



การพัฒนาชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 จังหวัดกาญจนบุรี

โดย

นางสาวนิลวรรณ เกษมโศชน์

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนาชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรีเขต 1

โดย
นางสาวนิสวรรณ เกษมโศชน์

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
บัณฑิตวิทยา มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2552
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

**THE DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL PACKAGE BY USING
RESEARCH-BASED LEARNING ACTIVITIES ON SUBSTANCES AND CHANGES
LESSON SCIENCE SUBJECT. FOR MATTHAYOM 2 STUDENTS IN SCHOOL
EXPANSION OF EDUCATION OPPORTUNITIES; AREA EDUCATIONAL OFFICE
ZONE 1 KANCHANABURI**

By

Ninwan Kasamsod

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree

MASTER OF EDUCATION

Department of Educational Technology

Graduate School

SILPAKORN UNIVERSITY

2009

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้การค้นคว้าอิสระเรื่อง “การพัฒนา
ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 ”
เสนอโดย นางสาวนิลวรรณ เกษมโสธรณ์ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษา
ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

๐๗๗

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ชินะตั้งกูร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 25 เดือน พ.ค. พ.ศ. 2553

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

อาจารย์ ดร.อนิรุทธ์ สติมัน

คณะกรรมการตรวจสอบการค้นคว้าอิสระ

ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์สมหญิง เจริญจิตรกรรม)

24 / พ.ค. / 53

กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ธีรศักดิ์ อุ่นอารมย์เลิศ)

24 / พ.ค. / 53

กรรมการ

(อาจารย์ ดร.อนิรุทธ์ สติมัน)

24 / พ.ค. / 53

50257311 : สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

คำสำคัญ : ชุดการสอน, การเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน

นิลวรรณ เกษมโสธรณ์ : การพัฒนาชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 . อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ: อ.ดร.อนิรุทธิ์ สติมัน. 324 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์ 1) เพื่อศึกษารูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรีเขต 1 จังหวัดกาญจนบุรี 2) เพื่อพัฒนาชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรีเขต 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน ก่อนเรียนกับหลังเรียน 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านน้ำพุ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 25 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเพื่อใช้สอบถามผู้เชี่ยวชาญ 2) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง 3) ชุดการสอน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 4) แบบประเมินคุณภาพของชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนการสอนและด้านเนื้อหา 5) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 6) แบบประเมินความพึงพอใจของชุดการสอน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบ Dependent (T-test) ผลการวิจัยพบว่า

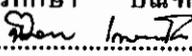
1. ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลงสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เท่ากับ 81.12 / 89.84 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

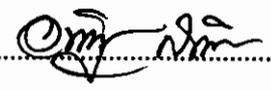
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยชุดการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง พบว่าโดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$)

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2552

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ.....

50257311 : MAJOR : EDUCATIONAL TECHNOLOGY

KEY WORD : INSTRUCTIONAL PACKAGE , INSTRUCTIONAL RESEARCH - BASED LEARNING ACTIVITIES

NINLAWAN KASAMSOD : THE DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL PACKAGE BY USING RESEARCH-BASED LEARNING ACTIVITIES ON SUBSTANCES AND CHANGES LESSON SCIENCE SUBJECT FOR MATTHAYOM 2 STUDENTS IN SCHOOL EXPANSION OF EDUCATION OPPORTUNITIES ; AREA EDUCATIONAL OFFICE ZONE 1 KANCHANABURI. INDEPENDENT STUDY ADVISOR : ANIRUT SATIMAN,Ed.D. 324 pp.

This research has the following objectives (1) To study the structure of teaching activities by using instructional package of a research-based learning on substances and changes lesson science subject for matthayom 2 students from the school expansion of education opportunities ; area educational office zone 1 Kanchanaburi. (2) To develop Instructional Package by a research-based learning on substance and change lesson matayom 2 students from the school expansion of education opportunities ; area educational office zone 1 Kanchanaburi. (3) To compare the before and after of achievement through the use of instructional package on a research-based learning activities (4) To study satisfaction of students on instructional package by using research-based activities on substance and change science subject for matthayom 2 students of the school expansion of education opportunities ; area educational office zone 1 Kanchanaburi. The samples consisted of 25 students who were studying in matthayom 2 at Bannamphu school Kanchanaburi during the academic year 2009. The subjects were selected by simple random sampling.

Research instruments includes 1) Structured interviews of experts 2) Lesson plan 3) Instructional package by using research-based learning activities 4) Instructional media evaluation form for assessment by experts 5) Achievement test 6) Students satisfaction evaluation form.

Statistics used in the analysis include mean, standard deviation and T-test (Dependent) statistic. The results of the study are as follows:

1. The efficiency of the instructional package by using research-based learning activities on substance and change science subject on matayom 2 students is equivalent to 81.12 / 89.84 which is higher than the specified efficiency criteria;
2. The achievement by using instructional package by using research-based learning activities on substance and change science subject found that scores were higher after the curriculum was taught and is statistically significant at the 0.01 level;
3. The satisfaction of students towards the instructional package by using research-based learning activities on substance and change science subject found that high satisfaction ($\bar{X} = 4.33$)

Department of Educational Technology Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2009

Student's signature*Sun*.....*Int*.....
Independent Study Advisor's signature*Anirut Satiman*.....

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จได้โดยได้รับความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก อาจารย์.ดร. อนิรุทธ์ สติมัน อาจารย์ผู้ควบคุมการค้นคว้าอิสระ รองศาสตราจารย์สมหญิง เจริญจิตรกรรม ที่เป็นประธานกรรมการการสอบ อาจารย์.ดร.ธีรศักดิ์ อุ่่นอารมย์เลิศ ผู้ทรงคุณวุฒิ ในการตรวจสอบ การค้นคว้าอิสระ รวมทั้งให้คำแนะนำในการปรับปรุงการค้นคว้าอิสระจนเสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอ กราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์สาธิต จันทร์วินิจ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม อาจารย์เอกนถน บางท่าไม้ ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการให้สัมภาษณ์ และ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

กราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์.ประทีน คล้ายนาค อาจารย์ลัดดาวรรณ ประสูตร แสงจันทร์ อาจารย์พรพิระ สังกะเสาร์ ที่กรุณาตอบแบบสอบถามหาประสิทธิภาพของสื่อ (ด้าน ชุดการสอน) กราบขอบพระคุณ อาจารย์ประดับ คาบแก้ว อาจารย์จิตรา หมั่นคำ และอาจารย์ สุทธิรัตน์ ธีระวิวัฒน์ ที่กรุณาตอบแบบสอบถามหาประสิทธิภาพความสอดคล้องข้อคำถามและ แบบทดสอบ (ด้านเนื้อหา)กราบขอบพระคุณ อาจารย์ปิยะพร พิทักษ์ตันสกุล อาจารย์อุบลวรรณ ส่งเสริม และอาจารย์น้ามนต์ เรืองฤทธิ์ ที่กรุณาตอบแบบสอบถามหาประสิทธิภาพของสื่อ (ด้าน วิจัยเป็นฐาน)กราบขอบพระคุณผู้บริหารและเพื่อนร่วมงานทุกคนในโรงเรียนบ้านน้ำพุ ตำบลเขา โจด อำเภอ ศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี และพี่ๆเพื่อนๆ ที่เป็นกำลังใจให้ความช่วยเหลือ ใน การทำวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านน้ำพุทุกคน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คณะครูและนักเรียนโรงเรียนบ้านสามหลัง อำเภอสรีสวัสดิ์ จังหวัด กาญจนบุรี ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ครอบครัว และเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ที่ให้ การสนับสนุนและเป็นกำลังใจอย่างยิ่งตลอดเวลาที่ทำสารนิพนธ์ ประโยชน์งานวิจัยนี้ ผู้วิจัยขอ มอบเพื่อกราบบูชาบุพการี ตลอดจนครู-อาจารย์ผู้ประสาวิชาความรู้ทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญแผนภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
กรอบแนวคิดการวิจัย	6
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	7
สมมติฐานของการวิจัย	7
ขอบเขตของการวิจัย.....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	10
จิตวิทยาการเรียนรู้.....	14
การศึกษาเป็นรายบุคคล.....	17
ชุดการสอน.....	22
หลักสูตรสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ และแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2....	42
การเรียนการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน	67
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	127
3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	141
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	141
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	141
แบบแผนการทดลอง	142
การสร้างและการหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	142

บทที่		
	การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	169
	การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้.....	173
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	177
	ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง	
	สารและการเปลี่ยนแปลงของสาร	177
	ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้	
	ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง	179
	ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบ	
	ใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง.....	180
5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	183
	สรุปผลการวิจัย.....	185
	การอภิปรายผลการวิจัย	186
	ข้อเสนอแนะในการนำไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	195
	ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	195
บรรณานุกรม		196
ภาคผนวก.....		201
	ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	202
	ภาคผนวก ข แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นแบบมีโครงสร้าง.....	205
	ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	215
	ภาคผนวก ง แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน	234
	ภาคผนวก จ การวิเคราะห์ข้อมูล.....	238
	ภาคผนวก ฉ ประมวลภาพในการใช้ชุดการสอนแบบวิจัยเป็นฐาน.....	252
	ภาคผนวก ช ตัวอย่างชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน	267
	ภาคผนวก ซ คู่มือครู	292
ประวัติผู้วิจัย.....		324

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการวิจัย	79
2 รูปแบบการสอน โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน	81
3 การเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการวิจัย.....	104
4 บทบาทครูในการจัดการเรียนการสอน โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน	105
5 บทบาทครูและนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนแบบครูใช้ผลการวิจัย	107
6 ความสัมพันธ์ของระดับการสอน โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน และแนวทางการใช้ การวิจัยในการเรียนการสอน	112
7 ตัวอย่างแนวทางการจัดหลักสูตรการเรียนการสอนแบบวิจัย.....	125
8 ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้ : การสอนด้วยกระบวนการวิจัย เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์.....	126
9 แบบแผนการวิจัยเชิงพัฒนา (R& D: Research and Development).....	142
10 แสดงการสรุปแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง.....	144
11 แสดงการสรุปแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญ ด้านชุดการสอน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง	147
12 แสดงการสรุปแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญ ด้านวิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง	151
13 แสดงการสรุปผลจากผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านวิจัยเป็นฐาน	156
14 แสดงการสรุปผลจากผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านชุดการสอน	158
15 แสดงการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนตามเกณฑ์ 60 /60 ของ ชั้นการทดลองเดี่ยว (One- to-one Tryout).....	164
16 แสดงการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดการสอน ตามเกณฑ์ 70/70 ของ ชั้นทดลองแบบกลุ่ม (Small group Tryout)	165
17 กำหนดการใช้ชุดการสอนแบบวิจัยเป็นฐาน เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง	170
18 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง.....	178
19 แสดงผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากชุดการสอนแบบ ใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง	179
20 แสดงผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากชุดการสอนแบบ ใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง	180

ตารางที่	หน้า
21 แสดงผลวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรมเป้าหมาย	243
22 แสดงการวิเคราะห์ผลการตรวจคะแนนและการวิเคราะห์ข้อสอบ จำนวน 60 ข้อ ผู้เข้าสอบจำนวน 23 คน	246
23 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ.....	247
24 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนกลุ่ม สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญของ ความแตกต่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน	250

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
2 แนวคิดที่มาของการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน.....	73
3 กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสวน.....	74
4 ขั้นตอนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ.....	75
5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการจัดการเรียนรู้กับการวิจัย.....	76
6 รับการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน.....	80
7 กรอบแนวคิดการแบ่งชั้นการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน.....	85
8 แสดงองค์ประกอบเพื่อเป็นแนวทางการพิจารณาวางแผนการสอน.....	88
9 การปรับปรุงแก้ไขการเรียนการสอน.....	98
10 แนวทางการใช้การวิจัยในการเรียนการสอน.....	106
11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ที่นำมาสังเคราะห์เป็นตัวบ่งชี้.....	119
12 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง.....	143
13 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง.....	154
14 แสดงขั้นตอนการสร้างชุดการสอน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง.....	161
15 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพชุดการสอน.....	163
16 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	167
17 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอน.....	169

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่างๆ ที่คนได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน และที่สำคัญอย่างยิ่งคือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจสามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ 2545 : 1)

การศึกษาเป็นสิ่งสำคัญในการวางรากฐานการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของประเทศให้มีคุณภาพ มีพัฒนาการทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ สังคม และบุคลิกภาพ การจัดการศึกษาตามหลักสูตรขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้สามารถเรียนรู้ พัฒนาตนเองได้ และถือว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ผู้สอนและผู้จัดการศึกษาต้องเปลี่ยนบทบาทมาเป็นผู้ถ่ายทอดช่วยเหลือ ส่งเสริม สนับสนุน ให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ต่างๆ (กรมวิชาการ 2545 :1)

จากสภาพความเปลี่ยนแปลงทางสังคมอันเนื่องมาจากความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี ได้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงวิธีการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยนำเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัยต่าง ๆ เข้ามาช่วยในการจัดการเรียนการสอน ดังพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวด 9 มาตรา 66 ที่กล่าวว่า ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำให้ เพื่อมีความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 : 62)

เทคโนโลยีการศึกษาเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง ในการช่วยให้การแก้ปัญหาทางด้านการศึกษาให้สำเร็จลุล่วงไปได้ ไม่ว่าจะเป็นในด้านการบริหาร การจัดการเรียนการสอน และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการนำเทคโนโลยีทันสมัยมาใช้เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพและหาประสิทธิผลการเรียนรู้แก่ผู้เรียน (กิดานันท์ มลิทอง 2543 : 18) เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ไม่ได้เป็นเพียงส่วนเสริมของกระบวนการเรียนการสอนเท่านั้น แต่เป็นเครื่องมือที่มีคุณค่าทางการศึกษาเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากการปฏิรูปวิธีการเรียนการสอน โดยเปลี่ยนวิธีการสื่อสารและโต้ตอบซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้ในแนวใหม่ เกิดความรู้ในรูปแบบใหม่ ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และเพิ่มจำนวนแหล่งสารสนเทศของครูและนักเรียนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้แล้วยังมีส่วนในการช่วยให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น อีกทั้งเป็นการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) และให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนอีกทางหนึ่ง (สมเกียรติ ตั้งกิจวานิชย์ 2545) นอกจากนี้ วิสัยทัศน์ในแผนเทคโนโลยีการเรียนรู้ของไทยปี 2553 (Thai Learning Technologies 2010) ในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปใช้ในการศึกษาระบุว่า เทคโนโลยีการเรียนรู้ จะช่วยปรับปรุงคุณภาพการศึกษาของเด็กไทยในศตวรรษที่ 21 โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อช่วยเปลี่ยนสังคมไทยไปสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และเชื่อมโยงสังคมไทยเข้ากับสังคมโลกเศรษฐกิจบนพื้นฐานของความรู้ นอกจากนี้แล้วเป็นที่คาดหวังว่าภายในปี 2558 ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสเข้าถึงเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้อย่างเพียงพอและทั่วถึง (สุรศักดิ์ หลาบมาลา และกุลวิตรา กังคานนท์ 2545)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2545 สาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ได้กำหนดเป้าหมาย ของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้ วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยเฉพาะมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบหลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้น ให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่วัยเริ่มแรก ก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษาและเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว (กรมวิชาการ 2545 : 4)

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันนั้นยังมีปัญหาอยู่มาก เช่น จำนวนนักเรียนต่อครูไม่สมดุลกัน การจัดการเรียนการสอนของครูไม่มีประสิทธิภาพ ครูยังขาดความสามารถพัฒนา นักเรียนให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ขาดการนำเอกสารเสริมหลักสูตรหรือคู่มือไปใช้ในการจัด กิจกรรม การเรียนการสอนอย่างจริงจัง ขาดสื่อ และการใช้สื่อการสอนยังไม่มีประสิทธิภาพ การประเมินผลการเรียนในชั้นเรียนยังขาดประสิทธิภาพ ครูส่วนใหญ่ไม่นิยมจัดกิจกรรมการเรียน การสอนตามแผนการสอน และสอนโดยไม่เน้นทักษะกระบวนการ (สำนักงานคณะกรรมการการ ประถมศึกษาแห่งชาติ, หน่วยศึกษานิเทศก์ 2539 : 2) นอกจากนี้ นักเรียนแต่ละคนยังมีความแตกต่าง ทางด้านความพร้อมและความสามารถ ซึ่งอาจทำให้การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดำเนินไปไม่ได้ไม่เต็มที่ เนื่องจากครู ไม่สามารถดูแล นักเรียนได้อย่างทั่วถึง และไม่สามารถคำนึงถึง ความแตกต่างระหว่างบุคคลได้อย่างเต็มที่ จึงเป็นสาเหตุให้เด็กเก่งเบื่อหน่าย เด็กอ่อนท้อใจไม่ตั้งใจ เรียนเท่าที่ควร การที่ครูคนเดียวจะสอนนักเรียนแต่ละคนให้ได้ผลดีตามต้องการนั้นเป็นเรื่องยาก การ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพได้ผลสำเร็จตามหลักสูตรนั้นครูผู้สอนจะต้องไม่เน้น แต่เพียง ข้อเท็จจริง เท่านั้น การสอนจะต้องเน้นให้นักเรียนได้ใช้ ศักยภาพของตนเองให้มากที่สุด (ภพ เลหาไพบูลย์ 2537 : 70) จัดให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมให้มากที่สุดโดยเฉพาะการ ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ช่วยส่งเสริมให้นักเรียน ได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จัดเนื้อหา และอุปกรณ์การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับพัฒนาการของผู้เรียนและคำนึงถึงความต้องการของ ผู้เรียนด้วย แนวทางหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายก็คือ การนำเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการศึกษามาใช้

ชัยขงศ์ พรหมวงศ์ (2523 : 117) ได้กล่าวว่า ชุดการสอนเป็นชุดสื่อประสมประเภทหนึ่ง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่จะสอน ชุดการเรียนการสอนได้จากกระบวนการผลิตและการนำสื่อ การสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรม ชุดการสอนมีความสำคัญต่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. เป็นระบบการสอนที่มีมาตรฐาน เพราะผู้สอนต่างใช้ชุดการสอนประเภทเดียวกันใน เนื้อหาวัตถุประสงค์เดียวกัน
2. เป็นการลดเวลาในการเตรียมการสอน เมื่อผู้สอนต้องสอนนักเรียนหลายห้อง
3. สามารถปรับปรุงชุดการสอนได้โดยไม่ต้องทำการผลิตใหม่
4. มีมาตรฐานในการวัดและประเมินผล
5. ผู้เรียนมีโอกาสรับประสบการณ์ตรงจากชุดการสอน
6. ส่งเสริมให้เกิดเรื่องช่วยในการสอน

7. เปลี่ยนบทบาทของผู้สอนจากการบรรยายมาเป็นผู้แนะนำ ชี้แนะ เสนอแนะการแก้ปัญหา

8. ประหยัดทรัพยากร เพราะสามารถนำสื่อต่างๆ มาใช้ได้หลายครั้งหรือปรับปรุงเฉพาะบางส่วน

9. ส่งเสริมให้ผู้สอนเป็นผู้จัดการสอนได้เองอย่างมีระบบ

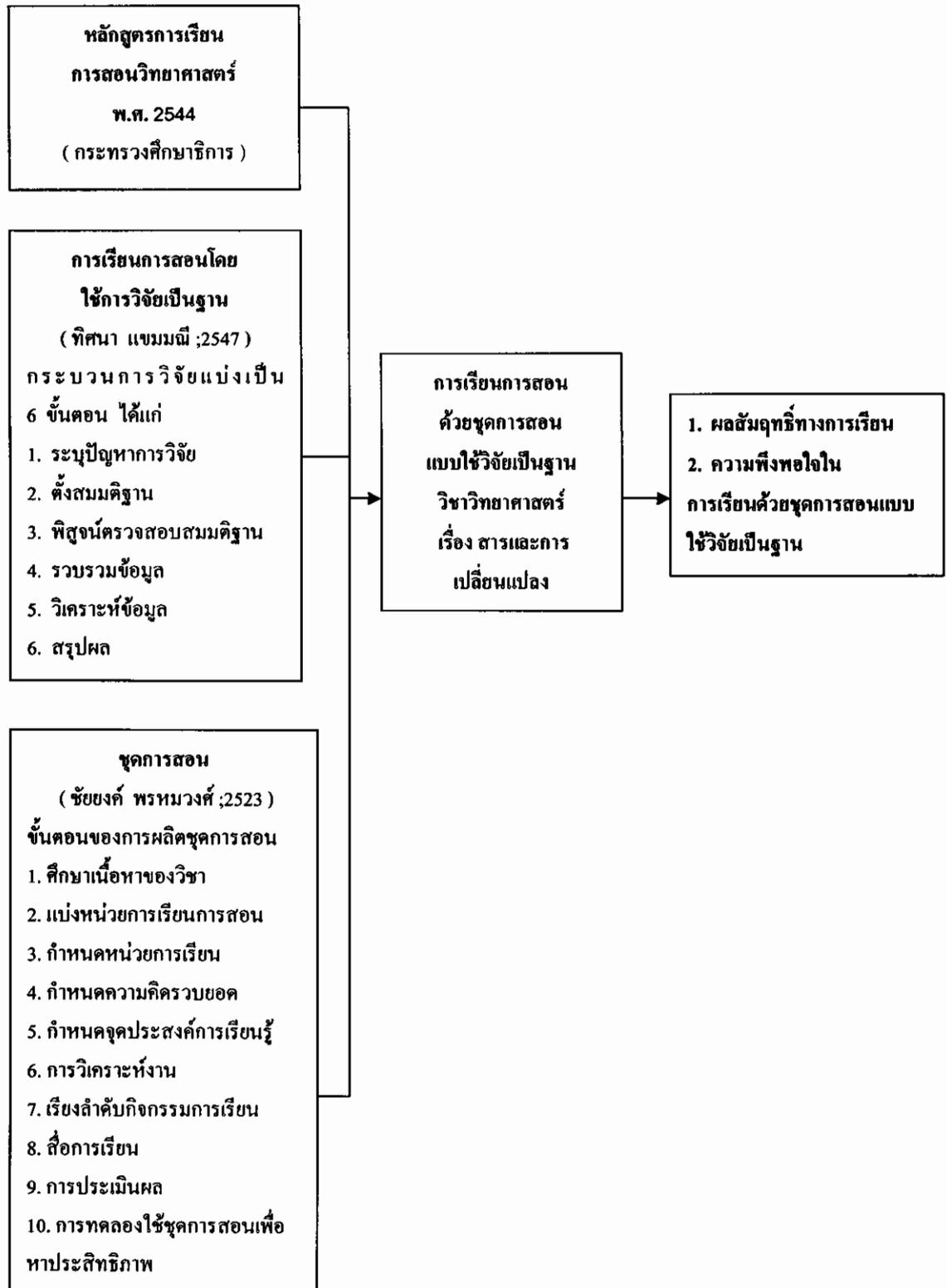
ชุดการสอนจึงเป็นสื่อชนิดที่จัดได้ว่าเป็นนวัตกรรมทางการศึกษา มีความเหมาะสมต่อการนำมาใช้สอน และตอบสนองความต้องการเฉพาะเรื่องได้ ใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาใหม่ๆ เป็นส่วนประกอบ มีการกำหนดจุดประสงค์ไว้อย่างเหมาะสม กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้แสดงความคิดสร้างสรรค์โดยอิสระ ผู้สอนสามารถตรวจกิจกรรมที่ใช้เพื่อเป็นการพัฒนาตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการติดตามผลการเรียนของผู้เรียน

สุวิมล ว่องวานิชและนางลักขณ์ วิรัชชัย (2546) กล่าวถึงการเรียนการสอนในระดับบัณฑิตกับกระแสการเปลี่ยนแปลงของสังคมปัจจุบันไว้ว่าเป็นสังคมการเรียนรู้ ทำให้หลายวิชามีการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน (research based learning) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการสืบสอบค้นคว้ากระบวนการวิจัย ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนนับแต่นี้ไป ผู้เกี่ยวข้องทั้งผู้สอนและผู้เรียนต้องปรับบทบาทตนเองให้เป็นผู้ที่ต้องใช้กระบวนการวิจัยในการเรียนการสอนมากขึ้น การจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน (research based learning) ใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสืบสอบ (inquiry – based) ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย ทำการสืบสอบ ทดลองค้นพบคำตอบด้วยตนเอง กระบวนการเหล่านี้ทำให้ผู้เรียนมีความใฝ่รู้ สามารถคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณ การเรียนแบบสืบสอบต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (problem – based learning) ข้อสงสัยหรือปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะค้นคว้าหาข้อมูลมาช่วยแก้ปัญหา นอกจากการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักแล้ว ผู้เรียนต้องเรียนรู้โดยใช้ตนเองเป็นหลักในการเรียนรู้เพียงคนเดียวหรือเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนในกลุ่มย่อย (ปทีป เมธาคุณวุฒิ 2546) จากที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังกล่าวได้นำเอากระบวนการในการวิจัยเป็นฐาน หรือการเรียนการสอนแบบเน้นวิจัย นอกจากนี้ไพฑูรย์ สีนลรัตน์ (2546) กล่าวว่าปัจจุบันการเรียนการสอนแบบเน้นวิจัยกำลังเข้ามามีบทบาทและมีความสำคัญมากขึ้นกับกระบวนการเรียนการสอน

การจัดการเรียนรู้แบบใช้การวิจัยเป็นฐาน (research based learning) จึงเป็นกระบวนการเรียนการสอนที่มีความสำคัญยิ่งในปัจจุบัน แต่การเรียนการสอนที่มีวิจัยเป็นฐาน (research based learning) ส่วนใหญ่มักจะนำมากล่าวถึงกันแต่ในระดับอุดมศึกษา สำหรับในระดับมัธยมศึกษาพบว่าการเรียนการสอนที่มีการใช้วิจัยเป็นฐาน (research based learning) ยัง

ได้รับความสนใจน้อยทั้งที่การเรียนในระดับมัธยมศึกษาเป็นการวางพื้นฐานที่สำคัญให้แก่ผู้เรียน เพราะปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปแล้วว่า การจัดการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษา นอกจากจะมุ่งให้ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นและเหมาะสมกับการพัฒนาศักยภาพของกำลังคนของประเทศแล้ว ยังมุ่งปลูกฝัง คุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในด้านต่างๆ ให้แก่ผู้เรียนอีกด้วย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นถือว่าเป็นรากฐานที่สำคัญของประเทศ เป็นช่วงเวลาที่สำคัญและเหมาะสมสำหรับการสร้างผู้เรียนให้มีความรู้ และมีคุณสมบัติที่สังคมและชาตินั้นๆ ต้องการ ดังนั้นถ้าประเทศใดมีการจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ และสามารถปลูกฝังความรู้ คุณธรรม จริยธรรมและลักษณะที่พึงประสงค์ในตัวเด็กได้อย่างแท้จริงแล้ว ประเทศนั้นๆ ก็จะมีประชาชนที่มีคุณภาพสูงเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศของตนต่อไปในอนาคต (แรมสมร อยู่สถาวร 2541)

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาชุดการสอน และวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านน้ำพุ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี เพื่อให้นักเรียนได้มีสื่อในการเรียน นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าอย่างอิสระ ชุดการสอนเป็นสื่อชนิดหนึ่งที่เหมาะสมในการเรียนการสอน เนื่องจากชุดการสอนมีลักษณะเป็นสื่อประสมซึ่งช่วยถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ซับซ้อนเป็นนามธรรมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ ช่วยให้ครูดำเนินการสอนไปตามลำดับขั้นตอนและนักเรียนสามารถเรียนตามความสนใจ ตามเวลา และโอกาสที่อำนวย เพราะสื่อการสอนจะช่วยถ่ายทอดความคิดระหว่างครูกับนักเรียน ช่วยทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจเรื่องราวที่ครูสอนได้ง่ายรวดเร็วประหยัดเวลาทั้งยังเกิดความจำที่ถาวร ด้วย (อัจฉราพรหม เกิดแก้ว 2524: 21) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของजारูวรรณ แสงทอง ซึ่งกล่าวว่า สื่อการสอนช่วยเร้าให้นักเรียนสนใจที่จะเรียนและช่วยให้นักเรียนจดจำไปได้นานอีกด้วย การใช้สื่อการสอนอย่างสม่ำเสมอจะสามารถเปลี่ยนแปลงทัศนคติ หรือความคิดรวบยอดของนักเรียนให้มั่นคงได้ (जारูวรรณ แสงทอง 2523: 1) การสอนด้วยชุดการสอนจะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาการเรียนรู้ และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ที่เกิดขึ้นทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและบรรลุตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างและพัฒนาชุดการสอนที่บูรณาการรูปแบบกิจกรรมการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานในสาระวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนต่อไป



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษารูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 จังหวัดกาญจนบุรี
2. เพื่อพัฒนาชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน ก่อนเรียนกับหลังเรียน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 จังหวัดกาญจนบุรี

สมมติฐานของการวิจัย

1. ชุดการสอนเรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านน้ำพุ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง ด้วยชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลงอยู่ในระดับมาก

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

1.1 ประชากร เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 38 โรงเรียน ทั้งหมดจำนวน 12,039 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านน้ำพุ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 25 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากมา 1 โรงเรียน จาก 38 โรงเรียน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

3. สารการเรียนรู้ เป็นสาระการเรียนรู้เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 วิชาวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2)

สาระการเรียนรู้จำแนกเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อย 10 หน่วยได้แก่

หน่วยที่ 1 ธาตุและสารประกอบ

หน่วยที่ 2 การเปลี่ยนสถานะและการเกิดสารละลาย

หน่วยที่ 3 ปฏิกิริยาเคมี

หน่วยที่ 4 ประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมี

หน่วยที่ 5 การสำรวจ การสังเกต สารและการเปลี่ยนแปลงของสาร

หน่วยที่ 6 การวิเคราะห์และเลือกคำถาม

หน่วยที่ 7 การวางแผนการวิจัย

หน่วยที่ 8 การเขียนเค้าโครงงานวิจัย

หน่วยที่ 9 การลงมือทำวิจัย

หน่วยที่ 10 การเขียนรายงานและนำเสนอผลการวิจัย

4. ระยะเวลาในการทดลอง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการทดลอง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดการสอน หมายถึง สื่อการเรียนหลายอย่างประกอบกันเป็นชุดการสอนในเนื้อหา เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในลักษณะสื่อประสมที่ประกอบไปด้วยกิจกรรมอย่างมีระบบซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยและเหมาะกับเวลาที่ใช้สอน และมี

สื่อการสอนที่ช่วยสร้างความเข้าใจในการเรียนเนื้อหานั้นๆ แก่ผู้เรียน โดยประโยชน์ของชุดการสอนโดยเป็นอุปกรณ์สำเร็จรูปที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และทักษะในการเรียนได้ดี

2. การจัดการเรียนรู้แบบใช้การวิจัยเป็นฐาน (research based learning) หมายถึง การนำกระบวนการวิจัยหรือผลการวิจัยต่างๆ มาเป็นพื้นฐานในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการนำกระบวนการวิจัยมาใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง ประกอบด้วยขั้นตอนการสอน 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ระบุปัญหาการวิจัย 2) ตั้งสมมติฐาน 3) พิสูจน์ตรวจสอบสมมติฐาน 4) รวบรวมข้อมูล 5) วิเคราะห์ข้อมูล 6) สรุปผล

3. ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน หมายถึง ชุดการสอนที่มีสื่อการเรียนการสอนเป็นสื่อประสมที่ได้จากกระบวนการผลิตให้สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง เนื้อหา และวัตถุประสงค์เพื่อนำมาช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานประกอบด้วย 10 หน่วย ได้แก่ หน่วยที่ 1 เรื่องธาตุและสารประกอบ หน่วยที่ 2 เรื่องการเปลี่ยนแปลงสถานะและการเกิดสารละลาย หน่วยที่ 3 เรื่องปฏิกิริยาเคมี หน่วยที่ 4 เรื่องประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมี หน่วยที่ 5 เรื่อง การสำรวจ การสังเกต สารและการเปลี่ยนแปลงของสาร หน่วยที่ 6 เรื่องการวิเคราะห์และเลือกคำถาม หน่วยที่ 7 เรื่องการวางแผนการศึกษา หน่วยที่ 8 เรื่องการเขียนเค้าโครงงานวิจัย หน่วยที่ 9 เรื่องการลงมือทำวิจัย หน่วยที่ 10 เรื่องการเขียนรายงานและการนำเสนอผลงานวิจัย

4. เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลงของสาร หมายถึง ธาตุ สารประกอบ การเปลี่ยนแปลงสถานะ การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร ประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมี

5. ประสิทธิภาพของชุดการสอน หมายถึง ความสามารถในการทำแบบฝึกหัดและ ข้อทดสอบเรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง บรรลุเป้าหมายตามเกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

7. ความพึงพอใจของนักเรียน หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอนแบบวิจัยเป็นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้ เพื่อความสะดวกในการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาของเอกสารงานวิจัยออกเป็นหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1. การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
2. จิตวิทยาการเรียนรู้
3. การศึกษารายบุคคล
4. ชุดการสอน
5. หลักสูตรสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ และแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
6. การเรียนการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

1.1 หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Education Research and Development หรือ R&D) ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงหลักการหลายท่านทั้งในและต่างประเทศดังนี้

บอร์ก, กอลด์ และมอริส (Borg, Gall and Meredith 1979: 784 – 785, อ้างถึงใน พงษ์ศิริบรรณพิทักษ์ 2531: 21 – 24) ได้กล่าวไว้ดังนี้

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเป็นการพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัย (Research Based Education Development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือพัฒนาการศึกษาโดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยา เป้าหมายหลักคือ ใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนา และตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา อันหมายถึง วัสดุ ทรัพยากรทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือเรียน ฟิล์มสไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

อำนาจ ช่างเรียน (2538 : 26 –28) กล่าวถึงการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาว่ามุ่งค้นคว้าความรู้ใหม่ โดยการวิจัยพื้นฐานหรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน โดยการวิจัยประยุกต์ แม้ว่าการวิจัยประยุกต์ทางการศึกษาหลายโครงการจะมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีสอนหรืออุปกรณ์การเรียนการสอน ผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อหรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา สำหรับการเรียนการสอนแต่ละแบบแต่ละผลิตภัณฑ์เหล่านี้ใช้ได้สำหรับการทดสอบสมมติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้มีการพัฒนาไปสู่การนำไปใช้ในโรงเรียนทั่วไป ในด้านการนำไปใช้ การวิจัยทางการศึกษามีช่องว่างระหว่างการวิจัยกับการนำไปใช้อย่างกว้างขวาง ผลการวิจัยจำนวนมากไม่ได้รับการพิจารณาให้นำไปใช้

1.2 การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์ (2531 : 21 – 22) ได้กล่าวถึง ความแตกต่างระหว่างการวิจัยและพัฒนาการศึกษา กับการวิจัยทางการศึกษาไว้ 2 ประการ คือ

1.2.1 เป้าประสงค์ การวิจัยทางการศึกษามุ่งค้นคว้าหาความรู้ใหม่ โดยการวิจัยพื้นฐานหรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน โดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา มุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา แม้ว่าการวิจัยประยุกต์ทางการศึกษาหลาย โครงการมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีสอนหรืออุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อหรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา สำหรับการสอนแต่ละแบบแต่ละผลิตภัณฑ์เหล่านี้ โดยใช้สำหรับการทดสอบสมมติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้สำหรับโรงเรียนทั่วไป

1.2.2 การนำไปใช้ การวิจัยทางการศึกษามีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวาง กล่าวคือ ผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากอยู่ในตู้ ไม่ได้รับการพิจารณานำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าวโดยวิธีที่เรียกว่า “การวิจัยและพัฒนา” อย่างไรก็ตาม การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีสิ่งหนึ่งที่ทดแทนการวิจัยทางการศึกษา แต่เป็นเทคนิควิธีที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัยทางการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการทางการศึกษา คือเป็นตัวเชื่อม เพื่อแปลงไปสู่ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในโรงเรียนทั่วไป ดังนั้น การใช้กลยุทธ์ การวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษาเพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยพื้นฐาน หรือการวิจัยประยุกต์ให้เป็นประโยชน์มากขึ้น

1.3 ขั้นตอนของการดำเนินการวิจัยและพัฒนา

จากการศึกษาค้นคว้า มีนักวิชาการและนักการศึกษาได้กำหนดขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนาไว้หลายท่าน ซึ่งมีความคล้ายคลึงกัน แต่ผู้วิจัยเห็นว่าขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนาของ บอร์กและกอลล์ มีความสมบูรณ์และครอบคลุมมากที่สุด ซึ่งมีทั้งหมด 10 ขั้นตอน (Borg and Gall 1979: 784 – 785) ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดผลิตภัณฑ์และรวบรวมข้อมูลที่จะทำการพัฒนา

ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าผลผลิตทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาคืออะไร โดยต้องกำหนดลักษณะทั่วไป รายละเอียดของการใช้ และวัตถุประสงค์ของการใช้ รวมถึงการศึกษา ทฤษฎีและงานวิจัย เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการสังเกตภาคสนามที่เกี่ยวข้องกับการใช้ ผลิตภัณฑ์การศึกษาที่กำหนด ที่สนับสนุนการวิจัยและพัฒนา เกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาอาจมี 4 ข้อ คือ

1. ตรงกับความต้องการและความจำเป็นหรือไม่
2. ความก้าวหน้าทางวิชาการ มีพอเพียงในการที่จะพัฒนาผลผลิตที่กำหนดไว้หรือไม่
3. บุคลากรที่มีอยู่ มีทักษะความรู้และประสบการณ์จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนาหรือไม่
4. ผลผลิตนั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรหรือไม่

ขั้นที่ 2 วางแผนการวิจัยและพัฒนา

ประกอบด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต ประมาณการค่าใช้จ่าย กำลังคนและระยะเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ และพิจารณาผลสืบเนื่องจากผลิตภัณฑ์

ขั้นที่ 3 พัฒนารูปแบบขั้นตอนของการผลิต

เป็นขั้นตอนในการวางแผนการออกแบบงาน และดำเนินการผลิตตามขั้นตอนที่วางไว้

ขั้นที่ 4 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1

การนำผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพ โดยทดสอบกับ 1 – 3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็ก ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

ขั้นที่ 5 นำข้อมูลและผลการทดลองมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1

ขั้นที่ 6 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2

นำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ตาม วัตถุประสงค์โดยทดสอบกับ 5 – 15 โรงเรียน ประเมินผลเชิงปริมาณ โดยการใช้แบบทดสอบก่อน เรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

ขั้นที่ 7 นำข้อมูลและผลการทดลองมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2

ขั้นที่ 8 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3

นำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพของการทำงานของผลิตภัณฑ์ โดยทำตามลำพังในโรงเรียน 10 – 30 โรงเรียน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการ สัมภาษณ์แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

ขั้นที่ 9 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3

นำข้อมูลและผลการทดลองมาพิจารณา ปรับปรุงเพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

ขั้นที่ 10 การนำไปใช้

ขั้นนี้เป็นการเสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ในที่ ประชุมสัมมนาทางวิชาการหรือวิชาชีพ เพื่อนำไปใช้ต่อไป

1.4 การหาประสิทธิภาพ

ในการหาประสิทธิภาพมีผู้ให้ความหมายไว้หลายประการดังนี้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526:127) กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพสื่อการสอนว่าเป็น การประเมินหรือพิจารณาคุณค่าต่างๆ ของสื่อต่างๆ เพื่อจะไปแก้ไขปรับปรุงให้ได้ผลตาม จุดมุ่งหมายก่อนที่จะนำสื่อไปใช้ในกระบวนการเรียนการสอนและเผยแพร่ต่อไป

บุญชม ศรีสะอาด (2533:23) กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพสื่อการสอนว่าเป็นการ ประเมินผลสื่อการสอนว่า สื่อการสอนมีคุณภาพหรือมีคุณค่าหรือไม่ ในระดับใด

สรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนเป็นขั้นตอนที่สำคัญของกระบวนการผลิต สื่อการสอนว่าสื่อการสอนนั้นมีคุณภาพเพียงใด มีจุดเด่นจุดด้อยอย่างไร ตรวจสอบและพิจารณา คุณค่าของสื่ออย่างมีระบบ และนำสื่อที่ได้รับการตรวจสอบแล้วมาปรับปรุงและพัฒนาเพื่อนำสื่อ ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

2. จิตวิทยาการเรียนรู้

มนุษย์และสัตว์เกิดมาพร้อมๆ กิริยาสะท้อน (Unconditioned Reflexes) ซึ่งคือการตอบสนองสิ่งเร้าโดยอัตโนมัติและไม่มีเงื่อนไข เช่น การตะโกนเรียกชื่อเพื่อน ถ้าคนที่มีชื่อเรียกตามที่เราระตะโกนนั้นได้ยิน ก็จะหันมาเราโดยทันที หรือเสียงดังทำให้ตกใจ เป็นต้น และการจัดการเรียนการสอน เป็นการบูรณาการตามแนวคิดของนักจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรม เนื่องจากในความหมายทางจิตวิทยานั้น พฤติกรรมมนุษย์เกิดจากการเรียนรู้ ศักยภาพแห่งการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นศักยภาพที่ติดตัวมาแต่กำเนิด การเรียนรู้จึงเป็นพฤติกรรมที่เห็นได้ชัดเจน ซึ่งความหมายของการเรียนรู้มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวให้ความหมายดังนี้

พรณี ข.เจนจิต (2538 : 28) ให้ความหมายว่า การเรียนรู้ คือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมซึ่งเป็นผลของประสบการณ์เดิม ซึ่งจะรวมทั้งสิ่งที่เคยทำมาเป็นประจำจนกลายเป็นนิสัย ความรู้ ทักษะ และความคาดหวังต่างๆ

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 112 – 113) กล่าวว่า การเรียนรู้ คือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องมาจากประสบการณ์ ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมมนุษย์ เราจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ทักษะ เจตคติ การเรียนรู้เกิดขึ้นในตัวบุคคลได้และมีปริมาณมากหรือน้อย มีประสิทธิภาพเพียงใดนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ หลายประการ คือ แรงจูงใจ (Motive) ขบวนการสอน (teaching procedure) และขบวนการเรียน (studying procedure)

กล่าวโดยสรุป การเรียนรู้ คือการที่ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่ดีขึ้น ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ทักษะ เจตคติ อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากการได้รับประสบการณ์และการฝึกฝน ซึ่งประสิทธิภาพในการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับปัจจัย 3 ประการ คือ แรงจูงใจ กระบวนการสอนและกระบวนการเรียน

2.1 องค์ประกอบของการเรียนรู้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533 : 61 – 62) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ อันเกิดจากกระบวนการตอบสนองเมื่อมีการเสนอสิ่งเร้านั้น มีอยู่ด้วยกัน 4 ประการ คือ

2.1.1 แรงขับ (drive) หมายถึง ความต้องการของผู้เรียนในบางสิ่งบางอย่างแล้วจูงใจ (motivated) ให้ผู้เรียนหาทางตอบสนองความต้องการ

2.1.2 สิ่งเร้า (stimulus) เมื่อมีสิ่งเร้า ผู้เรียนจะได้รับความรู้ (message) หรือการชี้แนะ (cue) ทันทีทันใดจากสิ่งเร้านั้น ก่อนที่จะตอบสนอง

2.1.3 การตอบสนอง (response) หมายถึง การที่ผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า ซึ่งอธิบายได้ด้วยพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก

2.1.4 การเสริมแรง (reinforcement) หมายถึง การให้รางวัล เช่น การชมเชยผู้เรียน
ในกรณีที่ผู้เรียนตอบสนองถูกต้อง

2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการสร้างและพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

ในการนำหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้สร้าง และพัฒนาเทคโนโลยีการสอนเพื่อให้เกิด
ประสิทธิภาพสูงสุดนั้น ได้มีแนวคิดของนักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนา
สื่อการเรียนการสอนที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง คือ

ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Gagne' ซึ่งนิยามการเรียนรู้ว่าการเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพ
(capability) หรือความสามารถของมนุษย์ที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมบางประการที่
แสดงออก การเปลี่ยนแปลงนี้เกิดจากการที่มนุษย์ได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ในระยะหนึ่ง ซึ่ง
Gagne' จำแนกประเภทของการเรียนรู้พื้นฐานออกเป็น 8 ลักษณะ คือ

2.2.1 การเรียนรู้สัญญาณ (Signal learning) เป็นการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานเกิดขึ้น โดย
ผู้เรียนมี ปฏิกริยาตอบสนองสิ่งเร้าที่เป็นเงื่อนไขอย่างทันทีทันใด และจากการเรียนรู้เมื่อกระทำซ้ำ
หลายๆ ครั้งบนเงื่อนไขเดียวกัน การเรียนรู้สัญญาณเป็นประเภทเดียวกันกับทฤษฎีการวางเงื่อนไข
ของ Pavlov

2.2.2 การเรียนรู้จากสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus response learning) เป็น
การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่างตั้งใจหรือจำเพาะเจาะจงโดยอาศัย

2.2.2.1 กระทำซ้ำบ่อยๆ

2.2.2.2 ตอบสนองให้ถูกต้องเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

2.2.2.3 การควบคุมสิ่งเร้าจะเพิ่มความถูกต้องของการตอบสนองได้มาก

ขึ้น

2.2.2.4 การเสริมแรง หรือการให้รางวัล

ซึ่งการเรียนรู้ประเภทนี้ คล้ายกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบอาการกระทำ (Operant
conditioning) ของ Skinner และทฤษฎีการเรียนรู้ (instrumental conditioning learning) ของ
Thorndike

2.2.3 การเรียนรู้เชื่อมโยง (Simple chaining learning) เป็นการเรียนรู้ที่จะต้องมี
การกระทำเชื่อมโยงต่อเนื่องระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองตั้งแต่สองคู่ขึ้นไป โดยมากเป็นการ
เรียนรู้ค้ำนทักษะ

2.2.4 การเรียนรู้โดยใช้ภาษา (Verbal association learning) การเรียนรู้จะเกิดขึ้น
จากความสัมพันธ์ของการใช้ถ้อยคำ หรือภาษาตอบสนองสิ่งเร้า จนเกิดเป็นภาษาขึ้นมาเรียกสิ่งต่างๆ

2.2.5 การเรียนรู้ความแตกต่าง (Discrimination learning) เป็นการเรียนรู้ที่จะต้องมี ความเข้าใจอย่างกว้างขวาง ถึงซึ่งตามลำดับขั้นต่างๆ ที่จะเรียนรู้จนสามารถจำแนกความแตกต่าง ที่มีอยู่ของสิ่งเร้าทั้งหลายได้ เช่น สามารถแยกสิ่งต่างๆ ของพืชและสัตว์ และเรียกได้ถูกต้อง

2.2.6 การเรียนรู้มโนทัศน์ (Concept learning) โคขมมโนทัศน์จะมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ มโนทัศน์แบบนามธรรม และมโนทัศน์แบบรูปธรรม มโนทัศน์แบบนามธรรมเป็นมโนทัศน์ที่ เกี่ยวกับสัญลักษณ์หรือสิ่งแทนของจริงต่างๆ ส่วนมโนทัศน์แบบรูปธรรมเกิดจากการสังเกตและ ร่วมกิจกรรม จากสภาพการณ์ที่จัดเป็นแบบรูปธรรม ดังนั้นการเรียนรู้มโนทัศน์จึงเกิดขึ้นได้ตาม จุดมุ่งหมายที่เราตั้งใจไว้ โดยเรียนรู้ผ่านทางสภาพการณ์ การเรียนรู้เพื่อให้เกิดการตอบสนองจน สามารถสรุปหลักการและจุดมุ่งหมายจากสิ่งแวดลอม

2.2.7 กฎการเรียนรู้ (Rule learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการนำอามมโนทัศน์ จำนวนหนึ่งมาสัมพันธ์กันอย่างมีลำดับต่อเนื่องกันอย่างชัดเจน แล้วสร้างเป็นข้อสรุปหรือกฎที่มี ความหมายใหม่ขึ้นมาและสามารถนำไปอธิบายกับเหตุการณ์ต่างๆ ได้

2.2.8 การเรียนรู้แก้ปัญหา (Problem solving learning) เป็นการเรียนรู้ขั้นสูงสุดที่ เกิดจากการนำกฎหรือหลักการเบื้องต้นต่างๆ ที่สร้างขึ้นมาจากหลักการนำไปสู่กระบวนการคิด ใหม่ๆ เกิดการคิดและขยายแนวคิด จนสามารถนำหลักการนั้นไปใช้อย่างสร้างสรรค์และสามารถ แก้ปัญหาได้

จากการเรียนรู้ดังกล่าว Gagne' ได้เน้นบทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนเพื่อ กระตุ้นนักเรียนให้ทำกิจกรรมต่างๆ และได้เสนอแนวทางในการจัดการเรียนการสอนเป็น 9 ขั้นตอนนี้

2.2.1 การเรียกความสนใจ (Gaining attention) เพื่อนำเข้าสู่บทเรียนนักเรียนพร้อม ที่จะเรียน โดยการเลือกสิ่งเร้า เช่นรูปภาพ ภาพยนตร์ การใช้คำถาม การสาธิต และการนำเสนอสิ่ง เร้านั้นเพื่อเรียกร้องความสนใจ

2.2.2 การบอกให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์การสอน (Information the learner of the objective) เพื่อให้ผู้เรียนทราบวัตถุประสงค์ปลายทางของการเรียนการสอนเป็นแนวทางสู่ จุดประสงค์นั้น การบอกจุดประสงค์ อาจบอกให้ทราบโดยตรงหรือการบอกโดยการใช้คำถามก็ได้

2.2.3 การกระตุ้นให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์การสอน (Stimulating recall of prerequisite learning) อาจใช้คำถามหรือบรรยายเพื่อทบทวนความรู้เดิมแล้วนำไปเชื่อมโยงกับ ความรู้ใหม่ให้มีความพร้อมที่จะเรียนต่อไป

2.2.4 การเสนอสิ่งเร้าที่ประกอบการสอน (Presentation the stimulus) ได้แก่ วัสดุ อุปกรณ์และสื่อการสอนอื่นๆ

2.2.5 การชี้แนะการเรียนรู้ (Providing learning guidance) อาจใช้คำถามนำไปสู่การเรียนรู้ การแนะนำการใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ

2.2.6 จัดให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรม (Eliciting the performance) คือ ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ผู้สอนคอยให้ความสะดวกจัดเตรียมเครื่องมือให้พร้อมกับการปฏิบัติการ

2.2.7 ให้ข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับผลการปฏิบัติกิจกรรม (Providing feedback) เพื่อให้ ผู้เรียนทราบว่าการทำงาน หรือการปฏิบัติการทดลองได้ผลถูกต้องหรือต้องแก้ไข เปลี่ยนแปลงเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

2.2.8 การวัดผลการเรียน (Assessing the performance) การวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในการทำกิจกรรมอาจทำได้โดยการใช้คำถาม ให้ทำแบบฝึกหัด หรือทำข้อสอบ ซึ่งวัดได้ในขณะที่เรียนและเมื่อสิ้นสุดการเรียนเพื่อปรับปรุงแก้ไข

2.2.9 การทำให้ผู้เรียนคงทนความรู้ (Enhance retention and transfer) คือการให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ กัน เพื่อให้มีความคงทน ให้มีการทบทวนและนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ เพื่อถ่ายโยงการเรียนรู้

การสอนทั้ง 9 ขั้นดังที่กล่าวแล้วเป็นประโยชน์ต่อนักเทคโนโลยีการศึกษา ในการออกแบบและพัฒนาการสอนในเชิงปฏิบัติ ทฤษฎีและหลักการเรียนรู้ตามแนวของ Gagne' ได้รับความสนใจ และนำมาใช้ในงานด้านเทคโนโลยีการสอนอย่างกว้างขวาง (ไชยยศ เรืองสุวรรณ 2533 : 66)

3. การศึกษาเป็นรายบุคคล

รูปแบบของการเรียนการสอนโดยทั่วไป แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะใหญ่ๆ ได้ดังนี้ แบบกลุ่มใหญ่เป็นการสอนในห้องเรียน ซึ่งลักษณะการสอนเป็นแบบสื่อความหมายด้านเดียว เช่นการบรรยายหน้าห้องเรียน หรือการบรรยายในที่ประชุมใหญ่ แบบกลุ่มย่อย เป็นการเรียนเป็นกลุ่มที่ผู้เรียนสามารถตอบโต้ได้ เป็นการสอนแบบการสื่อความหมาย 2 ทาง เป็นการสอนในกลุ่มเล็กๆ หรือกลุ่มย่อย สอนแบบทบทวนบทเรียน ระดมสมอง ส่วนลักษณะที่สามเป็นการสอนแบบรายบุคคล คือ การเรียนการสอนเป็นรายบุคคลตามความสามารถเฉพาะตน

3.1 ความหมายของการศึกษารายบุคคล

การศึกษาแบบนี้เป็นลักษณะการเรียนการสอนที่จัดให้เหมาะสมกับความสามารถของแต่ละบุคคล โดยผู้เรียนสามารถจะเรียนด้วยตนเองจากสื่อต่างๆ เช่นคอมพิวเตอร์ ชุดการสอน บทเรียนสำเร็จรูป เป็นต้น การศึกษารายบุคคลได้มีผู้ให้ความสนใจด้านต่างๆ ดังนี้

ประกายวรรณ มณีแจ่ม (2536 : 49) กล่าวว่า การจัดการศึกษาแนวใหม่จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากพันธุกรรม สิ่งแวดล้อม

ทางธรรมชาติ วัฒนธรรมรวมทั้งประสบการณ์และความสามารถที่ต่างกัน จึงทำให้เกิดการเรียนรู้ที่แตกต่างกันด้วย เหตุนี้จึงมีผู้คิดวิธีการจัดการศึกษาตามความสามารถของแต่ละคนขึ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตน และเรียกว่า การศึกษารายบุคคลหรือการศึกษาเอกัตภาพ

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2533 : 227) กล่าวว่า เป็นการสอนนักเรียนตัวต่อตัวที่ละคน หรือการสอนนักเรียนกลุ่มหนึ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันทางระดับสติปัญญา ความสามารถ ความต้องการ และแรงจูงใจ โดยครูจัดวัตถุประสงค์เฉพาะของหน่วยการเรียนหรือบทเรียนพร้อมทั้ง เนื้อหาและอุปกรณ์ เมื่อนักเรียนเรียนจบหน่วยการเรียน จะได้รับการทดสอบเพื่อจะทราบว่าได้ เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

จริยา เหนียนเฉลย (2535 : 5) ให้ความหมายไว้ว่า การเรียนรู้เป็นรายบุคคลตามความสามารถเฉพาะตน โดยผู้เรียนจะสามารถประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองจากสื่อานาประเภท เช่น บทเรียนสำเร็จรูป เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องวิดิทัศน์ สไลด์ รูปภาพ ฟิล์มสตริป เทปเสียง และจากชุดการสอน เป็นต้น

กิตานันท์ มลิทอง (2540 : 116) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบรายบุคคลไว้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองและการเสริมแรงเป็นสิ่งสำคัญ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำผู้เรียนไปสู่การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพซึ่งอาศัยการสอนที่มีการวาง โปรแกรมไว้ล่วงหน้า เป็นการให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยได้รับผลป้อนกลับทันทีและให้ผู้เรียนได้เรียนไปทีละขั้นตอนอย่างเหมาะสมตามความต้องการและความสามารถของตน

สรุปได้ว่า การศึกษารายบุคคลหรือการศึกษาแบบเอกัตภาพ(Individualized Instruction) หมายถึง วิธีการเรียนที่มีโครงสร้างและระบบที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ ผู้เรียนมีอิสระที่จะเลือกเรียนตามสถานที่และเวลาในการเรียนแต่ละบท แต่ต้องจำกัดอยู่ภายใต้โครงสร้างของบทเรียนนั้น

3.2 วัตถุประสงค์การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล

ในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล จะต้องยึดหลักปรัชญาทางการศึกษา และจิตวิทยาการเรียนรู้ เพื่อหาวิธีการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะกับผู้เรียน วัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคลจึงมุ่งไปสู่ผู้เรียนเป็นหลัก เสาวณีย์ สิกขาบัณชิต (2536 : 23 – 25) กล่าวถึงวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล สรุปได้ดังนี้

3.2.1 การเรียนการสอนรายบุคคล มุ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักแก้ปัญหา และตัดสินใจเอง

3.2.2 การเรียนการสอนรายบุคคล สนองความแตกต่างของผู้เรียน นั่นคือผู้เรียนทุกคนย่อมมีความแตกต่างกัน ไม่ว่าในด้านบุคลิกภาพ สติปัญญา หรือความสนใจ โดยเฉพาะความแตกต่างที่มีผลต่อการเรียนรู้ที่สำคัญ 4 ประการคือ

3.2.2.1 ความแตกต่างในด้านอัตราเร็วของการเรียนรู้ (Rate of learning) ผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาในการเรียนรู้และทำความเข้าใจในสิ่งเดียวกันในเวลาที่แตกต่างกัน

3.2.2.2 ความแตกต่างในเรื่องความสามารถ (Ability) เช่นความฉลาด ความสามารถพิเศษต่างๆ

3.2.2.3 ความแตกต่างในเรื่องวิธีการเรียน (Style of learning) ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในวิธีการที่แตกต่างกัน

3.2.2.4 ความแตกต่างในเรื่องความสนใจและความชอบ (Interests and preference)

3.2.3 การเรียนการสอนรายบุคคล เน้นเสริมภาพการเรียนรู้ ถ้าผู้เรียนเรียนด้วยความอยากเรียน เรียนด้วยความกระตือรือร้นที่เกิดขึ้นเอง ผู้เรียนจะเกิดแรงจูงใจและเกิดการกระตุ้นให้พัฒนาการเรียนรู้ โดยครูไม่จำเป็นต้องทำโทษ หรือให้รางวัล ผู้เรียนจะรู้จักตนเอง มีความมั่นใจในการที่จะก้าวไปข้างหน้าตามความพร้อมและความสามารถของตนเอง

3.2.4 การเรียนการสอนรายบุคคล ขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่เสนอความรู้ให้แก่ นักเรียน การเรียนการสอนแบบนี้เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นปรากฏการณ์ส่วนตัวที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเร็วหรือช้าและจะเกิดขึ้นกับผู้เรียนนานหรือไม่ นอกจากจะขึ้นอยู่กับความสามารถและความสนใจของผู้เรียน ดังนั้นในการกำหนดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในเรื่องต่างๆ ในระยะเวลาหนึ่ง และเรียนรู้ด้วยวิธีการเดียว จะเป็นการไม่ยุติธรรมแก่ผู้เรียน ผู้เรียนควรจะได้เป็นผู้กำหนดเวลาด้วยตนเอง

3.2.5 การเรียนการสอนรายบุคคล มุ่งแก้ปัญหาความยากง่ายของบทเรียนเป็นการสนองตอบที่ว่าการศึกษาควรมีระดับแตกต่างกันไปตามความยากง่าย

การจัดการเรียนการสอนรายบุคคลมุ่งสอนผู้เรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยคำนึงถึงความสามารถ ความสนใจ ความพร้อม ความถนัด ในการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ ควรวางขั้นตอนในการดำเนินงาน กำหนดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน

3.3 ประเภทของการศึกษารายบุคคล

กาเย่และบริกส์ (Gagne' and Briggs 1974 : 187) ได้แบ่งประเภทของการจัดการศึกษารายบุคคล ออกได้ดังนี้ คือ

3.3.1 การเรียนแบบอิสระ (Independent Study Plans) เป็นการศึกษาารายบุคคลสมบูรณ์แบบที่สุด เพราะสามารถให้ประสบการณ์ในการเรียนรู้ได้มากที่สุด ผู้เรียนและผู้สอนต้องตกลงกันในเรื่องของวัตถุประสงค์ แล้วผู้เรียน ไปศึกษาค้นคว้าให้บรรลุตามวัตถุประสงค์นั้นด้วยตนเอง นิยมใช้กับผู้เรียนชั้นสูงๆ เนื่องจากอายุมากพอควรที่จะรับผิดชอบตนเองได้แล้ว

3.3.2 การเรียนแบบผู้เรียนกำหนดเอง (Student Determined Instruction) เป็นการศึกษาารายบุคคลที่มุ่งให้ผู้เรียนเลือกจุดมุ่งหมายด้วยตนเอง ผู้เรียนมีอิสระที่จะเรียนหรือไม่เรียน จุดมุ่งหมายใดก็ได้

3.3.3 การเรียนแบบยืดหยุ่นตามความสามารถของแต่ละบุคคล (The Personalized System of Instruction) เป็นการศึกษาารายบุคคลที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนเร็วหรือช้าตามความสามารถแต่ละบุคคล โดยการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยแต่ละหน่วยจะมีคำแนะนำซึ่งบอกจุดประสงค์และกรรมวิธีที่จะบรรลุจุดประสงค์นั้นๆ

3.3.4 การเรียนแบบกำหนดตามความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individually Prescribed Instruction) โดยนำหลักสูตรทั้งหมดมาแบ่งออกเป็นหน่วยเล็กๆ ในแต่ละหน่วยจะมีจุดมุ่งหมายเฉพาะและการทดสอบที่แตกต่างกัน ผู้เรียนต้องรับการทดลองก่อนเรียนเพื่อให้ทราบระดับความสามารถของแต่ละคน จากนั้นจึงให้ผู้เรียนได้เรียนตามความต้องการของตน

3.4 ขั้นตอนการดำเนินงานการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล

เพื่อให้การเรียนการสอนรายบุคคลบรรลุเป้าหมาย ครูควรวางขั้นตอนในการดำเนินงานในการจัดการเรียนการสอน ดังที่ เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต (2536 : 26 – 27) กล่าวสรุปไว้ดังนี้

3.4.1 ศึกษาปัญหาและความต้องการของผู้เรียน

3.4.2 กำหนดหลักสูตร โดยถือหลักการจัดประสบการณ์ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

3.4.3 กำหนดจุดมุ่งหมาย โดยยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคลและมุ่งให้ผู้เรียนก้าวหน้าตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อมของตนเอง

3.4.4 กำหนดเนื้อหาและประสบการณ์ โดยการนำหลักสูตรมาแบ่งเนื้อหาเป็นตอน บท หน่วย และกำหนดความคิดรวบยอดให้เด่นชัด

3.4.5 กำหนดแผนการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้ใช้ดำเนินการได้ถูกต้อง

3.4.6 กำหนดวิธีการเรียนการสอน รวมทั้งสื่อ และกิจกรรมที่ใช้ในบทเรียนนั้นๆ

3.4.7 ประเมินความก้าวหน้า กำหนดแนวการประเมินผลไว้ให้เรียบร้อย ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนตลอดจนการรายงานความก้าวหน้าในการเรียนไว้อย่างชัดเจน

3.5 ข้อดีและข้อจำกัดของการศึกษารายบุคคล

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงกล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของการศึกษารายบุคคล สรุปได้ดังนี้ (วิระ ไทยพานิช 2529; ประกายวรรณ มณีแจ่ม 2536; กิดานันท์ มลิทอง 2540)

3.5.1 ข้อดีของการศึกษารายบุคคล

3.5.1.1 เป็นการศึกษาที่ให้ความสำคัญและคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

3.5.1.2 ผู้เรียนสามารถเรียนได้เร็วหรือช้าตามความสามารถและความสนใจของแต่ละคน

3.5.1.3 ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนมากกว่าการเรียนการสอนตามปกติ

3.5.1.4 สามารถจูงใจให้ผู้เรียนชอบบรรยากาศในการเรียนและโรงเรียนมากขึ้น

3.5.1.5 ครูผู้สอนมีเวลาที่จะทำงานและให้ความสนใจกับผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้มากขึ้น

3.5.1.6 ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ด้วยชุดการเรียนที่จัดเป็นแต่ละเนื้อหาของบทเรียน

3.5.1.7 สื่อที่ใช้ในการศึกษาได้รับการทดสอบและการทดลองมาก่อนแล้วว่าสามารถที่จะใช้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.5.1.8 สื่อที่ใช้ในการศึกษามีหลายชนิดให้เลือกและมักใช้ในรูปสื่อประสม ซึ่งสื่อบางรูปแบบสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้ด้วย เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น

3.5.2 ข้อจำกัดของการศึกษารายบุคคล

3.5.2.1 กรณีที่ผู้เรียนมีอายุน้อยและยังไม่มีประสบการณ์เพียงพอที่จะควบคุมการเรียนของตนเองได้ อาจทำให้การเรียนไม่ประสบความสำเร็จได้

3.5.2.2 ผู้สอนต้องมีความรู้ในการจัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนในแต่ละวิชาให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยต้องคำนึงถึงบุคลิกภาพและความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนแต่ละคนด้วย

3.5.2.3 วิชาที่เรียนโดยการเรียนรายบุคคลมีจำนวนจำกัด เนื่องจากบางวิชาไม่สามารถที่จะให้ผู้เรียนเรียนได้อย่างลึกซึ้งได้ด้วยตนเอง

3.5.2.4 ในกรณีที่ผู้สอนไม่มีเวลาให้แก่ผู้เรียนได้มากพอ จะทำให้ผู้เรียนรู้สึกเหมือนถูกปล่อยให้อยู่โดดเดี่ยว อาจส่งผลให้การเรียนล้มเหลวได้

สำหรับการศึกษารายบุคคลที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า บุคคลแต่ละคนมีความสามารถแตกต่างกันทั้งทางด้านร่างกาย ความคิดและสติปัญญา ความสามารถด้านต่างๆ ของแต่ละบุคคลจึงแตกต่างกันไปด้วย ด้านการศึกษาก็เช่นกัน ผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้ไม่เท่ากัน และการจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยวิธีการต่างๆ ตามสติปัญญาและความสามารถของผู้เรียนจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถโดยไม่มีความกังวลใจ การศึกษารายบุคคลเป็นการประยุกต์ใช้ร่วมกันระหว่างเทคนิคและสื่อการสอน จึงช่วยเสริมประสิทธิภาพในการเรียนของผู้เรียนที่ต้องการศึกษาด้วยตนเองเป็นอย่างดี

4. ชุดการสอน

4.1 ความหมายของชุดการสอน

ชุดการสอนมีชื่อเรียกหลายอย่าง คือ ชุดการสอน ชุดการเรียน ชุดการเรียนการสอน ในภาษาอังกฤษใช้ชื่อต่าง ๆ กัน เช่น Learning Packages, Instructional Packages หรือ Instructional Kits มีผู้ให้ความหมายของชุดการสอนไว้ ดังนี้

เคฟเฟอร์ จี และ เคฟเฟอร์ เอ็ม (Kapfer G. and Kapfer M. 1972: 3-10) กล่าวว่าชุดการสอนเป็นรูปการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนจนบรรลุถึงพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ เนื้อหานั้นต้องตรง และชัดเจน สามารถสื่อความหมายให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน

กูด (Good 1973: 306) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ชุดการสอนเป็นโปรแกรมทางการสอนที่ทุกอย่างจัดไว้โดยเฉพาะ ประกอบด้วย วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ภายในชุดการสอนอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ คู่มือครู เนื้อหา แบบทดสอบ และมีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนไว้อย่างครบถ้วน

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545: 91) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ชุดการสอนเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่งซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (Multimedia) (หมายถึง การใช้สื่อการสอนตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ตามที่ต้องการ สื่อที่นำมาใช้ร่วมกันจะช่วยเสริมประสบการณ์ซึ่งกันและกันตามลำดับขั้นที่จัดเอาไว้) โดยจัดไว้เป็น ชุด ๆ บรรจุอยู่ในซอง กล่อง หรือกระเป๋า

ยูพิน พิศกุล (2537: 176) ให้ความหมายไว้ว่า ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ในชุดการเรียนการสอนประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรมพร้อมบัตรเฉลย และบัตรทดสอบพร้อมเฉลย และจะมีสื่อการเรียนการสอนไว้พร้อม เพื่อให้ผู้เรียนจะใช้ประกอบในการเรียนเรื่อง นั้น ๆ

เปรี๊ยะ กุมุท (2518: 1) ให้ความหมายไว้ว่า ชุดการสอนเป็นสื่อ ซึ่งจัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียน หัวข้อ เนื้อหา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยจะจัดไว้เป็นชุดหรือกล่อง ภายในจะมีคู่มือการใช้ประกอบด้วย รายละเอียด และคำแนะนำต่าง ๆ รวมทั้งสื่อการสอนที่จำเป็น เช่น แผนภูมิ รูปภาพ เทป เป็นต้น

ทบวงมหาวิทยาลัย (2524: 249) ยังได้ใช้คำว่า ชุดการเรียนการสอน โดยให้เหตุผลว่า การเรียนรู้เป็นกิจกรรมของนักเรียน และการสอนเป็นกิจกรรมของครู กิจกรรมของครูกับนักเรียน จะต้องเกิดขึ้นคู่กันไปเสมอ ขณะที่ครูสอน นักเรียนเรียน ครูสาธิตนักเรียนดูและฟัง เป็นต้น ดังนั้น ทบวงมหาวิทยาลัย จึงได้ให้ความหมาย ชุดการสอนไว้ว่าเป็นชุดสื่อประสม ซึ่งครูนำมาใช้เป็น เครื่องชี้แนวทางและเครื่องมือในการสอนหรือผู้เรียนใช้ด้วยตัวเอง เพื่อให้เกิดการเรียนตาม จุดประสงค์หรือทั้งผู้สอนและผู้เรียนใช้ร่วมกัน

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 185) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ชุดการสอน หมายถึง ระบบการผลิต และการนำสื่อการเรียนหลายอย่างมาสัมพันธ์กัน มีคุณค่าส่งเสริมกันและกันสื่อการเรียนอย่างหนึ่ง อาจอธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหาขณะที่สื่ออีกอย่างหนึ่งใช้เพื่อก่อให้เกิดความลึกซึ้ง สื่อการเรียน อีกอย่างหนึ่งว่าสื่อประสม เรานำสื่อการเรียนมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นจึงอาจกล่าวได้ว่าชุด การสอน คือ กล่องหรือซอง ซึ่งบรรจุสื่อการเรียนต่าง ๆ พร้อมทั้งคำแนะนำการทำกิจกรรมตาม ขั้นตอนที่เหมาะสม เพื่อการเรียนที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2526: 196) กล่าวว่า ชุดการสอน หมายถึง ระบบการนำสื่อประสมที่ สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วย มาช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนให้บรรลุจุดมุ่งหมาย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2526: 19) กล่าวว่าชุดการเรียนการสอนเป็นชุดของสื่อประสมซึ่งครู นำมาใช้เป็นเครื่องชี้แนวทาง และเครื่องมือในการสอน หรือผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองหรือทั้งผู้เรียน และผู้สอน ใช้สอนร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ หรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างมี ประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่ตั้งใจไว้ในเนื้อหาวิชา นั้น ๆ

จากความหมายดังกล่าวพอสรุปได้ว่า ชุดการสอนเป็นสื่อประสมที่ได้จากกระบวนการผลิตโดยให้สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง เนื้อหา และวัตถุประสงค์ เพื่อนำมาช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งชุดการสอนประกอบด้วย คู่มือการใช้ชุดการสอน (คู่มือครู และคู่มือนักเรียน) เนื้อหา แบบทดสอบ เอกสารต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบกิจกรรม และสื่ออุปกรณ์ ต่าง ๆ นิยมจัดไว้เป็น ชุด ๆ บรรจุในซอง กล่อง

4.2 ความสำคัญของชุดการสอน

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึง ความสำคัญของชุดการสอน ไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 121) กล่าวว่าไม่ว่าจะเป็นการสอนประเภทใด ย่อมมีคุณค่าต่อการเพิ่มคุณภาพในการเรียนการสอนหากได้มีระบบการผลิตที่มีการทดสอบวิจัยแล้วด้วยกัน ทั้งนี้ คุณประโยชน์สรุปได้ดังนี้

4.2.1 ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหา และประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง เช่น การทำงานของเครื่องกล อวัยวะในร่างกาย การเติบโตของสัตว์ชั้นต่ำ ฯลฯ ซึ่ง ผู้สอนไม่สามารถ ถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี

4.2.2 ช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนแก่สิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการสอนจะเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองและสังคม

4.2.3 เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความรับผิดชอบในตนเองและสังคม

4.2.4 ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะชุดการสอนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่สามารถหยิบใช้ได้ทันทีโดยเฉพาะผู้ที่ไม่มีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า

4.2.5 ทำให้การเรียนของผู้เรียน เป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน ชุดการสอนทำให้ผู้เรียน เรียนได้ตลอดเวลาไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพขัดข้องทางอารมณ์เพียงใด

4.2.6 ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน เนื่องจากชุดการสอนทำหน้าที่ ถ่ายทอดความรู้แทนครู แม้ครูพูดหรือสอนไม่เก่ง ผู้เรียน ก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดการสอนที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาเรียบร้อยแล้ว

4.2.7 ในกรณีของครู หรือขาดครูเฉพาะวิชา ครูคนอื่นก็สามารถสอนได้โดยใช้ชุดการสอนมิใช่ไปนั่งคุยในชั้นเฉยๆ เพราะเนื้อหาวิชาอยู่ในการสอนชุดนี้เรียบร้อยแล้วและครูผู้สอนแทนไม่ต้องเตรียมอะไรมากนัก

บุญเกื้อ ควรวาเวช (2545: 110) กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการสอนดังนี้

4.2.1 ส่งเสริมการเรียนรู้แบบรายบุคคล เรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจตามเวลาและ โอกาสที่เหมาะสมของแต่ละคน

4.2.2 ช่วยจัดปัญหาการขาดแคลนครู

4.2.3 ช่วยในการศึกษานอกระบบ โรงเรียน นำไปใช้ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา

4.2.4 ช่วยลดภาระครูผู้สอน

4.2.5 เป็นประโยชน์ในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

4.2.6 ช่วยให้ครูวัดผลผู้เรียนได้ตรงตามความมุ่งหมาย

4.2.7 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความสามารถของตนเองได้อย่างเต็มที่

4.2.8 ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ

4.2.9 ช่วยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักเคารพ นับถือ ความคิดเห็นของผู้อื่น

นิพนธ์ สุขปรีดี (2522: 76-77) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการสอนไว้ดังนี้

4.2.1 ให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง ชุดการสอนสำหรับนักเรียนนั้นจะสร้างขึ้นให้นักเรียนใช้ นักเรียนจะทำตามคำแนะนำที่บอกไว้ในชุดการสอนนั้น ๆ ด้วยตนเอง ศึกษาและตอบคำถามด้วยตนเอง

4.2.2 สร้างขึ้นสำหรับการศึกษาต่อเนื่อง ชุดการสอนจะถูกสร้างขึ้นเป็นรายวิชา แต่ละรายวิชาจะถูกแบ่งย่อย ๆ ในแต่ละหน่วยจะสร้างชุดการสอนของตน

นอกจากนี้ พงศ์ประเสริฐ หกสุวรรณ (2521: 14) วิชัย วงศ์ใหญ่ (2525: 192 –193) ยูพิน พิพิธกุล และ อรพรรณ ดันบรรจง (2531: 17 – 18) ได้กล่าวถึงความสำคัญของชุดการสอนอย่างสอดคล้องกัน โดยสรุปได้ว่า

4.2.1 ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เพราะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในบทเรียนได้อย่างกระจ่างยิ่ง

4.2.2 ช่วยลดภาระของผู้สอน เพราะมีการจัดเตรียมลำดับขั้นเรียบร้อยแล้ว

4.2.3 ช่วยในการสอนที่ผู้เรียนมีความสามารถหรือความสนใจแตกต่างกัน

4.2.4 ช่วยรักษามาตรฐานการเรียนรู้ เพราะผู้เรียนจากชุดการสอน จะได้รับความรู้ในมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งผิดกับการเรียนรู้กับครูที่ต่างคนต่างสอน

4.2.5 มีการวัดและประเมินผลอยู่เสมอ

4.2.6 สร้างทัศนคติที่ดีต่อผู้เรียน

4.3 ประเภทของชุดการสอน

ทพวงมหาวิทยาลัย (2524: 250 - 251) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนการสอนไว้ 3 ประเภทคือ

4.3.1 ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู เป็นชุดสำหรับจัดให้ครู โดยเฉพาะมีคู่มือและเครื่องมือสำหรับครู ซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้สอนให้เด็กได้เกิดพฤติกรรมตามคาดหวังเป็นผู้ดำเนินการกิจกรรมทั้งหมด นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมภายใต้การดูแลของครู

4.3.2 ชุดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียน เป็นชุดสำหรับสำหรับให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองครูมีหน้าที่เพียงจัดและมอบชุดการเรียนการสอนให้ แล้วคอยรับรายงานผลเป็นระยะ ๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและประเมินผล ชุดนี้เป็นการฝึกเรียนด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนจบการศึกษาจากโรงเรียน จะสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง

4.3.3 ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูและนักเรียนร่วมกัน ชุดนี้มีการผสมระหว่างแบบที่ 1 กับ แบบที่ 2 ครูเป็นผู้คอยดูแล และกิจกรรมบางอย่าง ครูต้องเป็นผู้นำ แสดงให้นักเรียนดู และกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำเอง ชุดการเรียนการสอนนี้เหมาะสมอย่างยิ่งที่จะใช้กับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา ซึ่งเริ่มฝึกให้รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้การดูแลของครู

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 185 - 186) ไชยศ เรื่องสุวรรณ (2526 : 197-198) บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545 : 94-95) และ ประหยัด จิระวรพงศ์ (2527 : 264 - 265) ได้แบ่งชุดการสอนตามลักษณะการใช้ 3 ประเภทคือ

4.3.1 ชุดการสอนประกอบคำบรรยาย หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าชุดการสอนสำหรับครูใช้ประกอบคำบรรยาย เพื่อเปลี่ยนการพูดของครูให้ลดลง และเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรม การเรียนการสอนมากขึ้น ชุดนี้มีเนื้อหาเพียงหน่วยเดียว และใช้กับนักเรียนทั้งชั้น

4.3.2 ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม ชุดการสอนประเภทนี้มุ่งที่นักเรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และอาจจัดการเรียนการสอนในรูปแบบของศูนย์การเรียนแต่ละศูนย์จะมีสื่อการเรียนครบตามจำนวนผู้เรียน ในศูนย์กิจกรรมนั้นสื่อการเรียนอาจจะจัดในรูปแบบของการ

เรียนเป็นรายบุคคล หรือผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันก็ได้ ในขณะที่กิจกรรมหากมีปัญหาผู้เรียนสามารถถามครูได้เสมอ ถ้านักเรียนเรียนครบทุกศูนย์แล้ว นักเรียนสามารถเรียนจากศูนย์สำรองไว้เพื่อเป็นการไม่เสียเวลาคอยผู้อื่น

4.3.3 ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาจบแล้ว จะทำการทดสอบประเมินความคืบหน้า และศึกษาชุดต่อไปเป็นลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษาได้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะทางการเรียน ชุดการสอนแบบนี้จัดขึ้น เพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปจนสุดขีดความสามารถโดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น

ดังนั้นสรุปได้ว่า ชุดการสอนเป็นสื่อที่ช่วยครูผู้สอนในการถ่ายทอดเนื้อหาวิชาไปสู่ผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยตอบสนองความต้องการและความสามารถของผู้เรียนแต่ละบุคคลที่แตกต่างกัน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งชุดการสอนแต่ละประเภทจะมีคำแนะนำวิธีการใช้และการทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นไปอย่างมีระบบ มีขั้นตอนจากง่ายไปสู่ยาก และที่สำคัญคือ ประกอบด้วยสื่อการสอนหลาย ๆ ชนิดที่สอดคล้องกับเนื้อหา อันส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดีและรวดเร็วยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จได้ด้วยตนเอง และเป็นไปในแนวเดียวกัน ทั้งนี้เพราะชุดการสอนได้มีการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่แน่นอนและชัดเจนในการที่จะให้ผู้เรียนทำกิจกรรมและแสดงพฤติกรรมเป็นไปตามเป้าหมายที่ต้องการจะประเมิน นอกจากนี้ชุดการสอนยังช่วยลดภาระให้ครู ทำให้ครูมีเวลาในการเตรียมการสอนและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม เอื้อต่อการพัฒนาศักยภาพครู

4.4 องค์ประกอบของชุดการสอน

ชุดการสอนไม่ว่าจะเป็นแบบใดจะต้องประกอบด้วยสิ่งต่างๆ เพื่อที่จะช่วยให้ผู้ที่ใช้ชุดการสอนสามารถดำเนินการใช้ชุดการสอนได้บรรลุวัตถุประสงค์ และบังคับประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอนอย่างแท้จริง ได้มีผู้เสนอองค์ประกอบของชุดการสอนไว้ดังนี้

โครงสร้างของชุดการสอนตามแนวความคิดของควอน (Duan) ได้กำหนดไว้ 7 ประการ (ศิริพงษ์ พยอมแย้ม 2533: 147, อ้างจาก Duan 1973: 169) ได้แก่

4.4.1 การวางจุดมุ่งหมาย และเนื้อหาที่ต้องเรียน

4.4.2 การเสนอเนื้อหา

4.4.3 การกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.4.4 การเลือกกิจกรรมการเรียน

4.4.5 การจัดกิจกรรมที่สร้างจิตพิสัย

4.4.6 การสร้างเครื่องมือทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

4.4.7 การสร้างคู่มือครู

ชัยขงค์ พรหมวงศ์ (2520: 105-106) ได้จำแนกส่วนประกอบชุดการสอนไว้ 4 ส่วน คือ

4.4.1 คู่มือและแบบฝึกปฏิบัติ สำหรับครูผู้ใช้ชุดการสอน และผู้เรียนที่ต้องเรียน
จาก ชุดการสอน

4.4.2 คำสั่ง หรือการมอบงาน เพื่อกำหนดแนวทางการเรียนให้นักเรียน

4.4.3 เนื้อหาสาระ อยู่ในรูปของสื่อการสอนแบบประสม และกิจกรรมการเรียน
การสอนทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งกำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์

4.4.4 การประเมินผล เป็นการประเมินผลของกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัด
และผลของการเรียนรู้ในรูปแบบของแบบสอบต่าง ๆ ส่วนประกอบทั้งหมดอยู่ในกล่องหรือซอง
โดยจัดเป็นหมวดหมู่ เพื่อสะดวกต่อการใช้

กิดานันท์ มลิทอง (2531: 181) กล่าวว่าชุดการสอนจะประกอบไปด้วย

4.4.1 คู่มือสำหรับผู้สอนในการใช้ชุดการสอน และสำหรับผู้เรียนใช้ชุดการเรียน

4.4.2 คำสั่งเพื่อกำหนดแนวทางในการสอนหรือการเรียน

4.4.3 เนื้อหาสาระบทเรียน จะจัดอยู่ในรูปของ สไลด์ फिल्म เทปบันทึกเสียงวิดีโอ
เทปหนังสือ บทเรียน ฯลฯ

4.4.4 กิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการให้ผู้เรียนทำรายงาน กิจกรรมที่
กำหนดให้หรือค้นคว้าต่อจากที่เรียนไปแล้ว เพื่อความรู้ที่กว้างขวางขึ้น

4.4.5 การประเมินผล เป็นแบบทดสอบเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนนั้น

ชัยขงค์ พรหมวงศ์(2520: 105 – 106) ได้จำแนกส่วนประกอบของชุดการสอนไว้ 4 ส่วน
คือ

4.4.1 คู่มือและแบบฝึกปฏิบัติ สำหรับครูผู้ใช้ชุดการสอน และผู้เรียนที่จะต้อง
เรียนจากชุดการสอน

4.4.2 คำสั่งหรือการมอบงาน เพื่อกำหนดแนวทางการเรียนให้นักเรียน

4.4.3 เนื้อหาสาระและสื่อ โดยจัดให้อยู่ในรูปของสื่อการสอนแบบประสม และกิจกรรม การเรียนการสอนแบบกลุ่มและรายบุคคลตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.4.4 การประเมินผล เป็นการประเมินผลของกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัด รายงาน การค้นคว้า และผลของการเรียนรู้ในรูปของแบบสอบต่าง ๆ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533: 153) กล่าวว่า ชุดการสอนอาจมีหลายรูปแบบที่แตกต่างกันแต่จะต้องประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ที่สำคัญดังนี้

4.4.1 คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับครู และนักเรียนตามลักษณะของชุดการสอนภายในคู่มือครูจะชี้แจงวิธีการใช้ชุดการสอนนั้น ได้ผล คู่มือครูอาจทำเป็นเล่มหรืออาจทำเป็นแผ่นแต่ต้องมีส่วนสำคัญดังนี้ คือ คำชี้แจงสำหรับครู บทบาทครู การจัดชั้นเรียนพร้อมแผนผัง แผนการสอน แบบฝึกปฏิบัติ

4.4.2 บัตรคำสั่ง (คำแนะนำ) เพื่อให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างที่มีอยู่ในชุดการสอนแบบกลุ่มและชุดการสอนรายบุคคล บัตรคำสั่งประกอบด้วยคำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรม การสรุปบทเรียนอาจใช้การอภิปรายหรือตอบคำถาม บัตรคำสั่งจะต้องมีถ้อยคำกะทัดรัด เข้าใจง่าย ชัดเจน ครอบคลุมกิจกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนปฏิบัติ ผู้เรียนจะต้องอ่านบัตรคำสั่งให้เข้าใจก่อนแล้วจึงปฏิบัติเป็นขั้น ๆ ไป

4.4.3 เนื้อหาจะถูกรรจนาในรูปของสื่อต่าง ๆ อาจประกอบด้วยบทเรียนสำเร็จรูป สไลด์ เทป

บันทึกเสียง แผ่นภาพโปร่งใส วัสดุกราฟิก หุ่นจำลอง รูปภาพของตัวอย่าง เป็นต้น ผู้เรียนจะต้องศึกษาจากสื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการสอนตามบัตรคำสั่งที่กำหนดให้

4.4.4 แบบประเมินผล (ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน) อาจอยู่ในรูปแบบฝึกหัดให้เติมคำลงในช่องว่าง จับคู่คู่มือ เลือกคำตอบที่ถูกต้อง หรืออาจดูผลจากการทดลอง หรือทำกิจกรรม

ซึ่งสอดคล้องกับ บุญเกื้อ คชรทวราช (2543: 95) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบที่สำคัญ ๆ ภายในชุดการสอน สามารถจำแนกออกเป็น 4 ส่วนด้วยกัน คือ

4.4.1 คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอนหรือผู้เรียนตามแต่ชนิดของชุดการสอน ภายในคู่มือจะชี้แจงวิธีการใช้อย่างละเอียด อาจจะทำเป็นเล่มหรือเป็นแผ่นพับก็ได้

4.4.2 บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บัตรคำสั่งจะมีอยู่ในชุดการสอนแบบกลุ่ม และรายบุคคล ซึ่งจะประกอบด้วย

4.4.2.1 คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา

4.4.2.2 คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินการกิจกรรม

4.4.2.3 การสรุปทบทวน

4.4.3 เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่าง ๆ อาจจะเป็นประกอบด้วยบทเรียน โปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง फिल्मสตริป แผ่นภาพโปรงใส วัสดุกราฟิก หุ่นจำลองของตัวอย่าง

4.4.4 แบบประเมินผล ผู้เรียนจะทำการประเมินผลความรู้ด้วยตนเองก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลที่อยู่ในชุดการสอนอาจจะเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูกจับคู่ ผลจากการทดลอง หรือให้ทำกิจกรรม เป็นต้น

ส่วนประกอบข้างต้นนี้จะบรรจุในกล่องหรือซอง จัดเอาไว้เป็นหมวดหมู่ เพื่อสะดวกแก่การใช้ นิยมแยกออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

4.4.1 กล่อง

4.4.2 สื่อการสอนและบัตรบอกชนิดของสื่อการสอนเรียงตามการใช้

4.4.3 บันทึกการสอน ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้ รายละเอียดเกี่ยวกับวิชาและหน่วยการสอน รายละเอียดเกี่ยวกับผู้เรียน เวลา จำนวนชั่วโมง วัตถุประสงค์ทั่วไป วัตถุประสงค์เฉพาะ เนื้อหาวิชาและประสบการณ์ กิจกรรมและสื่อการสอนประกอบวิธีสอน และการประเมินผล วัตถุประสงค์ การทดสอบ ก่อนและหลังเรียน

4.4.4 อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525: 186 – 189) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดการสอนไว้ดังนี้

4.4.1 หัวเรื่อง คือการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วย แต่ละหน่วยแบ่งออกเป็น ส่วนย่อย เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักซึ่ง เพื่อมุ่งเน้นให้เกิดความคิดรวบยอด

4.4.2 คู่มือการใช้ชุดการสอน เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ที่ใช้ชุดการสอน จะต้องศึกษาก่อนที่ใช้ชุดการสอน จะทำให้การใช้ชุดการสอน จะทำให้การใช้ชุดการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ คู่มือครูประกอบด้วย

- 4.4.2.1 คำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอน
- 4.4.2.2 สิ่งที่ครูจะต้องเตรียมก่อนสอน
- 4.4.2.3 บทบาทของนักเรียนจะเสนอนักเรียนจะร่วมดำเนินกิจกรรมอย่างไร
- 4.4.2.4 การจัดชั้นเรียน ควรจัดลักษณะใดเพื่อความเหมาะสมของการเรียนรู้และการร่วมกิจกรรมในชุดการสอนนั้น ๆ
- 4.4.2.5 แผนการสอนประกอบด้วย
- 4.4.2.5.1 หัวเรื่อง กำหนดเวลาเรียน จำนวนนักเรียน
 - 4.4.2.5.2 เนื้อหาสาระควรเขียนสั้น ๆ และกว้าง ๆ
 - 4.4.2.5.3 ความคิดรวบยอด
 - 4.4.2.5.4 จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 4.4.2.5.5 สื่อการเรียน กิจกรรมการเรียน การประเมินผล
- 4.4.3 วัสดุประกอบการเรียน ได้แก่ พวกสิ่งของ หรือข้อมูลต่าง ๆ ที่จะให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า
- 4.4.4 บัตรงาน เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชุดการสอนแบบกลุ่ม ประกอบด้วย
- 4.4.4.1 ชื่อบัตร กลุ่ม หัวเรื่อง
 - 4.4.4.2 คำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง
 - 4.4.4.3 กิจกรรมที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติ ตามลำดับขั้นตอนการเรียน
- 4.4.5 กิจกรรมสำรอง จำเป็นสำหรับการสอนแบบกลุ่ม เตรียมไว้สำหรับนักเรียนบางคนหรือทำกิจกรรมเสร็จก่อนคนอื่นได้มีกิจกรรมทำ เพื่อจะได้ไม่เกิดความเบื่อหน่าย และส่งเสริมการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง
- 4.4.6 ขนาดและรูปแบบของชุดการสอน ชุดการสอนที่ดีไม่ควรใหญ่และเล็กเกินไป เพื่อความสะดวกและความสวยงามในการเก็บรักษา ควรมีขนาดไม่เกิน 11" – 15" ความหนาแล้วแต่ลักษณะของวิชา ด้านหน้าและหลัง ควรเขียนข้อความให้เรียบร้อยเพื่อความสะดวกในการนำไปใช้ เช่น

ชุดการสอนที่.....เรื่อง.....
 เริ่มทำวันที่.....วิชา.....ชั้น.....

ชุดการสอนเป็นระบบสื่อประสมสำเร็จรูป เพื่อให้ครูใช้ในการสอน โดยที่ครูไม่ต้องวางแผนการสอนใหม่ ดังนั้นในชุดการสอนแต่ละชุดจะมี สื่อการสอน วิธีดำเนินการสอน ตลอดจนกระทั้งแบบประเมินผลพฤติกรรมของนักเรียน

โดยสรุปแล้วองค์ประกอบของชุดการสอนโดยทั่วไป จะต้องประกอบไปด้วยสิ่ง ต่างๆ (ศิริ พงศ์ พยอมแย้ม 2533: 148) ดังนี้

4.4.1 คู่มือครู เพื่อทำหน้าที่ชี้แจงในลักษณะ และวิธีการใช้ชุดการสอน

4.4.2 แผนการสอน

4.4.3 เนื้อหาวิชา และกิจกรรมการเรียนการสอน

4.4.4 สื่อประสม

4.4.5 ประเมินผล ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

แบบฝึกหัด

4.5 ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการสร้างชุดการเรียนการสอน

แนวความคิดทางทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นแนวทางการสร้างชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพมีอยู่ 3 กลุ่มใหญ่ คือ

4.5.1 กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism)

เป็นกลุ่มที่กำหนดพฤติกรรมของมนุษย์ว่า เป็นการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (Stimuli) และการตอบสนอง (Response) บางทีจึงเรียกว่า การเรียนรู้แบบ S – R สิ่งเร้าก็คือข่าวสารหรือเนื้อหาวิชาที่ส่งไปให้ผู้เรียน โดยผ่านกระบวนการการเรียนการสอน โปรแกรมการเรียนการสอนอิงหลักการและทฤษฎีนี้มาก โดยแตกลำดับขั้นของการเรียนออกเป็นขั้นตอน ช้อย ๆ และเมื่อผู้เรียนเกิดการตอบสนอง ก็จะสามารถทราบผลได้ทันทีว่าเกิดการเรียนรู้หรือไม่ ถ้าตอบสนองถูกต้องก็จะมีเสริมแรง โปรแกรมการสอนเป็นรายบุคคลอิงทฤษฎีนี้มาก

4.5.2 กลุ่มเกสตัลท์หรือสนามหรือความรู้ความเข้าใจ (Gestalt, field or Cognitive Theories) เป็นกลุ่มที่เน้นความรู้ความเข้าใจหรือการรู้จักคิดได้แก่ การรับรู้อย่างมีความหมาย ความเข้าใจและเน้นความสามารถในการจัดกระทำ อันเป็นคุณสมบัติพื้นฐานของพฤติกรรมมนุษย์ ทฤษฎีนี้ถือว่าการเรียนรู้ของมนุษย์นั้นขึ้นอยู่กับคุณภาพของสติปัญญาและความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์

4.5.3 กลุ่มจิตวิทยา หรือการเรียนรู้ทางสังคม (Social psychology of Social Learning Theory) เป็นที่ได้รับความสนใจมากขึ้น ทฤษฎีนี้เน้นปัจจัยทางบุคลิกภาพและปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ การเรียนรู้ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการกระทำทางสังคม โดยเรียนรู้จากประสบการณ์โดยตรงหรือผ่านสื่อการเรียนการสอน

เคมปี และเดตัน (Kemp and Dayton 1985: 14 – 15) กล่าวว่าทฤษฎีทั้งสามกลุ่มต่างมีความคล้ายคลึง หรือจุดเน้นเกี่ยวกับการออกแบบ และการใช้สื่อการเรียนการสอนดังนี้ คือ

4.5.1 แรงจูงใจ (Motivation) ถ้านักเรียนมีความต้องการ ความสนใจหรือความปรารถนาที่จะเรียนรู้ก็จะทำให้การเรียนการสอนก่อให้เกิดแรงจูงใจ คือ ประสบการณ์หรือกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีความหมายหรือน่าสนใจสำหรับนักเรียน

4.5.2 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) นักเรียนแต่ละคนต่างมีอัตรา และวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ดังนั้น การจัดสื่อการสอนจะต้องคำนึงถึงประเด็นนี้ด้วย

4.5.3 วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objectives) ในการจัดการเรียนการสอน หากนักเรียนได้ทราบวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ ก็จะทำให้มีโอกาสมบรรลุจุดประสงค์ได้มากกว่าที่ไม่ทราบ นอกจากนี้วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ ยังช่วยในการวางแผนสร้างสื่อการเรียนการสอน คือทำให้ทราบว่าควรบรรจุอะไรลงไป

4.5.4 การจัดเนื้อหา (Organization of Content) การเรียนรู้จะง่ายขึ้นหากจะมีการจัดลำดับเนื้อหาสาระในการเรียนรู้เป็นลำดับขั้นตอนและสมเหตุสมผล

4.5.5 การจัดเตรียมการเรียนรู้ที่มีมาก่อน (Pre – Learning Preparation) บางครั้งการเรียนรู้เนื้อหาสาระหนึ่ง ๆ จำเป็นจะต้องอาศัยประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีมาก่อน ดังนั้นในการสร้างชุดการสอน ควรคำนึงถึงธรรมชาติและระดับการเรียนรู้แต่ละกลุ่มเพื่อจัดเตรียมความพร้อมให้กับกลุ่มผู้เรียน

4.5.6 อารมณ์ (Emotion) การเรียนรู้เกี่ยวข้องกับอารมณ์ และความรู้สึกของบุคคลพอ ๆ กับความสามารถทางสติปัญญา ดังนั้น ในการสร้างชุดการสอนควรตอบสนองอารมณ์ ซึ่งก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เป็นสำคัญ

4.5.7 การมีส่วนร่วม (Participation) การเรียนรู้จะบังเกิดผลอย่างรวดเร็ว และคงทนหากนักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม การเรียนรู้ทั้งทางสติปัญญา และควรจัดเป็นเวลาการเรียนรู้โดยการฟังหรือการดู

4.5.8 การสะท้อนกลับ (Feedback) การเรียนรู้จะเพิ่มขึ้นหากนักเรียนได้ทราบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ จึงเป็นการสร้างแรงจูงใจ

4.5.9 การเสริมแรง (Reinforcement) เมื่อนักเรียนบรรลุผลในการเรียนรู้เนื้อหาสาระใดแล้ว ก็จะถูกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องต่อไป ซึ่งการเรียนก็เป็นการสร้างความเชื่อมั่นและส่งผลให้เกิดพฤติกรรมทางบวกแก่นักเรียน

4.5.10 การฝึกปฏิบัติและการทำซ้ำ (Practice and Repetition) บุคคลจะเกิดการเรียนรู้ในเรื่องของการเรียนรู้ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ 2533: 18 – 20)

เสาวณี สิกขาบัณฑิต (2528: 292 – 293) กล่าวถึงหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในการสร้างชุดการสอน คือ

4.5.1 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยาในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลมาใช้ เพราะถือว่าการสอนนั้นไม่สามารถปั้นผู้เรียนให้เป็นแม่พิมพ์เดียวกันได้ในเวลาที่เท่ากัน เพราะผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้ตามวิถีทางของเขาและใช้เวลาเรียนในเรื่องหนึ่ง ๆ ที่แตกต่างกันไป ความแตกต่างเหล่านี้มีความแตกต่างในด้านความสามารถ (Ability) สติปัญญา (Intelligence) ความต้องการ (Need) ความสนใจ (Interest) ร่างกาย (Physical) อารมณ์ (Emotion) และสังคม (Social) ด้วยเหตุผลที่คนเรามีความแตกต่างกันดังกล่าว ผู้สร้างชุดการสอน จึงพยายามที่จะหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการที่จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ในชุด นั้น ๆ

4.5.2 การนำสื่อประสมมาใช้ (Multi-media approach) เป็นการนำเอาสื่อการสอนหลายประเภทมาใช้สัมพันธ์กันอย่างมีระบบ ความพยายามอันนี้ก็เพื่อที่จะเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนจากเดิมที่เคยยึดครูเป็นแหล่งให้ความรู้หลัก มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้ จากสื่อประเภทต่าง ๆ

4.5.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory) จิตวิทยาการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้เข้าร่วมกิจกรรมด้วยตนเอง ตรวจสอบผลการเรียนของตนเองว่าถูกหรือผิดได้ทันที มีการเสริมแรง คือ ผู้เรียนจะเกิดความภาคภูมิใจ คือใจที่ตนเองทำได้ถูกต้อง เป็นการให้กำลังใจที่จะเรียนต่อไป ถ้าตนเองทำไม่ถูกต้องจะได้ทราบว่าถูกต้องนั้นคืออะไรจะได้ไตร่ตรองพิจารณาทำให้เกิดความเข้าใจ ซึ่งไม่ทำให้เกิดความท้อถอย หรือสิ้นหวังในการเรียน เรียนรู้ไปที่ละขั้น ตามความสามารถ และตามความสนใจของตนเอง

4.5.4 การใช้วิธีวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis) เป็นการนำเอาการวิเคราะห์ระบบมาใช้โดยจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม และวัยของผู้เรียนทุกสิ่งทุกอย่างที่จัดไว้ในชุดการสอน จะสร้างขึ้นอย่างมีระบบ จะต้องมีการตรวจเช็คทุกขั้นตอน และทุกอย่างจะต้องสัมพันธ์สอดคล้องกันเป็นอย่างดี มีการทดลองปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเป็นที่เป็นที่เชื่อถือได้จึงนำออกมาใช้

4.6 การนำไปประยุกต์ใช้

ผลลัพธ์ที่พึงปรารถนาของการเรียนรู้ก็คือการเพิ่มความสามารถของแต่ละบุคคลในการประยุกต์หรือการถ่ายโอนการเรียนรู้ คือ สามารถนำไปปรับใช้กับปัญหาหรือสภาพการณ์ใหม่ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ 2533: 21)

นอกจากนี้ ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ (2528: 27 - 31) กล่าวว่า ทฤษฎีการเรียนรู้ทำให้เกิดแนวคิดและหลักการเกี่ยวกับ เงื่อนไข สภาวะ และวิธีการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ดังนี้

4.6.1 นักเรียนจะต้องได้รับประสบการณ์ และมีโอกาสฝึกหัดพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์การสอนการเรียนรู้ โดยต้องจัดการสอนที่มีทิศทางชัดเจนและเหมาะสม จึงจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่สูงสุด

4.6.2 ประสบการณ์การเรียนรู้ ต้องทำให้นักเรียนได้รับความพึงพอใจจากกรกระทำพฤติกรรมที่กำหนด และบำบัดความต้องการด้านต่าง ๆ ของนักเรียนได้

4.6.3 สิ่งเร้าและการตอบสนองจะต้องเกิดขึ้นไล่เลี่ยกัน ซึ่งจะก่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว

4.6.4 นักเรียนควรมีโอกาสฝึกปฏิบัติ โดยคำนึงถึงขั้นตอนของการทำงาน จำนวนครั้งระยะเวลาของการฝึก ตลอดจนการหยุดพักสลับกันไป

4.6.5 การเสริมแรงและการให้รางวัล เป็นสภาวะที่สำคัญมากในการเรียนรู้ทุกประเภท ถ้าให้การเสริมแรงหรือให้รางวัลเข้มแข็ง การตอบสนองจะมีโอกาสสูงขึ้นโดยควรที่จะให้

มีความถี่ในการเสริมแรงบ่อยที่สุด เมื่อผู้เรียนประสบผลสำเร็จ ในการเรียนชุด นั้น ๆ และควรเสริมให้น้อยที่สุดเมื่อผู้เรียนทำผิดในแต่ละขั้นตอน

4.6.6 แรงจูงใจของผู้เรียนเป็นเงื่อนไขสำคัญต่อการเรียนรู้มาก การเรียนรู้จะเกิดผลสูงสุดเมื่อผู้เรียนมีความพึงพอใจหรือแรงจูงใจ

4.6.7 ความพร้อมของผู้เรียน ผู้เรียนจะเรียนได้ดีเมื่อได้รับการเตรียมความพร้อมที่จะเรียน

4.6.8 การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพเมื่อผู้เรียนมีวัสดุอุปกรณ์ หรือเครื่องมือที่เหมาะสมในการทำงานหรือในการแก้ปัญหา

4.6.9 การให้นักเรียนได้ลงมือกระทำ จะทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยนักเรียนจะซึมซับสิ่งนั้นด้วยกระบวนการดูดซึม (Assimilation) และบรรจุสิ่งนั้นไว้ในสมองด้วยกระบวนการปรับความแตกต่าง เพื่อให้เข้ากับความเข้าใจและความรู้เดิม

4.6.10 นักเรียนจะเรียนดีขึ้น เมื่อมีโอกาสได้สำรวจข้อบกพร่องต่าง ๆ ของตนเองและควรได้รับแรงจูงใจให้หาวิธีแก้ไขปรับปรุงใหม่ให้เหมาะสม

4.6.11 นักเรียนจะเรียนรู้ได้กว้างขวาง เร็วขึ้น และดีขึ้น เมื่อได้รับประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมมากกว่าที่เป็นนามธรรม เพราะนักเรียนได้ใช้ประสาทรับรู้หลาย ๆ ส่วนในการเรียนรู้ ประสบการณ์รูปธรรมทำให้เกิดความเข้าใจลึกซึ้งกว้างขวาง เรียนได้เร็วขึ้น และจดจำได้นาน

4.6.12 นักเรียนมีโอกาสร่วมวางแผน หรือกำหนดมาตรฐานการวัด และการประเมินผลการประกอบกิจกรรมของตน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนตั้งใจเรียน และประสบผลสำเร็จในการเรียน

4.6.13 ให้นักเรียนได้มีโอกาสได้ประเมินผลตนเองขณะที่เรียน จะช่วยทำให้ปรับปรุงการเรียนได้ทัน

4.6.14 มีการสรุปการเรียนหรือการทำกิจกรรมแต่ละครั้งแต่ละตอน

4.6.15 ปกติการเรียนรู้ของมนุษย์ มีกระบวนการ 3 ขั้นตอน คือ

4.6.15.1 ประสบการณ์ โดยอาศัยประสาทรับรู้สิ่งเร้า

4.6.15.2 ความเข้าใจ เป็นการจัดระบบการสังเคราะห์ บูรณาการ ประสบการณ์ต่าง ๆ ให้มีความหมายยิ่งขึ้น

4.6.15.3 การคิด เป็นกระบวนการทางจิต ผู้ที่มีประสิทธิภาพจะเป็นผู้ที่จัดประสบการณ์ต่าง ๆ ให้เป็นประโยชน์ให้สัมพันธ์ หรือใช้ร่วมกับประสบการณ์ใหม่ได้อย่างเหมาะสม

4.7 หลักในการสร้างชุดการสอน

ในการสร้างชุดการสอน ผู้สร้างจะต้องคำนึงถึงหลักการสำคัญหลายประการดังที่ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533: 35) ได้สรุปหลักการสำคัญในการสร้างชุดการสอน ดังนี้

4.7.1 ชุดการสอนมีลักษณะสื่อประสมที่เป็นรูปธรรม ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้การสอนซึ่งเรียงลำดับจากง่ายไปยาก ไม่มีความซับซ้อน

4.7.2 นักเรียนต้องทราบจุดประสงค์ของการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนการสอน

4.7.3 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้

4.7.4 กิจกรรมหรือประสบการณ์เรียนรู้ ต้องทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ

4.7.5 ให้นักเรียนได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จในกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัย และความสามารถของนักเรียน มีลักษณะค่อยเป็นค่อยไป

4.7.6 ให้นักเรียนทราบผลของการกระทำหรือผลของการเรียนของตนทันที เพื่อสามารถปรับปรุงการเรียนการสอนได้ทันที

4.7.7 มีการฝึกปฏิบัติและทำซ้ำ โดยคำนึงถึงการจัดลำดับขั้นตอน จำนวนครั้ง ระยะเวลาการฝึกกิจกรรม

4.7.8 มีการสรุปทบทวน และการทำงานกิจกรรมแต่ละตอน

4.8 ขั้นตอนของการผลิตชุดการสอน

ในการผลิตชุดการสอน มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้ คือ

4.8.1 ต้องศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดว่า สิ่งที่จะนำมาทำชุดการสอนนั้นจะมุ่งเน้นให้เกิดหลักการของการเรียนรู้อะไรบ้างกับผู้เรียนนำวิชาที่ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์แล้วมาแบ่งเป็น หน่วยการเรียนการสอนให้กับผู้เรียน ในแต่ละหน่วยจะมีหัวเรื่องย่อย ๆ รวมอยู่อีกที่จะต้องพิจารณาให้ละเอียดชัดเจน เพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนในหน่วย อื่นๆ อันจะสร้างความสับสนให้กับผู้เรียนได้ ควรจะเรียงลำดับขั้นตอนเนื้อหาสาระให้ถูกต้องว่าอะไรเป็น

สิ่งจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ก่อน อันเป็นพื้นฐานตามขั้นตอนของความรู้ และลักษณะธรรมชาติในวิชานั้น

4.8.2 เพื่อศึกษาเนื้อหาสาระ แบ่งเป็นหน่วยการเรียนการสอนแล้วจะต้องพิจารณาตัดสินใจอีกครั้งหนึ่งว่า จะทำชุดการสอนแบบใดโดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่าผู้เรียนคือ ใครจะให้อะไรกับผู้เรียนจะให้ทำกิจกรรมอย่างไร และจะทำได้คืออย่างไร สิ่งเหล่านี้จะเป็นเกณฑ์กำหนดการเรียน

4.8.3 กำหนดหน่วยการเรียนโดยประมาณเนื้อหาสาระที่เราจะสามารถถ่ายทอดแก่นักเรียนได้ ตามชั่วโมงที่กำหนด โดยคำนึงถึงว่าเป็นหน่วยที่น่าสนใจ น่าเรียนรู้ ให้ความชื่นบานแก่ผู้เรียน หาสื่อการเรียนได้ง่าย พยายามวิเคราะห์ให้ละเอียดว่า หน่วยการเรียนการสอนนี้มีหลักการหรือความคิดรวบยอดอะไร มีหัวข้อย่อย ๆ อะไรมารวมกันในหน่วยนี้ แต่ละหัวข้อเรื่องมีความคิดหรือความคิดรวบยอดอะไร มีหัวข้อย่อย ๆ อะไรที่มารวมกันในหน่วยนี้ แต่ละหัวข้อเรื่องมีความคิดรวบยอดหรือหลักการ ย่อย ๆ อะไร ที่จะต้องศึกษาพยายามดึงเอาแก่นของหลักการเรียนรู้ ออกมาให้ได้

4.8.4 กำหนดความคิดรวบยอด ความคิดรวบยอดที่เรากำหนดนี้จะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวข้อ โดยกำหนดแนวความคิดสาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนให้สอดคล้องกัน เพราะความคิดรวบยอดเป็นเรื่องของความเข้าใจ

4.8.5 จุดประสงค์การเรียนรู้ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ต้องให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึงความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมาให้เห็นภายหลังจากการเรียนการสอนบทเรียนแต่ละเรื่องจบไปแล้ว โดยผู้สอนสามารถวัดได้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้ ถ้าผู้สอนกำหนดให้ชัดเจนมากเท่าใด ก็ยิ่งประสบความสำเร็จในการสอนมากเท่านั้น ดังนั้นควรใช้เวลาตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อให้ถูกต้องและครอบคลุมเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

4.8.6 การวิเคราะห์งาน คือ นำจุดประสงค์แต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์งาน เพื่อหากิจกรรมการเรียนการสอน แล้วจัดลำดับกิจกรรมการเรียนให้เหมาะสมกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้แต่ละข้อ

4.8.7 เรียงลำดับกิจกรรมการเรียน หลังจากที่น่าจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาวิเคราะห์งานและเรียงเรียงกิจกรรมของแต่ละข้อ เพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืนของการเรียนการสอนแต่ละข้อที่ทำการวิเคราะห์งานและเรียงเรียงลำดับกิจกรรมไว้แล้วทั้งหมด นำมาหลอมรวม

เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ที่สุด เพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในการเรียน โดยคำนึงถึงพฤติกรรมพื้นฐานของการเรียน (Entering Behavior) วิธีดำเนินการให้มีการเรียนการสอนขั้น (Instructional Procedures) ตลอดจนการติดตามผลที่ผู้เรียนแสดงออกมาเมื่อมีการเรียนการสอนแล้ว (Performance Assessment)

4.8.8 สื่อการเรียน คือ วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ และนักเรียนจะต้องทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งครูจะต้องจัดทำขึ้นและจัดหาไว้ให้เรียบร้อย ถ้าสื่อการเรียนเป็นของใหญ่โตหรือมีคุณค่าจะต้องจัดเตรียมไว้ก่อนจะต้องเขียนบอกไว้ให้ชัดเจนในกลุ่มมือครูเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนจะ ไปจัดหาได้ ณ ที่ใด

4.8.9 การประเมินผล คือ การตรวจสอบว่า หลังจากการเรียนการสอนแล้วได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่จุดประสงค์การเรียนกำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลที่จะใช้วิธีใดก็ตามแต่จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนที่เราตั้งไว้ ถ้าการประเมินไม่ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้เมื่อใด ความยุติธรรมก็จะไม่เกิดขึ้นกับผู้เรียนและไม่ตรงกับเป้าหมายที่กำหนดไว้ด้วย การเรียนรู้ในสิ่งนั้นจะไม่เกิดขึ้น ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมากก็เป็นเวลาและไม่มีคุณภาพ

4.8.10 การทดลองใช้ชุดการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาถึงรูปแบบของชุดการสอนว่าจะผลิตออกมาในขนาดเท่าใด และรูปแบบของชุดการสอนจะออกมาเป็นซองเพิ่มหรือกล่องสุดแล้วแต่ความสะดวกในการใช้ การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนเพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมควรนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็กก่อน เพื่อตรวจดูข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุงอย่างดีแล้วจึงนำไปทดลองกับเด็กทั้งชั้นหรือกลุ่มใหญ่ โดยกำหนดขั้นตอนไว้ดังนี้

4.8.10.1 ชุดการสอนนี้ต้องการความรู้เดิมของผู้เรียนหรือไม่

4.8.10.2 การนำเข้าสูบทเรียนของชุดการสอนนี้เหมาะสมหรือไม่

4.8.10.3 ควรประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน มีความสับสนวุ่นวายกับผู้เรียนและดำเนินไปตามขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือไม่

4.8.10.4 การสรุปผลการเรียนการสอนเพื่อเป็นแนวทางสู่ความคิดรวบยอด หรือหลักการสำคัญของการเรียนรู้ ในหน่วยนั้น ๆ มีหรือไม่หรือต้องตรวจปรับปรุงเพิ่มเติมอย่างไร

4.8.10.5 การประเมินผลของนักเรียนหลังการเรียน เพื่อตรวจสอบว่า พฤติกรรม การเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นนั้น ให้ความเชื่อมั่นมากน้อยแค่ไหนกับผู้เรียน(วิจัย วงษ์ใหญ่ 2525: 189-192)

การใช้ชุดการสอนจะประสบผลสำเร็จ ก็ต่อเมื่อได้มีการจัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนที่ เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ดังต่อไปนี้ คือ

4.8.1 ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง

4.8.2 ให้นักเรียนมีโอกาสทราบผลการกระทำทันทีจากกิจกรรมการเรียนการสอน

4.8.3 มีโอกาสเสริมแรงจากประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จอย่างถูกต้องตาม ขั้นตอนของการเรียนรู้

4.8.4 คอยชี้แนะแนวทางตามขั้นตอนการเรียนรู้ ตามทิศทางที่ครูวิเคราะห์ได้ และ กำหนดความสามารถพื้นฐานของนักเรียน

4.9 กระบวนการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

4.9.1 ความจำเป็นที่จะต้องทดสอบประสิทธิภาพ การทดสอบประสิทธิภาพของ ชุด การสอนมีความจำเป็นด้วยเหตุผลหลายประการคือ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2533: 490-492)

4.9.1.1 สำหรับหน่วยงานผลิตชุดการสอน เป็นการประกันคุณภาพของ ชุดการสอนว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบ ประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว หากผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดีก็จะต้องทำใหม่ เป็นการ สิ้นเปลืองทั้งเวลาแรงงานและเงินทอง

4.9.1.2 สำหรับผู้ใช้ชุดการสอน ชุดการสอนจะทำหน้าที่สอน โดยที่ช่วย สร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องช่วยครูสอน บางครั้ง ต้องสอนแทนครู ดังนั้นก่อนนำชุดการสอนไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ ในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้ ชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4.9.1.3 สำหรับผู้ผลิตชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่า เนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดการสอนเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ ผู้ผลิตมีความชำนาญ สูงขึ้น

4.9.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การกำหนดเกณฑ์กระทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง(กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย(ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (Process) ของผู้เรียนสังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม หรือรายบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนด

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียนพิจารณาจากการสอบหลังเรียน

4.9.3 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ เมื่อผลิชุดการสอนเพื่อเป็นต้นแบบแล้วต้องนำชุดการสอนไปทดสอบประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

4.9.3.1 ขั้นหาประสิทธิภาพ 1 : 1 (แบบเดี่ยว)

เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อนปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติ คะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก

4.9.3.2 ขั้นหาประสิทธิภาพ 1 : 10 (แบบกลุ่มย่อย)

เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6 - 10 คน (ละผู้เรียนที่เก่งกับอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้น

4.9.3.3 ขั้นหาประสิทธิภาพ 1 : 100 (แบบกลุ่มใหญ่)

เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30 - 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

4.10 การคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

ในการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนนิยมตั้งไว้ 90 / 90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ และเนื้อหาวิชาที่เป็นทักษะหรือเจตคติไม่ต่ำกว่า 80 / 80 เพราะการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ติดตามระยะเวลาไม่สามารถเปลี่ยนและวัดได้ทันทีที่เรียบร้อยแล้ว (อรพรรณ พรสีมา 2530: 131) เกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนที่ผลิตได้นั้น ฉลอง สุรวฒนบุรณ (2528:215) ได้กำหนดไว้ 3 ระดับ คือ

4.10.1 สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกินกว่า 2.5 % ขึ้นไป

4.10.2 เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนเท่ากันหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ไม่เกิน 2.5 %

4.10.3 ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5 %

จากการที่ได้กล่าวมาสรุปได้ว่า ชุดการสอน คือการนำเอาวัสดุอุปกรณ์ และวิธีการสอนในรูปของสื่อการเรียนแบบประสมมาช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้นและชุดการสอนจะช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ ซึ่งผู้วิจัยได้นำวิธีการต่างๆ มาประยุกต์รวมกันเพื่อสร้างชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80

5. หลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และแผนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 2

กระทรวงศึกษาธิการ ได้ประกาศใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ซึ่งถือเป็นหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ตามมาตรา 27 วรรคแรกแห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และให้สถานศึกษาขั้นพื้นฐาน นำสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ไปจัดทำสาระของหลักสูตรในส่วนที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาในชุมชนและสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคม และประเทศชาติ (กรมวิชาการ 2546 :7)

5.1 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่างๆ ที่ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง

วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็น

วัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืนและที่สำคัญอย่างยิ่ง คือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลก ได้อย่างมีความสุข การที่จะสร้างความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์นั้นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งคือการจัดการศึกษาเพื่อเตรียมคนให้อยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคที่มีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2546 : 1-2)

5.2 ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific process) ในการสืบเสาะหาความรู้ (Scientific inquiry) การแก้ปัญหา โดยผ่านการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ (investigation) การศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบ และการสืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนตลอดเวลาความรู้และกระบวนการดังกล่าวมีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันเป็นเวลายาวนาน

ความรู้วิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ เพื่อนำมาใช้อ้างอิงทั้งในการสนับสนุนหรือโต้แย้งเมื่อมีการค้นพบข้อมูล หรือหลักฐานใหม่ หรือแม้แต่ข้อมูลเดิมเดียวกันก็อาจความขัดแย้งขึ้น ได้ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีการหรือแนวคิดที่แตกต่างกัน ความรู้วิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ไม่ว่าจะอยู่ในส่วนใดของโลก วิทยาศาสตร์จึงเป็นผลจากการสร้างเสริมความรู้ของบุคคล การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อให้เกิดความคิดในเชิงวิเคราะห์วิจารณ์ มีผลให้ความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้งและส่งผลกระทบต่อคนในสังคมและสิ่งแวดล้อม การศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงต้องอยู่ในขอบเขตคุณธรรม จริยธรรม เป็นที่ยอมรับของสังคม และเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี เทคโนโลยีเป็นกระบวนการในงานต่างๆ หรือกระบวนการพัฒนา ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่นๆ ทักษะ ประสพการณ์ จิตนาการและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการ และแก้ปัญหาของมวลมนุษย เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับ

ทรัพยากร กระบวนการ และระบบการจัดการ จึงต้องใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

5.3 เป้าหมาย วิสัยทัศน์และคุณภาพ

5.3.1 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยเฉพาะมนุษย์ใช้กระบวนการ สังเกต สืบเสาะตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ตั้งแต่วัยเริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษาและเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญดังนี้

- 5.3.1.1 เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
- 5.3.1.2. เพื่อให้เข้าใจ ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
- 5.3.1.3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 5.3.1.4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และสามารถในการตัดสินใจ
- 5.3.1.5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษยและสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
- 5.3.1.6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
- 5.3.1.7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

5.3.2 วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิสัยทัศน์เป็นมุมมองภาพในอนาคตที่มุ่งหวังว่าจะมีการพัฒนาอะไร อย่างไรซึ่งสอดคล้องกับการปรับเปลี่ยนของสังคม วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา ผู้เรียนและชุมชนร่วมกันพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์และปฏิบัติร่วมกันสู่ความสำเร็จ

ในการกำหนดวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใช้กรอบความคิดในเรื่องของการพัฒนาการศึกษา เพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งความรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ดังนี้

5.3.2.1 หลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหาแนวคิดหลัก และกระบวนการที่เป็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ และมีความยืดหยุ่น หลากหลาย

5.3.2.2 หลักสูตรการเรียนการสอนต้องตอบสนองผู้เรียนที่มีความถนัดและความสนใจแตกต่างกันในการใช้วิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์

5.3.2.3 ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิดความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา และการคิดค้นสร้างสรรค์องค์ความรู้

5.3.2.4 ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยถือว่ามีความสำคัญควบคู่กับการเรียนในสถานศึกษา

5.3.2.5 ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนหลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการ ความสนใจ และวิธีเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน

5.3.2.6 การเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญที่สุดที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาเพื่อให้สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิต จึงจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต

5.3.2.7 การเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม

5.3.3 วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้กระบวนการและเจตคติ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัยเกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูล และสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ (Natural world) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดย

ได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัว ทำหายกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการคิดร่วมกัน ลงมือปฏิบัติ ก็จะเข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์และวิชาอื่นและชีวิต ทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล การประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์ จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ มุ่งมั่นที่จะสังเกต สำรวจตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต โดยใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายในห้องเรียน และคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ ความสนใจและความถนัดแตกต่างกัน

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจ ช่างซึ่งและเห็นความสำคัญของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้หลายๆ ด้าน เป็นความรู้แบบองค์รวม อันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ และพัฒนาคุณภาพชีวิต มีความสามารถในการจัดการ และร่วมกันดูแลรักษาโลกธรรมชาติอย่างยั่งยืน(กรมวิชาการ 2546 : 2)

5.3.4 คุณภาพผู้เรียน

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมหลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล โดยอาศัยแหล่งการเรียนรู้ที่เป็นสากลและท้องถิ่น โดยผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ กระตุ้นแนะนำ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

เพื่อให้การศึกษาวิทยาศาสตร์บรรลุผลตามเป้าหมายและวิสัยทัศน์ที่กล่าวไว้ จึงได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี และแต่ละช่วงชั้นไว้ดังนี้

5.3.5.1 คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี

5.3.5.1.1 เข้าใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

5.3.5.1.2 เข้าใจสมบัติของสารและการเปลี่ยนแปลงของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน

5.3.5.1.3 เข้าใจโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ ดาราศาสตร์และอวกาศ

5.3.5.1.4 ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหาในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ศึกษาค้นคว้า สืบค้นจากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย และจากเครือข่าย อินเทอร์เน็ตและสื่อสารความรู้ในรูปแบบต่างๆ ให้ผู้อื่นรับรู้

5.3.5.1.5 เชื่อมโยงความรู้ความคิดกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำไปใช้ในการดำรงชีวิตและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการวิทยาศาสตร์ หรือสร้างชิ้นงาน

มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หรือจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

5.3.5.1.1 ความสนใจใฝ่รู้

5.3.5.1.2 ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ

5.3.5.1.3 ซื่อสัตย์ ประหยัด

5.3.5.1.4 การร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความ

คิดเห็นของผู้อื่น

5.3.5.1.5 ความมีเหตุผล

5.3.5.1.6 การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

มีเจตคติ คุณธรรม ค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ

สิ่งแวดล้อม

5.3.5.1.1 มีความพอใจ ความซาบซึ้ง ความสุขในการสืบเสาะหาความรู้และรักที่จะเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต

5.3.5.1.2 ตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ

5.3.5.1.3 ตระหนักว่าการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มีผลต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

5.3.5.1.4 แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพในสิทธิและผลงานที่

ผู้อื่นและตนเองคิดค้นขึ้น

5.3.5.1.5 แสดงความซาบซึ้ง ในความงามและตระหนักถึง

ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์พัฒนาทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและในท้องถิ่น

5.3.5.1.6 ตระหนักและยอมรับความสำคัญของการใช้

เทคโนโลยีในการเรียนรู้และการทำงานต่างๆ

- 5.3.5.2 คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)
- ผู้เรียนที่เรียนจบช่วงชั้นที่ 3 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ และจิตวิทยา-ศาสตร์ ดังนี้
- 5.3.5.2.1 เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน
 - 5.3.5.2.2 เข้าใจสมบัติของวัสดุ สถานะของสาร การแยกสาร การทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง
 - 5.3.5.2.3 เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า
 - 5.3.5.2.4 เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของ ดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ
 - 5.3.5.2.5 ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนรู้ คาคณะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ
 - 5.3.5.2.6 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ
 - 5.3.5.2.7 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้
 - 5.3.5.2.8 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น
 - 5.3.5.2.9 แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษาทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า
 - 5.3.5.2.10 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเอง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

5.4 ตารางการเรียนรู้

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

- สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
- สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
- สาระที่ 3 สารกับสมบัติของสาร
- สาระที่ 4 แรงแและการเคลื่อนที่
- สาระที่ 5 พลังงาน
- สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก
- สาระที่ 7 คาราศาสตร์และอวกาศ
- สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.5 มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 คาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

5.6 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

- 5.6.1 ทดลองและ อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนโลหิต ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบภูมิคุ้มกัน ระบบประสาท ระบบสืบพันธุ์ และการทำงานของโครงกระดูกกับกล้ามเนื้อของมนุษย์ และสัตว์บางชนิด (ว 1.1-3)
- 5.6.2 สืบค้นข้อมูลวิเคราะห์และอธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบต่าง ๆ ที่ทำให้มนุษย์และสัตว์ดำรงชีวิตได้อย่างปกติสุข (ว 1.1 – 3)
- 5.6.3 ทดลอง วิเคราะห์ และอธิบายพฤติกรรมบางอย่างของมนุษย์ สัตว์ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า ได้แก่ แสง อุณหภูมิ น้ำ และการสัมผัส (ว1.1 – 4)
- 5.6.4 สืบค้นข้อมูลและอธิบายเทคโนโลยีชีวภาพที่ใช้ในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ เพิ่มผลผลิตของสัตว์ในท้องถิ่น (ว1.1 – 5)
- 5.6.5 สืบค้นข้อมูลและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรม อาหาร และการแพทย์ (ว1.1 – 5)
- 5.6.6 ทดสอบและอธิบายเกี่ยวกับสมบัติของสารอาหารหลักในอาหารที่รับประทานในชีวิตประจำวัน (ว 1.1 – 6)
- 5.6.7 สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสำคัญของสารอาหารที่มีต่อร่างกาย (ว1.1-6)
- 5.6.8 เลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วน ได้สัดส่วน เหมาะสมกับเพศและวัย (ว1.1 – 6)
- 5.6.9 สืบค้นข้อมูลและอธิบายผลของสารเสพติดต่อการทำงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกายเสนอแนะมาตรการป้องกันและต่อต้านสารเสพติด (ว. 1.1 – 7)
- 5.6.10 สืบค้นข้อมูลและอธิบายแบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคและการเคลื่อนไหวของอนุภาคในสถานะต่าง ๆ (ว 3.1 – 2)
- 5.6.11 สืบค้นข้อมูล และอธิบายสมบัติของสารและการเปลี่ยนสถานะของสารโดยใช้แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาค (ว3.1 – 2)
- 5.6.12 สืบค้นข้อมูลและตรวจสอบสมบัติของธาตุ สารประกอบและธาตุกัมมันตรังสี (ว 3.1 – 4)
- 5.6.13 ทดลอง จำแนก และอธิบายสมบัติของธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ (ว3.1-4)
- 5.6.14 อธิบายและยกตัวอย่างการนำธาตุ สารประกอบ และธาตุกัมมันตรังสีไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันรวมทั้งการป้องกันอันตรายจากกัมมันตรังสี (ว3.1 – 4)
- 5.6.15 ทดลอง และอธิบายสมบัติของสารเกี่ยวกับจุดเดือด จุดหลอมเหลว และการละลายในตัวทำละลายต่าง ๆ (ว3.2 – 1)

- 5.6.16 ทดลองและอธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมี และยกตัวอย่างผลของปฏิกิริยาเคมี (ว 3.2 – 1)
- 5.6.17 ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงาน อุณหภูมิกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี และยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ (ว 3.2 – 1)
- 5.6.18 ทดลองและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสาร
- 5.6.19 ทดลอง อธิบาย และเขียนสมการเคมีแสดงการเกิดปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับออกซิเจน โลหะกับน้ำ โลหะกับกรด กรดกับเบส และกรดกับคาร์บอเนต(ว 3.2 – 3)
- 5.6.20 สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์ความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมี (ว 3.2- 3)
- 5.6.21 สํารวจและอธิบายการป้องกันการสึกกร่อนของโลหะกับวัสดุคาร์บอน (ว 3.2- 3)
- 5.6.22 สํารวจ สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมีในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน (ว 3.2 – 4)
- 5.6.23 สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างการใช้สารเคมีอย่างถูกต้องปลอดภัย และคุ้มค่า และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมทั้งเสนอแนะแนวทางป้องกันแก้ไข (ว 3.2 – 4)
- 5.6.24 ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสง การหักเหของแสง การเกิดภาพจากกระจกเงาและเลนส์ และยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ เช่น เส้นใยนำแสง เลเซอร์ (ว 5.1 – 6)
- 5.6.25 สังเกตการตอบสนองของนัยน์ตาต่อความเข้มแสง และอธิบายผลของความเข้มของแสงต่อนัยน์ตามนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ (ว 5.1 – 7) สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนภาพส่วนประกอบของโลก (ว 6.1 – 3)
- 5.6.26 สืบค้นข้อมูล สํารวจ และระบุ ทรัพยากรธรณีในท้องถิ่นในประเทศไทย และของโลก(ว 6.1 – 3)
- 5.6.27 อธิบายและเสนอแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรณีในท้องถิ่น (ว 6.1-3)
- 5.6.28 สืบค้นข้อมูล ทดลอง และใช้สถานการณ์จำลองอธิบายหลักการเกิดกระบวนการยกตัว การยุบตัว การคค โค้งโค้งงอ การผูกพันอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม (ว 6.1 – 4) สํารวจและอธิบายลักษณะภูมิประเทศที่แตกต่างกันในท้องถิ่นและในประเทศไทย และอธิบายผลของกระบวนการทางธรณีต่อการเกิดภูมิประเทศที่แตกต่างกัน (ว 6.1 – 4)
- 5.6.29 ทดลองและอธิบายสมบัติบางประการของดิน (ว 6.1 – 5)
- 5.6.30 สืบค้นข้อมูล อธิบายและเขียนแผนภาพชั้นหน้าตัดของดิน การกำเนิดดิน (ว 6.1 – 5) ข

5.6.31 อภิปรายและเสนอแนะการปรับปรุงคุณภาพของดินให้เหมาะกับการใช้
ประโยชน์ (ว 6.1 – 5)

5.6.32 ทดลองและอธิบาย ลักษณะ สมบัติ และคุณภาพของแหล่งน้ำบนพื้นโลก
และแหล่งน้ำใต้ดิน (ว 6.1 – 6)

5.6.33 ตำรวจ อธิบาย และยกตัวอย่าง การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำในท้องถิ่น
(ว 6.1 – 6)

5.6.34 ทดลองและอธิบายกระบวนการเกิด ลักษณะของหินและแร่ในท้องถิ่น
(ว 6.1 – 7)

5.6.35 สืบค้นข้อมูลนำเสนอและจำแนกประเภทของหินในท้องถิ่น การใช้
ประโยชน์จากหินและแร่ในท้องถิ่น (ว 6.1 – 7)

5.6.36 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปร ที่สำคัญ ในการสำรวจตรวจสอบ
หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

5.6.37 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้ และวางแผนเพื่อสำรวจตรวจสอบ
หลาย ๆ วิธี

5.6.38 สำรวจตรวจสอบเชิงปริมาณและคุณภาพโดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสม

5.6.39 เก็บข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ

5.6.40 วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการสำรวจตรวจสอบที่สอดคล้องกับ
สมมติฐาน

5.6.41 อธิบายและแสดงผลการสำรวจตรวจสอบ

5.6.42 สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบและนำความรู้ไปใช้ใน
สถานการณ์ใหม่ๆ

5.6.43 สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากการสำรวจตรวจสอบเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้

5.6.44 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และอธิบาย กระบวนการ และผลของ
โครงการ หรือชิ้นงาน

5.7 คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ศึกษาวิเคราะห์โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ในร่างกายสัตว์และมนุษย์ การเจริญเติบโตของสัตว์และมนุษย์ อาหาร ความสำคัญของอาหารต่อเพศและวัย สารในสิ่งแวดล้อม ธาตุและสารประกอบ การเปลี่ยนแปลงของสาร การเกิดสารละลาย การเปลี่ยนแปลงสถานะ การเกิดปฏิกิริยาเคมี ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน และผลของปฏิกิริยาเคมีต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม การสะท้อนและการหักเหของแสง การเกิดภาพจากกระจกเงาและเลนส์ เลเซอร์ และเส้นใยนำแสง

ความสว่างและการมองเห็น โลกของเรา กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ดิน หิน แร่ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล และการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

5.8 แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน (Research-Based Instructional Model) วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เวลาเรียน 4 สัปดาห์ (14 คาบ)

5.8.1 แผนการเรียนรู้ที่ 1 สารและการเปลี่ยนแปลง ธาตุและสารประกอบ (เวลา 2 ชั่วโมง)

5.8.1.1 มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1

เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

5.8.1.2 สารสำคัญ

ธาตุและสารประกอบเป็นสารเนื้อเดียวที่มีองค์ประกอบแตกต่างกัน โดยธาตุมีองค์ประกอบเป็นอะตอมชนิดเดียว ส่วนสารประกอบมีองค์ประกอบเป็นธาตุมากกว่าหนึ่งชนิดที่รวมกันทางเคมี

5.8.1.3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

5.8.1.3.1 อธิบายความแตกต่างของโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ พร้อมยกตัวอย่างการนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

5.8.1.3.2 สำรวจ สังเกตสารและการเปลี่ยนแปลงของสารได้

5.8.1.4 สารการเรียนรู้

5.8.1.4.1 ธาตุ

5.8.1.4.2 สารประกอบ

5.8.1.5 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน

5.8.1.5.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายทบทวนความรู้เรื่อง สารเนื้อเดียว สารบริสุทธิ์ โดยอาจใช้คำถามต่อไปนี้

5.8.1.5.1.1 สารละลาย และสารบริสุทธิ์ จัดเป็นสารเนื้อเดียวหรือสารเนื้อผสม (สารเนื้อเดียว)

5.8.1.5.1.2 สารบริสุทธิ์ มีกี่ประเภท (2 ประเภท ธาตุและสารประกอบ)

5.8.1.5.1.3 ครุ่นำแผ่นทองแดง สังกะสี เหล็กแกง น้ำน้ำตาล มาให้นักเรียนสังเกตและถามว่าเป็นสารบริสุทธิ์ประเภทใด (ทองแดง สังกะสี เป็นธาตุ ส่วนน้ำ น้ำตาล เหล็กแกง เป็นสารประกอบ)

5.8.1.5.2 นักเรียนศึกษาเรื่อง ธาตุ และสารประกอบจากชุดการสอน

5.8.1.5.3 นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ซึ่งแต่ละคนมีหน้าที่ดังนี้

5.8.1.5.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมตามใบงาน แล้วนำเสนอผลงานและอภิปรายร่วมกับครูถึงผลงานของกลุ่ม

5.8.1.5.5 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการทำกิจกรรม

5.8.1.6 กระบวนการวัดผลประเมินผล

5.8.1.6.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.8.1.6.2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

5.8.1.6.3 พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

5.8.1.6.4 การนำเสนอผลงาน

5.8.1.6.5 การตรวจผลงาน

5.8.1.7 เกณฑ์การประเมิน

5.8.1.7.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60

5.8.1.7.2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

5.8.1.7.3 พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

5.8.1.7.4 การนำเสนอผลงาน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

5.8.1.7.5 การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

5.8.1.8 เครื่องมือประเมิน

5.8.1.8.1 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.8.1.8.2 แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

5.8.1.8.3 แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

5.8.1.8.4 แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

5.8.1.8.5 แบบประเมินการตรวจผลงาน

5.8.1.9 สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

5.8.1.9.1 ชุดการสอนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

5.8.1.9.2 แหล่งการเรียนรู้

5.8.1.9.2.1 ห้องสมุด

5.8.1.9.2.2 ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

5.8.2 แผนการเรียนรู้ที่ 2 สารและการเปลี่ยนแปลง การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร และการเกิดสารละลาย (เวลา 2 ชั่วโมง)

5.8.2.1 มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1

เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

5.8.2.2 สารสำคัญ

สารแบ่งออกได้ เป็น 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ พลังงานความร้อนสามารถทำให้สารเปลี่ยนสถานะได้

5.8.2.3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

5.8.2.3.1 เพื่อศึกษาการเปลี่ยนสถานะของสารได้

5.8.2.3.2 ทำการทดลองเพื่อศึกษาการเปลี่ยนสถานะของสาร

ได้

5.8.2.4 สารการเรียนรู้

การเปลี่ยนสถานะของสาร

5.8.2.5 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน

5.8.2.5.1 ให้นักเรียนยกตัวอย่างสารที่พบในชีวิตประจำวัน แล้วร่วมกันสรุปได้ว่าสารที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้แก่ ข้าวสาร น้ำ น้ำตาล แก๊สหุงต้ม เป็นต้น

5.8.2.5.1 ให้นักเรียนจำแนกสารออกตามสถานะ ของแข็ง ของเหลว แก๊ส ลงในใบงานที่ 2.1

5.8.2.5.1.1 นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ให้
นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ แล้วร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็น

5.8.2.5.1.2 นักเรียนทำใบงานที่ 2.2 เรื่อง การ
เปลี่ยนแปลงสถานะของสาร

5.8.2.5.1.3 ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงาน

5.8.2.5.1.4 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการทำ

กิจกรรม

5.8.2.6 กระบวนการวัดผลประเมินผล

5.8.2.6.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.8.2.6.2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

5.8.2.6.3 พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

5.8.2.6.4 การนำเสนอผลงาน

5.8.2.6.5 การตรวจผลงาน

5.8.2.7 เกณฑ์การประเมิน

5.8.2.7.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์

ร้อยละ 60

5.8.2.7.2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

5.8.2.7.3 พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล ผ่านเกณฑ์

ร้อยละ 60

5.8.2.7.4 การนำเสนอผลงาน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

5.8.2.7.5 การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

5.8.2.8 เครื่องมือประเมิน

5.8.2.8.1 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.8.2.8.2 แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

5.8.2.8.3 แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

5.8.2.8.4 แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

5.8.2.8.5 แบบประเมินการตรวจผลงาน

5.8.2.9 สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

5.8.2.9.1 ชุดการสอนหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

5.8.2.9.2 แหล่งเรียนรู้

5.8.2.9.2.1 ห้องสมุด

5.8.2.9.2.2 ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

5.8.2.9.2.3 หนังสือ ตำรา วารสาร

5.8.3 แผนการเรียนรู้ที่ 3 สารและการเปลี่ยนแปลง การเกิดปฏิกิริยาเคมี (เวลา 2 ชั่วโมง)

5.8.3.1 มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2

เข้าใจหลังการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารการเกิดสารละลายการเกิดปฏิกิริยาเคมีมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

5.8.3.2 สารสำคัญ

การเปลี่ยนแปลงของสารตั้งต้น ทำให้เกิดสารใหม่ที่มีสมบัติแตกต่างจากสารเดิม เรียกว่า การเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยมวลของสารก่อนทำปฏิกิริยาเคมีจะเท่ากับมวลของสารที่เป็นผลิตภัณฑ์

5.8.3.3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

5.8.3.3.1 สำรวจ ตรวจสอบ อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้

5.8.3.3.2 สำรวจตรวจสอบ การเกิดปฏิกิริยาเคมีของโลหะ

และการเกิดปฏิกิริยาเคมีของกรดได้

5.8.3.4 สารการเรียนรู้

5.8.3.4.1 ปฏิกิริยาเคมี

5.8.3.4.2 ผลของปฏิกิริยาเคมี

5.8.3.5 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน

5.8.3.5.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายทบทวนเกี่ยวกับสาร

และการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร

5.8.3.5.2 ครูให้นักเรียนนำเกลือแกงมาละลายน้ำ นักเรียน

สังเกตดูการเปลี่ยนแปลง

5.8.3.5.3 ครูกระตุ้นให้นักเรียนช่วยกันตั้งคำถามว่า นักเรียนสังเกตเห็นอะไรบ้าง (เกลือละลายน้ำ เป็นสารเนื้อเดียว สีขาวขุ่น ใสไม่มีสี)

5.8.3.5.4 นักเรียนทำการทดลองโดยนำสารละลายที่ได้มาตั้งไฟคนจนแห้ง แล้วตั้งคำถามว่า นักเรียนเห็นอะไรบ้าง (เห็นผลึกสีขาวคล้ายเกลือ)

5.8.3.5.5 นักเรียนนำค้างทับทิมกับน้ำตาลทรายมาผสมกัน แล้วหยดน้ำลง 2 – 3 หยด ให้นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลง แล้วตั้งคำถามว่านักเรียนสังเกตเห็นอะไรบ้าง (มีวันเกิดขึ้น มีกลิ่นเหม็น เห็นประกายไฟ น้ำตาลทรายเปลี่ยนเป็นสีดำ)

5.8.3.5.6 ครูแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

5.8.3.5.7 นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยคณะและความสามารถ และแจ้งให้นักเรียนทราบว่าผลงานของนักเรียน คือ ผลงานของกลุ่ม โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มมีหมายเลขประจำตัว เช่น คนที่ 1 หมายเลข 1 คนที่ 2 หมายเลข 2 คนที่ 3 หมายเลข 3 คนที่ 4 หมายเลข 4 และ คนที่ 5 หมายเลข 5 และให้สมาชิกแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่กันทำงานตามหมายเลขที่ได้

5.8.3.5.8 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาการเกิดปฏิกิริยาเคมี และผลของปฏิกิริยาเคมีจากใบความรู้ เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี จากนั้นทำใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี

5.8.3.5.9 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน และอภิปรายร่วมกันถึงผลงานของแต่ละกลุ่ม

5.8.3.5.10 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง เพื่อให้ได้ผลสรุปดังนี้ (การเกิดปฏิกิริยาเคมี จะทำให้สารผลิตภัณฑ์เป็นสารใหม่มีสมบัติแตกต่างจากสารเดิม มวลของสารตั้งต้นจะเท่ากับมวลของผลิตภัณฑ์ สามารถนำผลของการเปลี่ยนแปลงมาเขียนสมการเคมีได้)

5.8.3.5.11 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย แนวทางการนำความรู้ที่ได้จากการทดลองไปใช้

5.8.3.6 กระบวนการวัดผลประเมินผล

5.8.3.6.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.8.3.6.2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

5.8.3.6.3 พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

5.8.3.6.4 การนำเสนอผลงาน

5.8.3.6.5 การตรวจผลงาน

- 5.8.3.7 เกณฑ์การประเมิน
- ร้อยละ 60
- 5.8.3.7.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์
- 5.8.3.7.2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
- 5.8.3.7.3 พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล ผ่านเกณฑ์
- ร้อยละ 60
- 5.8.3.7.4 การนำเสนอผลงาน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
- 5.8.3.7.5 การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
- 5.8.3.8 เครื่องมือประเมิน
- 5.8.3.8.1 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 5.8.3.8.2 แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- 5.8.3.8.3 แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
- 5.8.3.8.4 แบบประเมินการนำเสนอผลงาน
- 5.8.3.8.5 แบบประเมินการตรวจผลงาน
- 5.8.3.9 สื่อ / แหล่งการเรียนรู้
- 5.8.3.9.1 ชุดการสอนหน่วยการเรียนรู้ที่ 3
- 5.8.3.9.2 แหล่งเรียนรู้
- 5.8.3.9.2.1 ห้องสมุด
- 5.8.3.9.2.2 ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
- 5.8.3.9.2.3 หนังสือค้นคว้า

5.8.4 แผนการเรียนรู้ที่ 4 สารและการเปลี่ยนแปลง ผลของปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม (เวลา 2 ชั่วโมง)

5.8.4.1 มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2

เข้าใจหลังการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารการเกิดสารละลายการเกิดปฏิกิริยาเคมีมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

5.8.4.2 สารสำคัญ

ปฏิกิริยาเคมีทำให้เกิดสารใหม่ ซึ่งสามารถทำเป็นผลิตภัณฑ์หลายชนิด และยังสามารถช่วยป้องกันการเกิดปฏิกิริยาเคมีกับสิ่งของในชีวิตประจำวัน เพื่อรักษาสภาพของสิ่งเหล่านั้นให้ใช้งานได้นานขึ้น

5.8.4.3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

5.8.4.3.1 สํารวจ ชื่อผลผลิตที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้

5.8.4.3.2 อธิบายวิธีใช้ ดูแลวัสดุ และป้องกันการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้

5.8.4.3.3 สํารวจปฏิกิริยาเคมีในสิ่งแวดล้อมได้

5.8.4.4 สารการเรียนรู้

5.8.4.4.1 ผลผลิตจากปฏิกิริยาเคมี

5.8.4.4.2 ปฏิกิริยาเคมีกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

5.8.4.4.3 การป้องกันการสึกกร่อนของโลหะ

5.8.4.5 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน

5.8.4.5.1 ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างผลผลิตของปฏิกิริยาเคมีที่นักเรียนพบเห็นในบ้าน (สบู่ ผงซักฟอก น้ำยาล้างจาน ยา เสื้อผ้า)

5.8.4.5.2 นักเรียนร่วมกันจัดจำแนกประเภทสารเคมี เครื่องใช้สารซักล้าง เส้นใย

ครูถามนักเรียนว่าผลผลิตของปฏิกิริยาเคมี มีประโยชน์และมีโทษอย่างไร (ยาฆ่าแมลงช่วยกำจัดศัตรูพืช แต่สะสมในดินที่ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งมีชีวิต)

5.8.4.5.3 ครูแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้นักเรียนทราบ

5.8.4.5.4 นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยแต่ละเพศและความสามารถ และแจ้งให้นักเรียนทราบว่าผลงานของนักเรียน คือ ผลงานของกลุ่ม โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มมีหมายเลขประจำตัว เช่น คนที่ 1 หมายเลข 1 คนที่ 2 หมายเลข 2 คนที่ 3 หมายเลข 3 คนที่ 4 หมายเลข 4 และคนที่ 5 หมายเลข 5 และให้สมาชิกแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่กันทำงานตามหมายเลขที่ได้

5.8.4.5.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาผลผลิตจากปฏิกิริยาเคมี ปฏิกิริยาเคมีกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมจากใบความรู้ เรื่อง ประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมี จากนั้นทำใบงานที่ 1 เรื่อง ประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมี

- 5.8.4.5.6 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน และอภิปราย
ร่วมกันถึงผลงานของแต่ละกลุ่ม
- 5.8.4.5.7 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุป
(ปฏิกิริยาเคมีทำให้เกิดผลผลิตมากมาย ซึ่งมีทั้งประโยชน์และโทษ จะต้องรู้จักป้องกัน รักษาและ
ดูแลสิ่งแวดล้อมร่วมกัน)
- 5.8.4.5.8 ครูกล่าวชมเชยกลุ่มที่ทำงานเสร็จทันเวลา และ
แนะนำกลุ่มที่งานยังไม่ค่อยดี
- 5.8.4.5.9 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย แนวทางการนำ
ความรู้ที่ได้จากการศึกษาไปใช้
- 5.8.4.6 กระบวนการวัดผลประเมินผล
- 5.8.4.6.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 5.8.4.6.2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- 5.8.4.6.3 พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
- 5.8.4.6.4 การนำเสนอผลงาน
- 5.8.4.6.5 การตรวจผลงาน
- 5.8.4.7 เกณฑ์การประเมิน
- 5.8.4.7.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์
- 5.8.4.7.2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
- 5.8.4.7.3 พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล ผ่านเกณฑ์
- ร้อยละ 60
- 5.8.4.7.4 การนำเสนอผลงาน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
- 5.8.4.7.5 การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
- ร้อยละ 60
- 5.8.4.8 เครื่องมือประเมิน
- 5.8.4.8.1 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 5.8.4.8.2 แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- 5.8.4.8.3 แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
- 5.8.4.8.4 แบบประเมินการนำเสนอผลงาน
- 5.8.4.8.5 แบบประเมินการตรวจผลงาน

5.8.4.9 สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

5.8.4.9.1 ชุดการสอนหน่วยการเรียนรู้ที่ 4

5.8.4.9.2 แหล่งเรียนรู้

5.8.4.9.2.1 ห้องสมุด

5.8.4.9.2.2 ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

5.8.5 แผนการเรียนรู้ที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 – หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 การใช้ วิจัยเป็นฐานสำหรับการเรียนรู้ เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลงของสาร

5.8.5.1 มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1

เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

5.8.5.2 มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2

เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารการเกิดสารละลายการเกิดปฏิกิริยาเคมีมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

5.8.5.3 สาระสำคัญ

การเรียนการสอน โดยใช้วิจัยเป็นฐาน พบว่าการเรียนการสอนดังกล่าวส่งผลต่อคุณลักษณะของครูและนักเรียนให้มีการคิดวิเคราะห์ สามารถใช้กระบวนการวิจัยในการดำเนินงานและแก้ปัญหาต่างๆ โดยการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐานนั้น ครูยังคงมีบทบาทสำคัญในการจัดสภาพการณ์ให้นักเรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุดต้องมีการวางแผนการสอนให้มีความชัดเจนและเหมาะสมกับสภาพนักเรียนมีการประเมินแก้ไขปรับปรุงการเรียนการสอนอยู่เสมอ ส่วนนักเรียนมีบทบาทในการเรียนรู้ทักษะกระบวนการต่าง ตามที่ครูกำหนดและยังมีบทบาทในการร่วมสรุปอภิปรายสาระการเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนนักเรียนและครูซึ่งการเรียนการสอน โดยใช้การวิจัยเป็นฐานส่งผลดีกับนักเรียนทั้งในระดับมัธยมศึกษา

5.8.5.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

5.8.5.4.1 สังเกต สืบเสาะหาสารและการเปลี่ยนแปลงของ

สารบริเวณที่เลือกเป็นจุดศึกษา

- 5.8.5.4.2 บันทึกสิ่งที่สังเกตเห็น และบรรยายลักษณะ
ของสภาพแวดล้อมบริเวณจุดศึกษา
- 5.8.5.4.3 ตั้งคำถามหรือระบุสิ่งที่สงสัย สนใจอยากรู้
เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมบริเวณจุดศึกษา
- 5.8.5.4.4 แลกเปลี่ยนเรียนรู้สิ่งที่สังเกตเห็น และคำถาม
หรือสิ่งที่สนใจอยากรู้กับเพื่อนในกลุ่มและเพื่อนทุกกลุ่มในห้องเรียน
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 6
- 5.8.5.4.1 เพื่อให้นักเรียนสามารถพิจารณาและปรับปรุง
คำถามที่นักเรียนสนใจ อยากรู้ หรืออยากศึกษาเพิ่มเติม ซึ่งได้จากการสำรวจ
- 5.8.5.4.2 เพื่อให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ จำแนก
และปรับปรุงคำถาม เพื่อให้ได้มาซึ่งคำถามที่จะนำไปสู่การวิจัยต่อไป
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 7
- 5.8.5.4.1 เพื่อให้นักเรียนพัฒนาความรู้ความสามารถ
วางแผนการสืบค้นความรู้จากแหล่งต่างๆ
- 5.8.5.4.2 เพื่อให้นักเรียนพัฒนาความรู้ความสามารถ
สืบค้นความรู้จากหนังสือ ตำรา วารสาร อินเทอร์เน็ต สอบถามจาก ผู้รู้ในท้องถิ่น และแหล่ง
ความรู้ต่างๆ เพื่อใช้ประกอบการวางแผนงานวิจัย
- 5.8.5.4.3 เพื่อนักเรียนวางแผน ออกแบบการวิจัย เลือก
อุปกรณ์ในการทำวิจัยได้
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 8
- 5.8.5.4.1 นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการ
เรียนรู้ต่างๆ ได้
- 5.8.5.4.2 นักเรียนศึกษาวิเคราะห์หัวข้อการเขียนเค้า
โครงงานวิจัย
- 5.8.5.4.3 นักเรียนอธิบายความสำคัญของการเขียนเค้า
โครงงานวิจัย
- 5.8.5.4.4 นักเรียนสามารถฝึกการเขียนเค้าโครงงานวิจัย
ที่ถูกต้อง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9

5.8.5.4.1 เพื่อให้ นักเรียนสามารถศึกษา ทดลอง รวบรวม บันทึก จัดกระทำ วิเคราะห์ และแปลความหมายข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเป็นระบบ

5.8.5.4.2 นักเรียนสามารถใช้กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ในการทำงานวิจัย และมีความถูกต้องตามระเบียบวิธีการดำเนินงานวิจัย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 10

5.8.5.4.1 นักเรียนสามารถรวบรวม เรียบเรียงความคิด และจัดลำดับขั้นตอนการทำวิจัยตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดกระบวนการทำวิจัย

5.8.5.4.2 นักเรียนสามารถนำเสนอผลงานวิจัยและ ถ่ายทอดความรู้ที่ได้จากการทำวิจัยผ่านการเขียนรายงานให้ผู้อื่นเข้าใจได้

5.8.5.4.3 นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถด้าน ภาษาในการสื่อสาร ด้านการเขียน การใช้ภาษาที่ถูกต้อง ชัดเจน เข้าใจง่ายและตรงไปตรงมา

5.8.5.5 สารการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สสำรวจ สังเกต สารและการเปลี่ยนแปลง ของสาร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 วิเคราะห์และเลือกคำถามวิจัย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 วางแผนการวิจัย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เขียนเค้าโครงงานวิจัย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ลงมือทำวิจัย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เขียนรายงานและนำเสนอผลงานวิจัย

5.9 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหาการวิจัย

5.9.1 นักเรียนสำรวจปัญหา และภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนที่ เกี่ยวกับเรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลงของสาร

5.9.2 นักเรียนร่วมกันจัดลำดับความสำคัญของปัญหา

5.9.3 ครูให้นักเรียนเลือกประเด็นปัญหาที่ตนสนใจ

5.9.4 เมื่อได้ประเด็นปัญหาที่ตนเลือกแล้ว นักเรียนตั้งคำถามของ การศึกษาเกี่ยวกับเรื่องสารและการเปลี่ยนแปลงของสาร

5.9.5 นักเรียนกำหนดสิ่งที่จะต้องศึกษาค้นคว้า โดยการนำเสนอหน้าชั้น เรียน

ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน

นักเรียนร่วมกันตั้งสมมติฐานการศึกษา คำนึงว่าจะแก้ปัญหาอะไรด้วยวิธีการใด และจะประสบความสำเร็จในระดับใด

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบสมมติฐาน

นักเรียนวางแผนการศึกษาค้นคว้าเพื่อตอบคำถามและสมมติฐานที่ตนตั้งไว้ พร้อมทั้งกำหนดวิธีการนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าต่อชั้นเรียน

ขั้นที่ 4 รวบรวมข้อมูล

นักเรียนรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาชุดการสอน โดยการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากเอกสารเรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลงของสาร

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์ข้อมูล

5.9.1 นักเรียนอภิปรายผลจากการเรียนด้วยชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลงของสาร

5.9.2 นักเรียนวิเคราะห์การเรียนรู้ โดยใช้ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน

ขั้นที่ 6 สรุปผล

5.9.1 นักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการเรียนด้วยชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลงของสาร

5.9.2 ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

5.9.3 นักเรียนนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าในชั้นเรียนเพื่ออภิปรายและสรุปผลร่วมกัน โดยเน้นการเรียนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน ให้เห็นวิธีการแก้ปัญหา

5.9.1 กระบวนการวัดผลประเมินผล

5.9.1.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.9.1.2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

5.9.1.3 พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

5.9.1.4 การนำเสนอผลงาน

5.9.1.5 การตรวจผลงาน

5.9.2 เกณฑ์การประเมิน

5.9.2.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

5.9.2.2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

5.9.2.3 พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

5.9.2.4 การนำเสนอผลงาน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

5.9.2.5 การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

5.9.3 เครื่องมือประเมิน

5.9.3.1 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.9.3.2 แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

5.9.3.3 แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

5.9.3.4 แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

5.9.3.5 แบบประเมินการตรวจผลงาน

5.9.4 สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

5.9.4.1 ชุดการสอนหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 – ชุดการสอนหน่วยการเรียนรู้

ที่ 10

5.9.4.2 แหล่งการเรียนรู้

5.9.4.2.1 ห้องสมุด

5.9.4.2.2 ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

6. การเรียนการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน

6.1 ความหมายของการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และ ทศนีย์ บุญเติม (2546) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนแบบใช้การวิจัยเป็นฐาน (research-based learning) คือการสอนเนื้อหาวิชา เรื่องราวกระบวนการทักษะและอื่น ๆ โดยใช้รูปแบบการสอนชนิดที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระหรือสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องการสอนนั้นโดยอาศัยพื้นฐานจากกระบวนการวิจัย

ทิตินา แคมมณี (2547) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการวิจัย (research-based instruction) คือการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนใช้กระบวนการวิจัยหรือผลการวิจัยเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ โดยอาจใช้กระบวนการประมวลผลงานวิจัย (research review) มาประกอบการสอนเนื้อหาสาระใช้ผลการวิจัยมาเป็นเนื้อหาสาระในการเรียนรู้ ใช้กระบวนการวิจัยในการศึกษาเนื้อหาสาระหรือให้นักเรียนลงมือทำวิจัยโดยตรง หรือช่วยฝึกฝนทักษะการวิจัยต่าง ๆ ให้แก่นักเรียน

อมรวิชัย นาครทรรพ (2546) ได้ให้ความหมายการสอนแบบวิจัยว่าเป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้าและค้นพบข้อเท็จจริงต่าง ๆ ในเรื่องที่ศึกษด้วยตนเองโดยอาศัยกระบวนการวิจัยอย่างเป็นระบบเป็นเครื่องมือสำคัญ

อาชัญญา รัตนอุบล (2546) ให้ความหมายการสอนที่เน้นกระบวนการวิจัย (research-based instruction) หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สนับสนุนให้นักเรียนใช้การวิจัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ในเรื่องที่ตนสนใจ หรือต้องการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นภายใต้ขอบเขตเนื้อหาที่เรียน โดยมุ่งส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกการคิดและการจัดการหาเหตุผลในการตอบปัญหาตามโจทย์ที่นักเรียนตั้งไว้โดยผสมผสานองค์ความรู้แบบสหวิทยาการ และศึกษาจากสถานการณ์จริง

เสาวนีย์ กานต์เคซารักษ์ณ์ (2539) ให้ความหมายการเรียนการสอนแบบเน้นการวิจัย (research-based instruction) ไว้ว่าเป็นการนำแนวคิดการวิจัยเป็นพื้นฐานในการสอนและผสมผสานวิธีการสอน ต่าง ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองจากคำราเอกสาร สื่อต่าง ๆ คำบอกเล่าของอาจารย์ รวมทั้งจากผลการวิจัยและงานวิจัยต่าง ๆ ตลอดจนสามารถทำรายงานหรือการทำวิจัยได้

จากความหมายของการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ซึ่งมีผู้ใช้ชื่อภาษาไทยที่หลากหลาย เช่น การเรียนการสอนที่มีการวิจัยเป็นฐาน การเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการวิจัย การเรียนการสอนแบบเน้นการวิจัยเป็นฐาน การเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการวิจัย การสอนแบบวิจัย และอื่น ๆ ดังนั้นในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ชื่อว่า การเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ซึ่งสามารถสรุปความหมายการเรียนการสอนดังกล่าวได้ว่าเป็นการเรียนการสอนที่นำกระบวนการวิจัยมาใช้เป็นเครื่องมือการแสวงหาความรู้ เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีทักษะกระบวนการวิจัยทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ในเนื้อหาที่ตนศึกษา

ปัจจุบันการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐานนั้น ได้มีผู้ใช้ชื่อภาษาอังกฤษทั้ง research-based learning และ research-based instruction ซึ่งจากการศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า ทั้ง research-based learning และ research-based instruction นั้นเป็นการเรียนการสอนที่นำกระบวนการวิจัยหรือผลการวิจัยมาใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้เหมือนกัน เพียงแต่มีมุมมองที่ต่างกัน กล่าวคือหากมองในบทบาทนักเรียน เน้นบทบาทนักเรียนให้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญ บทบาทครูเป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษาเท่านั้น การเรียนการสอนดังกล่าวจะใช้คำว่า research-based learning ซึ่งส่วนใหญ่ใช้กับนักเรียนระดับอุดมศึกษาหากมองในบทบาทครูเน้นด้านการจัดการเรียนการสอนจะใช้คำว่า research-based instruction เนื่องจากผู้วิจัยเน้นด้านการเรียนการสอน ซึ่งครูมีบทบาทสำคัญในการเตรียมการสอน การดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ และการวิจัยศึกษาครั้งนี้ได้ศึกษาในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งนักเรียนในระดับนี้ยังต้องการการแนะนำจากครูในการแสวงหาความรู้อย่างมาก ครูจึงมีบทบาทสำคัญในการชี้แนะแนวทางเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้และมีทักษะกระบวนการวิจัย

6.2 แนวคิดและที่มาของการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

แนวคิดเกี่ยวกับการสอนแบบวิจัยมีพื้นฐานสัมพันธ์อย่างมากกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (อมรวิชช์ นาคกรทรรพ 2546) ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอเสนอทฤษฎีการเรียนรู้ดังกล่าวเพื่อความเข้าใจในการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐานดังนี้

6.2.1 ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

ทฤษฎีพัฒนาการทางเขาว์ปัญญาของ Piaget และ Vygotsky (อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี 2547) เป็นรากฐานที่สำคัญ ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) Piaget อธิบายว่าพัฒนาการทางเขาว์ปัญญาของบุคคลมีการปรับตัวผ่านทางกระบวนการซึมซับหรือดูดซึม (assimilation) และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา พัฒนาการเกิดขึ้นเมื่อบุคคลรับและซึมซับข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิมหากไม่สามารถสัมพันธ์กันได้จะเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น (disequilibrium) บุคคลจะพยายามปรับสภาวะให้อยู่ในภาวะสมดุล (equilibrium) โดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา Piaget เชื่อว่าคนทุกคนจะมีการพัฒนาเขาว์ปัญญาไปตามลำดับขั้น จากการมีปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการคิดเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์ (logico – mathematical experience) รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ทางสังคม (social transmission) วุฒิภาวะ (maturity) และกระบวนการพัฒนาความสมดุล (equilibration) ของบุคคลนั้น

Vygotsky (อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี 2547) ให้ความสำคัญกับวัฒนธรรมและสังคมมากและได้อธิบายว่ามนุษย์ได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิด ซึ่งนอกจากสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติแล้วยังมีสิ่งแวดล้อมทางสังคมซึ่งก็คือวัฒนธรรมที่แต่ละสังคมสร้างขึ้น ดังนั้นสถาบันสังคมต่าง ๆ เริ่มตั้งแต่สถาบันครอบครัวจะมีอิทธิพลต่อพัฒนาการทางเขาว์ปัญญาของแต่ละบุคคล นอกจากนั้นภาษายังเป็นเครื่องมือสำคัญของการคิดและการพัฒนาเขาว์ปัญญาขั้นสูงพัฒนาการทางภาษาและความคิดของเด็กเริ่มด้วยการพัฒนาที่แยกจากกันแต่เมื่ออายุมากขึ้นพัฒนาการทั้ง 2 ด้านจะเป็นไปพร้อมกัน

ทั้ง Piaget และ Vygotsky นับว่าเป็นนักทฤษฎีการเรียนรู้ในกลุ่มพุทธินิยม (cognitivism) เป็นกลุ่มที่ให้ความสนใจศึกษาเกี่ยวกับ “cognition” หรือกระบวนการรู้คิดหรือกระบวนการทางปัญญา Ulrich Neisser ได้ให้คำนิยามของคำนี้ไว้ว่า “เป็นกระบวนการรู้คิดของสมองในการปรับ เปลี่ยน ลด ตัด ทอน ขยาย จัดเก็บและใช้ข้อมูลต่าง ๆ ที่รับเข้ามาทางประสาทสัมผัสซึ่งอาจจะเกิดหรือไม่เกิดจากการกระตุ้นของสิ่งเร้าภายนอกก็ได้ ดังนั้นการรู้ศึกการรับรู้จินตนาการ การระลึกได้ การแก้ปัญหา การคิดและอื่น ๆ อีกมากจึงถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการรู้คิดนี้”

เพื่อให้เข้าใจแนวคิดของทฤษฎีการสร้างความรู้ได้ง่ายขึ้น Vygotsky เน้นความสำคัญของความแตกต่างระหว่างบุคคลและการให้ความช่วยเหลือนักเรียนเพื่อให้ก้าวหน้าจากระดับพัฒนาการที่เป็นอยู่ไปถึงระดับพัฒนาการที่เด็กมีศักยภาพจะไปถึงได้ Vygotsky ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับ “zone of proximal development” ซึ่งเป็นแนวคิดใหม่ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงในด้านการจัดการเรียนการสอน Vygotsky อธิบายว่า เด็กทุกคนมีระดับพัฒนาการทางเขาวนปัญญาที่ตนเป็นอยู่และมีระดับพัฒนาการที่ตนมีศักยภาพจะไปถึง ช่วงห่างระหว่างระดับที่เด็กเป็นอยู่ในปัจจุบันกับระดับที่เด็กมีศักยภาพจะเจริญเติบโตนี้เองที่เรียกว่า “zone of proximal development” หรือ “zone of proximal growth” ซึ่งช่วงห่างนี้จะมีขนาดแตกต่างกันในแต่ละบุคคล แนวคิดนี้ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแนวคิดเกี่ยวกับการสอนซึ่งเคยมีลักษณะเป็นเส้นตรง (linear) หรืออยู่ในแนวเดียวกันเปลี่ยนแปลงไปเป็นอยู่ในลักษณะที่เหลื่อมกัน โดยการสอนจะต้องนำหน้าระดับพัฒนาการเสมอ Vygotsky มีความเชื่อว่าการให้ความช่วยเหลือชี้แนะแก่เด็กซึ่งอยู่ในลักษณะของ “assisted learning” หรือ “scaffolding” เป็นสิ่งสำคัญมากเพราะสามารถช่วยพัฒนาเด็กให้ไปถึงระดับที่อยู่ในศักยภาพของเด็กได้ นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้เน้นความสำคัญของบริบทที่แท้จริง (authentic context) เพราะการสร้างควมหมายใด ๆ มักเป็นการสร้างบนฐานของบริบทใดบริบทหนึ่งจะกระทำโดยขาดบริบทนั้นไม่ได้ ดังนั้นการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องดำเนินการอยู่ในบริบทใดบริบทหนึ่งและกิจกรรมและงานทั้งหลายที่ใช้ในการเรียนรู้ก็จำเป็นต้องเป็นสิ่งจริง (authentic activities/tasks)

ทฤษฎีการสร้างความรู้จะให้ความสำคัญกับกระบวนการและวิธีการของบุคคลในการสร้างความรู้ความเข้าใจจากประสบการณ์ รวมทั้งโครงสร้างทางปัญญาและความเชื่อที่ใช้ในการแปลความหมายเหตุการณ์และสิ่งต่าง ๆ เขาเชื่อว่าคนทุกคนมีโลกของตัวเอง ซึ่งเป็นโลกที่สร้างขึ้นด้วยความคิดของตนและคงไม่มีใครกล่าวได้ว่าโลกไหนจะเป็นจริงไปกว่ากัน เพราะโลกของใครก็คงเป็นจริงสำหรับคนนั้น ดังนั้นโลกนี้จึงไม่มีความจริงเดียวที่จริงที่สุด ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มนี้ถือว่าสมองเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่สุดที่เราสามารถใช้ในการแปลความหมายของปรากฏการณ์เหตุการณ์และสิ่งต่าง ๆ ในโลกนี้ ซึ่งการแปลความหมายดังกล่าวเป็นเรื่องที่เป็นส่วนตัว (personal) และเป็นเรื่องเฉพาะตัว (individualistic) เพราะการแปลความหมายของแต่ละบุคคลขึ้นกับการรับรู้ประสบการณ์ ความเชื่อ ความต้องการความสนใจและภูมิหลังของแต่ละบุคคลซึ่งมีความแตกต่างกัน สรุปได้ว่าการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้เป็นกระบวนการ ในการ “acting on” หรือ “acting in” กล่าวคือเป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องจัดกระทำกับข้อมูล ไม่ใช่เพียงรับข้อมูลเข้ามาและนอกจากกระบวนการเรียนรู้จะเป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ภายใน

สมอง (internal mental interaction) แล้วยังเป็นกระบวนการทางสังคมอีกด้วย การสร้างความรู้จึงเป็นกระบวนการทั้งทางด้านสติปัญญาและสังคมควบคู่กันไป

การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้การสอนสามารถทำได้หลายประการดังนี้

6.2.1.1 ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ ผลของการเรียนรู้จะมุ่งเน้นไปที่กระบวนการสร้างความรู้ (process of knowledge construction) และการตระหนักรู้ในกระบวนการนั้น (reflexive awareness of that process) เป้าหมายการเรียนรู้จะต้องมาจากการปฏิบัติงานจริง (authentic tasks) จะต้องเป็นตัวอย่างและฝึกฝนกระบวนการเรียนรู้ให้นักเรียนเห็น นักเรียนจะต้องฝึกฝนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

6.2.1.2 เป้าหมายของการสอนจะเปลี่ยนจากการถ่ายทอดให้นักเรียนได้รับสาระความรู้ที่แน่นอนตายตัวไปสู่การสาธิตกระบวนการแปลและสร้างความหมายที่หลากหลายการเรียนรู้ทักษะต่าง ๆ จะต้องให้มีประสิทธิภาพถึงขั้นทำได้และแก้ปัญหาจริงได้

6.2.1.3 ในการเรียนการสอนนักเรียนจะเป็นผู้มีบทบาทในการเรียนรู้อย่างตื่นตัว (active) นักเรียนจะต้องเป็นผู้จัดกระทำกับข้อมูลหรือประสบการณ์ต่าง ๆ และจะต้องสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วยตนเองโดยการให้นักเรียนอยู่ในบริบทจริง ซึ่งไม่ได้หมายความว่านักเรียนจะต้องออกไปยังสถานที่จริงเสมอไปแต่อาจจัดเป็นกิจกรรมที่เรียกว่า “physical knowledge activities” ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อวัสดุอุปกรณ์สิ่งของหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นของจริงและมีความสอดคล้องกับความสนใจของนักเรียนโดยนักเรียนสามารถจัด กระทำ ศึกษา สืบรวจ วิเคราะห์ ทดลองลองผิดลองถูกกับสิ่งนั้น ๆ จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจขึ้น ดังนั้นความเข้าใจเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากกระบวนการจัดการกระทำกับข้อมูลมิใช่เกิดขึ้นได้ง่าย ๆ จากการได้รับข้อมูลหรือมีข้อมูลเท่านั้น

6.2.1.4 ในการจัดการเรียนการสอนครูจะต้องพยายามสร้างบรรยากาศทางสังคมจริยธรรม (sociomoral) ให้เกิดขึ้น กล่าวคือนักเรียนจะต้องมีโอกาสเรียนรู้ในบรรยากาศที่เอื้อต่อการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมซึ่งทางสังคมถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญของการสร้างความรู้ เพราะลำพังกิจกรรมและวัสดุอุปกรณ์ทั้งหลายที่ครูจัดให้หรือนักเรียนแสวงหามาเพื่อการเรียนรู้ไม่เป็นการเพียงพอปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การร่วมมือและการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดและประสบการณ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนและบุคคลอื่น ๆ จะช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียนกว้างขึ้น ชับซ้อนขึ้นและหลากหลายขึ้น

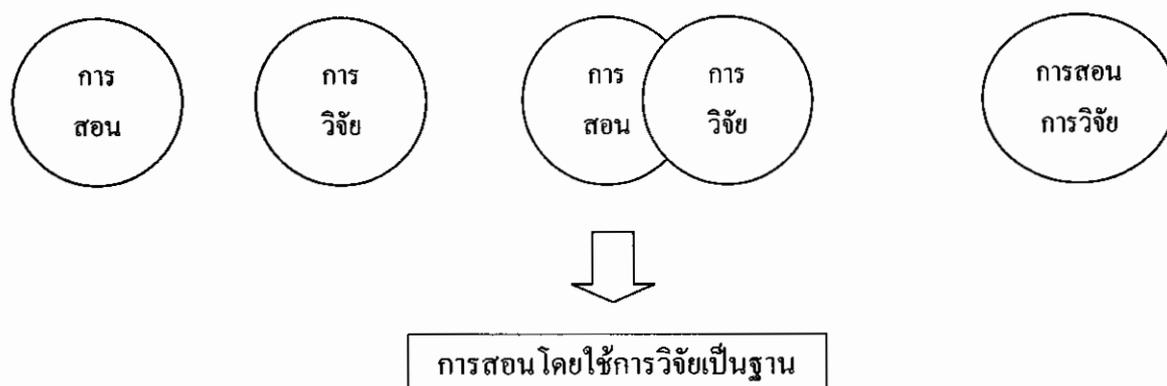
6.2.1.5 ในการเรียนการสอนนักเรียนมีบทบาทในการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยนักเรียนจะนำตนเองและควบคุมตนเองในการเรียนรู้ เช่น นักเรียนจะเป็นผู้เลือกสิ่งที่ต้องการเรียนเอง ตั้งกฎระเบียบเอง แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเอง ตกลงกันเมื่อเกิดความขัดแย้งหรือมีความคิดเห็นแตกต่างกันเลือกผู้ร่วมงานได้เองและรับผิดชอบในการดูแลรักษาห้องเรียนร่วมกัน

6.2.1.6 ในการเรียนการสอนแบบสร้างความรู้ ครูจะมีบทบาทแตกต่างไปจากเดิม คือจากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้และควบคุมการเรียนรู้เปลี่ยนไปเป็นการให้ความร่วมมืออำนวยความสะดวกและช่วยเหลือนักเรียนในการเรียนรู้ คือการเรียนการสอนจะต้องเปลี่ยนจาก “instruction” ไปเป็น “construction” คือเปลี่ยนจากการให้ความรู้ไปเป็นการให้นักเรียนสร้างความรู้ บทบาทของครูก็คือจะต้องทำหน้าที่ช่วยสร้างแรงจูงใจภายในเกิดแก่นักเรียน จัดเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตรงกับความสนใจของนักเรียนดำเนินกิจกรรมให้ไปในทางที่ส่งเสริมพัฒนาการของนักเรียนให้คำปรึกษาแนะนำทั้งทางด้านวิชาการและด้านสังคมแก่นักเรียน ดูแลให้ความช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาและประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน นอกจากนั้นครูยังต้องมีความเป็นประชาธิปไตยและมีเหตุผลในการสัมพันธ์กับนักเรียนอีกด้วย

6.2.1.7 ในด้านการประเมินผลการเรียนการสอน เนื่องจากการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองนี้ขึ้นอยู่กับความสนใจและการสร้างความหมายที่แตกต่างกันของบุคคล ผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจึงมีลักษณะหลากหลาย ดังนั้นการประเมินผลจึงจำเป็นต้องมีลักษณะเป็น “goal free evaluation” ซึ่งก็หมายถึงการประเมินตามจุดมุ่งหมายในลักษณะที่ยืดหยุ่นกันไปในแต่ละบุคคล หรืออาจใช้วิธีการที่เรียกว่า “socially negotiated goal” และการประเมินควรใช้วิธีการหลากหลายซึ่งอาจเป็นการประเมินจากเพื่อน แฟ้มผลงาน (portfolio) รวมทั้งการประเมินตนเองด้วยนอกจากนั้นการวัดผลจำเป็นต้องอาศัยบริบทจริงที่มีความซับซ้อน เช่นเดียวกับการจัดการเรียนการสอนที่ต้องอาศัยบริบท กิจกรรม และงานที่เป็นจริงการวัดผลจะต้องใช้กิจกรรมหรืองานในบริบทจริงด้วย ซึ่งในกรณีจำเป็นต้องจำลองของจริงมาก็สามารถทำได้แต่เกณฑ์ที่ใช้ควรเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในโลกของความเป็นจริง (real world criteria) ด้วย

6.2.2 แนวคิดที่มาของการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และ ทศนีย์ บุญเติม (2546) ได้ให้แนวคิดที่มาของการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐานว่า การสอนต้องให้นักเรียนเรียนรู้วิธีการเรียนและวิธีแสวงหาความรู้มากกว่าเรียนตัวความรู้หรือเนื้อหาวิชาสำเร็จรูปและต้องเน้นที่คุณภาพในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเป็นประเด็นสำคัญส่วนหน้าที่ของครูนั้นคือการทำทั้งการสอนและการวิจัยควบคู่ไปพร้อมๆ กัน



แผนภาพที่ 2 แนวคิดที่มาของการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

ที่มา : สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และทัศนีย์ บุญเติม. “การสอนแบบ Research Based Learning.”

วารสารวิธีวิทยาการวิจัย 6 (มกราคม-มิถุนายน 2537) : 1-14.

ไพฑูรย์ สีนลรัตน์ (2546) ได้ให้แนวคิดของการสอนที่เน้นการวิจัยเป็นฐาน Research-Based มีแนวคิด 2 ประการ ประกอบกันคือ เนื้อหาที่เรามาจากการวิจัยและกระบวนการในการวิจัยซึ่งผู้สอนอาจจะหาเนื้อหามาให้โดยดูจากงานวิจัยต่าง ๆ ที่มีคำตอบอยู่แล้วแต่ยังไม่แน่ใจหรือยังมีข้อสงสัย เมื่อยังไม่มีคำตอบจึงมีคำถามทิ้งไว้ให้ผู้สอนสำหรับไปทำการวิจัยค้นคว้าต่อไป ฉะนั้นในแง่ของการสอนในเชิงวิจัยนั้น สิ่งที่ได้จากผลการวิจัยจะเป็นคำตอบส่วนหนึ่งและนำไปสู่คำถามต่อไปอีกส่วนหนึ่ง กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นการวิจัยนั้นอย่าไปยึดติดเพียงแต่คำตอบที่ได้จากการวิจัยเท่านั้นต้องเอาผลการวิจัยที่ได้มานำไปสู่ข้อความรู้ใหม่ ๆ ที่ค้างค้างอยู่แล้วตั้งเป็นคำถามซึ่งจะได้มีคนทำวิจัยต่อไป กระบวนการวิจัยจึงเป็นกระบวนการไม่สิ้นสุดเกิดขึ้นตลอดเวลา กระบวนการนี้ได้ขยายพรมแดนความรู้ใหม่ ๆ ขึ้นตลอดเวลา

ปทีป เมธาคูณวุฒิ (2546) ได้ให้แนวคิดและที่มาของการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐานว่าเป้าหมายสำคัญของการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนรู้จักวิธีการเรียนการสอนและแสวงหาความรู้มากกว่าการเรียนรู้ที่ตัวความรู้เนื้อหา เนื่องจากเนื้อหาวิชาการมีมากมายและมีความรู้เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา นักเรียนต้องเรียนรู้ที่จะแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่องและใฝ่รู้ นักเรียนที่ใฝ่รู้มีลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

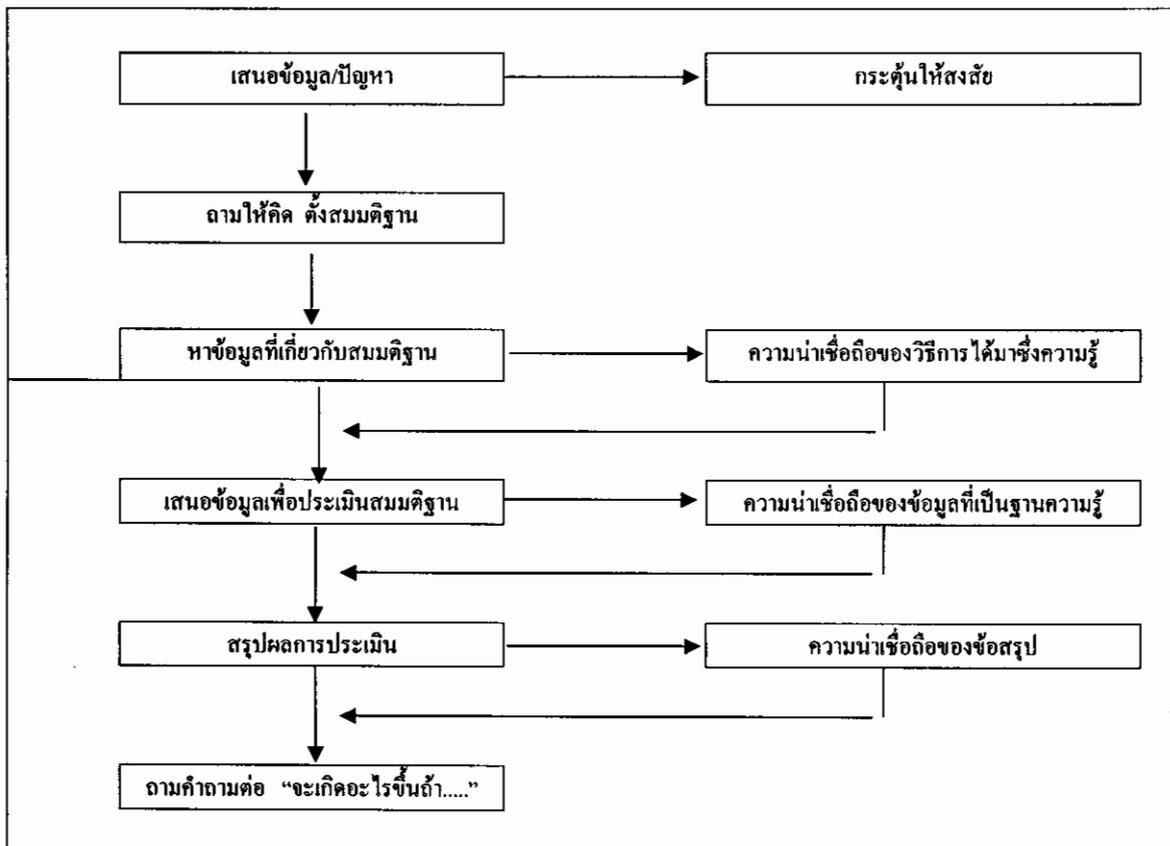
- 6.2.2.1 สนุกกับการเรียนและหาโอกาสที่จะเรียน
- 6.2.2.2 รู้ว่าจะเรียนให้ดีที่สุดได้อย่างไร และค้นหาวิธีที่จะเรียนให้ดีที่สุด
- 6.2.2.3 มีคำถามที่ก่อให้เกิดความคิดเพื่อศึกษาค้นคว้า
- 6.2.2.4 เสนอความคิดและการวิเคราะห์กับกลุ่มเพื่อการตรวจสอบ

6.2.2.5 จำแนกอุปสรรคการเรียนรู้ของตนเองและพยายามหาทางผ่านอุปสรรค

6.2.2.6 รู้ความต้องการของตนเองว่าต้องการเรียนรู้อะไร

ลักษณะที่ผสมผสานกันทำให้นักเรียนเป็นผู้ที่สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีการศึกษาตลอดชีวิต องค์ประกอบการเหล่านี้เป็นแนวคิดของการวิจัยเพราะการวิจัย คือการแสวงหาความรู้สร้างความรู้ใหม่ ดังนั้นผู้สอนสามารถนำกระบวนการวิจัยเป็นวิธีจัดการเรียนการสอนวิธีหนึ่ง

การเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการวิจัยมีพื้นฐานมาจากการเรียนการสอนแบบสืบสอบ (Inquiry teaching method) ที่เน้นให้นักเรียนสงสัย → สืบสวน → ทดลอง ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง การเรียนการสอนแบบสืบสวนต้องการให้นักเรียนเรียนรู้โดยใช้ปัญหา ต้องการที่จะค้นคว้าหาข้อมูลมาช่วยแก้ปัญหา กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสวนมีขั้นตอนดังนี้

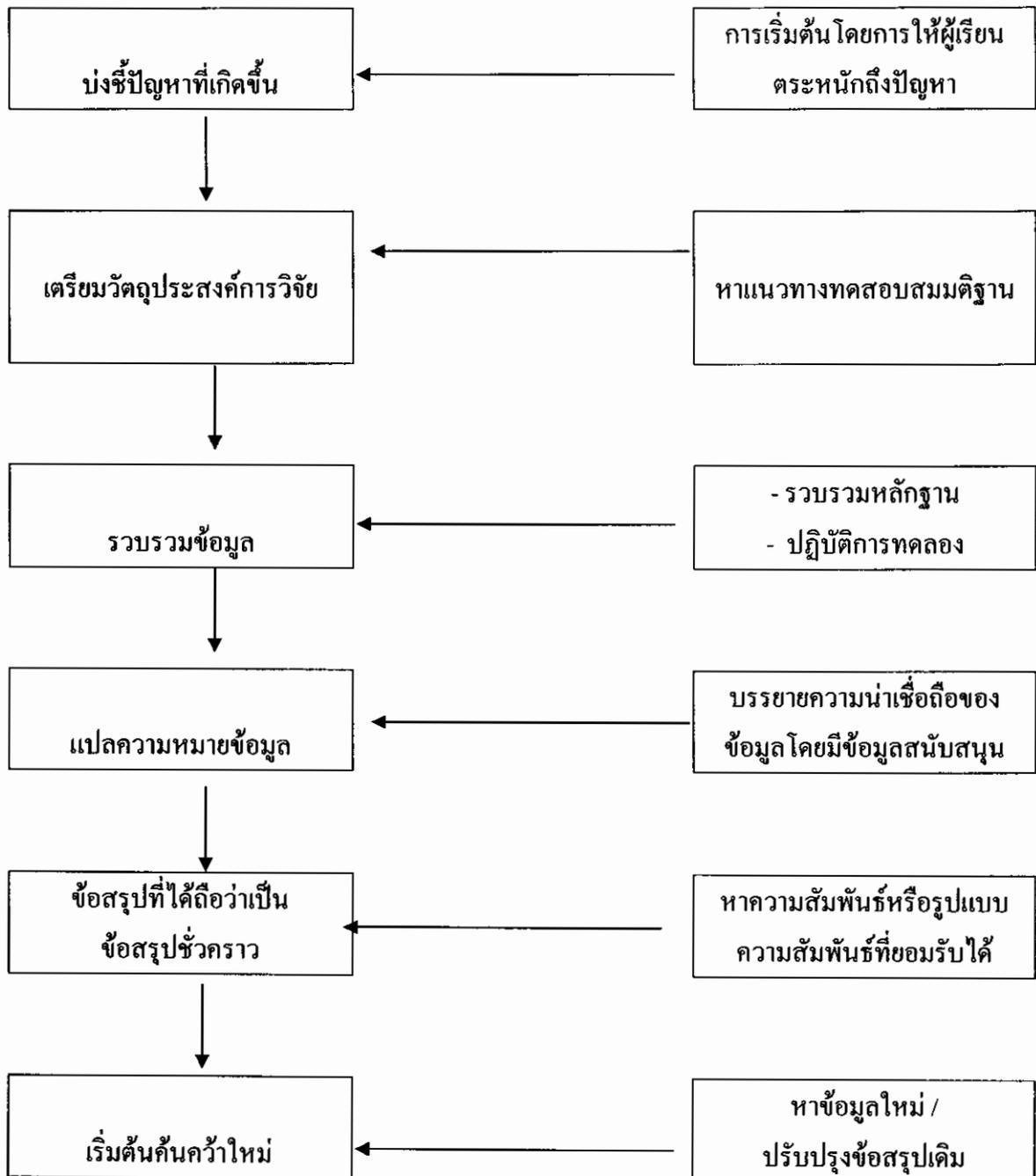


แผนภาพที่ 3 กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสวน

ที่มา : สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และทัศนีย์ บุญเดิม. "การสอนแบบ Research Based Learning."

วารสารวิธีวิทยาการวิจัย 6 (มกราคม-มิถุนายน 2537) : 1-14.

Orlich D. and Other (2001) ได้กล่าวว่า การสืบสอบเป็นการสร้างข้อสรุปแบบอุปนัยช่วยให้ผู้เรียนค้นพบการเรียนรู้จากปัญหาและเป็นวิธีการพัฒนาการทักษะการคิดขั้นสูงต่อไป มีขั้นตอนการสอน 6 ขั้นตอนดังแสดงในแผนภาพที่ 4

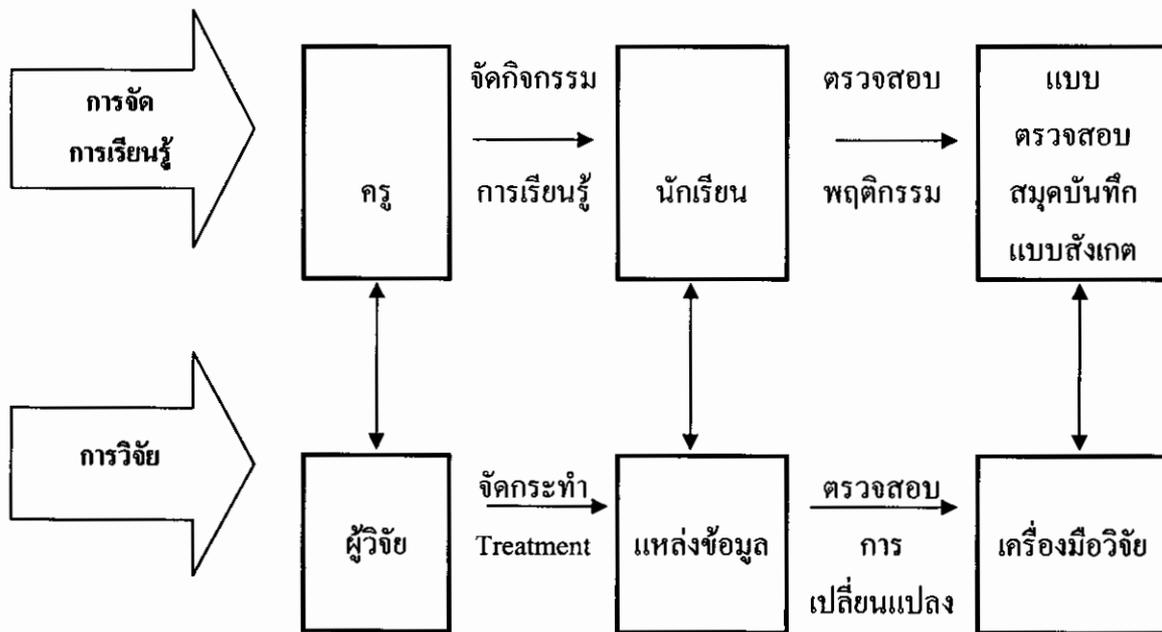


แผนภาพที่ 4 ขั้นตอนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ

ที่มา : สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และทัศนีย์ บุญเดิม. "การสอนแบบ Research Based Learning."

วารสารวิธีวิทยาการวิจัย 6 (มกราคม-มิถุนายน 2537) : 1-14.

กรมวิชาการ (2546) ได้ให้แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นการจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนรู้จักคิดในระดับสูง (think at a high level) จากการใช้ความรู้ ความคิดและสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา ขณะจัดการเรียนรู้ครูต้องพิจารณาและตรวจสอบ อยู่ตลอดเวลาว่านักเรียนเกิดประสบการณ์เรียนรู้ตามเป้าหมายที่ต้องการหรือไม่ มีปัญหาหรืออุปสรรคใดเกิดขึ้นบ้างและทำการแก้ไขให้กิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การทำเช่นนี้ถือได้ว่าเป็นกระบวนการวิจัยนั่นเอง ดังนั้นการจัดการเรียนรู้การวิจัยและการปรับปรุงแก้ไข จึงมีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ เป็นการทำงานเชิงระบบที่ทำ ทายครูให้แสดงความสามารถในการกระตุ้นนักเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากความอยากรู้และหากลวิธีในการหาคำตอบแล้วสรุปอย่างมีเหตุผลน่าเชื่อถือ การได้ข้อค้นพบจะสร้าง กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบขึ้นในสมองโดยใช้วิธีสังเกต จดบันทึกและวิเคราะห์จนได้ข้อมูลที่ ยืนยันได้ว่าเป็นปัญหาหรือความต้องการที่แท้จริงเพื่อนำมาดำเนินการพัฒนาด้านกระบวนการวิจัย ดังนั้น กระบวนการวิจัยและการจัดการเรียนรู้ จึงไม่แยกไปจากบทบาทหน้าที่ที่ครูปฏิบัติอยู่เป็น ประจำ



แผนภาพที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการจัดการเรียนรู้กับการวิจัย

ที่มา : สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และทัศนีย์ บุญเติม. “การสอนแบบ Research Based Learning.”

วารสารวิธีวิทยาการวิจัย 6 (มกราคม-มิถุนายน 2537): 1-14.

อมรวิชัย นาคทรพรพ (2546) ได้ให้แนวคิดการสอนแบบใช้การวิจัยเป็นฐานไว้ว่าการสอนแบบวิจัยก็เป็นเพียงการแต่งตัวใหม่ให้กับรูปแบบการสอนที่เก่าแก่ที่สุดของโลกแบบหนึ่งเพราะตั้งแต่สมัยกรีกโรมันปรัชญาเมธีก็ได้ใช้หลักอุปนัย (inductive reasoning) หาข้อเท็จจริงด้วยข้อมูลเชิงประจักษ์เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ในการศึกษาระดับสูง แนวคิดที่เกี่ยวกับการสอนแบบวิจัยมีพื้นฐานสัมพันธ์อย่างมากกับกลุ่มทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (constructivism) ที่เน้นว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวบุคคล บุคคลเป็นผู้สร้าง (construct) ความรู้จากการสัมพันธ์สิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิมหรือที่ Piaget ใช้คำว่าเป็นกระบวนการปรับให้เหมาะสมระหว่างความรู้เดิมกับสิ่งแวดล้อมใหม่ที่ค่อย ๆ ปะติดปะต่อเป็นโครงสร้างทางสติปัญญาของเรา

อาชญญา รัตนอุบล (2546) ได้อธิบายแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐานว่า ได้ประยุกต์จากการใช้สัญญาแห่งการเรียนรู้ (learning contract) ตามแนวคิดของมัลคัม โนลส์ (Malcolm Knowles 1980) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง (self-directed learning) คือการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง คือกระบวนการศึกษาของบุคคลใดบุคคลหนึ่งโดยเริ่มต้นจากความตั้งใจอย่างมีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนตลอดจนมีการวางแผนการเรียนรู้มีการแสวงหาความรู้โดยใช้ทักษะในการศึกษาค้นคว้าและมีการวัดและประเมินผลตนเองอยู่ตลอดเวลา ลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองเป็นคุณลักษณะของผู้ที่มีความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองว่าต้องประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 8 ประการ คือ 1) การเปิดโอกาสต่อการเรียนรู้ 2) มโนคติของตนเองในด้านการเป็นนักเรียนที่มีประสิทธิภาพ 3) มีความคิดริเริ่มและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง 4) มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน 5) มีความรักในการเรียน 6) มีความคิดสร้างสรรค์ 7) มองอนาคตในแง่ดี และ 8) สามารถใช้ทักษะการศึกษาหาความรู้และทักษะการแก้ปัญหา

จากการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่าการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน มีที่มาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (constructivism) ที่เน้นการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวบุคคลและแนวคิดที่มาของการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐานมีพื้นฐานมาจากการเรียนการสอนแบบสืบสอบ (inquiry teaching method) การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (problem based learning) การเรียนรู้ด้วยตนเอง (self-directed learning)

6.3 แนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

อมรวิรัช นาคทรพรพ (2546) ได้ให้แนวการสอนแบบวิจัยทั้งหมด 4 ประการดังนี้

6.3.1 การสอนแบบวิจัยเชื่อในกระบวนการสร้างความรู้ในตน หัวใจของการสอนแบบนี้คือการส่งเสริมกระบวนการสร้างความรู้ให้มีประสิทธิภาพเพื่อการเรียนรู้ที่ยั่งยืน

6.3.2 สาระสำคัญของการสอนอยู่ที่การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงหรือประสบการณ์ภาคปฏิบัติในเรื่องที่ศึกษาซึ่งเชื่อว่ากระบวนการเรียนรู้และองค์ความรู้ที่นักเรียนได้จะมีคุณค่าและถาวรมากกว่าเป็นเพียงการเรียนรู้รับ (passive learning) เปลี่ยนบทบาทนักเรียนให้เป็นการเรียนรู้รุก (active learning) โดยอาศัยการวิจัยเป็นสื่อสร้างความรู้ในเรื่องที่นักเรียนสนใจใคร่รู้อย่างแท้จริง

6.3.3 เป็นการยึดระเบียบแบบแผนของการวิจัยเป็นกรอบการเรียนรู้ซึ่งแท้จริงแล้วการใช้ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ใช้ในชีวิตประจำวันเป็นวัฒนธรรมอยู่ในการดำรงชีวิต การวิจัยจึงเป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ในการเรียนรู้ พัฒนาองค์ความรู้และตนเอง

6.3.4 ลักษณะการสอนแบบวิจัยมักมีบูรณาการเนื้อหาและวิธีการสอนและใช้แนวทางที่อิงปัญหาในชีวิตและสังคม เน้นความคิดและค่านิยม และส่งเสริมเสรีภาพในการเรียนรู้ ตลอดจนการมีวิจารณ์ถ้อยคำของนักเรียนเป็นสำคัญ

การสอนแบบวิจัยต้องประกอบด้วยกำหนัดเงื่อนไขหลักรวม ๖ ประการและการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการสอนแบบนี้ ในลักษณะของการบูรณาการเข้าด้วยกันเพื่อทำให้มีพื้นที่ในการสอดแทรกการเรียนแบบวิจัยเข้าไปได้เข้มข้นยิ่งขึ้น

ไพฑูริย์ สีนลรัตน์ (2547) ได้จัดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยการวิจัยที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ด้วยการหาคำตอบ แก่ปัญหา แสวงหาความรู้ และคิดค้นสิ่งใหม่ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนการเรียนการสอนดังแสดงรายละเอียดตามตารางที่ 2.1

ตารางที่ 1 รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการวิจัย

<p>ขั้นที่ 1 ติความปัญหา / การกำหนดปัญหา : การเรียนรู้ร่วมกัน / การเรียนรู้แบบแก้ปัญหา</p> <p>สำรวจปัญหา</p> <p>จัดลำดับความสำคัญของปัญหา</p> <p>เลือกปัญหา</p> <p>กำหนดคำถามการวิจัย</p> <p>กำหนดตัวแปร</p>	<p>1.1 ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสำรวจปัญหา</p> <p>1.2 ผู้เรียนร่วมกันจัดลำดับความสำคัญของปัญหา</p> <p>1.3 ผู้เรียนร่วมกันเลือกปัญหาที่จะศึกษา</p> <p>1.4 ผู้เรียนร่วมกันกำหนดคำถามการวิจัย</p> <p>1.5 ผู้เรียนร่วมกันกำหนดตัวแปร</p>
<p>ขั้นที่ 2 วางแผน : การเรียนรู้ร่วมกัน</p> <p>กำหนดสมมติฐาน</p> <p>ออกแบบการวิจัย</p>	<p>2.1 ผู้เรียนร่วมกำหนดสมมติฐาน โดยมีผู้สอนชี้แนะแนวทาง</p> <p>2.2 ผู้เรียนร่วมกันออกแบบการวิจัย โดยมีผู้สอนชี้แนะแนวทาง</p>
<p>ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน : การเรียนรู้ร่วมกัน</p> <p>รวบรวม</p> <p>วิเคราะห์</p> <p>สรุป</p>	<p>3.1 ผู้เรียนร่วมกันเก็บรวบรวมข้อมูล</p> <p>3.2 ผู้เรียนช่วยกันวิเคราะห์ข้อมูล</p> <p>3.3 ผู้เรียนร่วมกันสรุปผล</p>
<p>ขั้นที่ 4 การนำผลการวิจัยไปใช้แก้ปัญหาเพื่อการพัฒนา : การเรียนรู้ร่วมกัน/การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง</p> <p>ทดลองใช้</p> <p>พัฒนา</p>	<p>4.1 ผู้เรียนร่วมกันนำผลการวิจัยไปทดลองปฏิบัติ</p> <p>4.2 ผู้เรียนร่วมกันนำข้อมูลย้อนกลับที่ได้มาพัฒนาการทำงาน</p>

ที่มา : ไพฑูรย์ สินลารัตน์, ประมวลบทความการเรียนการสอนที่เน้นวิจัยเป็นฐาน. (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545).

การเรียงลำดับระดับความเข้มของนักเรียนในการมีส่วนร่วมกับการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐานมีระดับต่าง ๆ ดังนี้ (สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และ ทศนีย์ บุญเดิม 2546)

6.3.1 นักเรียนศึกษาหลักการความรู้เบื้องต้นจากตำรา เอกสาร สื่อต่าง ๆ หรือจากคำบรรยายของอาจารย์

6.3.2 เป็นการเรียนรู้ผลการวิจัยจากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง หรือจากคำบอกเล่าของอาจารย์ การเรียนในระดับนี้เริ่มเกี่ยวข้องกับงานวิจัย

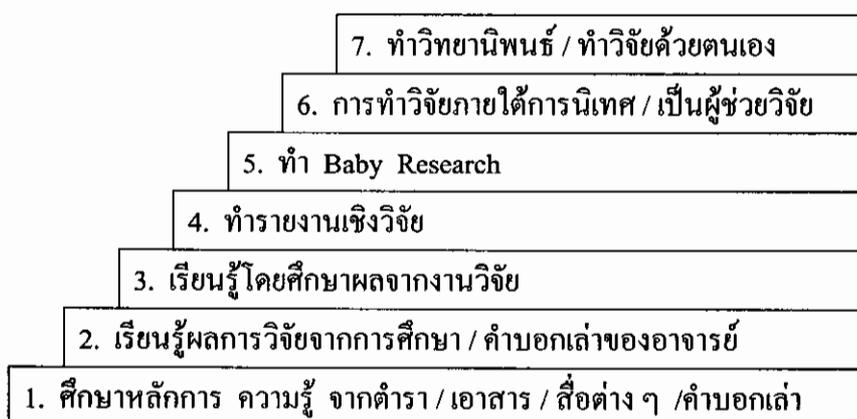
6.3.3 เป็นการเรียนรู้โดยศึกษาจากงานวิจัยโดยตรง เป็นการทำให้เนื้อหาวิชาและกระบวนการวิจัยผสมผสานไปด้วยกันได้

6.3.4 เป็นการทำรายงานเชิงวิจัย เมื่อเรียนรู้กระบวนการวิจัยในศาสตร์ของตน โดยศึกษาจากตัวอย่างงานวิจัย

6.3.5 เป็นการทำวิจัยฉบับจิ๋วเพื่อให้นักเรียนเกิดความคุ้นเคยกับกระบวนการวิจัย ในลักษณะของการลงมือปฏิบัติ

6.3.6 เป็นการทำวิจัยภายใต้การนิเทศ การเป็นผู้ช่วยในโครงการวิจัยของอาจารย์ เพื่อเรียนรู้ขั้นตอนและศึกษากระบวนการจัดการ โครงการอีกด้วย

6.3.7 เป็นการทำวิทยานิพนธ์ หรือทำวิจัยด้วยตนเอง ซึ่งถือเป็นเป้าหมายสูงสุดของการสอนแบบใช้การวิจัยเป็นฐาน



แผนภาพที่ 6 รับการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

ที่มา : สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และทัศนีย์ บุญเดิม. “การสอนแบบ Research Based Learning.”

วารสารวิธีวิทยาการวิจัย 6 (มกราคม-มิถุนายน 2537) : 1-14.

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และ ทัศนีย์ บุญเดิม, (2546) ได้อธิบายลักษณะของรูปแบบการสอนซึ่งเป็นโครงสร้างที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ในการสอน อันได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา ขั้นตอนการสอน การประเมินผล รวมถึงกิจกรรมสนับสนุนอื่น ๆ แล้วสามารถสรุปรูปแบบการสอนได้ดังนี้

ตารางที่ 2 รูปแบบการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

<p>1. หลักการ</p> <p><u>ทฤษฎีการเรียนรู้</u></p> <p>นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีถ้ามีประสบการณ์ตรงกับสิ่งนั้น</p> <p><u>หลักการสอน</u></p> <p>- การให้นักเรียนได้ฝึกหัดทักษะย่อย ๆ ทีละน้อยอย่างเป็นลำดับขั้นตอนทำให้นักเรียนมีความสามารถชำนาญในงานนั้น</p> <p>- การฝึกให้นักเรียนคุ้นเคยกับกระบวนการวิจัยหรือกระบวนการแสวงหาความรู้</p>	<p>3. เนื้อหา</p> <p>สาระของศาสตร์แต่ละศาสตร์</p> <p>4. ขั้นตอนการสอน</p> <p>ก. กำหนดวัตถุประสงค์</p> <p>ข. จัดกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>ค. การประเมินผล</p>	<p>6. การประเมินผล</p> <p>ก. ประเมินสาระในศาสตร์</p> <p>ข. ประเมินความสามารถในกระบวนการแสวงหาความรู้</p> <p>ค. ประเมินเจตคติ</p> <p>7. ระบบปฏิสัมพันธ์</p> <p>ก. การสื่อสาร 2 ทาง</p> <p>ข. การยอมรับนับถือซึ่งกันและกัน</p>																		
<p>2. วัตถุประสงค์</p> <p>เพื่อให้นักเรียนสามารถแสวงหาความรู้ในศาสตร์ของตนได้ด้วยตนเองโดยมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์</p>	<p>5. กระบวนการเรียนการสอน</p> <table border="1" data-bbox="663 1227 1027 1731"> <thead> <tr> <th>ระดับการ</th> <th>กลวิธีการ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>สอน</td> <td>สอน</td> </tr> <tr> <td>ระดับที่ 7</td> <td>กลุ่มที่ 1</td> </tr> <tr> <td>ระดับที่ 6</td> <td>กลุ่มที่ 2</td> </tr> <tr> <td>ระดับที่ 5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ระดับที่ 4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ระดับที่ 3</td> <td>กลุ่มที่ 3</td> </tr> <tr> <td>ระดับที่ 2</td> <td>กลุ่มที่ 4</td> </tr> <tr> <td>ระดับที่ 1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ระดับการ	กลวิธีการ	สอน	สอน	ระดับที่ 7	กลุ่มที่ 1	ระดับที่ 6	กลุ่มที่ 2	ระดับที่ 5		ระดับที่ 4		ระดับที่ 3	กลุ่มที่ 3	ระดับที่ 2	กลุ่มที่ 4	ระดับที่ 1		<p>8. ผลที่เกิดกับนักเรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม</p> <p>ก. ความรู้ใหม่</p> <p>ข. ทักษะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง</p> <p>ค. ความรู้ใฝ่รู้ มีเหตุผล</p> <p>ง. การมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น</p>
ระดับการ	กลวิธีการ																			
สอน	สอน																			
ระดับที่ 7	กลุ่มที่ 1																			
ระดับที่ 6	กลุ่มที่ 2																			
ระดับที่ 5																				
ระดับที่ 4																				
ระดับที่ 3	กลุ่มที่ 3																			
ระดับที่ 2	กลุ่มที่ 4																			
ระดับที่ 1																				

ที่มา : สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และทัศนีย์ บุญเดิม. "การสอนแบบ Research Based Learning."

วารสารวิธีวิทยาการวิจัย 6 (มกราคม-มิถุนายน 2537) : 1-14.

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามโครงการ วพร.ของโรงเรียนพระมารดาและโรงเรียน เซนต์หลุยส์ศึกษา (โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ 2547) นั้นมีการแบ่งขั้นตอนการสอนเป็น 6 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ชั่งใจ (ศึกษาและกำหนดปัญหาการวิจัย)

ครูต้องจัดสถานการณ์เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดและตั้งปัญหาวิจัยด้วยวิธีการใด วิธีการหนึ่งหรือหลายวิธีรวมกันอย่างเหมาะสม เช่น การศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ การศึกษาจากของจริง การศึกษาผลงานวิจัย การเชิญวิทยากรมาให้ความรู้ การใช้สื่ออุปกรณ์ ได้แก่ วิดีทัศน์ ภาพ สไลด์ในขณะที่ใช้วิธีการดังกล่าวครูต้องใช้เทคนิคการตั้งคำถามที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นคำถามปลายเปิดเป็นคำถามที่ถามทำให้เกิดการอภิปรายแสดงความคิดเห็นร่วมกัน นอกจากนี้ครูต้องอาศัยกระบวนการกลุ่มให้ผู้เรียนกำหนดปัญหาวิจัยร่วมกันด้วย โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้แนะนำตรวจสอบปัญหาวิจัยให้มีความชัดเจน เหมาะสม และเกิดประโยชน์แก่ผู้เรียนมากที่สุด

ขั้นที่ 2 หมายคำตอบ (ศึกษาและกำหนดสมมติฐานและของเขตการวิจัย)

ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม (กลุ่มละ 4 – 6 คน) ศึกษาเรื่องจะทำการวิจัยให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น โดยผู้เรียนสามารถบอกจุดมุ่งหมายของการวิจัย กำหนดสมมติฐานและขอบเขตของการวิจัยได้ ครูทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแนะนำการทำงานของแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 3 ครอบขอบ (วางแผนและเตรียมเครื่องมือ)

ครูให้ผู้เรียนทบทวนความสำคัญของเรื่องที่ทำวิจัย จุดมุ่งหมาย สมมติฐานและขอบเขตการวิจัยต่อจากนั้นให้ผู้เรียนศึกษาตัวอย่างการสร้างเครื่องมือแบบต่าง ๆ ที่ครูได้จัดเตรียมไว้เท่าที่ผู้เรียนมีความจำเป็นต้องใช้ จากนั้นให้ผู้เรียนร่วมกันออกแบบเครื่องมือที่เหมาะสมกับเรื่องและนำไปสู่การได้คำตอบของคำถามวิจัย โดยครูเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมอีกครั้ง แล้วจึงให้นักเรียนร่วมกันวางแผนการเก็บข้อมูล

ขั้นที่ 4 สอบสวน (เก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็น)

ผู้เรียนดำเนินการเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ โดยวิธีการต่าง ๆ เช่น การสัมภาษณ์ การสังเกต การทดลอง การบันทึกภาพถ่าย การบันทึกเสียง เป็นต้น ครูควรแนะนำเทคนิคการเก็บข้อมูลหรือช่วยประสานงานกับบุคคลที่เกี่ยวข้องเท่าที่จำเป็น กำหนดช่วงเวลาให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานได้อย่างพอเพียงและต้องติดตาม สอบถามความก้าวหน้าของการทำงานเป็นระยะ หากผู้เรียนประสบปัญหาจะได้ช่วยแก้ไขได้ทันเวลา

ขั้นที่ 5 ครัวญไคร่ (ประมวลและวิเคราะห์ข้อมูล)

ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้อามาวิเคราะห์ เปรียบเทียบและจัดระบบเพื่อนำไปสู่การสรุปผล โดยครูตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์และสรุปผลอีกครั้งหนึ่ง ผู้เรียนแต่ละกลุ่มอาจใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ กัน เช่น คิดเป็นค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ทำเป็นกราฟเปรียบเทียบหรือสรุปเป็นข้อความ เป็นต้น

ขั้นที่ 6 ไขความจริง (สรุปและอภิปรายผล)

ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปข้อค้นพบที่ได้จากการศึกษา โดยอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันในกลุ่ม จากนั้นจึงนำเสนอต่อเพื่อนและครูในห้องเรียนและแสดงผลการศึกษาวิจัยในลักษณะของการจัดนิทรรศการ ถ้าเป็นผู้เรียนที่อยู่ในระดับมัธยมให้จัดทำผลงานเป็นรูปเล่ม แต่ถ้าเป็นผู้เรียนในชั้นอนุบาลหรือประถมอาจให้คิดผลงานในกระดาษแข็งและตกแต่งให้สวยงาม

กองการวิจัยทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการได้แบ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ได้ดังนี้ (กรมวิชาการ 2546)

ขั้นที่ 1 : วางแผนการจัดการเรียนรู้

เป็นขั้นตอนที่ครูศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบและปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ การวิเคราะห์เชื่อมโยงมาตรฐานหลักสูตร มาตรฐานและขอบข่ายสาระการเรียนรู้กลุ่มวิชามาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เพื่อกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตลอดจนการวิเคราะห์นักเรียนเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม โดยคำนึงถึงองค์ประกอบต่อไปนี้ คือ ธรรมชาติของนักเรียนประสบการณ์ และพื้นฐานความรู้เดิม วิธีการเรียนรู้ (Learning Style) ของนักเรียน เพื่อเป็นข้อมูลที่นำไปใช้ในการกำหนดเป้าหมายของการวางแผนออกแบบกิจกรรม เพื่อนำไปจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความถนัด ความสนใจและวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนและสภาพจริง

ขั้นที่ 2 : จัดกิจกรรมการเรียนรู้

เป็นขั้นตอนที่ครูนำกิจกรรมต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแผนการเรียนรู้มาสู่การปฏิบัติจริง โดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีคุณลักษณะตามเป้าหมายที่ต้องการ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ โดยครูและนักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กันขณะเดียวกันครูก็ประเมินผลการเรียนรู้และรวบรวมข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับคุณลักษณะของนักเรียนที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีและแบบวัดต่างๆ

ขั้นที่ 3 : ประเมินผลการเรียนรู้

เป็นการตรวจสอบว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ทักษะและพฤติกรรม คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมหรือคุณลักษณะอื่น ๆ ตามที่คาดหวังหรือไม่อย่างน้อยเพียงใด ผลที่ได้จากการประเมินนี้ส่วนหนึ่งจะได้มาจากการประเมินไปพร้อม ๆ กันกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดย

วิธีการสังเกตการณ์ปฏิบัติงาน สัมภาษณ์และตรวจผลงานการจัดทำแฟ้มสะสมงาน (Portfolio) ของนักเรียนซึ่งเป็นการประเมินตามสภาพจริงและอีกส่วนเป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน

การที่ครูปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนดังกล่าว สะท้อนให้เห็นว่าครูได้นำกระบวนการวิจัย เข้ามาสู่การจัดการเรียนรู้แล้ว ขณะเดียวกันข้อมูลที่ครูได้จากขั้นตอนที่ 2 และขั้นตอนที่ 3 หาก พบว่า นักเรียนไม่เกิดการเรียนรู้และ / หรือมีพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ ย่อมไม่มีครูคนใดที่จะ ปลดปล่อยให้เหตุการณ์นั้นผ่านไปโดยไม่ช่วยเหลือหรือปรับปรุงแก้ไข ซึ่งการช่วยเหลือดังกล่าวอาจทำ ได้ทันทีที่พบหรืออาจต้องใช้เวลาวิจัยช่วยในการแก้ปัญหา

จากการศึกษาทบทวนเอกสาร การจัดการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐานนั้นได้มีผู้ กำหนดขั้นการเรียนการสอนไว้มากมาย เช่น ขั้นการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐานของ โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ ได้แก่ ช่างใจ – หมายคำตอบ – รอบคอบ – สอบสวน – ครวญใคร่ – ไขความจริง แต่การแบ่งขั้นการเรียนการสอนดังกล่าวผู้วิจัยเห็นว่าเป็นเพียงรูปแบบ หนึ่งเท่านั้นที่ทางโรงเรียนได้จัดทำขึ้น การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงเลือกใช้แนวทางการจัดการเรียน การสอนโดยใช้วิจัยเป็นฐานของกองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (กรม วิชาการ 2546) มาเป็นกรอบแนวคิดในการแบ่งขั้นการเรียนการสอน เพราะถือได้ว่าครอบคลุมขั้น การเรียนการสอนที่จำเป็นเอาไว้มากที่สุด ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการแบ่งขั้นการเรียนการสอนที่จำเป็น เอาไว้มากที่สุด ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการแบ่งขั้นการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐานในการศึกษา ครั้งนี้ออกเป็น 6 ขั้นตอน ได้แก่

6.3.1 ขั้นเตรียม

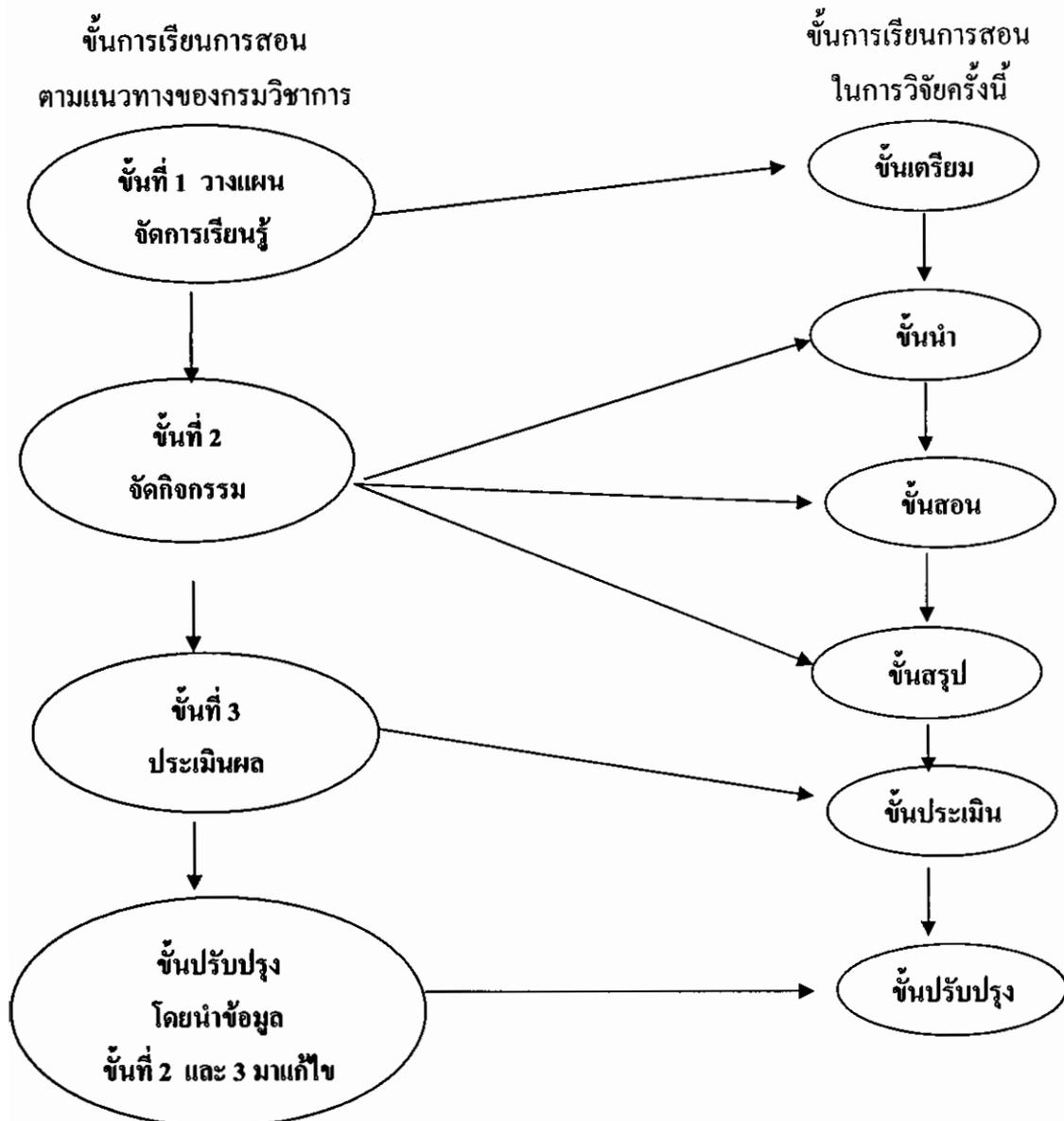
6.3.2 ขั้นนำ

6.3.3 ขั้นสอน

6.3.4 ขั้นสรุป

6.3.5 ขั้นประเมิน

6.3.6 ขั้นปรับปรุง



แผนภาพที่ 7 กรอบแนวคิดการแบ่งขั้นการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

6.4 กรอบแนวคิดการแบ่งชั้นการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

6.4.1 ชั้นเตรียม

6.4.1.1 ความจำเป็นและความสำคัญของการเตรียมการสอน

งานสอนเป็นงานที่ยู่ยากซับซ้อนต้องมีการวางแผนและเตรียมการที่ดี จะเห็นได้ว่าครูที่ประสบความสำเร็จในการสอนส่วนมากจะมีการเตรียมการและวางแผนก่อนการสอนไว้ล่วงหน้าตามความจำเป็นและความสำคัญต่อการสอน อาจสรุปได้ดังนี้ (สุรพันธ์ ต้นศรี วงษ์ 2538)

6.4.1.1.1 การเตรียมการสอนที่ดีจะทำให้ครูทราบว่าจะต้องทำอะไร เมื่อไรและอย่างไร คำอธิบายในประเด็นนี้หมายความว่า เมื่อเริ่มทำการสอนครูควรจะต้องทราบถึงรายละเอียดของหลักสูตร เป้าหมายหลักสูตร วัตถุประสงค์ของการสอน ตัวนักเรียนและสถานะแวดล้อมต่าง ๆ การจัดขบวนการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาวิชา ตลอดจนวิธีการวัดผล หากครูตอบคำถามเกี่ยวกับการเตรียมการได้แล้ว ย่อมทำให้ขจัดปัญหาต่าง ๆ อันจะทำให้การสอนประสบผลอย่างมีประสิทธิภาพ

6.4.1.1.2 การเตรียมการสอนที่ดี ก่อให้เกิดความมั่นใจในการสอนเพราะครูมีการเตรียมการต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ทั้งทางด้านเนื้อหาบทเรียน วิธีสอน ตลอดจนบุคลิกของครู ฉะนั้นจึงสร้างความมั่นใจในการสอนซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับครูที่จบใหม่ ๆ หรือนักศึกษาที่ฝึกสอนในครั้งแรก การเพิ่มความมั่นใจในการสอน ก็คือมีการเตรียมการสอนที่ดีและหากเป็นไปได้การซ้อมจะเพิ่มประสบการณ์และความมั่นใจมากยิ่งขึ้น

6.4.1.1.3 การเตรียมการสอนที่ดี ทำให้การสอนราบรื่นถูกต้องและไม่สับสนแม้ว่าการสอนเป็นงานที่ค่อนข้างสับสน และมีตัวแปรต่าง ๆ มากก็ตามแต่ถ้ามีการจัดเตรียมให้เป็นกระบวนการอย่างมีระบบแล้วย่อมทำให้ลดความสับสนและนำทางนักศึกษาให้ประสบผลต่อการเรียนรู้

6.4.1.1.4 การเตรียมการสอนที่ดี จะช่วยให้มีการวางแผนให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมช่วยให้นักศึกษามีความสนใจ ชื่นชมยินดี มีความเชื่อมั่นและศรัทธาในตัวครู อันจะทำให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จเป็นไปตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

จากความสำคัญของการเตรียมการสอนสิ่งที่เห็นเป็นรูปธรรมได้ชัดเจนที่สุดในขั้นนี้คือการวางแผนการสอนหรือการเขียนแผนการสอนนั่นเอง ผู้วิจัยจึงอธิบายถึงการวางแผนการสอนดังนี้

6.4.1.2 การวางแผนการเรียนการสอน

ไพฑูรย์ สีนลรัตน์ (อ้างถึงใน สุพิน บุญชูวงศ์ 2535) ให้ความหมายของการวางแผนการสอนว่าการวางแผนการสอน คือ กิจกรรมในการคิดและทำงานของครูก่อนที่จะเริ่มดำเนินการสอนวิชาใดวิชาหนึ่งนั่นเอง ซึ่งโดยทั่วไปจะประกอบด้วย การกำหนดจุดมุ่งหมาย การคัดเลือกเนื้อหาการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียน และการประเมินผล

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2526) ให้ความหมายของการวางแผนการสอนว่าการวางแผนการสอนเป็นส่วนหนึ่งของระบบการสอนย่อยที่เป็นการเตรียมการล่วงหน้าก่อน โดยใช้ข้อมูลต่าง ๆ ที่รวบรวมได้จากที่ดำเนินงานตามที่จัดระบบการสอนไว้ แล้วนำข้อมูลมากำหนดกิจกรรมต่าง ๆ ที่ครูและนักเรียนปฏิบัติไว้ล่วงหน้าเพื่อให้การเรียนของนักเรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

จึงอาจสรุปได้ว่า การวางแผนการสอนเป็นการสอนเป็นการเตรียมการสอนล่วงหน้าเพื่อให้การเรียนการสอนของนักเรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่วางได้

6.4.1.3 หลักการเบื้องต้นของการวางแผนการสอน

ในการวางแผนการเรียนการสอน จะสังเกตเห็นว่าครูที่มีการวางแผนการเรียนการสอนไว้ล่วงหน้าจะพบกับความสำเร็จในวิชาชีพของเขา การที่ครูได้จัดการวางแผนการเรียนการสอนไว้ล่วงหน้าอย่างดีย่อมจะช่วยให้งานของครูเองราบรื่นและประสบผลสำเร็จสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่จะช่วยในการวางแผนการเรียนการสอนให้ได้ดีขึ้นนั้นจะขึ้นอยู่กับสมรรถภาพของครูที่เกี่ยวกับด้านวิชาชีพครู ซึ่งต้องมีการพิจารณาในประเด็นที่ว่า

6.4.1.3.1 ครูต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่สอนเป็นอย่างดี

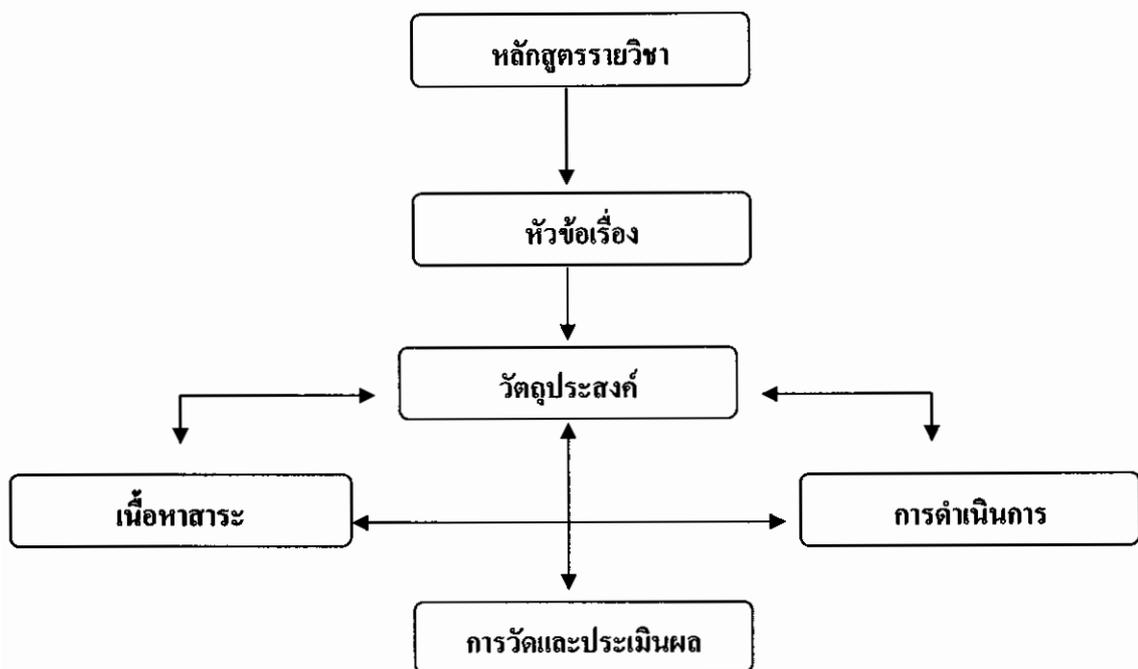
6.4.1.3.2 ครูต้องมีความรู้ทางด้านจิตวิทยาเบื้องต้น

6.4.1.3.3 ครูต้องมีความรู้และความสามารถเกี่ยวกับเทคนิควิธีสอน

6.4.1.3.4 ครูต้องมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรวิชาที่สอน

6.4.1.3.5 ครูต้องมีความรู้ให้ทันกับความเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี

จากสมรรถภาพที่ได้กล่าวมาแล้วนี้จะช่วยให้การวางแผนการจัดการเรียนการสอนเป็นไปได้อย่างดี โดยที่ครูจะต้องหาข้อมูลเพื่อตอบคำถามว่า จะสอนใคร สอนวิชาเกี่ยวกับอะไร สอนวิชาพื้นฐานอย่างไร โดยวิธีใด และสุดท้ายต้องให้เหตุผลได้ว่า ทำไมจึงต้องมีการวางแผนอย่างนั้น หากทำขึ้นได้อย่างมีระบบแล้ว จะช่วยให้การทำงานจะเป็นไปได้อย่างราบรื่น องค์ประกอบในการวางแผนการเรียนการสอนแสดงได้ดังแผนภูมิต่อไปนี้



แผนภาพที่ 8 แสดงองค์ประกอบเพื่อเป็นแนวทางการพิจารณาวางแผนการสอน

ที่มา : สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และทัศนีย์ บุญเดิม. "การสอนแบบ Research Based Learning."

วารสารวิธีวิทยาการวิจัย 6 (มกราคม-มิถุนายน 2537) : 1-14.

6.4.1.4 องค์ประกอบเพื่อเป็นแนวทางการพิจารณาวางแผนการสอน

การจัดการเรียนการสอนนั้นจำเป็นต้องมีการปฏิบัติการเป็นขั้นตอนอยู่ 3 ขั้นตอน ซึ่งได้แก่ ปฏิบัติการก่อนการสอน ขณะสอน และหลังการสอน งานทั้ง 3 ขั้นตอน จำเป็นจะต้องมีการเตรียมการไว้ล่วงหน้าเพื่อให้การปฏิบัติการมีความสอดคล้องกัน และนำมาซึ่งความสำเร็จในการเรียนของนักเรียนและการสอนของครู สิ่งที่ครูได้ทำการเตรียมไว้ล่วงหน้านั้น เรียกได้ง่าย ๆ ว่าครูได้มีการวางแผนการสอนนั่นเอง ซึ่งในการเตรียมนั้นจำเป็นต้องทราบเกี่ยวกับ

6.4.1.4.1 หลักสูตร โดยพิจารณาว่าเป็นหลักสูตรชั้นไหน วิชาอะไร มีจำนวนชั่วโมงเท่าไรต่อสัปดาห์ มีขอบข่ายเนื้อหาย่อ ๆ อะไรบ้าง และที่สำคัญมีวัตถุประสงค์ทั่ว ๆ ไปของหลักสูตรรายวิชาอย่างไรบ้าง

6.4.1.4.2 หัวข้อเรื่อง คือ การนำเอาหลักสูตรรายวิชามาแบ่งย่อย ๆ ให้เป็นเรื่อง ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการวางแผนการสอนแต่ละครั้ง หัวข้อเรื่องนั้นอาจจะทำย่อเป็นต่อสัปดาห์ คือ 1 สัปดาห์ต่อ 1 หัวข้อเรื่องหรือจะแยกตามความเหมาะสมกับกลุ่มเนื้อหาก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้สอนเองที่จะเป็นผู้เตรียมการแต่ข้อที่สำคัญที่สุดเห็นจะได้แก่ การเรียงลำดับหัวข้อ นั้นจะต้องจัดเป็นลำดับอย่างต่อเนื่อง เนื้อหาไม่ข้ามไปข้ามมา

6.4.1.4.3 วัตถุประสงค์ เป็นวัตถุประสงค์เฉพาะเชิงพฤติกรรมของแต่ละหัวข้อเรื่อง สำหรับวัตถุประสงค์นี้ คือความมุ่งหวังที่ผู้สอนมีความต้องการให้นักเรียน ซึ่งผ่านการเรียนการสอนแล้วได้ประสบผลสำเร็จการเขียนวัตถุประสงค์ในแต่ละหัวข้อเรื่องนั้นต้องให้ครอบคลุมเนื้อหาและจัดเรียงลำดับอย่างเหมาะสม ตลอดจนใช้คำกริยาที่ระบุของพฤติกรรมที่จะช่วยในการวัดและประเมินผลการเรียนของนักเรียนเกี่ยวกับการเขียนวัตถุประสงค์จะได้กล่าวโดยละเอียดต่อไป

6.4.1.4.4 เนื้อหาสาระ คือรายละเอียดของเนื้อหาวิชาตามหัวข้อเรื่องสำหรับเรื่องของขอบเขตเนื้อหาวิชานั้นจะสอดคล้องตามวัตถุประสงค์การให้รายละเอียดของเนื้อหาสาระนอกจากจำเป็นต้องสอดคล้องตามวัตถุประสงค์แล้วยังต้องคำนึงถึงระดับของนักเรียนด้วย รายละเอียดของการให้เนื้อหาสาระจะได้ศึกษาในเรื่องต่อไป การดำเนินกิจกรรม หมายถึง การวางลำดับการเรียนการสอนในเรื่องของการดำเนินกิจกรรมนั้น มีความจำเป็นมากจะต้องมีการเตรียมการไว้ก่อน เช่น ครูจะมีการนำเข้าบทเรียนอย่างไร จะให้นักศึกษาเข้าไปมีส่วนร่วมเพื่อจะดึงความสนใจในช่วงไหนบ้างและการให้เนื้อหาสาระในช่วงต่าง ๆ จะต้องใช้สื่อการเรียนการสอนอะไรบ้าง การจัดการสอนหรือการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนให้ได้คืบนั้น จำเป็นต้องมีการเตรียมการอย่างพร้อมมูล การเรียนการสอนจึงจะเป็นไปได้โดยราบรื่น ครูใหม่ ๆ สามารถจัดดำเนินการสอนได้อย่างสำเร็จผลเช่นกัน การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ดีจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหาสาระของวิชาที่สอน โดยท้ายที่สุดก็มีการประเมินว่า นักศึกษาได้สำเร็จผลในการเรียนรู้ตามความมุ่งหมายที่ได้วางไว้

6.4.1.4.5 การวัดและการประเมินผล หมายถึงการกระทำอันได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียนในเรื่องที่ครูได้สอนไปแล้ว เป้าหมายของการประเมินผลสำเร็จในการเรียนรู้ก็เพื่อต้องการทราบว่าผู้เรียนเป็นไปตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์

แล้วหรือยัง ทั้งนี้เพื่อครูจะได้ทำการแก้ไขปรับปรุง เช่น ใช้การถามปากเปล่า ให้นักเรียนอธิบายถึงสิ่งที่เขาได้ศึกษาไปหรือใช้ใบงาน ซึ่งทั้งหมดก็ต้องสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้

6.4.2 ขั้นนำ

สุพิน บุญชูวงศ์ (2535) ได้ให้ความหมายของทักษะการนำเข้าสู่บทเรียนไว้ว่า หมายถึงทักษะที่ครูใช้ในการจัดกิจกรรมก่อนเริ่มสอนเนื้อหาในทุกวิชา เพื่อเป็นการเตรียมนักเรียนให้มีความคิดที่กำลังเรียนเรื่องอะไรสามารถนำเอาความรู้ทักษะที่นักเรียนมีอยู่เดิมมาสัมพันธ์กับบทเรียนที่ครูสอนได้ นอกจากนี้ยังทำให้นักเรียนเข้าใจความหมายของบทเรียนได้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยมากครูจะใช้เวลาประมาณ 5 – 10 นาที สำหรับเข้าสู่บทเรียน

จำเนียร ศิลปะวานิช (2538) ได้อธิบายถึงขั้นนำเข้าสู่บทเรียนว่า เป็นขั้นการเตรียมความพร้อมให้แก่ นักเรียน ขั้นนี้จะเร้าความสนใจนักเรียนให้อยากรู้ อยากเห็น อยากคิด อยากทำละเป็นการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน บางกลุ่มวิชาอาจเปลี่ยนชื่อขั้นนี้เป็นอย่างอื่น เช่น พลศึกษา ใช้คำว่า ขั้นอบอุ่นร่างกาย

6.4.2.1 ข้อเสนอแนะในการนำเข้าสู่บทเรียน

6.4.2.1.1 ศึกษาเนื้อเรื่องที่จะสอน และพิจารณาเลือกกิจกรรมให้เหมาะสม

6.4.2.1.2 ศึกษากิจกรรมที่จะนำมาใช้ให้ถ่องแท้ เช่น ถ้าจะเล่นนิทานโดยการใช้หุ่นต้องรู้เทคนิคการเชิดหุ่นให้สนุกสนาน

6.4.2.1.3 ควรรู้ประสบการณ์หรือความรู้ของนักเรียน เพื่อหาวิธีให้นักเรียนสนใจยิ่งขึ้น ถ้าไม่มีประสบการณ์เดิมเลยก็เชื่อมโยงไปสู่เรื่องที่จะสอนไม่ได้

6.4.2.2 แนวทางในการจงเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

ผู้สอนควรจะได้วางแผนทางการปฏิบัติควรพิจารณาดังนี้

6.4.2.2.1 ยกสถานการณ์ หรือแสดงให้เห็นได้จากสื่อที่เตรียมพร้อมถามคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่เห็น เทคนิคของการถามที่ดีก็ควรจะถามก่อนเพื่อให้คิดจากนั้นให้นักเรียนคอยติดตามหาคำตอบ

6.4.2.2.2 ปฏิบัติการด้วยความกะทัดรัด ใช้เวลาอย่างเหมาะสม เพราะเป็นที่ทราบดีอยู่แล้วว่าเวลาในช่วงนี้ใช้เพื่อดึงความสนใจ หากดึงความสนใจสูงด้วยการใช้เวลาอย่างน้อยที่สุดเวลาในส่วนใหญ่ ๆ ก็จะใช้สำหรับการเสนอเนื้อหาใหม่

6.4.2.2.3 ให้นักเรียนได้มีกิจกรรมร่วมทั้งชั้นไม่เฉพาะบางคน เพราะเป้าหมายใหญ่ก็คือต้องการจูงใจนักศึกษาในชั้นทุกคน หากเป็นไปได้ควรให้ทุกคนได้มีส่วนร่วม

6.4.2.2.4 การสรุปภายหลังจากนักเรียนถูกจูงใจด้วยการปฏิบัติ เห็นปัญหาแล้ว ผู้สอนจะต้องสรุปเพื่อชี้ให้นักเรียนเห็นว่าปัญหาที่นักเรียนพบจะได้รับการแก้หรือ ศึกษาในรายละเอียดที่จะได้ศึกษาต่อไป ดังนั้นการสรุปจึงเหมือนกับการบอกชี้ทิศทางและขอบเขต ของเนื้อหาสาระใหม่ที่นักเรียนจะได้ศึกษาในรายละเอียดต่อไป

6.4.2.3 การนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน

6.4.2.3.1 ใช้เหตุการณ์จริง วิธีนี้จะมีค่ามากที่สุดเพราะนักเรียน มองเห็นในขณะที่เรียนมีของจริงให้ทำให้น่าเชื่อถือ น่าสนใจ การใช้เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงนี้ดี แต่ ครูผู้สอนไม่ได้เตรียมล่วงหน้าเพราะไม่รู้ว่าเหตุการณ์นั้นจะเกิดขึ้น จึงเป็นปัญหาว่าทำอะไรจึงจะ นำเอาเหตุการณ์ นั้น ๆ เข้าสู่เรื่องหรือวิชาที่สอนได้ ปัญหาที่ขึ้นอยู่กับปฏิภาณไหวพริบของครูเอง

6.4.2.3.2 เล่านิทาน นิทานเป็นสิ่งที่นักเรียนชั้นประถมทั่ว ๆ ไป ชอบอยู่แล้วถ้าครูสามารถนำมาใช้เพื่อนำเข้าสู่บทเรียนที่สอนได้ ก็จะเป็นวิธีการนำเข้าสู่บทเรียนที่ ดีวิธีหนึ่ง

6.4.2.3.3 เล่าประสบการณ์ วิธีนี้ก็เป็นวิธีนำเข้าสู่บทเรียนแบบ เดียวกับการเล่านิทาน ต่างกันในเรื่องที่ครูนำมาเล่าเป็นเรื่องจริงที่พบเห็นมา วิธีนี้จะเหมาะกับเด็ก โดมากกว่าเพราะสมจริงสมจังน่าเชื่อถือ ว่า นิทาน ครูจะต้องเล่าให้สมจริงโดยใช้ท่าทาง น้ำเสียง ประกอบ

6.4.2.3.4 ร้องเพลง วิธีนี้เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนได้ดี โดยเฉพาะระดับ ป.1 – 2 ถ้าเป็นนักเรียนระดับสูงขึ้นไปเพลงปลุกใจจะมีอิทธิพลมากกว่าเพลง ธรรมชาติ

6.4.2.3.5 จัดกิจกรรมหรือแสดงบทบาทสมมุติ วิธีการนำเข้าสู่ บทเรียนนี้เป็นวิธีที่น่าสนใจที่สุด เพราะเป็นวิธีที่สามารถสังเกตได้ มีการใช้อุปกรณ์ประกอบมี กิจกรรมที่สร้างปัญหาให้คิด

จากการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า ขึ้นนำนั้นเป็นขั้นที่เร้าความสนใจ ของนักเรียนให้มีความกระตือรือร้นและพร้อมที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาที่ครูต้องการสอน และควรใช้ เวลาไม่มากนักเพราะถ้าใช้เวลาในขั้นนี้นานเกินไปจะทำให้การเรียนการสอนขั้นอื่น ๆ ไม่มี ประสิทธิภาพเท่าที่ควร ทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนไม่ประสบความสำเร็จ

6.4.3 ชั้นสอน

ชั้นสอน เป็นชั้นการนำเนื้อหาที่ต้องการสอนเสนอกับนักเรียน และเป็นชั้นตอนที่ครูจะต้องแจกรายละเอียดและนำนักเรียนให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเชื่อมโยงความรู้เพื่อเกิดความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน (สุรพันธ์ ต้นศรีวงษ์ 2538)

การสอนอาจแบ่งได้ตามลักษณะธรรมชาติของเนื้อหาวิชาได้ 3 ประเภท (สุพิน บุญชูวงศ์ 2535)

6.4.3.1 การสอนเพื่อความรู้ความเข้าใจ (พุทธิพิสัย)

การสอนเพื่อความรู้ความเข้าใจในความรู้อื่นๆ ที่ปรากฏอยู่ในหลักสูตรสามารถแยกประเภทได้ดังนี้

6.4.3.1.1 ความรู้เกี่ยวกับสิ่งเฉพาะ เป็นการจดจำสิ่งต่างๆ อย่างโคดเคี้ยวเป็นการเชื่อมโยงของสัญลักษณ์กับสิ่งที่เป็นรูปธรรม เป็นรากฐานของการสร้างความคิดที่เป็นนามธรรม

6.4.3.1.2 ความรู้เกี่ยวกับความหมาย เป็นความรู้เกี่ยวกับความหมายของสัญลักษณ์ของศัพท์ต่างๆ เป็นข้อความหรือศัพท์ทางเทคนิค

6.4.3.1.3 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง เป็นความรู้เกี่ยวกับสถานการณ์เหตุการณ์

6.4.3.1.4 ความรู้เกี่ยวกับวิถีทางในการจัดการเกี่ยวกับสิ่งเฉพาะ

6.4.3.1.5 ความรู้ในระเบียบวิธีของศาสตร์นั้นๆ เช่น การทดลองวิทยาศาสตร์

6.4.3.1.6 ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการ เป็นความรู้ในเรื่องเหตุการณ์ตามลำดับ

6.4.3.1.7 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการ เป็นความรู้ในรูปแบบต่างๆ กัน

6.4.3.1.8 ความรู้เกี่ยวกับการจัดแยกประเภท เป็นความรู้ที่จัดเป็นหมวดหมู่

6.4.3.1.9 ความรู้เกี่ยวกับหลักการ และสรุปเป็นความรู้ที่ต้องสรุปประเด็น

6.4.3.1.10 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีเป็นความรู้ที่มีผู้พิสูจน์แล้วว่า เป็นจริง

การสอนเพื่อให้เกิดความรู้นั้น ควรมีขั้นตอนในการสอนให้เกิดความรู้ ดังต่อไปนี้

6.4.3.1.1 ชี้แจงให้นักเรียนรู้ว่าต้องการให้เขาเรียนอะไร ผู้ที่เรียนอย่างมีจุดมุ่งหมายย่อมเรียนได้ดีกว่าผู้ที่ไม่มีความมุ่งหมาย

6.4.3.1.2 ตรวจสอบเนื้อหาให้มีความหมายสำหรับนักเรียน คือ ให้เนื้อหานั้นสัมพันธ์กับความรู้เดิมและนักเรียนรู้สึกว่ามีประโยชน์

6.4.3.1.3 จัดให้มีการฝึกฝนที่เหมาะสม เช่น กำหนดเวลาในการฝึกฝน มีการตรวจสอบความก้าวหน้าที่นักเรียนรับ

6.4.3.1.4 นักเรียนได้รับการตอบสนองที่ถูกต้อง เช่น ให้มีการเสริมแรง เมื่อนักเรียนแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

6.4.3.1.5 จัดสภาพแวดล้อมที่เสริมการเรียนรู้ เช่น การใช้สื่อการสอนประกอบและจัดห้องเรียนให้มีมุมเสริมความรู้ต่าง ๆ

6.4.3.1.6 ใช้วิธีการวัดผลที่เหมาะสม คือ สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

การจดจำความรู้ที่เรียนไปนั้น มิได้หมายความว่าคนเราจะมี ความเข้าใจ ในสิ่งนั้น ความเข้าใจจะเกิดขึ้นได้เมื่อมองเห็นความสัมพันธ์และเห็นทางว่าจะนำไปใช้ได้ อย่างไร ฉะนั้นการสอนที่จะให้นักเรียนเข้าใจอย่างถ่องแท้ซึ่งครูควรปฏิบัติดังนี้

6.4.3.1.1 มีจุดประสงค์ที่ชัดเจนให้นักเรียนรู้ว่า เรียนรู้เพื่ออะไร อย่างไร

6.4.3.1.2 มีการลงมือทดลองปฏิบัติจริง

6.4.3.1.3 มีการสนใจในทางสร้างสรรค์

6.4.3.1.4 ใช้แผนการสอนที่เตรียมไว้ล่วงหน้าอย่างเหมาะสม

6.4.3.1.5 กำหนดระยะเวลาของการเรียนให้พอเหมาะ

6.4.3.1.6 มีการประเมินผลที่สามารถวัดความเข้าใจ

6.4.3.2 การสอนเพื่อให้เกิดทักษะ

ทักษะคือความสามารถในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างคล่องแคล่วถูกต้องและมีประสิทธิภาพเน้นในเรื่องการเคลื่อนไหวร่างกาย การประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อและระบบประสาทขั้นต่าง ๆ ของการเรียนรู้ทักษะ มี 3 ขั้นคือ

6.4.3.2.1 ขั้นความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องพยายามศึกษาให้เข้าใจขั้นต่าง ๆ ในการปฏิบัติทักษะนั้นว่ากระทำอย่างไร

6.4.3.2.2 ขั้นลงมือปฏิบัติ จนกระทั่งไม่มีความผิดพลาด

6.4.3.2.3 ขั้นเพิ่มพูนความชำนาญจนถึงขั้นทำได้โดยอัตโนมัติ

เป็นขั้นที่ทำได้รวดเร็ว

การสอนทักษะเพื่อให้เกิดการมีทักษะตามขั้นตอนดังกล่าวควรทำดังนี้

6.4.3.2.1 วิเคราะห์ทักษะ โดยพิจารณาแยกแยะรายละเอียดของ

ทักษะนั้น

6.4.3.2.2 ตรวจสอบความสามารถเบื้องต้นที่เกี่ยวกับทักษะของ

นักเรียน

6.4.3.2.3 จัดการฝึกเรื่องต่าง ๆ โดยเฉพาะต้องฝึกเรื่องที่นักเรียน

ยังทำไม่ได้ก่อน

6.4.3.2.4 อธิบายและสาธิตทักษะให้นักเรียนดูและสังเกต

6.4.3.2.5 จัดการเรียนให้เกิดทักษะโดยกำหนดเวลาของการ

ปฏิบัติให้ดี จะใช้เวลาแต่ละครั้งนานเพียงใด จะหยุดพักมากน้อยเพียงใด การฝึกแบ่งเป็นกี่ครั้งและ
ข้อสำคัญควรให้ผู้เรียนรู้ผลของการปฏิบัติเพื่อให้นักเรียนจะได้แก้ไขถูกต้อง

6.4.3.3 การสอนเพื่อให้เกิดเจตคติ

เป็นที่ยอมรับกันว่าเจตคติมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ ผู้มีเจตคติดีต่อวิชาใดวิชา
หนึ่งจะทำให้เขาเรียนอย่างเข้าใจ มีทักษะขณะเรียนมีความตั้งใจ มีแรงจูงใจในการเรียนสูง
นักเรียนจะรู้สึกว่าการเรียนมีความหมายและมีคุณค่าต่อชีวิต และจะพยายามทุ่มเทความสามารถใน
การเรียนอย่างเต็มกำลังถ้าครูสามารถสร้างเจตคติที่ดีได้ จะมีผลให้นักเรียนมีความปรารถนาที่จะ
เรียน อ่าน คิด เพิ่มพูนความรู้และทักษะตลอดไป แม้ว่าจะจบการศึกษาไปแล้วก็ยังรักที่จะเรียน
ค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ๆ อยู่เสมอ

ครูควรพิจารณาว่าในการสอนแต่ละครั้งนั้น ครูจะปลูกฝังเจตคติอะไรใน
ลักษณะใด สิ่งที่จะช่วยให้ครูสามารถสอนให้เกิดเจตคติที่ดี ได้แก่

6.4.3.2.1 การยกตัวอย่างที่โน้มน้าวจิตใจให้นักเรียนมีความเห็น
คล้อยตาม เช่น แพทย์ได้ยืนยันว่า..... นักวิทยาศาสตร์พบว่า

6.4.3.2.2 สร้างบรรยากาศการเรียนการสอนให้ความเป็นกันเอง
และความอบอุ่น

6.4.3.2.3 ให้ความรู้แก่นักเรียนจากแหล่งต่าง ๆ และจาก
วิทยากรหลายคน

โดยกลุ่ม

6.4.3.2.4 ใช้กระบวนการกลุ่ม เช่น การอภิปราย การตัดสินใจ

เหมาะสม

6.4.3.2.5 ให้นักเรียนได้ฝึกหัดหรือปฏิบัติจริงตามความ

งาม

6.4.3.2.6 กระตุ้นและส่งเสริมการกระทำในสิ่งที่ถูกต้องและดี

จากการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า ชั้นสอน เป็นชั้นที่สำคัญที่สุดเป็นชั้นที่ครูนำเสนอสาระเนื้อหาที่ต้องการสอนนักเรียน ชั้นที่ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงความรู้เก่าและความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน การสอนต้องสอนเพื่อความรู้ ความเข้าใจ สอนเพื่อฝึกทักษะและสอนให้เกิดเจตคติที่ดีต่อวิชานั้น ๆ

6.4.4 ชั้นสรุป

สุพิน บุญชูวงศ์ (2535) ได้ให้ความหมายของทักษะการสรุปบทเรียนไว้ว่า หมายถึงการประมวลสาระสำคัญ ๆ ของบทเรียน แต่ละบทเรียนที่ได้เรียนจบลงเพื่อให้นักเรียนได้แนวคิดที่ถูกต้องในบทเรียนนั้นและเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้ในเนื้อหาต่อไป การสรุปบทเรียนมักกระทำเมื่อ

สรุปใจความสำคัญแต่ละตอนในระหว่างบทเรียน

สรุปเมื่อจบบทเรียน

เมื่อนักเรียนอภิปราย หรือฝึกปฏิบัติจบลง

6.4.4.1 วิธีการสรุปบทเรียน

วิธีการสรุปบทเรียนอาจทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้

6.4.4.1.1 การสรุปทบทวน ครูไม่จำเป็นต้องทบทวนสรุปเองหรือทั้งหมด ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วม โดยครูอาจจะใช้คำถามและพยายามให้มีแต่สาระและเรียบเรียงอย่างเหมาะสมอาจจะให้นักเรียนรวบรวมการสรุปลงในสมุด

6.4.4.1.3 สรุปจากการปฏิบัติ เช่น ให้นักเรียนสังเกตการสาธิต การทดลองพยายามชี้ให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของวิชาความรู้เดิมบทเรียนที่เพิ่งเรียนจบกับบทเรียนที่จะเรียนในอนาคต

6.4.4.1.4 สรุปจากการสร้างสถานการณ์ โดยครูสร้างสถานการณ์ให้สอดคล้องกับบทเรียนและให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นออกมา

6.4.4.1.5 สรุปจากการใช้อุปกรณ์ โดยครูอาจจะใช้อุปกรณ์ที่ใช้สอนมาช่วยให้การสรุปบทเรียนให้ง่ายขึ้น เช่น เมื่อนำเครื่องมือทางเกษตรมาให้ให้นักเรียนดู นักเรียนสามารถสรุปข้อควรระวังในการใช้ได้ถูกต้อง

6.4.4.2 ข้อควรคำนึงในการสรุปบทเรียน

6.4.4.2.1 การสรุปบททวนโดยการใช้คำถามต้องสัมพันธ์กับเนื้อหาและจุดประสงค์

6.4.4.2.2 วิธีการสรุปต้องสอดคล้องกับความสนใจและสามารถของนักเรียน

6.4.4.2.3 การสรุปต้องเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่นักเรียนรู้แล้วไปยังสิ่งที่ยังไม่รู้

6.4.4.2.4 การสรุปต้องสามารถใช้ประเมินบทเรียนว่ามีสาระและผลต่อการเรียนรู้

6.4.4.2.5 การสรุปจะต้องเป็นการแนะแนวการเรียนในครั้งต่อไป จากการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปได้ว่า ชั้นสรุปนั้น เป็นขั้นที่ครูจะนำให้นักเรียนได้เห็นถึงความสำคัญของเนื้อหาหรือเพื่อให้นักเรียนได้ความคิดรวบยอดในเนื้อหาที่ตนศึกษา

6.4.5 ชั้นประเมิน

กระบวนการประเมินผลเป็นสิ่งสำคัญ และเป็นส่วนหนึ่งของการสอนของครู ถ้าขาดการประเมิน การสอนก็ไม่อาจเกิดขึ้นได้ ครูที่ดีนั้นจะต้องแสวงหาแนวทางให้การเรียนการสอนประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพตามสภาพความเป็นจริงนั้น การประเมินจัดเป็นกิจกรรมสำคัญที่สอดแทรกอยู่ในทุกขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนการสอน เริ่มตั้งแต่ก่อนการเรียนการสอนจะเป็นการประเมินเพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียน ระหว่างเรียนจะเป็นการประเมินเพื่อปรับปรุงผลการเรียน และหลังเรียนเพื่อตรวจสอบว่านักเรียนได้บรรลุจุดประสงค์ปลายทางของการเรียนรู้หรือไม่

โกวิท ประวาลพุกษ์ (2527) ได้อธิบายการประเมินผลระหว่างการสอนว่าเป็นการประเมินที่อาจไม่ต้องมีพิธีรีตองมาก ไม่จำเป็นต้องมีเวลาเป็นช่วงพิเศษเพื่อการประเมิน เพียงใช้เครื่องมือวัดให้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมว่านักเรียนเกิดพฤติกรรมตามจุดประสงค์แล้วหรือยัง การประเมินในแบบนี้ มักถือกันว่าเป็นส่วนหนึ่งที่ต้องรวมเข้าไปในกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผสมกลมกลืนกันไป

ภัทธา นิคมานนท์ (2538) ได้อธิบายการประเมินผลระหว่างเรียนว่าเป็นการวัดและประเมินผลความสามารถของนักเรียนว่า ได้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่เพียงใด มีข้อบกพร่องในเรื่องใดตอนใด การประเมินผลระหว่างเรียนเป็นกิจกรรมที่สอดคล้องไปกับการเรียนการสอนตลอดเวลา

จุดประสงค์ของการประเมินผลระหว่างเรียนมีดังนี้

6.4.5.1 ต้องการทราบว่านักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่เพียงใด

6.4.5.2 ต้องการทราบว่านักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์

6.4.5.3 ต้องการทราบว่านักเรียนบกพร่องในจุดประสงค์ใด

6.4.5.4 เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนของนักเรียนรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย

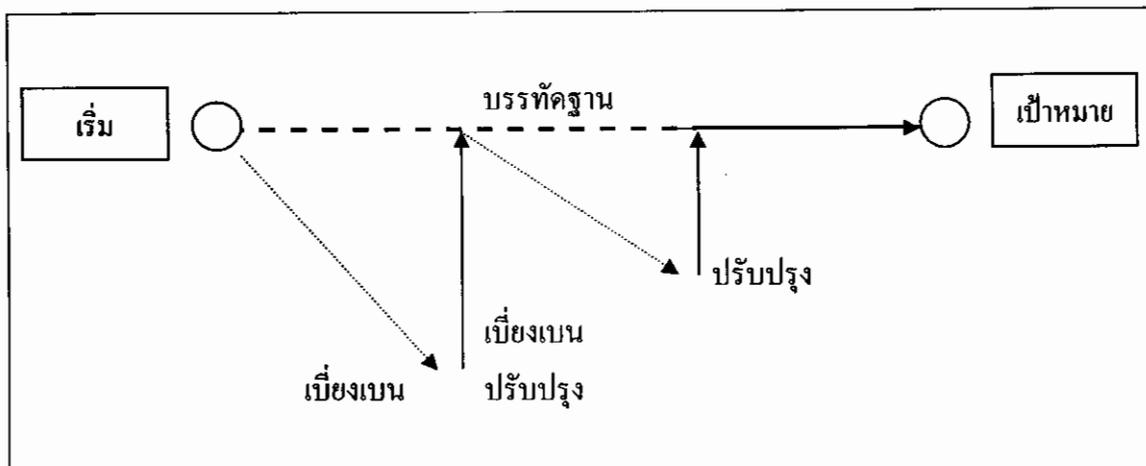
6.4.5.5 เพื่อช่วยให้ใช้วัสดุการเรียนและวิธีการสอนที่ถูกต้องในการแก้ไขข้อบกพร่องการเรียนของนักเรียน

6.4.5.6 เพื่อใช้ข้อมูลจากการประเมินในการปรับปรุงวิธีการสอน สื่อการสอนและลำดับการสอน

จากการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า ชั้นประเมินเป็นชั้นที่ตรวจสอบว่านักเรียนได้เรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ ซึ่งชั้นนี้มีความสำคัญในการจัดการเรียนการสอนเช่นเดียวกัน เพราะครูสามารถนำผลที่ได้ในชั้นนี้มาเป็นข้อมูล เพื่อปรับปรุงการสอนของตนต่อไป

6.4.6 ชั้นปรับปรุง

เมื่อได้ดำเนินการสอนตามชั้นกิจกรรมต่าง ๆ ครูจะต้องมีการศึกษาถึงข้อมูลย้อนกลับ อันได้จากผลการเรียนและพฤติกรรมที่แสดงออกของนักเรียนว่าสำเร็จตามเป้าหมายหรือไม่ ซึ่งได้ข้อมูลย้อนกลับมาจากชั้นประเมิน หากพบว่านักเรียนมีพฤติกรรมไม่ได้ตามเป้าหมาย ครูจะต้องทำการปรับวิธีการเพื่อจะได้ปรับพฤติกรรมของนักเรียนเพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายได้ การศึกษาพฤติกรรมที่เป็นข้อมูลย้อนกลับนี้มีประโยชน์อย่างมาก เพราะช่วยให้ผู้สอนทราบถึงผลการสอนของตัวเอง ขณะเดียวกันนักเรียนก็ทราบความสำเร็จของตัวเองด้วย หากผู้สอนและนักเรียนละเลยข้อมูลย้อนกลับ การเรียนการสอนอาจหลงทาง ดังนั้นครูต้องนำข้อมูลที่พบมาศึกษา แล้วนำมาช้อนไปปรับปรุงในส่วนต่าง ๆ ของกระบวนการอีกครั้งหนึ่ง การที่ครูตรวจสอบผลที่ได้จากกระบวนการแล้วนำมาใช้ในการปรับปรุงแก้ไขให้ได้ตามเป้าหมายที่วางไว้ อาจแสดงได้จากแผนภูมิดังนี้



แผนภาพที่ 9 การปรับปรุงแก้ไขการเรียนการสอน

ที่มา : สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และทัศนีย์ บุญเติม. “การสอนแบบ Research Based Learning.”

วารสารวิธีวิทยาการวิจัย 6 (มกราคม-มิถุนายน 2537) : 1-14.

จากแผนภูมิที่แสดงจะเห็นได้ว่าการทำงานที่ดีได้มาตรฐานคือ ทำแล้วได้ผลงานตามเป้าหมายโดยใช้ทรัพยากรต่าง ๆ และเวลาน้อยที่สุด ซึ่งสามารถยึดถือเป็นบรรทัดฐานในการทำงานครั้งต่อ ๆ ไป การเรียนรู้ด้วยความเข้าใจตามเป้าหมายที่วางถือได้ว่าเป็นบรรทัดฐานของการเรียนการสอน นักเรียนที่เรียนตามกระบวนการที่ผู้สอนวางแผนและดำเนินการแล้วไม่อาจเข้าใจได้นั้น แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจที่เบี่ยงเบนไปจากบรรทัดฐานและจะไม่สามารถบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้ ครูจึงต้องมีการตรวจสอบความเข้าใจและปรับให้เข้าสู่บรรทัดฐานที่วางไว้จนกว่านักเรียนจะสำเร็จผลการเรียนรู้ตามเป้าหมาย

ภายหลังจากการประเมินแล้วครูจะทราบได้ทันที นักเรียนในชั้นสำเร็จผลการเรียนรู้มีความสามารถเป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้จำนวนเท่าไร หากทราบว่าจำนวนนักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่สำเร็จตามความต้องการแล้ว ครูควรปรับปรุงเพื่อให้ นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาสาระในทันที มิฉะนั้นแล้วก็อาจจะเป็นผลเสียของการดำเนินการเรียนการสอนในครั้งต่อ ๆ ไป วิธีการปรับปรุงการเรียนการสอนให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาอาจทำได้หลายวิธีดังนี้

6.4.6.1 ให้นำเนื้อหาสาระเรื่องเดิมอีกครั้ง นักเรียนจะมีโอกาสทำความเข้าใจกับเนื้อหาอีกครั้ง เพราะเป็นไปได้ที่การเรียนในครั้งแรกนักเรียนอาจจะยังฟังการอธิบายหรือทำความเข้าใจเนื้อหาไม่ทัน

6.4.6.2 ให้เนื้อหาอีกครั้งโดยการเปลี่ยนแปลงวิธีการสอน ซึ่งอาจจะเป็น จัดลำดับการให้เนื้อหาตลอดจนแยกแยะเนื้อหาหรือเปลี่ยนคำพูดในการอธิบายตลอดจนปรับ เกี่ยวกับความเร็วในการให้เนื้อหาในเรื่องของความเร็วในการให้เนื้อหา นับว่ามีความสำคัญอย่างมากครูควรจะต้องพิจารณาความสามารถของนักเรียนในการรับเนื้อหา ปริมาณและความยากง่าย ของเนื้อหาควบคู่กันไป โดยสิ่งสำคัญที่จะลืมไม่ได้ก็คือการส่งเสริมให้นักเรียนมีกิจกรรมร่วมใน บทเรียน

6.4.6.3 การจัดตัวอย่างหรืออุปกรณ์ช่วยสอนเพิ่มเติมก็จะช่วยลดการ จินตนาการช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น

6.4.6.4 การตรวจสอบที่คิดจะช่วยให้ครูทราบว่านักเรียนยังไม่เข้าใจในจุด ใดบ้าง ดังนั้นการสรุปเนื้อหา และประเด็นที่นักเรียนยังไม่เข้าใจจะช่วยเน้นในจุดต่าง ๆ ให้นักเรียนได้เข้าใจได้รวดเร็วขึ้นโดยไม่ต้องเสียเวลาทบทวนเนื้อทั้งหมด

6.4.6.5 การจัดการแบบหนึ่งที่ส่งเสริมให้เกิดการประเมินและปรับปรุง ร่วมกัน คือการจัดการเรียนเป็นกลุ่มโดยการจำแนกนักเรียนที่เก่งและอ่อนให้กระจายอยู่ทุกกลุ่ม วิธีการนี้จะทำให้นักเรียนมีกิจกรรมร่วมกันสูงและเป็นแนวทางให้นักเรียนช่วยกันปรับความเข้าใจ ในเนื้อหาสาระที่เรียนแต่กิจกรรมลักษณะนี้ก็อาจกระทำไม่ได้ทุกโอกาส แนวทางที่พอสรุปได้คือ ให้โอกาสนักเรียนที่เรียนเข้าใจได้อธิบายให้กับผู้ที่ยังไม่เข้าใจในชั้นเรียน วิธีการนี้นอกจากจะทำ ให้นักเรียนที่ยังไม่เข้าใจสามารถเข้าใจได้ดีขึ้น แล้วยังทำให้นักเรียนทั้งชั้นได้ทำกิจกรรมร่วมกัน โดยนักเรียนที่เรียนเก่งและเข้าใจเนื้อหาที่เรียนก็จะไม่เกิดความเบื่อหน่ายเพราะได้ร่วมกิจกรรม

6.4.6.6 นักเรียนบางคนในชั้นอาจมีความแตกต่างในการเรียนรู้ มากกว่าคนส่วนใหญ่ ดังนั้น ปัญหาที่ครูพบอีกประเด็นหนึ่ง คือ ยังมีนักเรียนบางคนที่ไม่สามารถ ศึกษาได้ทันกับคนส่วนใหญ่ ปัจจัยที่เป็นดังนี้ อาจเกิดจากกระบวนการในการคัดเลือกนักเรียนเข้า มาสู่ระบบยังไม่ดีพอ ดังนั้นวิธีการที่ได้กล่าวมาแล้วที่จะช่วยปรับความเข้าใจของนักเรียนใน ระหว่างบทเรียน อาจใช้ได้ผลหรืออาจไม่ได้ผลกับนักเรียนบางคนหรือบางกลุ่ม วิธีการที่น่าจะ เป็นไปได้คือ ต้องแยกกลุ่มนักเรียนที่มีปัญหาดังกล่าวออกมาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริง ครู ต้องแก้ปัญหาตามสาเหตุสำหรับนักเรียนที่มีพื้นฐานความรู้ต่ำหรือมีความสามารถในการเรียนได้ช้า ครู อาจแก้ปัญหาโดยแนะนำและจัดเอกสารให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหานอกเวลาเพิ่มเติมหรืออาจจัด เวลาเป็นโปรแกรมพิเศษในการเรียนซ่อมเสริม เพื่อให้เกิดความเข้าใจและสามารถเรียนได้เท่าเทียม กับนักเรียนคนอื่น ๆ ที่อยู่ในระดับเดียวกัน

จากการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า ชั้นปรับปรุงอาจมีรูปแบบและ วิธีการที่แตกต่างกัน ครูควรเลือกตามความเหมาะสม โดยคำนึงถึงบรรยากาศในการเรียนว่าต้อง

สร้างให้เกิดบรรยากาศในการเรียนอยู่ตลอดเวลา ขึ้นปรับปรุงเป็นชั้นที่มีความสำคัญเพราะถ้ามีการประเมินและพบความบกพร่องในการสอนแต่ไม่มีการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น การประเมินก็ไม่มีความหมายทำให้นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพของคน

6.5 บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนการสอนแบบ EBI

6.5.1 ความหมายของบทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนการสอน

ภิญโญ สาธร (2519) ได้ให้ความหมายไว้ว่า บทบาท หมายถึง ความมุ่งหวังที่บุคคลอื่นคาดว่าบุคคลในตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่ง ควรกระทำหรือแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งออกมาในสถานการณ์หนึ่ง

ชนิตา รัชกุลพลเมือง (2525) ได้ให้ความหมายไว้ว่า บทบาท หมายถึง การปฏิบัติตามสิทธิหน้าที่ของสถานภาพ ดังนั้นบทบาทจึงเป็นเป็นแต่เพียงพฤติกรรมของสถานภาพ

อุทัย หิรัญโต (2526) ได้ให้ความหมายไว้ว่า บทบาท หมายถึง หน้าที่ (Function) พฤติกรรมอันพึงคาดหมาย (Expected behavior) ของบุคคลแต่ละคนในกลุ่มหรือในสังคมหนึ่ง ๆ หน้าที่หรือพฤติกรรมดังกล่าวโดยปกติเป็นสิ่งที่กลุ่มหรือสังคมกำหนดขึ้น ฉะนั้น บทบาทจึงเป็นแบบแห่งความประพฤติของบุคคลในสถานะหนึ่งซึ่งมีต่อบุคคลอื่นในสถานะอีกอย่างหนึ่ง ในสังคมเดียวกันกล่าวได้ว่าบทบาทแห่งปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Pattern of Social Interaction) บทบาทของบุคคลในสถานะอย่างหนึ่งที่มีต่อบุคคลอีกสถานะหนึ่งย่อมไม่เหมือนกัน เพราะแบบแห่งปฏิสัมพันธ์แตกต่างกัน สิ่งที่กำหนดบทบาทของบุคคล เช่น อายุ ตำแหน่งในครอบครัวและตำแหน่งในระบบการเมืองการปกครอง เศรษฐกิจ สังคม เป็นต้น

ลีวินสัน (Levinson 1992, อ้างถึงใน ถวัลย์ คุ้มกลาง 2532) ได้สรุปความหมายของบทบาทไว้ 3 ประการคือ

6.5.1.1 บทบาท หมายถึง บรรทัดฐาน (Norm) ความคาดหวัง (Expectation) ข้อห้าม (Taboos) ความรับผิดชอบ (Responsibility) และอื่น ๆ ที่มีลักษณะทำนองเดียวกัน ซึ่งผูกพันกับตำแหน่งทางสังคมที่กำหนดให้บทบาทตามความหมายนี้ คำนี้ถึงตัวบุคคลน้อยที่สุดแต่มุ่งไปที่การบ่งชี้หน้าที่อันควร

6.5.1.2 บทบาท หมายถึง ความคิดเห็นของบุคคลที่ดำรงตำแหน่งเองที่คิดและกระทำเมื่อดำรงตำแหน่งนั้น

6.5.1.3 บทบาท หมายถึง การกระทำของบุคคลแต่ละคนที่จะกระทำ โดยให้สัมพันธ์กับโครงสร้างของสังคมหรือกล่าวอีกในหนึ่งคือ แนวทางอันบุคคลพึงกระทำเมื่อตนดำรงตำแหน่งนั้น

สมทรง นิลน้อย (2541) ได้ให้ความหมายของบทบาทว่า หมายถึง การแสดงออกทางพฤติกรรมที่เกิดขึ้นหรือคาดว่าจะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติหน้าที่ความรับผิดชอบให้สอดคล้องกับตำแหน่งหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

บุศรินทร์ คำหุ้ง (2544) ได้ให้ความหมายของบทบาทว่า หมายถึง การปฏิบัติตนหรือรูปแบบพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกมามาตามหน้าที่ที่บุคคลนั้นได้รับในสังคม

จากแนวคิดเกี่ยวกับบทบาท สรุปได้ว่าบทบาท หมายถึง การปฏิบัติตามหน้าที่ความรับผิดชอบตามตำแหน่งทางสังคมที่กำหนดให้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอสรุปความหมายของบทบาทครูและนักเรียนในกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐานดังนี้

บทบาทครู หมายถึง การปฏิบัติของครูตามหน้าที่ในระหว่างการดำเนินการสอนตามลำดับชั้นการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

บทบาทนักเรียน หมายถึง การปฏิบัติของนักเรียนตามหน้าที่ในระหว่างการดำเนินการเรียนตามลำดับชั้นการเรียนการสอน เพื่อให้ตนเองเกิดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการวิจัยหรือผลการวิจัยเป็นกระบวนการเรียนการสอน

6.5.2 บทบาทครูในการจัดกระบวนการเรียนการสอน

สุวิทย์ คำมูล และ อรทัย คำมูล (อ้างถึงใน บุศรินทร์ คำหุ้ง 2544) ได้อธิบายบทบาทหน้าที่ของครูไว้ว่า ครูคือบุคคลที่มีความสำคัญในการจัดการเรียนการสอน โดยเฉพาะในยุคปัจจุบันซึ่งเป็นยุคแห่งการพัฒนาความเจริญในทุก ๆ ด้าน ครูจึงมีบทบาทในการพัฒนาในโลกปัจจุบัน ซึ่งจากแนวทางการปฏิรูปการศึกษาที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญครูจึงต้องมีบทบาทในการจัดกระบวนการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ของนักเรียนดังนี้

การเตรียมการสอน

6.5.2.1 ศึกษาและวิเคราะห์เรื่องที่จะสอนให้เข้าใจ

6.5.2.2 ศึกษาหาแหล่งความรู้ที่หลากหลาย

6.5.2.3 วางแผนการสอน

6.5.2.3.1 กำหนดวัตถุประสงค์ประสงค์ให้ชัดเจน

6.5.2.3.2 วิเคราะห์เนื้อหาและความคิดรวบยอด

6.5.2.3.3 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

6.5.2.3.4 กำหนดวิธีการประเมินผลการเรียนรู้

6.5.2.4 จัดเตรียม

6.5.2.4.1 สื่อ วัสดุการเรียนการสอนให้เพียงพอสำหรับนักเรียน

6.5.2.4.2 เอกสาร หนังสือ หรือข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับ
นักเรียน

6.5.2.4.3 ติดต่อแหล่งความรู้ต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นบุคคล สถานที่
หรือวัสดุต่าง ๆ และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

6.5.2.4.4 เครื่องมือการประเมินผลการเรียนรู้

6.5.2.4.5 ห้องเรียนหรือสถานที่เพื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การสอน

6.5.2.1 การสร้างบรรยากาศ

6.5.2.2 กระตุ้นนักเรียนให้สนใจในการเข้าร่วมกิจกรรม

6.5.2.3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนที่เตรียมไว้ โดยอาจมีการปรับ
แผนให้เหมาะสมกับนักเรียนและสถานการณ์ที่เป็นจริง

6.5.2.3.1 ดูแลให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ แก้ปัญหาที่อาจ
เกิดขึ้น

6.5.2.3.2 อำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการดำเนินกิจกรรม
การเรียนรู้

6.5.2.3.3 สังเกตและบันทึกพฤติกรรมและกระบวนการเรียนรู้
ของนักเรียน รวมทั้งเหตุการณ์ที่จะส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ของนักเรียนที่เกิดขึ้นขณะทำกิจกรรม

6.5.2.3.4 ให้คำแนะนำและข้อมูลต่าง ๆ แก่นักเรียนตามความ
จำเป็น

6.5.2.3.5 บันทึกปัญหาและข้อขัดข้องต่าง ๆ ในการดำเนิน
กิจกรรม เพื่อปรับปรุงกิจกรรมให้ดีขึ้น

6.5.2.3.6 ให้การเสริมแรงนักเรียนตามความเหมาะสม

6.5.2.3.7 ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลงาน การเรียนรู้ของ
นักเรียนและอาจให้ข้อมูลเนื้อหาความรู้เพิ่มเติมแก่นักเรียนตามความเหมาะสม

6.5.2.3.8 ให้ข้อมูลป้อนกลับแก่นักเรียนเกี่ยวกับพฤติกรรมและ
กระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะตามความเหมาะสม

การประเมินผล

6.5.2.1 เก็บรวบรวมผลงานและประเมินผลงานของนักเรียน

6.5.2.2 ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนตามที่กำหนดไว้ในแผนการ

สอน

6.5.3 บทบาทครูตามการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542

จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนของครูนั้น ครูต้องมีการวางแผนเตรียมการสอนที่ดีเพื่อสามารถจัดการเรียนการสอนให้บรรลุผลสำเร็จตามที่มุ่งหวังไว้ โดยกำหนดรายละเอียดไว้ในแผนการสอนของครูด้านต่าง ๆ ซึ่งแผนการสอนที่ครูกำหนดจะต้องมีองค์ประกอบในการจัดการเรียนการสอน ดังนั้น บทบาทครูทั้งในขั้นเตรียมการและขั้นสอนจะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบเหล่านี้ จึงทำให้การจัดการเรียนการสอนถูกต้องตามหลักของการสอนและสอดคล้องตามหลักการจัดกระบวนการเรียนรู้ตาม พ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติ 2542 ซึ่งบัญญัติใน ศรีสะอาค (2537) เสนอไว้ดังนี้

6.5.3.1 ด้านจุดประสงค์การเรียนการสอนหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ ครูควรเขียนในรูปของจุดประสงค์ในเชิงพฤติกรรมโดยครอบคลุมพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) และด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)

6.5.3.2 ด้านเนื้อหา ควรระบุเนื้อหาวิชาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอนในครั้งนั้น หรือคาบเรียนนั้น เนื้อวิชาต้องมีความยากง่ายพอเหมาะกับระดับความสามารถของนักเรียน

6.5.3.3 ด้านการดำเนินการสอน ระบุให้ชัดเจนในการสอนครั้งนั้นหรือคาบนั้นจะดำเนินการสอนโดยใช้วิธีการสอนและรูปแบบการสอนแบบใดหรือกิจกรรมใดระบุถึงวิธีสร้างความพร้อมในการเรียน วิธีสอนรูปแบบการสอนการใช้กิจกรรมและควรเลือกให้เหมาะสมที่สุดกับการเรียนการสอนเรื่องนั้น

6.5.3.4 ด้านสื่อการเรียนการสอน ระบุถึงสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนครั้งนั้นหรือคาบนั้น ซึ่งอาจเป็นหนังสือเรียน (เฉพาะเนื้อหาที่จะสอน) เอกสารที่ให้ศึกษา รูปภาพ แผ่นใส เทปบันทึกเสียง วีดิทัศน์ สไลด์ ของจริง เป็นต้น ทั้งนี้จะต้องเตรียมสื่อเหล่านี้ไว้ล่วงหน้าเพื่อการตรวจสอบความพร้อมก่อนนำไปใช้จริงทุกครั้ง

6.5.3.5 ด้านการประเมินผล ระบุถึงวิธีการที่ใช้ประเมินผลการเรียนการสอนในครั้งนั้นหรือคาบนั้นควรเลือกใช้หลาย ๆ วิธีที่ไม่เป็นทางการ (Informal) เช่น การสังเกต การตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจและวิธีที่เป็นทางการ (Formal) เช่น การสอบย่อย

6.5.3.6 นอกจากนี้ยังมีองค์ประกอบที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ ครูนั้นบทบาทในการสร้างบรรยากาศความสัมพันธ์ที่ดี

ระหว่างครูกับนักเรียนให้นักเรียนเกิดความรู้สึกสนใจการเรียนและมีความสุขในการเรียนรวมถึงสภาพแวดล้อมที่เกื้อกูลต่อการเรียนรู้ทั้งภายในและบริเวณโดยรอบชั้นเรียน

กล่าวคือ เมื่อครูได้ปฏิบัติตามบทบาทของตน คือการกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนแล้ว นักเรียนก็จะมีบทบาทในการตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้นเพื่อฝึกการคิดวิเคราะห์ และเชื่อมโยงความรู้ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ในที่สุด

6.5.4 บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนการสอนแบบ RBI

ไพฑูรย์ สินลาร์ตัน (2546) ได้อธิบายบทบาทครูโดยยึดตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐานดังนี้

ตารางที่ 3 การเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการวิจัย

รูปแบบ	1	2	3	4
แนวคิดพื้นฐาน	คำตอบ ↕ ฟัง	← →	← →	คำถาม ↕ หาเอง
เป้าหมาย	จำ/ทำ/ใช้	(ข้อมูล/ปัญหา/	แสวงหา/ ติดตาม)	คิด/ค้น/แสวงหา
วิธีสอน	บรรยาย Lecture	นำอภิปราย Publication	แนะนำ Practice	ให้คำปรึกษา Research
บทบาทผู้สอน	ผู้ปฏิบัติ (Operator)	← →	← →	ผู้จัดการ (Manager)

ที่มา : ไพฑูรย์ สินลาร์ตัน ,ประมวลบทความการเรียนการสอนที่เน้นวิจัยเป็นฐาน. (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545).

บทบาทผู้สอนแบบเน้นวิจัยจะเป็นสเกลตั้งแต่สเกลของผู้ปฏิบัติ (Operator) คือผู้สอนไปลงมือปฏิบัติเพื่อให้ได้ความรู้มาแล้วมาบอกนักเรียน นักเรียนไม่ต้องทำอะไรนอกจากนั่งเป็นผู้ฟังที่ดี บทบาทผู้สอนค่อย ๆ เปลี่ยนสเกลไปเรื่อย ๆ จนถึงสเกลที่ 4 ผู้สอนเป็นผู้จัดการ

(Manager) เป็นคนจัดการบอกทำหน้าที่เป็นผู้ประเมิน (Evaluator) เท่านั้น หรือเป็นผู้ให้คำปรึกษา (Counselor) เป็นหลักใหญ่คือทำหน้าที่บรรยายนำอภิปราย แนะนำให้คำปรึกษาเป็นหลัก ในกรณีแบบนี้ถ้าเป็นสเกลที่ 1 ผู้สอนอาจเพียงอ่านแล้วนำมาสอน แต่ถ้าเป็นสเกลที่ 4 ผู้สอนควรลงมือทำการวิจัยด้วยตนเองและสอนซึ่งถือว่าเป็นหลักสำคัญ

ทิสนา แคมมณี (2547) กล่าวว่า บทบาทครูที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐานจะอยู่ที่การช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดทักษะที่จำเป็นต่อการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการสืบสอบในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่วิจัย อันจะนำไปสู่การได้คำตอบข้อค้นพบหรือข้อความรู้ใหม่ซึ่งแสดงรายละเอียดในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4 บทบาทครูในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

กระบวนการวิจัย	บทบาทครูในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน
1. ระบุปัญหาการวิจัย	ครูจะอย่างไร นักเรียนจึงจะสามารถระบุปัญหาการวิจัยให้ชัดเจน 1.1 ครูควรสอนและฝึกทักษะการสังเกตปัญหา ตั้งคำถาม รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ปัญหา และระบุปัญหาที่แท้จริง
2. ตั้งสมมติฐาน	ครูจะอย่างไร นักเรียนจึงจะสามารถตั้งสมมติฐานได้ 2.1 ครูควรสอนและฝึกให้นักเรียนรู้จักวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลหาสาเหตุ คาดเดาคำตอบของปัญหาอย่างมีหลักการและมีหลักฐานรองรับ และตั้งสมมติฐานที่เหมาะสม
3. พิสูจน์ตรวจสอบสมมติฐาน	ครูจะอย่างไร นักเรียนจึงจะสามารถพิสูจน์สมมติฐานได้ 3.1 ครูควรสอนและฝึกให้นักเรียนรู้กระบวนการและวิธีการในการออกแบบการพิสูจน์ทดสอบสมมติฐานที่เหมาะสมกับศาสตร์ของเรื่องที่วิจัย
4. รวบรวมข้อมูล	ครูจะอย่างไร นักเรียนจึงจะสามารถรวบรวมข้อมูลได้ 4.1 ครูควรสอนและฝึกให้นักเรียนรู้จักวิธีการแสวงหาแหล่งข้อมูล วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิธีการสร้างเครื่องมือที่เหมาะสมกับศาสตร์ของเรื่องที่วิจัย
5. วิเคราะห์ข้อมูล	ครูจะอย่างไร นักเรียนจึงจะสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ 5.1 ครูควรสอนและฝึกให้นักเรียนรู้จักวิธีการที่เหมาะสมกับศาสตร์ของเรื่องที่วิจัย ในการวิเคราะห์ข้อมูล การใช้สถิติต่าง ๆ เสนอข้อมูล
6. สรุปผล	ครูจะอย่างไร นักเรียนจึงจะสามารถสรุปผลได้ 6.1 ครูควรสอนและฝึกให้นักเรียนรู้จักวิธีการสรุปข้อมูล ลารนอบสมมติฐาน

ที่มา : ทิสนา แคมมณี, รูปแบบการเรียนการสอน:ทางเลือกที่หลากหลาย.(กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547).

แนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (ทิสนา แชมมณี 2547)

เมื่อกล่าวถึงการวิจัย คนส่วนใหญ่มักคิดถึง กระบวนการวิจัย คือ วิธีการวิจัย เพื่อให้ได้มาซึ่งผลการวิจัย และผลการวิจัย คือ ผลที่ได้มาจากการดำเนินการ ดังนั้น แนวทางการใช้การวิจัยในการเรียนการสอน จึงประกอบด้วยการใช้ผลการวิจัย และการใช้กระบวนการวิจัยในการเรียนการสอนดังแสดง ในแผนภาพต่อไปนี้

แนวทางการใช้การวิจัยในการเรียนการสอน		
การวิจัย	ครู	ผู้เรียน
1. ผลการวิจัย	1.1 ใช้	1.2 ใช้
2. กระบวนการวิจัย	2.1 ใช้	2.2 ใช้

แผนภาพที่ 10 แนวทางการใช้การวิจัยในการเรียนการสอน

ที่มา : ทิสนา แชมมณี, รูปแบบการเรียนการสอน:ทางเลือกที่หลากหลาย.(กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547).

ดังนั้นแนวทางการใช้การวิจัยในการเรียนการสอนมี 4 แนวทาง คือ

- แนวที่ 1 ครูใช้ผลการวิจัยในการเรียนการสอน
- แนวที่ 2 นักเรียนใช้ผลการวิจัยในการเรียนการสอน
- แนวที่ 3 ครูใช้กระบวนการวิจัยในการเรียนการสอน
- แนวที่ 4 นักเรียนใช้กระบวนการวิจัยในการเรียนการสอน

ตารางที่ 5 บทบาทครูและนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนแบบครูใช้ผลการวิจัย

แนวทางการใช้การวิจัยในการเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
<p>แนวที่ 1 ครูใช้ผลการวิจัยในการเรียนการสอน</p> <p>ครูใช้ผลการวิจัยประกอบการเรียนการสอนเนื้อหาสาระต่าง ๆ ช่วยให้นักเรียนขยายขอบเขตของความรู้ ได้ความรู้ที่ทันสมัยและคุ้นเคยกับแนวคิดการวิจัย</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ครูสืบค้นแหล่งข้อมูลเกี่ยวข้องกับสาระที่สอน 2. ครูศึกษางานวิจัย / ข้อมูลข่าวสาร / องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระ 3. ครูเลือกผลงานวิจัยที่เหมาะสมกับสาระที่สอนและวัยของนักเรียน 4. ครูนำผลการวิจัยมาใช้ประกอบเนื้อหาสาระที่สอนเสริมให้นักเรียนได้ความรู้เพิ่มขึ้นและนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน 5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับผลและกระบวนการวิจัย ความสำคัญของการวิจัย 6. ครูวัดและประเมินผลการเรียนรู้เกี่ยวกับผลและกระบวนการวิจัยควบคู่กับการเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เรียนรู้เนื้อหาสาระ โดยมีผลการวิจัยประกอบทำให้นักเรียนคุ้นเคยกับเรื่องของการวิจัยแสวงหาความรู้ การใช้เหตุผลเป็นต้น 2. อภิปรายประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลการวิจัย / กระบวนการวิจัย / ความสำคัญของการวิจัย

ตารางที่ 5 (ต่อ)

แนวทางการใช้การวิจัย ในการเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
<p>แนวที่ 2 นักเรียนใช้ ผลการวิจัยในการเรียน การสอน</p> <p>การให้นักเรียนสืบค้น และศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ สาระที่เรียนด้วยตนเอง</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ครูสืบค้นแหล่งข้อมูลเกี่ยวข้องกับ กับสาระที่สอน 2. ครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความ สนใจใฝ่รู้ เกิดข้อสงสัย อยากรู้ อยากแสวงหาคำตอบของข้อสงสัย 3. ครูให้คำแนะนำเกี่ยวกับ แหล่งข้อมูลและงานวิจัยที่นักเรียน จะต้องสืบค้นเพื่อการศึกษาหา ความรู้รวมทั้งคัดเลือกงานวิจัยที่ เหมาะสมกับวัยนักเรียน 4. ครูอาจจำเป็นต้องสรุปงานวิจัยให้ เหมาะสมกับระดับของนักเรียน 5. ครูแนะนำวิธีการอ่าน / ศึกษา / วิเคราะห์รายงานวิจัยตามความ เหมาะสมกับระดับของนักเรียน 6. ครูเชื่อมโยงสาระของงานวิจัยกับ สาระของการเรียนการสอน 7. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เกี่ยวกับผลและกระบวนการวิจัย/ ความสำคัญของการวิจัย 8. ครูวัดผลประเมินผลทักษะการ อ่านรายงานและการเรียนรู้เกี่ยวกับ ผลการวิจัย/กระบวนการวิจัยควบคู่ ไปกับการเรียนรู้สาระตามปกติ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. แสวงหาสืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ สาระที่เรียนรู้ตามความสนใจ ของตน 2. ศึกษารายงานวิจัยต่าง ๆ โดยฝึกทักษะการเรียนรู้ที่ จำเป็นเช่น การสรุปผลการวิจัย การนำเสนอผลการวิจัย การ อภิปรายผลการวิจัย 3. นำเสนอสาระของงานวิจัย อย่างเชื่อมโยงสาระที่กำลัง เรียนรู้ 4. อภิปรายประเด็นต่าง ๆ ที่ เกี่ยวข้องกับผลการวิจัย/ กระบวนการวิจัย/ความสำคัญ ของการวิจัย 5. ประเมินตนเองเกี่ยวกับ ทักษะการอ่านรายงานและการ เรียนรู้เกี่ยวกับผลการวิจัย/ กระบวนการวิจัย

ตารางที่ 5 (ต่อ)

แนวทางการใช้การวิจัย ในการเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
<p>แนวที่ 3 ครูใช้ กระบวนการวิจัยในการเรียน การสอน</p> <p>ครูใช้กระบวนการวิจัย อาจจะเป็นบางขั้นตอนหรือ ครบทุกขั้นตอนในการ จัดการเรียนการสอนโดย พิจารณาตามความเหมาะสม ของสาระการเรียนการสอน และวัยของนักเรียน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ครูพิจารณาวัตถุประสงค์และ สาระที่จะให้นักเรียนและ วิเคราะห์ว่าสามารถใช้ขั้นตอน การวิจัยขั้นตอนใดบ้างในการ สอนซึ่งอาจจะใช้ กระบวนการวิจัยขั้นตอนหรือ ครบทุกขั้นตอน 2. ครูออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการวิจัย/ขั้นตอน การวิจัยเพื่อการเรียนรู้สาระที่ ต้องการตามแผน 3. ครูดำเนินกิจกรรมโดยใช้ กระบวนการวิจัย/ขั้นตอนการวิจัย ที่กำหนดในการสอน 4. ครูฝึกทักษะที่จำเป็นต่อการ ดำเนินการตามกระบวนการวิจัย ให้นักเรียน 5. ครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ ทักษะ กระบวนการวิจัยของ นักเรียนและพิจารณาว่าควรจะ เสริมทักษะด้านใดให้กับนักเรียน 6. ครูและนักเรียนร่วมกัน อภิปรายเกี่ยวกับผลและ กระบวนการวิจัย 7. ครูวัดและประเมินทักษะ กระบวนการวิจัยควบคู่ไปกับผล การเรียนรู้สาระตามปกติ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เรียนรู้ตามขั้นตอนของ กระบวนการวิจัยที่ครูกำหนด 2. ฝึกทักษะกระบวนการวิจัยที่ จำเป็นต่อการดำเนินการตาม ขั้นตอนการวิจัยที่ครูกำหนด 3. อภิปรายประเด็นต่าง ๆ เกี่ยวกับ กระบวนการวิจัยที่ตน มีประสบการณ์ และผลการวิจัย ที่เกิดขึ้น 4. ประเมินตนเองในด้านทักษะ กระบวนการวิจัยและผลการวิจัย ที่ได้รับ

ตารางที่ 5 (ต่อ)

แนวทางการใช้การวิจัยในการเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
<p>แนวที่ 4 นักเรียนใช้กระบวนการวิจัยในการเรียนการสอน</p> <p>ครูให้นักเรียนทำวิจัยโดยใช้กระบวนการวิจัย (ครบทุกขั้นตอน) ในการทำวิจัยเพื่อแสวงหาคำตอบหรือความรู้ใหม่ตามความสนใจของตน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ครูพิจารณาวัตถุประสงค์และสาระการเรียนรู้ว่ามีส่วนใดที่เอื้อให้นักเรียนสามารถทำวิจัยได้ 2. ครูออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนทำวิจัยได้ 3. ครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจใฝ่รู้ 4. ครูฝึกทักษะกระบวนการวิจัยให้แก่นักเรียน 5. ครูให้นักเรียนทำวิจัย 6. ครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และทักษะกระบวนการวิจัยของนักเรียน 7. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับกระบวนการวิจัยควบคู่ไปกับการเรียนรู้สาระตามปกติ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. คิดประเด็นวิจัยที่สนใจ 2. ฝึกทักษะกระบวนการวิจัยที่จะเป็นต่อการดำเนินการวิจัย เช่น การระบุปัญหาวิจัย วัตถุประสงค์การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการวิจัย การสร้างเครื่องมือ เป็นต้น 3. ปฏิบัติการวิจัยตามกระบวนการวิจัยที่เหมาะสม 4. บันทึกความคิดและประสบการณ์รวมทั้งข้อสังเกตต่าง ๆ ที่ตนประสบจากการดำเนินงาน 5. อภิปรายประเด็นเกี่ยวกับกระบวนการวิจัย และผลการวิจัยที่เกิดขึ้น 6. ประเมินตนเองด้านทักษะกระบวนการวิจัย

ที่มา : ทิศนา แขมมณี, รูปแบบการเรียนการสอน:ทางเลือกที่หลากหลาย.(กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547).

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนหรือการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการวิจัยสามารถจัดได้หลากหลายรูปแบบดังนี้

6.5.4.1 ครูเป็นคนอ่านงานวิจัยและนำผลการวิจัยมาใช้ในการสอนของตนเองในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น นำเนื้อหาที่เป็นผลการวิจัยมาให้นักเรียนได้เรียนรู้หรือมาเล่าให้นักเรียนฟังเป็นการเรียนรู้เพิ่มเติม

6.5.4.2 ให้นักเรียนเป็นคนไปอ่านงานวิจัยไปศึกษาค้นคว้างานวิจัยเอง จะทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการเป็นผู้บริโภคงานวิจัย ซึ่งเป็นหน้าที่ของครูที่จะต้องเลือกงานวิจัยที่เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของนักเรียน หรือครูอาจจำเป็นต้องทำหน้าที่ย่อยงานวิจัยให้มีความเหมาะสมกับระดับของนักเรียน

6.5.4.3 ครูใช้กระบวนการวิจัยในการสอน คือ ครูออกแบบการสอนโดยใช้กระบวนการวิจัยเข้าไปช่วยทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่ต้องการ ซึ่งครูสามารถใช้กระบวนการวิจัยครบทุกขั้นตอน หรือใช้บางขั้นตอนตามความเหมาะสมกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ วัตถุประสงค์และข้อจำกัด

6.5.4.4 ให้นักเรียนลงมือวิจัยเองโดยครูช่วยให้นักเรียนดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยต่างๆ อย่างมีคุณภาพมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

อย่างไรก็ดี ทุกแนวทางที่กล่าวมาข้างต้นล้วนต้องใช้ทั้งผลการวิจัยและกระบวนการวิจัยควบคู่กันไป เพียงแต่ว่าแนวทางแต่ละแนวมีจุดเน้นที่ต่างกัน จึงเป็นทางเลือกให้ครูสามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมกับสภาพการณ์และข้อจำกัด

จากการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่าบทบาทของครูและนักเรียนในกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐานนั้น ยังคงยึดหลักนักเรียนเป็นสำคัญและยึดการเรียนการสอน โดยใช้ผลวิจัยหรือกระบวนการวิจัยเป็นหลักเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีทักษะในการแสวงหาความรู้ ทั้งนี้การเลือกใช้การเรียนการสอนดังกล่าวนี้สามารถยืดหยุ่นไม่มีกฎเกณฑ์ที่ตายตัวขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของวิชาและลักษณะของนักเรียน ดังนั้นครูจึงมีบทบาทในการเลือกแนวทางการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนที่สุด และนักเรียนมีบทบาทในการค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมเป็นการใช้กระบวนการแสวงหาความรู้พร้อมทั้งมีบทบาทในการประเมินตนเอง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ยึดแนวทางการเรียนการสอนแนวที่ 3 และ 4 ซึ่งแนวทางทั้งสองจะเน้นบทบาทครูและนักเรียนในการใช้กระบวนการวิจัยในกิจกรรมการเรียนการสอนมากกว่าผลการวิจัย

จากการศึกษาระดับความเข้มข้นของนักเรียนในการมีส่วนร่วมกับการเรียนการสอนโดยใช้วิจัยเป็นฐาน ของ สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และทัศนีย์ บุญเดิม (2547) และการศึกษาแนวทางการใช้การวิจัยในการเรียนการสอนของ ทิศนา แคมมณี (2547) สามารถสรุปความสัมพันธ์ได้ดังแสดงรายละเอียดตามตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ความสัมพันธ์ของระดับการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน และแนวทางการใช้การวิจัยในการเรียนการสอน

ระดับการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และทัศนีย์ บุญเดิม)	แนวทางการใช้การวิจัยในการเรียนการสอน (ทิศนา แคมมณี)			
	แนวที่ 1 ครู ใช้ ผลการวิจัย	แนวที่ 2 นักเรียน ใช้ผลการวิจัย	แนวที่ 3 ครู ใช้กระบวนการ วิจัย	แนวที่ 4 นักเรียน ใช้ กระบวนการวิจัย
ระดับที่ 1 ศึกษาหลักการ ความรู้ จากตำรา/ เอกสาร/สื่อต่าง ๆ /คำบอกเล่า	×	×		
ระดับที่ 2 เรียนรู้ผลการวิจัยจากการศึกษา/คำบอก เล่าของอาจารย์	×	×		
ระดับที่ 3 เรียนรู้โดยศึกษาผลจากงานวิจัย	×	×		
ระดับที่ 4 ทำรายงานเชิงวิจัย			×	×
ระดับที่ 5 ทำ Baby Research			×	×
ระดับที่ 6 การทำวิจัยภายใต้การนิเทศ/เป็นผู้ช่วย วิจัย			×	×
ระดับที่ 7 ทำวิทยานิพนธ์/ทำวิจัยด้วยตนเอง			×	×

จากการศึกษาพบว่า ระดับการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐานในระดับที่ 1 – 3 นั้น จะสอดคล้องกับแนวทางการใช้การวิจัยเป็นฐานในแนวที่ 1 และ แนวที่ 2 ซึ่งเป็นการเรียนการสอนโดยครูและนักเรียนใช้ผลการวิจัย ส่วนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐานในระดับที่ 4 - 7 นั้นจะสอดคล้องกับแนวทางการใช้การวิจัยในการเรียนการสอน แนวที่ 3 และ แนวที่ 4 ซึ่งเป็นแนวทางที่ครูและนักเรียนใช้กระบวนการวิจัยในการเรียนการสอน

6.6 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับตัวบ่งชี้การเรียนการสอนที่เน้นการวิจัยเป็นฐาน

6.6.1 ความหมายและลักษณะสำคัญของตัวบ่งชี้ (Definition of Indicator)

ได้มีผู้ให้ความหมายของคำว่าตัวบ่งชี้ ในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

Johnstone (1981 อ้างถึงใน วรณี แกมเกตุ 2540) ได้ให้ความหมายว่า ตัวบ่งชี้ หมายถึง สารสนเทศที่บ่งบอกถึงประมาณเชิงสัมพัทธ์ หรือสถานะของสิ่งที่มุ่งวัดในเวลาใดเวลาหนึ่งโดยไม่จำเป็นต้องบ่งบอกสถานะที่เจาะจงหรือชัดเจน แต่บ่งบอกหรือสะท้อนภาพของสถานการณ์ที่เราสนใจเข้าไปตรวจสอบอย่างกว้าง ๆ หรือให้ภาพเชิงสรุปโดยทั่วไปซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ในอนาคตซึ่งจะ บ่งบอกหรือสะท้อนให้เห็นถึงวิธีการที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งและเป็นการบ่งชี้อย่างกว้าง ๆ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2530 (อ้างถึงใน วรณี แกมเกตุ 2540) ได้ให้ความหมายของตัวบ่งชี้ว่า เป็นสิ่งที่แสดงสถานะหรือชี้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นหรือเปลี่ยนไปโดยอาศัยทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ซึ่งตัวบ่งชี้สามารถวินิจฉัยและช่วยชี้บทบาหน้าที่ รวมทั้งปัญหาอุปสรรคของการดำเนินงานองค์ประกอบต่าง ๆ ของการจัดการศึกษาในช่วงเวลาและระดับที่ต้องการวัดหรือตรวจสอบ

ศิริชัย กาญจนวาสี (2545) ได้ให้ความหมาย ตัวบ่งชี้ หมายถึง ตัวประกอบ ตัวแปรหรือค่าที่สังเกตได้ซึ่งใช้บ่งบอกสถานภาพหรือสะท้อนลักษณะของทรัพยากร การดำเนินงาน หรือผลการดำเนินงาน

สุวิมล ว่องวานิช (2545) ได้ให้ความหมายว่า ตัวบ่งชี้ หมายถึง ตัวแปรประกอบหรือองค์ประกอบที่มีค่าแสดงถึงลักษณะหรือปริมาณของสภาพที่ต้องการศึกษา ณ ช่วงเวลาหนึ่งค่าตัวบ่งชี้แสดง/ระบุ/บ่งบอกถึงสภาพที่ต้องการศึกษาเป็นองค์รวมอย่างกว้าง ๆ แต่มีความชัดเจนเพียงพอที่จะใช้ในการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้เพื่อประเมินสภาพที่ต้องการศึกษาได้ และใช้ในการเปรียบเทียบระหว่างช่วงเวลาที่แตกต่างกันเพื่อให้ทราบถึงความเปลี่ยนแปลงของสภาพที่ต้องการศึกษาได้

เอมอร์ จังศิริพรปกรณ์ (2541) ได้ให้ความหมาย ตัวบ่งชี้ หมายถึง สารสนเทศเชิงปริมาณหรือตัวประกอบ ตัวแปรที่บ่งบอกถึงสิ่งที่ต้องการตรวจสอบหรือสถานการณ์ที่สะท้อนลักษณะการดำเนินงานในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

วรรณิ แกมเกตุ (2540) ได้ให้ความหมาย ตัวบ่งชี้ หมายถึง สารสนเทศหรือค่าที่สังเกตได้เชิงปริมาณหรือสารสนเทศเชิงคุณภาพซึ่งใช้บ่งบอกสถานะของสิ่งที่มุ่งวัดหรือสะท้อนลักษณะรวมทั้งปัญหาและอุปสรรคของการดำเนินงานอย่างกว้าง ๆ ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

รัชดาภรณ์ สุราเลิศ (2545) ได้ให้ความหมาย ตัวบ่งชี้ หมายถึง สารสนเทศที่บ่งบอกสถานภาพหรือสะท้อนลักษณะของทรัพยากรการดำเนินงาน หรือผลการดำเนินงานในเชิงปริมาณหรือคุณภาพโดยการนำข้อมูลหรือตัวแปร หรือข้อเท็จจริงมาสัมพันธ์กันเพื่อให้เกิดคุณค่าที่สามารถชี้ให้เห็นสภาพการณ์ที่ต้องการศึกษาอธิบาย ซึ่งสารสนเทศที่ได้นี้อาจอยู่ในรูปของข้อความตัวประกอบหรือค่าที่สังเกตได้

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ (2539) ให้ความหมายว่าตัวบ่งชี้ หมายถึง มาตรวัด (measurement) ที่ใช้วัดอัตราหรือระดับของผลการปฏิบัติงานหรือการดำเนินงานของหน่วยงานซึ่งหน่วยงานนั้นอาจเป็นตัวบุคคลกลุ่มบุคคล องค์กรที่เป็นส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจหรือธุรกิจเอกชนไม่ว่าจะอยู่ในระดับใด และมีวัตถุประสงค์ของการดำเนินงานปฏิบัติงานเป็นอย่างไร

จากความหมายของ “ตัวบ่งชี้” ดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปความหมายของตัวบ่งชี้และลักษณะสำคัญของตัวบ่งชี้ว่า เป็นสารสนเทศที่บ่งบอกถึงปริมาณเชิงสัมพันธ์ซึ่งจะบ่งบอกหรือสะท้อนให้เห็นถึงวิธีการที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งว่ามีผลการดำเนินงานบรรลุตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์หรือไม่อย่างไร เพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการกำหนดนโยบาย การวางแผนและการปฏิบัติงาน การติดตามผลการดำเนินงานและการจัดลำดับพัฒนา

6.6.2 ลักษณะสำคัญของตัวบ่งชี้

ลักษณะสำคัญของตัวบ่งชี้ประกอบด้วยอย่างน้อย 3 ประการ (เจือจันทร์ จงสถิตอยู่ และ แสง ปิ่นมณี 2529)

6.6.2.1 ต้องกำหนดเป็นปริมาณหรือที่คิดเป็นตัวเลขได้ มิใช่เป็นการอธิบายข้อความเพียงอย่างเดียวและในการตีความหมายค่าตัวเลขของตัวบ่งชี้แต่ละตัวนั้นจะต้องนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือบรรทัดฐานที่จัดทำไว้ มิฉะนั้นจะไม่สามารถบอกได้ว่าค่าตัวเลขที่ได้ นั้นสูงหรือต่ำ เช่น สักส่วนของประชากรผู้ที่ไม่รู้หนังสือเราจะไม่สามารถชี้สภาวะปัจจุบันของการไม่รู้หนังสือว่ารุนแรงมากน้อยเท่าไร หากไม่มีการนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เป็นต้น

6.6.2.2 ค่าของตัวบ่งชี้จะบ่งบอกความหมายในตัวเอง 2 ประการคือ

6.6.2.2.1 ความหมายที่บ่งบอกมีเงื่อนไขเวลากำกับ กล่าวคือ ค่าของตัวบ่งชี้จะบ่งบอกเวลาเฉพาะในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตัวแปรหรือข้อมูลที่จัดเก็บในช่วงเวลาใดตัวบ่งชี้อาจมีค่า 3 เดือน รอบปีการศึกษาหรือช่วง 5 ปีก็ได้ ขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่จะนำมาใช้ในการเก็บข้อมูลและตีค่า เช่น อัตราส่วนจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อจำนวนนักเรียนทั้งหมดในปีการศึกษา 2545 เป็นต้น

6.6.2.2.2 ความหมายที่บ่งบอกโดยมีเงื่อนไขสถานที่กำกับ กล่าวคือ ค่าตัวบ่งชี้จะบ่งบอกความหมายเฉพาะในเขตพื้นที่หรือบริเวณใดหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของระบบที่ต้องการตรวจสอบ เช่น ตัวบ่งชี้ด้านคุณภาพทางการศึกษาของประเทศใด จังหวัดภูมิภาคใด และระดับการศึกษาใด เป็นต้น ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับตัวแปรหรือข้อมูลที่จัดเก็บขึ้นนั่นเอง

6.6.2.3 บ่งบอกถึงการดำเนินงานตามภารกิจของหน่วยงานหรือองค์กร สภาพการดำเนินงานเป็นอย่างไร บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่ บอกลักษณะของสิ่งที่วัดในลักษณะกว้าง ๆ หรือในภาพเชิงสรุปโดยทั่วไปมากกว่าที่จะเป็นภาพที่เฉพาะเจาะจงในรายละเอียดส่วนย่อย

6.6.3 ประเภทของตัวบ่งชี้ทางการศึกษา

เนื่องจากการศึกษามีขอบข่ายกว้างขวาง จึงมีการสร้างและพัฒนาตัวบ่งชี้การศึกษาขึ้นเป็นจำนวนมากจึงสามารถสรุปเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดแยกประเภทได้เป็น 7 แบบ ดังนี้

6.6.3.1 การจัดแยกประเภทตามทฤษฎีระบบ

6.6.3.1.1 ตัวบ่งชี้ด้านปัจจัย (input indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่แสดงถึงปัจจัยป้อนของระบบการศึกษา

6.6.3.1.2 ตัวบ่งชี้ด้านกระบวนการ (process indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่แสดงถึงวิธีการดำเนินงานขั้นตอนต่าง ๆ ในระบบการศึกษา

6.6.3.1.3 ตัวบ่งชี้ด้านผลผลิต (output indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่แสดงถึงผลลัพธ์ตลอดจนผลกระทบที่เกิดขึ้นในระบบการศึกษา

6.6.3.2 การจัดแยกประเภทตามลักษณะนิยาม

6.6.3.2.1 ตัวบ่งชี้แบบอัตนัย (subjective indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่ใช้ในกรณีที่นักวิชาการยังมีความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษาไม่มากนัก หรือใช้ในกรณีที่มีการให้นิยามตัวบ่งชี้ไว้หลวม ๆ ยังไม่ชัดเจน

6.6.3.2.2 ตัวบ่งชี้แบบปรนัย (objective indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่มีการให้นิยามไว้ชัดเจนและไม่มีส่วนที่ต้องใช้วิจารณ์ของนักวิชาการแต่อย่างใด

6.6.3.3 การจัดแยกประเภทตามวิธีการสร้าง

6.6.3.3.1 ตัวบ่งชี้แทน (representative indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่สร้างขึ้นจากตัวแปรเพียงตัวแปรให้เป็นตัวแทนตัวแปรอื่น ๆ ที่บอกลักษณะหรือปริมาณของสภาพที่ต้องการศึกษาได้

6.6.3.3.2 ตัวบ่งชี้แยก (disaggregative indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่มีสถานะคล้ายตัวแปรหรือตัวบ่งชี้ย่อยโดยที่ตัวบ่งชี้ย่อยแต่ละตัวเป็นอิสระต่อกันและบ่งชี้ลักษณะหรือปริมาณของสภาพที่ต้องการศึกษาเฉพาะด้านใดด้านหนึ่งเพียงด้านเดียว

6.6.3.3.3 ตัวบ่งชี้อรวมหรือตัวบ่งชี้ตัวประกอบ (composite indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่เกิดจากการรวมตัวแปรทางการศึกษาหลาย ๆ ตัวเข้าด้วยกัน โดยให้นำน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรตามที่เป็นจริงตัวแปรชนิดนี้ให้สารสนเทศที่มีคุณค่ามีความเที่ยงและความตรงสูงมากกว่าสองประเภทแรกจึงเป็นตัวบ่งชี้ที่มีประโยชน์ต่อการวางแผนการศึกษา การกำกับ ติดตามดูแล การประเมินการศึกษาเป็นที่นิยมใช้มากในปัจจุบัน

6.6.3.4 การจัดแยกประเภทตามลักษณะตัวแปรที่ใช้สร้างตัวบ่งชี้

6.6.3.4.1 การจัดแยกประเภทตัวบ่งชี้การศึกษาตามระดับการวัด คือ ตัวบ่งชี้นามบัญญัติ (nominal indicators) ตัวบ่งชี้เรียงอันดับ (ordinal indicators) ตัวบ่งชี้ช่วง (interval indicators) และตัวบ่งชี้อัตราส่วน (ratio indicators)

6.6.3.4.2 การจัดแยกประเภทตัวบ่งชี้การศึกษาตามประเภทของตัวแปร คือ ตัวบ่งชี้สต็อก (stock indicators) แสดงถึงสถานะหรือปริมาณของระบบการศึกษาและตัวบ่งชี้การเคลื่อนไหว (flows indicators) แสดงถึงสถานะที่เป็นพลวัตรในระบบการศึกษา

6.6.3.4.3 การจัดแยกประเภทตัวบ่งชี้การศึกษาตามคุณสมบัติทางสถิติของตัวแปรคือตัวบ่งชี้เกี่ยวกับการแจกแจง (distributive indicators) เป็นค่าสถิติบอกลักษณะการกระจายของข้อมูล และตัวบ่งชี้ไม่เกี่ยวกับการแจกแจง (non - distributive indicators) เป็นค่าสถิติที่บอกค่ากลาง

6.6.3.5 การจัดแยกประเภทตามลักษณะค่าตัวบ่งชี้

6.6.3.5.1 ตัวบ่งชี้สมบูรณ์ (absolute indicators) หมายถึงตัวบ่งชี้ที่ค่าตัวบ่งชี้บอกปริมาณที่แท้จริงและมีความหมายในตัวเอง

6.6.3.5.2 ตัวบ่งชี้สัมพัทธ์ หรือตัวบ่งชี้อัตราส่วน (relative or ratio indicators) หมายถึงตัวบ่งชี้ที่มีค่าตัวบ่งชี้เป็นปริมาณเทียบเคียงกับค่าอื่น

6.6.3.6 การจัดแยกประเภทตามฐานการแปลความหมาย

6.6.3.6.1 ตัวบ่งชี้อิงกลุ่ม (norm - refernced indicators)

หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่มีการแปลความหมายเทียบกลุ่ม

6.6.3.6.2 ตัวบ่งชี้อิงเกณฑ์ (criterion – refernced indicators)

หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่มีการแปลความหมายเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

6.6.3.6.3 ตัวบ่งชี้อิงตน (self – refernced indicators) หมายถึง

ตัวบ่งชี้ที่มีการแปลความหมายเทียบกับสภาพเดิม ณ จุด หรือช่วงเวลาที่แตกต่างกัน

6.6.3.7 การจัดแยกประเภทตามลักษณะการใช้ตัวบ่งชี้

6.6.3.7.1 ตัวบ่งชี้แสดงความหมาย (expressive indicators)

หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่มีการใช้ประโยชน์ เพื่อบรรยายสภาพของระบบการศึกษา

6.6.3.7.2 ตัวบ่งชี้ทำนาย (predictive indicators) หมายถึง ตัว

บ่งชี้ที่มีการใช้ประโยชน์ เพื่อทำนาย

Johnstone (1981 อ้างถึงใน รัชดาภรณ์ สุราเลิศ 2545) การจำแนกประเภทตัวบ่งชี้สามารถทำได้หลายวิธีโดยจะขึ้นอยู่กับเกณฑ์ในการแบ่งในที่นี้จะแบ่งโดยอาศัยแนวทางการใช้ตัวแปรมากำหนดเป็นตัวบ่งชี้ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

6.6.3.1 ตัวบ่งชี้ที่เป็นตัวแทน (representative indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่

เกิดจากการเลือกเอาตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งมาเป็นตัวแทนเพื่อชี้สภาพหรือลักษณะอันใดลักษณะอันหนึ่งในระบบการศึกษาเพื่อสะท้อนให้เห็นแง่มุมของระบบการศึกษา โดยตัวบ่งชี้ประเภทนี้มักจะใช้ในงานวิจัย งานบริหารและวางแผน เช่น อัตราส่วนครูต่อจำนวนนักเรียน อัตราการรู้หนังสือ และอัตราส่วนนักเรียนต่อจำนวนประชากรในระบบการศึกษา เป็นต้น

6.6.3.2 ตัวบ่งชี้เคี้ยว (dissaggregative indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่อธิบาย

ในแต่ละส่วนที่ถูกละทิ้งไปในแต่ละองค์ประกอบของระบบโดยอาศัยความหมายที่มาจากตัวแปรแต่ละตัว กล่าวคือ เราไม่สามารถใช้ตัวบ่งชี้ประเภทนี้เพียงบางส่วนไปอธิบายระบบที่เราต้องการศึกษาทั้งระบบได้ จึงมีความเสี่ยงต่อการทำให้เกิดปัญหาความไม่ถูกต้องได้ ดังนั้น จึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้อธิบายสภาพหรือลักษณะของระบบการศึกษาโดยรวมได้ เช่น อัตราการเรียนต่อของเด็ก ด้วยโอกาสที่ผู้ปกครองมีรายได้ต่างกัน เป็นต้น

6.6.3.3 ตัวบ่งชี้รวม หรือตัวบ่งชี้ผสม (composite indicators) เป็นตัว

บ่งชี้ที่เกิดจากการรวมเอาตัวแปรเดี่ยว ๆ จำนวนหนึ่งที่บ่งชี้ลักษณะหรือสภาพเดี่ยว เข้าด้วยกัน และมีการถ่วงน้ำหนักของตัวแปรแต่ละตัวซึ่งค่าที่ได้ของตัวบ่งชี้จะเป็นตัวบ่งชี้รวมเพื่อบ่งบอกถึงสภาพโดยรวมของระบบการจัดการศึกษาและสามารถอธิบายสภาพการณ์ของระบบการศึกษาได้ ดีกว่าตัวบ่งชี้ทั้งสองประเภทที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

6.6.4 การสร้างและการพัฒนาตัวบ่งชี้ทางการศึกษา

วิธีการสร้างหรือพัฒนาตัวบ่งชี้ทางการศึกษามี 3 วิธีด้วยกัน (เจ็จันท์ จงสถิตอยู่ และ แสวง ปิ่นมณี 2529)

6.6.4.1 การสร้างตัวบ่งชี้เพื่อประโยชน์การใช้ (the pragmatic definition of an indicators) การสร้างตัวแปรแบบนี้มี 2 แบบ คือการเลือกตัวแปรจำนวนหนึ่งที่ทำให้หรือที่มีอยู่มาใช้วิธีนี้เป็นวิธีจัดทำตัวบ่งชี้ในลักษณะที่เป็นตัวบ่งชี้แทน (Representative Indicators) แบบที่สองคือการนำเอาตัวแปรจำนวนหนึ่งมาผสมกัน ซึ่งวิธีการรวมนี้มาจากสมมติฐานบางประการว่าตัวแปรเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กัน การรวมตัวแปรนี้มักจะกำหนดขึ้นเพื่อใช้ในงานวิจัยงานหนึ่งโดยเฉพาะ

6.6.4.2 การสร้างแปรโดยอาศัยตัวบ่งชี้โดยอาศัยข้อกำหนดเชิงทฤษฎี (the Theoretical definition of an indicators) วิธีนี้อาศัยการรวมตัวแปรจำนวนหนึ่งเข้าด้วยกันโดยวิธีการทางสถิติซึ่งตัวแปรเหล่านี้ถูกเลือกมาตามลำดับความสำคัญและมีความสัมพันธ์ระหว่างกันและกันและแต่ละตัวแปรนั้นจะมีค่าน้ำหนัก การเลือกตัวแปรบางตัวมาผสมกันนั้นอาศัยฐานเชิงทฤษฎีหรือแนวคิดที่มีอยู่

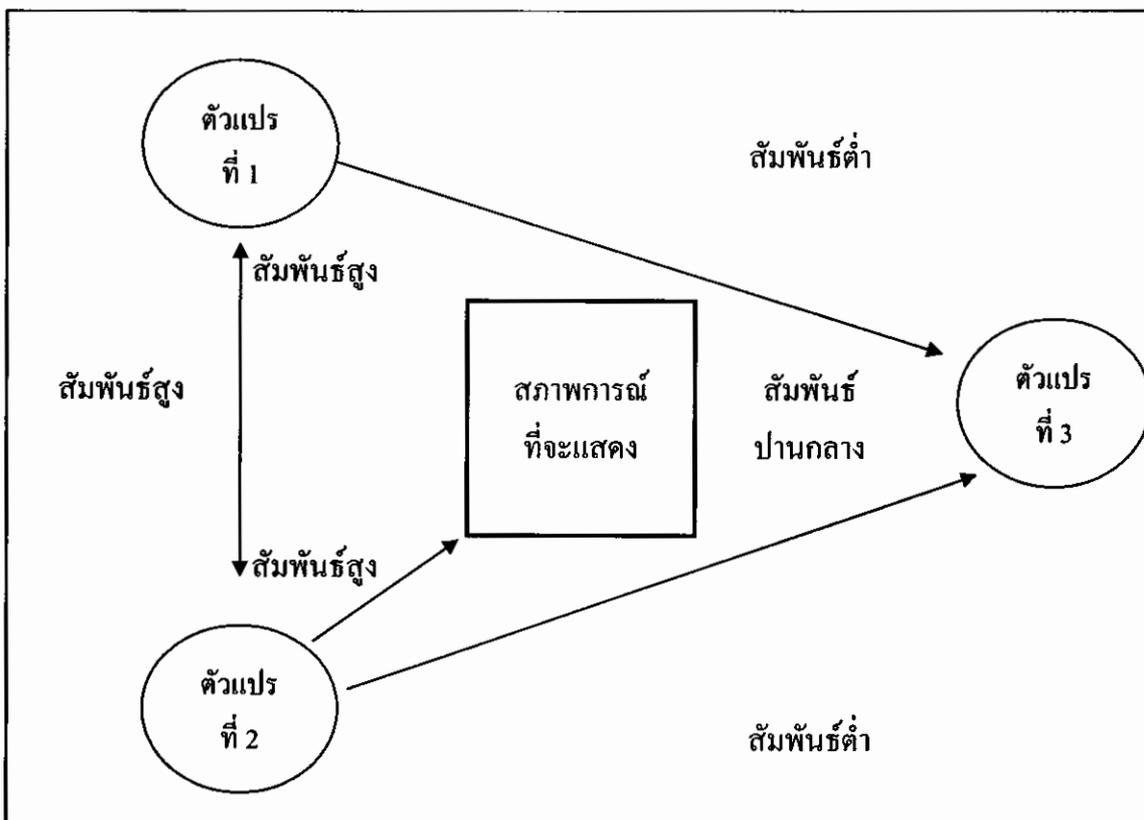
6.6.4.3 การสร้างตัวบ่งชี้โดยอาศัยข้อมูลเชิงประจักษ์ (the empirical definition of an indicators) วิธีการสร้างตัวข้อกำหนดเชิงทฤษฎีนั้น การเลือกกำหนดน้ำหนักจะกำหนดตามความสำคัญ และการแยกแยะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจะใช้วิธีการของ factor analysis, cluster analysis และ guttman scale

การสร้างตัวแปรที่มีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงอยู่ 3 ประการคือ ประการแรก เป็นการคัดเลือกตัวแปรที่จะอธิบายสภาพการณ์ทางการศึกษา ประการที่สอง เป็นการสังเคราะห์ตัวแปรต่าง ๆ เข้าด้วยกัน และประการที่สาม เป็นการกำหนดค่าน้ำหนักตามความสำคัญของตัวแปรการตัดสินใจในขั้นตอนทั้งสามของการสร้างตัวบ่งชี้ทางการศึกษาย่อมมีความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ในการนำตัวบ่งชี้ไปใช้โดยจะต้องคำนึงถึงหลักการทางทฤษฎีควบคู่กับประโยชน์ใช้สอยเป็นหลัก รายละเอียดที่สำคัญของวิธีการทั้ง 3 ขั้นตอน (Johnstone 1981 อ้างถึงใน สมเกียรติ ทานอก 2539) กล่าวโดยสรุปดังนี้

6.6.4.1 การคัดเลือกตัวแปร

การคัดเลือกตัวแปรเพื่อสังเคราะห์ขึ้นเป็นตัวบ่งชี้ขึ้นนั้นจะเริ่มจากการจัดกลุ่มตัวแปรที่พิจารณาเห็นว่ามีความสัมพันธ์กับสภาพการณ์ที่มุ่งจะยกขึ้นมาแสดง โดยอาศัยประสบการณ์ที่ผ่านมา หรือผลงานวิจัยในอดีตเป็นพื้นฐาน ซึ่งในขั้นแรกจะต้องสร้างความมั่นใจก่อนว่าตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับสภาพการณ์ที่จะแสดงได้รับการพิจารณาอย่างทั่วถึง ด้วยการระบุ

ลักษณะของตัวบ่งชี้ที่ต้องการสร้างขึ้นอย่างละเอียดและชัดเจน ในบางกรณีตัวแปรดังกล่าวอาจได้จากการศึกษาเอกสารต่าง ๆ หรืออาจจะต้องให้ผู้เชี่ยวชาญช่วยกันลงความเห็นว่าคุณลักษณะของตัวบ่งชี้ที่จะสร้างขึ้นควรเป็นเช่นไร แต่ถ้าตัวแปรที่เกี่ยวข้องมีจำนวนมากก็จะทำให้แนวคิดและการตีความหมายซับซ้อนยิ่งขึ้น หากเป็นเช่นนั้นก็ควรหาทางกลั่นกรองตัวแปรออกให้เหลือเพียงตัวแปรหลักที่สำคัญเท่านั้น เป็นการป้องกันมิให้ตัวบ่งชี้ที่สร้างขึ้นสะท้อนสภาวะการณ์อื่น ๆ ที่ไม่ตรงกับวัตถุประสงค์โดยทั่วไปถ้าตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปที่มีความสัมพันธ์กันเองสูง จะไม่นิยมใช้ตัวแปรที่สมบูรณ์ที่สุด คือ ตัวแปรที่ไม่มีปัญหาด้านความคลาดเคลื่อนในการวัดไว้เพียง ตัวเดียวและหาตัวแปรอื่นที่มีความสัมพันธ์ภายในต่ำ กล่าวโดยสรุป การสร้างและพัฒนาตัวบ่งชี้ทางการศึกษาโดยทั่วไปมีอยู่ 3 วิธี วิธีแรกเป็นการเลือกตัวแปรที่มีอยู่หรือการรวมตัวแปรจำนวนหนึ่งเข้าด้วยกันแล้วนำไปใช้ วิธีที่สองเป็นการรวมตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันด้วยวิธีทางคณิตศาสตร์ข้อกำหนดเชิง วิธีที่สามเป็นการสร้างตัวบ่งชี้โดยอาศัยข้อมูลเชิงประจักษ์



แผนภาพที่ 11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ ที่นำมาสังเคราะห์เป็นตัวบ่งชี้
 ที่มา : ทิศนา แจมมณี, รูปแบบการเรียนการสอน:ทางเลือกที่หลากหลาย.(กรุงเทพมหานคร:
 สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547).

จากแผนภูมิที่แสดงให้เห็นว่าตัวแปรที่ 1 และตัวแปรที่ 2 มีแนวโน้มว่ามีความสัมพันธ์กับสภาพการณ์ที่จะแสดง แต่ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์ภายในอยู่ในระดับสูงซึ่งอาจเกิดจากการวัดลักษณะที่คล้ายคลึงกัน จึงควรเลือกเฉพาะตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งมาสร้างตัวบ่งชี้ ส่วนตัวแปรที่ 3 มีความสัมพันธ์ภายในอยู่ในระดับต่ำกับตัวแปรที่ 1 และตัวแปรที่ 2 โดยมีแนวโน้มที่จะสัมพันธ์ กับสภาพการณ์ที่จะแสดงมากกว่า กรณีนี้ควรเลือกตัวแปรที่ 1 หรือตัวแปรที่ 2 เพียงตัวใดตัวหนึ่ง และเลือกตัวแปรที่ 3 มาร่วมด้วย

6.6.4.2 วิธีการสังเคราะห์ตัวแปร

การสังเคราะห์ตัวแปรนั้นมีแนวคิดในการรวมตัวแปรไว้ใน 2 แนวทางคือ

6.6.4.2.1 การรวมเชิงบวก (additive) มีแนวคิดว่าตัวแปรแต่ละตัวสามารถทดแทนหรือชดเชยกันได้ด้วยตัวแปรอีกตัวหนึ่งซึ่งทำให้ตัวบ่งชี้มีค่าไม่เปลี่ยนแปลง ดังสมการ

$$I = v_1 + v_2$$

เมื่อ	I	คือ	ตัวบ่งชี้
	v_1	คือ	ตัวแปรที่ 1
	v_2	คือ	ตัวแปรที่ 2

วิธีการรวมตัวแปรองค์ประกอบด้วยการบวก มักจะมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบระบบการศึกษาตั้งแต่สองระบบขึ้นไปว่ามีความแตกต่างกันกี่หน่วยในเรื่องที่จะแสดง และมักนิยมเสนอค่า ตัวบ่งชี้ด้วยค่าตัวบ่งชี้ที่ได้มาจากสมการต่าง ๆ ตามวิธีการรวมตัวแปร การสังเคราะห์ตัวแปรด้วยการหาค่ามัชฌิมเลขคณิตของตัวแปรองค์ประกอบ ซึ่งมี 2 กรณีดังสมการ

กรณีที่ 1 เมื่อกำหนดตัวแปรแต่ละตัวมีค่าน้ำหนักเท่ากัน

$$I = (v_1 + v_2 + v_3 \dots + v_n)$$

$$I = (w_1 v_1 + w_2 v_2 + w_3 v_3 \dots + w_n v_n) / w_1$$

โดยที่ w_1 คือ ค่าน้ำหนักรวมของตัวแปรจำนวนเท่ากับ n
n คือ จำนวนตัวแปร

กรณีที่ 2 เมื่อสังเคราะห์ตัวแปรโดยอาศัยข้อมูลเชิงประจักษ์แล้วนำมาจัดกลุ่มโดยใช้หลักเกณฑ์ทางสถิติ เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบ (factor analysis) เขียนสมการได้ดังนี้

$$I = (w_1 z_1 + w_2 z_2 + w_3 z_3 \dots + w_n z_n) / w_n v_n$$

โดยที่	I	คือ	ค่าดัชนีรวม
	w_1	คือ	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปร
	Z	คือ	คะแนนมาตรฐานของตัวแปร โดยที่

$$Z = (X - \bar{X}) / SD$$

6.6.4.2.2 การรวมแบบทวีคูณ (multiplicative) มีแนวคิดที่ตรงข้ามจากการบวก กล่าวคือ ตัวแปรไม่สามารถทดแทนหรือชดเชยกันได้ ดังสมการ

$$I = v_1 + v_2$$

เมื่อ	I	คือ	ตัวบ่งชี้
	v_1	คือ	ตัวแปรที่ 1
	v_2	คือ	ตัวแปรที่ 2

ตัวบ่งชี้ที่สร้างขึ้นจะมีค่าสูงได้ก็ต่อเมื่อตัวแปรองค์ประกอบทุกตัวมีค่าสูงทั้งหมด การรวมแบบทวีคูณนี้มักจะใช้เมื่อต้องการเปรียบเทียบระบบการศึกษาสองระบบขึ้นไปว่าระบบหนึ่งมีค่าตัวบ่งชี้สูงกว่าอีกระบบหนึ่งอยู่ที่เท่า หรือคิดเป็นร้อยละเท่าไร การสังเคราะห์ตัวบ่งชี้ขึ้นด้วยการคูณตัวแปรองค์ประกอบเข้าด้วยกันมักจะแสดงค่าตัวบ่งชี้ในรูปแบบสมการดังต่อไปนี้

$$I = (v_1 \cdot v_2 \cdot v_3 \dots v_n)^{1/n}$$

ในกรณีที่ตัวแปรมีค่าน้ำหนักต่างกันสามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$I = (v_1^{w_1} \cdot v_2^{w_2} \cdot v_3^{w_3} \dots v_n^{w_n})^{1/n}$$

ส่วนใหญ่วิธีที่นักวิจัยใช้มักเป็นการสังเคราะห์ตัวแปรที่ 1 ส่วนวิธีที่ 2 ยังไม่พบว่านำมาใช้ในงานวิจัย

6.6.4.3 การให้ค่าน้ำหนัก

ในการให้ค่าน้ำหนักตัวแปรองค์ประกอบนั้นมีวิธีการหลัก 2 วิธี ดังนี้

6.6.4.3.1 เป็นการลงความเห็นในหมู่นักวิจัยและนักวางแผน โดยสมาชิกแต่ละคนจะเสนอค่าน้ำหนักของตัวแปรแล้วจึงพิจารณาหาข้อยุติด้วยการใช้ค่าเฉลี่ยหรือด้วยการอภิปรายลงความเห็นนอกจากนี้ หากต้องการความคิดเห็นที่หลากหลายออกไป อาจขอความคิดเห็นนอกจากนี้ หากต้องการความคิดเห็นที่หลากหลายออกไป อาจขอความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญในแขนงต่างๆ ที่เกี่ยวข้องโดยใช้แบบสอบถาม เพื่อตรวจสอบคู่ค่าร้อยละ ที่ผู้ตอบเห็นด้วยกับความสำคัญของตัวแปรที่รวมอยู่ในองค์ประกอบหรืออาจใช้วิธีการเป็นระบบมากขึ้น เช่น การใช้เทคนิคเดลฟาย (delphi)

6.6.4.3.2 เป็นการใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์เพื่อกำหนดค่าน้ำหนัก เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบ (factor analysis) โดยการใช้ค่าน้ำหนักของตัวแปรที่อธิบาย

ลักษณะขององค์ประกอบอันดับหนึ่ง หรืออาจใช้ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (multiple regression coefficient) จากสมการวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุเป็นต้น

6.6.5 ประโยชน์ของตัวบ่งชี้

6.6.5.1 กำหนดวัตถุประสงค์และนโยบาย ซึ่งการนำตัวบ่งชี้มาใช้ในการกำหนดวัตถุประสงค์หรือนโยบายจะช่วยให้ทราบถึงสิ่งที่ต้องการให้บรรลุผลชัดเจนยิ่งขึ้น

6.6.5.2 การติดตามผลการศึกษา เป็นการติดตามผลการเปลี่ยนแปลงในระบบการศึกษาเพื่อดูว่าทางของการเปลี่ยนแปลงไปตามที่ต้องการและพึงประสงค์หรือไม่ เป็นไปตามแผนที่วางไว้ล่วงหน้ามากน้อยเพียงใด ในการกำหนดตัวบ่งชี้เพื่อตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงในระบบการศึกษาเพื่อวัดความก้าวหน้าหรือพัฒนาการศึกษานั้นจะต้องกำหนดในลักษณะที่สามารถนำไปใช้วัดได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง

6.6.5.3 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการศึกษา เราต้องใช้ตัวบ่งชี้ทางการศึกษาเพื่อแทนลักษณะบางประการของระบบการศึกษาในงานวิจัย หรืองานวิจัยที่ต้องการวัดเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาในประเทศหนึ่ง การสร้างตัวบ่งชี้และใช้เป็นหน่วยในการวิเคราะห์ในงานวิจัยจะดีกว่าการใช้ตัวแปรหลาย ๆ ตัวหรือการเลือกใช้ตัวแปรเฉพาะบางตัวมาเป็นหน่วยการวิเคราะห์

6.6.5.4 การลำดับระบบการศึกษา จะเป็นสิ่งกระตุ้นการพัฒนาและช่วยจัดลำดับการพัฒนาของระบบการศึกษาได้อย่างเที่ยงตรงและเชื่อถือได้

6.6.5.5 ความเป็นกลางของตัวบ่งชี้ ความมีลักษณะเป็นกลางของตัวบ่งชี้โดยมิได้มีลักษณะเอนเอียงนั้นจะทำให้ผู้ใช้ตัวบ่งชี้กำหนดคปทสถานที่ตนเอง

6.6.6 การตรวจสอบคุณภาพของตัวบ่งชี้

ในกระบวนการพัฒนาตัวบ่งชี้ขึ้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงและให้ความสำคัญอีกขั้นในตอนหนึ่งก็คือการตรวจสอบคุณภาพของตัวบ่งชี้ ซึ่งประกอบด้วยหลักการกว้าง ๆ 2 อย่างคือ การตรวจสอบคุณภาพภายใต้กรอบแนวคิดทฤษฎี และการตรวจสอบด้วยวิธีการทางสถิติอย่างไรก็ตาม การตรวจสอบด้วยวิธีการทางสถิติ เป็นเพียงหลักฐานหรือข้อมูลเชิงประจักษ์ที่สนับสนุนคุณภาพของตัวบ่งชี้เท่านั้น ความสำคัญที่แท้จริงของการตรวจสอบคุณภาพตัวบ่งชี้จึงอยู่ที่ กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีของผู้พัฒนาเป็นสำคัญเพราะหากการพัฒนาเริ่มต้นจากกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีที่ขาดคุณภาพแล้ว เทคนิควิธีการทางสถิติก็ไม่อาจทำให้ผลการพัฒนามีคุณภาพดีขึ้นมาได้

จากหลักการพัฒนาตัวบ่งชี้ดังกล่าวข้างต้น สามารถดำเนินการควบคุมและตรวจสอบคุณภาพของตัวบ่งชี้ในแต่ละขั้นตอนนี้

6.6.6.1 การตรวจสอบคุณภาพ ในเรื่องตัวแปรและการคัดเลือกตัวแปร ผู้พัฒนาตัวบ่งชี้จะต้องมีกรอบแนวคิดในเชิงทฤษฎีที่ชัดเจน และมีคุณภาพมีนิยามเชิงปฏิบัติการที่ถูกต้องรัดกุมสอดคล้องกับเป้าหมายในการนำตัวบ่งชี้ไปใช้ประโยชน์ รวมไปถึงลักษณะ ประเภท ระดับ การวัด กรอบแนวคิดในการเลือกตัวแปร การสร้างโมเดลหรือการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนแต่จะช่วยให้ข้อมูลที่ได้มีคุณภาพและได้ตัวบ่งชี้ที่คุณภาพ และได้ตัวบ่งชี้ที่มีความตรงภายใน (internal validity) มากขึ้น โดยมีแหล่งอิทธิพล อย่างน้อย 3 แหล่งที่จะทำให้ความตรงภายในลดลง หากการดำเนินการตรวจสอบหรือระมัดระวัง (Johnstone 1981) ได้แก่

6.6.6.1.1 ความครอบคลุมในการวัดตัวแปรเพียงบางส่วน ซึ่งไม่ครอบคลุมมิติต่าง ๆ ของมโนทัศน์ที่ต้องการศึกษา อาจเกิดจากการนิยามเชิงปฏิบัติการไม่รัดกุมเพียงพอ หรือเครื่องมือวัดไม่สามารถวัดในสิ่งที่นิยามไว้ได้

6.6.6.1.2 ความหมายของมโนทัศน์ที่ต้องการศึกษา มีการเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพของเวลาหรือระบบ (การศึกษา) ของแต่ละสังคม

6.6.6.1.3 ความเป็นตัวแทนของตัวแปร กล่าวคือค่านิยามของตัวแปรที่ใช้ไม่ได้เป็นตัวแทนที่ดีและมโนทัศน์ที่ต้องการศึกษา นอกจากนี้ยังมีประเด็นสำคัญที่ต้องตรวจสอบเพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการวัด และให้ได้ข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือได้ เช่น ความสอดคล้องระหว่างนิยามเชิงปฏิบัติการไปใช้ในการวัดตัวแปร กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล เครื่องมือและคุณภาพของเครื่องมือ และกระบวนการจัดกระทำข้อมูลรวมไปถึงการพิจารณาความเป็นอิสระของมโนทัศน์ต่าง ๆ ที่อาจจะมีตัวแปรบางตัวรวมกันอยู่ เพื่อให้ได้ตัวบ่งชี้ที่มีความตรงมากขึ้น

6.6.6.2 การตรวจสอบคุณภาพในเรื่องการรวมตัวแปร เนื่องจากวิธีการในการรวมหรือสังเคราะห์ตัวแปรมีอยู่หลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีเงื่อนไขและความเหมาะสมในการนำไปใช้ประโยชน์แตกต่างกัน การศึกษาและพิจารณารายละเอียดเหล่านี้ เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้ตัวบ่งชี้ที่ได้มีคุณภาพสอดคล้องกับเป้าหมายในการนำไปใช้มากขึ้น

6.6.6.3 การตรวจสอบคุณภาพ ในเรื่องการกำหนดค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรแม้ว่าจะไม่มีหลักเกณฑ์ตายตัว แต่การเลือกวิธีการที่เหมาะสมกับธรรมชาติของตัวแปร และเป้าหมายในการนำไปใช้ประโยชน์เป็นประเด็นที่จะต้องพิจารณาตรวจสอบ

6.6.7 ตัวบ่งชี้การเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้จัดทำแนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ซึ่งได้ทำข้อบ่งชี้กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐานดังนี้

- ห้องเรียน
- 6.6.7.1 อาจารย์มีเอกสารการสอนที่มีตัวอย่างงานวิจัยมาอภิปรายใน
- ประกอบการสอน
- 6.6.7.2 อาจารย์มีเอกสารการประมวลผลงานวิจัย (Research Review)
- 6.6.7.3 อาจารย์ให้นักเรียนกำหนดหัวข้องานวิจัย เรื่องการวิจัยเพื่ออ่าน และทำรายงานส่ง
- 6.6.7.4 อาจารย์ให้นักเรียนกำหนดหัวข้องานวิจัยเพื่อทำรายงานประมวล งานวิจัยและเสนอแนวทางที่จะวิจัยต่อ จากที่ได้ประมวลงานวิจัยมาส่ง
- 6.6.7.5 อาจารย์ให้นักเรียนกำหนดหัวข้อการวิจัยและทำวิจัยส่ง
- ทศนา แคมมณี (2547) ได้ให้ตัวบ่งชี้การจัดการเรียนการสอน โดยใช้การวิจัยเป็น
- ฐานไว้ดังนี้
- 6.6.7.1 ผู้สอนมีการนำผลการวิจัยมาใช้ประกอบการสอนเนื้อหาสาระ ของตน และ/หรือ
- 6.6.7.2 ผู้สอนมีการให้นักเรียนประมวลผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา สาระที่เรียนเพื่อจะขยายขอบเขตความรู้ในเรื่องนั้นและเรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการและกระบวนการวิจัย รวมทั้งการอ่านและใช้ผลการวิจัยและหรือ
- 6.6.7.3 ผู้สอนมีการใช้กระบวนการวิจัยในการสอน กล่าวคือให้นักเรียน ดำเนินการวิจัยตามกระบวนการวิจัยบางขั้นตอน หรือครบทุกขั้นตอนและ/หรือ
- 6.6.7.4 ผู้สอนมีการฝึกฝนทักษะการวิจัยที่จำเป็น หรือที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ เรียนให้แก่แก่นักเรียนตามความเหมาะสมกับเนื้อหาและสถานการณ์ เช่น ทักษะการนิยามปัญหา การตั้งสมมติฐาน การคัดเลือกตัวแปร การสุ่มตัวอย่างประชากร การสร้างเครื่องมือ การพิสูจน์ ตรวจสอบ การรวบรวมวิเคราะห์และการสังเคราะห์ข้อมูล การสรุปผลการวิจัย การอภิปราย ผลการวิจัยและการให้ข้อเสนอแนะ เป็นต้น
- 6.6.7.5 ผู้สอนและนักเรียนมีการอภิปรายร่วมกัน เกี่ยวกับ กระบวนการวิจัยและผลการวิจัย
- 6.6.7.6 ผู้สอนมีการวัดและประเมินการเรียนรู้ทั้งทางด้านเนื้อหาสาระ และกระบวนการวิจัย
- โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ (2547) ได้จัดทำตัวบ่งชี้การสอนด้วย กระบวนการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ตัวบ่งชี้แนวทางการจัดหลักสูตรการเรียนการสอนแบบวิจัย

การดำเนินงาน	ตัวบ่งชี้													
1. การวิเคราะห์หลักสูตร	ครูมีการวิเคราะห์หลักสูตร เลือกสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกระบวนการวิจัย													
2. การเขียนแผนการสอน	1. ครูเขียนแผนการสอนตามขั้นตอนของการสอนด้วยกระบวนการวิจัย													
การจัดการเรียนการสอน	1. ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนพบปัญหาการวิจัย													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>บทบาทครู</th> <th>บทบาทนักเรียน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.1 ครูจัดประสบการณ์หรือสถานการณ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนค้นพบปัญหา</td> <td>1.2 ผู้เรียนร่วมกันกำหนดปัญหาการวิจัยที่มีความชัดเจน เหมาะสม และเกิดประโยชน์</td> </tr> </tbody> </table>	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน	1.1 ครูจัดประสบการณ์หรือสถานการณ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนค้นพบปัญหา	1.2 ผู้เรียนร่วมกันกำหนดปัญหาการวิจัยที่มีความชัดเจน เหมาะสม และเกิดประโยชน์									
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน												
	1.1 ครูจัดประสบการณ์หรือสถานการณ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนค้นพบปัญหา	1.2 ผู้เรียนร่วมกันกำหนดปัญหาการวิจัยที่มีความชัดเจน เหมาะสม และเกิดประโยชน์												
	2. ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเองโดยอาศัยการทำงานร่วมกัน													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>บทบาทครู</th> <th>บทบาทนักเรียน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.1 ครูมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนในลักษณะกัลยาณมิตร</td> <td>2.1 ผู้เรียนร่วมกันวางแผน กำหนดหน้าที่ และวิธีการเก็บข้อมูล</td> </tr> <tr> <td>2.2 ครูให้คำปรึกษา แนะนำแหล่งข้อมูล แหล่งเรียนรู้อย่างหลากหลาย</td> <td>2.2 ผู้เรียนร่วมกันจัดเตรียมเครื่องมือในการเก็บข้อมูล</td> </tr> <tr> <td>2.3 ครูติดตามงานและให้ความช่วยเหลือผู้เรียนในกรณีจำเป็น</td> <td>2.3 ผู้เรียนลงมือเก็บข้อมูลตามแผน</td> </tr> <tr> <td>2.4 ครูให้คำปรึกษาในการสร้างเครื่องมือและวิธีการเก็บข้อมูลที่เหมาะสม</td> <td>2.4 ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์และจัดระบบข้อมูลได้อย่างเหมาะสม</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2.5 ผู้เรียนร่วมกันสรุปผลการศึกษาจากข้อมูลได้อย่างถูกต้อง</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2.6 ผู้เรียนนำเสนอข้อมูล และร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน / ครู / บุคคลอื่นได้</td> </tr> </tbody> </table>	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน	2.1 ครูมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนในลักษณะกัลยาณมิตร	2.1 ผู้เรียนร่วมกันวางแผน กำหนดหน้าที่ และวิธีการเก็บข้อมูล	2.2 ครูให้คำปรึกษา แนะนำแหล่งข้อมูล แหล่งเรียนรู้อย่างหลากหลาย	2.2 ผู้เรียนร่วมกันจัดเตรียมเครื่องมือในการเก็บข้อมูล	2.3 ครูติดตามงานและให้ความช่วยเหลือผู้เรียนในกรณีจำเป็น	2.3 ผู้เรียนลงมือเก็บข้อมูลตามแผน	2.4 ครูให้คำปรึกษาในการสร้างเครื่องมือและวิธีการเก็บข้อมูลที่เหมาะสม	2.4 ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์และจัดระบบข้อมูลได้อย่างเหมาะสม		2.5 ผู้เรียนร่วมกันสรุปผลการศึกษาจากข้อมูลได้อย่างถูกต้อง	
บทบาทครู	บทบาทนักเรียน													
2.1 ครูมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนในลักษณะกัลยาณมิตร	2.1 ผู้เรียนร่วมกันวางแผน กำหนดหน้าที่ และวิธีการเก็บข้อมูล													
2.2 ครูให้คำปรึกษา แนะนำแหล่งข้อมูล แหล่งเรียนรู้อย่างหลากหลาย	2.2 ผู้เรียนร่วมกันจัดเตรียมเครื่องมือในการเก็บข้อมูล													
2.3 ครูติดตามงานและให้ความช่วยเหลือผู้เรียนในกรณีจำเป็น	2.3 ผู้เรียนลงมือเก็บข้อมูลตามแผน													
2.4 ครูให้คำปรึกษาในการสร้างเครื่องมือและวิธีการเก็บข้อมูลที่เหมาะสม	2.4 ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์และจัดระบบข้อมูลได้อย่างเหมาะสม													
	2.5 ผู้เรียนร่วมกันสรุปผลการศึกษาจากข้อมูลได้อย่างถูกต้อง													
	2.6 ผู้เรียนนำเสนอข้อมูล และร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน / ครู / บุคคลอื่นได้													
3. ครูชี้แนะให้ผู้เรียนใช้วิธีการที่เหมาะสมและเชื่อถือได้ในการค้นหาคำตอบ														
3.1 ครูฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการคิดและทักษะการวิจัยที่เหมาะสมตามศักยภาพ														
การประเมินผล	1. ครูเก็บรวบรวมข้อมูลหลักฐานการเรียนรู้ของผู้เรียน นำมาวิเคราะห์ และประเมินผลการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย													
การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน	1. ครูมีการพัฒนาด้วยการทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนด้วยกระบวนการวิจัย													

ที่มา : ทิศนา ขัมมณี, รูปแบบการเรียนการสอน:ทางเลือกที่หลากหลาย.(กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547).

ตารางที่ 8 ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้ : การสอนด้วยกระบวนการวิจัย เพื่อพัฒนาการเรียนรู้และ
คุณลักษณะที่พึงประสงค์

กระบวนการสอนของครู	บทบาทครู	กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน	ผลการเรียนรู้
1. วิเคราะห์หลักสูตร เลือกสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการสอนด้วยกระบวนการวิจัย 2. จัดทำแผนการสอนตามขั้นตอนของการสอนด้วยกระบวนการวิจัย 6 ขั้นตอนดังนี้ 2.1 ข้องใจ (ศึกษาและกำหนดปัญหาการวิจัย) 2.2 หมายถึงคอบ (ศึกษาและกำหนดสมมติฐานขอบเขตการวิจัย) 2.3 รอบคอบ (วางแผนการเก็บข้อมูล และเตรียมเครื่องมือ) 2.4 สอบสวน (เก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็น) 2.5 ควบคุม (ประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล) 2.6 ไขความจริง (สรุป อภิปรายผล นำเสนอผลงาน) 3. กระตุ้นให้ผู้เรียนพบปัญหาการวิจัย 4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเองโดยอาศัยการทำงานร่วมกัน 5. ชี้แนะให้ผู้เรียนใช้วิธีการที่เหมาะสม และเชื่อถือได้ในการค้นหาคำตอบ 6. เก็บรวบรวมหลักฐานการเรียนรู้ของผู้เรียน นำมาวิเคราะห์และประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย 7. พัฒนาการสนด้วยการทำวิจัยในชั้นเรียน	1. เป็นผู้จัดประสบการณ์หรือสถานการณ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนค้นพบปัญหาวิจัย 2. มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนในลักษณะกัลยาณมิตร 3. ให้คำปรึกษา และนำแหล่งข้อมูล และแหล่งเรียนรู้อย่างหลากหลาย 4. ติดตามงานและให้ความช่วยเหลือแก่ผู้เรียนในกรณีจำเป็น 5. ให้คำปรึกษาในการสร้างเครื่องมือและวิธีการเก็บข้อมูลที่เหมาะสม 6. ฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการคิดและทักษะการวิจัยที่เหมาะสมตามศักยภาพ	1. ร่วมกันกำหนดปัญหาการวิจัยที่มีความชัดเจนเหมาะสม และเกิดประโยชน์ 2. ร่วมกันวางแผนกำหนดหน้าที่ และวิธีการเก็บข้อมูล 3. ร่วมกันสร้างเครื่องมือและนำไปใช้ในการเก็บข้อมูล 4. ลงมือเก็บข้อมูลตามแผน 5. ร่วมกันวิเคราะห์และจัดระบบข้อมูลอย่างเหมาะสม 6. ร่วมกันสรุปผลการศึกษาจากข้อมูลได้อย่างถูกต้อง 7. นำเสนอข้อมูลและร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน/ครู/บุคคลอื่น	1. ด้านความรู้ 1.1 ผู้เรียนมีความรู้ตามวัตถุประสงค์ของกลุ่มสาระและมีความรู้ลึกในเรื่องที่ศึกษา 1.2 ผู้เรียนรู้วิธีการสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และด้วยวิธีการหลากหลาย 2. ด้านทักษะกระบวนการ 2.1 ผู้เรียนมีทักษะการทำงานตามขั้นตอนของการวิจัย 2.2 ผู้เรียนมีทักษะการทำงานกลุ่ม 3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ 3.1 ผู้เรียนเป็นผู้รักการเรียนรู้ 3.2 ผู้เรียนเป็นผู้ที่ช่างคิดและคิดอย่างเป็นระบบ 3.3 ผู้เรียนเป็นผู้มีจิตใต้สำนึก คิดดีทำดี 3.4 ผู้เรียนเป็นผู้มีน้ำใจช่วยเหลือผู้อื่น

ที่มา : ทิศนา ขัมมณี, รูปแบบการเรียนการสอน:ทางเลือกที่หลากหลาย.(กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547).

จากการศึกษาตัวบ่งชี้การเรียนการสอนโดยการวิจัยเป็นฐาน (research-based instruction) นั้นสรุปได้ว่าทั้งครูและนักเรียนมีการใช้กระบวนการวิจัยเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ โดยครูใช้กระบวนการวิจัยในการสอนทั้งการเป็นผู้ชี้แนะที่ปรึกษาให้กับงานวิจัยของนักเรียนและการทำวิจัยในการสอนทั้งการสอนของตน ส่วนนักเรียนนั้นได้ฝึกทักษะการใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการค้นคว้าหาความรู้การที่เน้นผู้เรียนต้องหาความรู้อย่างต่อเนื่อง ทำให้การเรียนรู้เป็นกระบวนการตลอดชีวิต เพราะความรู้เก่าที่ผู้เรียนมีอยู่แล้วจะถูกนำมาเชื่อมโยงเข้ากับความรู้ใหม่ตลอดเวลา จึงทำให้ผู้เรียนเป็นคนไม่ล้าหลัง ทันเหตุการณ์ ทันโลก และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสังคมโลกในอนาคตได้อย่างดีที่สุด

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน วิชาวิทยาศาสตร์

ประพศติ ศิลพิพัฒน์ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดการสอนสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์กับครูเป็นผู้สอนสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้านความคิดค่องทางวิทยาศาสตร์และความคิดยืดหยุ่นทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์กับครูเป็นผู้สอนสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนด้านความคิดริเริ่มทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เชษฐา บุญชวลิต (2540 :100) ได้ทำการศึกษาทดลองใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองเรื่อง “การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าวิชา 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคารระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย” โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนยานนาวาวิทยาคม ปีการศึกษา 2539 จำนวน 20 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ชุดการเรียนด้วยตนเองที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 91.12/88.359 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 85/85

ประสาร มูลเดช (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชางานช่างพื้นฐาน เรื่อง ไฟฟ้าภายในบ้าน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) พบว่า(1)ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในภาคทฤษฎีมีประสิทธิภาพ 91.75/89.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในภาคปฏิบัติมีประสิทธิภาพ 91.75/89.40 (3) ผลเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนกับนักเรียนที่เรียนตามปกติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (4) ผลเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในภาคปฏิบัติ ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วย

ชุดการสอนกับนักเรียนที่เรียนตามปกติ ปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รัตนะ บัวรา (2540 : 102) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยตนเองสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วาสนา พรหมสุรินทร์ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสร้างชุดการสอนโดยวิธีวิเคราะห์ระบบเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สัตว์ต่างๆที่รู้จัก ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอน เรื่อง “สัตว์ต่างๆที่รู้จัก” ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้วิธีวิเคราะห์ระบบ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ คือ 88.75/90.33 นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน เรื่อง “สัตว์ต่างๆที่รู้จัก” ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

สุภาพ ศิลปาวที (2540 : 53-56) ได้สร้างและพัฒนาชุดการสอนเรื่อง หลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการทดลองพบว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 93/92 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 90/90

จบ นิยะมะ (2541 : บทคัดย่อ) ได้สร้างชุดการสอนเพื่อฝึกทักษะพื้นฐานในการเขียนเรียงความชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้สร้างชุดการสอนเป็นขั้นตอนดังนี้ (1) ศึกษาเอกสารหลักสูตร (2) สร้างชุดการสอนและหาประสิทธิภาพ (3) ทดลองใช้ (4) ประเมินผลการใช้เครื่องมือ ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการสอนเพื่อฝึกทักษะพื้นฐานในการเขียนเรียงความชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.14/85.71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด (2) ความก้าวหน้าของกลุ่มตัวอย่างจากการทดสอบก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง มีความก้าวหน้าในการเรียนชุดการสอนเพื่อฝึกทักษะพื้นฐานในการเขียนเรียงความอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อารมณั เบสูงเนิน (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการสร้างชุดการสอนวิชาเคมี เรื่อง แก๊สของแข็ง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการสอนวิชาเคมี เรื่อง แก๊สของแข็ง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 85.55/90.00 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องแก๊ส ของแข็ง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องแก๊ส ของแข็ง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เกศรา แก้ววิจิตร (2542 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาชุดการสอนวิชาการงานและพื้นฐานอาชีพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากผลการวิจัยพบว่า (1) การสำรวจปัญหาการสอนในด้านเนื้อหาวิชาการงานและพื้นฐานอาชีพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่ามีปัญหาอยู่มากคือ เรื่องการเย็บ การซ่อมแซมเครื่องแต่งกายด้วยจักร (2) การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เห็นว่าชุดการสอนมีความเหมาะสม โดยมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.61 – 1.00 และเมื่อนำชุดการสอนไปทดลองใช้และหาประสิทธิภาพ พบว่าชุดการสอนมีประสิทธิภาพ 81.54/80.50 (3) การทดลองใช้ชุดการสอนวิชาการงานและพื้นฐานอาชีพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 84.10/82.00 และคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (4) การประเมินความเหมาะสมของการสอนทั้งครูและนักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากทุกรายการ

นุศรา เอี่ยมนวรรณ์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดการสอนสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสิ่งแวดล้อมและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของ นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พรวิภา แสงจันทร์ (2542 : 56-57) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดการสอนแบบวิเคราะห์ระบบ เรื่อง สารเคมีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อพัฒนาชุดการสอนแบบวิเคราะห์ระบบเพื่อสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ตามเกณฑ์มาตรฐาน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะทางวิทยาศาสตร์ระหว่างระบบกับการสอนแบบปกติ เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนด้วยชุดการสอนและวิธีสอนแบบปกติกับระดับความสามารถทางการเรียน ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนแบบวิเคราะห์ระบบเรื่องสารเคมีที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.81/84.75 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ (80/80) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแตกต่างจากการสอนแบบปกติ กล่าวคือ นักเรียนที่มีระดับความสามารถพื้นฐานทางการเรียนต่างกัน เรียนด้วยชุดการสอนกับการสอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบว่า มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างวิธีสอนกับระดับความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน

จิรพรรณ ทะเขียว (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบทักษะภาคปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ ชุดการสอนอุปกรณ์วิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ทักษะภาคปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอนโดยใช้ชุดการสอน

กับการสอนตามคู่มือครูหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

ภัลลภ อินทมาตร (2543 : 86-95) ได้พัฒนาชุดการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่งและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นตอนการสร้างชุดการสอนดังนี้ 1) สำรวจผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สาเหตุเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน วิธีสอน ครูผู้สอน นักเรียน และสื่อการสอน 2) สำรวจข้อมูลพื้นฐาน วิเคราะห์หลักสูตร แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างชุดการสอน ความต้องการชุดการสอน 3) สร้างชุดการสอน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความคิดเห็น 4) นำชุดการสอนไปทดสอบหาประสิทธิภาพ แบบเดี่ยว (1:1) แบบกลุ่มย่อย (1:10) 5) ทดลองภาคสนาม (1:100) กับนักเรียนจำนวน 42 คน 15 คาบ คาบละ 50 นาที 5 สัปดาห์ 6) วิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยใช้สถิติ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่า t-test dependent ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของชุดการสอนวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นมีค่าเท่ากับ 83.66/81.49 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนด้วยชุดการสอนนักเรียนเห็นด้วยอย่างมากต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน

สุมาลี โชติกลุ่ม (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเชาวน์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาวน์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาวน์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปฐิกรณ์ ตุ๊กชูแสง (2544 : 24-25) ได้พัฒนาชุดการสอนกลุ่มเสริมสร้างประสบการณ์ชีวิต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องสัตว์ ผลการวิจัยพบว่า ได้ชุดการสอนกลุ่มเสริมสร้างประสบการณ์ชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องสัตว์ ที่มีความเหมาะสมมาก และมีประสิทธิภาพเป็น 91.11/90.39 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 85/85

ชยุต จุลชาติ (2548 : 144 - 145) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการสอนเพื่อพัฒนาการคิด สำหรับนักศึกษอาชีวศึกษา ประเภทวิชาพาณิชยกรรม ระดับ ปวช.2 โรงเรียนวานิชพาณิชยกรรม ผลการวิจัยพบว่าภายหลังการสอนด้วยชุดการสอนเพื่อพัฒนาการคิด นักศึกษาในกลุ่มทดลองสามารถสร้างแนวคิดที่ตรงประเด็นได้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 และได้คะแนนความสามารถในการคิดตามแนวทางคอร์ท 1 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน วิชาวิทยาศาสตร์

มีค (Meek 1972 : 4295 – 4296) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบใช้ชุดการเรียนกับวิธีการสอนแบบธรรมดา ผลการวิจัยพบว่า วิธีสอนโดยใช้ชุดการเรียนมีประสิทธิภาพมากกว่าการสอนด้วยวิธีสอนแบบธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผู้วิจัยได้สำรวจความคิดของผู้ที่อยู่ในกลุ่มทดลองทุกคน โดยทำการสำรวจทั้งก่อนและหลังการทดลอง ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่า ทุกคนมีการพัฒนาการทางเจตคติที่ดีต่อการสอนโดยใช้ชุดการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ จึงสรุปได้ว่า การสอนโดยใช้ชุดการเรียนจะดีกว่าการสอนแบบธรรมดา

โคลิบัส (Kolebus 1972 : 443-A) ทำการศึกษาเจตคติของนักเรียนและครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาของคูเวต ตัวอย่างประชากรประกอบด้วยนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษาจำนวน 1,480 คน และครูที่สอนนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรจำนวน 51 คน จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีความเห็นว่ากิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็น น่าสนใจ และเป็นประโยชน์ต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ อย่างไรก็ตามนักเรียนหญิงยังไม่แน่ใจในความสามารถของตนเองในการที่จะทำการทดลองมากกว่านักเรียนชายที่อยู่นอกเมือง ครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนทั้งอยู่ในเมืองและรอบๆเมือง คูเวตมีเจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในทางบวกสูงกว่าครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่อยู่นอกเมือง

ซิกบี (Sigby 1974 : 946 A) ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบมีกิจกรรมกับการสอนแบบดั้งเดิม โดยทดลองกับผู้เรียนพิมพ์ดีดระดับกลางพบว่า การสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบมีกิจกรรมได้ผลดีกว่าการสอนแบบดั้งเดิมทั้งในด้านความเที่ยงตรงและความรวดเร็วในการพิมพ์

คูดนี (Cudney 1975 : 26-27) ได้ศึกษาผลของการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองเพื่อฝึกทักษะการพยาบาลที่มหาวิทยาลัยเคลาแวร์ การวิจัยครั้งนี้กระทำกับกลุ่มทดลองจำนวน 25 คน จากนักศึกษาทั้งหมด 100 คน ซึ่งใช้ระยะเวลาในการเรียนนอกเวลาสัปดาห์ละ 4 วัน โดยการเรียนกับชุดการเรียนด้วยตนเองเป็นเวลา 56 ชั่วโมง ปรากฏว่าผลการเรียนได้รับผลดีเท่ากับที่เรียนตามปกติเป็นเวลา 2 ภาคเรียน

ไบรแอนและสมิท(Bryan and Smith 1975 :24 -25) ได้กล่าวถึงผลการวิจัยการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง ที่มหาวิทยาลัยเซาท์แคโรโรน่าในวิชาประวัติศาสตร์ศิลป์ ใช้เวลาทดลอง 3 ภาคเรียน ผลปรากฏว่าผู้เรียนร้อยละ 60 มีผลการเรียนสูงขึ้นกว่าเดิมร้อยละ 96 มีความสนุกสนานในการเรียนเพิ่มขึ้น และร้อยละ 74 ชอบการเรียนด้วยชุดการเรียนมากกว่าการเรียนปกติ

เอดเวดส์(Edwards1975 : 43) ได้กล่าวถึงการวิจัยของมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ทำการเปรียบเทียบผลการเรียนในเรื่อง “ ประสบการณ์ในการสองแบบจุลภาค” โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองและได้รับคำแนะนำจากครู กับการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีผู้แนะนำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยจำนวน 50 คน แบ่งเป็นกลุ่มละ 25 คน ผลการทดลองปรากฏว่าทั้ง 2 กลุ่ม มีผลการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการเรียนด้วยตนเองไม่จำเป็นต้องอาศัยผู้แนะนำ ถ้าชุดการเรียนนั้นได้สร้างขึ้นอย่างถูกต้องตามกระบวนการแล้ว ผู้เรียนจะสามารถเรียนด้วยตนเองได้ผลดีเช่นกัน

Olsen (1975 : 4992 – A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลการใช้ชุดการสอนในการศึกษาแผนใหม่ที่ใช้เป็นโครงการเริ่มทดลองในเขตคานาว่า จุดมุ่งหมายเพื่อหารายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมการศึกษาใหม่ของโรงเรียนประถมศึกษา ที่อยู่ในและนอกโครงการของเขตคานาว่า มณฑลเวอร์จิเนียตะวันตก โดยให้ครูที่อยู่ในโครงการใช้ชุดการสอนที่ท้องถิ่นผลิตขึ้นเอง แต่ครูโรงเรียนนอกเขตโครงการไม่ให้ใช้ชุดการสอนเหล่านั้น ผลการวิจัยปรากฏว่า การศึกษาโดยใช้ชุดการสอนนั้นให้ผลดีกว่าการสอนโดยไม่ใช้ชุดการสอน

ฟอร์ด (Ford 1976 : 5698 – A) ได้ศึกษาถึงผลของการใช้ชุดการสอนฝึกความคิดสร้างสรรค์ที่มีต่อเด็กสติปัญญาต่ำกว่าปกติ เรียนซ้ำ โดยวิธี New direction in creativity (NDC) ซึ่งประกอบด้วย กิจกรรมฝึกต่างๆ โดยทำการวิจัยกับนักเรียนที่มีอยู่ในชั้นเรียน สำหรับการศึกษาพิเศษในรัฐ Confetti ในระดับเกรด 5 จำนวน 30 ห้องเรียน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 18 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 12 ห้องเรียน โดยเด็กทั้ง 2 กลุ่มมี IQ ระหว่าง 50 – 80 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ผ่านประสบการณ์จากชุดการสอนดังกล่าวได้คะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงและมีคุณลักษณะในทางสร้างสรรค์ดีกว่ากลุ่มควบคุม

ฮันสเบอร์เกอร์ (Huntsberger 1976 : 185 – 191) ได้ศึกษาพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนประถมศึกษา หลังการใช้ชุดการสอนชื่อ Attribute Games and Problem ซึ่งเป็น กิจกรรมที่มุ่งพัฒนาทักษะในการคิดแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 5 แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 10 คน พบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่มของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนคะแนนด้านอื่นๆ ไม่แตกต่างกัน และพบว่ากลุ่มทดลองมีความกระตือรือร้น และสนุกสนานในการร่วมมือกันทำกิจกรรม และช่วยกันคิดหาวิธีแก้ปัญหา ซึ่งช่วยให้นักเรียนมองเห็นปัญหาที่เกิดขึ้น แสดงว่าอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในกิจกรรม ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหา

เซอร์ลิน (Serlin 1977 : 5729-A) ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ 2 แบบโดยแบบแรกนักเรียนได้รับคำแนะนำบอกรายละเอียด วิธีทำปฏิบัติการให้ทั้งหมด แบบที่สอง

ครูจะสอนว่าจะแก้ปัญหาอย่างไรและช่วยออกแบบการทดลองให้ด้วยให้นักเรียนเข้าร่วมในการทดลอง 372 คนจำนวน 16 ห้องเรียนครู 76 คน ระหว่างสอนมีการประเมินพฤติกรรมการสอนโดยการสังเกตบันทึกแบบระบบการศึกษาห้องเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และการวิเคราะห์คำถามเพื่อทดสอบว่าครูที่สอนนักเรียนคนละวิธีนี้สอนภาคทฤษฎีเหมือนกัน การวัดผลใช้แบบสอบถามประเมินความคิดวิเคราะห์ของวัตสัน เกล้เซอร์ และแบบสอบถามกระบวนการวิทยาศาสตร์ทดสอบเริ่มเรียนและสิ้นภาคการศึกษา ผลพบว่า ไม่มีความแตกต่างในด้านการคิดวิเคราะห์และความรู้เกี่ยวกับกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียน 2 วิธีต่างกัน นอกจากนี้ยังไม่ปรากฏความแตกต่างในด้านพฤติกรรมในห้องเรียน จำนวนคำถามที่ครูใช้ถามนักเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางเนื้อหาวิชาของนักเรียนอีกด้วย

วีวาส (Vivas 1985: 603) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนา และประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิดของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอล่า โดยใช้ชุดการสอนจากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในการพัฒนาทักษะทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญาและด้านการปรับตัวทางสังคม ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอน มีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญาและด้านการปรับตัวทางสังคม หลังจากได้รับการสอนด้วยชุดการสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

วิลสัน (Wilson 1989: 416) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการสอนของครูเพื่อแก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนซ้ำด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก การลบ ผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนยอมรับว่าการใช้ชุดการสอนมีผลดีกว่าการสอนปกติ อันเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่เรียนซ้ำ

คลาก (Klag 1990 : 2989-A) ศึกษาผลการฝึกใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อเจตคติและความชำนาญในการนำเครื่องมือวิทยาศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ กลุ่มตัวอย่างเป็นครูฝึกสอนซึ่งได้รับการฝึกใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรม 252 กิจกรรมและบทเรียนเป็นจำนวนมากที่เกี่ยวกับการฝึกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ครูฝึกสอนที่ได้รับการสอนโดยฝึกใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์มีความชำนาญในการนำเครื่องมือวิทยาศาสตร์ไปใช้ประโยชน์เพิ่มมากขึ้นและมีคุณภาพในการปฏิบัติจริงในห้องเรียนสูงขึ้นจากการศึกษาแนวคิดต่างๆ ที่ได้จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ ที่ได้กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่าชุดการสอนสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น มีความรับผิดชอบและตัดสินใจด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียน เกิดความรู้ เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจต

คติที่ดีขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาในรูปแบบของการวิจัยและพัฒนาชุดการสอน สำหรับเนื้อหาดังกล่าวมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงประโยชน์ต่อผู้เรียนเป็นสำคัญ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้การวิจัยเป็นฐาน

เฉลิม วราวิทย์ (2533:124) มณีรัตน์ จรุงเดชากุล (2533:124) และผ่องศรี เกียรติเลิศ นภา (2536:124) ได้นำเสนอ การเปรียบเทียบจุดเด่นและจุดด้อยการใช้หลักสูตรการสอนแบบปกติและหลักสูตรการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก พบว่า ผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ความคิดวิจารณ์ญาณ มีความสามารถเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เสาวนีย์ กานต์เดชารักษ์ (2539:256) ได้นำเสนอ การเรียนการสอนที่เน้นวิจัยทางการศึกษาพยาบาล โดยการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นวิจัยแล้วนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาพยาบาล อาชีวเวชศาสตร์และศัลยศาสตร์ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2538 จำนวน 48 คน โดยใช้แบบทดสอบอัตนัย ประยุกต์ แบบรายงานการปฏิบัติตนของนักศึกษา พบว่า ผลการเรียนรู้ของนักศึกษากลุ่มที่จัดการเรียนการสอนแบบเน้นวิจัยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อาภรณ์ เชื้อประไพศิลป์ (2532:115) ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาการเรียนการสอนจากประสบการณ์ในวิชาชีพพยาบาลศึกษา ปัญหาของการวิจัยครั้งนี้ คือ ทำอย่างไรครูผู้สอนในประเทศไทยจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น กรอบความคิดของการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ การบันทึกเสียง และการจดบันทึกประจำวัน ผลการวิจัยพบว่า ผู้วิจัยและผู้ร่วมงานสามารถพัฒนารูปแบบการเรียนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้จากประสบการณ์และรูปแบบที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ได้

ชาติรี มณีโกศล (2539:156) ได้สร้างรูปแบบหลักสูตรเพื่อให้ครูได้นำไปใช้ศึกษาการวิจัยปฏิบัติการสำหรับครูประถมศึกษา หลักสูตรที่สร้างขึ้นประกอบด้วย การวางแผน การปฏิบัติ การประเมินผล และการปฏิบัติซ้ำ ผลการวิจัยพบว่า ครูในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา อำเภอขุนยวม จังหวัดแม่ฮ่องสอนใช้หลักสูตรที่สร้างขึ้นส่งผลให้ครูใช้วิจัยปฏิบัติการเพิ่มมากขึ้น

กรมวิชาการและมหาวิทยาลัยมิชิแกนสเตท โครงการต่อเนื่อง 256-2538 (กรมวิชาการ 2540 : 167) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนากระบวนการจัดการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ตอนต้น มีจุดประสงค์เพื่อทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษา โดยวิธีการศึกษาเรื่อง ป่าชุมชนในโรงเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นโรงเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5-6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-2 จำนวน 8 โรงเรียน ในจังหวัดเชียงรายและลำพูนเป็นการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมโดยวิธีการศึกษา เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชนของผู้เรียน เป็นการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ มีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ลงมือทำงานตามวิธีการกรณีศึกษา 7 ขั้นตอน ดังนี้ (1) ศึกษาและ

ตรวจสอบข้อมูลพื้นฐานของชุมชนเพื่อหาประเด็นปัญหาที่ศึกษา (2) เลือกประเด็นปัญหาที่จะศึกษาและข้อมูลเชิงลึก (3) รายงานข้อค้นพบต่อชุมชน (4) ร่วมกับชุมชนในการหาทางเลือกในการแก้ปัญหา (5) ทำโครงการ (6) ลงมือปฏิบัติตามโครงการ (7) ประเมินผลการดำเนินการตามโครงการ และปรับปรุงให้ดีขึ้น ผลการวิจัย พบว่า ชุมชนมีความตื่นตัว และตระหนักในบทบาทและร่วมมือสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียน โรงเรียนมีความสนใจและเห็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนมีความกล้าคิด กล้าแสดงออกและร่วมกันแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม

อาภรณ์ แสงรัศมี (2543:185) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มทดลองเรียนด้วยวิธีเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักและกลุ่มทดลองเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบวัดลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และแบบวัดความพอใจต่อการเรียนการสอน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีคะแนนเฉลี่ยลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2546:174) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาการเรียนการสอนแบบเน้นวิจัยเพื่อความใฝ่รู้ของนิสิตชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเพื่อพัฒนารูปแบบและสร้างเสริมการเรียนการสอนแบบเน้นวิจัยผ่านเว็บและศึกษาผลการเรียนการสอนแบบเน้นวิจัยผ่านเว็บที่มีต่อความใฝ่รู้ของนิสิต เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยเว็บเพื่อการเรียนการสอนแบบเน้นการวิจัย แบบสอบถามก่อนและหลังการเรียนแบบเน้นวิจัยโดยใช้เว็บเป็นสื่อไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อมรวิรัช นาคทรพรพ (2546:168) ได้ทำการสอนวิชาการศึกษากับตนเอง ซึ่งเป็นวิชาที่ให้นิสิตได้ทำวิจัยในเรื่องที่ตนเองสนใจ โดยใช้กระบวนการวิจัย แบบข้อใจ-หมายคำตอบ-สอบสวน-ครวญใคร่-ไขความจริง มาเป็นกรอบในการสอนผลการเรียนรู้ของนักเรียนคือการเห็นคุณค่าของการสอนแบบวิจัย ดังนี้ 1) การเรียนรู้กระบวนการวิจัย 2) การเรียนการทำงานร่วมกัน 3) การเรียนรู้คุณค่าทางสังคม 4) การเรียนรู้คุณค่าของการเรียนรู้และคามศรัทธาในตนเอง

โครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อปฏิรูปการเรียนรู้ทั้งโรงเรียน (วพร.) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยกระบวนการวิจัย กรณีศึกษา: โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ (2547:146) พบว่า การเรียนการสอนดังกล่าวทำให้ครูเกิดความภูมิใจที่ได้ำนานวัตกรรมใหม่ๆ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน มีความกระตือรือร้นรู้จักค้นคว้าและวางแผนการสอน การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการวิจัยทำให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้และศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ รู้จักคิด

วิเคราะห์ วางแผน แก้ปัญหาตามขั้นตอนของกระบวนการวิจัย ได้เรียนรู้อย่างมีความเชื่อมั่นในตนเอง ช่วยเหลือกันทำงานมีความภาคภูมิใจในตนเองและผลงานของกลุ่ม

โครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อปฏิรูปการเรียนรู้ทั้งโรงเรียน (วพร.) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยกระบวนการวิจัย กรณีศึกษา: โรงเรียนเซนต์หลุยส์ศึกษา (2547:157) พบว่า ครูมีความรู้ความสามารถในการจัดการเรียนการสอนตรงตามเป้าหมาย แผนการจัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการวิจัยของครูตามระดับชั้นอยู่ในระดับดีและได้รับคัดเลือกให้ส่งเข้าร่วมโครงการประกวดแผนการเรียนรู้ดีเด่น ของฝ่ายอัครสังฆมณฑลกรุงเทพฯ การจัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการวิจัยเป็นฐานเกิดผลกับผู้เรียนทั้งทางด้านความรู้ โดยนักเรียนมีความรู้มากขึ้นในเรื่องที่ศึกษาวิจัย ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนเกิดทักษะในการทำงานกลุ่ม และด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ นักเรียนรู้จักวิเคราะห์ ตั้งคำถาม และเรียนรู้อย่างมีความสุข

นุชนาฏ เอกกา (2545:137) ซึ่งได้ศึกษาเกี่ยวกับ การจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างคุณลักษณะ นักวิจัยในชั้นประถมศึกษาโดยใช้กระบวนการวิจัยพบว่านักเรียนที่ผ่านกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการวิจัย มีลักษณะของนักวิจัย 7 คุณลักษณะคือ คุณลักษณะที่ 1 ความสงสัย คุณลักษณะที่ 2 การมีวิจรรย์ญาณ คุณลักษณะที่ 3 ความใจกว้าง คุณลักษณะที่ 4 ความริเริ่ม คุณลักษณะที่ 5 ความซื่อสัตย์ คุณลักษณะที่ 6 ความขยัน และคุณลักษณะที่ 7 ความสุขในการทำงานนอกจากนี้เจตคติต่อการเรียนการสอนด้วยกระบวนการวิจัย พบว่าชุมชนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนด้วยกระบวนการวิจัย และได้ให้ข้อเสนอแนะจากการศึกษาครั้งนี้ไว้ว่า ควรนำเอากระบวนการเรียนโดยใช้กระบวนการวิจัยไปจัดการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่องในทุกกลุ่มประสบการณ์ โดยครูผู้สอนทุกคน เพื่อมุ่งสร้างคุณลักษณะนักวิจัยให้เป็นนิสัยของนักเรียนตลอดไป

ลาวณิช ทองมนต์ (2541:245) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง ระหว่างครูนักวิจัยและครูที่ไม่เป็นนักวิจัยจากการศึกษาพบว่าครูนักวิจัยมีความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองสูงกว่าครูที่ไม่เป็นนักวิจัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือการเปิดโอกาสแห่งการเรียนรู้ มโนคติ ด้านการเป็นผู้เรียนที่มีประสิทธิภาพ มีความคิดริเริ่มและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง การมีความรักในการเรียน การมองอนาคตในแง่ดี และสามารถใช้ทักษะการศึกษาหาความรู้และทักษะการแก้ปัญหา สำหรับด้านที่ไม่แตกต่างคือการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ลักษณะการเรียนรู้ของครูนักวิจัยคือการเรียนรู้ด้วยความสนใจ มีตนเองเป็นแหล่งข้อมูลของตนเองและรู้วิธีการเรียนรู้

ลัดดา คำพลงาม (2540:126) ศึกษากระบวนการและผลของการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนที่มีต่อพฤติกรรมการสอนของครูนักวิจัยในฐานะที่เป็นผู้บริหารจัดการชั้นเรียนและผู้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนและศึกษาพฤติกรรมของครูที่มีผลต่อการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน โดยใช้วิธีวิจัยเชิงคุณภาพ

แบบพหุกรณีศึกษา กรณีศึกษาทั้ง 1 กรณีเป็นครูปฏิบัติงานในโรงเรียนประถมศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กรณีที่ 1 เป็นครูที่ริเริ่มทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนแต่ยังไม่ได้ทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน กรณีที่ 2 เป็นครูที่ริเริ่มทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน กรณีที่ 3 เป็นครูนักวิจัย ผลการวิจัยพบว่า กระบวนการและผลของการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน สนับสนุนให้ครูนักวิจัยเกิดความคิดความมั่นใจในผลการทำงานและเป็นแรงจูงใจให้ทำงานวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนอันสืบเนื่องไปยังลักษณะและพฤติกรรมของครู คือความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ความสนใจในการค้นคว้าการเห็นโอกาสของการเรียนรู้ความสนใจในการสังเกตและบันทึก ความเอาใจใส่นักเรียน และมีความรับผิดชอบในงานครู ทั้งนี้ กระบวนการและผลของการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนทำให้ครูนักวิจัยมีพฤติกรรมดังนี้ ประการที่หนึ่ง เป็นผู้ร่วมเรียนกับศิษย์และเป็นกัลยาณมิตรของศิษย์ ประการที่สอง จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยมีนักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ประการที่สามมีความยืดหยุ่นทั้งเนื้อหา กิจกรรม สื่อการเรียน ประการที่สี่เปิดโอกาสให้ผู้ปกครองเข้ามามีส่วนร่วมในการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน ประการที่ห้า มีความเข้าใจนักเรียนมากยิ่งขึ้นทั้งในด้านปัญหาและพฤติกรรมของนักเรียน อันนำไปสู่สัมพันธภาพที่ดีระหว่างครูและนักเรียน ประการที่หก การให้คำแนะนำและส่งเสริมนักเรียนให้ตรงตามความต้องการและความสามารถ

ปีทมาศิริ ชีรานุรักษ์ (2544:198) ศึกษาผลของการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามแนวการสอนแบบชุมชนแห่งการสืบสอบเชิงปรัชญาที่มีต่อทักษะการคิดของเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะการคิดหลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลองใช้กระบวนการเรียนการสอนที่ระดับความมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 หลังการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะการคิดหลังการทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

กมลทิพย์ ต่อติด (2544:231) ศึกษาผลของการฝึกกระบวนการสืบสอบที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าหลังการทดลองนักเรียนที่ได้รับการฝึกกระบวนการสืบสอบมีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกกระบวนการสืบสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หลังการทดลองนักเรียนที่ได้รับการฝึกกระบวนการสืบสอบมีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลและความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุมาลี กาญจนชาติ (2543:164) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมคุณลักษณะของนักเรียนระดับประถมศึกษาในการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัยสองประการคือประการที่หนึ่ง เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมคุณลักษณะของนักเรียนระดับประถมศึกษาในการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมและประการที่สองเพื่อประเมินผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมคุณลักษณะของนักเรียนระดับประถมศึกษา

ในการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 37 คน พบว่าคุณลักษณะของนักเรียนระดับประถมศึกษาในการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม ประกอบด้วย 3 คุณลักษณะคือ การกำกับตนเอง ทักษะทางสังคมและทักษะในการสืบสอบ กระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมคุณลักษณะของนักเรียนระดับประถมศึกษาในการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ 1) เกิดความขัดแย้งทางปัญญา นักเรียนเกิดความขัดแย้งทางความคิดที่เป็นจากความรู้เดิมกับข้อมูลที่ได้รับเข้ามาใหม่ไม่สอดคล้องกัน 2) แสวงหาคำตอบ นักเรียนจัดกลุ่มและดำเนินการค้นหาคำตอบเพื่อลดความขัดแย้งทางปัญญาที่เกิดขึ้น 3) ตรวจสอบความเข้าใจ นักเรียนสร้างความรู้ของตนเองผ่านการเจรจาต่อรองทางสังคม 4) ใช้ความรู้ที่เรียนมา นักเรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้วมาใช้ในบริบทอื่นๆ นักเรียนมีพฤติกรรมกำกับตนเองและพฤติกรรมที่แสดงทักษะในการสืบสอบส่วนใหญ่อยู่ในระดับที่ควรปรับปรุง ส่วนพฤติกรรมที่แสดงทักษะทางสังคมอยู่ในระดับพอใช้ทั้งก่อนและหลังการเรียนด้วยกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น และนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมกำกับตนเองและพฤติกรรมที่แสดงทักษะสังคมและทักษะในการสืบสอบสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้การวิจัยเป็นฐาน

Stefka G. Nikolova (2001:153) ได้ศึกษาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และการศึกษารูปร่างของคาร์บอนใน winyah bay โดยส่วนที่ 1 เป็นการศึกษาเกี่ยวกับไอโซโทปของคาร์บอนและไนโตรเจน ส่วนที่ 2 เป็นการกล่าวถึงการศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการผสมกันระหว่างการวิจัยกับการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในรูปแบบของการเรียนการสอนที่มีวิจัยเป็นฐาน (research based learning model) โดยใช้วิธีการร่วมกันกับกิจกรรมการเรียนรู้กับการวิจัยพบว่าการเรียนการสอนที่มีวิจัยเป็นฐาน (research based learning model) สร้างรากฐานอย่างต่อเนื่องของการฝึกทักษะกิจกรรมการเรียนรู้และการติดต่อออกชั้นเรียนระหว่างคณะและนักศึกษาที่จบชั้นเรียนแล้ว ประสบการณ์การวิจัยจะเป็นการเชื่อมโยงการวิเคราะห์ เป็นการดีที่จะนำไปสู่ทฤษฎีสนับสนุนผสมผสานกันระหว่างวิจัยกับการศึกษาระดับปริญญาตรี

Ellen (2002:179) ได้นำหลักสูตรการเรียนรู้อย่างใช้การวิจัยเป็นฐานมาใช้กับโรงเรียนขนาดกลางของรัฐเคนตัก โดยผลจากการสำรวจพบว่านักเรียนในโรงเรียนขนาดกลางของรัฐเคนตักก็เคยสูบบุหรี่ จึงได้จัดทำหลักสูตรป้องกันการดื่มเหล้า การสูบบุหรี่และเครื่องดื่มอื่นๆ ที่มีแอลกอฮอล์ (ATOD) โดยการให้นักเรียนทำหน้าที่ในการรับโทรศัพท์เพื่อนำข้อมูลที่ไปได้ไปวิเคราะห์ร่วมกันทำการศึกษาที่โรงเรียนเอกชนในรัฐเคนตักก็จำนวน 761 โรงเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในเกรด 6 ถึงเกรด 12 พบว่านักเรียนในกลุ่มนี้สามารถใช้กระบวนการวิจัยในขั้นตอนองค์การเก็บข้อมูลได้เป็นอย่างดี

Jim, et al. (2003:192) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างเสริมสมรรถภาพช่วงก่อนวิชาชีพ โดยโครงสร้างนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของครูใหม่ก่อนที่จะออกก่อนที่จะออกมาประกอบวิชาชีพด้านการประเมินและการใช้วิจัยเป็นฐานในการพัฒนา โดยโครงการนี้ตั้งชื่อว่า โมเดลฝึกปฏิบัติการของครูใหม่ (practical model of early professional learning : EPL) โดยโมเดล EPL จะเพิ่มเติมก่อนจบการศึกษาโดยวิธีการบูรณาการพัฒนาโมเดล EPL จากทฤษฎีรากฐานของการศึกษานอกระบบเพื่อยกระดับสมรรถภาพการเรียนรู้โดยใช้วิจัยมาเป็นฐาน ก่อนเริ่มโครงการนี้จะมีการทดสอบความแตกต่างระหว่างบุคคล ประการที่สองก่อนดำเนินโครงการจนเครื่องมือในการทดสอบครูใหม่ที่หลากหลาย

ฮิวส์ (Hughes 1989:78-79) ทำการวิจัยเรื่อง Radial Outlining: Instruction Tool for Teaching Information Processing. เพื่อตรวจสอบผลการสอนกระบวนการจัดระบบข้อมูลโดยวิธีการกำหนดแนวทาง (Radial Outlining) กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาจำนวน 50 คน โดยให้กิจกรรมการเรียนรู้แต่ละบทเรียนใช้เวลา 40 นาที จำนวน 10 บทเรียน เนื้อหาของบทเรียนประกอบด้วย 1) มโนทัศน์ที่ได้รับ 2) การจัดประเภท 3) การจัดลำดับมโนทัศน์ 4) วิธีเรียน 5) แผนที่คำ 6) แนวทางการเรียนรู้ หลังการทดลองนักเรียนมีการพัฒนาแนวทางการเรียนรู้จากบทเรียนที่กำหนดให้ และนักเรียนสามารถสรุปอ้างอิงบทเรียนได้จากการเรียนแบบกำหนดแนวทาง ซึ่งวิธีการจัดการเรียนรู้จากการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การเรียนการสอนตามแนวทางนี้มีส่วนในการปรับปรุงกระบวนการจัดระบบข้อมูลให้แก่ นักเรียน นักเรียนมีความสามารถในการเลือกข้อมูลที่สำคัญจากบทเรียน รวบรวมข้อมูลและสรุปเนื้อหาจากบทเรียนได้

ชาร์ล็อตต์ (Charlotte 1991:63-71) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Utilizing Support Teams with the staff of a Native American School Under Stress. (Staff Support.) ซึ่งการวิจัยนี้เป็นการตรวจสอบผลการใช้ Lansing Professional Growth Model ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการรับรู้บรรยากาศของโรงเรียน การวิจัยครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนพื้นเมืองของประเทศอเมริกาในระดับประถมศึกษา วิธีการวิจัยที่ใช้การวิจัยได้นำมาใช้เพื่อศึกษาการพัฒนาความสามารถของ Lansing Professional Growth Model โดยการพัฒนาบุคลากรในด้าน 1) ทักษะวิธีการ 2) วิธีการทำงานกลุ่ม 3) มโนทัศน์ของการเปลี่ยนแปลง 4) การสนับสนุนและการวางแผนเพื่อการเปลี่ยนแปลงที่เหมาะสม 5) การจำแนกเป้าหมายและการชี้แนะ 6) รูปแบบและการดำเนินการของการทำงานเป็นคณะจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า บุคคลที่ผ่านการพัฒนาจะมีการนำนวัตกรรมไปประยุกต์ใช้มากกว่าและกลายเป็นผู้ใช้ระดับสูง ในการทดสอบด้านบรรยากาศของโรงเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

Holdsworth N. และ Child M. (2004:153) ได้ศึกษาการเรียนทางไกลของนักเรียนการ แสดงละครเวที ซึ่งมีการเรียนการสอนโดยใช้วิจัยเป็นฐาน นักเรียนต้องเรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎีและ ภาคปฏิบัติผ่านทางการเขียนโครงการและการแสดงละครเวที โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกเรื่อง ที่ตนเองสนใจมาเขียนโครงการและสามารถออกแบบขอบเขตการวิจัยของตนได้ ส่วนครูนั้นมี หน้าที่คอยให้คำปรึกษาซึ่งการเรียนการสอนทั้งหมดจะใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทั้งหมด เช่น การ ประชุมผ่านทางวิดีโอ การอภิปรายผ่านทางกระดานสนทนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การเรียนการสอน ดังกล่าวทำให้นักเรียนมีพัฒนาการทั้งกระบวนการวิจัยและการแสดงละคร การให้นักเรียนได้ ทำเรื่องที่ตนเองสนใจนั้น เป็นการกระตุ้นความสามารถตามเชี่ยวชาญเฉพาะของแต่ละคนอีกด้วย

Trylor P., Duckett S. และ Lowe N. (2004:161) ได้ศึกษารูปแบบการเรียนรู้อย่างมี โครงสร้างการเพิ่มทักษะสำคัญในวิชาเคมีซึ่งเป็นการร่วมมือกันระหว่างมหาวิทยาลัย Warwick และมหาวิทยาลัย York เพื่อต้องการให้นักเรียนมีทักษะทางเคมีมากขึ้น โดยการเรียนรู้อย่าง ดังกล่าวจะให้นักเรียนทำการวิจัย ซึ่งขั้นแรกครูให้นักเรียนทำวิจัยจากเรื่องที่ต้องใช้ทักษะทาง เคมีมากขึ้น นักเรียนต้องมีการออกแบบการวิจัย การวางแผนการวิจัย และการตัดสินใจในปัจจัย อื่นๆ มากขึ้น เช่น ด้านความปลอดภัย ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านงบประมาณ โดยนักเรียนต้องเขียน รายงานและสอบปากเปล่า ซึ่งการเรียนการสอนดังกล่าวได้รับความคิดเห็นที่ดีจากนักเรียน โดย นักเรียนให้ความเห็นว่าการเรียนลักษณะนี้สามารถพัฒนาทักษะทางเคมีได้เป็นอย่างดี

จากการศึกษางานวิจัยในเรื่องการเรียนการสอนโดยใช้วิจัยเป็นฐาน พบว่าการเรียนการสอน ดังกล่าวส่งผลต่อคุณลักษณะของครูและนักเรียนให้มีการคิดวิเคราะห์ สามารถใช้ กระบวนการวิจัยในการดำเนินงานและแก้ปัญหาต่างๆ โดยการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็น ฐานนั้น ครูยังคงมีบทบาทสำคัญในการจัดสภาพการณ์ให้นักเรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด ต้องมีการวางแผนการสอนให้มีความชัดเจนและเหมาะสมกับสภาพนักเรียนมีการประเมินแก้ไข ปรับปรุงการเรียนการสอนอยู่เสมอ ส่วนนักเรียนมีบทบาทในการเรียนรู้ทักษะกระบวนการต่าง ตามที่ครูกำหนดและยังมีบทบาทในการร่วมสรุปอภิปรายสาระการเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน นักเรียนและครูซึ่งการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐานส่งผลดีกับนักเรียนทั้งใน ระดับอุดมศึกษาและประถมศึกษา ผู้วิจัยใช้การวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มี วิจัยเป็นฐานในโรงเรียนประถมศึกษา และวิธีการวิจัยเชิงปริมาณเพื่อศึกษาคุณลักษณะของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้การวิจัยเป็นฐาน เห็นได้ว่าเริ่มมีการใช้การวิจัยเป็นวิธีการจัดการ เรียนการสอนมากขึ้น นอกจากนั้นก็ได้ออกแบบหลักสูตรการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นวิธีการ สอนสำหรับครูเพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอน

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (R& D: Research and Development) เพื่อพัฒนาชุดการสอน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัยและรวบรวมข้อมูล ตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. แบบแผนการทดลอง
4. การสร้างและการหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
5. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 38 โรงเรียน ทั้งหมดจำนวน 12,039 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านน้ำพุ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 25 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากมา 1 โรงเรียน จาก 38 โรงเรียน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งออกดังนี้

1. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเพื่อใช้สอบถามผู้เชี่ยวชาญ
2. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง
3. ชุดการสอน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
4. แบบประเมินคุณภาพของชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนการสอน และด้านเนื้อหา

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6. แบบประเมินความพึงพอใจของชุดการสอน

3. แบบแผนการทดลอง

การศึกษานี้แบบแผนการทดลองที่มี 1 กลุ่มและมีการสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางที่ 9 แบบแผนการวิจัยเชิงพัฒนา (R& D: Research and Development)

ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัยเชิงพัฒนา (R& D: Research and Development)

T_1 คือ การสอบก่อนการทดลอง

T_2 คือ การสอบหลังการทดลอง

X คือ การสอนโดยใช้ชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบกลุ่ม

4. การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ในการสร้างชุดการสอนได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

4.1 แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง สำหรับใช้สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อชุดการสอน มีวิธีดำเนินการดังนี้

4.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – 3) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี เพื่อให้เข้าใจแนวความคิดหลักการ จุดหมายและโครงสร้างเนื้อหาและเวลาการจัดกิจกรรม

การเรียนการสอน การประเมินผล และจุดประสงค์การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

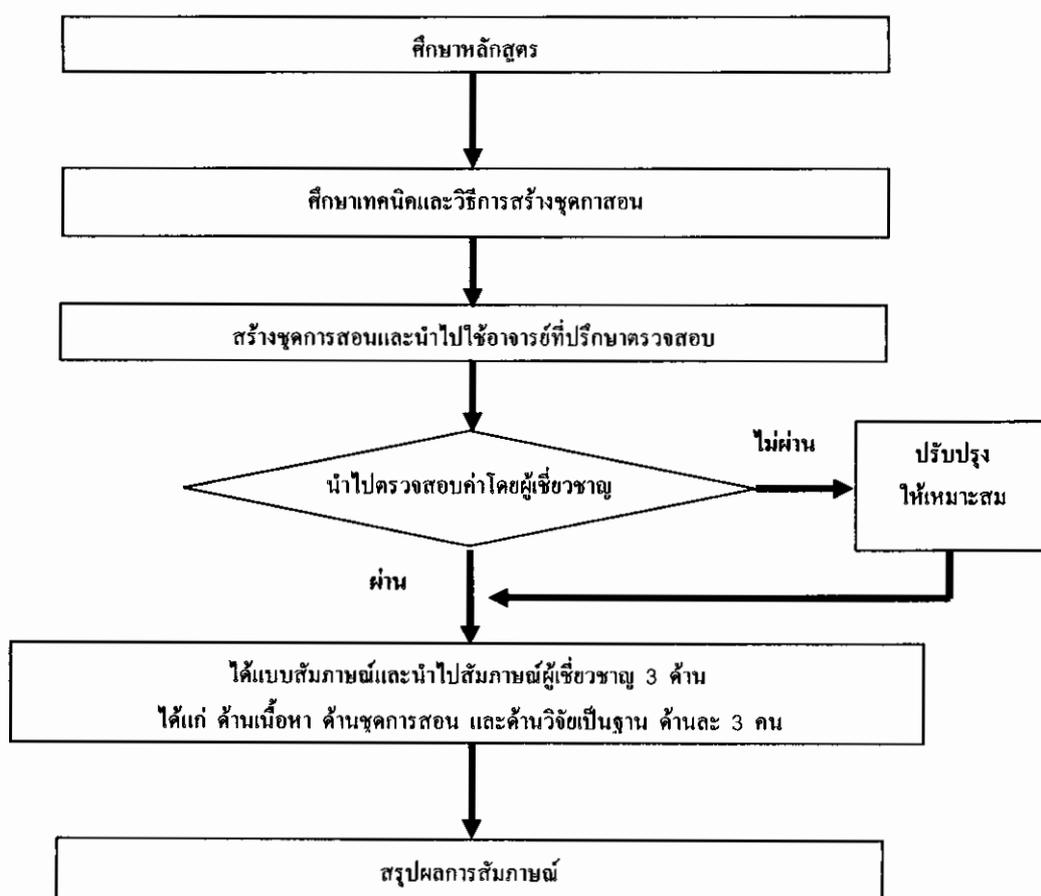
4.1.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา ศึกษาคำอธิบายรายวิชาของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

4.1.3 ศึกษาเทคนิควิธีการสร้างชุดการสอน และการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง และการสร้างชุดการสอน

4.1.4 นำประเด็นคำถามแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของประเด็นคำถาม Index of consistency (IOC) ผลการตรวจได้ค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.89 และเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

4.1.5 สัมภาษณ์ ความคิดเห็นและความต้องการในการพัฒนาชุดการสอนเรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คนด้านชุดการสอนจำนวน 3 คน และด้านวิจัยเป็นฐานจำนวน 3 คน เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการพื้นฐานในการพัฒนาชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับด้านเนื้อหา และด้านชุดการสอนโดยการใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structure Interview)

4.1.6 สรุปผลการสัมภาษณ์ จากผู้เชี่ยวชาญด้าน 3 ด้าน เพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการพัฒนาชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานต่อไป



แผนภาพที่ 12 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

จากการนำแบบสัมภาษณ์ ไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านชุดการสอน แล้วนำกลับมาวิเคราะห์บทสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญดังกล่าว คือ

ตารางที่ 10 แสดงการสรุปแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

ประเด็นการสัมภาษณ์	สรุปการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
1. ท่านคิดระดับความยากง่ายของเนื้อหาเรื่องสารและการเปลี่ยนแปลงสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่นำมาพัฒนาเป็นชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานควรจัดแบ่งเนื้อหาอย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> - ควรจัดแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยการเรียนรู้โดยใช้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดเป็นเกณฑ์ กำหนดหน่วยย่อย - สารเนื้อเดียว- ธาตุ สารประกอบ สารเนื้อผสม - การเปลี่ยนแปลงทางเคมี - จัดแบ่งได้เหมาะสมกับเวลาและเนื้อหา
2. ท่านคิดว่าควรเรียงลำดับเนื้อหาอย่างไรจึงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด	<ul style="list-style-type: none"> - ระบบกับการเปลี่ยนแปลง พลังงานกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี การใช้สารเคมีอย่างถูกต้องและปลอดภัย - จากความหมาย ประเภท – สมบัติ การทดลองบางหัวข้อ ประโยชน์/โทษ ข้อควรระวังในการใช้สาร - การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายากสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และตรงตามหลักสูตร
3. ท่านคิดว่ากิจกรรมในแต่ละเนื้อหาควรดำเนินการอย่างไรให้เกิดความน่าสนใจ	<ul style="list-style-type: none"> - กิจกรรมเน้นการปฏิบัติ การคิดวิเคราะห์ การบูรณาการความรู้ และการสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง - ต้องมีสื่อที่แสดงถึงโครงสร้างภายในของธาตุ สารประกอบ หรือสื่อประสม ของจริง อุปกรณ์การทดลอง - ควรมีสื่อ หรือประเด็นคำถามเป็นตัวกระตุ้นความสนใจ - หาแหล่งข้อมูลพื้นฐานมาเป็นตัวอย่างในการค้นคว้าต่อยอด

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ประเด็นการสัมภาษณ์	สรุปการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
4. ท่านคิดว่าสื่อการสอนสำหรับกิจกรรมชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานควรมีลักษณะอย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> - การจัดทำชุดกิจกรรมประกอบการเรียนการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานเน้น การปฏิบัติการทดลอง การสำรวจ ตรวจสอบ และการสืบค้นข้อมูลสารสนเทศจากแหล่งเรียนรู้ - สื่อประสม ส่วนที่เป็นเนื้อหาเช่น ความหมาย ภาพเคลื่อนไหว VDO ส่วนที่เป็นทดลองมีอุปกรณ์ให้นักเรียนทดลอง - ต้องกระตุ้นให้เด็กอยากที่จะศึกษาค้นคว้าต่อ พัฒนาทักษะการคิด
5. ท่านคิดว่ารูปแบบของสื่อในชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานเนื้อหาเรื่องสารและการเปลี่ยนแปลงสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ควรมีองค์ประกอบอย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> - ใบความรู้ ใบกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย การประเมินผลการเรียนรู้ เฉลยใบกิจกรรมและเฉลยการประเมินผลในภาคผนวก - เนื้อหา เกี่ยวกับระบบการวิจัย (การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน และอื่นๆ) - ข้อเสนอแนะการใช้ชุดการสอน - วัสดุอุปกรณ์/ คำสั่ง/ ใบงาน - แบบฝึกหัด/ คำถาม - แบบทดสอบ/ แบบประเมิน - แบบบันทึกผลในแบบแรกๆ เพื่อเป็นตัวอย่าง - ของจริง/ ภาพประกอบ/ สื่อ+อุปกรณ์ - ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง - เนื้อหา - สรุป

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ประเด็นการสัมภาษณ์	สรุปการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
<p>6. ท่านคิดว่าควรมีแนวทางและวิธีการในการวัดและประเมินผลของการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานอย่างไร เพื่อทราบว่าคุณสมบัติของวัสดุประสงค์หรือไม่</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากภาระงาน/ชิ้นงาน - ประเมินจากแบบทดสอบ - ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน - ทดสอบก่อนใช้ชุดการสอน - แบบการวัดผลงาน - แบบประเมินการทำงานของนักเรียน โดยนักเรียนและครู - แบบสังเกตพฤติกรรม - กำหนดเกณฑ์การประเมินตามจุดประสงค์หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ว่าได้คะแนนเท่าไร ระดับดีมาก - ในการวัดหรือการออกแบบต้องให้ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ของกลุ่มสาระ สถานศึกษา
<p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p>	<ul style="list-style-type: none"> - จัดทำคู่มือการใช้ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน (แทนการใช้แบบการจัดการเรียนรู้) - ควรแนบเนื้อหาละเอียด หรือหลักสูตรเรื่องนี้มาด้วย

ตารางที่ 11 แสดงการสรุปแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญ ด้านชุดการสอน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

ประเด็นการสัมภาษณ์	สรุปการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดการสอน
<p>1. ท่านคิดว่าชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรมที่เหมาะสมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 ควรมีองค์ประกอบอย่างไร</p>	<ul style="list-style-type: none"> - มีคู่มือการเรียนเพื่อให้นักเรียนและเป็นไปตามที่ผู้วิจัยกำหนด - มีชุดการสอนที่แบ่งแยกเป็นเนื้อหาต่างๆ รวมทั้งกิจกรรมให้ปฏิบัติเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล - มีการประเมินผลเพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบความก้าวหน้าของการเรียน - น่าสนใจเป็นที่น่าใจของกลุ่มเป้าหมาย - มีความครบถ้วนสมบูรณ์ในตัวเอง (ตัวสื่อ+คู่มือ) - ช่วยเสริมสร้างการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียนได้ - องค์ประกอบในชุดการสอน <ol style="list-style-type: none"> 1. แบบทดสอบก่อนเรียน 2. จุดประสงค์และเนื้อหาสาระที่เรียน 3. สื่อการเรียนการสอน 4. แบบบันทึกกิจกรรม 5. แบบทดสอบหลังเรียน
<p>2. ท่านคิดว่ากิจกรรมการเรียนการสอนในชุดการสอนที่จะใช้รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานมีองค์ประกอบ ขั้นตอน และการดำเนินการอย่างไร</p>	<ul style="list-style-type: none"> - คงจะเป็นไปตามรูปแบบและขั้นตอนของการวิจัยโดยนักเรียนจะต้องทำตามกิจกรรมทุกขั้นตอนแล้วนำมาอภิปรายและหาข้อสรุปร่วมกัน ผู้วิจัยจึงต้องระบุสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนทำอย่างชัดเจน

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ประเด็นการสัมภาษณ์	สรุปการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
<p>3. ทานคิดว่าสื่อการสอนประกอบกิจกรรมในชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง แต่ละเนื้อหาควรมีสื่อประเภทใดและลักษณะอย่างไร</p> <p>3.1 ชั้นระบุปัญหาการวิจัย</p>	<ul style="list-style-type: none"> - วิดีทัศน์ หรือ คลิปวิดีโอสั้นๆ จาก Internet ก็ได้ แสดงชนิดของสารและการเปลี่ยนแปลง - รูปภาพสารที่หายาก - ของจริง (ถ้ามี) - เอกสารประกอบบทเรียน - สื่อที่สร้างความสนใจของนักเรียน จูงใจให้นักเรียนได้คิด หรือตระหนักในปัญหาที่ต้องการ หรืออยากศึกษา อาจเป็นสื่อทั่วไป ที่อยู่รอบๆตัว - เป็นข่าว เป็นบทความหรือเป็นวีดิทัศน์ ที่มีประเด็นปัญหาสอดคล้องกับเรื่องที่จะศึกษา แล้วให้นักเรียนระบุปัญหาที่เกิดขึ้น
<p>3.2 ชั้นตั้งสมมติฐาน</p>	<ul style="list-style-type: none"> - การอภิปรายหรือตั้งข้อสมมติฐานร่วมกัน - ใบความรู้ - เอกสาร - สื่อประเภทบุคคล สื่อประเภทสิ่งพิมพ์ - ใบงาน
<p>3.3 ชั้นตรวจสอบสมมติฐาน</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ทดลองจริง หรือลองผิดลองถูก - ใบความรู้ หรือเอกสารประกอบเรื่องนั้นๆ - เครื่องมือ อุปกรณ์ เส้นของจริง หรือแบบจำลอง - วิดีทัศน์ หรือใช้คอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรมให้ทดลอง - สื่อที่หลากหลายรูปแบบ - ใบความรู้, กิจกรรมการทดลอง
<p>3.4 ชั้นรวบรวมข้อมูล</p>	<ul style="list-style-type: none"> - แบบบันทึกผลการทดลอง - แบบสังเกต - การอภิปรายกลุ่ม - สื่อประเภทสิ่งพิมพ์ - แบบบันทึกกิจกรรม, การอภิปราย

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ประเด็นการสัมภาษณ์	สรุปการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
3.5 ^{ขั้น} วิเคราะห์ข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> - อภิปรายกลุ่มจากผลข้อที่ 3,4 หรือทำเป็นรายบุคคล - สื่อสิ่งพิมพ์ - อภิปรายร่วมกัน
3.6 ^{ขั้น} สรุปผล	<ul style="list-style-type: none"> - อภิปรายกลุ่มจากผลข้อที่ 3,4 หรือทำเป็นรายบุคคล - สื่อสิ่งพิมพ์ หรือสื่ออื่นๆ ได้หลายรูปแบบ
4. การนำเสนอชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานมีองค์ประกอบและนำเสนออย่างไรเพื่อนำเสนอแก่นักเรียน	<ul style="list-style-type: none"> - จัดทำเป็นรูปเล่ม ซึ่งมีรูปแบบน่าสนใจ - มีคำแนะนำในการใช้ - มีกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา และนักเรียนสามารถนำไปปฏิบัติได้ - มีสื่อประกอบ - นำเสนอตามลำดับขั้นตอน โดยดูจากความสนใจของผู้เรียนว่ามีความสนใจในรูปแบบใด - นำเข้าสู่บทเรียนควรใช้วิธีทัศน์ ศึกษาเนื้อหาเป็นใบความรู้ ปรีอโปรแกรมนำเสนอ การรวบรวมข้อมูลเป็นกิจกรรมการทดลองซึ่งการใช้สื่อประสมจะทำให้ นักเรียนเกิดความสนใจและตั้งใจเรียนมากขึ้น
5. ท่านคิดว่าควรใช้วิธีการวัดและประเมินผลการใช้ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานในลักษณะอย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> - ควรมีการประเมินผลกิจกรรมหรือทุกขั้นตอนของการวิจัย อาจเป็นแบบทดสอบ , แบบสังเกต , การอภิปรายกลุ่ม และผลการทดลองที่ได้รับ - ที่เหมาะสมกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยการวัดในด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย - การประเมินกระบวนการต้องใช้แบบประเมินที่มีเกณฑ์รูปค แต่ถ้าประเมินความรู้ความเข้าใจว่าจะใช้แบบทดสอบทดสอบได้

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ประเด็นการสัมภาษณ์	สรุปการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
6. ท่านคิดว่าชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานมีความสอดคล้องกับสภาพการสอนในปัจจุบันหรือไม่ อย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> - ค่อนข้างสอดคล้องกับการสอนในปัจจุบันเนื่องจากต้องการเน้นที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นการที่ผู้เรียนรู้จักสารแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือเป็นกลุ่ม จะทำให้การเรียนน่าสนใจมากขึ้น แต่ผู้เรียนต้องใช้เวลามากและต้องมีวิจัยในการเรียน - มีความสอดคล้อง และจะให้การสอนมีคุณภาพที่ดีขึ้นได้ - สอดคล้องแต่อาจไม่เหมาะสมกับเด็กในวัยนี้เท่าใดนัก ต้องกำลังถึงพัฒนาการของผู้เรียนในวัยนี้ด้วย
ข้อเสนอแนะอื่นๆ เพิ่มเติม	<ul style="list-style-type: none"> - การสอนด้วยชุดการสอนนอกจากผู้เรียนและต้องมีวินัยในตนเองแล้ว ครูผู้สอนจะต้องด้วยสังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนอย่างทั่วถึง โดยเฉพาะและต้องเก็บข้อมูลที่นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนให้ได้ - การใช้การวิจัยเป็นฐานในช่วงชั้นที่ 3 ควรมีกรอบในการกำหนดปัญหาให้นักเรียน จะเหมาะสมกว่าให้นักเรียนสำรวจปัญหา และภูมิปัญญาท้องถิ่น

ตารางที่ 12 แสดงการสรุปแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญ ด้านวิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

ประเด็นการสัมภาษณ์	สรุปการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดการสอน
<p>1. ท่านคิดระดับความยากง่ายของเนื้อหา เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่นำมาพัฒนาเป็นชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานควรจัดแบ่งเนื้อหาอย่างไร</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ธาตุและสารประกอบ - การเปลี่ยนสถานะและการเกิดสารละลาย - ปฏิกิริยาเคมี - ผลของปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม - เรียงลำดับจากเนื้อหาที่ง่ายไปหายาก โดยนำเสนอเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานก่อนแล้วค่อยๆ เพิ่มเนื้อหาที่มาและยากขึ้นไปตามลำดับ
<p>2. ท่านคิดว่าควรเรียงลำดับเนื้อหาอย่างไร จึงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ง่ายไปหายาก ไม้ซับซ้อน - เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก - ลำดับของเนื้อหา: ง่ายไปหายาก โดยให้รู้จักคุณสมบัติของธาตุ, สารประกอบและธาตุกัมมันตรังสีให้เข้าใจเป็นอย่างดีก่อน แล้วค่อยให้ศึกษาเนื้อหาเป็นลำดับต่อไป
<p>3. ท่านคิดว่ากิจกรรมในแต่ละเนื้อหาควรดำเนินการอย่างไรให้เกิดความน่าสนใจ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ต้องมีการนำเข้าสู่บทเรียน โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่จะสอนหรือให้ผู้เรียนรู้ และเน้นกิจกรรมที่สนุกให้สาระ โดยมีการเชื่อมโยงเนื้อหาทั้ง 4 เนื้อหาเพื่อเพิ่มเติมความรู้แก่นักเรียน และเรียนรู้จากชีวิตประจำวัน - ควรมีการใช้เทคนิควิธีสอนเข้ามาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และเทคนิควิธีสอนควรมีความหลากหลายในการสอนแต่ละครั้ง และควรมีความสอดคล้องกับ พ.ร.บ. การศึกษาแห่งชาติ 2542 ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วย - กิจกรรมต้องออกแบบให้สอดคล้องกับ การดำเนินกิจกรรมตามขั้นของการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติไม่ใช่แค่ทฤษฎี สำหรับเด็ก ถ้าได้ลงมือปฏิบัติ ก็จะเกิดความสนใจ, สนุกสนาน

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ประเด็นการสัมภาษณ์	สรุปการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดการสอน
4. ท่านคิดว่าสื่อการสอนสำหรับกิจกรรมชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานควรมีลักษณะอย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> - ให้ผู้เรียนได้เห็นกระบวนการ ในแต่ละกิจกรรมของแต่ละเนื้อหา และพยายามให้เชื่อมโยงกัน - ควรเป็นสื่อที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้จริง และควรเป็นสื่อที่กระตุ้นความสนใจของเด็กได้ เหมาะสมกับวัยและเนื้อหาที่สอน และควรมีหลากหลาย - สื่อจะต้องเป็นแบบเบ็ดเสร็จ สามารถจัดเก็บได้ง่าย และถ้าเป็นสื่อของจริง จะดีมาก เนื่องจากว่าใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน และควรที่จะเพิ่มสื่อที่เป็นของในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหานั้นๆ ด้วย จะทำให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการเรียน
5. ท่านคิดว่ารูปแบบของสื่อในชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานเนื้อหาเรื่องสารและการเปลี่ยนแปลงสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ควรมีองค์ประกอบอย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> - สื่อควรมีความถูกต้องด้านวิชาการ มีความน่าสนใจเหมาะสมกับเด็ก ม. 2 ไม่ยากมาก/มีความกระชับ - สื่อทั้ง 4 เรื่องครูผู้สอนสามารถนำไปใช้ได้ - เนื้อหา เกี่ยวกับระบบการวิจัย (การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน และอื่นๆ) - ข้อเสนอแนะการใช้ชุดการสอน - วัสดุอุปกรณ์/ คำสั่ง/ ใบงาน - แบบฝึกหัด/ คำถาม - แบบทดสอบ/ แบบประเมิน - แบบบันทึกผลในแบบแรกๆ เพื่อเป็นตัวอย่าง - ของจริง/ ภาพประกอบ/ สื่อ+อุปกรณ์ - จะต้องมี คู่มือและแบบปฏิบัติใบงาน/ คำสั่ง/ การมอบหมายงาน, เนื้อหาสาระ, การประเมินผล

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ประเด็นการสัมภาษณ์	สรุปการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดการสอน
6. ท่านคิดว่าควรมีแนวทางและวิธีการในการวัดและประเมินผลของการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานอย่างไร เพื่อทราบว่านักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่	<ul style="list-style-type: none"> - วัดจากผลสัมฤทธิ์ - วัดจากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้เรียน (แบบประเมิน, พฤติกรรมของผู้เรียน) - วัดจากเด็กโดยเก็บแบบประเมิน, แบบประสพการณ์ - ควรมีมาตรฐานและตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลาง 2551 - วัดจาก Output ที่เป็นชิ้นงาน - วัดจาก ร่องรอยของการดำเนินงาน เช่น ใบงาน, สมุดบันทึก - วัดจากแบบประเมินผล (วัดความรู้, ความจำ, ความเข้าใจ)
ข้อเสนอแนะอื่นๆ เพิ่มเติม	<p>ต้องศึกษา 3 ด้านคือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การสอนวิทยาศาสตร์ 2. การสอนโดยใช้วิจัยเป็นฐาน 3. ชุดการสอน

จากตารางที่ 10 - 12 สรุปได้ว่าจากการวิเคราะห์บทสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทั้งสามด้าน ผู้วิจัยได้นำผลการวิเคราะห์ไปปรึกษาท่านอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำบทสรุปมาเป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลงของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต่อไป

4.2 แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง

4.2.1 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และความคิดรวบยอด และนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

4.2.2 กำหนดเนื้อหาเวลาในการสอน

4.2.3 กำหนดหน่วยการเรียนรู้เป็นหน่วยการเรียนรู้เป็นหน่วยย่อย

4.2.4 กำหนดกรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้

4.2.5 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

4.2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

4.2.7 นำแผนที่ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาไปตรวจสอบดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ Index of consistency (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ผลการตรวจสอบดัชนีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.824 และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

4.2.8 ได้แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ต่อไป



แผนภาพที่ 13 แสดงขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง

4.3 ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง มีขั้นตอนและวิธีดำเนินการดังนี้

4.3.1 ศึกษาขั้นตอนกระบวนการพัฒนาชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานจากเอกสารและงานวิจัยต่างๆ

4.3.2 นำผลการสังเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญทั้งสองด้านมาสร้างชุดการสอนโดยศึกษาสาระในส่วนที่เป็นเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน ในเรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ที่ได้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดเนื้อหาภายในชุดการสอน

4.3.3 สร้างชุดการสอนตามขั้นตอนกระบวนการที่กำหนด ประกอบด้วยชุดการสอนทั้งหมด 10 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่

4.3.3.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ธาตุและสารประกอบ สื่อที่ใช้ประจำหน่วยนี้ ได้แก่ ตารางธาตุ ภาพธาตุและสารประกอบเพื่อให้นักเรียนแยกสารประกอบและธาตุให้ได้ สื่อมัลติมีเดียเรื่องธาตุ และสารประกอบ

4.3.3.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเปลี่ยนสถานะและการเกิดสารละลาย สื่อที่ใช้ประจำหน่วยนี้ ได้แก่ สื่อมัลติมีเดียเรื่องการทดลองการเปลี่ยนสถานะของสาร และการเกิดสารละลาย อุปกรณ์การทดลองตามกิจกรรมเรื่องการเปลี่ยนสถานะและการเกิดสารละลาย

4.3.3.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเกิดปฏิกิริยาเคมี สื่อที่ใช้ประจำหน่วยนี้ ได้แก่ สื่อมัลติมีเดียเรื่องการเกิดปฏิกิริยาเคมี อุปกรณ์การทดลองตามกิจกรรมเรื่องการเกิดปฏิกิริยาเคมี

4.3.3.4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมี สื่อที่ใช้ประจำหน่วยนี้ ได้แก่ สื่อมัลติมีเดียเรื่องประโยชน์ปฏิกิริยาเคมี อุปกรณ์การทดลองตามกิจกรรมตามความสนใจของนักเรียน

4.3.3.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การสำรวจ สังเกต สารและการเปลี่ยนแปลงของสาร สื่อที่ใช้ประจำหน่วยนี้ ได้แก่ กล้องถ่ายภาพ สมุดปากกาสำหรับบันทึกข้อมูลกระดาษสำหรับทำ Mind Mapping ปากกาเมจิก

4.3.3.6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การวิเคราะห์และเลือกคำถาม สื่อที่ใช้ประจำหน่วยนี้ ได้แก่ สมุดปากกาสำหรับใช้ในการคิดวิเคราะห์และเลือกคำถามในการวิจัย

4.3.3.7 หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 การวางแผนการวิจัย สื่อที่ใช้ประจำหน่วยนี้ ได้แก่ สมุดปากกาสำหรับใช้ในการวางแผนการวิจัย

4.3.3.8 หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 การเขียนเค้าโครงงานวิจัย สื่อที่ใช้ประจำหน่วยนี้ ได้แก่ สมุดปกกาสำหรับใช้ในการเขียนเค้าโครงงานวิจัย เอกสารประกอบการวิจัย รูปแบบการเขียนเค้าโครงงานวิจัย

4.3.3.9 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 การลงมือทำวิจัย สื่อที่ใช้ประจำหน่วยนี้ ได้แก่ อุปกรณ์ต่างๆ ที่นักเรียนออกแบบงานวิจัยของแต่ละกลุ่ม

4.3.3.10 หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 การเขียนรายงานและการนำเสนอ งานวิจัย สื่อที่ใช้ประจำหน่วยนี้ ได้แก่ อุปกรณ์ต่างๆ ที่นักเรียนในการเขียนรายงานและการนำเสนองานวิจัยของแต่ละกลุ่ม

4.3.4 นำชุดการสอนที่สร้างเสร็จแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข

4.3.5 นำชุดการสอนที่ได้ปรับแก้จากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วไปตรวจสอบ ประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และวิจัยเป็นฐาน จำนวน 3 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดการสอน จำนวน 3 คน ผลการประเมินคุณภาพสื่อชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง พบว่ามีผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.45, S.D. = 0.05$) โดยผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และวิจัยเป็นฐานอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.41, S.D. = 0.34$) โดยผลการประเมินคุณภาพด้านชุดการสอนอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.48, S.D. = 0.58$) รายละเอียดดังตาราง

ตารางที่ 13 แสดงการสรุปผลจากผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านวิจัยเป็นฐาน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1. ด้านเนื้อหา (content)				
1.1 โครงสร้างเนื้อหาชัดเจนมีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง	4	4	5	4.33
1.2 เนื้อหาที่นำเสนอตรงและครอบคลุมตามวัตถุประสงค์	4	4	5	4.33
1.3 ใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสม	4	4	4	4.00
1.4 เนื้อหามีความสัมพันธ์กับระดับของผู้เรียน	5	4	5	4.67

ตารางที่ 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
2. ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน				
2.1 กำหนดจุดประสงค์และระดับผู้เรียนชัดเจน	4	5	5	4.67
2.2 วิธีการนำเสนอดึงดูดความสนใจ	4	4	5	4.33
2.3 มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบชุดการสอน	4	5	5	4.67
2.4 การออกแบบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล หรือส่งเสริมความร่วมมือระหว่างผู้เรียน	4	4	5	4.33
2.5 มีแบบฝึกหัด และการประเมินผลที่ครอบคลุม วัตถุประสงค์	4	5	4	4.33
2.6 มีการออกแบบกิจกรรมใช้ขั้นตอนการวิจัยเป็นฐาน	4	5	4	4.33
3. ด้านการออกแบบชุดการสอน				
3.1 การจัดวางองค์ประกอบได้สัดส่วนสวยงามง่ายต่อ การใช้	4	4	5	4.33
3.2 รูปแบบตัวอักษรมีขนาด สี ชัดเจน อ่านง่ายและ เหมาะสมกับผู้เรียน	5	4	5	4.67
3.3 การเลือกใช้สีมีความเหมาะสมและกลมกลืน	4	4	5	4.33
3.4 การสื่อความหมายสอดคล้องกับแนวของเนื้อหา	4	4	5	4.33
3.5 ข้อความ หรือรูปภาพชัดเจน เหมาะสมและถูกต้อง สื่อสารกับผู้ใช้อย่างเหมาะสม	4	5	5	4.67
4. ด้านเทคนิค				
4.1 แสดงการใช้ภาษาไทยถูกต้อง	4	4	5	4.33
4.2 ภาพที่ใช้ประกอบแสดงผลได้อย่างถูกต้อง	4	4	5	4.33
5. คุณภาพของชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน โดยรวม	4	5	5	4.67
เฉลี่ยรวม	4.11	4.33	4.78	4.41

ตารางที่ 14 แสดงการสรุปผลจากผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านชุดการสอน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1. ด้านเนื้อหา (content)				
1.1 โครงสร้างเนื้อหาชัดเจนมีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง	3	5	5	4.33
1.2 เนื้อหาที่น่าสนใจตรงและครอบคลุมตามวัตถุประสงค์	4	5	5	4.67
1.3 ใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสม	4	4	5	4.33
1.4 เนื้อหามีความสัมพันธ์กับระดับของผู้เรียน	3	5	4	4.00
2. ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน				
2.1 กำหนดจุดประสงค์และระดับผู้เรียนชัดเจน	3	5	5	4.33
2.2 วิธีการนำเสนอดึงดูดความสนใจ	4	5	5	4.67
2.3 มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบชุดการสอน	3	5	5	4.33
2.4 การออกแบบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล หรือส่งเสริมความร่วมมือระหว่างผู้เรียน	4	5	5	4.67
2.5 มีแบบฝึกหัด และการประเมินผลที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์	4	4	5	4.33
2.6 มีการออกแบบกิจกรรมใช้ขั้นตอนการวิจัยเป็นฐาน	5	5	5	5.00
3. ด้านการออกแบบชุดการสอน				
3.1 การจัดวางองค์ประกอบได้สัดส่วนสวยงามง่ายต่อการใช้	4	5	5	4.67
3.2 รูปแบบตัวอักษรมีขนาด สี ชัดเจน อ่านง่าย และเหมาะสมกับผู้เรียน	4	4	5	4.33
3.3 การเลือกใช้สีมีความเหมาะสมและกลมกลืน	4	5	5	4.67
3.4 การสื่อความหมายสอดคล้องกับแนวของเนื้อหา	4	5	5	4.67

ตารางที่ 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
3.5 ข้อความ หรือรูปภาพชัดเจน เหมาะสมและถูกต้อง สื่อสารกับผู้ใช้ได้เหมาะสม	4	4	5	4.33
4. ด้านเทคนิค				
4.1 แสดงการใช้ภาษาไทยถูกต้อง	4	4	5	4.33
4.2 ภาพที่ใช้ประกอบแสดงผลได้อย่างถูกต้อง	4	4	5	4.33
5. คุณภาพของชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน โดยรวม	4	5	5	4.33
เฉลี่ยรวม	3.83	4.67	4.94	4.48

จากตารางที่ 13-14 สรุปผลการประเมินคุณภาพชุดการสอนทั้งสามด้าน โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและวิจัยเป็นฐานทั้ง 3 ท่าน ได้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.41 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ค่าเฉลี่ยจะได้ช่วง 3.51 - 4.50 หมายถึง มีคุณภาพเหมาะสมมาก และผู้เชี่ยวชาญด้านชุดการสอน ทั้ง 3 ท่าน ได้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.48 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ค่าเฉลี่ยจะได้คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง มีคุณภาพเหมาะสมมาก แสดงว่าชุดการสอน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผ่านเกณฑ์การประเมินมีคุณภาพเหมาะสมมาก และสามารถนำไปใช้สอนกับนักเรียนได้เป็นอย่างดี

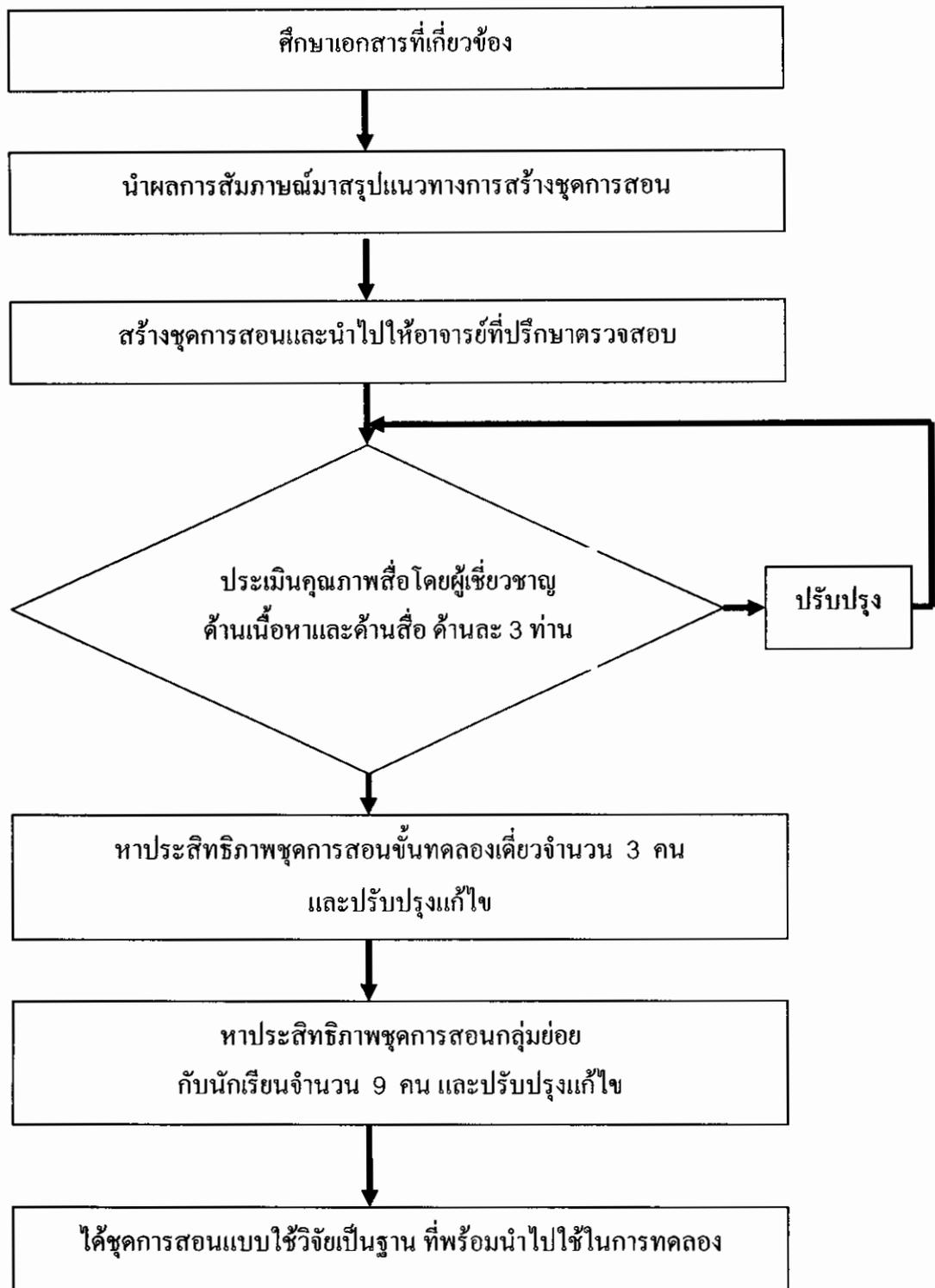
4.3.6 นำชุดการสอนที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้านแล้วไปหาประสิทธิภาพโดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน นำชุดการสอนทดลองหาประสิทธิภาพสื่อกับนักเรียนโรงเรียนบ้านสามหลัง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โดยแบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

4.3.6.1 ชั้นทดลองเดี่ยว (One-to-One) จำนวน 3 คน พิจารณาข้อบกพร่อง สอบถามความคิดเห็นของนักเรียน ความถูกต้องของเนื้อหา ภาษา ความชัดเจนของตัวอักษร แล้วปรับปรุงให้เหมาะสม โดยได้ทดลองทีละคนกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านสามหลัง อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี และสังเกตขณะดำเนินกิจกรรมการทดลองว่ามีส่วนใดบกพร่อง แล้วนำผลที่

ได้มาวิเคราะห์หาประมาณการของประสิทธิภาพของบทเรียนในเกณฑ์ แล้วนำข้อบกพร่องนั้นมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนในขั้นต่อไป

4.3.6.2 ขั้นทดลองแบบกลุ่ม (Small Group Try Out) จำนวน 9 คน หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 และสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน แล้วปรับปรุงให้เหมาะสม โดยได้ทดลองทีละคนกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 คน ที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านสามหลัง อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี และสังเกตขณะดำเนินกิจกรรมการทดลองว่ามีส่วนใดบกพร่องแล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาประมาณการของประสิทธิภาพของบทเรียนในเกณฑ์ 70/70 แล้วนำข้อบกพร่องนั้นมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนในขั้นต่อไป

4.3.6.3 การทดลอง ภาคสนาม (Field Try out) คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านน้ำพุ อำเภอศรีสวัสดิ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 ที่ยังไม่เคยเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง จำนวน 25 คน โดยทำการเลือกตัวอย่างนักเรียนแบบเจาะจง ในขั้นตอนนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้จำนวน 25 คน นำผลการทดสอบผู้เรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและจากแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 หายสุดให้ตอบแบบสอบถามความคิดเห็นต่อชุดการสอน โดยดำเนินการจัดการเรียนการสอนดังต่อไปนี้ คาบที่ 1 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนด้วยชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน คาบที่ 2 นักเรียนศึกษาชุดการสอนชุดการสอนในหน่วยที่ 1 เรื่องธาตุและสารประกอบ คาบที่ 3-4 นักเรียนศึกษาชุดการสอนในหน่วยที่ 2 เรื่องการเปลี่ยนแปลงสถานะและการเกิดสารละลาย คาบที่ 5-6 นักเรียนศึกษาชุดการสอนในหน่วยที่ 3 เรื่องการเกิดปฏิกิริยาเคมี คาบที่ 7-8 นักเรียนศึกษาชุดการสอนในหน่วยที่ 4 เรื่องประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมี คาบที่ 9-10 นักเรียนศึกษาชุดการสอนในหน่วยที่ 5 เรื่องการสำรวจ การสังเกต สารและการเปลี่ยนแปลงของสาร คาบที่ 11 นักเรียนศึกษาชุดการสอนในหน่วยที่ 6 เรื่องการวิเคราะห์และเลือกคำถาม คาบที่ 12 นักเรียนศึกษาชุดการสอนในหน่วยที่ 7 เรื่องการวางแผนการวิจัย คาบที่ 13 นักเรียนศึกษาชุดการสอนในหน่วยที่ 8 เรื่องการเขียนเค้าโครงงานวิจัย คาบที่ 14 นักเรียนศึกษาชุดการสอนในหน่วยที่ 9 เรื่องการลงมือทำวิจัย คาบที่ 15-16 นักเรียนศึกษาชุดการสอนในหน่วยที่ 10 เรื่องการเขียนรายงานและนำเสนอผลงานวิจัย และทำแบบทดสอบหลังเรียน



แผนภาพที่ 14 แสดงขั้นตอนการสร้างชุดการสอน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

4.4 แบบประเมินคุณภาพสื่อชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน

4.4.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบสอบถามการประเมินคุณภาพสื่อและชุดการสอน

4.4.2 กำหนดกรอบแนวทางในการประเมินโดยแบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ด้านชุดการสอน ด้านเนื้อหา ด้านวิจัยเป็นฐาน

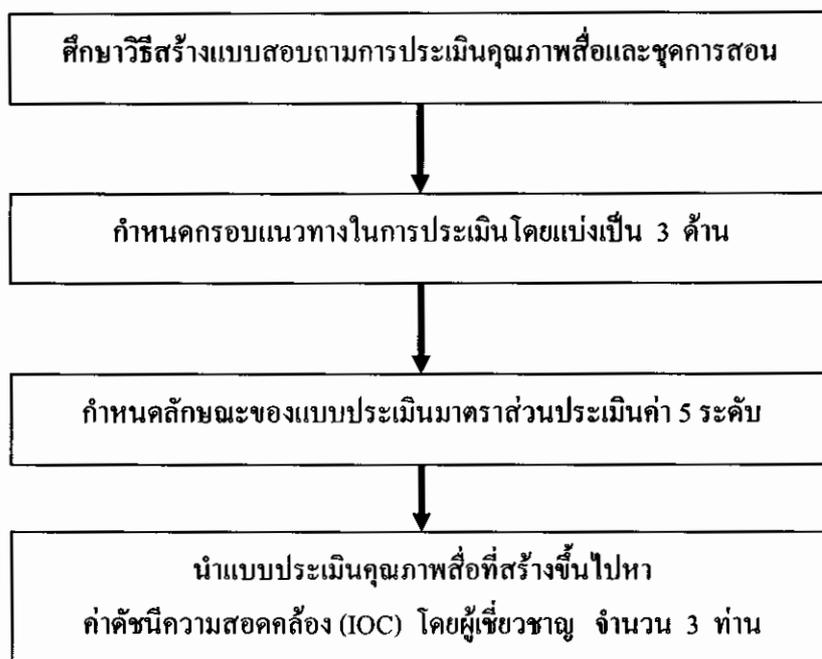
4.4.3 กำหนดลักษณะของแบบประเมินมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมายดังนี้

ระดับ	5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ	4	หมายถึง	ดี
ระดับ	3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึง	พอใช้
ระดับ	1	หมายถึง	ปรับปรุง

สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัดได้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ความหมาย โดยได้จากแนวคิดของเบสท์ (Best 1986:195) การให้ความหมายโดยการใช้ค่าเฉลี่ยเป็นรายช่วงและรายข้อดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.51 – 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	3.51 – 4.50	หมายถึง	มีคุณภาพดี
คะแนนเฉลี่ย	2.51 – 3.50	หมายถึง	มีคุณภาพปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.51 – 2.50	หมายถึง	มีคุณภาพพอใช้
คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.50	หมายถึง	มีคุณภาพปรับปรุง

4.4.4 นำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 ท่าน



แผนภาพที่ 15 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพชุดการสอน

ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านชุดการสอน จำนวน 3 ท่าน ด้านเนื้อหาและวิจัยเป็นฐานจำนวน 3 ท่าน โดยใช้แบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นและหาค่า IOC แล้ว เพื่อหาประสิทธิภาพชุดการสอน

4.5 นำชุดการสอนไปทดลองจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับ นักเรียน โรงเรียน บ้านน้ำพุ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม โดยนักเรียนทั้งสองกลุ่มนี้ไม่ซ้ำกัน ดังนี้

4.5.1 ชั้นทดลองเดี่ยว (One- to- One) จำนวน 3 คน พิจารณาข้อบกพร่อง สอบถามความคิดเห็นของนักเรียน ความถูกต้องของเนื้อหา ภาษา ความชัดเจนของตัวอักษร แล้วปรับปรุงให้เหมาะสม โดยได้ทดลองทีละคนกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านสามหลัง อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี (ที่เลือกโรงเรียนเพราะว่าบริบทของโรงเรียนมีความใกล้เคียงกัน) และสังเกตขณะดำเนินกิจกรรม ทดลองว่ามีส่วนใดบกพร่อง แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาประมาณการของประสิทธิภาพของ บทเรียนในเกณฑ์ 60/60 แล้วนำข้อบกพร่องนั้นมาปรับปรุง แก้ไข เพื่อนำไปหาประสิทธิภาพของ บทเรียนในขั้นต่อไป

ตารางที่ 15 แสดงการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนตามเกณฑ์ 60 /60 ของชั้นการ ทดลองเดี่ยว (One- to-one Tryout)

นัก เรียนคนที่	คะแนนระหว่างเรียน										คะแนนรวม(100)	ร้อยละ	คะแนนสอบหลังเรียน (50)	ร้อยละ
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หน่วยที่ 4	หน่วยที่ 5	หน่วยที่ 6	หน่วยที่ 7	หน่วยที่ 8	หน่วยที่ 9	หน่วยที่ 10				
1	6	5	6	5	5	7	6	6	7	7	60	60	29	58
2	7	7	6	6	7	7	7	8	8	6	69	69	33	66
3	7	9	8	7	7	8	7	9	7	8	77	77	42	84
เฉลี่ยร้อยละ											68.67		69.33	
ค่าประสิทธิภาพ E1/E2 = 68.67/69.33														

จากตารางที่ 15 พบว่าชุดการสอน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ที่ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพพบว่า ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของคะแนนระหว่างเรียนมีค่าเท่ากับ 68.67 และร้อยละของค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 69.33 แสดงว่า ประสิทธิภาพของชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

มีค่าเท่ากับ 68.67/69.33 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ 60/60 ปรากฏว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

ผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่องที่ได้มาวิเคราะห์และนำไปปรับปรุง ดังนี้

4.5.1.1 ปรับปรุงใบงานให้สีสันสดใสมีภาพประกอบ

4.5.1.2 ปรับปรุงตัวอักษรใหญ่ขึ้นและให้มีสีสันสดใสใน Power

-Point

4.5.2 ชั้นทดลองแบบกลุ่ม (Small Group Try Out) จำนวน 9 คน ทาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 และสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน แล้วปรับปรุงให้เหมาะสม โดยได้ทดลองเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 คนตัวอย่างจำนวน 9 คน ที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านสามหลัง อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี (ที่เลือกโรงเรียนเพราะว่าบริบทของโรงเรียนมีความใกล้เคียงกัน) และสังเกตขณะดำเนินกิจกรรมการทดลองว่ามี ส่วนใดบกพร่อง แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาประมาณการของประสิทธิภาพของบทเรียนในเกณฑ์ 70/70 แล้วนำข้อบกพร่องนั้นมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนในขั้นต่อไป

ตารางที่ 16 แสดงการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดการสอน ตามเกณฑ์ 70/70 ของชั้นทดลองแบบกลุ่ม (Small group Tryout)

นักเรียนคนที่	คะแนนระหว่างเรียน										คะแนนรวม(100)	ร้อยละ	คะแนนสอบหลังเรียน (50)	ร้อยละ
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หน่วยที่ 4	หน่วยที่ 5	หน่วยที่ 6	หน่วยที่ 7	หน่วยที่ 8	หน่วยที่ 9	หน่วยที่ 10				
1	7	6	7	6	6	6	8	7	6	7	66	66	33	66
2	6	7	6	8	6	6	8	7	6	7	67	67	42	84
3	8	8	8	7	6	6	8	7	6	7	71	71	47	94
4	7	5	6	5	7	7	7	7	8	8	67	67	32	64
5	7	7	8	6	7	7	7	7	8	8	72	72	35	70
6	8	8	7	8	7	7	7	7	8	8	75	75	42	84
7	6	7	6	7	9	8	8	8	7	8	74	74	37	74
8	7	8	7	8	9	8	8	8	7	8	78	78	41	82
9	9	9	8	9	9	8	8	8	7	8	83	83	46	92
เฉลี่ยร้อยละ											72.56		78.89	
ค่าประสิทธิภาพ E1/E2 = 72.56/78.89														

จากตารางที่ 16 พบชุดการสอน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพพบว่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของคะแนนระหว่างเรียนมีค่าเท่ากับ 72.56 และร้อยละของค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 78.89 แสดงว่า ประสิทธิภาพของชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 72.56/78.89 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ 70/70 ปรากฏว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องเพิ่มเติม ก่อนใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป โดยได้ปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่องของชุดการสอน ดังนี้

4.5.2.1 ตัวอักษรในสื่อประกอบการสอนมีขนาดเล็กมองไม่ชัดเจน

4.5.2.2 ใบงานให้เน้นให้ตัวอักษรสีเข้ม

4.5.3 การทดลอง ภาคสนาม (Field Try out) คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านน้ำพุ อำเภอศรีสวัสดิ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 ที่ยังไม่เคยเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง จำนวน 25 คน โดยทำการเลือกตัวอย่างนักเรียนแบบเจาะจง ดำเนินการทดลองวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2553 ถึง 26 กุมภาพันธ์ 2553 ในชั้นตอนนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้จำนวน 25 คน นำผลการทดสอบผู้เรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียน และจากแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 ทำย้สุดให้คอบแบบสอบถามความคิดเห็นต่อชุดการสอน

4.6 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบก่อนและหลังการทดลองเป็นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.6.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ

4.6.2 จัดทำตารางวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยยึดหลักสูตร แบบเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นแนวทางสำคัญในการสร้างข้อทดสอบ

4.6.3 สร้างข้อสอบตามตารางวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้

4.6.4 ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบ โดยนำแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อ

ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ว่าข้อสอบแต่ละข้อสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามตารางวิเคราะห์เนื้อหา (บุญเชิด ภิญ โยอนันตพงษ์ 2527: 89-91)

4.6.5 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

4.6.6 นำข้อทดสอบไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 จำนวน 23 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง ซึ่งเคยผ่านการเรียนเนื้อหาเรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

4.6.7 วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ (Item Analysis) และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20–0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

4.6.8 นำข้อทดสอบที่คัดเลือกแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 จำนวน 23 คน ซึ่งเป็นคนละกลุ่มกับครั้งแรก แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก จ หน้า 221)



แผนภาพที่ 16 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.7 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนดำเนินการ โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.7.1 กำหนดประเด็นที่จะศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน

4.7.2 ศึกษารูปแบบและขั้นตอนการสร้างแบบประเมินตนเองจากเอกสาร และวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง

4.7.3 ประเด็นที่ต้องการศึกษามาสร้างเป็นแบบประเมินตนเองตาม รูปแบบที่กำหนดไว้แล้วกำหนดตารางโครงสร้างเนื้อหาของแบบประเมินตนเอง โดยแบ่งออกใน ประเด็นต่างๆ

4.7.4 นำแบบประเมินตนเองให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (IOC)

4.7.5 ปรับปรุงและแก้ไขแบบประเมินตนเองตามคำแนะนำของ ผู้เชี่ยวชาญ

4.7.6 ทดลองใช้กับนักเรียน จำนวน 25 คน

4.7.7 หาความเที่ยงแบบสอดคล้อง

4.7.8 ได้แบบประเมินความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บ รวบรวมข้อมูลต่อไป โดยใช้ชุดการสอนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นเป็นชนิดมาตราประมาณค่า 5 ระดับ เพื่อให้นักเรียนประเมินตนเองหลังเรียนโดยใช้ชุดการสอน การกำหนดเกณฑ์ในการตอบและแบ่ง ระดับคะแนนดังนี้

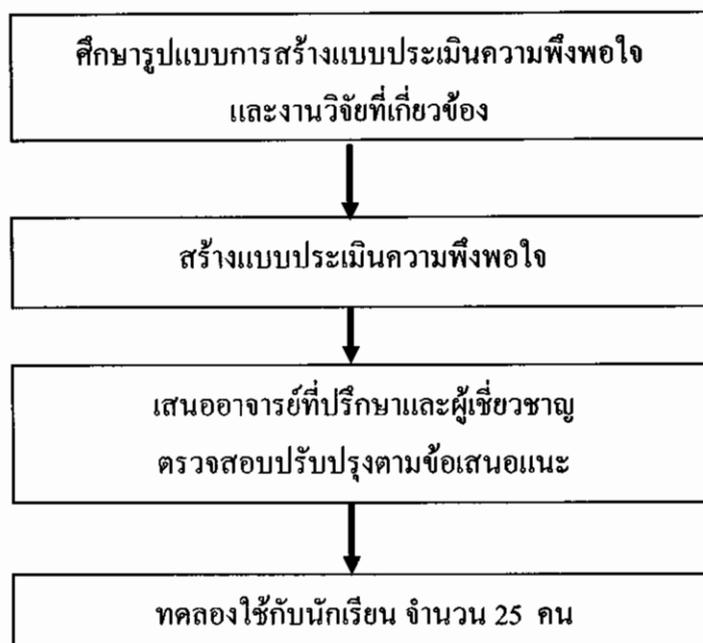
5 หมายถึง ตนเองมีความพึงพอใจต่อวิธีสอนโดยใช้ชุดการ สอนในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง ตนเองมีความพึงพอใจต่อวิธีสอนโดยใช้ชุดการ สอนในระดับมาก

3 หมายถึง ตนเองมีความพึงพอใจต่อวิธีสอนโดยใช้ชุดการ สอนในระดับปานกลาง

2 หมายถึง ตนเองมีความพึงพอใจต่อวิธีสอนโดยใช้ชุดการ สอนในระดับน้อย

1 หมายถึง ตนเองมีความพึงพอใจต่อวิธีสอนโดยใช้ชุดการ สอนในระดับน้อยที่สุด



แผนภาพที่ 17 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอน

5. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล มี 3 ขั้นตอนดังนี้

5.1 ก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ติดต่อขอความร่วมมือในการวิจัยกับ โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างและ โรงเรียนที่ทดลองใช้ชุดการสอน

5.2 การสอนโดยใช้ชุดการสอน

5.2.1 ประชุมชี้แจงการดำเนินงานแก่ครูผู้สอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เกี่ยวกับขั้นตอนการดำเนินงาน แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การจัดสภาพแวดล้อม ให้มีความเข้าใจและสามารถดำเนินงานได้ โดยดำเนินการทดลองทั้งหมด 16 คาบ ตั้งแต่วันที่ 3 กุมภาพันธ์ ถึง วันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2553

5.2.2 แนะนำการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอนและทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบเจาะจงแล้ว ทดสอบก่อนเรียน(Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับก่อนเรียน เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง ที่ผู้วิจัย สร้างขึ้น

5.2.3 ให้นักเรียนเรียนจากชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พร้อมทั้งปฏิบัติตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

5.2.3.1 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

5.2.3.2 นักเรียนศึกษาชุดการสอนเรื่อง ชาติและสารประกอบ โดย
ทำการศึกษาค้นคว้าชุดการสอน โดยปฏิบัติตามขั้นตอนในการทำกิจกรรม

5.2.3.3 นักเรียนศึกษาชุดการสอนเรื่อง โดยทำการศึกษาค้นคว้าชุดการสอน
โดยปฏิบัติตามขั้นตอนในการทำกิจกรรม การเรียนโดยใช้ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน

ตารางที่ 17 กำหนดการใช้ชุดการสอนแบบวิจัยเป็นฐาน เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง

เวลาเรียน	กิจกรรมที่ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบวิจัยเป็นฐาน
คาบที่ 1-2 กิจกรรมที่ 1	<p>นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนด้วยชุดการสอน</p> <p>นักเรียนศึกษาชุดการสอนในหน่วยที่ 1 เรื่องชาติและสารประกอบ</p> <p>สื่อที่ใช้ประกอบในหน่วยนี้ ได้แก่ ตารางธาตุ สื่อมัลติมีเดียเรื่องชาติและสารประกอบ นักเรียนศึกษาชุดการสอนแล้วลงมือทำกิจกรรมเรื่องชาติและสารประกอบ นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดและวิเคราะห์การทำกิจกรรม นักเรียนออกมานำเสนอสิ่งที่ได้จากการศึกษาหน้าชั้นเรียน เมื่อนักเรียนนำเสนอครบทุกกลุ่มแล้วนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้จากการศึกษาในหน่วยนี้</p> <p>Output : นักเรียนได้เรียนรู้ขั้นตอนการการเรียนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน</p>
คาบที่ 3-4 กิจกรรมที่ 2	<p>นักเรียนศึกษาชุดการสอนในหน่วยที่ 2 เรื่องการเปลี่ยนแปลงสถานะและการเกิดสารละลาย</p> <p>สื่อที่ใช้ประกอบหน่วยที่ 2 ได้แก่ สื่อมัลติมีเดียเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย นักเรียนศึกษาใบงานการจำแนกสารโดยศึกษาจากรูปภาพเกี่ยวกับชาติและสารประกอบต่างๆ และจำแนกสารลงในตารางบันทึกกิจกรรม นักเรียนทำกิจกรรมการเปลี่ยนสถานะของสาร โดยทำการทดลองตามขั้นตอนการใช้วิจัยเป็นฐาน นักเรียนออกมานำเสนอผลการทดลองและร่วมกันอภิปรายการทดลอง</p> <p>Output : นักเรียนได้เรียนรู้ขั้นตอนการการเรียนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน</p>

ตารางที่ 17 (ต่อ)

เวลาเรียน	กิจกรรมที่ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบวิจัยเป็นฐาน
คาบที่ 5-6 กิจกรรมที่ 3	<p>นักเรียนศึกษาชุดการสอนในหน่วยที่ 3 เรื่องการเกิดปฏิกิริยาเคมี หน่วยที่ 4 เรื่อง ประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมี</p> <p>สื่อที่ใช้ประกอบหน่วยที่ 3-4 ได้แก่ สื่อมัลติมีเดียเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี และประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมี นักเรียนศึกษากิจกรรมการทดลองเรื่องการเกิดปฏิกิริยาเคมี ประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมีโดยศึกษา กิจกรรมจากสื่อมัลติมีเดีย นักเรียนร่วมกันออกแบบการทดลองโดยใช้ ขั้นตอนแบบวิจัยเป็นฐาน ตามความสนใจของนักเรียนภายในกลุ่ม</p> <p>Output : นักเรียนได้ออกแบบการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน</p>
คาบที่ 7-8 กิจกรรมที่ 4	<p>นักเรียนศึกษาชุดการสอนในหน่วยที่ 5 การสำรวจ สังเกต สารและการเปลี่ยนแปลง ในหน่วยนี้นักเรียนจะลงพื้นที่เพื่อสำรวจ สังเกต ตามจุดศึกษาและนักเรียนจะมีอุปกรณ์ในการสำรวจ เช่น กล้องถ่ายภาพ สมุดจด แว่นขยาย ฯลฯ นักเรียนบันทึกข้อมูลตามความสนใจของแต่ละกลุ่ม เพื่อนำข้อมูลมาทำ Mind Mapping</p> <p>Output : นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการสำรวจ และการสังเกต เพื่อหาข้อมูล</p>
คาบที่ 9-10 กิจกรรมที่ 5	<p>นักเรียนศึกษาชุดการสอนในหน่วยที่ 6 และชุดการสอนในหน่วยที่ 7 การวิเคราะห์ข้อมูลและเลือกคำถาม พร้อมกับการวางแผนข้อมูล นักเรียนได้ข้อมูลจากการสำรวจ มาช่วยกันทำคิวิเคราะห์ จัดแบ่งแยก สิ่งที่เราสำรวจออกเป็นประเภท และนักเรียนช่วยกันตั้งคำถามจากการสำรวจ นักเรียนนำคำถามที่ช่วยกันตั้งมาเลือกคำถามเพื่อใช้ในขั้นตอน กระบวนการวิจัย</p> <p>Output : นักเรียนได้เรียนรู้การวิเคราะห์ข้อมูลและการตั้งคำถามเพื่อใช้ในการวิจัย</p>

ตารางที่ 17 (ต่อ)

เวลาเรียน	กิจกรรมที่ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบวิจัยเป็นฐาน
คาบที่ 11-12 กิจกรรมที่ 6	<p>นักเรียนศึกษาชุดการสอนในหน่วยที่ 8 การเขียนเค้าโครงงานวิจัย นักเรียนศึกษารูปแบบการเขียนเค้าโครงจากชุดการสอน จากนั้นนักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์แล้วมาเขียนเค้าโครงงานวิจัย ตามความสนใจของแต่ละกลุ่ม นักเรียนจะได้ชื่องานวิจัยออกมาคนละกลุ่มละ 1 เรื่อง หลังจากนั้นนักเรียนมาช่วยกันออกแบบการวิจัยตามความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม</p> <p>Output : นักเรียนได้เรียนรู้การเขียนเค้าโครงงานวิจัย</p>
คาบที่ 13-14 กิจกรรมที่ 7	<p>นักเรียนศึกษาชุดการสอนในหน่วยที่ 9 ลงมือทำวิจัย นักเรียนช่วยกันออกแบบการทดลองจากหัวข้อคำถามที่ผ่านการคิดวิเคราะห์ นักเรียนช่วยกันทำการทดลองตามแบบที่นักเรียนช่วยกันคิดและลงมือทำตามลำดับขั้นตอนกระบวนการวิจัยที่นักเรียนออกแบบไว้</p> <p>Output : นักเรียนได้เรียนรู้การออกแบบการทำวิจัย การวิเคราะห์คำถามวิจัย</p>
คาบที่ 15-16 กิจกรรมที่ 8	<p>นักเรียนศึกษาชุดการสอนในหน่วยที่ 10 การเขียนรายงานและนำเสนอผลงานวิจัย นักเรียนศึกษาวิธีการเขียนรายงานจากชุดการสอน นักเรียนช่วยกันเขียนรายงานการวิจัยตามรูปแบบ และดำเนินการคิดรูปแบบการนำเสนอผลงานการวิจัยตามที่นักเรียนสนใจ เพื่อให้งานวิจัยออกมาดีที่สุด นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>Output : นักเรียนได้เรียนรู้การเขียนรายงานการวิจัย การนำเสนอผลงานวิจัยในรูปแบบของแผนโครงการ</p>

5.2.4 ทดสอบหลังเรียนเมื่อผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ครบแล้วโดยใช้แบบทดสอบที่สร้างขึ้น

5.2.5 ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนหลังจากเรียนโดยใช้ชุดการสอน

5.2.6 หลังดำเนินการกิจกรรมเสร็จสิ้นแล้ว ผู้ศึกษาได้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

6.1 สถิติพื้นฐาน

6.1.1 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ 2536: 59)

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

6.1.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2536: 63)

$$s = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ s แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

6.2 สถิติเพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

6.2.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ กับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร (บุญเชิด ภิญ โยอนันตพงษ์ 2527: 89-91)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับข้อสอบ
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์ ถ้า $IOC > 0.5$ ถือว่าข้อคำถามนั้นวัดได้สอดคล้องกับเนื้อหา/จุดประสงค์
 ถ้า $IOC \leq 0.5$ ถือว่าข้อคำถามนั้นวัดไม่สอดคล้องกับเนื้อหา/จุดประสงค์

6.2.2 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง โดยวิเคราะห์รายข้อ (Item Analysis) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2536: 179 -181)

$$P = \frac{P_H + P_L}{2}$$

$$r = \frac{P_H - P_L}{2N}$$

เมื่อ P แทน	ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ
R แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
P_H แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงที่ทำข้อนั้นถูก
P_L แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำที่ทำข้อนั้นถูก
N แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือต่ำ

6.2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง จากสูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson 20) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2531: 168-171)

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

เมื่อ r_{tt} แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
n แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
p แทน	สัดส่วนของผู้ทำถูกในแต่ละข้อ
q แทน	สัดส่วนของผู้ทำผิดในแต่ละข้อ คือ 1- p
S_t^2 แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

6.3 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

6.3.1 สถิติที่ใช้หาประสิทธิภาพของชุดการสอน ใช้สูตร E1 / E2 เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ว่า “ชุดการสอน เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80”

$$E1 = \frac{\frac{\sum X}{N} \times 100}{A}$$

$$E2 = \frac{\frac{\sum F}{N} \times 100}{B}$$

เมื่อ E1 แทน คะแนนที่ได้จากการทำใบงาน (คะแนนระหว่างเรียน) ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานคิดเป็นร้อยละ 100 ของคะแนนเต็ม

E2 แทน คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนในแต่ละชุดของนักเรียนทั้งหมด

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำใบงาน (คะแนนระหว่างเรียน)

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบ หลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

A แทน คะแนนเต็มของการสอบก่อนเรียน

6.3.2 สถิติเพื่อการทดสอบค่าสมมติฐาน ได้แก่ การทดสอบ “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง” โดยใช้ค่าสถิติ t-test (Dependent) จากสูตร

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}} \quad df = N-1$$

เมื่อ $\sum D$ แทน ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบ
หลังใช้ชุดการสอนกับก่อนใช้ชุดการสอน
 $\sum D^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนน
หลังใช้ชุดการสอนกับก่อนใช้ชุดการสอน
N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

6.4 วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจ จากสูตร KR – 20 เมื่อปี ค.ศ. 1951 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538: 200-201)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ α คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
n คือ จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
 S_i^2 คือ คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือเป็นรายข้อ
 S_t^2 คือ คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

6.5 แปลความหมายของแบบวัดความพึงพอใจ จากคะแนนเฉลี่ยเป็นระดับความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์พิจารณาดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ระดับมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรีเขต 1 จังหวัดกาญจนบุรี ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย เป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลงของสาร

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียน โดยใช้ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองใช้ชุดการสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านน้ำพุ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 ที่ยังไม่เคยเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง จำนวน 25 คน โดยทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างนักเรียนจากการสุ่มอย่างง่าย ดำเนินการทดลองวันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2553 ถึง 26 กุมภาพันธ์ 2553 ในขั้นตอนนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้ จำนวน 25 คน นำผลการทดสอบผู้เรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียน และจากแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 ผลการประเมินดังตาราง

ตารางที่ 18 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน										คะแนนรวม(100)	ร้อยละ	คะแนนสอบหลังเรียน (50)	ร้อยละ
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หน่วยที่ 4	หน่วยที่ 5	หน่วยที่ 6	หน่วยที่ 7	หน่วยที่ 8	หน่วยที่ 9	หน่วยที่ 10				
1	8	8	8	8	8	8	8	7	8	8	79	79	39	78
2	8	8	8	8	8	9	9	8	8	9	83	83	47	94
3	8	7	9	8	8	8	8	7	9	8	80	80	46	92
4	8	8	8	7	9	9	9	9	8	8	83	83	47	94
5	9	8	8	7	8	8	8	8	8	9	81	81	40	80
6	8	9	8	8	9	8	8	9	8	8	83	83	45	90
7	8	8	8	8	8	9	9	8	8	9	83	83	46	92
8	8	8	9	7	9	8	8	8	9	8	82	82	47	94
9	8	7	8	9	8	8	8	7	8	7	78	78	45	90
10	9	8	8	8	8	8	9	8	8	7	81	81	48	96
11	6	7	8	7	9	9	8	7	8	9	78	78	36	72
12	8	8	9	8	8	7	8	9	9	8	82	82	39	78
13	8	9	8	8	8	7	8	8	8	7	79	79	45	90
14	9	7	8	9	8	9	8	7	8	9	82	82	49	98
15	8	9	8	8	9	8	8	7	8	7	80	80	47	94
16	8	8	8	7	8	7	9	8	8	8	79	79	45	90
17	8	7	9	8	8	7	8	8	9	7	79	79	42	84
18	8	9	8	9	8	7	8	8	8	8	81	81	48	96
19	8	8	8	7	9	8	8	8	8	8	80	80	46	92
20	8	7	8	8	8	8	8	8	9	8	80	80	44	88
21	8	9	8	8	8	8	8	9	8	8	82	82	45	90
22	9	8	8	9	8	7	8	8	8	8	81	81	43	86
23	9	8	9	8	8	8	9	9	9	7	84	84	48	96
24	8	9	9	9	8	9	8	8	8	9	85	85	49	98
25	9	8	8	9	8	8	8	9	8	8	83	83	47	94
เฉลี่ยร้อยละ											81.12		89.84	
ค่าประสิทธิภาพ E1/E2 = 81.12/89.84														

จากตารางที่ 18 พบว่าชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ที่ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพพบว่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบระหว่างเรียนมีค่าเท่ากับ 81.12 และร้อยละของค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 89.84 แสดงว่าประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 81.12/89.84 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ 80/80 ปรากฏว่าชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

ผลจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ของนักเรียนที่เรียนก่อนและหลังด้วยชุดการสอนจำนวน 25 คน มีรายละเอียดดังนี้ (รายละเอียดดูภาคผนวก จ หน้า 252)

ตารางที่ 19 แสดงผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t
ก่อนเรียน	25	50	39.68	2.73	11.23
หลังเรียน	25	50	44.92	3.38	

**p<0.01

ผลจากตารางที่ 19 แสดงให้เห็นค่า t ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนชุดการสอนและหลังเรียนชุดการสอนของนักเรียน มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนได้ 11.23 นำไปเปรียบเทียบกับค่า t ที่ $df (25-1) = 24$ จากการเปิดตาราง (Student's distribution) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 มีค่าเท่ากับ 1.711 ดังนั้นค่า t ที่คำนวณได้มากกว่าค่า t ในตารางแสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงถึงหลังจากการเรียนด้วยชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มมากขึ้น

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง จำนวน 25 คน ดังรายละเอียดในตาราง

ตารางที่ 20 แสดงผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ			
		\bar{x}	S.D.	ค่าระดับ ประเมิน	ลำดับที่
1. ด้านเนื้อหา					
1.1	เนื้อหาเรียงจากง่ายไปหายาก	4.32	0.48	มาก	3
1.2	เนื้อหาให้ความรู้ความเข้าใจชัดเจน	4.60	0.50	มากที่สุด	1
1.3	ความรู้เดิมในใบความรู้ต่อเนื่องกับเนื้อหาใหม่ ช่วยให้เรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น	4.52	0.51	มากที่สุด	2
1.4	การทำแบบฝึกหัดรายบุคคลทำให้ทราบ ข้อบกพร่องของตนเอง	4.28	0.69	มาก	4
เฉลี่ยรวมด้านเนื้อหา		4.33	0.55	มาก	1
2. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้					
2.1	พอใจกับการตรวจงานด้วยตนเองเพราะทราบผล ในทันทีและเรียนรู้ได้ถูกต้อง	4.12	0.53	มาก	7
2.2	ชุดการสอนช่วยให้นักเรียนมีความสุขสนุกสนานใน การทำกิจกรรม	4.28	0.54	มาก	4
2.3	การเรียนเป็นกลุ่มช่วยให้สมาชิกในกลุ่มเกิดการ เรียนรู้มากขึ้น	4.40	0.50	มาก	1
2.4	การเรียนเป็นรายบุคคลทำให้ทราบข้อบกพร่อง ของตนเอง	4.16	0.37	มาก	6
2.5	ชอบวิธีการสรุปการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.20	0.58	มาก	5
2.6	การปรับเปลี่ยนบทบาทในกลุ่มช่วยให้มี ความสามารถ หลายด้าน	4.32	0.48	มาก	3

ตารางที่ 20 (ต่อ)

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ			
		\bar{x}	S.D.	ค่าระดับ ประเมิน	ลำดับที่
2.7	มีกิจกรรมหลายรูปแบบ สามารถเลือก กิจกรรมที่เหมาะสมกับตนเอง	4.36	0.49	มาก	2
รวมเฉลี่ยด้านกิจกรรมการเรียนรู้		4.26	0.50	มาก	4
3. ด้านสื่อการสอน					
3.1	ได้รับประสบการณ์จากสื่อหลายประเภท	4.20	0.41	มาก	4
3.2	สื่อที่ใช้ประกอบชุดการสอนมีการเคลื่อนไหวช่วย ให้เข้าใจง่ายขึ้น	4.28	0.54	มาก	5
3.3	พึงพอใจกับการเรียนด้วยชุดการสอน	4.44	0.50	มาก	2
3.4	สื่อการเรียนรู้มีค่าต่อการเรียนมาก	4.56	0.51	มากที่สุด	1
3.5	สื่อที่หลากหลายทำให้สนใจการเรียนรู้มาก	4.32	0.48	มาก	3
3.6	ภาพและสีเป็นส่วนส่งเสริมให้เข้าใจเนื้อหายิ่งขึ้น	4.08	0.64	มาก	6
รวมเฉลี่ยด้านสื่อการสอน		4.31	0.51	มาก	3
4. ด้านการนำไปใช้					
4.1	เนื้อหาสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.68	0.48	มากที่สุด	1
4.2	นักเรียนมีความสุขกับการเรียนโดยใช้ชุดการสอน แบบใช้วิจัยเป็นฐาน	4.48	0.51	มาก	2
4.3	นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องต่างๆ ได้นานโดยไม่รู้สึกล เบื่อ	4.24	0.52	มาก	4
4.4	นักเรียนต้องการเรียนด้วยวิธีเรียนกับชุดการสอน แบบใช้วิจัยเป็นฐานนี้กับเนื้อหาอื่นๆ	4.12	0.33	มาก	5
4.5	ความคิดเห็นโดยภาพรวมในการเรียนด้วยชุดการ สอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานอยู่ในระดับใด	4.32	0.47	มาก	3
รวมเฉลี่ยด้านการนำไปใช้		4.37	0.46	มาก	2

จากตารางที่ 20 พบว่า ผลการประมวลและวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน ด้านที่ได้ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุดคือด้านเนื้อหา ($\bar{x} = 4.43$, S.D. = 0.55) ความพึงพอใจลำดับรองลงมาคือด้านการนำไปใช้ ($\bar{x} = 4.37$, S.D. = 0.46) ความพึงพอใจลำดับที่สามคือด้านสื่อการสอน ($\bar{x} = 4.31$, S.D. = 0.51) โดยด้านเนื้อหาข้อที่ได้ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุด คือเนื้อหาให้ความรู้ความเข้าใจชัดเจน ($\bar{x} = 4.60$, S.D. = 0.50) ความพึงพอใจลำดับรองลงมาคือ ความรู้เดิมในใบความรู้ต่อเนื่องกับเนื้อหาใหม่ช่วยให้เรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น ($\bar{x} = 4.52$, S.D. = 0.51) ความพึงพอใจลำดับที่สามคือ เนื้อหาเรียงจากง่ายไปหายาก ($\bar{x} = 4.32$, S.D. = 0.48) ด้านการนำไปใช้ข้อที่ได้ค่าเฉลี่ยมีความพึงพอใจสูงสุด คือเนื้อหาสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ($\bar{x} = 4.68$, S.D. = 0.48) ความพึงพอใจลำดับรองลงมาคือ นักเรียนมีความสนุกกับการเรียนโดยใช้ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน ($\bar{x} = 4.48$, S.D. = 0.51) ความพึงพอใจลำดับที่สามคือ ความคิดเห็นโดยภาพรวมในการเรียนด้วยชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานอยู่ในระดับใด ($\bar{x} = 4.32$, S.D. = 0.47) ด้านสื่อการสอนข้อที่ได้ค่าเฉลี่ยมีความพึงพอใจสูงสุด คือสื่อการเรียนรู้มีค่าต่อการเรียนมาก ($\bar{x} = 4.56$, S.D. = 0.51) ความพึงพอใจลำดับรองลงมาคือ พึงพอใจกับการเรียนด้วยชุดการสอน ($\bar{x} = 4.44$, S.D. = 0.50) ความพึงพอใจลำดับที่สามคือ สื่อที่หลากหลายทำให้สนใจการเรียนรู้มาก ($\bar{x} = 4.32$, S.D. = 0.48) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ข้อที่ได้ค่าเฉลี่ยมีความพึงพอใจสูงสุด คือการเรียนเป็นกลุ่มช่วยให้สมาชิกในกลุ่มเกิดการเรียนรู้มากขึ้น ($\bar{x} = 4.40$, S.D. = 0.50) ความพึงพอใจลำดับรองลงมาคือ มีกิจกรรมหลายรูปแบบสามารถเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับตนเอง ($\bar{x} = 4.36$, S.D. = 0.49) ความพึงพอใจลำดับที่สามคือ การปรับเปลี่ยนบทบาทในกลุ่มช่วยให้มีความสามารถหลายด้าน ($\bar{x} = 4.32$, S.D. = 0.48) ตามลำดับ และได้ค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{x} = 4.33$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.50) ค่าระดับการประเมิน มาก เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งสมมติฐานไว้

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อศึกษารูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 จังหวัดกาญจนบุรี
2. เพื่อพัฒนาชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน ก่อนเรียนกับหลังเรียน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 จังหวัดกาญจนบุรี

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 38 โรงเรียน จำนวน 12,039 คน
2. กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านน้ำพุ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 25 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากมา 1 โรงเรียน จาก 38 โรงเรียน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง
2. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง สำหรับใช้สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านสื่อชุดการสอน และผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยเป็นฐาน

2. ชุดการสอน เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย

2.1 สื่อในลักษณะสื่อประสม(Multimedia) ประกอบด้วย ใบงาน บทเรียน คอมพิวเตอร์ คลิปวิดีโอ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พร้อมเฉลย เฉลยใบงาน

2.2 คู่มือครู ประกอบด้วย คำชี้แจงสำหรับครู กรอบแนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน สื่อที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละแผน แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความพึงพอใจ และแบบบันทึกผลการทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน

3. เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

3.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ สำหรับใช้ในการทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) และหลังเรียน (Post – test)

3.2 แบบประเมินคุณภาพของชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านสื่อชุดการสอน และด้านวิจัยเป็นฐาน ซึ่งมีลักษณะของแบบประเมินมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสม เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด แปลความหมายของค่าที่วัดได้จากแนวคิดของเบสท์

3.3 แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอน แบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สร้างตามวิธีการวัดเจตคติของลิเกิร์ต(Likert)

ด้วยวิธี Arbitrary Weighting Method 5 ระดับ คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด

สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการสอน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1) และค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนนการทดสอบหลังเรียน (E_2)

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง ระหว่างการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน เป็นค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าความเบี่ยงเบน-มาตรฐาน (S.D.) และค่า T – test (Dependent)

3. การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับความพึงพอใจ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สรุปผลการวิจัยดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ร้อยละ 81.12 และประสิทธิภาพด้านผลสัมฤทธิ์ (E_2) ร้อยละ 89.84 แสดงว่ามีประสิทธิภาพของชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 81.12/89.84 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลงของสาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. การวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลงของสาร นักเรียนมีความพึงพอใจ โดยมีความพึงพอใจในระดับมากทุกด้าน กล่าวคือ ด้านเนื้อหาสาระ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบของสื่อและด้านความรู้สึกรู้สึกต่อคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลงของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ครั้งนี้ มีข้อค้นพบที่น่าสนใจและได้อภิปรายผลดังนี้

1. ชุดการสอน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ E_1/E_2 เท่ากับ 80/80 โดยมีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ร้อยละ 81.12 ซึ่งเป็นค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และมีค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ร้อยละ 89.84 ซึ่งเป็นค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน การที่ค่าของ E_1 และ E_2 มีค่าสูงอาจเนื่องมาจากการใช้หลักการของการเรียนด้วยชุดการสอน จากที่ค่า E_1 และ E_2 อยู่ในระดับสูงทั้งสองค่า จึงเป็นการยืนยันว่าผลของ E_2 มีความเป็นจริงมิได้เกิดจากการเดาของนักเรียน ดังนั้นชุดการสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.12/89.84 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งอาจเนื่องมาจากกระบวนการสร้างและพัฒนาได้มีการศึกษาค้นคว้า และวิเคราะห์เอกสารทางวิชาการที่เชื่อถือได้ มีการวางแผนอย่างเหมาะสมผ่านการตรวจและให้ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ ปรับปรุงตามคำแนะนำ และทดลองใช้กับนักเรียนตามขั้นตอน คือ แบบเดี่ยว แบบกลุ่มและภาคสนาม ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่ามีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่จะนำไปใช้ในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างได้ องค์ประกอบที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นักเรียนได้เรียนเป็นกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน สรุปความรู้ร่วมกัน นอกจากนี้การมีสื่อที่หลากหลาย ซึ่งสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ในโอกาสและเวลาที่ต้องการ เป็นส่วนส่งเสริมให้ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง มีประสิทธิภาพเหมาะสมในการนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรวิภา แสงจันทร์(2542: 55-56) ได้ทำการวิจัยและพัฒนาชุดการสอนแบบวิเคราะห์ระบบ เรื่อง สารเคมีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลองค์รักษ์ กลุ่มตัวอย่าง 60 คน เป็นกลุ่มควบคุม 30 คน กลุ่มทดลอง 30 คน ผลการวิจัยชุดการสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.81/84.75 สอดคล้องกับงานวิจัยของ เชนฐา บุญชวลิต (2540 :100) ได้ทำการศึกษาทดลองใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองเรื่อง “การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าวิชา ช 0278 ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคารระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย” โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนยานนาวาศึกษา ปีการศึกษา 2539 จำนวน 20 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ชุดการเรียนด้วยตนเองที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 91.12/88.359 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประสาร มุลเดช (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชางานช่างพื้นฐาน เรื่อง ไฟฟ้าภายในบ้าน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตาม

หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) พบว่า(1)ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในภาคทฤษฎีมีประสิทธิภาพ 91.75/89.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์กำหนด 80/80 (2) ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในภาคปฏิบัติมีประสิทธิภาพ 91.75/89.40 (3) ผลเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนกับนักเรียนที่เรียนตามปกติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (4) ผลเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในภาคปฏิบัติ ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนกับนักเรียนที่เรียนตามปกติ ปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัตนะ บัวรา (2540 : 102) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยตนเองสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภาพ ศิลปวาที (2540 : 53-56) ได้สร้างและพัฒนาชุดการสอนเรื่องหลักการตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการทดลองพบว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 93/92 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 90/90 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปรีถรณ์ ดูกชูแสง (2544 : 24-25) ได้พัฒนาชุดการสอนกลุ่มเสริมสร้างประสบการณ์ชีวิต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องสัตว์ ผลการวิจัยพบว่า ได้ชุดการสอนกลุ่มเสริมสร้างประสบการณ์ชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องสัตว์ ที่มีความเหมาะสมมาก และมีประสิทธิภาพเป็น 91.11/90.39 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 85/85 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิรารัตน์ ลิขวนคำ(2546: 54-55) ได้ศึกษาค้นคว้าพบว่าชุดการสอนกลุ่มเสริมสร้างประสบการณ์ชีวิต เรื่อง อาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทั้งสามชุด ได้แก่ ชุดการสอนเรื่อง อาหารหลัก 5 หมู่ มีประสิทธิภาพ 94.77/90.61 ชุดการสอนเรื่อง อาหารที่มีคุณค่าและเหมาะกับวัย มีประสิทธิภาพ 95.10/90.88 และชุดการสอน เรื่อง พฤติกรรมในการรับประทานอาหารมีประสิทธิภาพ 95.16/90.88 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของชุดฉลาด (2548 : 144 - 145) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการสอนเพื่อพัฒนาการคิด สำหรับนักศึกษาอาชีวศึกษา ประเภทวิชาพาณิชยกรรม ระดับ ปวช.2 โรงเรียนวานิชพาณิชย์กรรม ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังจากสอนด้วยชุดการสอนเพื่อพัฒนาการคิด นักศึกษาในกลุ่มทดลองสามารถสร้างแนวคิดที่ตรงประเด็นได้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 และได้คะแนนความสามารถในการคิดตามแนวทางคอร์ท 1 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน ซึ่งปรากฏผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ การที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อาจเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการด้วยกัน กล่าวคือ จูดิทร ทองสุข (2541:56-66) ได้พัฒนาชุดการสอน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง ศิลปวัฒนธรรม โดยเฉลี่ยรวมมีประสิทธิภาพ 92.50/91.10 ตามเกณฑ์ 90/90 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2.1 การยึดหลักการเรียนรู้คือเรียนรู้ทีละน้อยจากง่ายไปหายากตามลำดับการเรียนรู้ ให้นักเรียนมีโอกาสประสบความสำเร็จทีละขั้นตอน เพื่อให้เกิดความภาคภูมิใจและมีกำลังใจในการเรียนต่อไป โดยกำหนดเป้าหมายของการเรียนเป็นเกณฑ์การผ่านร้อยละ 80 ของคะแนนในแต่ละใบงาน ทำให้ผู้เรียนรู้จักควบคุมตนเอง อดทนและความพยายามให้ผ่านเกณฑ์ ประกอบกับการเรียนซ่อมเสริมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ซึ่งเป็นเนื้อหาบ่อย ๆ ให้เข้าใจยิ่งขึ้น ไม่ปล่อยให้ความไม่เข้าใจคงอยู่จนเป็นที่เรียนเสียก่อน กิจกรรมการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน จึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่มีผลต่อวิทยาศาสตร์ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทาวัญย์ ทองมนต์ (2541) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองระหว่างครูนักวิจัยและครูที่ไม่เป็นนักวิจัยจากการศึกษาพบว่าครูนักวิจัยมีความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองสูงกว่าครูที่ไม่เป็นนักวิจัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือการเปิดโอกาสแห่งการเรียนรู้ มโนคติด้านการเป็นผู้เรียนที่มีประสิทธิภาพ มีความคิดริเริ่มและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง การมีความรักในการเรียน การมองอนาคตในแง่ดี และสามารถใช้ทักษะการศึกษาหาความรู้และทักษะการแก้ปัญหา สำหรับด้านที่ไม่แตกต่างคือการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ลักษณะการเรียนรู้ของครูนักวิจัยคือการเรียนรู้ด้วยความสนใจ มีตนเองเป็นแหล่งข้อมูลของตนเองและรู้วิธีการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุมาลี กาญจนชาติ (2543) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมคุณลักษณะของนักเรียนระดับประถมศึกษาในการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัยสองประการคือประการที่หนึ่ง เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมคุณลักษณะของนักเรียนระดับประถมศึกษาในการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมและประการที่สองเพื่อประเมินผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมคุณลักษณะของนักเรียนระดับประถมศึกษาในการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 37 คน พบว่าคุณลักษณะของนักเรียนระดับประถมศึกษาในการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม ประกอบด้วย 3 คุณลักษณะคือ การกำกับตนเอง ทักษะทางสังคมและทักษะในการสืบสอบ กระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมคุณลักษณะของนักเรียนระดับ

ประถมศึกษาในการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ 1) เกิดความขัดแย้งทางปัญญา นักเรียนเกิดความขัดแย้งทางความคิดที่เป็นจากความรู้เดิมกับข้อมูลที่รับเข้ามาใหม่ไม่สอดคล้องกัน 2) แสวงหาคำตอบ นักเรียนจัดกลุ่มและดำเนินการค้นหาคำตอบเพื่อลดความขัดแย้งทางปัญญาที่เกิดขึ้น 3) ตรวจสอบความเข้าใจ นักเรียนสร้างความรู้ของตนเองผ่านการเจรจาต่อรองทางสังคม 4) ใช้ความรู้ที่เรียนมา นักเรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้วมาใช้ในบริบทอื่นๆ นักเรียนมีพฤติกรรมกำกักับตนเองและพฤติกรรมที่แสดงทักษะในการสืบสอบส่วนใหญ่อยู่ในระดับที่ควรปรับปรุง ส่วนพฤติกรรมที่แสดงทักษะทางสังคมอยู่ในระดับพอใช้ทั้งก่อนและหลังการเรียนด้วยกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น และนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมกำกักับตนเองและพฤติกรรมที่แสดงทักษะสังคมและทักษะในการสืบสอบสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานที่สร้างขึ้น โดยผ่านกระบวนการสร้างอย่างเป็นระบบ ได้รับการตรวจสอบแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา และได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหา ด้านสื่อการเรียนการสอน และด้านวิจัยเป็นฐาน แล้วนำไปทดลองกับนักเรียน เพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไขจนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จึงทำให้ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานดังกล่าวนี้มีความสมบูรณ์และมีความเหมาะสมกับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบกับสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายและวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองที่มีความสอดคล้องกันอย่างเหมาะสมโดยที่แบบของการเรียนรู้ที่เหมาะสมและหลากหลาย ออกแบบขั้นตอนการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ คือ เรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยจากความรู้เดิมด้วยใบความรู้ ตู่ความรู้ใหม่ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ นั้นทนากการด้วยการทดลอง แล้วสรุปความรู้ด้วยตนเอง เพื่อประมวลความคิดรวบยอด โดยการทำแผนภาพความคิด จากนั้นฝึกทักษะเป็นรายบุคคล เพื่อเติมเต็มความรู้ และนำผลมาประเมินตนเองเพื่อทราบผลการเรียนรู้ การอภิปรายกลุ่มเมื่อการเรียนรู้ของสมาชิกในกลุ่มยังมีข้อผิดพลาดเพื่อให้เรียนรู้ไปด้วยกัน ด้วยความมั่นใจว่าทุกคนทำได้ ประกอบกับพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน นักเรียนให้ความสนใจในทุกขั้นตอนทั้งครูและนักเรียนมีการใช้กระบวนการวิจัยเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ โดยครูใช้กระบวนการวิจัยในการสอนทั้งการเป็นผู้ชี้แนะที่ปรึกษาให้กับงานวิจัยของนักเรียนและการทำวิจัยในการสอนทั้งการสอนของตน ส่วนนักเรียนนั้นได้ฝึกทักษะการวิจัยใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการค้นคว้าหาความรู้การที่เน้นผู้เรียนต้องหาความรู้อย่างต่อเนื่อง ทำให้การเรียนรู้เป็นกระบวนการตลอดชีวิต เพราะความรู้เก่าที่ผู้เรียนมีอยู่แล้วจะถูกนำมาเชื่อมโยงให้เข้ากับความรู้ใหม่ตลอดเวลา จึงทำให้ผู้เรียนเป็นคนไม่ล้าหลัง ทันเหตุการณ์ ทันโลก และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสังคมโลกในอนาคตได้อย่างดีที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เสาวนีย์ กานต์เดชารักษ์ (2539) ได้นำเสนอ การเรียนการสอนที่เน้นวิจัยทางการศึกษาพยาบาล โดยการพัฒนารูปแบบการเรียนการ

สอนที่เน้นวิจัยแล้วนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาพยาบาลอายุรเวชศาสตร์และศัลยศาสตร์ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2538 จำนวน 48 คน โดยใช้แบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ แบบรายงานการปฏิบัติตนของนักศึกษา พบว่าผลการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่จัดการเรียนการสอนแบบเน้นวิจัยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปีทมาศิริ ชีรานุรักษ์ (2544) ศึกษาผลของการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามแนวการสอนแบบชุมชนแห่งการสืบสอบเชิงปรัชญาที่มีต่อทักษะการคิดของเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะการคิดหลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลองใช้กระบวนการเรียนการสอนที่ระดับความมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 หลังการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะการคิดหลังการทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

การสอนที่เน้นการวิจัยเป็นฐาน Research-Based Lear มีแนวคิด 2 ประการ ประกอบกันคือ เนื้อหาที่เรามาจากกรวิจัยและกระบวนการในการวิจัยซึ่งผู้สอนอาจจะหาเนื้อหามาให้โดยดูจากงานวิจัยต่าง ๆ ที่มีคำตอบอยู่แล้วแต่ยังไม่แน่ใจหรือยังมีข้อสงสัย เมื่อยังไม่มีคำตอบจึงมีคำถามทิ้งไว้ให้ผู้สอนสำหรับไปทำการวิจัยค้นคว้าต่อไป ฉะนั้นในแง่ของการสอนในเชิงวิจัยนั้นสิ่งที่ได้จากผลการวิจัยจะเป็นคำตอบส่วนหนึ่งและนำไปสู่คำถามต่อไปอีกส่วนหนึ่ง กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นการวิจัยนั้นอย่าไปยึดติดเพียงแต่คำตอบที่ได้จากการวิจัยเท่านั้นต้องเอาผลการวิจัยที่ได้มานำไปสู่ข้อความรู้ใหม่ ๆ ที่ตั้งค้างอยู่แล้วตั้งเป็นคำถามซึ่งจะได้มีคนทำวิจัยต่อไป กระบวนการวิจัยจึงเป็นกระบวนการไม่สิ้นสุดเกิดขึ้นตลอดเวลา กระบวนการนี้ได้ขยายพรมแดนความรู้ใหม่ ๆ ขึ้นตลอดเวลา นักเรียนจะต้องเป็นผู้จัดการกระทำกับข้อมูลหรือประสบการณ์ต่าง ๆ และจะต้องสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วยตนเองโดยการให้นักเรียนอยู่ในบริบทจริง ซึ่งไม่ได้หมายความว่านักเรียนจะต้องออกไปยังสถานที่จริงเสมอไปแต่อาจจัดเป็นกิจกรรมที่เรียกว่า “physical knowledge activities” ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อวัสดุอุปกรณ์สิ่งของหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นของจริงและมีความสอดคล้องกับความสนใจของนักเรียน โดยนักเรียนสามารถจัด กระทำ ศึกษา สืบหา วิเคราะห์ ทดลองลองผิดลองถูกกับสิ่งนั้น ๆ จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจขึ้น ดังนั้นความเข้าใจเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากกระบวนการจัดการกระทำกับข้อมูลมิใช่เกิดขึ้นได้ง่าย ๆ จากการได้รับข้อมูลหรือมีข้อมูลเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อารณีย์ เชื้อประไพศิลป์ (2532) ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาการเรียนการสอนจากประสบการณ์ในวิชาชีพพยาบาลศึกษา ปัญหาของการวิจัยครั้งนี้ คือ ทำอย่างไรครูผู้สอนในประเทศไทยจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น กรอบความคิดของการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ การบันทึกเสียง และการจดบันทึกประจำวัน ผลการวิจัยพบว่า ผู้วิจัยและผู้ร่วมงานสามารถพัฒนารูปแบบการเรียนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้จากประสบการณ์และรูปแบบที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ

ชาติ มณีโกศล (2539) ได้สร้างรูปแบบหลักสูตรเพื่อให้ครูได้นำไปใช้ศึกษาการวิจัยปฏิบัติการสำหรับครูประถมศึกษา หลักสูตรที่สร้างขึ้นประกอบด้วย การวางแผน การปฏิบัติ การประเมินผล และการปฏิบัติซ้ำ ผลการวิจัยพบว่า ครูในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา อำเภอขุนยวมจังหวัดแม่ฮ่องสอนใช้หลักสูตรที่สร้างขึ้นส่งผลให้ครูใช้วิจัยปฏิบัติการเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กมลทิพย์ ต่อติด (2544) ศึกษาผลของการฝึกกระบวนการสืบสอบที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าหลังการทดลองนักเรียนที่ได้รับการฝึกกระบวนการสืบสอบมีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้การฝึกกระบวนการสืบสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หลังการทดลองนักเรียนที่ได้รับการฝึกกระบวนการสืบสอบมีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลและความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในด้านเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบของสื่อที่หลากหลายและความรู้สึกในคุณค่าประโยชน์ที่ได้รับ สอดคล้องกันคืออยู่ในระดับมาก อาจเนื่องมาจากเหตุผลหลายประการ ได้แก่

3.1 การมีสื่อหลากหลายสนองความต้องการ และความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน โดยมีสื่อหลายรูปแบบ ซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้จากสื่อที่เหมาะสมกับแต่ละบุคคล เช่น นักเรียนที่ชอบการอ่าน สามารถเรียนรู้ได้จากใบงานที่มีทั้งบทสรุปของแบบเรียน และใบงาน สามารถทราบผลของการเรียนในทันทีและนักเรียนที่ชอบเล่นสามารถเรียนรู้ได้จากการทดลองเป็นต้น ในกรณีคนที่ชอบสร้างประสบการณ์จากสื่อมาก ๆ ก็สามารถเรียนและทบทวนได้กับสื่อประสมชุดนี้ได้ตามต้องการ นอกจากนี้ในทุกขั้นตอนจะมีสื่อให้เรียนรู้ครบถ้วน อาทิเช่น ชั้นทบทวนความรู้เดิมจะมีใบความรู้ซึ่งนำเสนอความรู้เดิมที่เป็นพื้นฐานที่จำเป็นของการเรียนรู้ความรู้ใหม่ต่อไป ด้วยรูปแบบของสื่อที่หลากหลายแล้ว ลักษณะของการเป็นสื่อประสม ประกอบด้วย ตารางธาตุแบบแผ่นพับ ภาพธาตุและสารประกอบ ล้วนมีส่วนสร้างความพึงพอใจที่ดีต่อการเรียนรู้ เห็นได้จากพฤติกรรมการเรียนที่แสดงถึงความสนใจ สนุกสนานติดตามผลการเรียนของตนเองของนักเรียนและไม่ขาดเรียนการเรียนการสอน โดยใช้การวิจัยเป็นฐานว่าเป้าหมายสำคัญของการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนรู้จักวิธีการเรียนการสอนและแสวงหาความรู้มากกว่าการเรียนที่ตัวความรู้เนื้อหา เนื่องจากเนื้อหาวิชาการมีมากมายและมีความรู้เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา นักเรียนต้องเรียนรู้ที่จะแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่องและใฝ่รู้ นักเรียนที่ใฝ่รู้มีลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

- 3.1.1 สนุกกับการเรียนและหาโอกาสที่จะเรียน
- 3.1.2 รู้ว่าจะเรียนให้ดีที่สุดได้อย่างไร และค้นหาวิธีที่จะเรียนให้ดีที่สุด
- 3.1.3 มีคำถามที่ก่อให้เกิดความคิดเพื่อศึกษาค้นคว้า
- 3.1.4 เสนอความคิดและการวิเคราะห์กับกลุ่มเพื่อการตรวจสอบ
- 3.1.5 จำแนกอุปสรรคการเรียนรู้ของตนเองและพยายามหาทางผ่าน

อุปสรรค

- 3.1.6 รู้ความต้องการของตนเองว่าต้องการเรียนรู้อะไร

ลักษณะที่ผสมผสานกันทำให้นักเรียนเป็นผู้ที่สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีการศึกษาตลอดชีวิต องค์ประกอบการเหล่านี้เป็นแนวคิดของการวิจัยเพราะการวิจัย คือการแสวงหาความรู้สร้างความรู้ใหม่ ดังนั้นผู้สอนสามารถนำกระบวนการวิจัยเป็นวิธีจัดการเรียนการสอนวิธีหนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อากรณี แสงรัศมี (2543) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มทดลองเรียนด้วยวิธีเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักและกลุ่มทดลองเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบวัดลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และแบบวัดความพอใจต่อการเรียนการสอน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีคะแนนเฉลี่ยลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 นักเรียนมีการค้นคว้าอิสระในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งมีอิสระจากการฟังครูบรรยายมาเป็นการศึกษาจากสื่อ อาจเป็นการสร้างความรู้สึกที่ดีแปลกไปจากเดิม ยิ่งไปกว่านั้นเมื่อเรียนไม่เข้าใจสามารถย้อนกลับมาเรียนใหม่ได้ ในเวลาที่ต้องการจึงลดความตึงเครียดได้มาก นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนที่แสดงถึงการเรียนรู้อย่างมีความสุข

3.3 การทำงานกลุ่ม นักเรียนให้ความร่วมมือและช่วยเหลือซึ่งกันและกันในกลุ่มการเรียนการสอน โดยใช้การวิจัยเป็นฐานว่าเป้าหมายสำคัญของการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนรู้จักวิธีการเรียนการสอนและแสวงหาความรู้มากกว่าการเรียนที่ตัวความรู้เนื้อหา เนื่องจากเนื้อหาวิชาการมีมากมายและมีความรู้เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา นักเรียนต้องเรียนรู้ที่จะแสวงหาความรู้ อย่างต่อเนื่องและใฝ่รู้ นักเรียนที่ใฝ่รู้มีลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

- 3.3.1 สนุกกับการเรียนและหาโอกาสที่จะเรียน
- 3.3.2 รู้ว่าจะเรียนให้ดีที่สุดได้อย่างไร และค้นหาวิธีที่จะเรียนให้ดีที่สุด
- 3.3.3 มีคำถามที่ก่อให้เกิดความคิดเพื่อศึกษาค้นคว้า
- 3.3.4 เสนอความคิดและการวิเคราะห์กับกลุ่มเพื่อการตรวจสอบ
- 3.3.5 จำแนกอุปสรรคการเรียนรู้ของตนเองและพยายามหาทางผ่าน

อุปสรรค

- 3.3.6 รู้ความต้องการของตนเองว่าต้องการเรียนรู้อะไร

ลักษณะที่ผสมผสานกันทำให้นักเรียนเป็นผู้ที่สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีการศึกษาตลอดชีวิต องค์ประกอบการเหล่านี้เป็นแนวคิดของการวิจัยเพราะการวิจัย คือการแสวงหาความรู้สร้างความรู้ใหม่ ดังนั้นผู้สอนสามารถนำกระบวนการวิจัยเป็นวิธีจัดการเรียนการสอนวิธีหนึ่งในลักษณะของเพื่อนช่วยเพื่อน มีส่วนเติมเต็มความรู้และสร้างความอบอุ่น ความรัก ความผูกพันต่อกัน นักเรียนมีพฤติกรรมอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข มีการพัฒนาตนเอง และพัฒนาสมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือกันเมื่อเกิดปัญหา ยิ่งไปกว่านั้นยังได้รับการเสริมแรงจากครู สร้างความมั่นใจและความคาดหวังต่อความสำเร็จของการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ใจทิพย์ ณ สงขลา (2546) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาการเรียนการสอนแบบเน้นวิจัยเพื่อความรู้ของนิสิต ชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเพื่อพัฒนารูปแบบและสร้างเสริมการเรียนการสอนแบบเน้นวิจัยผ่านเว็บและศึกษาผลการเรียนการสอนแบบเน้นวิจัยผ่านเว็บที่มีต่อความรู้ของนิสิต เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยเว็บเพื่อการเรียนการสอนแบบเน้นการวิจัย แบบสอบถามก่อนและหลังการเรียนแบบเน้นวิจัยโดยใช้เว็บเป็นสื่อไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นุชนาฎ เอกกา (2545) ซึ่งได้ศึกษาเกี่ยวกับ การจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างคุณลักษณะนักวิจัย ในชั้นประถมศึกษาโดยใช้กระบวนการวิจัยพบว่านักเรียนที่ผ่านกระบวนการการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการวิจัย มีลักษณะของนักวิจัย 7 คุณลักษณะคือ คุณลักษณะที่ 1 ความสงสัย คุณลักษณะที่ 2 การมีวิจารณญาณ คุณลักษณะที่ 3 ความใจกว้าง คุณลักษณะที่ 4 ความริเริ่ม คุณลักษณะที่ 5 ความซื่อสัตย์ คุณลักษณะที่ 6 ความขยัน และคุณลักษณะที่ 7 ความสุขในการทำงานนอกจากนี้เจตคติต่อการเรียนการสอนด้วยกระบวนการวิจัยของชุมชน พบว่าชุมชนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนด้วยกระบวนการวิจัย และได้ให้ข้อเสนอแนะจากการศึกษาครั้งนี้ไว้ว่า ควรนำเอากระบวนการเรียนโดยใช้กระบวนการวิจัยไปจัดการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่องในทุกกลุ่มประสบการณ์โดยครูผู้สอนทุกคน เพื่อมุ่งสร้างคุณลักษณะนักวิจัยให้เป็นนิสัยของนักเรียนตลอดไป

ข้อสังเกตที่พบจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจต่อสื่อชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานดังนี้ ความคิดเห็นในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.50) เนื้อหาให้ความรู้ความเข้าใจชัดเจน ความรู้เดิมในใจความรู้ต่อเนื่องกันเนื้อหาใหม่ช่วยให้เรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น สื่อการเรียนรู้มีค่าต่อการเรียนมาก เนื้อหาสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งเป็นความพึงพอใจอันดับรองลงมาในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$, S.D. 0.51) แสดงให้เห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นคล้ายคลึงกัน และมีความมั่นใจต่อการเรียนรู้เป็นกลุ่มช่วยให้สมาชิกในกลุ่มเกิดการเรียนรู้มากขึ้น ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.50) สอดคล้องกับงานวิจัยของ กอปรพร คำศรีสุข (2546: บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอน เรื่อง พระมหากษัตริย์ไทย 2 ตัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนภายหลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยชุดการสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ชุดการสอนมีประสิทธิภาพ 94.68/89.12 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อ้อยใจ ศรีพลาย (2548: บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอน เรื่อง การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านโนน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 5 จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 81.88/81.66 หลังใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้แล้วนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมสูงกว่าก่อนเรียนด้วยชุดการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ข้อสังเกตที่พบจากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนคือ ประเด็นที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดเกี่ยวกับ ด้านสื่อการสอน คือภาพและสีเป็นส่วนส่งเสริมให้เข้าใจเนื้อหา ยิ่งขึ้น มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด 4.08 อาจเนื่องมาจากนักเรียนชอบภาพการ์ตูน ตัวอักษรที่เป็นสี ประกอบชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน

ข้อเสนอแนะในการนำไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรเตรียมการให้พร้อมทั้งด้านสถานที่ เครื่องคอมพิวเตอร์ และสื่ออื่น ๆ
2. การใช้ชุดการสอน ครูควรศึกษาคู่มือครูล่วงหน้า เพื่อเตรียมความพร้อมของครู มีการเตรียมสื่อการเรียนการสอน เพื่อเวลาใช้ในการสอนได้ไม่ติดขัดและเกิดประโยชน์สูงสุด
3. ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซ่อมเสริมสำหรับนักเรียนที่อ่อน เรียนไม่ทัน หรือ ขาดเรียน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษาวิจัยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองด้วยการสร้างชุดการสอน ในเนื้อหาอื่น ๆ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และ ในระดับชั้นอื่น ๆ
2. ควรทำการศึกษาวิจัยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองด้วยสื่อในลักษณะต่าง ๆ เช่น การเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ บทเรียนออนไลน์ ฯลฯ
3. ควรทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการจัดกิจกรรมในลักษณะต่าง ๆ เช่น การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรคด้วยปัญญา

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กมล เฟื่องฟูง. “การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการทำโครงการวิทยานิพนธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน โครงการวิทยาศาสตร์ โดยชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์กับที่เรียน โดยครูเป็นผู้สอนโครงการวิทยาศาสตร์.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและวิธีสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534.
- กระทรวงศึกษาธิการ. กรมวิชาการ. การวิจัยเชิงพัฒนาระดับโรงเรียน. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2536.
- กอปรพร คำศรีสุข. “การพัฒนาชุดการสอน เรื่อง พระมหาชนก ตอน ปริศนามะม่วง 2 ดัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 2546.
- กาญจนา เกียรติประวัติ. นวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2524.
- กาญจนา วัฒนา. การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ธนพรการพิมพ์, 2545.
- กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- จิราวัฒน์ ถีชวนคำ. “การพัฒนาชุดการสอน เรื่อง อาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย.” สารนิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2546.
- ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ. การเลือกและการใช้สื่อการสอน. กรุงเทพมหานคร : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528.
- ชม ภูมิภาค. เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ประสานมิตร, 2524.
- ชยุต จุลชาติ. “การพัฒนาชุดการสอนเพื่อพัฒนาการคิด สำหรับนักเรียนอาชีวศึกษาประเภทวิชา พาณิชยกรรม ระดับ ปวช.2 โรงเรียนวานิชพาณิชย์การ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2542.

- ชัยวงศ์ พรหมวงศ์. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520.
- _____. “กระบวนการสันนิเวทนาและระบบสื่อการสอน” ใน เอกสารการสอนชุดวิชา เทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 1-5 สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 1-121. นนทบุรี: สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2523.
- ชัยวงศ์ พรหมวงศ์ และคนอื่นๆ . ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. เทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: โอเคียนสตรี, 2533.
- _____. เทคโนโลยีทางการศึกษา : หลักการและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ วัฒนาพานิช จำกัด, 2526.
- จิตติร ทองสุข. “การพัฒนาชุดการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตสำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5.” วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2541.
- ทองเพ็ญ เทียมอุทัย. “การพัฒนาชุดการสอน วิชางานช่างพื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.” วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2538.
- ทิตนา แจมมณี. รูปแบบการเรียนการสอน:ทางเลือกที่หลากหลาย.กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547
- นิพนธ์ สุขปรีดี. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์พิมพ์เนศ, 2525.
- บุญเกื้อ ควรรหาเวช. นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : เจริญวิทย์การพิมพ์, 2530.
- _____. นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- บุญชม ศรีสะอาด. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น, 2537.
- ผ่องศรี เกียรติเลิศสถา. “การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้วิจัยเป็นหลักทางการศึกษา พยาบาล.” วิทยานิพนธ์ปริญญาคุณวุฒิปบัณฑิต, ภาควิชาอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- พรวิภา แสงจันทร์. “การพัฒนาชุดการสอนแบบวิเคราะห์ระบบ เรื่องสารเคมี ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6.” วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2542.

- ไพฑูริย์ สีนลารัตน์. **ประมวลบทความการเรียนการสอนที่เน้นวิจัยเป็นฐาน**. กรุงเทพมหานคร
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- ภพ เลหาไพบูลย์. **การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา**. เชียงใหม่ : โรงพิมพ์เชียงใหม่
คอมเมอร์เชียล, 2534.
- ระเบียบ ชูสอน. “การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะคิดในวิชาที่เรียน แรงจูงใจ
ใฝ่สัมฤทธิ์ ระหว่างนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่างๆ
และนักเรียนที่สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ วิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.”
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2527.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. **สถิติวิทยาทางการวิจัย**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร:
สุวีริยาสาส์น, 2536.
- ยุพา วีระไวทยะ และปรีชา นพคุณ. **การสอนวิทยาศาสตร์แบบมีอาชีพ**. กรุงเทพมหานคร :
มูลนิธิศดศรี – สฤณีวงศ์.
- วาสนา ชาวหา. **เทคโนโลยีทางการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์กราฟิเคอาร์ท, 2525.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. **พัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม,
2525.
- ศิริพงศ์ พยอมแย้ม. **การเลือกและการใช้สื่อการเรียนการสอน**. นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2533.
- ศิริวรรณ โปธิสุวรรณ. “การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนเพื่อสอนซ่อมเสริม
การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.”
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาเอกการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531.
- _____ .ก **คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544**.
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2546.
- _____ .ข **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2546.
- สมบูรณ์ ทายพัชร. “การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามแนวการเรียนเพื่อรอบรู้ เรื่องสมการ
และการแก้สมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.”
สารนิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2545.

- สมหญิง เจริญจิตรกรรม. เทคโนโลยีการศึกษาเบื้องต้น. นครปฐม : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2525.
- สุนันท์ สังข์อ่อง. สื่อการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โอเคียนสโตร์, 2528.
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. การผลิตชุดการสอน. ชัยนาท : ชมรมพัฒนาความรู้ด้านระเบียบกฎหมาย, 2546.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และทัศนีย์ บุญเต็ม. การสอนแบบ **Research Based Learning**. วารสารวิธีวิทยาการวิจัย 6 (มกราคม-มิถุนายน 2537): 1-14.
- เสาวนีย์ กานต์เคซาร์ักษ์. “การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนแบบเน้นวิจัยทางการศึกษา พยาบาล.” วิทยานิพนธ์ปริญญาคุณวุฒิบัณฑิต, ภาควิชาอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2528. .
- อนันต์ ช้างต่อ. “การพัฒนาชุดการสอนวิชาเคมี เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4.” สารนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2545.
- อรพรรณ พรสีมา. เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยี 437 บทเรียนด้วยตนเอง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2530.
- อำนาจ เจริญศิลป์. วิธีสอนวิทยาศาสตร์ยุคใหม่. กรุงเทพมหานคร: โอ.เอส.พรีนติ้งเฮ้าส์, 2537.
- อ้อยใจ ศรีพลาย. “การพัฒนาชุดการสอน เรื่อง การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5.” วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชา การพัฒนาหลักสูตรและ การเรียนการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 2548.

ภาษาอังกฤษ

Best, John W., and James V. Kahn. **Research in Education**. 5th ed. New Jersey: Prentice Hall Inc., 1986.

Duan, Jame E. **Individualized Instructional Program and Materials**. New Jersey: Prentice – Hall Inc., 1973.

Ferguson, George A. **Statistical Analysis in Psychology and Education**. 4th ed. Tokyo: McGraw - Hill Kogakasha, 1971.

Good, Carter V. **Dictionary of Education**. 3rd ed. New York: McGraw – Hill Book Co., 1973.

Kapfer, Philip G., and Miriam Kapfer. “Introduction to Learning Packages.” In **Learning Packages in American Education**, 3 – 10. Edited by Ciffo Ebbing. New Jersey: American Book, 1972.

Kemp, J.E., and D.K. Dayton. **Planning and Producing Instructional Media**. 5th ed. New York: Harper and Row, 1985.

Prescott, Banial A. “Report of Conference on Child Students.” In **Education Bulletin**, 14 – 15. Bangkok: Chulalongkorn University, 1961.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

**รายนามผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาชุดการสอน
เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2**

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างด้านเนื้อหา

1. อาจารย์ ประดับ นาคแก้ว
ตำแหน่ง ครูเชี่ยวชาญ (คศ.3)
สถานที่ทำงาน โรงเรียนสงวนหญิง
2. อาจารย์ จิตตรา หมั่นคำ
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์
สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
3. อาจารย์ สุทธิรัตน์ ชีระวิวัฒน์
ตำแหน่ง ครู คศ. 2
สถานที่ทำงาน โรงเรียนกาญจนาอนุเคราะห์

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเครื่องมือด้านชุดการสอน

1. รศ. ประทีน คล้ายนาค
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยศิลปากร
2. อาจารย์ ลัดดาวรรณ ประสูตแสงจันทร์
ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการสำนักงานบริหารฯ วิทยาลัยแสงธรรม
สถานที่ทำงาน วิทยาแสงธรรม
3. อาจารย์ พรพิระ สังกะแสร์
ตำแหน่ง ครู คศ.2
สถานที่ทำงาน โรงเรียนท่ามะกาวิทยา

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเครื่องมือด้านวิจัยเป็นฐาน

1. อาจารย์อุบลวรรณ ส่งเสริม
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน
สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยศิลปากร
2. อาจารย์นันทน์ เรืองฤทธิ์
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยศิลปากร
3. อาจารย์ปิยะพร พิทักษ์ตันสกุล
ตำแหน่ง อาจารย์ระดับ 7
สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการหาค่า IOC ของแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง แบบทดสอบแบบสอบถามข้อคำถามและแบบวัดความพึงพอใจ

1. อาจารย์สาธิต จันทรวินิจ
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาคพื้นฐานการศึกษา
สถานที่ทำงาน ภาควิชาพื้นฐาน มหาวิทยาลัยศิลปากร
2. ผศ.ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาคพื้นฐานการศึกษา
สถานที่ทำงาน ภาควิชาพื้นฐาน มหาวิทยาลัยศิลปากร
3. อาจารย์เอกนถน บางท่าไม้
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
สถานที่ทำงาน ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร

ภาคผนวก ข

แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นแบบมีโครงสร้าง

แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็น

สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์

เรื่อง ความคิดเห็นและแนวทางการจัดทำชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้ เป็นแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับความต้องการพัฒนาชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน ผู้วิจัยจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดช่วยตอบตามความเป็นจริง

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไป ของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

1. ชื่อ.....
2. วุฒิทางการศึกษา.....
3. ตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบัน.....
4. ประสบการณ์ในการสอน..... ปี

ตอนที่ 2 ความคิดเห็น และแนวทางการจัดทำชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ท่านคิดว่าชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรมที่เหมาะสมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ควรมีองค์ประกอบอย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. ท่านคิดว่ากิจกรรมการเรียนรู้การสอนในชุดการสอนที่จะใช้รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานมีองค์ประกอบขั้นตอนและการดำเนินการอย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. ท่านคิดว่าสื่อการสอนประกอบกิจกรรมในชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สาร และการเปลี่ยนแปลง แต่ละเนื้อหาควรมีสื่อประเภทใดและลักษณะอย่างไร

3.1 ชั้นระบุปัญหาการวิจัย

.....

.....

.....

.....

.....

3.2 ชั้นตั้งสมมติฐาน

.....

.....

.....

.....

.....

3.3 ชั้นตรวจสอบสมมติฐาน

.....

.....

.....

.....

.....

3.4 ^๕ขั้นรวบรวมข้อมูล

.....

.....

.....

.....

3.5 ^๕ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

.....

.....

.....

.....

3.6 ^๕ขั้นสรุปผล

.....

.....

.....

.....

4. การนำเสนอชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานมีองค์ประกอบและนำเสนออย่างไร
เพื่อให้น่าสนใจ

.....

.....

.....

.....

.....

5. ท่านคิดว่าควรใช้วิธีการวัดและประเมินผลการใช้ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานในลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

6. ท่านคิดว่าชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานมีความสอดคล้องกับสภาพการสอนในปัจจุบัน หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้ให้สัมภาษณ์

(.....)

ตำแหน่ง.....

...../...../.....

**แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็น
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์**

เรื่อง ความคิดเห็นด้านเนื้อหาที่นำมาจัดทำชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้ เป็นแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับความต้องการพัฒนาชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขยายโอกาส สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน ผู้วิจัยจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดช่วยตอบตามความเป็นจริง แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไป ของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

1. ชื่อ.....
2. วุฒิทางการศึกษา.....
3. ตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบัน.....
4. ประสบการณ์ในการสอน..... ปี

ตอนที่ 2 ความคิดเห็น และแนวทางการจัดทำชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ท่านคิดว่าระดับความยากง่ายของเนื้อหาเรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่นำมาพัฒนาเป็นชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานควรจัดแบ่งเนื้อหาอย่างไร

.....

2. ท่านคิดว่าควรเรียงลำดับเนื้อหาอย่างไรจึงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด

.....

.....

.....

.....

3. ท่านคิดว่ากิจกรรมในแต่ละเนื้อหาควรดำเนินการอย่างไรให้เกิดความน่าสนใจ

.....

.....

.....

.....

4. ท่านคิดว่าสื่อการสอนสำหรับกิจกรรมชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานควรมีลักษณะอย่างไร.....

.....

.....

.....

.....

5. ท่านคิดว่ารูปแบบของสื่อในชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานเนื้อหาเรื่องสารและการเปลี่ยนแปลงสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ควรมีองค์ประกอบอย่างไร

.....

.....

.....

.....

6. ท่านคิดว่าควรมีแนวทางและวิธีการในการวัดและประเมินผลของการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานอย่างไร เพื่อทราบว่านักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้ให้สัมภาษณ์

(.....)

ตำแหน่ง.....

...../...../.....

แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็น
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน

เรื่อง ความคิดเห็นด้านการจัดการเรียนการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน ที่นำมาจัดทำชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คำชี้แจง แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้ เป็นแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับความต้องการพัฒนาชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขยายโอกาส สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน ผู้วิจัยจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดช่วยตอบตามความเป็นจริง แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไป ของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

1. ชื่อ.....
2. วุฒิทางการศึกษา.....
3. ตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบัน.....
4. ประสบการณ์ในการสอน..... ปี

ตอนที่ 2 ความคิดเห็น และแนวทางการจัดทำชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ท่านคิดว่าระดับความยากง่ายของเนื้อหาเรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่นำมาพัฒนาเป็นชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานควรจัดแบ่งเนื้อหาอย่างไร

.....

2. ท่านคิดว่าควรเรียงลำดับเนื้อหาอย่างไรจึงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด

.....

3. ท่านคิดว่ากิจกรรมในแต่ละเนื้อหาควรดำเนินการอย่างไรให้เกิดความน่าสนใจ

.....

.....

.....

4. ท่านคิดว่าสื่อการสอนสำหรับกิจกรรมชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานควรมีลักษณะอย่างไร.....

.....

.....

5. ท่านคิดว่ารูปแบบของสื่อในชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานเนื้อหาเรื่องสารและการเปลี่ยนแปลงสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ควรมีองค์ประกอบอย่างไร

.....

.....

.....

6. ท่านคิดว่าควรมีแนวทางและวิธีการในการวัดและประเมินผลของการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานอย่างไร เพื่อทราบว่านักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้ให้สัมภาษณ์

(.....)

ตำแหน่ง.....

...../...../.....

ภาคผนวก ค
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง จำนวนข้อสอบ 50 ข้อ เวลา 60 นาที

<p>คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวตอบลงในกระดาษคำตอบ</p>
<p>1. ธาตุ A เป็นของแข็ง เพราะจุดเดือดสูงและไม่นำไฟฟ้า ควรจัดเป็นธาตุชนิดใด</p> <p>ก. โลหะ</p> <p>ข. อโลหะ</p> <p>ค. กึ่งโลหะ</p> <p>ง. กัมมันตรังสี</p>
<p>2. ธาตุกลุ่มใดที่มีหัวเป็นมัน จุดหลอมเหลวสูง และนำไฟฟ้าได้ทุกธาตุ</p> <p>ก. Li, Al, P</p> <p>ข. Al, b, Zi</p> <p>ค. Zn, Ag, Na</p> <p>ง. Na, mg, C</p>
<p>3. สารในข้อใดเป็นสารประกอบทุกสาร</p> <p>ก. น้ำอัดลม น้ำปูนใส น้ำตาลทราย</p> <p>ข. แนฟทาลีน เบริลลูบาท กำมะถัน</p> <p>ค. ด่างทับทิม ปูนขาว เกลือแกง</p> <p>ง. ทิงเจอร์ไอโอดีน น้ำเชื่อม ทองเหลือง</p>

<p>4. ธาตุในข้อใดที่เป็นประเภทเดียวกันทั้งหมด</p> <p>ก. K, I, As, C</p> <p>ข. Sb, Si, Al, As</p> <p>ค. Ca, Zn, Na, Hg</p> <p>ง. Cs, Cr, Cl, Co</p>
<p>5. ธาตุชนิดใดที่สามารถแผ่รังสีได้</p> <p>ก. ธาตุโลหะ</p> <p>ข. ธาตุอโลหะ</p> <p>ค. ธาตุกึ่งโลหะ</p> <p>ง. ธาตุกัมมันตรังสี</p>
<p>6. ใครคือผู้เสนอแนวคิดสัญลักษณ์แบบรูปภาพ</p> <p>ก. เจเจ ทอมสัน</p> <p>ข. โรเบิร์ต ฮุก</p> <p>ค. จอห์น ดอลตัน</p> <p>ง. นีล โบร์</p>

7. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของธาตุโซเดียม

ก. S

ข. N

ค. So

ง. Na

8. ใครคือผู้จัดตารางพีริออดิก

ก. เมนเดล

ข. เมนเดลเอฟ

ค. นีล โบร์

ง. เมคูซ่า

9. ธาตุใดอยู่ หมู่ 2 A คาบที่ 2

ก. Li

ข. B

ค. Mg

ง. Be

10. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ตัวอักษรของ ธาตุฟอสฟอรัส

ก. K

ข. P

ค. F

ง. O

11. ใครเสนอแนวคิดเกี่ยวกับอะตอมเป็น คนแรก

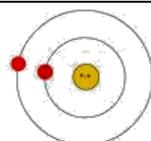
ก. โรเบิร์ต บอย

ข. จอห์น ดอลตัน

ค. รัทเทอร์ฟอร์ด

ง. นีล โบร์

12.



แบบจำลองนี้เสนอโดยใคร

ก. เจ เจ ทอมสัน

ข. รัทเทอร์ฟอร์ด

ค. จอห์น ดอลตัน

ง. นีล โบร์

13. อะตอมเป็นทรงกลม ประกอบด้วยประจุบวก และประจุลบกระจายอยู่ทั่วไปจำนวนเท่ากัน คือแนวคิดของใคร

ก. จอห์น ดอลตัน

ข. นีล โบร์

ค. เจ เจ ทอมสัน

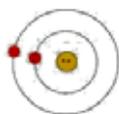
ง. รัทเทอร์ฟอร์ด

14. ข้อใดคือแบบจำลองอะตอมของจอห์น ดอนตัน

ก.



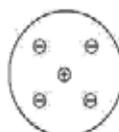
ข.



ค.



ง.



15. สาร CH_3COOH มีจำนวนอะตอมของไฮโดรเจน เท่าไร

ก. 2 อะตอม

ข. 3 อะตอม

ค. 4 อะตอม

ง. 5 อะตอม

16. ข้อใดเป็น โมเลกุลของธาตุ ทั้งหมด

ก. H_2 FO_3

ข. $NaCl$ HCl

ค. N_2 O_3

ง. H_2O F_2

17. ข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

ก. การย่อยสลายสารอาหาร

ข. การเกิดสนิมของเหล็ก

ค. การละลายเกลือในน้ำ

ง. การถลุงแร่

18. การเปลี่ยนแปลงใดทำให้เกิดสารใหม่

ก. การระเหยของน้ำ

ข. การระเหิดของฟิมเสน

ค. การเผากระดาษ

ง. การละลายน้ำตาล

19. เมื่อนำของแข็งไปหลอมเหลว พลังงานจะเข้าไปเพื่ออะไร

- ก. ลดพลังงานจลน์ของระบบ
- ข. ทำให้ปริมาตรของแข็งเพิ่มขึ้น
- ค. เพื่อให้เป็นกระบวนการดูดพลังงาน
- ง. ทำให้โมเลกุลหรืออนุภาคมีพลังงานสูงกว่าแรงดึงดูดระหว่างกัน

20. การระเหยเป็นการเปลี่ยนแปลงสมบัติข้อใด

- ก. สมบัติทางเคมี
- ข. สมบัติทางกายภาพ
- ค. สมบัติของกรดเบส
- ง. สมบัติการละลาย

21. กระบวนการเมทาบอลิซึมเกิดขึ้นกับอะไร

- ก. สิ่งมีชีวิต
- ข. เครื่องยนต์
- ค. คอมพิวเตอร์
- ง. โรงกลั่นน้ำมัน

<p>22. สิ่งแวดล้อมของการเปลี่ยนแปลงสาร คือข้อใด</p> <p>ก. สิ่งที่อยู่รอบๆตัวเรา</p> <p>ข. สิ่งที่อยู่นอกขอบเขตที่ต้องการศึกษา</p> <p>ค. สิ่งที่เราต้องการศึกษา</p> <p>ง. ขอบเขตของสาร</p>
<p>23. สารจะเปลี่ยนสถานะเมื่อใด</p> <p>ก. รับและให้ใจ</p> <p>ข. รับและสูญเสียเธอ</p> <p>ค. รับและให้ปริมาณสาร</p> <p>ง. รับและสูญเสียความร้อน</p>
<p>24. ของแข็งมีพลังงานสูงขึ้นเกิดการสั่นสะเทือน แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคลดลง เป็นผลมาจากอะไร</p> <p>ก. สารมีมวลเพิ่มขึ้น</p> <p>ข. อนุภาคของสารได้รับความเย็น</p> <p>ค. อนุภาคของสารได้รับความร้อน</p> <p>ง. อนุภาคของสารเกิดการควบแน่น</p>

25. อุณหภูมิที่ทำให้น้ำแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียกว่าอะไร

- ก. จุดเดือด
- ข. จุดอ่อน
- ค. จุดเหลวไหล
- ง. จุดหลอมเหลว

26. ข้อใดถูกต้องที่สุด

- ก. สารเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียกว่าการหลอมเหลว
- ข. อุณหภูมิที่ของเหลวกลายเป็นไอ เรียกว่า จุดเยือกแข็ง
- ค. แก๊สจะเปลี่ยนสถานะเมื่อได้รับความร้อนอุณหภูมิของสารจะเพิ่มขึ้น
- ง. ของแข็งจะเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊สโดยไม่เกิดการหลอมเหลว เรียกว่า การระเหิด

27. จงพิจารณาข้อมูลต่อไปนี้

1. น้ำกลายเป็นไอ
2. ไอน้ำควบแน่นเป็นน้ำ
3. น้ำแข็งกลายเป็นไอ
4. น้ำเป็นน้ำแข็ง

ข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงแบบดูดความร้อน

- ก. ข้อ 1 และ 2
- ข. ข้อ 2 และ 3
- ค. ข้อ 1 และ 3
- ง. ข้อ 2 และ 4

28. จากข้อ 27 ข้อใดมีการเปลี่ยนแปลงแบบคายความร้อน

- ก. ข้อ 1 และ 2
- ข. ข้อ 2 และ 3
- ค. ข้อ 1 และ 3
- ง. ข้อ 2 และ 4

<p>29. ของเหลวจะเปลี่ยนสถานะได้อย่างไร</p> <p>ก. ได้รับความร้อนหรือความเย็น</p> <p>ข. ได้รับความร้อน</p> <p>ค. ได้รับความเย็น</p> <p>ง. ให้ความเย็น</p>
<p>30. การเปลี่ยนแปลงในข้อใดแสดงว่าเกิดปฏิกิริยาเคมี</p> <p>ก. การบูรระเหิดเมื่อได้รับความร้อน</p> <p>ข. เมื่อละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ในน้ำ อุณหภูมิหลังการละลายเพิ่มขึ้น</p> <p>ค. ใส่น้ำแข็งในน้ำอัดลม</p> <p>ง. การเผาผลาญอาหารในร่างกาย</p>
<p>31. การเปลี่ยนแปลงตามข้อใดที่ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี</p> <p>ก. การติดไฟของน้ำมันเชื้อเพลิง</p> <p>ข. การบ่มผลไม้ให้สุก</p> <p>ค. การสังเคราะห์แสงของพืชสีเขียว</p> <p>ง. การเติมสารกันบูดในน้ำหวาน</p>

<p>32. กระบวนการต่อไปนี้ เป็นปฏิกิริยาเคมี ยกเว้นข้อใด</p> <p>ก. การแยกสารประกอบชนิดหนึ่งออกเป็นธาตุสองชนิด</p> <p>ข. การแยกของผสมชนิดหนึ่งออกเป็นสารสองชนิด</p> <p>ค. การรวมสารประกอบชนิดหนึ่งกับธาตุชนิดหนึ่งเป็นสารประกอบอีกชนิดหนึ่ง</p> <p>ง. การรวมอะตอมของธาตุสองชนิดเข้าเป็น โมเลกุล</p>
<p>33. เมื่อให้ความร้อนกับสารประกอบชนิดหนึ่ง อาจมีการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ดังต่อไปนี้ ได้ทั้งสิ้นนอกจาก</p> <p>ก. มีสารประกอบชนิดใหม่เกิดขึ้น</p> <p>ข. มวลเพิ่มขึ้น</p> <p>ค. สลายตัวให้ธาตุ</p> <p>ง. มีแก๊สเกิดขึ้น</p>
<p>34. จุดเยือกแข็ง คือข้อใด</p> <p>ก. อุณหภูมิที่ทำให้ของแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว</p> <p>ข. อุณหภูมิที่ของเหลวแข็งตัว</p> <p>ค. อุณหภูมิที่ของแข็งเปลี่ยนสถานะ</p> <p>ง. สารเปลี่ยนสถานะเป็น ของแข็ง</p>

35. ถ้าต้องการให้น้ำมวล 10 กรัม มีอุณหภูมิ 0°C เปลี่ยนเป็นน้ำ 10 กรัม ที่ 100°C จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงแบบใด

ก. ดูดความร้อน

ข. คายความร้อน

ค. การละลาย

ง. การระเหย

36. ของเหลวดูดความร้อนเข้าสู่ระบบ ของเหลวนี้มีการเปลี่ยนแปลงแบบใด และมีสถานะเป็นอะไร

ก. การแข็งตัว เป็นของแข็ง

ข. การเดือด เป็นแก๊ส

ค. การระเหิด เป็นแก๊ส

ง. การควบแน่น เป็นของแข็ง

37. ความร้อนแฝงของการหลอมเหลว คือข้อใด

ก. ปริมาณความร้อนที่เปลี่ยนสถานะ

ข. ของแข็งคายความร้อนจนเปลี่ยนเป็นของเหลว

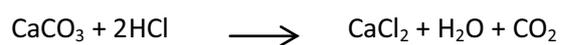
ค. ความร้อนที่เปลี่ยนของแข็งเป็นของเหลว โดยที่อุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง

ง. อุณหภูมิที่ทำให้ของแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวหรือก๊าซ

38. สารละลายชนิดหนึ่งในขณะละลายมีอุณหภูมิลดต่ำลง เกิดพลังงานใดในระบบ

- ก. พลังงานโครงร่างผลึก
- ข. พลังงานไฮเดรชัน
- ค. พลังงานคายความร้อน
- ง. พลังงานทำลายอนุภาค

จากสมการปฏิกิริยาเคมี (ตอบคำถามข้อ 39 - 40)



39. สารตั้งต้นเป็นสารชนิดใด

- ก. โลหะ กับ กรด
- ข. เบส กับ กรด
- ค. เบส กับ เกลือ
- ง. เกลือ กับ น้ำ

40. ผลึกถ้ำนี้^๑เป็นสารชนิดใด

- ก. โลหะ กับ กรด
- ข. เบส กับ กรด
- ค. เบส กับ เกลือ
- ง. เกลือ กับ น้ำ

41. คำถามวิจัยควรมีลักษณะอย่างไร

- ก. ใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ในการตอบคำถาม
- ข. เป็นคำถามที่ใช้การคาดคะเนในการตอบ
- ค. เป็นลักษณะคำถามที่มีลักษณะตอบได้หลายแนวทาง
- ง. การถามจะถามให้ตอบได้หลายแนวทาง

42. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบของการวางแผนการวิจัย

- ก. คำถามวิจัย
- ข. สิ่งที่ต้องการศึกษา
- ค. การตรวจคำตอบการวิจัย
- ง. ขั้นตอนการดำเนินงาน

43. นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมได้จากแหล่งใดบ้าง

- ก. หนังสือ ตำรา วารสาร เอกสารที่เกี่ยวข้อง และอินเทอร์เน็ต
- ข. หนังสือพิมพ์ ถามผู้รู้ อ่านจากหนังสือเรียน
- ค. อินเทอร์เน็ต วารสาร ถามผู้รู้ในท้องถิ่น
- ง. ถูกทุกข้อ

44. ก่อนการวางแผนทำวิจัย สิ่งที่สำคัญที่สุดสิ่งหนึ่งที่นักเรียนควรคำนึงถึง คืออะไร

- ก. การหาข้อมูลเพื่อสนับสนุนการวิจัย
- ข. หาผู้เชี่ยวชาญในการตรวจงานวิจัย
- ค. การวิเคราะห์สิ่งที่นักเรียนต้องการทำวิจัย
- ง. สืบค้นความรู้ทางอินเทอร์เน็ต

45. คำโครงงานวิจัย มีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. เป็นกระบวนการวิจัยที่ได้วางแผนไว้
- ข. การแปลข้อมูลในการวิจัย
- ค. การตรวจคำตอบการวิจัย
- ง. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

46. สมมติฐาน ในการวิจัยตรงกับข้อใด

- ก. การคิดสถานการณ์ไว้ล่วงหน้า
- ข. การคาดการณ์ไว้ล่วงหน้า หรือคาดว่าจะเกิดขึ้นที่สอดคล้องกับคำถามวิจัย
- ค. การหาคำตอบของการวิจัย
- ง. การหาความรู้ที่ได้จากการวิจัย

47. การกำหนดปัญหาและการตั้งสมมติฐานควรมีลักษณะอย่างไร

- ก. สมมติฐานไม่สอดคล้องกับปัญหา
- ข. สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหา แต่ไม่สัมพันธ์ระหว่างเหตุผล
- ค. สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหา และแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลชัดเจน
- ง. สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผล แต่ไม่ชัดเจน

48. ก่อนนักเรียนลงมือทำวิจัยนักเรียนควรทำอะไรก่อน

- ก. ควรศึกษาวิธีการใช้และฝึกปฏิบัติการใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ
- ข. หาอุปกรณ์ในการทำการทดลอง
- ค. คิดวิธีการนำเสนอข้อมูล
- ง. ศึกษารูปแบบการทำรายงาน

49. องค์ประกอบสำคัญของรายงานการวิจัย ได้แก่อะไรบ้าง

- ก. ชื่องานวิจัย คณะผู้วิจัย บทคัดย่อ กิตติกรรมประกาศ บทนำ
- ข. ที่มาและความสำคัญของโครงการ คำถามวิจัย สมมติฐานงานวิจัย
- ค. การดำเนินการวิจัย ผลการวิจัย สรุป และอภิปรายผล เอกสารอ้างอิง
- ง. ถูกทุกข้อ

50. ชื่องานวิจัยควรมีลักษณะเป็นแบบใด

- ก. เขียนเป็นประโยคบอกเล่า โดยปรับจากคำถามวิจัย
- ข. ควรเป็นประโยคที่มีความสำคัญ
- ค. ควรเน้นเนื้อหาของงานวิจัย
- ง. ใช้ภาษาที่รัดกุม สอดคล้องกับคำถามในการวิจัย

ภาคผนวก ง

แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน

**แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน
เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง**

วัตถุประสงค์ แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ซึ่งผู้วิจัยสร้างและเก็บข้อมูลให้ครอบคลุมความพึงพอใจ ในด้าน ต่างๆของชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความหรือข้อคำถามของแบบวัดความพึงพอใจฉบับนี้

โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความพึงพอใจตามความเห็นของท่าน ดังนี้

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ด้านเนื้อหา						
1.1	เนื้อหาเรียงจากง่ายไปหายาก					
1.2	เนื้อหาให้ความรู้ความเข้าใจชัดเจน					
1.3	ความรู้เดิมในใบความรู้ต่อเนื่องกับเนื้อหาใหม่ ช่วยให้เรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น					
1.4	การทำแบบฝึกหัดรายบุคคลทำให้ทราบ ข้อบกพร่องของตนเอง					
2. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้						
2.1	พอใจกับการตรวจงานด้วยตนเองเพราะทราบ ผลในทันทีและเรียนรู้ได้ถูกต้อง					

2.2	ชุดการสอนช่วยให้นักเรียนมีความสุขสนุกสนานในการทำกิจกรรม					
2.3	การเรียนรู้เป็นกลุ่มช่วยให้สมาชิกในกลุ่มเกิดการเรียนรู้มากขึ้น					
2.4	การเรียนรู้เป็นรายบุคคลทำให้ทราบข้อบกพร่องของตนเอง					
2.5	ชอบวิธีการสรุปการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	ต้องปรับปรุง
2.6	การปรับเปลี่ยนบทบาทในกลุ่มช่วยให้มีความสามารถหลายด้าน					
5.7	มีกิจกรรมหลายรูปแบบ สามารถเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับตนเอง					
3. ด้านสื่อการสอน						
3.1	ได้รับประสบการณ์จากสื่อหลายประเภท					
3.2	สื่อที่ใช้ประกอบชุดการสอนมีการเคลื่อนไหวช่วยให้เข้าใจง่ายขึ้น					
3.3	พึงพอใจกับการเรียนรู้ด้วยชุดการสอน					
3.4	สื่อการเรียนรู้มีค่าต่อการเรียนมาก					

3.5	สื่อที่หลากหลายทำให้สนใจการเรียนรู้มาก					
3.6	ภาพและสีเป็นส่วนส่งเสริมให้เข้าใจเนื้อหา ยิ่งขึ้น					
4. ด้านการนำไปใช้						
4.1	เนื้อหาสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
4.2	นักเรียนมีความสนุกกับการเรียน โดยใช้ชุด การสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน					
4.3	นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องต่างๆ ได้นาน โดยไม่ รู้สึกเบื่อ					
4.4	นักเรียนต้องการเรียนด้วยวิธีเรียนกับชุดการ สอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานนี้กับเนื้อหาอื่นๆ					
4.5	ความคิดเห็น โดยภาพรวมในการเรียนด้วยชุด การสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานอยู่ในระดับใด					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก จ
การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการตอบแบบประเมินคุณภาพชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านวิจัยเป็นฐาน)
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 จังหวัด
กาญจนบุรี

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ค่าเฉลี่ย
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3	
1. ด้านเนื้อหา (content)				
1.1 โครงสร้างเนื้อหาชัดเจนมีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง	4	4	5	4.33
1.2 เนื้อหาที่นำเสนอตรงและครอบคลุมตาม วัตถุประสงค์	4	4	5	4.33
1.3 ใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสม	4	4	4	4.00
1.4 เนื้อหามีความสัมพันธ์กับระดับของผู้เรียน	5	4	5	4.67
2. ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน				
2.1 กำหนดจุดประสงค์และระดับผู้เรียนชัดเจน	4	5	5	4.67
2.2 วิธีการนำเสนอดึงดูดความสนใจ	4	4	5	4.33
2.3 มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบชุดการ สอน	4	5	5	4.67
2.4 การออกแบบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล หรือส่งเสริมความร่วมมือระหว่างผู้เรียน	4	4	5	4.33
2.5 มีแบบฝึกหัด และการประเมินผลที่ครอบคลุม วัตถุประสงค์	4	5	4	4.33
2.6 มีการออกแบบกิจกรรมใช้ขั้นตอนการวิจัยเป็น ฐาน	4	5	4	4.33

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ค่าเฉลี่ย
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3	
3. ด้านการออกแบบชุดการสอน				
3.1 การจัดวางองค์ประกอบได้สัดส่วนสวยงามง่ายต่อการใช้	4	4	5	4.33
3.2 รูปแบบตัวอักษรมีขนาด สี ชัดเจน อ่านง่ายและเหมาะสมกับผู้เรียน	5	4	5	4.67
3.3 การเลือกใช้สีมีความเหมาะสมและกลมกลืน	4	4	5	4.33
3.4 การสื่อความหมายสอดคล้องกับแนวของเนื้อหา	4	4	5	4.33
3.5 ข้อความ หรือรูปภาพชัดเจน เหมาะสมและถูกต้อง สื่อสารกับผู้ใช้อย่างเหมาะสม	4	5	5	4.67
4. ด้านเทคนิค				
4.1 แสดงการใช้ภาษาไทยถูกต้อง	4	4	5	4.33
4.2 ภาพที่ใช้ประกอบแสดงผลได้อย่างถูกต้อง	4	4	5	4.33
5. คุณภาพของชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานโดยรวม	4	5	5	4.67
เฉลี่ยรวม	4.11	4.33	4.78	4.41

ข้อเสนอแนะ

ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1

- ภาษาต้องลดคำ จะ ที่ ซึ่ง
- คำอธิบายในบางหน่วยการเรียนรู้ ต้องมีรายละเอียดมากกว่านี้ เช่น หน่วยที่ 3
- การใช้คำต้องระวังมาก เช่น แก๊ส มีทั้งก๊าซ แก๊ส
- คำชี้แจงการใช้ชุดการเรียนการสอนควรบอกบทบาทของนักเรียนต้องทำอะไร
- พื้นของแบบฝึกหัดที่นักเรียนเขียนควรเป็นสีขาว จะเห็นตัวอักษรได้ง่าย

ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2

ต้องตรวจเช็คความถูกต้องของภาษา ลักษณะของตัวอักษรให้มีความกลมกลืน รูปแบบเป็นเนื้อเดียวกันให้มากกว่านี้

ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3

ไม่แสดงความคิดเห็น

ผลการตอบแบบประเมินคุณภาพชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านชุดการสอน)

วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 จังหวัด
กาญจนบุรี

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ค่าเฉลี่ย
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3	
1. ด้านเนื้อหา (content)				
1.1 โครงสร้างเนื้อหาชัดเจนมีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง	3	5	5	4.33
1.2 เนื้อหาที่นำเสนอตรงและครอบคลุมตาม วัตถุประสงค์	4	5	5	4.67
1.3 ใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสม	4	4	5	4.33
1.4 เนื้อหามีความสัมพันธ์กับระดับของผู้เรียน	3	5	4	4.00
2. ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน				
2.1 กำหนดจุดประสงค์และระดับผู้เรียนชัดเจน	3	5	5	4.33
2.2 วิธีการนำเสนอดึงดูดความสนใจ	4	5	5	4.67
2.3 มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบชุดการสอน	3	5	5	4.33
2.4 การออกแบบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล หรือส่งเสริมความร่วมมือระหว่างผู้เรียน	4	5	5	4.67
2.5 มีแบบฝึกหัด และการประเมินผลที่ครอบคลุม วัตถุประสงค์	4	4	5	4.33
2.6 มีการออกแบบกิจกรรมใช้ขั้นตอนการวิจัยเป็นฐาน	5	5	5	5.00
3. ด้านการออกแบบชุดการสอน				
3.1 การจัดวางองค์ประกอบได้สัดส่วนสวยงามง่ายต่อ การใช้	4	5	5	4.67
3.2 รูปแบบตัวอักษรมีขนาด สี ชัดเจน อ่านง่ายและ เหมาะสมกับผู้เรียน	4	4	5	4.33
3.3 การเลือกใช้สีมีความเหมาะสมและกลมกลืน	4	5	5	4.67
3.4 การสื่อความหมายสอดคล้องกับแนวของเนื้อหา	4	5	5	4.67

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ค่าเฉลี่ย
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3	
3.5 ข้อความ หรือรูปภาพชัดเจน เหมาะสมและถูกต้อง สื่อสารกับผู้ใช้อย่างเหมาะสม	4	4	5	4.33
4. ด้านเทคนิค				
4.1 แสดงการใช้ภาษาไทยถูกต้อง	4	4	5	4.33
4.2 ภาพที่ใช้ประกอบแสดงผลได้อย่างถูกต้อง	4	4	5	4.33
5. คุณภาพของชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานโดยรวม	4	5	5	4.33
เฉลี่ยรวม	3.83	4.67	4.94	4.48

ข้อเสนอแนะ

ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1

เรื่องนี้คงใช้ได้ให้นักเรียนทำงานวิจัย แต่ชุดการสอนหรือคู่มือครูใช้แนววิจัยเป็นฐานให้เด็กได้เรียนรู้

ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2

- ควรตรวจทานการใช้คำให้ถูกต้อง ตรงกัน (1. สะกดให้ถูกต้อง 2. ใช้คำให้เหมือนกัน เช่น บางที่ใช้ ก๊าซ บางที่ใช้แก๊ส
- ในเล่มชุดการสอนอาจเพิ่มรูปภาพ สีสันทันให้สดใส เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น
- ในเล่มคู่มือครู 1) ในส่วนปกควรทำสีสันทันให้สดใสมากขึ้น 2) ควรมีส่วนอธิบายใช้สื่อต่างๆให้ชัดเจน เช่น ตารางธาตุ ใช้อย่างไร วิธีการอ่าน แผ่นเฟรมที่ติดภาพไว้ใช้อย่างไร โดยต้องคำนึงเพื่อไปถึงบุคคลอื่นที่จะนำชุดการสอนนี้ไปใช้ด้วย
- ชุดการสอนที่ทำแสดงให้เห็นถึงความตั้งใจของผู้จัดทำได้เป็นอย่างดี

ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3

ขั้นตอนการดำเนินการในคู่มือทำได้ดี ทำให้ไม่ต้องกังวลในเรื่องเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอน

ตารางที่ 21 แสดงผลวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรมเป้าหมาย

ข้อคำถาม ที่	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3	IOC	แปลผล
1	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
2	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
3	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
4	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
5	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
6	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
7	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
8	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
9	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
10	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
11	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
12	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
13	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
14	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
15	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
16	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
17	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
18	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
19	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
20	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
21	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
22	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
23	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
24	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
25	1	0	0	0.33	นำไปไม่ได้
26	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้

ตารางที่ 21 (ต่อ)

ข้อคำถาม ที่	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3	IOC	แปลผล
27	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
28	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
29	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
30	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
31	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
32	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
33	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
34	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
35	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
36	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
37	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
38	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
39	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
40	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
41	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
42	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
43	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
44	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
45	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
46	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
47	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
48	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
49	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
50	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
51	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
52	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้

ตารางที่ 21 (ต่อ)

ข้อคำถาม ที่	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3	IOC	แปลผล
53	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
54	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
55	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
56	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
57	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
58	0	0	1	0.33	นำไปไม่ได้
59	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
60	1	0	1	0.67	นำไปใช้ได้
61	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
62	0	0	1	0.33	นำไปไม่ได้
63	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
64	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้

จากตารางจะเห็นได้ว่าคำถามข้อที่ 4 ข้อ 25 ข้อ 58 ข้อ 62 ข้อ 64 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ 0.50 ถือว่าไม่มีค่าเที่ยงตรงที่ยอมรับได้ ต้องนำข้อคำถามเหล่านี้ไปปรับปรุงใหม่ ส่วนคำถามข้อที่ 55 และ 68 ผล 0.00 ไม่แน่ใจ เนื่องจากโจทย์ซับซ้อนเกินไปในข้อ 55 และ ใช้คำถามไม่ชัดเจนในข้อ 68

ตอนที่ 1 คะแนนดิบ, Z – Score, T – Score

ตารางที่ 22 แสดงการวิเคราะห์ผลการตรวจคะแนนและการวิเคราะห์ข้อสอบ จำนวน 60 ข้อ
ผู้เข้าสอบจำนวน 23 คน

คนที่	คะแนนดิบ	Z – Score	T – Score
1	20	-0.72	42.82
2	36	2.32	73.20
3	13	-2.05	29.52
4	21	-0.53	44.72
5	23	-0.15	48.51
6	21	-0.53	44.72
7	28	0.80	58.01
8	29	0.99	59.91
9	28	0.80	58.01
10	20	-0.72	42.82
11	21	-0.53	44.72
12	20	-0.72	42.82
13	31	1.37	63.71
14	22	-0.34	46.61
15	20	-0.72	42.82
16	22	-0.34	46.61
17	20	-0.72	42.82
18	30	1.18	61.81
19	31	1.37	63.71
20	19	-0.91	40.92
21	27	0.61	56.11
22	23	-0.15	48.51
23	22	-0.34	46.61

ตอนที่ 2 สถิติพื้นฐาน

คะแนนเฉลี่ย (Mean)	=	23.78
ค่ามัธยฐาน (Median)	=	22
ค่าฐานนิยม (Mode)	=	20
พิสัย (Range)	=	23
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	=	5.2
ความเบ้ (Skewness)	=	0.486
ความโด่ง (Kurtosis)	=	0.115

ตอนที่ 3 คุณภาพของแบบสอบ

ค่าความเที่ยง (สูตร KR20)	=	0.826
ค่าความคลาดเคลื่อนของการวัด (SEM)	=	6.698

ตารางที่ 23 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ข้อที่	Difficulty	Discrimination	แปลผลความยากง่าย	แปลผลค่าอำนาจจำแนก
1	0.77	0.29	ค่อนข้างง่าย	จำแนกพอใช้
2	0.55	0.71	ยากพอเหมาะ	จำแนกดีมาก
3	0.45	0.64	ยากพอเหมาะ	จำแนกดีมาก
4	0.34	0.71	ค่อนข้างยาก	จำแนกดีมาก
5	0.51	0.57	ยากพอเหมาะ	จำแนกดีมาก
6	0.79	0.21	ค่อนข้างง่าย	จำแนกพอใช้
7	0.70	0.36	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดี
8	0.60	0.43	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดีมาก
9	0.43	0.71	ยากพอเหมาะ	จำแนกดีมาก
10	0.77	0.43	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดีมาก
11	0.91	0.29	ง่ายมาก	จำแนกพอใช้
12	0.92	0.21	ง่ายมาก	จำแนกพอใช้
13	0.89	0.21	ง่ายมาก	จำแนกพอใช้
14	0.94	0.14	ง่ายมาก	จำแนกได้ไม่ดี

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ข้อที่	Difficulty	Discrimination	แปลผลความยากง่าย	แปลผลค่าอำนาจจำแนก
15	0.79	0.64	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดีมาก
16	0.57	0.21	ยากพอเหมาะ	จำแนกพอใช้
17	0.40	0.64	ค่อนข้างยาก	จำแนกดีมาก
18	0.68	0.64	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดีมาก
19	0.75	0.71	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดีมาก
20	0.55	0.86	ยากพอเหมาะ	จำแนกดีมาก
21	0.72	0.71	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดีมาก
22	0.79	0.43	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดีมาก
23	0.75	0.64	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดีมาก
24	0.49	0.93	ยากพอเหมาะ	จำแนกดีมาก
25	0.91	0.29	ง่ายมาก	จำแนกพอใช้
26	0.64	0.14	ค่อนข้างง่าย	จำแนกได้ไม่ดี
27	0.49	0.86	ยากพอเหมาะ	จำแนกดีมาก
28	0.51	0.93	ยากพอเหมาะ	จำแนกดีมาก
29	0.55	0.86	ยากพอเหมาะ	จำแนกดีมาก
30	0.72	0.21	ค่อนข้างง่าย	จำแนกพอใช้
31	0.33	0.64	ค่อนข้างยาก	จำแนกได้ดีมาก
32	0.71	0.50	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดีมาก
33	0.60	0.64	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดีมาก
34	0.72	0.57	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดีมาก
35	0.62	0.79	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดีมาก
36	0.53	0.71	ยากพอเหมาะ	จำแนกดีมาก
37	0.38	0.36	ค่อนข้างยาก	จำแนกดี
38	0.81	0.57	ง่ายมาก	จำแนกดีมาก
39	0.23	0.14	ค่อนข้างยาก	จำแนกได้ไม่ดี
40	0.53	0.57	ยากพอเหมาะ	จำแนกดีมาก
41	0.74	0.22	ค่อนข้างง่าย	จำแนกพอใช้

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ข้อที่	Difficulty	Discrimination	แปลผลความยากง่าย	แปลผลค่าอำนาจจำแนก
42	0.78	0.38	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดี
43	0.66	0.46	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดีมาก
44	0.78	0.30	ค่อนข้างง่าย	จำแนกพอใช้
45	0.88	0.29	ง่ายมาก	จำแนกพอใช้
46	0.47	0.63	ยากพอเหมาะ	จำแนกดีมาก
47	0.35	0.70	ค่อนข้างยาก	จำแนกดีมาก
48	0.55	0.58	ยากพอเหมาะ	จำแนกดีมาก
49	0.77	0.23	ค่อนข้างง่าย	จำแนกพอใช้
50	0.72	0.37	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดี
51	0.61	0.45	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดีมาก
52	0.45	0.74	ยากพอเหมาะ	จำแนกดีมาก
53	0.78	0.46	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดีมาก
54	0.92	0.21	ง่ายมาก	จำแนกพอใช้
55	0.52	0.92	ยากพอเหมาะ	จำแนกดีมาก
56	0.54	0.87	ยากพอเหมาะ	จำแนกดีมาก
57	0.71	0.23	ค่อนข้างง่าย	จำแนกพอใช้
58	0.34	0.65	ค่อนข้างยาก	จำแนกดีมาก
59	0.73	0.52	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดีมาก
60	0.61	0.63	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดีมาก

ข้อสอบที่ตัดออกคือ

11 12 13 14 25 26 30 39 45 54

ตารางที่ 24 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนกลุ่มสาระการ
 เรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างก่อนเรียน
 และหลังเรียน

คนที่	คะแนนก่อนเรียน X_1)	คะแนนหลังเรียน X_2)	$D(X_2 - X_1)$	D^2
1	34	35	1	1
2	39	47	8	64
3	41	46	5	25
4	39	41	2	4
5	35	39	4	16
6	41	42	1	1
7	36	38	2	4
8	41	47	6	36
9	42	45	3	9
10	42	48	6	36
11	34	36	2	4
12	37	39	2	4
13	41	45	4	16
14	44	49	5	25
15	42	48	6	36
16	40	46	6	36
17	45	49	4	16
18	43	48	5	25
19	38	41	3	9
20	41	46	5	25
21	40	45	5	25
22	44	49	5	25
23	42	47	5	25
24	38	42	4	16
25	42	46	4	16
รวม	1001	1104	103	499
เฉลี่ย	40.04	44.16	4.12	

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ T-test แบบ Dependent

แทนค่า

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{n\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{n-1}}} \quad df = n-1$$

$$t = \frac{103}{\sqrt{\frac{25(499) - (103)^2}{25-1}}} \quad df = 24$$

$$t = 11.68$$

จากตารางจำนวนพบว่าค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่าวิกฤตที่กำหนดไว้ กล่าวคือ คะแนนหลังการเรียนด้วยชุดการสอนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยชุดการสอนอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.01

ภาคผนวก จ

ประมวลภาพในการใช้ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน

ประมวลภาพในการใช้ชุดการสอนแบบวิจัยเป็นฐาน
 ขั้นการทดลองเดี่ยว (One-to-one Tryout)



ขั้นตอนที่ 1 ระบุปัญหาของกรวิจัย

- สำรวจปัญหา
- จัดลำดับความสำคัญของปัญหา
- เลือกปัญหา
- กำหนดค่าตามการวิจัย
- กำหนดตัวแปร



นักเรียนศึกษาศุทธการสอน แด้วงมือปฏิบัติกิจกรรม



นักเรียนเตรียมศึกษา
งานของตนเอง
เพื่อจะนำเสนอ
การศึกษากันกว่า



ชั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน
ชั้นที่ 3 ตรวจสอบสมมติฐาน
ชั้นที่ 4 รวบรวมข้อมูล



ชั้นที่ 5 วิเคราะห์ข้อมูล
ชั้นที่ 6 สรุปผล



นักเรียนศึกษาตามความสนใจ โดยศึกษาชุดการสอน

ประมวลภาพในการใช้ชุดการสอนแบบวิจัยเป็นฐาน
 ขั้นทดลองแบบกลุ่ม (Small group Tryout)



ขั้นตอนที่ 1 ระบุปัญหาของการวิจัย

- สำรวจปัญหา
- จัดลำดับความสำคัญของปัญหา
- เลือกปัญหา
- กำหนดคำถามการวิจัย
- กำหนดตัวแปร

นักเรียนชวนกันคิดถึงที่พึ่งจากบรรดาบรรพบุรุษยุคศึกษา



- ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน
- ขั้นที่ 3 ตรวจสอบสมมติฐาน
- ขั้นที่ 4 รวบรวมข้อมูล

นักเรียนศึกษาชุดการสอน แฉ่วลงมือทำกรวดคอง



ชั้นที่ 5 วิเคราะห์ข้อมูล
ชั้นที่ 6 สรุปผล



นักเรียนศึกษาชุดการสอน แฉ่วลงมือทำกรวดคอง

ประมวลภาพในการใช้ชุดการสอนแบบวิจัยเป็นฐาน
การทดลองชุดการสอนแบบวิจัยเป็นฐานกับกลุ่มทดลอง



การทำแบบทดสอบก่อนเรียน



- ขั้นตอนที่ 1 ระบุปัญหาของถาวรวิจัย
- สำรวจปัญหา
 - จัดลำดับความสำคัญของปัญหา
 - เลือกปัญหา
 - กำหนดคำถามการวิจัย
 - กำหนดตัวแปร



นักเรียนศึกษาชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน



นักเรียนสำรวจบริเวณจุดศึกษา



นักเรียนนำข้อมูลที่สำรวจมาช่วยกันสรุปเป็น Mind Mapping





นักเรียนนำเสนอ Mind Mapping
ซึ่งที่ได้สำรวจ



นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มแลกเปลี่ยน



ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน
ขั้นที่ 3 ตรวจสอบสมมติฐาน
ขั้นที่ 4 รวบรวมข้อมูล



นักเรียนศึกษาเรื่องขั้นตอนการทดลอง



นักเรียนทำการทดลองเรียงน้ำดื่มกินได้



นักเรียนทำการทดลองตามความสนใจ



ทำน้ำยาล้างมือจากลูกประดู่



ทุกคนใช้สบู่และน้ำที่ล้างมือ





นักเรียนนำเสนอผลงานวิจัย

ชั้นที่ 5 วิชาการข้อมูล
ชั้นที่ 6 สรุปผล



นักเรียนนำเสนอผลงานวิจัย



ทำแบบทดสอบหลังเรียน



ภาคผนวก ข

ตัวอย่างชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน



หน่วยที่ 1

ธาตุและสารประกอบ



ธาตุและสารประกอบ

ธาตุ (element)

ธาตุ คือ สารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยอะตอมเพียงชนิดเดียว
ได้แก่ ธาตุทุกตัวในตารางธาตุ เช่น ตะกั่ว ออกซิเจน ปะรอก ทองแดง
สังกะสี เป็นต้น

ในปีพ.ศ. 2204 รอเบิร์ต บอยล์ (Robert Boyle) เป็นผู้เริ่มใช้
คำว่า ธาตุ โดยแบ่งธาตุออกเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งอโลหะ โดยใช้
สมบัติต่างๆเป็นเกณฑ์ เช่น การนำไฟฟ้า จุดเดือด การนำความร้อน การ
เกิดปฏิกิริยาเคมี ความเป็นกรด-เบส เป็นต้น



PERIODIC TABLE of the ELEMENTS

DIMITRI MENDELEEV (1834 - 1907)

Ac
Th
Pa
U
Np
Pu
Am
Cm
Bk
Cf
Es
Fm
Md
No
Lr

La
Ce
Pr
Nd
Pm
Sm
Eu
Gd
Tb
Dy
Ho
Er
Tm
Yb
Lu



ที่มา : <http://www.khonbanna.com/wp-content/uploads/2009/06/PeriodicTable.jpg>

† จากตารางธาตุ แบ่งธาตุในแนวตั้งออกเป็นหมู่ธาตุ (Group) 18 หมู่ ซึ่งมีหมายเลข 1 – 18 ดังที่เห็นในแถวบนสุดในแนวนอน

† ส่วนทางซ้ายมือในแนวตั้ง แบ่งธาตุออกตามแนวนอน เรียกว่า คาบ (Period) มีอยู่ 7 คาบ

ธาตุโลหะ (Metal) เป็นธาตุที่มีคุณสมบัติดังนี้

1. มีสถานะเป็นของแข็ง ยกเว้นปรอทเป็นของเหลว
2. แข็งและเหนียว ดึงเป็นเส้นและตีเป็นแผ่นได้
3. เคาะมีเสียงดังกังวาน
4. มีผิวมันวาว สะท้อนแสงได้ดี
5. เป็นตัวนำความร้อนและไฟฟ้า
6. ส่วนใหญ่จุดเดือด จุดหลอมเหลวสูง



ทองคำ

ธาตุที่มีสมบัติเป็นโลหะจะอยู่ใน หมู่ 1 A และ 2A เช่น ทองคำ
สัญลักษณ์ Au เหล็ก สัญลักษณ์ Fe

ธาตุโลหะ (Non Metal) เป็นธาตุที่มีคุณสมบัติดังนี้

1. มีทั้ง 3 สถานะ เช่น คาร์บอน กำมะถัน เป็นของแข็ง
โบรมีน เป็นของเหลว ออกซิเจน ไนโตรเจน เป็นแก๊ส เป็นต้น
2. แข็งแต่เปราะหักง่าย ดึงเป็นเส้นหรือตีเป็นแผ่นไม่ได้
3. เลาะไม่มีเสียงกังวาน
4. คิวตันไม่มันวาว สะท้อนแสงได้ไม่ดี
5. เป็นฉนวนความร้อนและไฟฟ้า
6. ส่วนใหญ่จุดเดือด จุดหลอมเหลวต่ำ

ธาตุที่มีสมบัติเป็นอโลหะจะอยู่ใน หมู่ 3A และ 6A

เช่น คาร์บอน (C) ไนโตรเจน (N) ออกซิเจน (O)

ธาตุกึ่งโลหะหรือกึ่งอโลหะหรือเมทัลลอยด์ (Metalloid) เป็นธาตุที่มีสมบัติอยู่ระหว่างโลหะกับอโลหะ เช่น ธาตุซิลิกอน มีจุดเดือดสูง นำไฟฟ้าได้เหมือนโลหะ แต่แข็งและเปราะเหมือนอโลหะ เป็นต้น



ที่มา : http://www.isan.clubs.chula.ac.th/webboard/pic_files/20090205101847.jpg

หลักการเขียนสัญลักษณ์ของธาตุ

1. ใช้อักษรตัวแรกของชื่อธาตุในภาษาอังกฤษแทนสัญลักษณ์ของธาตุ โดยเขียนด้วยภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่
2. ถ้าอักษรตัวแรกซ้ำกัน ก็เพิ่มอักษรตัวถัดไปตัวใดตัวหนึ่งและเขียนควบด้วยตัวพิมพ์เล็ก เช่น ตารางสัญลักษณ์ธาตุบางชนิด

ตัวอย่าง

ชื่อภาษาอังกฤษ Aluminium ชื่อภาษาไทย อะลูมิเนียม
สัญลักษณ์ Al



ที่มา : <http://www.skkn.ac.th/skl/project1/atom50/al.jpg>

7

ธาตุและสารประกอบ

ตารางแสดงชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุบางชนิด

	ชื่อธาตุ	ชื่อใน ภาษาอังกฤษ	ชื่อในภาษา ละติน	สัญลักษณ์
	เหล็ก	Iron	Ferrum	Fe
	สังกะสี	Zinc	-	Zn
	ทองแดง	Copper	Cuprum	Cu
	ตะกั่ว	Lead	Plumbum	Pb
	ทองคำ	Gold	Aurum	Au
	ปรอท	Mercury	Hydragyrum	Hg
	เงิน	Silver	Argentum	Ag
	กำมะถัน	Sulphur	-	S
	ฟอสฟอรัส	Phosphorus	-	P
	อะลูมิเนียม	Aluminium	-	Al

สารประกอบ (Compound)

สารประกอบ หมายถึง สารบริสุทธิ์ที่เกิดจากธาตุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป รวมตัวกันทางเคมีในอัตราส่วนโดยมวลลงที่มีจุดเดือด จุดหลอมเหลวคงที่และมีสมบัติต่างจากธาตุองค์ประกอบเดิมและไม่สามารถแยกกลับเป็นสารเดิมได้โดยง่าย เช่น CO_2 , H_2O , KMnO_4 , $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4$, NaCl เป็นต้น

สารประกอบบางชนิดที่ควรทราบ

	ชื่อสามัญ	ชื่อสารประกอบ	สูตรเคมี
	กรดน้ำอัดลม	Carbonic acid	H_2CO_3
	กรดกำมะถัน	Sulfuric acid	H_2SO_4
	กรดเกลือ	Hydrochloric acid	HCl
	หินปูน	Calcium carbonate	CaCO_3
	ถ่านแก๊ส	Caiciumcarbide	CaC_2
	ทราย	Silicondioxide	SiO_2

ใบงานที่ 1.1

คำชี้แจง

จากสัญลักษณ์ให้นักเรียนเขียนชื่อธาตุต่อไปนี้

1. F.....
2. Cl.....
3. N.....
4. Ne.....
5. Ca.....
6. Si.....
7. Mg.....
8. Al.....
9. Br.....
10. Mn.....

ใบงานที่ 1.2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ธาตุหมายถึง

.....

2. ให้นักเรียนยกตัวอย่างคุณสมบัติของธาตุโลหะ

.....

3. ให้นักเรียนยกตัวอย่างคุณสมบัติของธาตุอโลหะ

.....

4. ให้นักเรียนยกตัวอย่างคุณสมบัติของธาตุกึ่งโลหะ

.....

.....

.....

5. สารประกอบหมายถึง

.....

.....

.....

.....

หน่วยที่ 2

การเปลี่ยนแปลงสถานะและการเกิดสารละลาย



สารรอบตัว

ในชีวิตประจำวันเราต้องสัมผัสกับสารรอบๆตัว ซึ่งสารต่างๆมีลักษณะแตกต่างกัน แต่ละชนิดมีประโยชน์และโทษแตกต่างกัน

สาร หมายถึง สิ่งที่สามารถสัมผัสได้ มีตัวตน ต้องการที่อยู่และมีน้ำหนัก(มวล)

ทุกสิ่งประกอบด้วย สาร ทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต ถ้าพิจารณาถึงลงไปถึงองค์ประกอบย่อยของสารมักเรียกส่วนนั้นว่า สาร (substance)

สาร หมายถึง สิ่งที่มีองค์ประกอบแน่นอน มีสมบัติเฉพาะตนที่แตกต่างกัน

จากลักษณะเฉพาะของสาร สามารถนำมาจัดจำแนกชนิดของสารได้ตามสมบัติของสาร



สถานะของสาร

สารแบ่งตามสถานะออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. ของแข็ง (solid) จะมีอนุภาคใกล้ชิดกันมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมาก ทำให้สารคงรูปอยู่ได้โดยมีปริมาตรและรูปร่างคงที่แน่นอน



2. ของเหลว (liquid) จะมีอนุภาคอยู่ใกล้กัน มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยกว่าของแข็ง ทำให้ของเหลวมีรูปร่างไม่แน่นอน แต่มีปริมาตรแน่นอน มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคทำให้ของเหลวมีแรงตึงผิว



3. แก๊ส (gas) จะมีอนุภาคอยู่ห่างกัน มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยมาก จนอาจถือได้ว่าไม่มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค ทำให้ปริมาตรไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับขนาดภาชนะที่ใส่ มีสมบัติฟุ้งกระจาย



การเปลี่ยนสถานะของสาร

การทำให้สารเปลี่ยนสถานะ ต้องใช้พลังงานเข้ามาเกี่ยวข้องของแข็งต้องดูดพลังงานเข้าไปเพื่อทำลายแรงยึดเหนี่ยว ระหว่างอนุภาคให้เคลื่อนที่ออกจากกันกลายเป็นของเหลวและแก๊ส เช่น การเปลี่ยนสถานะของน้ำแข็งเป็นน้ำ และเป็นไอน้ำสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงนี้ได้ว่าอนุภาคของสารที่เป็นของแข็ง เมื่อได้รับความร้อนมีพลังงานเพิ่มขึ้นอนุภาคจะสั่นจนแรงดึงดูดระหว่างอนุภาคไม่สามารยยึดอนุภาคของสารไว้ที่ตำแหน่งเดิมได้อนุภาคของสารจึงเคลื่อนที่ออกห่างกันทำให้แรงยึดเหนี่ยวน้อยลงจนเกิดการเปลี่ยนสถานะ

การเปลี่ยนแปลงของสารจากสถานะของแข็งเป็นของเหลว เรียกว่า การหลอมเหลว จุดหลอมวิขณะนั้นคงที่เรียกว่า จุดหลอมเหลว

การเปลี่ยนสถานะของสารจากของเหลวกลายเป็นไอ เรียกว่า การเดือด จุดหลอมวิขณะนั้นคงที่เรียกว่า จุดเดือดและเมื่อสารเปลี่ยนสถานะจากแก๊สเป็นของเหลวต้องคายพลังงานออกมาจำนวนหนึ่งเพื่อทำให้อนุภาคเคลื่อนที่เข้ามาใกล้กัน เกิดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างกันมากขึ้น เรียกว่า การควบแน่นของเหลวคายพลังงานความร้อนจนอนุภาคเคลื่อนที่ใกล้กันเป็นของแข็ง เรียกว่า จุดเยือกแข็ง

น้ำแข็งแห้งคืออะไร น้ำแข็งแห้งคือน้ำที่อยู่ในสถานะของแข็งใช่หรือไม่ ความจริงแล้วน้ำแข็งแห้งคือ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ที่อยู่ในสถานะของแข็งมีอุณหภูมิประมาณ - 78.5 องศาเซลเซียส และสามารถเปลี่ยนสถานะกลับเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้เมื่อได้รับพลังงานความร้อน เราเรียกการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งไปเป็น ก๊าซ เช่นนี้ว่า การระเหิด (Sublimation) การระเหิด คือ การเปลี่ยนสถานะของสารจากของแข็งไปเป็นแก๊สโดยไม่ผ่านการเป็นของเหลว



ใบงานที่ 2.1

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนชื่อสารและจำแนกสารโดยแยกตามสถานะลงในตาราง

ชื่อสาร	สถานะ		
	ของแข็ง	ของเหลว	ก๊าซ
น้ำ		✓	
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

ใบงานที่ 2.2

การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร

จุดประสงค์

1. ทำการทดลองเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร
2. หาปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารได้

สมาชิก

1) เลขที่.....หน้าที่.....

2) เลขที่.....หน้าที่.....

3) เลขที่.....หน้าที่.....

4) เลขที่.....หน้าที่.....

อุปกรณ์การทดลอง

1. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมชุดก้นลม
2. ล้วนกระบือทองไฟ
3. เทียนไข

วิธีทดลอง

1. นำเทียนไขใส่ล้วนกระบือทอง
2. ยกล้วนกระบือทองขึ้นตั้งไฟ
3. สังเกตการเปลี่ยนแปลง และบันทึกผล

ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 การเปลี่ยนสถานะของของเหลว

อุปกรณ์การทดลอง

1. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมชุดก้นลม
2. เทอร์โมมิเตอร์
3. ภาชนะน้ำ
4. น้ำ

วิธีทดลอง

1. นำน้ำไปใส่ภาชนะใส่น้ำ ใช้เทอร์มอมิเตอร์วัดกับขาตั้งใส่ลงในภาชนะ
ตั้งน้ำให้สัมผัสกับน้ำในภาชนะ
2. นำน้ำในภาชนะไปต้มให้ความร้อน
3. สังเกตการเปลี่ยนแปลงอ่านค่าเทอร์มอมิเตอร์ทุก 1 นาที
จนถึงนาทีที่ 10 และบันทึกผล
4. นำค่าที่ได้จากข้อ 3 มาสังเกตการเปลี่ยนแปลงพร้อมทั้ง
สรุปผลการทดลอง

ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

ตารางบันทึกผลการศึกษา

นาทีที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
อุณหภูมิ (C)										

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ข

คู่มือครู





คำชี้แจงสำหรับครู

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง เป็นการให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ร่วมกันกับเพื่อนในกลุ่มเป็นส่วนใหญ่ โดยมีครูคอยให้คำแนะนำ เพิ่มเติม มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

ชุดการสอนมีทั้งหมด 10 หน่วย ใช้เวลาการสอนทั้งหมด 16 ชั่วโมง

ขั้นการเตรียมการสอน

ครูผู้สอนควรได้มีการเตรียมการให้พร้อม ที่จะดำเนินการดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดในกลุ่มมือครูเล่มนี้ และทำความเข้าใจให้

ชัดเจน

2. ศึกษาและตรวจสอบชุดการสอนให้เข้าใจขั้นตอนและวิธีใช้

3. จัดเตรียมสถานที่เรียนและเครื่องมือต่าง ๆ ให้พร้อม

4. เตรียมความพร้อมในด้านการใช้คอมพิวเตอร์



2

ขั้นตอนการดำเนินการ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับแบบทดสอบก่อนเรียน บันทึกคะแนนลงในแบบบันทึกคะแนนก่อนเรียน – หลังเรียน
2. ชี้แจงวิธีการเรียนและบทบาทของนักเรียนให้นักเรียนทราบ
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 - 5 คน จำนวน 5 กลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มมีเด็กเก่ง กลาง อ่อน จำนวนใกล้เคียงกัน
4. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ละหน่วยการเรียนรู้ ครอบคลุมการเรียนรู้ที่คาดหวังให้นักเรียนทราบก่อนเรียน เรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย ๆ
5. ให้นักเรียนศึกษาและทำแบบฝึกหัดเป็นรายบุคคล นักเรียนทำแบบฝึกหัดใหม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มในแบบฝึกหัด ให้เรียนซ่อมเสริม จากชุดการสอนซ้ำ โดยมีครูคอยดูแลให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด แล้วทำแบบฝึกหัดใหม่ เมื่อผ่านเกณฑ์แล้วจึงเรียนหน่วยการเรียนรู้ต่อไปจนครบ 4 หน่วย
6. บันทึกคะแนนการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนลงในแบบบันทึกแบบฝึกหัด

คู่มือครู...การสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

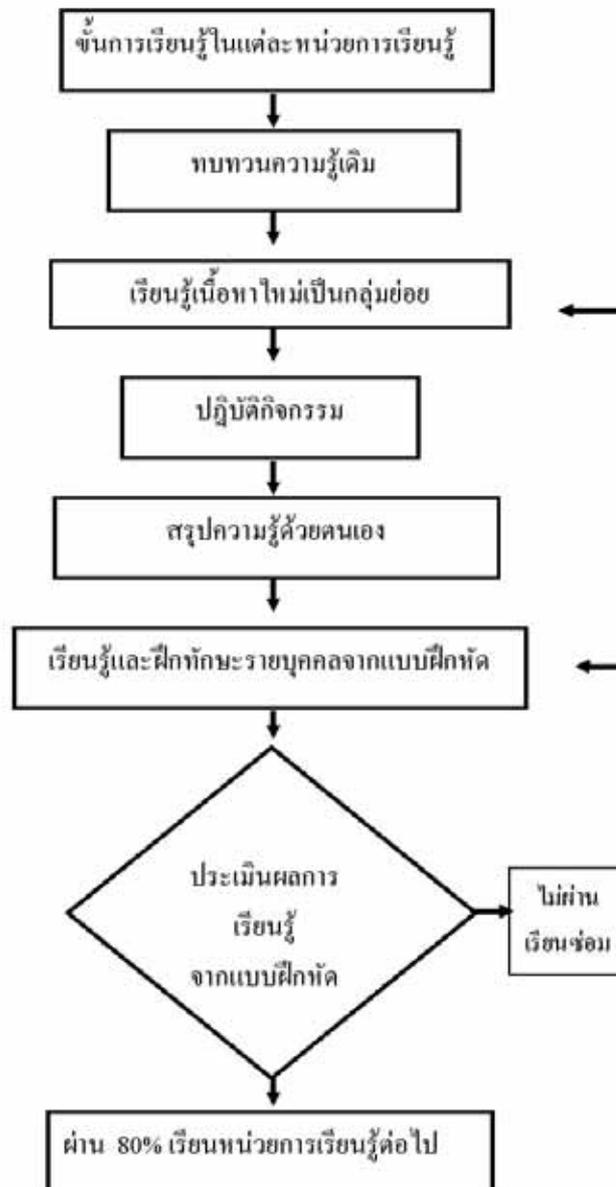
7. เมื่อเรียนจนครบ 10 หน่วยการเรียนรู้ แล้ว ทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับทดสอบหลังเรียน บันทึกผลลงใน แบบบันทึกผลการทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน

8. ให้นักเรียนทำแบบวัดความพึงพอใจ ที่มีต่อชุดการ การเรียนการสอน เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หมายเหตุ

1. ครูผู้สอนควรให้การเสริมแรง ให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยความมีความสุข
2. นักเรียนที่สอบหลังเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 นักเรียนต้องเรียนซ่อมเสริม
3. สื่อคอมพิวเตอร์ บรรยายประกอบโดยครู ในการเรียน นักเรียนจะฟังการบรรยายประกอบจากครู หรืออ่านด้วยตนเองเมื่อต้องการเรียนซ่อมเสริมด้วยตนเอง

4



คู่มือครู...การสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอน

สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ 10 หน่วย ดังนี้

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ธาตุและสารประกอบ
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเปลี่ยนแปลงสถานะของสารและการเกิดสารละลาย
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเกิดปฏิกิริยาเคมี
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ผลของปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันคือชีวิต และสิ่งแวดล้อม
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารواج สังกะสี สารและการเปลี่ยนแปลงของสาร
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 วิเคราะห์และเลือกคำตอบวิจัย
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 วางแผนการวิจัย
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เขียนเค้าโครงงานวิจัย
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ลงมือทำวิจัย
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เขียนรายงานและนำเสนอผลงานวิจัย

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความแตกต่างของโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ พร้อมยกตัวอย่างการนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. ทำการทดลองเพื่อตรวจสอบสมบัติของธาตุและสารประกอบได้
3. ทำการทดลองเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสารได้

คู่มือครู...การสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

6

4. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร ได้
5. สืบรวจตรวจสอบ อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
6. เขียนสมการเคมีแสดงผลการเปลี่ยนแปลงของสาร ได้
7. คำนวณมวลของสาร ในสมการเคมีได้
8. สืบรวจตรวจสอบ การเกิดปฏิกิริยาเคมีของโลหะ และการเกิดปฏิกิริยาเคมีของกรดได้
9. สืบรวจ ข้อผลผลิตที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้
10. อธิบายวิธีการใช้ คุแล่วสดุ และป้องกันการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
11. สืบรวจปฏิกิริยาเคมีได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจเรื่องธาตุและสารประกอบ การเปลี่ยนแปลงสถานะและการเกิดสารละลาย ปฏิกิริยาเคมี ผลของปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม
2. อธิบายเรื่องธาตุและสารประกอบ การเปลี่ยนแปลงสถานะและการเกิดสารละลาย ปฏิกิริยาเคมี ผลของปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม
3. สรุปเรื่องธาตุและสารประกอบ การเปลี่ยนแปลงสถานะและการเกิดสารละลาย ปฏิกิริยาเคมี ผลของปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม

ด้านทักษะกระบวนการ

1. สื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้
2. ใ้เหตุผลได้
3. เชื่อมโยงได้
4. แก้ปัญหาได้

คู่มือครู...การสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง



5. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับเรื่องธาตุและสารประกอบ การเปลี่ยนแปลงสถานะและการเกิดสารละลาย ปฏิกิริยาเคมี ผลของปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม

6. นำหลักการและนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

7. ศึกษาและค้นคว้าด้วยตนเองได้

ด้านคุณลักษณะ

1. มีความกระตือรือร้น
2. มีความละเอียดรอบคอบ
3. มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
4. มีความรับผิดชอบ
5. มีความซื่อสัตย์
6. ทำงานอย่างเป็นระบบ
7. มีระเบียบวินัย



คู่มือครู...การสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

8

ความถี่รวมยอด**หน่วยที่ 1**

ธาตุและ สารประกอบเป็นสารเนื้อเดียวที่มีองค์ประกอบแตกต่าง โดยธาตุมีองค์ประกอบเป็นอะตอมชนิดเดียว ส่วนสารประกอบมีองค์ประกอบเป็นธาตุมากกว่าหนึ่งชนิดที่รวมตัวกันทางเคมี

หน่วยที่ 2

สารแบ่งออกเป็น 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลวและแก๊ส ซึ่งมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคแตกต่างกัน พลังงานความร้อนสามารถทำให้สารเปลี่ยนสถานะได้ สารแต่ละชนิดจะมีสมบัติบางประการแตกต่างกัน

หน่วยที่ 3

การเปลี่ยนแปลงของสารตั้งต้น ทำให้เกิดสารใหม่ที่มีสมบัติแตกต่างจากสารเดิม เรียกว่า การเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยมวลของสารก่อนทำปฏิกิริยาเคมีจะเท่ากับมวลของสารที่เป็นผลิตภัณฑ์

หน่วยที่ 4

ปฏิกิริยาเคมีทำให้เกิดสารใหม่ ซึ่งสามารถทำเป็นผลิตภัณฑ์หลายชนิด และยังสามารถช่วยป้องกันการเกิดปฏิกิริยาเคมีกับสิ่งของในชีวิตประจำวัน

หน่วยที่ 5

สังเกต สารวงสารและการเปลี่ยนแปลง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสังเกต และสำรวจเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาต่อไป

คู่มือครู...การสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

หน่วยที่ 6

การวิเคราะห์และเลือกทำงานวิจัย หลังจากจากการลงพื้นที่ไปสังเกต และสำรวจในบริเวณจุดศึกษา นักเรียนจะได้ทำตามหรือประเด็นที่ตนเองสนใจ อยากรู้ หรืออยากศึกษาเพิ่มเติม ซึ่งคำถามหรือประเด็นต่างๆ เหล่านี้เป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาเพื่อเป็น "ทำถามวิจัย"

หน่วยที่ 7

การวางแผนการทำวิจัยเปรียบเสมือนเข็มทิศนำทาง ที่ช่วยกำหนดทิศทางและขอบเขตของงานวิจัย นักเรียนจะต้องมีการวางแผนการดำเนินงานวิจัยอย่างชัดเจน โดยช่วยกันคิดว่านักเรียนจะต้องทำอะไรบ้างในแต่ละขั้นตอน จัดทำเป็นแผนการดำเนินงานวิจัย

หน่วยที่ 8

การเขียนเค้าโครงงานวิจัย เมื่อนักเรียนได้สืบค้นและศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยของนักเรียน พร้อมทั้งศึกษาและทดลองใช้เครื่องมือในการทดลอง นักเรียนจะต้องเขียนแผนงานวิจัยที่เสนอกรอบแนวคิดการดำเนินงานและขอบเขตของการดำเนินงานวิจัย โดยเขียนเพื่อให้ผู้อ่านทราบว่า ผู้วิจัยจะดำเนินการวิจัยเรื่องใด เพราะเหตุใดจึงสนใจศึกษาเรื่องนี้ ค่าเนิการวิจัย และจะแปลข้อมูลได้อย่างไร แสดงกระบวนการวิจัยที่ได้วางแผนไว้

หน่วยที่ 9

ก่อนลงมือทำวิจัย นักเรียนควรศึกษาวิธีการใช้และฝึกปฏิบัติการใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ต้องใช้ในการเก็บข้อมูลให้เกิดความชำนาญ และดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ อย่างเป็นระบบ

หน่วยที่ 10

การเขียนรายงานและการนำเสนอผลงานวิจัย เป็นขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งของ การทำวิจัย เพื่อแสดงผลของงาน ความพยายามที่นักเรียนได้ทำวิจัย และเป็นวิธีการจะทำให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจถึงผลงานวิจัยนั้นๆ

10

กำหนดเวลาในการสอน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

แผนการ เรียนรู้ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลา/ ชั่วโมง
1	ธาตุและสารประกอบ	2
2	การเปลี่ยนแปลงสถานะและการติดสารละลาย	2
3	ปฏิกิริยาเคมี	2
4	ผลของปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม	2
5	สกัด สารวง สารและการเปลี่ยนแปลงของสาร	1
6	วิเคราะห์และเลือกค่าจากวิสัย	1
7	วางแผนการวิสัย	1
8	เขียนเค้าโครงงานวิสัย	1
9	ลงมือทำวิสัย	1
10	เขียนรายงานและนำเสนอผลงานวิสัย	1

คู่มือครู...การสอนแบบใช้วิสัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง



แผนการเรียนรู้ที่ 1
สารและการเปลี่ยนแปลง
ธาตุและสารประกอบ (เวลา 2 ชั่วโมง)

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1

เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

ธาตุและสารประกอบเป็นสารเนื้อเดียวที่มีองค์ประกอบแตกต่างกัน โดยธาตุมีองค์ประกอบเป็นอะตอมชนิดเดียว ส่วนสารประกอบมีองค์ประกอบเป็นธาตุมากกว่าหนึ่งชนิดที่รวมกันทางเคมี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความแตกต่างของโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ พร้อมยกตัวอย่างการนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. ตำรวจ สังเกตสารและการเปลี่ยนแปลงของสาร ได้

สาระการเรียนรู้

1. ธาตุ
2. สารประกอบ




12
กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายทบทวนความรู้เรื่องสารเนื้อเคี้ยว สารบริสุทธ์ โดยอาจใช้คำถามต่อไปนี้
 - สารละลาย และสารบริสุทธ์ จัดเป็นสารเนื้อเคี้ยวหรือสารเนื้อผสม (สารเนื้อเคี้ยว)
 - สารบริสุทธ์ มีกี่ประเภท (2 ประเภท ชาคูละและสารประกอบ)
 - ครูป้อนแก่นทองแดง สังกะสี เทลลูเรียม น้ำ น้ำตาล มาให้นักเรียนสังเกตและถามว่าเป็นสารบริสุทธ์ประเภทใด (ทองแดง สังกะสี เป็นชาคูล ส่วนน้ำ น้ำตาล เทลลูเรียม เป็นสารประกอบ)
2. นักเรียนศึกษาเรื่อง ชาคูล และสารประกอบจากชุดการสอน
3. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ซึ่งแต่ละคนมีหน้าที่ดังนี้
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมตามใบงาน แล้วนำเสนอผลงานและอภิปรายร่วมกับครูถึงผลงานของกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการทำกิจกรรม

กระบวนการวัดผลประเมินผล

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
3. พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
4. การนำเสนอผลงาน
5. การตรวจผลงาน


 คู่มือครู...การสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง


13
จุดประสงค์ประเมิน

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60
2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
3. พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
4. การนำเสนอผลงาน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
5. การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
3. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
4. แบบประเมินการนำเสนอผลงาน
5. แบบประเมินการตรวจผลงาน

สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

1. ชุดการสอนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1
2. แหล่งการเรียนรู้
 - 2.1 ห้องสมุด
 - 2.2 ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

14

แผนการเรียนรู้ที่ 2
สารและการเปลี่ยนแปลง
การเปลี่ยนสถานะของสารและการเกิดสารละลาย (เวลา 2 ชั่วโมง)

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1

เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรารู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

สารแบ่งออกได้ เป็น 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส พลังงานความร้อนสามารถทำให้สารเปลี่ยนสถานะได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนสถานะของสาร ได้
2. ทำการทดลองเพื่อศึกษาการเปลี่ยนสถานะของสาร ได้

สาระการเรียนรู้

การเปลี่ยนสถานะของสาร

คู่มือครู...การสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง


15
กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน

1. ให้นักเรียนยกตัวอย่างสารที่พบในชีวิตประจำวัน แล้วร่วมกันสรุปได้ว่าสารที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้แก่ ข้าวสาร น้ำ น้ำตาล แก๊ส ฟุ้งคัม เป็นต้น
2. ให้นักเรียนจำแนกสารออกตามสถานะ ของแข็ง ของเหลว แก๊ส ลงในใบงานที่ 2.1
3. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ แล้วร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็น
4. นักเรียนทำใบงานที่ 2.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร
5. คัดค้านกลุ่มนำเสนอผลงาน
6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการทำกิจกรรม

กระบวนการวัดผลประเมินผล

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
3. พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
4. การนำเสนอผลงาน
5. การตรวจผลงาน

เกณฑ์การประเมิน

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60
2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60
3. พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60
4. การนำเสนอผลงาน ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60
5. การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60



คู่มือครู...การสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
3. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
4. แบบประเมินการนำเสนอผลงาน
5. แบบประเมินการตรวจผลงาน

ชื่อ / แหล่งการเรียนรู้

1. ชุดการสอนหน่วยการเรียนรู้ที่ 2
1. แหล่งเรียนรู้
 - 1.1 ห้องสมุด
 - 1.2 ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
 - 1.3 หนังสือ ตำรา วารสาร

17

แผนการเรียนรู้ที่ 3
สารและการเปลี่ยนแปลง
การเกิดปฏิกิริยาเคมี (เวลา 2 ชั่วโมง)

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2

เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมีมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

การเปลี่ยนแปลงของสารตั้งต้น ทำให้เกิดสารใหม่ที่มีสมบัติแตกต่างจากสารเดิม เรียกว่า การเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยมวลของสารก่อนทำปฏิกิริยาเคมีจะเท่ากับมวลของสารที่เป็นผลิตภัณฑ์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สำรวจ ตรวจสอบ อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
2. สำรวจตรวจสอบ การเกิดปฏิกิริยาเคมีของโลหะ และการเกิดปฏิกิริยาเคมีของกรดได้

สาระการเรียนรู้

1. ปฏิกิริยาเคมี
2. ผลของปฏิกิริยาเคมี

คู่มือครู...การสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายบทวนเกี่ยวกับสารและการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร
2. ครูให้นักเรียนนำเกลือแกงมาละลายน้ำ นักเรียนสังเกตผลการเปลี่ยนแปลง
3. ครูกระตุ้นให้นักเรียนช่วยกันตั้งคำถามว่า นักเรียนสังเกตเห็นอะไรบ้าง (เกลือละลายน้ำ เป็นสารเนื้อเดียว สีขาวขุ่น ใสไม่มีสี)
4. นักเรียนทำการทดลองโดยนำสารละลายที่ได้มาคั้งไฟคนจนแห้ง แล้วตั้งคำถามว่า นักเรียนเห็นอะไรบ้าง (เห็นผลึกสีขาวคล้ายเกลือ)
5. นักเรียนนำค้างทับทิมกับน้ำคาลารายมาผสมกัน แล้วหยดน้ำลง 2-3 หยด ให้นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลง แล้วตั้งคำถามว่านักเรียนสังเกตเห็นอะไรบ้าง (มีควันเกิดขึ้น มีกลิ่นเหม็น เต้นประกายไฟ น้ำคาลารายเปลี่ยนเป็นสีดำ)
6. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
7. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยกะเพศและความสามารถ และแจ้งให้นักเรียนทราบว่าผลงานของนักเรียน คือ ผลงานของกลุ่ม โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มมีหมายเลขประจำตัว เช่น คนที่ 1 หมายเลข 1 คนที่ 2 หมายเลข 2 คนที่ 3 หมายเลข 3 คนที่ 4 หมายเลข 4 และ คนที่ 5 หมายเลข 5 และให้สมาชิกแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่กันทำงานตามหมายเลขที่ได้
8. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาการเกิดปฏิกิริยาเคมี และผลของปฏิกิริยาเคมีจากใบความรู้ เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี จากนั้นทำใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี
9. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน และอภิปรายร่วมกันถึงผลงานของแต่ละกลุ่ม

19

10. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง เพื่อให้ได้ผลสรุปดังนี้ (การเกิดปฏิกิริยาเคมี จะทำให้สารผลิตภัณฑ์เป็นสาร ใหม่มีสมบัติแตกต่างจากสารเดิม มวลของสารตั้งต้นจะเท่ากับมวลของผลิตภัณฑ์ สามารถนำผลของการเปลี่ยนแปลงมาเขียนสมการเคมีได้)
11. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย แนวทางการนำความรู้ที่ได้จากการทดลองไปใช้

กระบวนการวัดผลประเมินผล

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
3. พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
4. การนำเสนอผลงาน
5. การตรวจผลงาน

เกณฑ์การประเมิน

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60
2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
3. พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
4. การนำเสนอผลงาน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
5. การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
3. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
4. แบบประเมินการนำเสนอผลงาน
5. แบบประเมินการตรวจผลงาน

คู่มือครู...การสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

เนื้อ / แหล่งการเรียนรู้

1. ชุดการสอนหน่วยการเรียนรู้ที่ 3
2. แหล่งเรียนรู้
 - 2.1 ห้องสมุด
 - 2.2 ข้อมูลทางอินเตอร์เน็ต
 - 2.3 หนังสือค้นคว้า

21

แผนการเรียนรู้ที่ 4

สารและการเปลี่ยนแปลง

ผลของปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันคือชีวิตและสิ่งแวดล้อม (เวลา 2 ชั่วโมง)

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2

เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมีมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

ปฏิกิริยาเคมีทำให้เกิดสารใหม่ ซึ่งสามารถทำเป็นผลิตภัณฑ์หลายชนิด และยังสามารถช่วยป้องกันการเกิดปฏิกิริยาเคมีกับสิ่งของในชีวิตประจำวัน เพื่อรักษาสภาพของสิ่งเหล่านั้น ให้ใช้งานได้ นานขึ้น

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้น ชื่อผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้
2. อธิบายวิธีใช้ การดูแลวัสดุ และป้องกันการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้
3. สืบค้นปฏิกิริยาเคมีในสิ่งแวดล้อมได้

สาระการเรียนรู้

1. ผลผลิตจากปฏิกิริยาเคมี
2. ปฏิกิริยาเคมีกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
3. การป้องกันการสึกกร่อนของโลหะ

คู่มือครู...การสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน

1. ครูให้นักเรียนชกตัวอย่างผลผลิตของปฏิกริยาเคมี ที่นักเรียนพบเห็นในบ้าน (สบู่ ผงซักฟอก น้ำยาล้างจาน ยา เสือคำ)
2. นักเรียนร่วมกันจัดจำแนกประเภทสารเคมี เครื่องใช้ สารซักล้าง เส้นใย
 - ครูถามนักเรียนว่าผลผลิตของปฏิกริยาเคมี มีประ โยชน์และมีโทษอย่างไร (ยาฆ่าแมลงช่วยกำจัดศัตรูพืช แต่สะสมในดินที่นำไปให้เกิดมลพิษต่อสิ่งมีชีวิต)
3. ครูกระตุ้น ให้นักเรียนสังเกตและตั้งคำถาม และช่วยนักเรียนพัฒนาคำถามให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
4. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยคณะเทศและความสามารถ และแจ้งให้นักเรียนทราบว่าผลงานของนักเรียน คือ ผลงานของกลุ่ม โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มมีหมายเลขประจำตัว เช่น คนที่ 1 หมายเลข 1 คนที่ 2 หมายเลข 2 คนที่ 3 หมายเลข 3 คนที่ 4 หมายเลข 4 และคนที่ 5 หมายเลข 5 และให้สมาชิกแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่กันทำงานคนหมายเลขที่ได้
5. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาผลผลิตจากปฏิกริยาเคมี ปฏิกริยาเคมีกับสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมจากใบความรู้ เรื่อง ประโยชน์จากปฏิกริยาเคมี จากนั้นทำใบงานที่ 1 เรื่อง ประโยชน์จากปฏิกริยาเคมี
6. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน และอภิปรายร่วมกันถึงผลงานของแต่ละกลุ่ม
7. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุป (ปฏิกริยาเคมีทำให้เกิดผลผลิตมากมาย ซึ่งมีทั้งประโยชน์และโทษ จะต้องรู้จักป้องกัน รักษาและดูแลสิ่งแวดล้อมร่วมกัน)
8. ครูกล่าวชมเชยกลุ่มที่ทำงานเสร็จทันเวลา และแนะนำกลุ่มที่งานยังไม่ค่อยดี
9. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย แนวทางการนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาไปใช้

23

กระบวนการวัดผลประเมินผล

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
3. พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
4. การนำเสนอผลงาน
5. การตรวจผลงาน

เกณฑ์การประเมิน

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60
2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60
3. พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60
4. การนำเสนอผลงาน ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60
5. การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60

เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
3. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
4. แบบประเมินการนำเสนอผลงาน
5. แบบประเมินการตรวจผลงาน

สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

1. ชุดการสอนหน่วยการเรียนรู้ที่ 4
2. แหล่งเรียนรู้
 - 2.1 ห้องสมุด
 - 2.2 ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

คู่มือครู...การสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

24

แผนการเรียนรู้ที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 – หน่วยการเรียนรู้ที่ 10
การใช้วิจัยเป็นฐานสำหรับการเรียนรู้ เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลงของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1

เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2

เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารการเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมีมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระสำคัญ

การเขียนการสอน โดยใช้วิจัยเป็นฐาน พบว่าการเขียนการสอนดังกล่าวส่งผลต่อคุณลักษณะของครูและนักเรียน ให้มีการคิดวิเคราะห์ สามารถใช้กระบวนการวิจัยในการดำเนินงานและแก้ปัญหาต่างๆ โดยการเขียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐานนั้น ครูยังคงมีบทบาทสำคัญในการจัดสภาพการณ์ให้นักเรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด ต้องมีการวางแผนการสอน ให้มีความชัดเจนและเหมาะสมกับสภาพนักเรียนมีการประเมินแก้ไขปรับปรุงการเรียนการสอนอยู่เสมอ ส่วนนักเรียนมีบทบาทในการเรียนรู้ทักษะกระบวนการต่าง ตามที่ครูกำหนดและยังมีบทบาทในการร่วมสรุปอภิปรายสาระการเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนนักเรียนและครูซึ่งการเรียนการสอน โดยใช้การวิจัยเป็นฐานส่งผลดีกับนักเรียนทั้งในระดับมัธยมศึกษา

คู่มือครู...การสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

25

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง**หน่วยที่ 5**

1. สังเกต สืบตรวจสอบและการเปลี่ยนแปลงของสารบริเวณที่เลือกเป็นจุดศึกษา
2. บันทึกสิ่งที่สังเกตเห็น และบรรยายลักษณะของสภาพแวดล้อมบริเวณจุดศึกษา
3. ตั้งคำถามหรือระบุสิ่งที่สงสัย สนใจอยากรู้เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมบริเวณจุดศึกษา
4. แลกเปลี่ยนเรียนรู้สิ่งที่สังเกตเห็น และคำถามหรือสิ่งที่สนใจอยากรู้กับเพื่อนในกลุ่มและเพื่อนทุกกลุ่มในห้องเรียน

หน่วยที่ 6

5. เพื่อให้ นักเรียนสามารถพิจารณาและปรับปรุงคำถามที่นักเรียนสนใจ อยากรู้ หรืออยากศึกษาเพิ่มเติม ซึ่งได้จากการสำรวจ
6. เพื่อให้ นักเรียนสามารถวิเคราะห์ จำแนก และปรับปรุงคำถาม เพื่อให้ได้มาซึ่งคำถามที่จะนำไปสู่การวิจัยต่อไป

หน่วยที่ 7

7. เพื่อให้ นักเรียนพัฒนาความรู้ความสามารถวางแผนการสืบค้นความรู้จากแหล่งต่างๆ
8. เพื่อให้ นักเรียนพัฒนาความรู้ความสามารถสืบค้นความรู้จากหนังสือ ตำรา วารสาร อินเทอร์เน็ต สอบถามจาก ผู้รู้ในท้องถิ่น และแหล่งความรู้ต่างๆ เพื่อใช้ประกอบการวางแผนงานวิจัย
9. เพื่อให้นักเรียนวางแผน ออกแบบการวิจัย เลือกอุปกรณ์ในการทำวิจัยได้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8

10. นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ได้
11. นักเรียนศึกษาวิเคราะห์หัวข้อการเขียนเค้าโครงงานวิจัย
12. นักเรียนอธิบายความสำคัญของการเขียนเค้าโครงงานวิจัย
13. นักเรียนสามารถฝึกการเขียนเค้าโครงงานวิจัยที่ถูกต้อง

คู่มือครู...การสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9

14. เพื่อให้ นักเรียนสามารถศึกษา ทดลอง รวบรวม บันทึก จัดกระทำ วิเคราะห์ และแปลความหมายข้อมูล ได้อย่างถูกต้องและเป็นระบบ

15. นักเรียนสามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำงานวิจัย และมีความถูกต้องตามระเบียบวิธีการดำเนินงานวิจัย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 10

16. นักเรียนสามารถรวบรวม เรียบเรียงความคิด และจัดลำดับขั้นตอนการทำวิจัยตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดกระบวนการทำวิจัย

17. นักเรียนสามารถนำเสนอผลงานวิจัยและถ่ายทอดความรู้ที่ได้จากการทำวิจัยผ่านการเขียนรายงานให้ผู้อื่นเข้าใจได้

18. นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถด้านภาษาในการสื่อสาร ด้านการเขียนการใช้ภาษาที่ถูกต้อง ชัดเจน เข้าใจง่ายและตรงไปตรงมา

สาระการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สืบรวจ สังเกต สารและการเปลี่ยนแปลงของสาร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 วิเคราะห์และเลือกค่าถาวรวิจัย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 วางแผนการวิจัย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เขียนเค้าโครงงานวิจัย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 ลงมือทำวิจัย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เขียนรายงานและนำเสนอผลงานวิจัย

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน**ขั้นที่ 1 ระบุปัญหาการวิจัย**

1. นักเรียนสำรวจสิ่งแวดล้อม และภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนที่เกี่ยวกับเรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลงของสาร
2. นักเรียนร่วมกันจัดลำดับความสำคัญของปัญหา

คู่มือครู...การสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

27

3. ครูให้นักเรียนตั้งคำถามที่นักเรียนสนใจที่ครอบคลุม นักเรียนมีการคิด
ปัญหาของกลุ่ม แต่คำถามที่นักเรียนเลือกต้องพัฒนาเป็นคำถามวิจัยได้
4. เมื่อได้ประเด็นปัญหาที่ตนเลือกแล้ว นักเรียนตั้งคำถามของการศึกษา
เกี่ยวกับเรื่องสารและการเปลี่ยนแปลงของสาร
5. นักเรียนกำหนดสิ่งที่จะต้องศึกษาค้นคว้า โดยการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน

6. นักเรียนร่วมกันตั้งสมมติฐานการศึกษา ค้นคว้าว่าจะแก้ปัญหาอะไรด้วย
วิธีการใด และจะประสบความสำเร็จในระดับใด

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบสมมติฐาน

7. นักเรียนวางแผนการศึกษาค้นคว้าเพื่อตอบคำถามและสมมติฐานที่ตนตั้ง
ไว้ พร้อมทั้งกำหนดวิธีการนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าต่อชั้นเรียน

ขั้นที่ 4 รวบรวมข้อมูล

8. นักเรียนรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาชุดการสอน โดยการแสวงหา
ความรู้เพิ่มเติมจากเอกสารเรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลงของสาร

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์ข้อมูล

9. นักเรียนอภิปรายผลจากการเรียนด้วยชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน
เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลงของสาร
10. นักเรียนวิเคราะห์การเรียน โดยใช้ชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน

ขั้นที่ 6 สรุปผล

11. นักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการเรียนด้วยชุดการสอนแบบใช้วิจัยเป็น
ฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลงของสาร

คู่มือครู...การสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

12. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย
13. นักเรียนนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าในชั้นเรียนเพื่ออภิปรายและสรุปผลร่วมกัน โดยเน้นการเรียนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน ให้เห็นวิธีการแก้ปัญหา

กระบวนการวัดผลประเมินผล

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
3. พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
4. การนำเสนอผลงาน
5. การตรวจผลงาน

เกณฑ์การประเมิน

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
3. พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
4. การนำเสนอผลงาน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
5. การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
3. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
4. แบบประเมินการนำเสนอผลงาน
5. แบบประเมินการตรวจผลงาน

**29****ชื่อ / แหล่งการเรียนรู้**

1. ชุดการสอนหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 – ชุดการสอนหน่วยการเรียนรู้ที่ 10
2. แหล่งการเรียนรู้
 - 2.1 ห้องสมุด
 - 2.2 ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต



คู่มือครู...การสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง



แบบบันทึกคะแนนระหว่างเรียน
เรื่อง การและการเปลี่ยนแปลง

เลขที่	ชื่อ - สกุล	หน่วยการเรียนรู้ที่			
		1	2	3	4

แบบบันทึกคะแนนแบบฝึกหัด หน่วยการเรียนรู้ที่

เลขที่	แบบฝึกหัดที่.....			แบบฝึกหัดที่.....		
	คะแนน	ร้อยละ	ผ่าน 80%	คะแนน	ร้อยละ	ผ่าน 80%



คู่มือครู...การสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง การและการเปลี่ยนแปลง

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวนิลวรรณ เกษมโคธน์
ที่อยู่	87/3 หมู่ 2 ตำบลหนองบัว อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี
ที่ทำงาน	โรงเรียนบ้านน้ำพุ ตำบลเขาโจด อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2549	สำเร็จการศึกษาปริญญาครุศาสตรบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป จากมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
พ.ศ. 2550	ศึกษาต่อระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ.2549	นักวิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี
พ.ศ.2550	ครูอัตราจ้าง โรงเรียนกาญจนาอนุเคราะห์ อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี
พ.ศ. 2551- ปัจจุบัน	พนักงานราชการ โรงเรียนบ้านน้ำพุ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี