจนถึงช่วง 10 นาทีสุดท้ายของชั่วโมง แต่ถ้านับการเรียนที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ (Learning by doing) ประสิทธิภาพของการเรียนรู้จะเพิ่มขึ้นอีกมาก สอดคล้องกับ Learning Pyramid ที่ระบุว่า การเรียนโดยฟังบรรยาย ผู้เรียนจะมีความสามารถในการเรียนรู้เพียงร้อยละ 5 แต่หากเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ จะเกิดการเรียนรู้ได้ตั้งแต่ 50-100% (The Peak Performance Center. 2016) เมื่อความสามารถในการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก็จะสูงขึ้น ดังผลการวิจัยของ ศิริพร มโนพิเชษฐวัฒนา (2547: 124) ได้วิจัยการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการที่เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น (Active Learning) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) มีคุณลักษณะและทักษะที่พึงประสงค์ดีขึ้น และปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกันของนักเรียนมีการพัฒนาดีขึ้น และนักเรียนกลุ่มทดลองมีความคงทนในการเรียนรู้ และวันเพ็ญ คำเทศ (2549: 122) ได้วิจัย ผลของการเรียนการสอนชีววิทยา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกของ เลสลี ดี ฟิงค์ ที่มีต่อความสามารถในการเขียนอนุเหตุและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนชีววิทยา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกของ เลสลี ดี ฟิงค์ มีคะแนนเฉลี่ยพัฒนาการทางสัมพันธ์ทางความสามารถในการเขียนอนุเหตุในแต่ละช่วงพัฒนาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนกลุ่มที่เรียนชีววิทยาโดยใช้รูปแบบการ

เรียนรู้เชิงรุกของ เลสลี ดี ฟิงค์ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาเท่ากับ 75.05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 70 นักเรียนกลุ่มที่เรียนชีววิทยาโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกแบบของ เลสลี ดี ฟิงค์ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนกลุ่มที่เรียนชีววิทยาโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกของ เลสลี ดี ฟิงค์ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับ พรรณนิภา กิจเอก (2550: 125) ได้ศึกษา ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดปทุมธานี ระหว่างการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุกกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อีกทั้งนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกมีเจตคติที่ดีกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับที่ ศราวุฒิ ชนคำหมื่น (2553: 114) ได้ศึกษา การประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกวิชาฟิสิกส์ เรื่องสภาพสมดุล สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเปรียบเทียบความคงทนการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์เรื่องสภาพสมดุลระหว่างการเรียนรู้เชิงรุกกับการเรียนรู้แบบเดิม ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PODS (Predict-Observe-Discuss-Synthesis) ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกนี้ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น และพบว่า กลุ่มนักเรียนที่ได้เรียนรู้เชิงรุกมีค่า normalized gain เฉลี่ยทั้งชั้นเรียนอยู่ในระดับต่ำ (0.25) นอกจากนี้นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้เชิงรุกมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้เชิงรุกช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีกว่าการเรียนรู้แบบเดิม

นอกจากวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติแล้ว รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นยังมุ่งเน้นที่การแก้ปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคล กล่าวคือ เมื่อมีการทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้แล้วพบว่าผู้เรียนส่วนหนึ่งมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ครูก็จะจัดการสอนซ่อมเสริม โดยมีวิธีการที่แตกต่างไปจากวิธีการสอนปกติที่เคยสอนมาแล้ว มีการให้ออกาสผู้เรียนได้มีเวลาเรียนเพิ่มขึ้น ได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพิ่มขึ้น โดยมีการสอนทั้งรายบุคคลหรือกลุ่มเล็ก เพื่อพัฒนาผู้เรียนแต่ละคนให้มีศักยภาพในการเรียนสูงขึ้นตามความสามารถของตนเอง ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery learning) ที่เน้นให้ผู้เรียนสามารถทำได้จริงตามจุดประสงค์หรือตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยมีต้องแข่งขันหรือเปรียบเทียบกับผู้อื่น ถ้าผู้เรียนยังทำไม่ได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จะต้องมีการสอนซ่อมเสริมเพื่อช่วยให้ทำได้ตามเกณฑ์หรือตามจุดประสงค์นั้น และประยุกต์ใช้หลักการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเสริมต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน (Scaffolding) ที่เชื่อว่าผู้เรียนจะสามารถแก้ปัญหาที่เกินกว่าระดับพัฒนาการทางสติปัญญาปกติของเขาได้หากเขาได้รับคำแนะนำ ถูกกระตุ้น หรือชักจูงโดยใครบางคนที่มีสติปัญญาที่ดีกว่า ซึ่งบุคคลต่าง ๆ เหล่านี้ อาจเป็นเพื่อนที่เรียนเก่งกว่า หรือมีความสามารถสูงกว่าหรืออาจเป็นพ่อแม่ หรือครู หรือบุคคลใด ๆ ที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องที่จะเรียนรู้สูงกว่า

ผู้เรียนคนนั้น ซึ่งการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละบุคคลสามารถอาศัยข้อมูลจากการวินิจฉัยการเรียนรู้ (Diagnostic) อันเป็นวิธีค้นหาความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล สามารถบอกได้ว่านักเรียนบกพร่องในทักษะใดจุดใด และสาเหตุของความบกพร่องนั้น ข้อบกพร่องอาจเป็นความบกพร่องของนักเรียน หรือของครูผู้สอนก็ได้ บางโอกาสอาจเจอจุดเด่นหรือความสามารถพิเศษของผู้เรียนก็ได้ ผลการวินิจฉัยนำมาเพื่อการแก้ไขและส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนได้ถูกต้องและตรงจุด ตลอดจนปรับปรุงการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. นักเรียนมีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นหลังการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ มีการนำเอารูปแบบการจัดการเรียนเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดมาประยุกต์ใช้ได้แก่ รูปแบบการสอนกระบวนการคิดดี/ไอ (The Director Integrated Instructional Thinking Model) ของ ชนาธิป พรกุล ซึ่งเป็นการสอนกระบวนการคิดแยกเป็นทักษะย่อย ๆ ใช้เนื้อหาที่เลือกมาจากที่ต่าง ๆ ส่วนใหญ่ทักษะย่อยไม่มีความต่อเนื่องกัน จุดประสงค์คือ ครูได้ฝึกทักษะการคิดเป็นรายทักษะ ให้ผู้เรียนเรียนรู้กระบวนการคิดแต่ละขั้นตอน และมีความชำนาญในการใช้กระบวนการนั้น ในขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ตามรูปแบบ ครูผู้สอนได้สอดแทรกบทเรียนที่ผสมผสานกระบวนการฝึกการคิดวิเคราะห์ โดยมีลักษณะดังนี้ คือ 1) กำหนดปัญหาหรือสิ่งที่นักเรียนสนใจจะวิเคราะห์ ว่ามีปัญหอะไรที่น่าสนใจ มีขอบเขตที่จะศึกษาวิเคราะห์อย่างไร แค่นั้น 2) กำหนดจุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ ว่าต้องการวิเคราะห์เพื่ออะไร เช่น เพื่อหาสาเหตุเพื่อหาข้อสรุป เพื่อหาแนวทางแก้ไข เป็นต้น 3) กำหนดแนวทางในการวิเคราะห์ โดยศึกษาทฤษฎีหลักการ กฎเกณฑ์ ที่จะใช้ในการวิเคราะห์ 4) ดำเนินการวิเคราะห์ โดยนักเรียนฝึกวิเคราะห์โดยใช้กระบวนการในขั้นที่ 1-3 เป็นกรอบในการวิเคราะห์ 5) สรุปผลและนำเสนอผลการวิเคราะห์ ซึ่งอาจสรุปในรูปแบบต่าง ๆ ที่ให้ผู้เรียนได้คิดเอง แต่ต้องแสดงให้เห็นถึงการวิเคราะห์ให้เห็นตามแนวทางหรือเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เช่น ใช้การสรุปปัญหาและสาเหตุของภาวะโลกร้อนเป็นแผนภูมิกังปลา เป็นต้น แล้วจึงนำเสนอผลการวิเคราะห์ โดยการนำเสนอด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่น่าสนใจ ซึ่งการกำหนดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดโดยตรง เป็นวิธีที่ได้ผลในการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ดังการศึกษาของ บุญเชิด ชุมพล (2547: 48) ที่ศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนอานวยวิทย พบว่า การจัดกิจกรรมหรือกำหนดสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ สามารถฝึกให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์ได้ และการศึกษาของลาวรรณ โสมแพน (2550: 50) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า การจัดกิจกรรมหรือกำหนดสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ สามารถคิดหาเหตุผลด้วยตนเองและคิดเป็นกลุ่มได้นั้น เป็นการฝึกให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ทั้งยังสอดคล้องกับการศึกษาของ อาร์ม โพรพิ์พันธ์ (2550: 88-89) กฤษฏา แก้วสิงห์ (2551: 42) จุฬารัตน์ ต่อหิรัญ (2551: 105) และดลยา แต่งสมบุรณ์ (2551: 44) ที่ได้ศึกษาในลักษณะคล้ายกัน คือการจัดกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ร่วมกับการเรียนเนื้อหาตามปกติโดยการใช้กิจกรรมการแสวงหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง พบว่าผู้เรียนมีระดับความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ การเรียนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นนี้ นักเรียนยังได้รับการฝึกฝนให้ใช้เครื่องมือประกอบการคิดวิเคราะห์ ได้แก่ ผังกราฟฟิก (Graphic Organizer Model) ซึ่งเป็นแผนผังทางความคิดที่นำเสนอด้วยภาพประกอบข้อมูลทางความคิดที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเชื่อมโยงกันในรูปแบบต่างๆ ทำให้เห็นโครงสร้างความรู้ เนื้อหาสาระ แผนผังทางความคิดทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจง่าย เร็วและคงทน และนำไปสู่การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์โดยอาศัยข้อมูลที่ปรากฏในภาพ (นนทลี พรธาดาวิทย์. 2559: 109) การสร้างผังกราฟฟิกเป็นสิ่งใหม่ที่น่าสนใจที่นักเรียนเกือบทุกคนไม่เคยรู้จักมาก่อน ในการทำแบบประเมินความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์หลังเรียนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนแนะนำให้นักเรียนสร้างผังกราฟฟิกประกอบการวิเคราะห์ จึงมีส่วนสำคัญที่ทำให้ผลการประเมินความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะ

1. ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อผลสำเร็จในการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้ ดังนั้นผู้วิจัยเห็นว่าควรมีการเตรียมความพร้อมของครูใน 3 ประเด็นหลัก ได้แก่ การสอนด้วยเทคนิคที่หลากหลาย การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ และการควบคุมชั้นเรียน
2. ควรกำหนดให้การจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดเป็นหนึ่งในพันธกิจหลักของโรงเรียน รวมทั้งการปรับปรุงหลักสูตรสถานศึกษาที่มุ่งเน้นให้ครูจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active Learning) และส่งเสริมการคิด เพื่อให้การยกระดับมาตรฐานการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนมีความเป็นรูปธรรมและดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยพบว่า ในขั้นตอนการออกแบบและปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนยังขาดความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning และการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยเสริมสร้างความสามารถด้านการคิด ดังนั้นในส่วนนี้ขอเสนอว่า ควรมีการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูผู้สอนเกี่ยวกับประเด็นดังกล่าว เพื่อให้ครูมีพื้นฐานความรู้ที่เพียงพอ นำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเข้าใจ เหมาะสม สอดคล้องกับกลุ่มสาระและกลุ่มผู้เรียนที่แตกต่างกัน
2. ในระหว่างปฏิบัติการเรียนรู้ในห้องเรียน จากการสังเกตชั้นเรียนร่วมกับครูผู้สอน ผู้วิจัยพบว่าผู้เรียนมีการตอบสนองและแสดงออกถึงสมรรถนะด้านการคิดไม่ดีนัก ต้องอาศัยการกระตุ้นคิด การนำกิจกรรมจากครูผู้สอนค่อนข้างมาก เนื่องจากผู้เรียนขาดประสบการณ์เรียนรู้ที่สอนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและสะท้อนคิด ดังนั้นผู้วิจัยขอเสนอว่า ควรมีการวิจัยและพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถด้านการคิดสำหรับผู้เรียนตั้งแต่ระดับปฐมวัยและประถมศึกษา ที่สอดคล้องกับหลักสูตรและบริบทการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนในโอกาสต่อไป



บรรณานุกรม

- กัญญภัค พุ่มตาล. (2549). รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อการวิเคราะห์และสังเคราะห์ของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การประกันคุณภาพการศึกษา). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร. ถ่ายเอกสาร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- (2552). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กิ่งแก้ว ปาจารย์. (2553). อย่างไรเรียกว่าเรียน แบบไหนเรียกว่าเก่ง. กรุงเทพฯ: พิมพ์สี.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2545). การคิดเชิงสังเคราะห์. กรุงเทพฯ: ชัคเชสมิเดีย.
- (2546). การคิดเชิงวิเคราะห์ (Analytical Thinking). พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ชัคเชสมิเดีย.
- กฤษฎา แก้วสิงห์. (2551). การศึกษาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการวัดและประเมินควบคู่กับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชนิษฐา บุญภักดี. (2552). การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. วิทยานิพนธ์ คอ.ม. (ครุศาสตร์เทคโนโลยี). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี. ถ่ายเอกสาร.
- จุลลดา จุลเสวก. (2549). ผลของการเรียนแบบสืบสอบร่วมกับการใช้เว็บเควทต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถในการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ คม. (โสตทัศนศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ฝ่ายมัธยม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชนาธิป พรสกุล. (2554). การสอนกระบวนการคิด ทฤษฎีและการนำไปใช้. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชวาล แพรัตกุล. (2508). เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- (2520). เทคนิคการเขียนข้อสอบ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

- ชลทิพย์ อินทรเสนีย์. (2550). การพัฒนาความสามารถในการคิดสังเคราะห์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ศศ.ม. (พัฒนศึกษา). นครปฐม: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศิลปากร. ถ่ายเอกสาร.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2557). การสอนซ่อมเสริม: เติบโตศักยภาพผู้เรียน. กรุงเทพฯ: วีพริ้นท์.
- ณัฐชา วัฒนวิไล; และคณะ. (2553). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาหลักการบัญชี 1:
กรณีศึกษานักศึกษาคณะบัญชี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ. *BU Academic Review*. 9(1): 121-137.
- ดลยา แดงสมบูรณ์. (2551). การศึกษาผลการพัฒนาการคิดวิเคราะห์โดยใช้กิจกรรมการแสวงหา
และค้นพบความรู้ด้วยตนเองประกอบการประเมินตามสภาพจริง สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทวีศักดิ์ ญาณประทีป. (2534). พจนานุกรมฉบับเฉลิมพระเกียรติ พ.ศ.2530. กรุงเทพฯ:
วัฒนาพานิช.
- ทรงศรี ตุ่นทอง. (2545). การพัฒนารูปแบบการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงของผู้เรียน.
ปรินญาณพนธ์. กศ.ด. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทศนา แหมมณี. (2530). เอกสารประกอบการสอนวิชาทฤษฎีการสอน. กรุงเทพฯ:
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- (2548). รูปแบบการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทศนา แหมมณี; และคณะ. (2544). วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป
แมเนจเม้นท์.
- นนทลี พรธาดาวิทย์. (2559). การจัดการเรียนรู้แบบ: *Active Learning*. กรุงเทพฯ:
ทริปเพิล เอ็ดดูเคชั่น.
- นิพล อินนอก. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องพื้นที่ผิว
และปริมาตรสัมพันธ์ภาพระหว่างบุคคลและการคิดวิเคราะห์ระหว่างนักเรียนที่เรียน
แบบร่วมมือกับนักเรียนที่เรียนตามคู่มือครูชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1. วิทยานิพนธ์. กศ.ม. (การวิจัยการศึกษา). มหาสารคาม:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- นิรมล ศตวุฒิ. (2548, มิถุนายน). คำถามสำหรับพัฒนาการวิเคราะห์. *วงการครู*. 2(18): 90-93.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2523, พฤษภาคม-สิงหาคม). แบบทดสอบวินิจัย. *การวัดผลการศึกษา*. 2(1).
----- (2537). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- (2541). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัยเล่ม 1. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญเชิด ชุมพล. (2547). การศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนอานวยวิทย. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- บุญเลี้ยง ทูมทอง. (2556). ทฤษฎีและการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: เอส.พรินติ้ง ไทย แฟคทอรี.
- บุหงา วัฒนะ. (2546, กันยายน). Active learning. วิชาการ. 6(9): 30-34.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินติ้ง.
- ปรีชาญ เดชศรี. (2545, มกราคม-กุมภาพันธ์). การเรียนรู้แบบ Active learning: ทำได้อย่างไร. การศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี. 30(116): 53-57.
- พรรณา กิจเอก. (2550). ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดปทุมธานี. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (มัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม. ถ่ายเอกสาร.
- พัฒน์พงษ์ สีกา. (2551). การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นผลจากการทดสอบคุณภาพการศึกษาระดับชาติปีการศึกษา 2548 ของจังหวัดอุดรธานี. วิทยานิพนธ์. ค.ม. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา). อุดรธานี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี. ถ่ายเอกสาร.
- พัทธนัย อวิรุทธพานิชย์. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนตามหลักการเรียนเพื่อรอบรู้และการสอน ตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (มัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิชิต ฤทธิ์จัญญ. (2545). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้: ปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- พิมพ์ประภา อรัญมิตร. (2552, มีนาคม-ธันวาคม). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเลย เขต 3 โดยการวิเคราะห์พหุระดับ. ครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจังหวัดเลย. 3(4).
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน 1. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นต์.
- ภัทรมน ชันธาฤทธิ์. (2551). การสร้างชุดการสอนกิจกรรมแนะแนวเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดป่าเพ็ญเหนือ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร. สารนิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการแนะแนว). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มนัส บุญประกอบ; และคณะ. (2543). รายงานการวิจัยฉบับที่ 80 การวิจัยและพัฒนาเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ ตามแนวทางยกระดับคุณภาพวิทยาศาสตร์ศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- ระเบียบ ชูสอน. (2527). การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทัศนคติในวิชาที่เรียน และ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระหว่างนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ใช้เกณฑ์ การรอบรู้ต่าง ๆ และนักเรียนที่สอนโดยไม่ใช้ วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ปรินุญานิพนธ์. กศ.ม (ประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รุ่งทิวา นามารุง. (2550). วิถีธรรมชาติแห่งการคิดเชิงคณิตศาสตร์เรื่องการคูณและการหารของเด็กที่มีอายุตั้งแต่ 7-10 ปี. ปรินุญานิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ลาวัณย์ วิทญานุกุล. (2533). การสอนสังคมในโรงเรียนมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลารวรรณ โฮมแพน. (2550). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์. ปรินุญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วนิดา ดีแป้น. (2553). ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย โดยการวิเคราะห์หุระดับ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา). เลย: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย. ถ่ายเอกสาร.
- วันเพ็ญ คำเทศ. (2549). ผลของการเรียนการสอนชีววิทยาโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกของเลสลี ดี ฟิงค์ ที่มีต่อความสามารถในการเขียนอนุเหตุและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (มัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิจารณ์ พานิช. (2555ข). ครูเพื่อศิษย์สร้างห้องเรียนกลับทาง. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสยามกัมมาจล.
- วิชา สารานุใจ. (2552). ปัจจัยที่ส่งผลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักเขตพื้นที่การศึกษาเลย เขต 1. ปรินุญานิพนธ์ ค.ม. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา). เลย: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย. ถ่ายเอกสาร.
- วุฒิชัย ดานะ. (2553). ความสัมพันธ์ระหว่างบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาในจังหวัดเลย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การบริหารการศึกษา). เลย: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย. ถ่ายเอกสาร.
- ศรวณีย์ สุขชุม. (2548). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดสังเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทพศิรินทร์คลองสิบสาม ปทุมธานี ที่เรียนด้วยการสอนแบบบูรณาการและการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การจัดการเรียนรู้). พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา. ถ่ายเอกสาร.

- ศราววุฒิ ชันคำหมื่น. (2553). การประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกวิชาฟิสิกส์ เรื่องสภาพสมดุล สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (ฟิสิกส์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. ถ่ายเอกสาร.
- ศรียา นิยมธรรม; และประภัสร์ นิยมธรรม. (2524). การสอนซ่อมเสริม (การสอนเพื่อบรรดิการ). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ศักดา ชัยกิจเจริญญญ. (2548). สอนอย่างไรให้ Active learning. นวัตกรรมการเรียนการสอน. 2(15): 15.
- ศิริพร คำภักดี. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และเรื่องพหุนาม ความสามารถในการวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบเทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) กับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยการศึกษา). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริพร มโนพิชฐ์วัฒนา. (2547). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ที่เน้นการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น เรื่อง ร่างการมนุษย์. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริมา พุ่มทิพย์. (2553, มกราคม-กุมภาพันธ์). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียน วิชาพระพุทธศาสนา เรื่อง อริยสัจ 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ 2 กับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา. บัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. 7(28): 147-160.
- สังัด อุทรานันท์. (2529). การจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมนึก กำลังเดช. (2553). การศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2540). ระบบการประเมินคุณภาพและมาตรฐาน การศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ: ชวนพิมพ์.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2552). รายงานการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับคุณภาพ การศึกษาไทย. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- (2558). โครงการวิจัยเรื่อง การกำหนดแนวทางการพัฒนาการศึกษาไทยกับการเตรียม ความพร้อมสู่ศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุขฤกษ์ ดีโนนโพธิ์. (2554). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 30. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา). นครปฐม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร. ถ่ายเอกสาร.

- สุภาพร สุขเจริญ. (2549, กรกฎาคม-ธันวาคม). พัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้วยกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. *หลักสูตรและการสอนทักซิณ*. 1(1): 47-51.
- สุมิตรา อังวัฒนกุล. (2539). *แนวคิดและเทคนิควิธีการสอนภาษาอังกฤษ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547ก). *กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- (2547ข). *กลยุทธ์-การสอนคิดสังเคราะห์*. กรุงเทพฯ: ดวงกมลสมัย.
- อนันต์ ศรีโสภ. (2517). *การวัดและการประเมินผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- อัครา เอิบสุขสิริ. (2557). *จิตวิทยาสำหรับครู*. กรุงเทพฯ: วี.พรีน (1991).
- อาคม จันทรสุนทร. (2541, พฤศจิกายน). การเรียนเพื่อรอบรู้. *ประชากรศึกษา*. 2.
- อนุพร พวงมาลี. (2549). การเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามตามแนวคิดแบบหมวกหกใบของเอดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์ คม. (หลักสูตรและการสอน). ลพบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี. ถ่ายเอกสาร.
- อาคม จันทรสุนทร. (2541). การเรียนเพื่อรอบรู้. *ประชากรศึกษา*. 2(4).
- อาร์ม โพธิ์พัฒน์. (2550). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แผนผังโนมิตี. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อุดม วิเศษวิสัย. (2553). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นพื้นฐานที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อุษณีย์ เติร์มเชิดติวงศ์. (2549). ผลของการฝึกคิดเชิงวิเคราะห์ที่มีต่อความสามารถในการจำแนกประเภทของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร. สารนิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อุษณีย์ เทพวรชัย. (2542). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเชิงรุกทางการศึกษาพยาบาลในระดับปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ ค.ด. (การอุดมศึกษา). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- เอนก พ. อนุกุลบุตร. (2547ก, เมษายน). การให้คิดเป็น 4.0 การคิดแบบวิเคราะห์ (Analysis). *วงการครู*. 1(4): 60-63.
- (2547ข, พฤษภาคม). การสอนให้คิดเป็น 5.0 การคิดแบบสังเคราะห์ (Synthesis). *วงการครู*. 1(5): 63-66.
- แอมโบรส ชูซาน เอ. (2556). *การเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21: 7 หลักการสร้างนักเรียนแห่งอนาคตใหม่*. กรุงเทพฯ: โอเพนเวิลด์ส พับลิชชิง เฮาส์.

- Adams, Georgia S.; & Theodore L. Torgerson. (1964). *Measurement and Evaluation in Education Psychology and Guidance*. New York: Rinchart and Winston.
- Ahmann, Stanly J.; & Marvin D. Clock. (1967). *Evaluating Pupil Growth Principles of Tests and Measurement*. Boston: Allyn and Bacon, Inc.
- Amer, Ayman. (2005). *Analytical Thinking*. Cairo: Cairo University. Retrieved September 1, 2015, from http://library.pathways-news.com/subpages/training_courses/C10-1%20Analytical%20Thinking.pdf
- Ausubel. David. P. (1963). *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York: Grune and Stratton.
- Baldwin, J.; & Williams, H. (1988). *Active learning: A teacher's guide*. Great Britain: T.J. Press.
- Bean, J. C. (2011). *Engaging ideas: The professor's guide to intergrating writing, critical thinking and active learning in the classroom*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Behn, Robert D.; & Vaupel, James W. (1976, Fall). Teaching Analytical Thinking. *Policy Analysis*. 2(4): 663-692.
- Bleske-Rechek, A. L. (2002). *Obedience, conformity, and social roles: Active learning in large introductory psychology class*. *Teaching of Psycology*. (28): 260-262.
- Bloom, B., Englehart, M. Furst, E., Hill, W.; & Krathwohl, D. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. Handbook I: Cognitive domain. New York, Toronto: Longmans, Green.
- Bloom, Benjamin Samuel. (1972). *Taxonomy of Education Objectives Handbook I: Cognitive Domain*. 17th ed. New York: David Mckay.
- Bonwell, C. C. (1995). *Active learning: Creating excitement in the classroom*. Center for Teaching and Learning, St. Louis College of Pharmacy.
- Bonwell, C. C.; & Eison, J. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom*. Available from ERIC Clearinghouse on Higher Education. (No.ED340272).
- Bransford. J., Brown. A.; & Cocking. R. (2000). *How People Learn: Brain, Mind, and Experience and School*. Washington DC: National Academy.
- Brown, Frederick G. (1970). *Principles of Educational and Psychological and Psychological Testing*. U.S.A., the Dryden Press, Inc.
- Bruner. J. (1960). *The Process of education*. New York: Vantage.
- Cherney, I. (2008). The effect of active learning on student's memories for course content. *Active learning in Higher Education*. 9:152-171.

- Chesbro, Robert. (2008, September). Using grading system to promote analytical thinking skill, responsibility, and reflection. *Science Scope*. 32(1): 58-60.
- Crow, Mary Lynn. (2010). *Bridging Analytical Thinking to Creativity*. Retrieved December 2, 2015, from <http://www.ntlf.com/himl/lib/suppmat/crow.pdf>
- De Bono Edward. (1976). *Practical Thinking (Pelican)*. London: Temple Smith.
- Dee Fink. (2010). *Active Learning*. Retrieved June 22, 2010, from <http://honolulu.hawaii.edu/intranet/committees/FacDevCom/guidebk/teachtip/active.htm>.
- Dressel, P.L.; & Mayhew, L.B. (1957). *General Education: Explorations in Evaluation*. Washington, D.C.: American Council on Education.
- Ebel, Robert L. (1965). *Measuring Educational Achievement*. New Jersey: Practice-Hall, Engle Wood Cliffs.
- Ewell. P. (2012). *Making the grade: How boards can ensure academic quality*. Washington DC: AGB Press.
- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. 3rd ed. New York: McGraw-Hill.
- Gronlund, Norman E. (1976). *Measurement and Evaluation in Testing*. New York: Macmillan.
- Hall, Carl W. (1997, March). The Age of Synthesis. *The Bent of Tau Beta Pi*. 4(3): 17-19.
- Hamaideh S. H.; & Hamdan. M (2014, May). Psychological, cognitive, and personal variables that predict college academic achievement among health sciences students. *Nurse Educ Today*. 34(5).
- Hay Group. (2006). *Nova Scotia Public Service Development Resource Guide*. Retrieved December 11, 2015, from http://www.gov.ns.ca/PSC/pdf/InnovationGrowth/resources/MCP/DevelopmentResourceGuide_2005-06Development%20Resource%20Guide_Analytical.pdf
- James H. Block; & Robert B. Burns. (1976). *Mastery Learning*. Review of Research in Education. 4: 3-49.
- Jere E. Brophy; & Thomas L. Good. (1997). *LOOKING IN CLASSROOMS*. Boston: Addison-Wesley Educational.
- Joyce, Bruce; & Weill Marcsha. (1986). *Model of Teaching*. London: Prentice-Hall.
- Karmel, Louis J. (1966). *Measurement and Evaluation in the Schools*. London: Collier-Macmillan Limited.
- Kolb, D. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, N J: Prentice-Hall.
- Lewis, L. H.; & William, C. J. (1994). *Experiential learning: A new approach*. San Francisco: Jossey-Bass.

- Lindquist, Everet Franklin. (1966). *Educational Measurement*. Washington D.C.: American Council on Education.
- Lumpkin, Cynthia R. (1991, May). Effect of Teaching Critical Thinking skill on the Critical Thinking Ability, Achievement, and Retention of Social Studies Content by Fifth and Sixth-graders. *Dissertation Abstracts International*. 51(11): 3694-A.
- McCarthy, J. P.; & Anderson, L. (2000). Active learning techniques versus traditional teaching styles: Two experiments from history and political science. *Innovative Higher Education*. 24(4): 279-294.
- Maier, M.; & Keenan, D. (1994). Cooperative learning in economics. *Economic Inquiry*. April: 358-361.
- Martin, J., Ranson, S, McKeown, P.; & Nixon, J. (1996). School Governance for the Civil Society: Redefining the Boundary between School and Parents. *Local Government Student*. 22(4): 210-28.
- Mazano, Robert J. (2001). *Designing a New Taxonomy of Education Objective*. Thousand Oaks, California: Corwin Press, Inc.
- McKeachie, W.J., Pintrich, P.R., Lin, Y.G.; & Smith, D.A. (1987). *Teaching and Learning in the college classroom: A review of the Literature*. Ann Arbor: National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning, The University of Michigan.
- McKinney, K. (2008). *Sociology Through Active Learning: Student Exercises*. California: sage.
- Mehrens, William A.; & Irvin J. Lehmann. (1973). *Measurement and Evaluation in Education and Psychology*. New York: Rinehart and Winston.
- Mextorf, Richard J. (2010). *Synthesis Thinking: What America's Students Need to Thrive in the Flat World*. Retrieved December 15, 2015, from http://www.ltsd.k12.pa.us/497975921196250/lib/49797592116250/Friedman_article_october_2006_non-Publication_format.pdf
- Meyer, C.; & Jones, T. B. (1993). *Promoting active learning: Strategies for the college classroom*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Noll, Victor H. (1965). *Introduction to Education Measurement*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Pumfrey, Peter D. (1976). *Reading: Tests and Assessment Techniques*. London: Hodder and Stoughton.
- Raymond, E. (2000). *Cognitive Characteristics. Learners with Mild Disabilities*. Needham Heights, MA: Allyn; & Bacon. A Pearson Education Company.
- Rosman, Bernice L. (1996). Analytic Cognitive Style in Children. *Dissertation Abstracts International*. 27: 2126-2131.

- Silberman. M. L. (1996). *Active learning: 101 Strategies to teach any subject*. Massachusetts: Allyn; & Bacon.
- Silva, Magda Vieira da. (2007) *Influence of Intuition and Analytical Thinking on Graphic Representation of Problem Situations*. Retrieved December 8, 2010, from <http://wilson.txt.hwwilson.com/pdf/03449/aotkr/ysh.pdf>
- Singha. H.S. (1974). *Modern Education Teaching*. New Delhi: Sterling Publishing PVT. Ltd.
- Slavin. R. E. (1995). *Cooperative Learning: Theory Research and Practice*. Englewood Cliffs. NJ: Prentice Hall.
- Taba. Hilda. *Curriculum Development: Theory and Practice*. New York: Harcourt Brace World.
- Tayyaba. S. (2012). Rural-urban gaps in academic achievement, schooling conditions, student, and teachers' characteristics in Pakistan. *International Journal of Educational Management*. 26(1): 6-26.
- Thronike. Robert L.; & Elizabeth Hagen. (1969). *Measurement and Evaluation in Psychology and Education*. New York: John Wiley.
- Tyler. W. Ralph. (1970). *Basic Principle of Curriculum and Instruction*. Chicago: The University of Chicago.
- Vygotsky. L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge. MA: Harvard University.
- Watson, D. L.; et al. (1996). *Active learning exercises are more motivating than quizzes for underachieving college student*. Psychological Report. 78: 131-134.
- Wood. D; Bruner. J; & Ross. G. (1976). The Role of Tutoring in Problem Solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 17(2): 89-100.
- Yoder, J. D.; & Hochevar, C. M. (2005). *Encouraging active learning can improve student's performance on examinations*. Teaching of Psychology. 32: 91-95.
- Zull, J. (2002). *The art of changing the brain*. Virginia: Stylus Publishing.

ภาคผนวก





ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญประเมินรูปแบบและเครื่องมือการวิจัย

- | | | |
|---------------------------|-------------------------|---|
| 1. ดร.คมกริบ ธีรานุรักษ์ | ตำแหน่ง
วุฒิการศึกษา | ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลธีรานุรักษ์
กรุงเทพมหานคร
ครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต
(การวัดและประเมินผลการศึกษา)
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 2. ดร.ทรายทอง พวกสันเทียะ | ตำแหน่ง
วุฒิการศึกษา | รองผู้อำนวยการสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ
ครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต
(การวัดและประเมินผลการศึกษา)
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 3. ดร.เชวง วัฒนธีรางกูร | ตำแหน่ง
วุฒิการศึกษา | อดีตผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษาานครศรีธรรมราช เขต 2
ครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต
(การบริหารการศึกษา)
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 4. ดร.ณัฐวุฒิ ภารภพ | ตำแหน่ง
วุฒิการศึกษา | ผู้อำนวยการโรงเรียนอำมาตย์พิทยานุสรณ์
จังหวัดนครศรีธรรมราช
การศึกษาดุษฎีบัณฑิต
(ภาวะผู้นำทางการศึกษา)
มหาวิทยาลัยทักษิณ |
| 5. ดร.รวีวรรณ กลิ่นหอม | ตำแหน่ง
วุฒิการศึกษา | อาจารย์พิเศษ
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
(บริหารการศึกษาและภาวะผู้นำ)
มหาวิทยาลัยเซนต์จอห์น |



แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

คำชี้แจง แบบประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินความเหมาะสมระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

รายการ	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้						
1. ทฤษฎี แนวคิดและหลักการที่นำมาใช้เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนระดับผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น						
2. หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความชัดเจนสามารถนำไปใช้ได้จริง						
วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้						
3. วัตถุประสงค์เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น						
4. วัตถุประสงค์มีความชัดเจน						
5. วัตถุประสงค์สามารถวัดประเมินผลได้						
6. วัตถุประสงค์มีประโยชน์ต่อการเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ผู้เรียน						
กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้						
7. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบแสดงถึงการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ						
8. กระบวนการเรียนการสอนมีความชัดเจนสามารถปฏิบัติได้จริง						
9. กระบวนการเรียนการสอนมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน						

รายการ	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
10. กระบวนการเรียนการสอนมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์						
11. การเรียงลำดับกระบวนการเรียนการสอนมีความเหมาะสม						
การวัดประเมินผลรูปแบบการจัดการเรียนรู้						
12. การวัดประเมินผลมีความชัดเจน						
13. การวัดประเมินผลสามารถปฏิบัติได้จริง						
14. การวัดประเมินผลใช้วิธีการที่หลากหลาย						

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

แบบประเมินความสอดคล้องของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

คำชี้แจง ขอความกรุณาให้ท่านแสดงความคิดเห็นต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ตามความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์เพื่อใช้ในการ นำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

ข้อ	รายการ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง (+1)	ไม่ แน่ใจ (0)	ไม่ สอดคล้อง (-1)	
1.	ทฤษฎี แนวคิดและหลักการที่นำมาใช้กับ สภาพปัญหา				
2.	ทฤษฎี แนวคิดและหลักการที่นำมาใช้กับ หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้				
3.	ทฤษฎี แนวคิดและหลักการที่นำมาใช้กับ การ จัดการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น				
4.	สภาพปัญหากับหลักการของรูปแบบการ จัดการเรียนรู้				
5.	หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับ วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้				
6.	วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ การจัดการเรียนรู้				
7.	ความสอดคล้องของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ กับกระบวนการจัดการเรียนรู้				
8.	วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับ การวัดและประเมินผลของรูปแบบ				

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

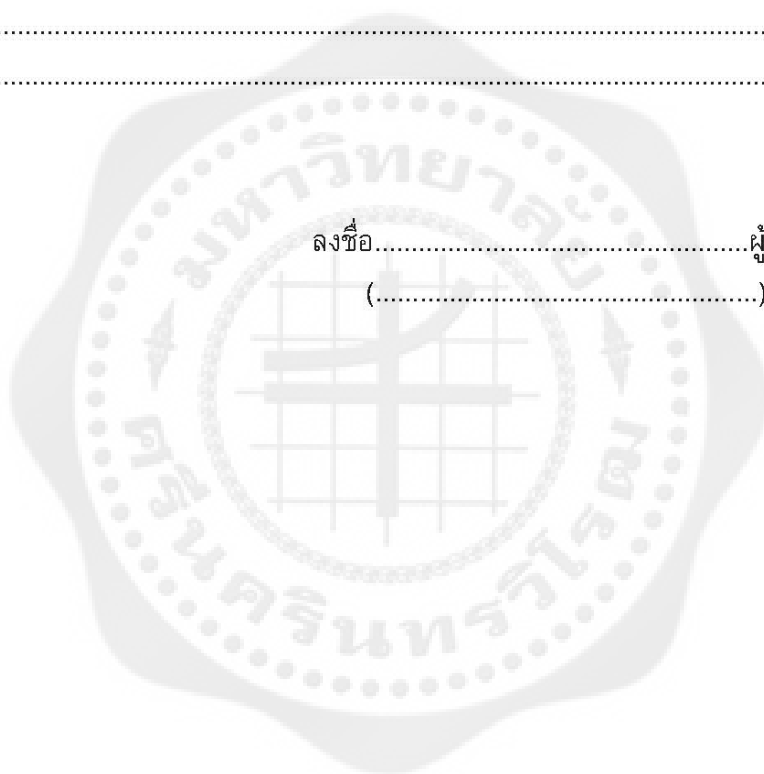
.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)



ภาคผนวก ค

เครื่องมือประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้



แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต
2. แบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก มีจำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน ให้เวลาทำ 1 ชั่วโมง
3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ 1 2 3 4 โดยขีดเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
4. ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบให้ทำเครื่องหมาย – ทับรอยเดิมจึงขีดคำตอบใหม่
5. ห้ามนักเรียนขีดเขียนเครื่องหมายใดๆลงในแบบทดสอบฉบับนี้
6. ให้นักเรียนเขียนชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่ ลงในกระดาษคำตอบให้เรียบร้อยก่อนลงมือทำ

1. สมบัติที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตคือข้อใด

ก. การเจริญเติบโต

ข. ต้องการอาหาร

ค. สืบพันธุ์

ข้อที่ถูกต้องคือ

1. ข้อ ก

2. ข้อ ก, ข

3. ข้อ ก, ค

4. ข้อ ก, ข, ค

2. ส่วนประกอบใดไม่พบในเซลล์พืช

1. คลอโรพลาสต์

2. นิวเคลียส

3. ผนังเซลล์

4. เซนทริโอล

3. กล้องจุลทรรศน์ เลนส์วัตถุที่กำลังขยาย 4x 10x, 40x ถ้าต้องการหาภาพวัตถุ ควรเลือกใช้เลนส์วัตถุในข้อใดหาภาพก่อน

1. 4x

2. 10x

3. 40x

4. ใช้ขนาดใดก็ได้

4. ส่วนประกอบที่ทำให้เซลล์พืชคงรูปร่างอยู่ได้ คือข้อใด

1. นิวเคลียส

2. คลอโรพิลล์

3. ผนังเซลล์

4. เยื่อหุ้มเซลล์

5. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวไม่ถูกต้อง

1. ส่วนประกอบสำคัญในการสร้างอาหารของพืชคือ คลอโรพลาสต์
2. สาร DNA และ RNA จะพบในส่วนของนิวเคลียส
3. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องมีเม็ดคลอโรพลาสต์
4. พืชที่อยู่บนบกทุกชนิดมีเซลล์คุม พืชใต้น้ำไม่มีเซลล์คุม

6. ข้อใดเป็นความจริงเกี่ยวกับเซลล์พืช

1. เซลล์พืชที่ตายแล้วยังพบผนังเซลล์ได้
2. เซลล์พืชส่วนมากมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า
3. ส่วนของเซลล์ที่ส่วนข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสงคือ คลอโรพลาสต์และนิวเคลียส
4. ผู้ที่พบเซลล์เป็นคนแรก คือ เลเวนฮุค

7. ข้อใดให้ความหมายของเซลล์ได้ถูกต้องที่สุด

1. หน่วยเล็กที่สุดของพืช – สัตว์และสิ่งมีชีวิต
2. หน่วยพื้นฐานที่เล็กที่สุดที่มีลักษณะโครงสร้างเหมือนกันของพืชและสัตว์
3. หน่วยพื้นฐานที่เล็กที่สุดของโครงสร้างประกอบด้วยเยื่อหุ้มเซลล์ และ โพรโทพลาสซึม
4. หน่วยเล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิตที่มีโครงสร้างประกอบด้วยผนังเซลล์และนิวเคลียส

8. หน่วยชีวิตเล็กๆ ซึ่งแสดงสมบัติของพืช คือสิ่งใด

- | | |
|----------------------|----------------------------|
| 1. นิวเคลียส | 2. นิวเคลียสและไซโทพลาสซึม |
| 3. เซลล์และผนังเซลล์ | 4. เซลล์ |

9. ผนังเซลล์ของพืชประกอบด้วยสารอะไรบ้าง

- | | |
|----------------|-------------|
| 1. ไซมัน | 2. โปรตีน |
| 3. คลอโรพลาสต์ | 4. เซลลูโลส |

10. ส่วนใดของเซลล์พืชเป็นประโยชน์ช่วยกระตุ้นให้ระบบขับถ่ายของคนดำเนินไปด้วยดี

- | | |
|-------------------|----------------|
| 1. นิวเคลียส | 2. คลอโรพลาสต์ |
| 3. เยื่อหุ้มเซลล์ | 4. ผนังเซลล์ |

11. ข้อใดจัดระบบเซลล์เรียงลำดับจากหน่วยใหญ่ไปหน่วยย่อยได้ถูกต้อง

1. ระบบอวัยวะ → เนื้อเยื่อ → เซลล์ → อวัยวะ
2. เนื้อเยื่อ → อวัยวะ → ระบบอวัยวะ
3. ระบบ → อวัยวะ → เนื้อเยื่อ → เซลล์
4. อวัยวะ → ระบบอวัยวะ → เนื้อเยื่อ → เซลล์

12. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง

1. ทั้งกุหลาบ เฟิร์น มอส จัดเป็นพืชที่มีขนาดต่างกัน แต่ประกอบเซลล์ชนิดเดียวกัน
2. สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เช่น อมیبา พารามีเซียม แม้รูปร่างต่างกัน แต่ประกอบด้วยเซลล์เพียงเซลล์เดียว
3. เซลล์ประสาท เซลล์เม็ดเลือดขาว มีรูปร่างคล้ายกัน องค์ประกอบคล้ายกัน
4. เซลล์ไข่ เซลล์กล้ามเนื้อ จัดเป็นเซลล์สัตว์ที่มีโครงสร้างคล้ายกัน รูปร่างลักษณะเหมือนกัน

13. คลอโรพลาสต์ในเซลล์พืช ทำหน้าที่อะไร

1. สร้างอาหารให้พืช
2. ควบคุมการทำงานของเซลล์
3. สร้างความแข็งแรงให้แก่พืช
4. ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

14. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวผิดความจริง

1. ส่วนของพืชที่มีคลอโรพลาสต์มากที่สุดคือ ใบ
2. บัวเป็นพืชที่มีเซลล์คุม
3. น้ำ อากาศ อาหาร เข้าออกจากเซลล์โดยผ่านเยื่อหุ้มเซลล์
4. ห้องกรวยของเซลล์พืชเทียบได้กับโครงสร้างคลอโรพลาสต์ของเซลล์

15. ในเซลล์เยื่อหุ้มและเซลล์สาหร่ายหางกระรอก ต่างกันในเรื่องใด

1. เซลล์สาหร่ายหางกระรอกมีเยื่อหุ้มเซลล์ แต่เซลล์เยื่อหุ้มไม่มี
2. เซลล์สาหร่ายหางกระรอกมีคลอโรพลาสต์ แต่เซลล์เยื่อหุ้มไม่มี
3. เซลล์สาหร่ายหางกระรอกมีผนังเซลล์ แต่เซลล์เยื่อหุ้มไม่มี
4. เซลล์สาหร่ายหางกระรอกมีเซลล์คุมมากมาย แต่เซลล์เยื่อหุ้มไม่มี

16. เซลล์คุมจะพบในส่วนใดของพืช

1. เซลล์วุ้นกาบหอย
2. เซลล์เยื่อหุ้ม
3. เซลล์ใบสาหร่ายหางกระรอก
4. เซลล์ของพืชได้นำ

กำหนดให้ A = ไซโตพลาสซึม B = คลอโรพลาสต์ C = เยื่อหุ้มเซลล์
D = ผนังเซลล์ E = นิวเคลียส

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 17-18

17. เมื่อนำเซลล์ 4 ชนิดไปศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ ควรพบส่วนประกอบของเซลล์ตามข้อใด

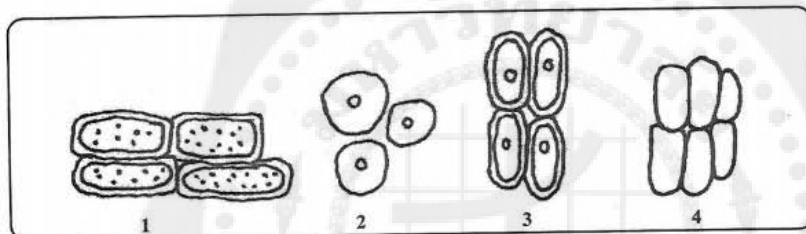
1. เซลล์คุมใบว่านกาบหอย พบ A, B, D, E
2. เซลล์เยื่อหอม พบ A, B, C, D, E
3. เซลล์ใบสัหร่ายหางกระรอก พบ A, C, D, E
4. เซลล์เยื่อข้างแก้มคน พบ A, C, E

18. ให้ M ประกอบด้วยสารอาหารไขมัน + โปรตีน

N ประกอบด้วยสารอาหารไขมัน + โปรตีน + น้ำตาล

ทั้ง M และ N สามารถพบได้ในโครงสร้างใดตามลำดับ

1. B และ E 2. E และ C 3. C และ A 4. D และ E



19. จากภาพ รูปใดน่าจะแสดงถึงเซลล์พืชที่ยังมีชีวิตอยู่

1. รูป 1, 2 และ 3
2. รูป 2, 3 และ 4
3. รูป 1, 3 และ 4
4. รูป 1 และ 3

20. ข้อใดจับคู่แสดงความสัมพันธ์ไม่ถูกต้อง

1. ไซโตพลาสซึม – องค์ประกอบสำคัญต่อการทำงานของเซลล์
2. เยื่อหุ้มเซลล์ – คัดเลือกสารที่ผ่านเข้าออกเซลล์
3. นิวเคลียส – ควบคุมการทำงานทั้งภายนอกและภายในเซลล์
4. ผนังเซลล์ – สารส่วนใหญ่สามารถซึมผ่านได้

21. หน่วยที่เล็กที่สุดที่ทำหน้าที่ในการดำรงชีวิตอย่างสมบูรณ์ ได้แก่ข้อใด

1. เซลล์
2. นิวเคลียส
3. โมเลกุลของโปรตีน
4. เม็ดคลอโรพลาสต์

22. ถ้าใช้กล้องจุลทรรศน์ส่องดูวัตถุโดยใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยาย 40X และถ้าเลนส์ใกล้ตามีกำลังขยาย 10X จะขยายวัตถุได้กี่เท่า

1. 30 เท่า
2. 40 เท่า
3. 50 เท่า
4. 400 เท่า

23. สารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอ มีอยู่ในส่วนใดของเซลล์
1. นิวเคลียส
 2. เยื่อหุ้มเซลล์
 3. ไซโทพลาซึม
 4. คลอโรพลาสต์
24. พืชสามารถสร้างอาหารเองได้เพราะในไซโทพลาซึม มีสารชนิดใด
1. ไรโบโซม
 2. นิวเคลียส
 3. คลอโรพลาสต์
 4. ไมโทคอนเดรีย
25. เพราะเหตุใด เซลล์สัตว์ส่วนมากจึงมีรูปร่างไม่แน่นอน และไม่สามารถคงรูปอยู่ได้
1. เพราะมีแควคิวโอล
 2. เพราะไม่มีผนังเซลล์
 3. เพราะมีเยื่อหุ้มเซลล์
 4. เพราะไม่มีคลอโรพลาสต์
26. เหตุผลใดที่จัดให้เยื่อหุ้มเซลล์มีคุณสมบัติเป็นเยื่อเลือกผ่าน
1. ยอมให้โมเลกุลของสารทุกชนิดผ่านได้
 2. ยอมให้โมเลกุลของสารบางชนิดเท่านั้นผ่าน
 3. ยอมให้โมเลกุลของสารผ่านออกมาได้ แต่ผ่านเข้าไปไม่ได้
 4. ยอมให้โมเลกุลของสารผ่านเข้าไปได้ แต่ผ่านออกมาไม่ได้
27. ส่วนประกอบใดของเซลล์ที่ช่วยให้เซลล์สามารถดำรงสภาพอยู่ได้อย่างปกติ
1. นิวเคลียส
 2. เยื่อหุ้มเซลล์
 3. ผนังเซลล์
 4. ไซโทพลาซึม
28. เซลล์จะเก็บสะสมสารต่างๆ ไว้ในโครงสร้างใด
1. แควคิวโอล
 2. กอลจิบอดี
 3. ไมโทคอนเดรีย
 4. คลอโรพลาสต์
29. ข้อความใดกล่าวถูกต้องที่สุด
1. เซลล์พืชมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยม เพราะไม่มีผนังเซลล์
 2. ทั้งเซลล์พืชและเซลล์สัตว์มีสิ่งที่เหมือนกัน คือ คลอโรพลาสต์
 3. เซลล์พืชมีแควคิวโอลขนาดใหญ่ ส่วนเซลล์สัตว์มีแควคิวโอลขนาดเล็ก
 4. เซลล์สัตว์มีลักษณะอ่อนนุ่ม เพราะผนังเซลล์ประกอบด้วยสารโปรตีน
30. ในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์มีโครงสร้างใดที่มีขนาด แตกต่างกันอย่างชัดเจน
1. นิวเคลียส
 2. แควคิวโอล
 3. โครโมโซม
 4. เยื่อหุ้มเซลล์

**แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช 1

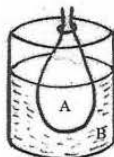
คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช 1
2. แบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก มีจำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน ให้เวลาทำ 1 ชั่วโมง
3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ 1 2 3 4 โดยขีดเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
4. ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบให้ทำเครื่องหมาย – ทับรอยเดิมจึงขีดคำตอบใหม่
5. ห้ามนักเรียนขีดเขียนเครื่องหมายใดๆลงในแบบทดสอบฉบับนี้
6. ให้นักเรียนเขียนชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่ ลงในกระดาษคำตอบให้เรียบร้อยก่อนลงมือทำ

1. ข้อใดเป็นกระบวนการออสโมซิส

1. การกระจายของฝุ่นในอากาศ
2. การเคลื่อนที่ของอนุภาคเกลือแกงในน้ำ
3. การเคลื่อนที่ของโมเลกุลของน้ำหอมไปทั่วห้องเรียน
4. การเคลื่อนที่ของน้ำผ่านเยื่อหุ้มเซลล์เข้าไปในเม็ดเลือดแดง

2. ถ้านำถุงกระดาษแก้วใส (A) บรรจุสารละลายกลูโคสมีความเข้มข้น 15% จุ่มลงในบีกเกอร์ซึ่งมีสารละลายกลูโคสที่มีความเข้มข้น 10% (B) ทิศทางการแพร่ของอนุภาคกลูโคส และน้ำซึ่งเป็นตัวทำละลายเป็นอย่างไร

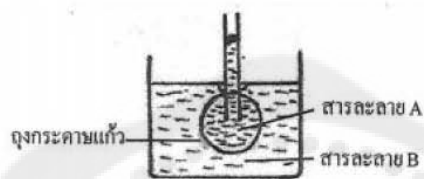


1. กลูโคสแพร่จาก A $\rightarrow$ B น้ำแพร่จาก B $\rightarrow$ A
2. กลูโคสแพร่จาก B $\rightarrow$ A น้ำแพร่จาก A $\rightarrow$ B
3. กลูโคสและน้ำ แพร่พร้อมๆ กันจาก A $\rightarrow$ B
4. กลูโคสจะแพร่พร้อมกับน้ำจาก B $\rightarrow$ A

3. จากข้อ 2. สารจะหยุดแพร่เมื่อเกิดภาวะใด

1. น้ำในถุง A เท่ากับน้ำในบีกเกอร์ B
2. กลูโคสในถุง A เท่ากับกลูโคสในบีกเกอร์ B
3. ปริมาณของสารละลายในถุง A เท่ากับในบีกเกอร์ B
4. ความเข้มข้นของสารละลายน้ำตาลกลูโคสในถุง A เท่ากับในบีกเกอร์ B

4. จากการทดลองดังภาพ หลังเวลาผ่านไป 15 นาที ระดับน้ำในหลอดแก้วสูงขึ้น เป็นเพราะเหตุใด



1. สารละลาย A มีความเข้มข้น = สารละลาย B
2. สารละลาย A มีความเข้มข้นน้อยกว่าสารละลาย B
3. สารละลาย A มีความเข้มข้นมากกว่าสารละลาย B
4. สารละลาย A มีปริมาณน้ำมากกว่าสารละลาย B

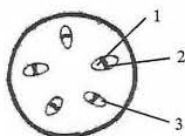
5. เซลล์พืชชนิดใดไม่มีเซลล์คุม

1. บัว
2. แหน
3. จอก
4. สาหร่าย

6. ปากใบของพืชทำหน้าที่เทียบได้กับอวัยวะส่วนใดในร่างกายของคนเรา

1. ตับและไต
2. ไตและปอด
3. หัวใจและสมอง
4. กระเพาะและลำไส้

7. เนื้อเยื่อส่วนใดทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและเกลือแร่



รูปแสดงภาพตัดขวางของลำต้น

1. 1
2. 2
3. 3
4. 1,2

8. ข้อใดเป็นความจริงเกี่ยวกับกระบวนการลำเลียงสารต่างๆ ผ่าน xylem และ phloem ของพืช

1. ลำเลียงสารอาหารใน phloem มีทิศทางขึ้นหรือลงก็ได้
2. การลำเลียงน้ำและสารละลายใน xylem จะมีทิศทางขึ้นข้างบนเท่านั้น
3. การลำเลียงสารอาหารใน phloem จะช้ากว่าใน xylem

ข้อที่ถูกต้อง คือ

- | | |
|-------------|--------------|
| 1. ข้อ 1, 2 | 2. ข้อ 2, 3 |
| 3. ข้อ 1, 3 | 4. ข้อ 1 - 3 |

9. เนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารอยู่ในส่วนใดของลำต้นขนุน

- | | |
|--------------------|-------------|
| 1. เปลือกของลำต้น | 2. เนื้อไม้ |
| 3. ท่อตรงกลางลำต้น | 4. แก่นไม้ |

10. เส้นใบของพืชทำหน้าที่อะไร

- | | |
|-----------------|------------------------|
| 1. ลำเลียงน้ำ | 2. ลำเลียงแก๊ส |
| 3. ลำเลียงอาหาร | 4. ถูกต้องทั้ง 1 และ 3 |

11. การดูดน้ำและแร่ธาตุของรากพืชเกิดได้โดยอาศัยกระบวนการใด

1. การแพร่
2. การแพร่และการออสโมซิส
3. การแพร่และแรงดันอากาศในดิน
4. การออสโมซิสและแรงดันอากาศในดิน

12. “กระดาดเซลโลเฟน” มีสมบัติคล้ายส่วนใดของเซลล์

- | | |
|---------------------------|--------------------|
| 1. ผนังเซลล์ | 2. บริเวณชนราก |
| 3. บริเวณเหนือชนรากขึ้นมา | 4. ทุกบริเวณของราก |

13. บริเวณใดของรากที่ดูดน้ำได้ดีที่สุด

- | | |
|---------------------------|--------------------|
| 1. ปลายสุดของราก | 2. บริเวณชนราก |
| 3. บริเวณเหนือชนรากขึ้นมา | 4. ทุกบริเวณของราก |

14. สาเหตุใดที่ทำให้พืชตายเนื่องจากน้ำในรากออสโมซิสออกมาภายนอก

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. มีการคายน้ำมากเกินไป | 2. น้ำในดินมีปริมาณน้อยเกินไป |
| 3. ใ้ปุ๋ยที่มีความเข้มข้นมากเกินไป | 4. ใ้ปุ๋ยที่มีความเจือจางมากเกินไป |

15. การลำเลียงอาหารของพืชส่วนใหญ่จะเกิดในเวลาใด

- | | |
|----------------|-------------|
| 1. กลางวัน | 2. กลางคืน |
| 3. ตอนเช้าตรู่ | 4. ตลอดเวลา |

16. ข้อความต่อไปนี้มีความเกี่ยวข้องกันน้อยที่สุด

- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| 1. โพลีเอมกับการคายน้ำ | 2. ไฮโดรเจนกับการลำเลียงน้ำ |
| 3. ขนรากกับการออสโมซิส | 4. เซลล์คุมกับการสร้างอาหาร |

17. เซลล์ไม่เป็นอันตรายเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีความเข้มข้นอย่างไร

- | | |
|-------------------------|---------------------------------|
| 1. เท่ากับสารภายในเซลล์ | 2. น้อยกว่าสารภายในเซลล์ |
| 3. มากกว่าสารภายในเซลล์ | 4. มากหรือน้อยกว่าสารภายในเซลล์ |

18. พืชขับน้ำออกสู่ภายนอกทางใดมากที่สุด

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1. ผิวใบ | 2. ปากใบ |
| 3. รอยฉีกของปากใบ | 4. รอยแตกของลำต้น |

19. การคายน้ำของพืช มีประโยชน์ต่อพืชอย่างไร

1. ทำให้เกิดแรงดึงน้ำจากส่วนล่างขึ้นสู่ส่วนบน
2. ช่วยลดอุณหภูมิภายในลำต้นและใบ
3. เพิ่มความชุ่มชื้นให้แก่ใบ
4. ทำให้อุณหภูมิของอากาศรอบๆ พืชลดต่ำลง

ข้อที่ถูกต้อง คือ

- | | |
|----------------|-------------------|
| 1. ข้อ 1, 3, 4 | 2. ข้อ 1, 2, 4 |
| 3. ข้อ 1, 2, 3 | 4. ข้อ 1, 2, 3, 4 |

20. การที่พืชมีขนรากจำนวนมากมีประโยชน์อย่างไร

1. ช่วยให้ต้นพืชยึดเกาะกับดินได้ดี
2. ช่วยปรับโครงสร้างของดินให้มีรูพรุนเพิ่มขึ้น
3. ช่วยเพิ่มพื้นที่ในการดูดซึมน้ำและแร่ธาตุ
4. ช่วยเพิ่มพื้นที่ในการดูดซึมน้ำและแร่ธาตุ

21. ปัจจัยในข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการสร้างอาหารของพืช

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| 1. น้ำ | 2. ความเป็นกรด – เบส |
| 3. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ | 4. คลอโรฟิลล์ |

22. ถ้าต้องการศึกษาสารสีเขียวยังมีความจำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง ควรเลือกใบของพืชชนิดใดมาทำการทดลอง

- | | |
|-----------------------|------------------|
| 1. ใบผักบุ้งอ่อนๆ | 2. ใบหัวใจสีม่วง |
| 3. ใบสาหร่ายหางกระรอก | 4. ใบชบาต่างๆ |

23. การสร้างอาหารของพืชจะมีการเปลี่ยนรูปพลังงานอย่างไร

1. พลังงานแสงเป็นพลังงานความร้อน
2. พลังงานแสงเป็นพลังงานเคมี
3. พลังงานเคมีเป็นพลังงานความร้อน
4. พลังงานความร้อนเป็นพลังงานเคมี

24. “A” ทำการปลูกต้นกุหลาบไว้ในห้องที่มีกระจกสีชา โดยรดน้ำสม่ำเสมอ เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ถ้าในช่วง 2 สัปดาห์นั้น ต้นกุหลาบไม่ได้รับแสงอาทิตย์เลย จะเกิดอะไรขึ้นกับต้นกุหลาบ

1. ต้นกุหลาบตาย เพราะขาดปัจจัยสำคัญในการสังเคราะห์ด้วยแสง
2. ต้นกุหลาบตาย เพราะขาดสิ่งสำคัญ คือ แสง ในการสังเคราะห์ด้วยแสง
3. ต้นกุหลาบไม่ตาย เพราะสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงไฟฟ้าได้
4. ต้นกุหลาบไม่ตาย เพราะได้รับอาหารจากการรดน้ำและใส่ปุ๋ย

25. จากข้อ 7. จะพิสูจน์ได้อย่างไรว่า กุหลาบสร้างอาหารได้หรือไม่

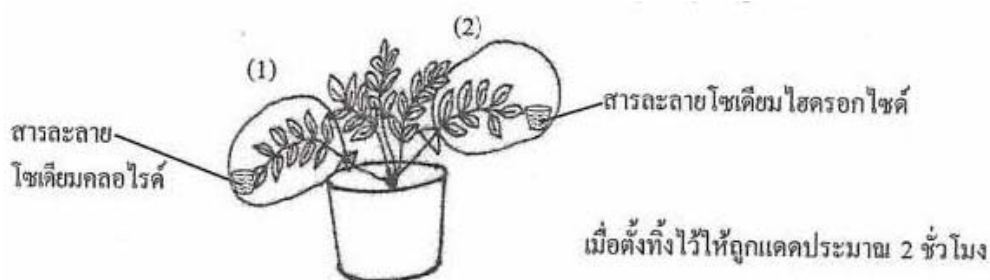
1. ทดสอบด้วยน้ำปูนใสว่าขุ่นหรือไม่
2. ทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีนกับใบกุหลาบ
3. ทดสอบด้วยสารละลายโซดาไฟกับกุหลาบ
4. ทดสอบด้วยการนับจำนวนใบกุหลาบว่าเพิ่มขึ้นหรือไม่

26. ถ้ากำหนดหมายเลขต่อไปนี้

- 1 = แห้ใบชบาต่างในน้ำเย็น
- 2 = ต้มใบในแอลกอฮอล์
- 3 = ต้มใบในน้ำเดือด
- 4 = เติมสารละลายไอโอดีนลงบนใบชบาต่าง

ขั้นตอนการตรวจสอบหาแป้งในใบชบาต่างเป็นไปตามขั้นตอนใด

- | | |
|------------------|------------------|
| 1. 1 → 2 → 3 → 4 | 2. 3 → 2 → 1 → 4 |
| 3. 4 → 3 → 2 → 1 | 4. 3 → 2 → 4 → 1 |



จากภาพ ใช้ตอบคำถามข้อ 27 – 29

27. การทดลองนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร

1. สิ่งจำเป็นในการหายใจของพืช
2. สิ่งจำเป็นในการคายน้ำของพืช
3. สิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตของพืช
4. สิ่งจำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

28. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ทำหน้าที่อะไร

- | | |
|----------------------------|--------------------|
| 1. ดูดแสงสว่าง | 2. ดูดแก๊สออกซิเจน |
| 3. ดูดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ | 4. ดูดความชื้น |

29. เมื่อนำใบจากถุง (1) และ (2) ไปทำการทดสอบหาอาหารในใบด้วยสารละลายไอโอดีน ผลการทดสอบควรเป็นอย่างไร

1. ใบในถุง (1) ไม่เปลี่ยนแปลง ใบในถุง (2) เปลี่ยนเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน
2. ใบในถุง (1) และ (2) ไม่เปลี่ยนแปลง
3. ใบในถุง (1) เปลี่ยนเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน ใบในถุง (2) ไม่เปลี่ยนแปลง
4. ใบในถุง (1) และ (2) เปลี่ยนเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน

30. จากข้อความทั้ง 4 ข้อต่อไปนี้

1. ราก ลำต้น ใบ เป็นอวัยวะสำคัญในการสร้างอาหารของพืช
2. กระบวนการสร้างอาหารของพืช เรียกว่า กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
3. อาหารที่พืชสร้างขึ้นจากปฏิกิริยาการสร้างอาหาร คือ สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต
4. ปฏิกิริยาการสร้างอาหารของพืชอาจใช้พลังงานจากแสงดวงอาทิตย์จากหลอดไฟฟ้าก็ได้

ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

- | | | | |
|----------|-------------|-------------|-------------|
| 1. ข้อ 1 | 2. ข้อ 1, 2 | 3. ข้อ 2, 3 | 4. ข้อ 3, 4 |
|----------|-------------|-------------|-------------|

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช 2

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช 2
2. แบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก มีจำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน ให้เวลาทำ 1 ชั่วโมง
3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ 1 2 3 4 โดยขีดเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
4. ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบให้ทำเครื่องหมาย – ทับรอยเดิมจึงขีดคำตอบใหม่
5. ห้ามนักเรียนขีดเขียนเครื่องหมายใดๆลงในแบบทดสอบฉบับนี้
6. ให้นักเรียนเขียนชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่ ลงในกระดาษคำตอบให้เรียบร้อยก่อนลงมือทำ

1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับดอกไม้

1. ดอกครบส่วนควรเป็นดอกที่มีกลีบเลี้ยง และกลีบดอกครบสมบูรณ์แต่อาจมีเพียงเกสรชนิดใดชนิดหนึ่งก็ได้
2. ดอกไม่ครบส่วน อาจมีครบทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียก็ได้
3. ดอกไม่สมบูรณ์เพศอาจเป็นดอกไม้ไม่ครบส่วน หรือครบส่วนก็ได้
4. ดอกสมบูรณ์เพศต้องเป็นดอกครบส่วนเสมอ

2. การผสมพันธุ์ของพืชดอกมีลำดับขั้นตอนเหมือนข้อใด

1. การงอกของละอองเรณู → การถ่ายละอองเรณู → การปฏิสนธิ
2. การถ่ายละอองเรณู → การปฏิสนธิ → การงอกของละอองเรณู
3. การงอกของละอองเรณู → การแบ่งเซลล์ → การปฏิสนธิ
4. การถ่ายละอองเรณู → การงอกของละอองเรณู → การปฏิสนธิ

3. การผสมพันธุ์แบบใช้เพศของดอกจะเกิดขึ้นได้นั้น ภายในดอกต้องประกอบด้วยสิ่งใด

- | | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. กลีบเลี้ยง และเกสรตัวเมีย | 2. เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย |
| 3. ละอองเรณู และรังไข่ | 4. ยอดเกสรตัวเมีย และอับละอองเรณู |

4. การปฏิสนธิของดอกไม้งอกขึ้นเมื่อใด

1. สเปิร์มเข้าไปรวมกับไข่
2. เกิดเอ็มบริโอภายในรังไข่
3. ละอองเรณูตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย
4. ออวูลเจริญไปเป็นเมล็ด

5. การปฏิสนธิซ้อนในพืชดอก หมายถึงข้อใด

1. การผสมของสเปิร์มนิวเคลียส 2 ตัวกับไข่ 2 ใบ
2. การผสมระหว่างไข่กับสเปิร์มนิวเคลียสเกิดขึ้น 2 ครั้งในเวลาใกล้เคียงกัน
3. การผสมที่มีผลทำให้เกิดต้นอ่อนและใบเลี้ยงในเมล็ด
4. การผสมที่มีผลทำให้เกิดต้นอ่อนและเอนโดสเปิร์มในเมล็ด

6. การผสมระหว่างละอองเรณูกับเซลล์ไข่ ทำให้เกิดเซลล์ใหม่ เซลล์ใหม่ดังกล่าว เรียกว่าอะไร

1. ไข่
2. สเปิร์ม
3. ไซโกต
4. เอ็มบริโอ

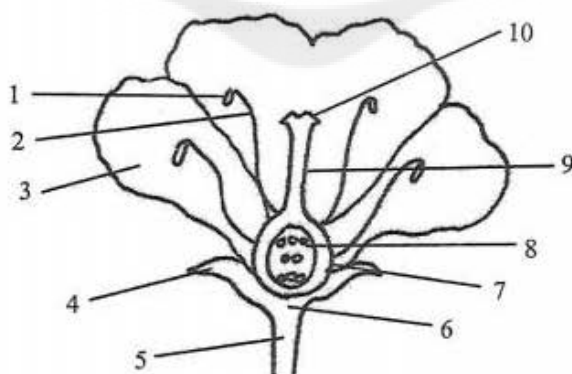
7. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกลุ่มไม้ถูกต้องเกี่ยวกับผลไม้

1. ทุเรียน, แดงโม – ผลกลุ่ม : มะม่วง, มะพร้าว – ผลเดี่ยว
2. สตรอเบอรี่, น้อยหน่า – ผลกลุ่ม : สับปะรด, ขนุน – ผลรวม
3. พุทรา, มะนาว – ผลเดี่ยว : ลูกยอ, สาลี่ – ผลรวม
4. ลำไย, แดงกวา – ผลเดี่ยว : ฝรั่ง, ลูกจาก – ผลกลุ่ม

8. ส่วนประกอบใดของเมล็ดพืชที่จะเจริญมาจากไข่ที่ถูกปฏิสนธิ

1. ยอดแรกเกิด ลำต้นอ่อน
2. ใบเลี้ยง เปลือกหุ้มเมล็ด
3. เอนโดสเปิร์ม รากแรกเกิด
4. ทั้งข้อ 1, 2, 3

ใช้รูปต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 9. – 13.



9. ส่วนที่ทำหน้าที่หุ้มดอกในขณะที่ยังตูมอยู่ เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับดอกคือ
หมายเลขใด

1. 3
2. 4
3. 5
4. 6

10. กลิ่นหอมของดอกไม้ไม่มีอยู่ในส่วนประกอบหมายเลขใด

1. 1

2. 3

3. 4

4. 10

11. เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย คือหมายเลขใดตามลำดับ

1. 2, 4 และ 8, 10

2. 8, 9 และ 1, 4

3. 1, 3 และ 7, 9

4. 1, 2 และ 9, 10

12. ส่วนประกอบหมายเลข 1 มีสิ่งใดอยู่ภายใน

1. เม็ดคลอโรพลาสต์

2. น้ำหวาน

3. ละอองเรณู

4. สปอร์

13. ข้อใดเรียงลำดับส่วนประกอบของดอกไม้จากชั้นในสุดไปสู่ชั้นนอกสุดได้ถูกต้อง

1. 9 → 2 → 3 → 4

2. 1 → 10 → 5 → 3

3. 7 → 1 → 3 → 6

4. 8 → 3 → 4 → 5

14. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวไม่ถูกต้อง

1. ดอกไม้ที่มีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน คือ Perfect flower

2. ดอกมะละกอ ตำลึง ข้าวโพด จัดเป็นดอก Imperfect flower

3. Incomplete flower คือ ดอกไม้ที่ขาดเฉพาะเกสรตัวผู้ หรือเกสรตัวเมีย

4. ดอกกุหลาบ มะลิ ผักบุ้ง จัดเป็นดอก Complete flower

15. วิธีการขยายพันธุ์แบบใดจะได้ผลผลิต “จำนวนมากที่สุด ใช้เวลาสั้น ไม่กลายพันธุ์”

1. การตอนกิ่ง

2. การเพาะเมล็ด

3. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

4. การทาบกิ่ง

16. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง

1. ส่วนที่จำเป็นสำหรับดอกไม้ คือ กลีบเลี้ยง และกลีบดอก

2. ดอกชบา จัดเป็นดอกชนิดสมบูรณ์เพศ และดอกไม้ครบส่วน

3. ดอกไม้ทำหน้าที่เป็นอวัยวะสำหรับการสืบพันธุ์ของพืช

4. ส่วนประกอบของเกสรตัวเมีย คือ ฐานรองดอก และรังไข่

17. กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับเจริญเติบโตของพืช ต้องประกอบด้วยข้อใดตามลำดับ

1 = การเพิ่มจำนวนเซลล์

2 = การแบ่งเซลล์

3 = การขยายขนาดด้านข้างของเซลล์

4 = การเปลี่ยนแปลงรูปร่างเซลล์ เพื่อทำหน้าที่เฉพาะ

1. ข้อ 3 → 2 → 1 → 4

2. ข้อ 1 → 2 → 4

3. ข้อ 2 → 3 → 4 → 1

4. ข้อ 2 → 3 → 4

18. เกี่ยวกับเมล็ดข้อใดกล่าวผิด

1. มะม่วง ถั่วแดง เป็นพืชที่มีใบเลี้ยง 2 ใบ

2. ส่วนแรกสุดของพืชที่งอกออกมาจากเมล็ดจะโผล่ออกจากเมล็ดทางรูไมโครไพล์

3. พืชเก็บสะสมอาหารที่ใบเลี้ยง ใบเลี้ยงจะมีลักษณะบาง

4. อาหารที่พืชเก็บสะสมไว้ที่เอนโดสเปิร์ม คือ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน

19. ปัจจัยใดไม่เกี่ยวข้องกับการงอกของเมล็ดพืช

1. น้ำ อุณหภูมิ

2. อุณหภูมิ แก๊สออกซิเจน

3. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ

4. แสงสว่าง คาร์บอนไดออกไซด์

20. แคลลัสหรือต้นอ่อนหรือต้นปลอดเชื้อ มีความสัมพันธ์กับกระบวนการใด

1. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

2. พืชจำลองพันธุ์

3. พันธุวิศวกรรม

4. เทคโนโลยีชีวภาพ

21. การเคลื่อนไหวแบบนาสติก ได้แก่ การเคลื่อนไหวในข้อใด

1. การเคลื่อนที่ในทิศทางตรงกันข้ามกับแรงโน้มถ่วงของโลก
2. การหมุนเวียนของใบพืชไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกา
3. การพินของลำต้นเกาะติดกับเสาถ้ำยัน
4. การหุบและกางของดอกบัวหลวง

22. การเคลื่อนไหวแบบนาสติก (nastic movement) ได้แก่ข้อใดต่อไปนี้

1. การหุบ – บานของดอกทิวลิป การหุบ – บานของดอกกุหลาบต้นสาย
2. การม้วนงอของมือเกาะตำลึง การสั่นปลายยอดของพืชตระกูลถั่ว
3. การหุบกับดักของกาบหอยแครง การเอนเข้าหาแสงของต้นข้าวโพด
4. การงอกเข้าหาความชื้นของปลายราก การพันรอบกิ่งไม้ของเถาวัลย์

23. แสงทำให้พืชเคลื่อนไหวได้เนื่องจากสาเหตุใด

1. พืชจะขาดแสงไม่ได้
2. พืชต้องการแสงเพื่อปรุงอาหาร
3. มีการเจริญเติบโตต่างกันเกิดขึ้น
4. การแสดงอาการตอบสนองต่อแสง

24. การเคลื่อนไหวของพืชชนิดใดที่ต่างจากพวก

1. การหุบใบยาราบเมื่อถูกแตะ
2. การบานของดอกกระบองเพชร
3. การงอกของละอองเรณู
4. การพินหลักของตำลึง

25. การที่ใบไมยราบหุบใบลงอย่างรวดเร็วเมื่อโดนสัมผัสเกิดเนื่องจากสาเหตุใด

1. เกิดจากการเจริญเติบโตของพืช
2. เกิดจากสิ่งเร้าภายในของต้นพืช
3. เกิดจากสิ่งเร้าภายนอกของต้นพืช
4. เกิดจากการเปลี่ยนแปลงแรงดันเต่งของพืช

26. ส่วนใดของพืชที่นิยมนำมาใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

1. ใบแก่
2. รากอ่อน
3. กิ่งแก่
4. ปลายยอดอ่อน

27. การตัดแต่งยีน (Gene) สำหรับพืชบางชนิดเพื่อเพิ่มผลผลิตของพืชนั้น ฝ่ายที่ต่อต้านการดำเนินงานลักษณะดังกล่าวนี้ มีข้อห่วงใยในเรื่องใดมากที่สุด

1. การกลายพันธุ์ของพืช
2. วัฏจักรการเจริญเติบโต
3. ผลข้างเคียงต่อผู้บริโภค
4. การขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิต

28. เอนไซม์ที่ใช้ในกระบวนการทางอุตสาหกรรมมีประโยชน์ในเรื่องใด

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1. เร่งปฏิกิริยา | 2. ยับยั้งปฏิกิริยา |
| 3. แยกผลิตภัณฑ์ต่างๆ | 4. ละลายสารชนิดอื่น |

29. การขยายพันธุ์พืชโดยวิธีใดทำให้ได้พืชที่มีลักษณะดีและได้จำนวนมากในเวลาสั้น ๆ

- | | |
|---------------|----------------------------|
| 1. การตอน | 2. การเพาะเมล็ด |
| 3. การทาบกิ่ง | 4. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ |

30. ข้อใดคือจุดเด่นที่สำคัญของการใช้พืชที่ได้จากการตัดแต่งยีนในการเพาะปลูก

- | | |
|--|---|
| 1. ลดการใช้ปุ๋ยเคมีและยาฆ่าแมลง | 2. เพิ่มผลผลิตต่อไร่มากกว่าพันธุ์ดั้งเดิม |
| 3. ราคาต่อหน่วยถูกกว่าการใช้พันธุ์ดั้งเดิม | 4. ได้พืชพันธุ์ใหม่ที่ทนต่อทุกสภาพภูมิอากาศ |



แบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

คำชี้แจง

1. แบบวัดฉบับนี้วัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์
2. แบบวัดแบบปรนัย 4 ตัวเลือก มีจำนวน 25 ข้อ และแบบเขียนตอบ จำนวน 5 ข้อรวมเป็น 30 ข้อ 30 คะแนน ให้เวลาทำ 1 ชั่วโมง
3. แบบวัดแบบปรนัยให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ ก ข ค ง โดยขีดเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบให้ทำเครื่องหมาย – ทับรอยเดิมจึงขีดคำตอบใหม่
4. แบบเขียนตอบ นักเรียนต้องตอบให้ครบตามกำหนดในข้อคำถาม
5. ให้นักเรียนเขียนชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่ ลงในกระดาษคำตอบให้เรียบร้อยก่อนลงมือทำ

ในรอบ 5 ปีที่ผ่านมา กรุงเทพมหานครประสบปัญหาน้ำท่วมขังบ่อยครั้งเมื่อฝนตกหนัก หลังน้ำลดพบว่ามีขยะมากมายกระจัดกระจายเป็นบริเวณกว้างตามแนวท่อระบายน้ำ เช่น ถูพลาสติก แก้วน้ำ เศษวัสดุก่อสร้าง กิ่งไม้ เศษพืชผักและผลไม้ จึงเป็นที่มาของโครงการลด คัดแยกขยะ ด้วยหวังว่าจะช่วยป้องกันและลดความรุนแรงของปัญหาซ้ำซากนี้

จากเนื้อเรื่องข้างต้น จงตอบคำถามข้อที่ 1 และ 2

1. ประเด็นปัญหาสำคัญของเรื่องนี้ คือข้อใด

ก. ปัญหาฝนตกหนัก	ข. ปัญหาน้ำท่วมขัง*
ค. ปัญหาขยะ	ง. ปัญหาสิ่งแวดล้อม

2. เจตนาของเนื้อเรื่อง ที่ผู้เขียนต้องการสื่อ คือข้อใด

ก. กรุงเทพมหานครบ่อย	ข. กรุงเทพมหานครเป็นประจำ
ค. กรุงเทพมหานครประสบปัญหาขยะล้นเมือง	ง. การลด และคัดแยกขยะ จะช่วยป้องกันน้ำท่วมขัง*

รถไฟขบวนหนึ่ง เริ่มออกเดินทาง 10.00 น. ใช้เวลาวิ่งจากสถานีต้นทางคือสถานีสีแดงจนถึง สถานีสีขาว 8 ชั่วโมง มีจุดจอดรับผู้โดยสาร 3 สถานี คือ สถานีสีเหลือง ส้ม ชมพู

จากเนื้อเรื่องข้างต้น จงตอบคำถามข้อที่ 3-5

3. ระหว่างสถานีสีเหลืองกับสถานีสีขาว รถไฟใช้เวลาวิ่ง 2 ชั่วโมง ระหว่างสถานีสีชมพูกับสถานีสีแดง ใช้เวลาวิ่ง 3 ชั่วโมง ระหว่างสถานีสีเหลืองกับสถานีสีส้มใช้เวลาวิ่ง 4 ชั่วโมง ข้อใดเรียงลำดับสถานีถูกต้อง

- ก. สถานีสีขาว เหลือง ชมพู แดง ส้ม
- ข. สถานีสีแดง เหลือง ส้ม ชมพู ขาว
- ค. สถานีขาว ชมพู เหลือง ส้ม แดง
- ง. สถานีสีแดง ส้ม ชมพู เหลือง ขาว*

4. ถ้ารถไฟถึงสถานีสีชมพูเวลา 13.00 น. ข้อใดเรียงลำดับระยะห่างระหว่างสถานีจากน้อยไปมากได้ถูกต้อง

- ก. สถานีแดงกับส้ม, ส้มกับชมพู, เหลืองกับขาว
- ข. สถานีส้มกับชมพู, แดงกับส้ม, ชมพูกับเหลือง*
- ค. สถานีชมพูกับเหลือง, ส้มกับชมพู, แดงกับส้ม
- ง. สถานีเหลืองกับขาว, ชมพูกับเหลือง, ส้มกับชมพู

5. ระยะห่างระหว่างสถานีคู่ใดเท่ากัน

- ก. สถานีแดงกับส้ม, เหลืองกับขาว*
- ข. สถานีส้มกับชมพู, ชมพูกับเหลือง
- ค. สถานีชมพูกับเหลือง, เหลืองกับขาว
- ง. สถานีส้มกับชมพู, เหลืองกับขาว

ติก แดง ต้ม โต้ง ตุ่ม นัดกันไปเล่นสวนน้ำ ที่สวนน้ำมีสไลด์เดอร์ 3 จุด คือ สูง กลาง ต่ำ เด็กๆขึ้นไป เล่นสไลด์เดอร์ทุกคน บางคนก็เล่นทุกจุด ส่วนบางคนเล่นเฉพาะจุดที่ตัวเองชอบเป็นพิเศษ ต้มไม่ได้เล่นสไลด์เดอร์จุดกลาง ติกไม่ได้เล่นจุดสูง แดงเลือกเล่นเหมือนต้มแต่ต่างจากติก โต้งเล่นสไลด์เดอร์จุดที่ติกกับแดงเล่นแต่ต้มไม่ได้เล่น ตุ่มกลัวความสูง เลยเล่นแค่ 2 จุด

จากเนื้อเรื่องข้างต้น จงตอบคำถามข้อที่ 6-8

6. ติกเล่นสไลด์เดอร์จุดไหนบ้าง

- | | |
|-----------------|------------------|
| ก. เฉพาะจุดต่ำ | ข. จุดกลางและต่ำ |
| ค. เฉพาะจุดสูง* | ง. จุดสูงและต่ำ |

7. ใครเล่นสไลด์เดอร์ทุกจุด

ก. ตึก

ข. โต้ง*

ค. ต้ม

ง. ไม่มีข้อถูก

8. ใครเลือกเล่นสไลด์เดอร์เหมือนกัน

ก. ตึกกับต้ม*

ข. โต้งกับต้ม

ค. แต่งกับต้ม

ง. ต้มกับต้ม

9. ไปร้านเซเว่น ทุกๆ 40 บาท ลูก้าจะได้ 1 สิทธิ์แลกซื้อ 1 สิทธิ์แลกซื้อโค้กได้ในราคา 10 บาท จากราคาปกติ 15 บาท นักเรียนมีเงิน 150 บาท จะสามารถซื้อโค้กได้มากที่สุดกี่กระป๋อง

ก. 9 กระป๋อง

ข. 10 กระป๋อง

ค. 11 กระป๋อง*

ง. 12 กระป๋อง

10. ทุกๆ 5 วัน ชาวสวนจะเก็บมะพร้าวไปส่งขายในตลาด 1000 ลูก โดยต้องบรรทุก 3 ล้อพ่วง 4 เทียว แต่ละเทียวเสียค่าจ้าง 200 บาท เดือนนี้ฝนตกหนักจนน้ำท่วมสวน 10 วัน อยากทราบว่าเดือนนี้ ชาวสวนต้องเตรียมเงินค่าจ้างรถ 3 ล้อพ่วงกี่บาท

ก. 4800 บาท

ข. 4400 บาท

ค. 3800 บาท

ง. 3200 บาท*

11. จากคำถามในข้อที่ 10 ถ้าชาวสวนจ่ายค่ารถไป 1600 บาท ขายมะพร้าวได้ลูกละ 5 บาท ชาวสวนจะเหลือเงินกี่บาท

ก. 8200

ข. 8400*

ค. 8600

ง. 8800

12. “เป็นหน่วยงานราชการไทย ประเภทกระทรวง มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับการสร้างเสริมสุขภาพอนามัย การป้องกัน คอบคุม และรักษาโรคภัย การฟื้นฟูสมรรถภาพของประชาชน” ข้อความนี้หมายถึงหน่วยงานใด

ก. กระทรวงมหาดไทย

ข. กรมอนามัย

ค. สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด

ง. กระทรวงสาธารณสุข*

13. “อริยสัจ 4, บัญญัติ 10 ประการ, ไบเบิล, นบีมุฮัมมัด, ไตรลักษณ์, หลักความรัก, ถือศีลอด” ข้อความทั้งหมดนี้กล่าวถึงสิ่งใด

ก. ศาสนาคริสต์และศาสนาอิสลาม

ข. ศาสนาพุทธและศาสนาคริสต์

ค. ศาสนาอิสลาม ศาสนาพราหมณ์ ศาสนาพุทธ

ง. ศาสนาพุทธ ศาสนาคริสต์ ศาสนาอิสลาม*

ภาวะโลกร้อน คือ การที่ อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้นจากภาวะเรือนกระจก หรือที่เราเรียกกันดีในชื่อ ว่า Green house effect ซึ่งมีต้นเหตุจากการที่มนุษย์ ได้เพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จาก การเผาไหม้เชื้อเพลิงต่างๆ การขนส่ง และ การผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม นอกจากนั้น มนุษย์เรายังได้เพิ่มก๊าซกลุ่มไนตรัสออกไซด์ และคลอโรฟลูโอโรคาร์บอน (CFC) เข้าไปอีก ด้วย พร้อมๆกับการที่เราตัดและทำลาย ป่าไม้จำนวนมหาศาลเพื่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกให้แก่มนุษย์ ทำให้กลไกในการดึงเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกไปจากระบบบรรยากาศถูกลดทอนประสิทธิภาพลง และในที่สุดสิ่งต่างๆที่เราได้กระทำต่อโลกได้หวนกลับมาสู่เราในลักษณะของ ภาวะโลกร้อน

จากเนื้อเรื่องข้างต้น จงตอบคำถามข้อที่ 14-15

14. เนื้อเรื่องนี้กล่าวถึงปัญหาใด

- | | |
|--------------------|----------------------|
| ก. ปัญหาสังคม | ข. ปัญหาสิ่งแวดล้อม* |
| ค. ปัญหาอุตสาหกรรม | ง. ปัญหาประชากร |

15. โรงงานใดมีส่วนสร้างภาวะโลกร้อนอย่างชัดเจน แต่มีแนวปฏิบัติช่วยลดปัญหาดังกล่าว

- | |
|---|
| ก. โรงงานบรรจุผักกอกแกลร์นิค สร้างอาคารหลังใหญ่ให้พนักงานพักผ่อน |
| ข. โรงงานนมสด ชุดบ่อน้ำขนาดใหญ่และปลูกต้นไม้ล้อมรอบ |
| ค. โรงงานยางรถยนต์ ปลูกต้นไม้ใหญ่ล้อมรอบโรงหลอมยาง* |
| ง. โรงงานแกะสลักไม้ ร่วมบริจาคเงินเข้าโครงการรณรงค์ลดการใช้ถุงพลาสติก |

16. ข้อใดจัดลำดับได้ถูกต้อง

- | |
|---|
| ก. จังหวัด อำเภอ องค์การบริหารส่วนตำบล* |
| ข. ตำบล เทศบาล อำเภอ |
| ค. เทศบาลเมือง เทศบาลตำบล จังหวัด |
| ง. อำเภอ เทศบาลเมือง เทศบาลตำบล |

17. บรูไน มาเลเซีย _____ อินโดนีเซีย กัมพูชา พม่า เวียดนาม ลาว ไทย และ _____ ทั้งหมดคือกลุ่มประเทศอาเซียนที่กำลังได้รับความสนใจจากนักลงทุนทั่วโลก

ชื่อประเทศในช่องว่างควรเป็นข้อใด

- | | |
|-----------------|--------------------------|
| ก. จีน สิงคโปร์ | ข. สิงคโปร์ ฟิลิปปินส์ * |
| ค. ญี่ปุ่น จีน | ง. เกาหลีใต้ ญี่ปุ่น |

18. บัญชีการขายของร้านค้าแห่งหนึ่งในปีที่ผ่านมาเป็นดังนี้

ช่วงเวลา	ร่ม	ครีมกันแดด	เสื้อหนาว	เสื้อกันฝน
เดือน A	35	19	8	6
เดือน B	10	8	25	7
เดือน C	28	17	6	6
เดือน D	32	3	22	12
เดือน E	8	7	18	9

จากข้อมูลข้างต้น ช่วงเวลาไหนที่ภาคใต้จะมีนักท่องเที่ยวมากเป็นพิเศษ (สัมพัทธ์)

ก. เดือน D และ C

ข. เดือน E และ A

ค. เดือน B และ C

ง. เดือน A และ C*

19. จากข้อ 18 ถ้าสภาพอากาศปีนี้เหมือนกับปีที่ผ่านมา ช่วงเวลาไหนที่ไม่ควรไปเที่ยวเกาะ (สัมพัทธ์)

ก. เดือน A

ข. เดือน B

ค. เดือน C

ง. เดือน D*

20. อะไรเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของการทำงานกลุ่ม (โครงสร้าง)

ก. ผู้นำกลุ่ม

ข. ความพร้อมด้านวัสดุอุปกรณ์

ค. ความร่วมมือของสมาชิก*

ง. ความสามารถของสมาชิก

21. ข้อใดมีการวิเคราะห์งาน (หลักการ)

ก. กุ๊กเลี้ยงเปิดไว้ในสวนหลังบ้าน

ข. แก้วตัดสินใจทำไข่เค็มเพราะใช้บ่น้อย วัสดุหาได้ง่าย*

ค. เปิดปลุกมะนาวตามคำแนะนำของ อบต.

ง. ปิงประดิษฐ์นำไปตอไปห่อข้าวเหนียว

22. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ข้อใดมีหลักการทำงานแบบเดียวกัน (หลักการ)

ก. ลำโพง – จอภาพ*

ข. เมาส์ – ลำโพง

ค. คีย์บอร์ด – พรินเตอร์

ง. จอภาพ – เมาส์

23. ก้องมาหลังแก่น แก่นมาก่อนกบ เกตมาหลังสุด กบมาหลังก้อง แก้วมาก่อนแก่น ข้อใดเรียงลำดับถูกต้อง (ลำดับ)

- ก. แก้ว ก้อง แก่น เกต กบ
- ข. ก้อง กบ เกต แก่น แก้ว
- ค. แก้ว แก่น ก้อง กบ เกต*
- ง. แก่น แก้ว กบ เกต ก้อง

24. ข้อใดมีความเกี่ยวข้องกันมากที่สุด (สัมพันธ์)

- ก. พระนเรศวร กับ พระนางเรือล่ม
- ข. พระอภัยมณี กับ นางเงือก*
- ค. โสนน้อยเรือนงาม กับ พระนางอุทัยเทวี
- ง. ชุนแผน กับ สุดสาคร

25. คำกล่าวใด แตกต่างจากข้ออื่น

- ก. ฆ่าสัตว์จะตกนรก
- ข. ความทุกข์เป็นผลจากชาติก่อน
- ค. สิ่งที่เกิดย่อมมีเหตุ*
- ง. ทำบุญจะได้ขึ้นสวรรค์

ข้อ 26-30 ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบ

26. SAMSUNG HONDA ISUZU ASUS TOYOTA LG OPPO HUAWEI MAZDA NISSAN

จากคำที่กำหนด ให้นักเรียนจัดหมวดหมู่ให้ถูกต้อง

27. จงอธิบายคุณลักษณะของพลเมืองดีมา 5 ประการ

28. สัตว์ 4 ตัววิ่งแข่งขันกัน ผลปรากฏว่า โคอาล่าไม่เป็นที่สาม จึงใจได้ลำดับที่ หมีควายได้ลำดับกลางๆ จะเข้วิ่งเกือบทันลำดับที่สาม จงเรียงลำดับการเข้าเส้นชัย

29. นักเรียนได้รับมอบหมายให้ช่วยกันสร้างโรงเรือนเพาะชำเห็ด จงอธิบายลำดับการปฏิบัติงานมาเป็นข้อๆ

30. งานประเพณีชักพระ-ทอดผ้าป่า แข่งเรือยาว เป็นงานประจำปีของจังหวัดสุราษฎร์ธานี เพื่อให้การจัดการประสบความสำเร็จเรียบร้อย นักเรียนคิดว่าควรมีบุคลากรทำหน้าที่อะไรบ้าง จงยกมา 8หน้าที่



ภาคผนวก ง
คู่มือรูปแบบการจัดการเรียนรู้



มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY

คู่มือ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

จัดทำโดย นายชุมสุข สุขหิน

เอกสารนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คำนำ

เอกสารฉบับนี้เป็นคู่มือรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการทำปฏิญานิพนธ์ หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เรื่อง รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิผลรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าสาระและกระบวนการของรูปแบบที่พัฒนาขึ้นนี้จะประโยชน์ต่อครูผู้สอน ที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในทุกรายวิชาเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ รวมทั้งผู้สนใจสามารถใช้เป็นฐานหรือข้อมูลอ้างอิงสำหรับการค้นคว้าวิจัยประเด็นที่เกี่ยวข้องในอนาคต

การวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในครั้งนี้ ได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก ศ.ดร.สิริวรรณ ศรีพหล ประธานควบคุมปฏิญานิพนธ์ ผศ.ดร.มารุต พัฒนา และ อาจารย์ ดร.จารุวรรณ พลอยดวงรัตน์ คณะกรรมการควบคุมปฏิญานิพนธ์ ตลอดจนคณาจารย์ สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒทุกท่าน ผู้วิจัยขอแสดงความเคารพ และขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ชุมสุข สุขหิน
ผู้วิจัย

ความเป็นมา

การจัดการศึกษาในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศในภาพรวม ยังประสบปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนต่ำ ซึ่งสะท้อนถึงคุณภาพผู้เรียนที่ต่ำลง มีคุณภาพต่ำ ความรู้ทางวิชาการต่ำโดยเฉพาะคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และภาษาอังกฤษ มีปัญหาการอ่านไม่ออก เขียนไม่ได้ และโรงเรียนมุ่งแก้ปัญหาด้วยการจัดสอนตัวข้อสอบเพื่อให้สอบผ่าน ซึ่งแท้จริงแล้วไม่ก่อให้เกิดประโยชน์อันใดต่อผู้เรียนเลย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2558: 51) อีกทั้งเมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาประเทศไทยเทียบกับประเทศอื่นๆ ก็พบว่า ผลผลิตทางการศึกษา (Education Output) อยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศทั่วโลก ที่ใส่ปัจจัยเข้า (input) ในระดับใกล้เคียงกัน ดังตัวอย่างเช่น ระดับผลคะแนน PISA ในวิชาการอ่านและวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อเทียบกับระดับผลคะแนนของนักเรียนประเทศอื่นที่มีค่าเฉลี่ยงบประมาณด้านการศึกษาในระดับใกล้เคียงกันพบว่า ผลคะแนน PISA ในวิชาการอ่านและวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทย ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนของประเทศอื่นๆ ที่มีระดับงบประมาณด้านการศึกษาต่อ GNP ในระดับเดียวกัน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2556: 233) ซึ่งจากการวิเคราะห์ปัญหาพบว่าสาเหตุสำคัญนั้น มาจากการจัดกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งเป็นบทบาทหน้าที่โดยตรงของครูผู้สอน โดยครูขาดเทคนิคการสอนที่หลากหลาย ยังคงสอนด้วยวิธีการเดิมที่ไม่จูงใจให้เด็กรู้สึกอยากเรียน และเด็กเหมือนถูกกำหนดให้เรียน จึงไม่สามารถดึงศักยภาพของเด็กออกมาได้อย่างเต็มที่ ส่วนใหญ่ครูใช้วิธีการสอนบรรยายหน้าชั้นเรียนให้เด็กท่องจำความรู้ และบอกคำตอบโดยไม่让孩子ใช้ความคิดและแตกยอดการเรียนรู้ ไม่ได้ให้ความสำคัญกับการสร้างคุณค่าและเนื้อหาที่เรียน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2558: 38) ทำให้ผู้เรียนขาดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน รวมถึงด้อยในด้านทักษะเพื่อการเรียนรู้ รวมถึงสมรรถนะที่จำเป็น ดังสะท้อนจากการวัดและประเมินผลในภาพรวมระดับชาติดังที่กล่าวมา ดังนั้นจึงเป็นความจำเป็นที่ต้องแสวงหาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

นอกเหนือจากการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว คุณลักษณะสำคัญอีกประการที่ผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนา ก็คือ ความสามารถด้านการคิด ซึ่งเป็นกระบวนการของกิจกรรมทางสมองที่มีขบวนการหลายอย่าง โดยสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิต โดยอาศัยประสบการณ์ ทักษะ และความรู้ใหม่ที่ได้รับมาช่วยในการสรุปผล (รุ่งทิวา นามารุง. 2550: 9) การศึกษาในปัจจุบันได้คำนึงถึงคุณภาพผู้เรียน ตัวชี้วัดประการหนึ่งที่แสดงถึงคุณภาพผู้เรียนคือ การมีสมรรถนะด้านการคิด ได้แก่ คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดวิจารณ์ญาณ คิดสร้างสรรค์ ดังนั้นการเรียนการสอนจึงต้องเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนต้องกำหนดผลการเรียนรู้ ด้านความรู้ การคิด ทักษะกระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการพัฒนาสมองและความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอของเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (P21) ที่ได้พัฒนามาตรฐานเพื่อความสำเร็จของนักเรียนในระบบเศรษฐกิจโลกใหม่ได้เสนอว่า นักเรียนต้องเรียนรู้ทักษะที่จำเป็นเพื่อให้ประสบผลความสำเร็จในโลกทุกวันนี้ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณการแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้ จากการประเมินช่องว่าง (Gap) ของกลุ่มทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century Skill) ที่สำคัญที่สุดต่อการพัฒนาศักยภาพคนไทย ก็พบว่า

ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ คือสิ่งที่สมควรได้รับการพัฒนาเป็นลำดับแรก (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2557: 259) ฉะนั้นต่อไปนี้ การศึกษาเรียนรู้ของไทยจะต้องนำไปสู่การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ รู้จักแสดงความคิดเห็น ลงมือปฏิบัติ หาคำตอบให้มากขึ้น (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2557: 20) เนื่องจากการคิดที่เป็นพื้นฐานสู่การคิดในระดับสูงต่อไป สอดคล้องกับ ชนาธิป พรกุล (2544: 177-178) ที่กล่าวว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ มีความจำเป็นในการสร้างคำจำกัดความและการทำให้กระจ่าง อันเป็นองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ส่วน ดีคาโรลี (Decaroli. 1973: 67-69) ก็ได้สรุปว่าทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นองค์ประกอบสำคัญของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ รวมถึงพฤติกรรมกรเรียนรู้ตามแนวคิดของ บลูม (Bloom) ที่ได้นำเสนอลำดับการเรียนรู้เป็น 6 คือ ชั้นความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า และแนวคิดของ เอนเดอร์สัน และเครทวอล (Anderson; & Kratwohl) ที่ได้นำเสนอลำดับการเรียนรู้แบบใหม่ที่ดัดแปลงมาจากแนวคิด ของบลูม ได้แก่ ชั้นจำ เข้าใจ นำไปใช้ วิเคราะห์ ประเมิน สร้างสรรค์ (โชติกา ภาชีผล. 2558: 7) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การวิเคราะห์ คือฐานที่นำไปสู่การคิดในระดับสูงขึ้นไป ควรมุ่งเน้นให้เป็นคุณลักษณะสำคัญของผู้เรียน ดังนั้นจึงถือเป็นบทบาทสำคัญของสถานศึกษาที่จะต้องดำเนินการให้สอดคล้องกับสภาวะการณ์ที่กล่าวมาอย่างเป็นรูปธรรม

ดังนั้นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ในสถานศึกษา ควรจะเป็นรูปแบบที่ช่วยสร้างเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควบคู่กับช่วยพัฒนาความสามารถทางการคิด ซึ่งจากการศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ พบว่า การจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active Learning) เป็นวิธีการที่มีความเหมาะสม เนื่องจากการเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้หาความหมายและทำความเข้าใจด้วยตนเอง หรือร่วมกับเพื่อน เช่น ร่วมสืบหาคำตอบ ร่วมอภิปราย ร่วมเสนอและสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน เป็นการเปลี่ยนผู้เรียนจากการเป็นผู้นั่งฟังอย่างเดียว (Passive) มาเป็นผู้เรียนที่ร่วมกิจกรรม การแสวงหาความรู้ที่ผู้สอนกำหนด (ศักดา ไชกิจบุญ. 2548: 11) มีกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติทั้งในเชิงทักษะต่างๆ เช่น การทดลอง การสำรวจตรวจสอบ และปฏิบัติเพื่อพัฒนาเชาว์ปัญญา การคิดแก้ปัญหา วิเคราะห์วิจารณ์ หรือตัดสินใจเรื่องต่างๆ (ปรีชา เดชศรี. 2545: 53) มีรูปแบบวิธีการสอนที่หลากหลาย สามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้เนื้อหาวิชากับสภาพปัญหาและประสบการณ์จริง กระตุ้นและจูงใจผู้เรียน ผู้เรียนได้เข้ากลุ่ม ได้สังเกตการณ์ทำงานของกลุ่ม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น เกิดทักษะการติดต่อสื่อสาร ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเอง มีความเข้าใจในการเรียนดีกว่า มีความจำคงทนกว่า และมีความสุขสนุกสนานในการเรียนมากกว่า (Bonwell. 2012) ทั้งยังสอดคล้องกับเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลาง พ.ศ. 2551 ที่นอกจากมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาแล้ว ยังมุ่งให้ผู้เรียนมีสมรรถนะที่สำคัญได้แก่ ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีและความสามารถในการสื่อสาร

จากความสำคัญของปัญหาที่กล่าวถึงข้างต้น ผนวกกับบริบทการปฏิบัติงานของผู้วิจัยในฐานะผู้บริหารสถานศึกษาในโรงเรียนเอกชนที่กำลังประสบปัญหาผลสัมฤทธิ์ผู้เรียนตกต่ำ และการจัดการเรียนการสอนที่ยังมิได้มีการพัฒนาความสามารถด้านการคิดให้แก่ผู้เรียนเท่าใดนัก ดังมีข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) ซึ่งได้เสนอไว้แก่โรงเรียน ซึ่งมีจุดเน้นสำคัญ 2 ประการคือ ตัวบ่งชี้ที่ 5 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยรวมอยู่ในระดับต้องปรับปรุง ซึ่งโรงเรียนต้องมีมาตรการเพื่อแก้ไขปัญหาให้โดยเร็ว กับตัวบ่งชี้ที่ 4 ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น อยู่ในระดับพอใช้ ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการคิด การแก้ปัญหา ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติเชิงปฏิบัติ (Active Learning) เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ด้วยหวังว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นนี้ จะสามารถแก้ปัญหาที่โรงเรียนกำลังประสบอยู่ ทั้งช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะสอดคล้องกับเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ เป็นทุนทางปัญญาและสมรรถนะสำคัญในการศึกษาต่อและใช้ชีวิตในสังคมได้อย่างมีคุณภาพต่อไปในอนาคต

หลักการของรูปแบบ

เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ลำดับชั้นจัดการเรียนรู้ และองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active Learning) เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์

วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

1. เพื่อให้ครูใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้แก่ผู้เรียน
2. เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแสวงหาความรู้โดยวิธีการลงมือปฏิบัติ อันได้แก่ การสังเกต สำรวจ ทดลอง ทดสอบ ค้นคว้า/นำเสนอ โครงการและเกมการศึกษา
3. เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ อันได้แก่ การวิเคราะห์จำแนก การวิเคราะห์เรียงลำดับ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการ และการวิเคราะห์โครงสร้าง

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) ตามแนวคิดของบลูม (Bloom, 1956) ที่ได้กำหนดออกเป็น 6 กลุ่ม คือ ความรู้ ความจำ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) การนำไปใช้ (Application) การวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (synthesis) และการประเมินค่า (Evaluation) โดยในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งเน้นวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน 3 ด้านแรก คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

การคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของบลูม (Bloom, 1976: 148-150) ได้แบ่งขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ 3 ประเภท คือ การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ หรือเนื้อหาของสิ่งต่าง ๆ การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการคิดวิเคราะห์หลักการ ส่วนแนวคิดของ มาร์ซาโน (Marzano, 2001: 60) ได้แบ่งประเภทของการคิดวิเคราะห์ไว้เป็น 5 แบบ คือ การจำแนก การจัดหมวดหมู่ การสรุป การประยุกต์ และการคาดการณ์ ผู้วิจัยสังเคราะห์ได้เป็นการคิดวิเคราะห์ 5 ด้านเพื่อกำหนดเป็นกรอบในการสร้างแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ คือ การวิเคราะห์จำแนก การวิเคราะห์เรียงลำดับ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการ การวิเคราะห์โครงสร้าง

การจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองหรือเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นโดยการทำกิจกรรมที่เน้นการปฏิบัติ การคิด การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการแสดงออกซึ่งความรู้ ความเข้าใจและทักษะ โดยการนำเสนอหรืออภิปรายในชั้นเรียน เป็นวิธีการสำคัญที่ช่วยผู้สอนแปลงเนื้อหาจากหลักสูตรซึ่งเป็นนามธรรม หรือเป็นแนวคิดที่คลุมเครือมาสู่แนวทางการปฏิบัติที่ชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ สามารถจดจำเนื้อหาได้นาน และเก็บรวบรวมเป็นคลังความรู้ในสมอง ทำให้การเรียนรู้วัตถุประสงค์การเรียนรู้ มีความกระตือรือร้นเกิดแรงจูงใจในการเรียน สามารถจดจำเนื้อหาได้นาน มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน พัฒนาทักษะการคิดและการเขียน พัฒนาทักษะและแนวคิดใหม่ ๆ มีผลการประเมินมาตรฐานการเรียนรู้ที่ดี รวมถึงผลสัมฤทธิ์จากการสอบที่ดี นักวิชาการหลายท่านได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับ Active learning ไว้ดังนี้ องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ของ (Meyers; & Jones, 1993: 54) ที่สรุปถึงองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ ไว้ว่าองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติประกอบด้วยปัจจัย 3 ประการ คือ ปัจจัยพื้นฐาน (Basic Elements) กลวิธีการเรียนการสอน (Learning Strategies) และทรัพยากรทางการสอน (Teaching Resources) รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ของ (Steams, 1994: 25) ที่เสนอไว้ 4 ชั้น คือ ชั้นบรรยาย ชั้นเรียนรู้รายบุคคล ชั้นเรียนรู้แบบกลุ่มเล็ก และชั้นเรียนรู้แบบกลุ่มใหญ่ รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ของ (Baldwin; & William, 1998: 47) ที่ประกอบด้วย 6 ชั้น คือ ชั้นสร้างความคุ้นเคย ชั้นกำหนดกลุ่ม ชั้นการทำงานเป็นกลุ่ม ชั้นการนำไปใช้ ชั้นการสะท้อนคิด และชั้นยุติการทำงาน รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ของ (Fink, 1999: 61) ที่เสนอว่า กิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด จะรวมถึงชนิดของประสบการณ์ที่ได้จากการลงมือกระทำ และจากการสังเกต ตลอดจนการสนทนาสื่อสารทั้งกับตนเองและกับผู้อื่น ศึกษาแนวทางและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning ที่ (McKinney, 2008: 69) (Mayers; & Jones, 1993: 74) (Nixon, Martin, Mckeow; & Ranson, 1996: 34) รวมถึง มนัส บุญประกอบ และคณะ (2543: 62) ที่เสนอไว้กว้าง ๆ อย่างสอดคล้องกัน นำมาสังเคราะห์สำหรับการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบได้ดังนี้

1) ลำดับขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4A แบ่งเป็น 4 ขั้น ประกอบด้วย ขั้นนำสู่บทเรียน (Access) ขั้นมอบหมายภารกิจและปฏิบัติ (Assign) ขั้นนำสู่ข้อสรุป (Approach) ขั้นสรุปและนำเสนอ (Abstract)

2) วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ได้แก่ การสังเกต สำรวจ ทดลอง ทดสอบ ค้นคว้านำเสนอ โครงงาน การแสดง เกมการศึกษา

แนวทางการเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แนวคิดที่นำมาประยุกต์ใช้ได้แก่ การเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery learning) ของบลูม (Bloom, 1976) ที่มีหลักการสำคัญที่ว่า ความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนเรียน (cognitive entry behavior) องค์ประกอบทางด้านจิตใจก่อนเรียน (affective entry characteristics) และคุณภาพของการสอน (quality of instruction) จะเป็นตัวกำหนดผลของการเรียน (learn outcome) การเรียนรู้โดยการค้นพบ (Discovery Approach) ของบรูเนอร์ (Bruner, 1960) ที่มีหลักการว่า ผู้เรียนสามารถควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเองได้ (Self-Regulation) และเป็นผู้ที่จะริเริ่มหรือลงมือกระทำ ฉะนั้น ผู้สอนมีหน้าที่จัดสิ่งแวดล้อมให้เอื้อการเรียนรู้โดยการค้นพบ โดยให้ออกาสผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และการสอนควรจะเริ่มจากประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคย หรือประสบการณ์ที่ใกล้เคียงไปหาประสบการณ์ที่ไกลตัว เพื่อผู้เรียนจะได้มีความเข้าใจ นอกจากนี้ยังมีแนวคิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Verbal Learning) ที่เสนอโดยอาซูเบล (Ausubel, David, 1963) ที่ว่าการเรียนรู้ที่มีความหมาย มีตัวแปร 3 อย่างคือ สิ่งที่จะเรียนต้องมีความหมาย ผู้เรียนต้องมีประสบการณ์ ความคิดเชื่อมโยงกับความรู้เดิม และความตั้งใจของผู้เรียน รวมถึงแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้ (Scaffolding) ของไวโกตสกี (Vygotsky, 1978: 86) ที่เสนอว่าการช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ทำได้โดย ผู้สอนสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยการสาธิต ปฏิบัติหรือทำให้ดู การใช้คำถามกระตุ้นเตือน การให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยมีครูผู้สอนคอยให้การช่วยเหลือ หรือผู้เรียนให้การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทั้งนี้การที่จะสามารถช่วยแก้ปัญหาให้แก่ผู้เรียนอย่างตรงจุดและมีประสิทธิภาพนั้น ครูผู้สอนสามารถหาข้อมูลในส่วนที่เป็นความบกพร่องทางการเรียนรู้เฉพาะบุคคลโดยใช้กระบวนการประเมินวินิจฉัย (Diagnostic)

ดังนั้นเพื่อเป็นการช่วยเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยสังเคราะห์ได้ว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ ควรประกอบด้วย 4 ขั้น ซึ่งดำเนินการอย่างต่อเนื่องจากหน่วยการเรียนรู้หนึ่งสู่อีกหน่วยการเรียนรู้ถัดไป ได้แก่

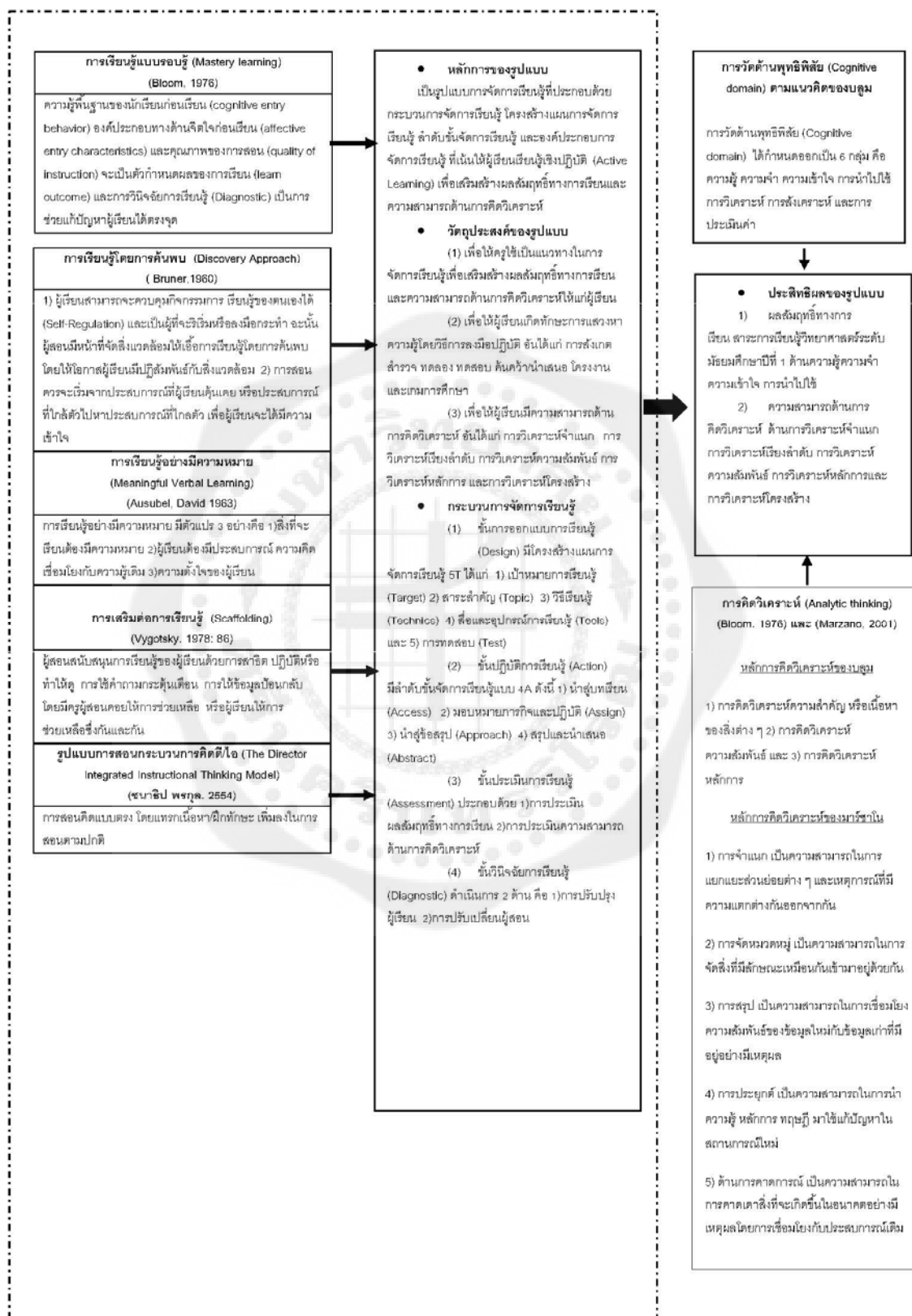
- 1) ขั้นตอนออกแบบการเรียนรู้ (Design)
- 2) ขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ (Action)
- 3) ขั้นประเมินการเรียนรู้ (Assessment)
- 4) ขั้นวินิจฉัย (Diagnostic)

โดยในส่วนของ ขั้นตอนแบบการเรียนรู้ ซึ่งถือว่ามีความสำคัญในฐานะที่เป็นแนวทางสำหรับการปฏิบัติในขั้นต่อไปกำหนดโดยศึกษาจากแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการสอนของ ไทเลอร์ (Tyler. 1970) ที่เสนอว่าหลักการขั้นพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนมี 4 ประการ คือ 1) มีความมุ่งหมายทางการศึกษาอะไรบางอย่างที่ต้องการแสวงหา 2) มีประสบการณ์ทางการศึกษาอะไรบางอย่างที่ควรจัดให้ผู้เรียน 3) จะจัดประสบการณ์ทางการศึกษาอย่างไรจึงช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ และ 4) จะทราบได้อย่างไรว่าได้บรรลุความมุ่งหมายที่กำหนด และแนวคิดองค์ประกอบหลักสูตรของทาบ (Taba. 1962) ที่ได้เสนอไว้ 4 ประการ คือ 1) จุดประสงค์ 2) เนื้อหาวิชา 3) กระบวนการเรียนการสอนหรือกิจกรรม และ 4) การประเมินผลตามจุดประสงค์ แล้วนำมาสังเคราะห์เป็นกรอบในการออกแบบการเรียนรู้ ซึ่งจะปรากฏเป็นโครงสร้างของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 5T ได้แก่

- 1) เป้าหมายการเรียนรู้ (Target)
- 2) สารสำคัญ (Topic)
- 3) วิธีเรียนรู้ (Technics)
- 4) สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ (Tools)
- 5) การทดสอบ (Test)

ส่วนแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นเสริมสร้างความสามารถด้านการคิด วิธีการที่น่าสนใจสำหรับนำมาประยุกต์ใช้ได้แก่ รูปแบบการสอนกระบวนการคิดดี/ไอ (The Director Integrated Instructional Thinking Model) ของ ชนาธิป พรกุล ซึ่งเป็นการสอนกระบวนการคิดแยกเป็นทักษะย่อย ๆ ใช้เนื้อหาที่เลือกมาจากที่ต่าง ๆ ส่วนใหญ่ทักษะย่อยไม่มีความต่อเนื่องกัน จุดประสงค์คือ ครูต้องการฝึกทักษะการคิดเป็นรายทักษะ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้กระบวนการคิดแต่ละขั้นตอน และมีความชำนาญในการใช้กระบวนการนั้น ซึ่งเมื่อผู้เรียนเข้าใจกระบวนการคิดในแต่ละแบบ ก็สามารถนำวิธีการคิดไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ อีกทั้งสามารถนำไปใช้เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาวิชา การบทเรียน เป็นการแก้ปัญหการเรียนรู้แล้วยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ในที่สุด

สามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีได้ดังภาพต่อไปนี้



รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย **กระบวนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้น** ได้แก่ ขั้นตอนการออกแบบการเรียนรู้ (Design) ขั้นตอนปฏิบัติการเรียนรู้ (Action) ขั้นตอนประเมินการเรียนรู้ (Assessment) และขั้นวินิจฉัยการเรียนรู้ (Diagnostic) โดยในแต่ละขั้นมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนการออกแบบการเรียนรู้ (Design) เป็นการกำหนดขอบเขตและแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ โดยการกำหนด **โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 5T** ได้แก่

- (1) เป้าหมายการเรียนรู้ (Target) หมายถึง การแสดงออกถึงความรู้ ความเข้าใจ การปฏิบัติได้ของผู้เรียนอันเนื่องมาจากการศึกษาสาระการเรียนรู้
- (2) สาระสำคัญ (Topic) หมายถึง เนื้อหาการเรียนรู้
- (3) วิธีเรียนรู้ (Technics) หมายถึง วิธีการเรียนรู้ที่เลือกใช้ ซึ่งมีลักษณะเป็นเชิงปฏิบัติ (Active Learning) อันได้แก่ การสังเกต สำรวจ ทดลอง ทดสอบ ค้นคว้านำเสนอ โครงงานและเกมการศึกษา
- (4) สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ (Tools) ที่จะใช้เพื่อการจัดการเรียนรู้ และ
- (5) การทดสอบ (Test) หมายถึง วิธีการและเครื่องมือสำหรับการประเมินผลการเรียนรู้

ขั้นตอนปฏิบัติการเรียนรู้ (Action) เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้ตามสาระสำคัญซึ่งได้กำหนดไว้ ด้วย **ลำดับขั้นจัดการเรียนรู้แบบ 4A** ดังนี้

- (1) นำสู่บทเรียน (Access) เป็นการกระตุ้นความสนใจและนำเข้าสู่บทเรียน
- (2) มอบหมายภารกิจและปฏิบัติ (Assign) โดยครูกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายการจัดการเรียนรู้
- (3) นำสู่ข้อสรุป (Approach) นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ที่ค้นพบจากการลงมือปฏิบัติ โดยครูช่วยเสริมและตรวจสอบความถูกต้องของความรู้
- (4) สรุปและนำเสนอ (Abstract) ผู้เรียนสะท้อนความรู้ที่ค้นพบผ่านชิ้นงานซึ่งได้รับมอบหมายโดยครูผู้สอน

และเนื่องจากเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเสริมสร้างความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์โดยการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active Learning) ดังนั้นเพื่อความชัดเจนในการจัดการเรียนรู้ของครู ในขั้นตอนปฏิบัติการเรียนรู้ จึงเพิ่มเติม **องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบ TEACH** โดยมีรายละเอียดดังนี้

- (1) เทคโนโลยี (Technology) คือ การใช้เทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยอาจกำหนดให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีเพื่อสืบค้นในขั้นปฏิบัติหรือเพื่อนำเสนอในขั้นสรุป

(2) ประสบการณ์จริง (Experience) คือ การเชื่อมโยงปรากฏการณ์หรือสิ่งที่มีในชีวิตประจำวันเข้ากับสิ่งที่เรียน เป็นการสร้างการเรียนรู้อย่างมีคุณค่า โดยอาจจะมีการปฏิบัติในชั้นนําสู่บทเรียนหรือขั้นสรุปและนำเสนอ

(3) การคิดวิเคราะห์ (Analytical) คือ การระบุลักษณะการคิดวิเคราะห์ที่เป็นเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วย โดยเลือกเพียงหนึ่งแบบหรือมากกว่า จาก 5 ลักษณะการคิดวิเคราะห์ ได้แก่ การวิเคราะห์จำแนก การวิเคราะห์เรียงลำดับ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการ และการวิเคราะห์โครงสร้าง

(4) การสร้างชิ้นงาน (Construction) คือ ผลงานที่ครูมอบหมายให้ผู้เรียนสร้างขึ้นควบคู่กับการเรียนรู้ตามสาระสำคัญ หรืออาจเป็นผลงานเพื่อสรุปและนำเสนอความรู้ในขั้นตอนสุดท้าย

(5) การผสมผสานการเรียนรู้ (Harmonize) คือ การขยายขอบเขตการเรียนรู้และแสดงให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของแต่ละวิชา เป็นส่วนของกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการกับกลุ่มสาระอื่น เพื่อต่อยอดและพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียน

ขั้นประเมินการเรียนรู้ (Assessment) เป็นการทดสอบว่าผู้เรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยการประเมินการเรียนรู้ของรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีการประเมินผู้เรียน 2 ด้าน ได้แก่

(1) ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การประเมินพัฒนาการทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ คะแนนเต็ม 30 คะแนน เกณฑ์การผ่านได้คะแนนร้อยละ 70

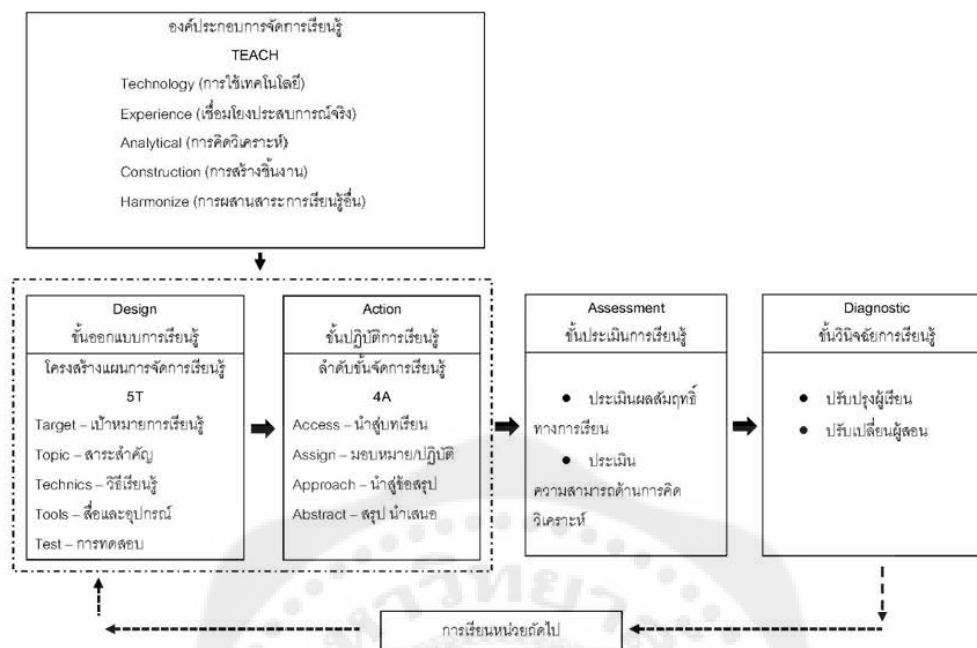
(2) ประเมินความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ คือ การประเมินทักษะ กระบวนการทางการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนใน 5 ด้าน ได้แก่ การวิเคราะห์จำแนก การวิเคราะห์เรียงลำดับ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการและการวิเคราะห์โครงสร้าง โดยใช้แบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

ขั้นวินิจฉัยการเรียนรู้ (Diagnostic) เป็นการนำข้อมูลจากขั้นประเมินการเรียนรู้มาวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการแก้ไขและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นโดยสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้ที่ดีขึ้นได้เป็นรายบุคคล ในขั้นนี้จะดำเนินการใน 2 ด้าน คือ

(1) ด้านปรับปรุงผู้เรียน คือ การวิเคราะห์ผลการประเมินว่ามีผู้เรียนคนไหนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ จากนั้นครูมีการดำเนินการช่วยเหลือผู้เรียนตามความเหมาะสม เช่น สอนเสริม มอบหมายงาน หรือให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อการเรียนรู้ที่ได้จัดเตรียมไว้

(2) ด้านการปรับเปลี่ยนผู้สอน คือ การวิเคราะห์ผลการประเมินว่าแบบทดสอบข้อใดที่นักเรียนส่วนมากทำผิด จากนั้นครูผู้สอนนำเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับข้อนั้นๆ ไปสอนซ้ำให้แก่ผู้เรียนอีกครั้งในคาบเรียนถัดไป

กระบวนการและองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ แสดงได้ดังภาพ



การวัดและประเมินผลรูปแบบ

มีแนวทางการวัดและประเมินผลรูปแบบใน 2 ลักษณะดังนี้

(1) การประเมินเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เป็นการประเมินระหว่างการทำเนิงานตามรูปแบบ เพื่อนำผลการประเมินมาปรับปรุงการดำเนินงานให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น ใช้วิธีการประเมินเพื่อการพัฒนา (Formative Assessment) โดยการใช้แบบสังเกตทักษะการคิดวิเคราะห์

(2) การประเมินประสิทธิผลของรูปแบบ เป็นการประเมินผลการใช้รูปแบบที่มีต่อ ผู้เรียน โดยทำการประเมิน 2 ด้าน คือ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและด้านความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้วิธีการประเมินเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ (Summative Assessment) โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับด้านความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ประเมินจากแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้

วิชา วิทยาศาสตร์ ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

เรื่องที่ 1 ลักษณะและรูปร่างของเซลล์สิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

ระยะเวลา 6 ชั่วโมง

โครงสร้างของแผนการจัดการเรียนรู้ 5T

1. เป้าหมายการจัดการเรียนรู้ (Target)

- 1) อธิบายรูปร่างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ได้
- 2) อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้

2. สารสำคัญ (Topic)

- 1) เซลล์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและเซลล์ของสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ เช่น เซลล์พืชและเซลล์สัตว์มีรูปร่าง ลักษณะแตกต่างกัน
- 2) นิวเคลียส ไซโทพลาซึม และเยื่อหุ้มเซลล์ เป็นส่วนประกอบสำคัญของเซลล์ที่เหมือนกันของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
- 3) ผงเซลล์และคลอโรพลาสต์ เป็นส่วนประกอบที่พบได้ในเซลล์พืช

3. วิธีเรียนรู้ (Technics)

- 1) สืบรวจ
- 2) ค้นคว้า นำเสนอ
- 3) โครงงาน

4. สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ (Tools)

- 1) คอมพิวเตอร์ เครื่องฉาย
- 2) DVD สื่ออิเล็กทรอนิกส์
- 3) แท็บเล็ต
- 4) ดินน้ำมัน
- 5) แผ่นฟาง ดอกไม้ไฟ
- 6) แผ่นฟาง เว้นไดอะแกรม

5. การทดสอบ (Test)

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องที่ 1 จำนวน 30 ข้อ (แบบเลือกตอบ)

องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้ TEACH

กิจกรรม	ลำดับขั้น จัดการ เรียนรู้	T technology	E Experience	A Analytical	C Construction	H Harmonize
1. ค้นคว้าข้อมูลออนไลน์	2	✓				
2. ปั่นเซลล์	3				✓	✓
3. ดู วิดีโอ เรื่องเซลล์ของ สิ่งมีชีวิต	1	✓				
4. การจำแนกเซลล์	3			✓		
5. สีผิวแตกต่าง	1		✓			

ลำดับขั้นจัดการเรียนรู้ 4A

1. นำสู่บทเรียน (Access)

ครูตั้งคำถามกระตุ้นคิด

- นักเรียนเคยได้ยินคำว่าเซลล์หรือไม่ จากแหล่งใด
- นักเรียนคิดว่าเซลล์คืออะไร
- นักเรียนคิดว่าทำไมสีผิวเราถึงแตกต่างกัน และเกี่ยวข้องกับเซลล์อย่างไร

ให้นักเรียนตอบคำถาม และแสดงความเห็น 3-4 คน จากนั้นครูอธิบายเสริม รวมถึงแจ้งเป้าหมายการเรียนรู้ทั้งหมดของเรื่องที่ 1 ให้นักเรียนทราบ

2. มอบหมายภารกิจ/ปฏิบัติ (Assign)

ภารกิจ 1

- 1) ครูเปิดคลิปวิดีโอเรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต จาก youtube ตามลิงค์

<https://www.youtube.com/watch?v=LTjMC7yJY-s> โดยให้นักเรียนช่วยกันบันทึกคำศัพท์เกี่ยวกับส่วนประกอบของเซลล์ที่ได้ยินจากคลิป

- 2) ให้ตัวแทนนักเรียนออกมาเขียนส่วนประกอบของเซลล์ที่เห็นในคลิปที่หน้ากระดาน

3) ครูเลือกคำหลัก 6 คำ จากนั้นแบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม มอบหมายให้แต่ละกลุ่มค้นหาความหมาย ลักษณะ ความสำคัญของแต่ละส่วนประกอบของเซลล์จากแท็บเล็ต

4) ให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการสืบค้น เมื่อสิ้นสุดการนำเสนอแต่ละครั้ง ครูสุ่มให้นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มนำเสนอตอบคำถาม โดยครูช่วยเสริมประเด็นความรู้ให้สมบูรณ์เมื่อนักเรียนตอบคำถาม แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด กิจกรรม 1.1

ภารกิจ 2

- 1) ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน เป็น 5 กลุ่ม มอบหมายงานให้แต่ละกลุ่มปั้นโมเดลเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
- 2) ให้นักเรียนออกแบบผลงาน และสืบค้นตัวอย่างชิ้นงานจาก pinterest
- 3) นักเรียนนำเสนอแบบที่ต้องการปรึกษาครู จากนั้นเริ่มสร้างผลงาน
- 4) เมื่อทุกกลุ่มทำงานเสร็จแล้ว นักเรียนร่วมกันวิพากษ์ผลงานของแต่ละกลุ่ม จากนั้นให้ทำแบบฝึกหัด กิจกรรมที่ 1.2

3. นำสู่ข้อสรุป (Approach)

บทเรียนแนะนำการคิดวิเคราะห์ แบบการวิเคราะห์โครงสร้างและการจำแนก

- 1) ครูอธิบายความหมายและความสำคัญของการคิดวิเคราะห์
- 2) ครูอธิบายลักษณะของการคิดวิเคราะห์โครงสร้าง
- 3) นักเรียนใช้แผนผังดอกไม้ไฟเพื่อช่วยวิเคราะห์โครงสร้าง
 - ใบกิจกรรม A1 วิเคราะห์ส่วนประกอบรากหน้า
 - ใบกิจกรรม A2 วิเคราะห์ส่วนประกอบมอเตอร์ไซด์
- 4) นักเรียนวิเคราะห์โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์โดยใช้แผนผังดอกไม้ไฟ
- 5) ครูอธิบายลักษณะการคิดวิเคราะห์จำแนก
- 7) นักเรียนใช้แผนผัง เวิร์ดอะแกรม เพื่อช่วยวิเคราะห์จำแนกความเหมือนต่าง
 - ใบกิจกรรม A3 มอเตอร์ไซด์/จักรยาน
- 8) นักเรียนวิเคราะห์จำแนกเซลล์พืชและเซลล์สัตว์โดยใช้แผนผังเวิร์ดอะแกรม

4. สรุปและนำเสนอ (Abstract)

- 1) นักเรียนร่วมกันเลือกผลงานแผนผังของสมาชิกที่ดีที่สุด แล้วส่งตัวแทนออกมานำเสนอร่วมกับโมเดลเซลล์ที่ทำไว้ก่อนแล้ว
- 2) นักเรียนบันทึกสิ่งที่ได้เรียนรู้ลงสมุด
- 3) ทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องที่ 1



ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ-ชื่อสกุล	ชุมสุข สุขหิน
วันเดือนปีเกิด	17 เมษายน 2523
สถานที่เกิด	จังหวัดนครศรีธรรมราช
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	36/7 เพชรเกษม 68 แยก 25 แขวงบางแคเหนือ เขตบางแค กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ประธานบริหาร
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนปัญญาทิพย์ ตำบลเวียงสระ อำเภอเวียงสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2542	ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก โรงเรียนมัธยมสาธิตสถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
พ.ศ. 2546	ระดับปริญญาตรี สังคมสงเคราะห์ศาสตร์บัณฑิต จาก มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2553	ระดับปริญญาโท กศ.ม. (การบริหารการศึกษา) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2560	ระดับปริญญาเอก ปร.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร