

การศึกษาการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง

ปริญญานิพนธ์
ของ
นางลักษณ วิไลวงศ์เสถียร

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา
ตุลาคม 2546
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

373.13028

พ.1490

๖๓

การศึกษาการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง

บทคัดย่อ

ของ

นางลักษณ์ วิไลวงศ์เสถียร

12 ส.ค. 2547

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา

ตุลาคม 2546

นางลักษณ์ วิไลวงศ์เสถียร. (2546). การจัดการกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ กลิ่นกุหลาบ และอาจารย์ทัศนาทองภักดี.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษากระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ใน 4 กระบวนการ คือ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการคิดและการปฏิบัติ กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ และเพื่อเปรียบเทียบการจัดการจัดการกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมการเรียนวิทยาศาสตร์ของครูและนักเรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูจำนวน 194 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 551 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test และ F-test

ผลการวิจัยสำคัญสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ครูในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง มีการรับรู้ในการจัดการกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยรวมและรายด้าน คือ ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ด้านกระบวนการแก้ปัญหา และด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ อยู่ในระดับมาก ยกเว้นด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ อยู่ในระดับปานกลาง

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง มีการรับรู้ในการจัดการกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยรวมและรายด้าน คือ ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ด้านกระบวนการแก้ปัญหา ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ และด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ อยู่ในระดับปานกลาง

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนความคิดเห็นของครูที่มีต่อกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของครูจำแนกตามสาขาวิชาที่จบการศึกษา พบว่าครูที่สำเร็จการศึกษาในสาขาวิชาต่างกัน มีการจัดการกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยรวมและรายด้านไม่แตกต่างกัน ยกเว้นด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนครูที่สำเร็จการศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยการรับรู้เกี่ยวกับการจัดการกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แตกต่างกับครูที่จบสาขาอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

4. การวิเคราะห์เปรียบเทียบการรับรู้ของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีการรับรู้ต่อกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการ

เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยรวมและรายด้านใน 4 ด้าน คือ ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้
ด้านกระบวนการแก้ปัญหา ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ และด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ
ร่วมใจ ไม่แตกต่างกัน

**A STUDY ON THE STATUS OF STUDYING TEACHING AND PERCEPTION
PROCESSION MANAGEMENT OF THE CIRCUMSTANCE CONDITION
IN STUDYING SCIENCE IN CHULABHORN'S COLLEGES
IN THE CENTRAL REGION**

**AN ABSTRACT
BY
NONGLAK WILAIWONGSATHIEN**

**Presented in partial fulfillment of the requirements
For the master of Education degree in Educational Administration
at Srinakharinwirot University
October 2003**

Nonglak Wilaiwongsathien. (2003). A study on the Study of Studying and Perception Procession Management of the Circumstance Condition in Studying Science in Chulabhorn's Colleges in the Central region. Master Thesis, M.Ed. (Educational Administration) Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor. Assist. Prof. Dr.Phairojana Klinkulab and Mrs.Thasana Thongpukdee.

The purpose of this research was a study on the study of studying and perception procession management of the circumstance condition in studying science in Chulabhorn's Colleges in the central region. The learning process was divided into 4 areas : the Inquiring Process, the Problem Solving Process, the Perception and Operation Process and the Cooperation Learning Process. The learning process arrangement was compared with the perception procession management of the circumstance condition in studying science of teachers and students. The samples were 194 teachers and 551 students from mathayom suksa 3 and 6. The tools used in this research were questionnaire of five rating scales. The statistics used for analyzing the data were percentage, mean, standard deviation, t-test and F-test.

The results of the research were brief as followed :

1. The perception of the teachers from the central region of Chulabhorn's Colleges in the study of studying and perception procession management of the circumstance condition in studying science whole and in each aspects within the four mentioned processes high.

2. The perception of the students from mathayom suksa 3 and 6 of the central region of Chulabhorn's Colleges in the study of studying and perception procession management of the circumstance condition in studying science whole and in each aspects within the four mentioned processes are medium.

3. The analysis of the variation of the teachers, which divided by their fields of studies, towards the study of studying and perception procession management of the circumstance condition in studying science, but except the inquiring process at 0.05 of the significant level. But the perception of the teachers, who graduated with B.sc., towards the study of studying and perception procession management of the circumstance condition in studying science and particularly in the inquiring process, higher than the teachers from other fields the significant level at 0.05

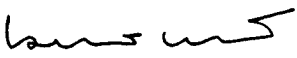
4. The compared analysis of the students' perception for the study of studying and perception procession management of the circumstance condition in studying science finds that the perception of the students from mathayom sukasa 3 and 6 and different without any significant level.

ปริญญาบัตร
เรื่อง

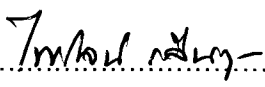
การศึกษาการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง

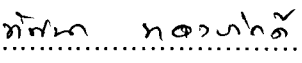
ของ
นางนงลักษณ์ วิไลวงศ์เสถียร

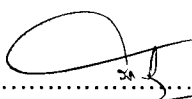
ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

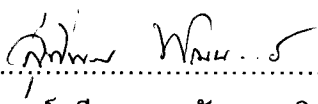

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.นภาพรณี หะวานนท์)
วันที่ 24 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2546

คณะกรรมการสอบปริญญาบัตร


..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ กลิ่นกุหลาบ)


..... กรรมการ
(อาจารย์ทัศน ทองภักดี)


..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระ สุภากิจ)


..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อาจารย์สุพีพรรณ พัฒนพานิชย์)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงได้ด้วยความเรียบร้อย จากการได้รับความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ กลิ่นกุหลาบ ประธานกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ และอาจารย์ทัศน ทองภักดี กรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ผู้เป็นดั่ง “พ่อและแม่” ของผู้วิจัย ที่คอยให้การอบรมสั่งสอนแก่ “ลูก” ด้วยความห่วงใยให้กำลังใจและคำปรึกษา แนะนำ แก้ไขในการค้นคว้าการจัดทำปริญญานิพนธ์ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งเสมอมา จนทำให้เกิดพลังและกำลังใจในการทำงานปริญญานิพนธ์

ผู้วิจัยมีความซาบซึ้งประทับใจเป็นอย่างยิ่ง และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์ ราชบัณฑิต ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระ สุภาภักจ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรณณ ตัญญาเจริณรัตน์ ดร.ปิยพร นวรัตน์ ณ อยุรยา อาจารย์สุพีพรรณ พัฒนพาณิชย์ ซึ่งเป็นคณาจารย์ในภาควิชาการบริหารการศึกษาที่ได้ให้ความรู้ ประสบการณ์ในการศึกษา รวมทั้งยังกรุณาแนะแนวทางในการปฏิบัติหน้าที่การงาน และขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนศิริ ภาควิชาหลักสูตรและการสอนที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ แนะนำการทำปริญญานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่กรุณาเสียสละเวลาตรวจเครื่องมือการวิจัย ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้ ตลอดจนผู้อำนวยการโรงเรียน คณะครู-อาจารย์ และนักเรียนโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยภาคกลาง ทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการรวบรวมข้อมูล เป็นผลให้การจัดเก็บข้อมูลมีความสมบูรณ์อย่างมาก

ท้ายสุดผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คุณแม่ พี่น้อง คุณกิตติศักดิ์ วิไลวงศ์เสถียร ด.ญ. กัลยรัตน์ และ ด.ญ. ธัญชนก วิไลวงศ์เสถียร ตลอดจนเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจที่ดีเยี่ยมตลอดระยะเวลาที่ศึกษา และทำงานวิจัย ประโยชน์และคุณค่าอันพึงมีจากปริญญานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาดวงวิญญาณของบิดาซึ่งเป็นครูคนแรกของผู้วิจัยที่ล่วงลับ รวมทั้งครูอาจารย์และผู้บังคับบัญชา ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

นางลักษณ์ วิไลวงศ์เสถียร

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
กรอบความคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	7
สมมติฐานในการวิจัย.....	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
ความเป็นมาของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย.....	9
วัตถุประสงค์ของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย.....	10
ขอบข่ายงานบริหารโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย.....	11
การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย.....	15
การจัดกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์.....	16
ความสำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์.....	17
วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์.....	18
แนวคิดและแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์.....	21
1. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้.....	24
2. กระบวนการแก้ปัญหา.....	36
3. กระบวนการคิดและการปฏิบัติ.....	44
4. กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ.....	53
การรับรู้สภาพแวดล้อมการเรียนการสอน.....	55
ความหมายของการรับรู้.....	55
ธรรมชาติของการรับรู้.....	56
ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้.....	58
การรับรู้เกี่ยวกับตนเอง.....	58

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
2 (ต่อ)	การเรียนรู้กับการรับรู้.....	59
	การเรียนรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์.....	59
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	62
	งานวิจัยในประเทศ.....	62
	งานวิจัยต่างประเทศ.....	67
3	วิธีการดำเนินการวิจัย.....	70
	การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	70
	เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	71
	ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพของเครื่องมือ.....	71
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	73
	การจัดกระทำข้อมูล.....	73
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	74
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	109
	ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	109
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	109
	เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	109
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	110
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	111
	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	111
	การอภิปรายผล.....	114
	ข้อเสนอแนะ.....	119
	บรรณานุกรม.....	121
	ภาคผนวก.....	129
	ประวัติย่อผู้วิจัย.....	148

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้.....	28
2 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามสาขาวิชาของครูที่สำเร็จการศึกษา.....	77
3 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระดับชั้นที่เรียน.....	77
4 ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของครูโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง โดยรวมและรายด้าน.....	78
5 ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของนักเรียนโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง โดยรวม และรายด้าน.....	79
6 ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของครูโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในภาพรวมและจำแนกเป็นรายข้อ.....	80
7 ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของครูโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ด้านกระบวนการแก้ปัญหาในภาพรวมและจำแนกเป็นรายข้อ.....	82
8 ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของครูโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติในภาพรวมและจำแนกเป็นรายข้อ.....	84

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า	
9	ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของครูโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจในภาพรวมและจำแนกเป็นรายข้อ.....	86
10	ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของนักเรียนโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในภาพรวมและจำแนกเป็นรายข้อ.....	88
11	ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของนักเรียนโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ด้านกระบวนการแก้ปัญหาในภาพรวมและจำแนกเป็นรายข้อ.....	92
12	ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของนักเรียนโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติในภาพรวมและจำแนกเป็นรายข้อ.....	94
13	ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของนักเรียนโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจในภาพรวมและจำแนกเป็นรายข้อ.....	97
14	การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนความคิดเห็นของครูที่มีต่อการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำแนกตามสาขาที่สำเร็จการศึกษา.....	104

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
15	การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ จำแนกตามสาขาที่จบการศึกษาของครูโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัยเป็นรายคู่.....	101
16	การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการจัดกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย จำแนกตามระดับชั้นจำแนกตามระดับชั้น.....	102
17	สรุปความคิดเห็น ข้อเสนอแนะของครูในแต่ละด้าน โดยมีครูที่แสดงความคิดเห็นจำนวน 163 คน.....	103
18	สรุปความคิดเห็น ข้อเสนอแนะของนักเรียนในแต่ละด้าน โดยมีนักเรียนที่แสดงความคิดเห็นจำนวน 195 คน.....	106

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบความคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	8
2 วิธีการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	25
3 แสดงวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้.....	31
4 โครงสร้างของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้.....	32
5 แสดงกระบวนการแก้ปัญหา.....	40
6 แนวคิดหลักของการเรียนรู้แบบ Cooperative Learning.....	53

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ปัจจุบันนี้ประเทศไทยยังประสบภาวะเศรษฐกิจถดถอยอย่างรุนแรง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่รัฐจะต้องเร่งพัฒนาประเทศไทยให้ทันกับนานาประเทศ ซึ่งการที่จะพัฒนาประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพนั้น รัฐจำเป็นจะต้องเร่งผลิตและพัฒนาศักยภาพกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ อันจะเป็นรากฐานพลังอันสำคัญที่จะทำให้ประเทศไทยสามารถยืนหยัดอยู่ได้ท่ามกลางวิกฤติการณ์ต่างๆ นอกจากนี้รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 ได้กล่าวไว้ส่วนหนึ่งว่า “รัฐต้องเร่งรัดพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาประเทศ” นับได้ว่าเป็นครั้งแรกของประเทศไทยที่กล่าวถึงบทบาทของวิทยาศาสตร์อย่างชัดเจนในรัฐธรรมนูญ การที่จะไปสู่เป้าหมายดังกล่าวได้ จำเป็นต้องพัฒนาการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์อย่างจริงจัง องค์การส่งเสริมการศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO) ได้เสนอโครงการ 2000 รณรงค์ให้ประเทศทั่วโลกจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับทุกคนให้รู้วิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอเพื่อการดำรงชีวิตอย่างมีความสุขและปลอดภัยในสังคมโลกยุคโลกาภิวัตน์ (กรมวิชาการ. 2544 : 1) และจากการประเมินคุณภาพทางการศึกษา ระดับมัธยมศึกษา ในปีการศึกษา 2533 และ 2536 ของกรมวิชาการ พบว่า สมรรถนะของนักเรียนในด้านความรู้ ความคิด ยังอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ อันเป็นผลมาจากปัญหาการขาดแคลนครู-อาจารย์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เคมี และฟิสิกส์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 43) และผลการแข่งขันโอลิมปิกวิชาการ ในรอบ 5 ปีที่ผ่านมา (2539–2543) พบว่าประเทศไทยอยู่ในลำดับที่ 6 เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศในแถบเอเชีย โดยประเทศที่อยู่ในลำดับที่ 1–5 ได้แก่ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ไต้หวัน เกาหลี เวียดนาม สิงคโปร์ และประเทศไทย ตามลำดับ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2544 : 17) ซึ่งผลการแข่งขันโอลิมปิกทางวิทยาศาสตร์แสดงให้เห็นว่า ในภาพรวมประเทศไทยยังอ่อนทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์อยู่มาก จากความสำคัญและความจำเป็นของการเร่งพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันให้พัฒนาไปพร้อมๆ กับการเปลี่ยนแปลงสภาพเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ซึ่งหมุนไปตามกระแสโลกาภิวัตน์ ที่มุ่งนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในทุวงการ ทำให้เกิดความต้องการบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพิ่มขึ้น

กรมสามัญศึกษาเป็นหน่วยงานหนึ่งในกระทรวงศึกษาธิการที่มีบทบาทในการพัฒนาและจัดการศึกษาสำหรับเยาวชน และภาระหน้าที่สำคัญประการหนึ่ง คือ การส่งเสริมและพัฒนานักเรียนระดับมัธยมศึกษา เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาความพร้อมของกำลังคนด้านคณิตศาสตร์

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อันจะเป็นรากฐานให้ประเทศไทยก้าวไปสู่การเป็นประเทศพัฒนาอย่างมั่นคง และรวดเร็ว เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ (กรมสามัญศึกษา. 2538 : 41) จึงได้ริเริ่มโครงการส่งเสริมความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา โดยกำหนดให้โรงเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 12 โรงเรียน เป็นศูนย์ส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ กระจายอยู่ทุกเขตการศึกษา ซึ่งประกอบด้วยโรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม จังหวัดนนทบุรี โรงเรียนเดชะปัตตนยานุกูล จังหวัดปัตตานี โรงเรียนสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี โรงเรียนภูเก็ตวิทยาลัย จังหวัดภูเก็ต โรงเรียนพรหมานุสรณ์ จังหวัดเพชรบุรี โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย จังหวัดลพบุรี โรงเรียนนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ โรงเรียนสามัคคีวิทยาคม จังหวัดเชียงราย โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ โรงเรียนอุตรพิทยานุกูล จังหวัดอุดรธานี โรงเรียนสารคามพิทยาคม จังหวัดมหาสารคาม โรงเรียนระยองวิทยาคม จังหวัดระยอง และโครงการที่จัดตั้งโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยขึ้น เพื่อเป็นการเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเจ้าลูกเธอเจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์ อัครราชกุมารี ในวโรกาสที่ทรงเจริญพระชนมายุ ครบ 3 รอบ ในวันที่ 4 กรกฎาคม 2536 ประกอบกับในช่วงเวลาดังกล่าว ประเทศชาติต้องการบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม จึงถือเป็นหน้าที่อันสำคัญประการหนึ่งของกรมสามัญศึกษาที่จะต้องส่งเสริมสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ซึ่งโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยเป็นโรงเรียนที่จัดตั้งทุกเขตการศึกษา 12 โรงเรียน เปิดรับนักเรียนทุกจังหวัดในแต่ละเขตการศึกษา ทั้งระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย รับนักเรียนทั้งอยู่ประจำและไป-กลับ ซึ่งกรมสามัญศึกษาได้จัดสรรงบประมาณ และดำเนินการอย่างต่อเนื่องให้เป็นค่าก่อสร้างอาคารเรียน อาคารประกอบ หอพักนักเรียน และวัสดุครุภัณฑ์ เปิดทำการสอนมาแล้วตั้งแต่ปีการศึกษา 2537 เป็นต้นมา ปัจจุบันโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย มีอยู่ด้วยกันทั้งสิ้น 12 โรงเรียน ประจำอยู่ในเขตการศึกษาทั้ง 12 เขตการศึกษา

โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยเป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาที่จัดตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อผลิตและเน้นพัฒนาความรู้ความสามารถของนักเรียนด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเป็นพิเศษ ดังนั้นโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย จึงมีลักษณะการจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์แตกต่างจากโรงเรียนมัธยมศึกษาอื่นๆ ที่สังกัดกรมสามัญศึกษาอยู่หลายประการ เช่น จุดเน้นด้านวิทยาศาสตร์ การจัดสรรงบประมาณจำนวนมาก การจัดให้นักเรียนอยู่ประจำและการรับนักเรียนที่มีลักษณะพิเศษแตกต่างไปจากโรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วไป โรงเรียนจะเปิดสอนเฉพาะในแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ และ เปิดสอนวิชาเลือกเฉพาะรายวิชาวิทยาศาสตร์เท่านั้น การดำเนินการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยที่ผ่านมา พบว่ามีการดำเนินการที่พยายามให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการจัดตั้งโรงเรียน ทั้งในเรื่องการจัดการเรียนการสอนและคุณสมบัติของเด็กที่สมัครเข้าเรียน โรงเรียนมีการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน ทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาสำหรับนักเรียนที่อยู่ประจำเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายในการพัฒนาประเทศที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของสังคมไทยที่พึง

ประสงค์ในอนาคต ซึ่งระบุไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 24 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542 : 14) ได้ระบุการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็นทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในทุกสาขาวิชา ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการรับรู้ นอกจากนี้โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ยังเป็นสถานศึกษาที่ฝึกทักษะ ความรู้ ความสามารถ นักเรียนพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมแก่นักเรียน และเตรียมบุคลากรสำหรับรองรับโครงการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้มีโอกาสในการเข้ารับการศึกษ และได้รับการพัฒนาความรู้พื้นฐานในด้านนี้ให้เข้มข้น เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา และปรับปรุงสิ่งแวดล้อมให้ได้ผลอย่างแท้จริง (เจริญ ภักดีวานิช. 2539 : 4)

อย่างไรก็ตามเท่าที่ผ่านมามีตั้งแต่เริ่มก่อตั้งโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยจนถึงปัจจุบัน ยังไม่เคยปรากฏเอกสารที่เกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เพราะการเรียนการสอนยังคงใช้หลักสูตรของกรมวิชาการ และ สสวท. ซึ่งไม่ต่างจากการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนอื่นๆ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเรื่อง “การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง” เพื่อเป็นข้อมูลให้โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยนำไปพิจารณาปรับปรุงการจัดกระบวนการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อดำรงไว้ซึ่งวัตถุประสงค์หลักเพื่อผลิตและเน้นความรู้ความสามารถของนักเรียนด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม และเจตนารมณ์เดิมของการจัดตั้งโรงเรียนที่มุ่งเน้นการจัดการศึกษาเพื่อการผลิตทรัพยากรบุคคลที่มีศักยภาพทางด้านวิทยาศาสตร์ ให้กับสังคมและประเทศชาติ และเพื่อกรมสามัญศึกษานำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาสนับสนุนส่งเสริมโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ตลอดจนเป็นข้อมูลให้แก่โรงเรียนมัธยมศึกษาอื่นๆ ใช้เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ใน 4 กระบวนการ คือ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการคิดและการปฏิบัติ กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ

2. เพื่อเปรียบเทียบการรับรู้ของครูในการจัดกระบวนการเรียนการสอนและสภาพแวดล้อมการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำแนกตามสาขาที่ครูสำเร็จการศึกษา

3. เพื่อเปรียบเทียบการรับรู้ของนักเรียนในการจัดกระบวนการเรียนการสอนและสภาพแวดล้อมการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำแนกตามระดับชั้นของนักเรียน

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้จะทำให้ได้ทราบถึงการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อครูและนักเรียน ดังนี้

1. เพื่อเป็นข้อมูลให้แก่โรงเรียนและกรมสามัญศึกษาได้ใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมการจัดกระบวนการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ในด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ด้านกระบวนการแก้ปัญหา ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ และด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ เพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการจัดตั้งโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย

2. เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของครูเพื่อให้เกิดการรับรู้ด้านวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง

3. เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเพื่อให้เกิดการรับรู้ด้านวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง

4. เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แก่โรงเรียนอื่นๆ

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขต เนื้อหา ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง พร้อมทั้งตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. ขอบเขตของเนื้อหา

1.1 ผู้วิจัยมุ่งศึกษาครูและนักเรียนของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยในภาคกลาง

1.2 ศึกษากระบวนการจัดการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ใน 4 กระบวนการ ได้แก่ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการคิดและการปฏิบัติ และกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

2.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ครูในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง จำนวน 3 โรงเรียน จำนวน 194 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 365 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 186 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ครูโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง จำนวน 3 โรงเรียน โดยใช้จำนวนประชากรทั้งหมดจำนวน 194 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง จำนวน 3 โรงเรียน ใช้จำนวนประชากรทั้งหมดจำนวน 365 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง จำนวน 3 โรงเรียน ใช้ประชากรทั้งหมดจำนวน 186 คน

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

3.1 ตัวแปรต้น คือ สถานภาพของครูและนักเรียน ประกอบด้วย

3.1.1 สถานภาพของครู

- สาขาที่สำเร็จการศึกษา

3.1.2 สถานภาพของนักเรียน

- ระดับชั้น

3.2 ตัวแปรตาม คือ การจัดการกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง 4 กระบวนการ ได้แก่

3.2.1 กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

3.2.2 กระบวนการแก้ปัญหา

3.2.3 กระบวนการคิดและการปฏิบัติ

3.2.4 กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ

นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการนิยามศัพท์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมาสรุปรวมออกมาเป็นนิยามศัพท์เฉพาะดังต่อไปนี้

1. การจัดการกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง การจัดกิจกรรมและสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ครูและนักเรียนได้รู้สึกถึงผลของความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ กับวิธีการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้ง 4 ด้าน คือ

1.1 กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การเรียนการสอนที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาหาความรู้ รู้จักคิด แก้ปัญหาได้ด้วยตนเองอย่างมีระบบของการคิด ใช้กระบวนการของ

การค้นคว้าหาความรู้ ซึ่งประกอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ครูมีหน้าที่จัดบรรยากาศการสอนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ คิดแก้ปัญหาโดยใช้การทดลอง และอภิปรายซักถามเป็นกิจกรรมหลักในการสอน ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียน คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างแท้จริง

1.2 กระบวนการแก้ปัญหา หมายถึง ขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่บุคคลนั้นนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาที่ยุ่ยากซับซ้อนหรือมีหลายขั้นตอน โดยผู้แก้ปัญหาคงทำความเข้าใจและวิเคราะห์ปัญหา แล้วนำข้อมูลที่วิเคราะห์หามาวางแผนแก้ปัญหา โดยการตั้งสมมติฐาน จนสามารถรวบรวมผลตีความ สรุปผลจากการแก้ปัญหาและประเมินผลของการแก้ปัญหา

1.3 กระบวนการคิดและการปฏิบัติ หมายถึง การที่ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้คิดและลงมือปฏิบัติอย่างมีเหตุมีผล และนักเรียนสามารถนำเหตุผลมารวมกันเพื่อพิจารณาหาแนวทางที่เป็นไปได้ เมื่อนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง หรือได้ทดลองต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ก็จะเกิดความคิดและคำถามที่หลากหลาย เพื่อนำไปสู่ความคิดแบบรวบยอด

1.4 กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ หมายถึง การเรียนการสอนที่มุ่งให้นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม สามารถจัดการบริหารในกลุ่มได้ดี สามารถทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี รับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน สมาชิกในกลุ่มต้องมีความมุ่งมั่นที่จะเรียนรู้กิจกรรมซึ่งทำเป็นกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการวิทยาศาสตร์ หรือการทดลอง เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นร่วมกันในกลุ่ม

2. วิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง วิชาวิทยาศาสตร์ที่เปิดสอนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย หมายถึง โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่จัดตั้งขึ้นในวโรกาสที่สมเด็จพระเจ้าลูกเธอเจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์ อัครราชกุมารี ทรงเจริญพระชนมายุครบ 3 รอบ เพื่อให้เป็นสถานศึกษาฝึกอบรมให้ความรู้แก่นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีอยู่ด้วยกัน 12 โรงเรียน ประจำอยู่ในเขตการศึกษาต่างๆ ทั่วประเทศรวม 12 เขตการศึกษา

4. โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง หมายถึง โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เพชรบุรี และโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ลพบุรี

5. ครู หมายถึง ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ และครูผู้สอนวิชาอื่นๆ ซึ่งเป็นข้าราชการครู และครูจ้างสอนในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง จำนวน 3 โรงเรียน

6. นักเรียน หมายถึง นักเรียนที่ศึกษาอยู่ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง จำนวน 3 โรงเรียน

7. สาขาที่สำเร็จการศึกษา หมายถึง วิชาเอกที่ครูสำเร็จการศึกษา ซึ่งจำแนกเป็น วิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ ศิลปศาสตร์ และอื่นๆ

8. ระดับชั้น หมายถึง ชั้นที่นักเรียนกำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2545 จำแนกเป็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 6

กรอบความคิดที่ใช้ในการวิจัย

กรอบความคิดที่ใช้ในการวิจัยเรื่อง การจัดการกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้ สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ผู้วิจัยได้ ศึกษาและนำแนวคิดในการจัดการกระบวนการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มาใช้เป็นกรอบความคิด ในการวิจัยดังนี้

กรมวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กำหนด แนวทางการจัดการกระบวนการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประกอบด้วย 4 กระบวนการ ได้แก่ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการคิดและการ ปฏิบัติ และกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ (กรมวิชาการ. 2544 : 79-84) ดังนี้

1. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการสอนซึ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง จนสามารถสรุปเป็นความคิดรวบยอดได้ และครูผู้สอนมี หน้าที่สนับสนุน ชี้แนะ ช่วยเหลือและแก้ปัญหาระหว่างการเรียนการสอน

2. กระบวนการแก้ปัญหา เป็นกระบวนการที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยวิธีการคิดอย่างสมเหตุสมผล โดยใช้กระบวนการหรือวิธีการ ความรู้ ทักษะต่างๆ มาเป็นข้อมูล ในการแก้ปัญหา

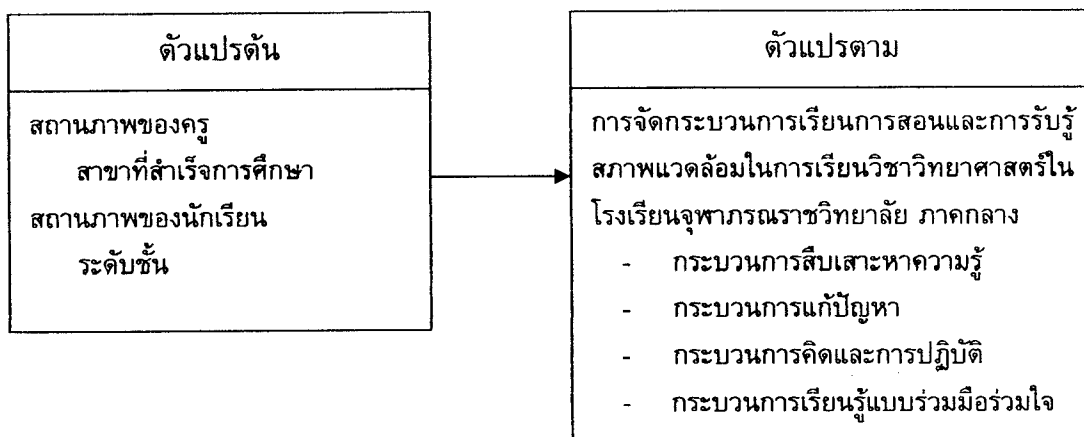
3. กระบวนการคิดและการปฏิบัติ เป็นกระบวนการที่ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้คิดและ ปฏิบัติอย่างมีเหตุผล และนักเรียนสามารถนำเหตุผลมารวมกันเพื่อพิจารณาหาแนวทางที่เป็นไปได้ และได้ลงมือปฏิบัติหรือทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ จนนำไปสู่ความคิดแบบรวบยอด

4. กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ เป็นกระบวนการที่นักเรียนมีการทำกิจกรรม ร่วมกัน แลกเปลี่ยนความรู้กันในกลุ่ม และรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

ผู้วิจัยจึงได้นำแนวทางการจัดการกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ดังกล่าวมากำหนด เป็นกรอบความคิดในการวิจัยในการจัดการกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 4 กระบวนการ ดังนี้

1. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้
2. กระบวนการแก้ปัญหา
3. กระบวนการคิดและการปฏิบัติ
4. กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ

ดังภาพประกอบต่อไปนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบความคิดที่ใช้ในการวิจัย

สมมติฐานในการวิจัย

1. การจัดการกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย ภาคกลาง ใน 4 กระบวนการ อยู่ในระดับปานกลาง
2. ครูที่สำเร็จการศึกษาในสาขาวิชาที่ต่างกัน มีการรับรู้การจัดการกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน
3. นักเรียนที่เรียนอยู่ในระดับชั้นต่างกัน มีการรับรู้การจัดการกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการ ทฤษฎี จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เพื่อเป็นพื้นฐานในการวิจัย และจะเสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. ความเป็นมาของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย
2. การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย
3. กระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
4. กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ในการเรียนรู้อิทธิพลศาสตร์และเทคโนโลยี
 - 4.1 กระบวนการสืบเสาะหาความรู้
 - 4.2 กระบวนการแก้ปัญหา
 - 4.3 กระบวนการคิดและการปฏิบัติ
 - 4.4 กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ
5. การรับรู้
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความเป็นมาของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย

โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย สังกัดกรมสามัญศึกษา จัดตั้งขึ้นทุกเขตการศึกษา จำนวน 12 โรงเรียน เพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเจ้าลูกเธอเจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์ อัครราชกุมารี เนื่องในวโรกาสที่ทรงเจริญพระชนมพรรษาครบ 3 รอบ ในวันที่ 4 กรกฎาคม 2536 ด้วยสำนึกในพระกรุณาธิคุณที่ทรงมีต่อทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม สนองตามพระราชประสงค์ที่ทรงมุ่งมั่นส่งเสริมคุณภาพชีวิตในด้านความเป็นอยู่และการศึกษาของประชาชนโดยให้โอกาสแก่เยาวชนที่มีความสนใจและมีความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมได้ฝึกฝนความรู้ความสามารถด้านนี้เป็นพิเศษตั้งแต่เยาว์วัย ดังนั้น กรมสามัญศึกษาได้ประกาศจัดตั้งโรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเจ้าลูกเธอเจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์ ขึ้นเพื่อให้เป็นโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนเน้นด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ตามพระราชสาส์น และพระราชดำริให้พัฒนาเยาวชนด้านคุณภาพชีวิตและการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ โดยกรมสามัญศึกษาได้ประกาศจัดตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2536 โดยได้รับพระมหากรุณาธิคุณจากสมเด็จพระเจ้าลูกเธอเจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์ อัครราชกุมารี พระราชทานพระอนุญาต ให้ใช้ชื่อโรงเรียนว่า โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ต่อท้ายด้วยชื่อจังหวัดที่ตั้งโรงเรียน ประกอบด้วยรายชื่อดังนี้ (กรมสามัญศึกษา. 2539 : 54)

1. ประกาศจัดตั้งปี 2536 รับนักเรียนปี 2537 ได้แก่
โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช
โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง
โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย
โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย บุรีรัมย์
2. ประกาศจัดตั้งปี 2537 รับนักเรียนปี 2538 ได้แก่
โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร
โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย สตูล
โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เพชรบุรี
โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เลย
2. ประกาศจัดตั้งปี 2538 รับนักเรียนปี 2539 ได้แก่
โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ลพบุรี
โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย พิษณุโลก
โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี
โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี

ปัจจุบันโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยทั้ง 12 โรงเรียน เปิดทำการสอนเต็มตามรูปแบบ คือ มีนักเรียนตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1. วัตถุประสงค์ของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย

กรมสามัญศึกษา (2539 : 55) ได้กำหนดวัตถุประสงค์ของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย มีดังนี้

1. เพื่อเฉลิมพระเกียรติในวโรกาสที่ สมเด็จพระเจ้าลูกเธอเจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์ อัครราชกุมารี ทรงเจริญพระชนมายุ ครบ 3 รอบ
2. เพื่อเป็นสถานศึกษาระดับมัธยมศึกษาที่ฝึกทักษะ ความรู้ ความสามารถ นักเรียนพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมแก่นักเรียนตั้งแต่เยาว์วัยเพื่อเตรียมบุคลากรไว้รองรับโครงการด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมของประเทศ
3. เพื่อให้เป็นสถานศึกษาระดับมัธยมศึกษาตัวอย่าง ในด้านการอบรมนักเรียนให้เป็นกุลบุตร กุลสตรีที่เพียบพร้อมด้วยคุณธรรม จริยธรรม สามารถพึ่งตนเองได้ และมีประโยชน์ต่อสังคม
4. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนที่เรียนดี มีความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้มีโอกาสในการเข้าเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาเพิ่มมากขึ้น และได้พัฒนาความรู้พื้นฐานในด้านนี้ให้เข้มข้น เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและปรับปรุงสิ่งแวดล้อมให้ได้ผลอย่างแท้จริงต่อไป

นอกจากนี้ เจริญ ภักดีวานิช (2539 : 4) วิเคราะห์เพิ่มเติมว่า จากวัตถุประสงค์การจัดตั้งโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ได้คาดหมายว่า เมื่อดำเนินโครงการจัดตั้งโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยสำเร็จตามวัตถุประสงค์แล้ว จะคาดหมายว่าโครงการดังกล่าว จะก่อให้เกิดประโยชน์ 3 ประการ คือ

1. ได้โรงเรียนที่เป็นอนุสรณ์สถานให้เยาวชนและประชาชนทั่วไป ได้รำลึกถึงคุณงามความดีของสมเด็จพระเจ้าลูกเธอเจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์ อัครราชกุมารี
2. ได้บุคลากรที่มีพื้นฐานความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เป็นผู้มีความรู้ความสามารถ สามารถพึ่งตนเองได้ และสนองความต้องการของประเทศที่มีต่อบุคลากรด้านนี้
3. อัตราการเรียนต่อระดับมัธยมศึกษาในภาพรวมสูงขึ้น และมีโรงเรียนที่มีความพร้อมในการเรียนการสอน จัดตั้งได้อย่างสอดคล้องเหมาะสมกับความพร้อมของนักเรียนและอุปกรณ์การเรียนการสอน

ดังนั้น โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย จึงต้องพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษา ระยะที่ 9 ของกรมสามัญศึกษา (กรมสามัญศึกษา. 2543) ดังนี้

1. พัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และตรงกับความต้องการของท้องถิ่น
2. ส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ตามมาตรฐานการศึกษา และระบบประกันคุณภาพการศึกษา
3. พัฒนาสถานศึกษาให้มีบรรยากาศ สภาพแวดล้อม อำนวยความสะดวกแก่การเรียนรู้
4. พัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา
5. สร้าง จัดหา และพัฒนาสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษาที่เหมาะสม มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
6. พัฒนาระบบบริหารการศึกษาที่สอดคล้องกับแนวทางปฏิรูปการศึกษา

2. ขอบข่ายงานบริหารโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย

เนื่องจากโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา การบริหารงานโรงเรียนจึงใช้ขอบข่ายงานตามเกณฑ์มาตรฐาน เช่นเดียวกับโรงเรียนมัธยมศึกษาโดยทั่วไป ซึ่งแบ่งงานการบริหารออกเป็น 7 งาน (ขวัญชีวา วรรณพินธุ. 2540 : 52) สรุปได้ดังนี้

1. งานบริหารทั่วไป ประกอบด้วยลักษณะงานที่ต้องปฏิบัติ ดังนี้
 - 1.1 การวางแผนปฏิบัติการของโรงเรียน
 - 1.2 การจัดองค์การ

- 1.3 การจัดระบบสารสนเทศ
- 1.4 การบริหารงานบุคคล
- 1.5 การสื่อสารคมนาคมและการประชาสัมพันธ์
- 1.6 การบริหารการเงิน
- 1.7 การประเมินผลงานการบริหารทั่วไป
2. งานธุรการ ประกอบด้วยลักษณะงานที่ต้องปฏิบัติ ดังนี้
 - 2.1 การวางแผนงานธุรการ
 - 2.2 การบริหารงานธุรการ
 - 2.3 การบริหารงานสารบรรณ
 - 2.4 การบริหารการเงิน
 - 2.5 การบริหารงานพัสดุ
 - 2.6 การบริหารงานทะเบียนและสถิติข้าราชการครูและลูกจ้าง
 - 2.7 การประเมินผลงานธุรการ
3. งานวิชาการ ประกอบด้วยลักษณะงานที่ต้องปฏิบัติ ดังนี้
 - 3.1 การวางแผนงานวิชาการ
 - 3.2 การบริหารงานวิชาการ
 - 3.3 การจัดการเรียนการสอน
 - 3.4 การพัฒนาและส่งเสริมทางด้านวิชาการ
 - 3.5 การวัดผลและประเมินผลการเรียน และงานทะเบียนนักเรียน
 - 3.6 การประเมินผลการจัดงานวิชาการ
4. งานปกครองนักเรียน ประกอบด้วยลักษณะงานที่ต้องปฏิบัติดังนี้
 - 4.1 การวางแผนงานปกครองนักเรียน
 - 4.2 การบริหารงานปกครองนักเรียน
 - 4.3 การส่งเสริมพัฒนาให้นักเรียนมีวินัย
 - 4.4 การป้องกันและแก้ไขพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมของนักเรียน
 - 4.5 การดำเนินการส่งเสริมประชาธิปไตยในโรงเรียน
 - 4.6 การประเมินผลงานปกครองนักเรียน
5. งานบริการ ประกอบด้วยลักษณะงานที่ต้องปฏิบัติ ดังนี้
 - 5.1 การวางแผนงานบริการ
 - 5.2 การบริหารงานบริการ
 - 5.3 การจัดบริการด้านสาธารณสุขปโภค
 - 5.4 การจัดตั้งบริการน้ำดื่ม น้ำใช้
 - 5.5 การจัดบริการโภชนาการ
 - 5.6 การจัดบริการสุขภาพอนามัย

- 5.7 การจัดบริการห้องสมุด
- 5.8 การจัดบริการแนะแนว
- 5.9 การจัดกิจกรรมสหกรณ์ในสถานศึกษา
- 5.10 การประเมินผลงานบริการ
6. งานโรงเรียนกับชุมชน ประกอบด้วยลักษณะงานที่ต้องปฏิบัติดังนี้
 - 6.1 การวางแผนงานสร้างความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนกับชุมชน
 - 6.2 การสร้างและเผยแพร่เกียรติประวัติของโรงเรียน
 - 6.3 การให้บริการชุมชน
 - 6.4 การมีส่วนร่วมในการพัฒนาชุมชน
 - 6.5 การได้รับความสนับสนุนจากชุมชน
 - 6.6 การประเมินผลการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนกับชุมชน
7. งานอาคารสถานที่ ประกอบด้วยลักษณะงานที่ต้องปฏิบัติ ดังนี้
 - 7.1 การบริหารงานบริเวณโรงเรียน
 - 7.2 การบริหารงานอาคารเรียน
 - 7.3 การบริหารงานห้องเรียน
 - 7.4 การบริหารงานห้องพิเศษ
 - 7.5 การบริหารงานห้องบริการ
 - 7.6 การบริหารงานอาคารโรงฝึกงาน
 - 7.7 การบริหารงานอาคารโรงอาหาร
 - 7.8 การบริหารอาคารหอประชุม
 - 7.9 การบริหารงานอาคารห้องน้ำ-ห้องส้วม
 - 7.10 การบริหารงานอาคารพลศึกษา

อย่างไรก็ตาม โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย จัดตั้งขึ้นจากนโยบายการศึกษา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มีวัตถุประสงค์ในการจัดตั้งแตกต่างจาก โรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วไป จึงมีลักษณะการดำเนินงานที่เป็นพิเศษเพิ่มเติมดังนี้

1. การรับนักเรียน โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย แต่ละเขตการศึกษา รับนักเรียน สหศึกษาประเภทประจำและไปกลับ และมีผลการเรียนดีเด่นทางด้านวิทยาศาสตร์ที่เป็น ปัจจัยพื้นฐานในการศึกษาทั่วไปตามวัตถุประสงค์การก่อตั้งโรงเรียนโดยการสอบคัดเลือกไม่เกิน ร้อยละ 60 รับนักเรียนจากโควตาจังหวัดในเขตการศึกษาไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 รับนักเรียน ความสามารถพิเศษไม่เกินร้อยละ 5 และรับนักเรียนจากผู้มีอุปการคุณไม่เกินร้อยละ 5 โดยพิจารณา จากหนังสือรับรองผลการเรียน หรือจากการสัมภาษณ์ ตามหลักเกณฑ์ที่กรมสามัญศึกษากำหนด และกระทรวงศึกษาธิการสนับสนุนเรื่องหอพัก อาหาร เสื้อผ้า หนังสือเรียนแก่นักเรียนประจำที่เรียน ดีแต่ขาดแคลนทุนทรัพย์ตามระเบียบกระทรวงการคลัง

2. การจัดแผนชั้นเรียน โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัยแต่ละแห่งกำหนดแผนชั้นเรียนเต็มรูป 30 ห้องเรียน มัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชั้นละ 4 ห้อง และมัธยมศึกษาปีที่ 4 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 ชั้นละ 6 ห้อง ทั้งหมด 30 ห้องเรียน บรรจุนักเรียน ห้องละ 36 คน เมื่อจัดแผนชั้นเรียนเต็มรูปจะมีจำนวนนักเรียน 1,080 คน

3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของโรงเรียน ดำเนินการตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2542 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533) โดยจะเน้นการสอนในวิชาทางวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยี คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และคอมพิวเตอร์ ทั้งในเชิงปริมาณ คือ เปิดวิชาเลือกเสรีที่เน้นกลุ่มวิชาดังกล่าวให้มากขึ้น และเชิงคุณภาพ มีคุณภาพและทันสมัย การเรียนที่เน้นการทดลองและการฝึกปฏิบัติ การส่งเสริมให้นักเรียนให้มีการคิดค้น การประดิษฐ์ การทำโครงการ การคิดสร้างสรรค์ และการทำงานเป็นกลุ่มเป็นทีม การจัดกิจกรรมเสริมดังกล่าวจะใช้เวลานอกเหนือจากเวลาเรียนปกติ เช่นในวันหยุดหรือในภาคค่ำตามสภาพการของโรงเรียนประจำ

4. การอยู่ประจำของนักเรียน โรงเรียนจัดหอนอนให้นักเรียนพักประจำ ซึ่งการบริหารงานโรงเรียนประจำ ถ้าไม่จัดระเบียบการปกครองให้เป็นระบบแล้วจะก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ มากมาย ซึ่งรูปแบบการบริหารโรงเรียนประจำของโรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัยมีดังนี้

4.1 การจัดโครงสร้างการบริหารโรงเรียนประจำ อาจมีความแตกต่างไปจากการจัดโครงสร้างของโรงเรียนแบบไป-กลับ ฝ่ายปกครองและฝ่ายบริการจะมีภาระเพิ่มขึ้น

4.2 การจัดกิจกรรมประจำวันต้องคำนึงถึงสภาพความพร้อมต่างๆ ตามศักยภาพของครูและนักเรียน

4.3 การจัดบุคลากร โรงเรียนต้องมีบุคลากรปฏิบัติงานในโรงเรียนอย่างต่อเนื่องติดต่อกันตลอด 24 ชั่วโมง

4.4 การวางระเบียบและกฎเกณฑ์ของหอนอน ซึ่งคณะกรรมการฝ่ายปกครองต้องดำเนินการพิจารณาให้เหมาะสมกับสภาพของโรงเรียนและวัฒนธรรมท้องถิ่น

4.5 การจัดบริการในโรงเรียนประจำ ต้องมีการวางแผนอย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นระบบโดยคำนึงถึงสุขภาพพลานามัยของนักเรียน โดยส่วนรวมเป็นไปตามหลักวิชาการที่สำคัญคือ การบริการด้านโภชนาการ การบริการน้ำดื่มน้ำใช้ การบริการสื่อสาร ไปรษณีย์ และการบริการซักกรีด เป็นต้น

ในส่วนของการสร้างเสริมให้นักเรียนเป็นคนดี มีคุณธรรม จริยธรรม มีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ของสังคมและประเทศชาติ โรงเรียนถือเป็นเรื่องสำคัญยิ่ง โดยจะใช้การฝึกฝนทั้งในแง่การให้ตระหนักในคุณงามความดี การปรับพฤติกรรม การให้ความรักความอบอุ่น การเอาใจใส่อย่างสม่ำเสมอ และการเป็นตัวอย่างที่ดีของครู-อาจารย์เป็นสำคัญ ซึ่งโรงเรียนจะมีคำขวัญประจำโรงเรียนว่า "รักษาศักดิ์ศรี มีคุณธรรม นำวิชาการ สืบสานงานพระราชดำริ"

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย

สภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย มีการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น (ฉบับปรับปรุง 2533) โดยมีจุดเด่น คือ การจัดการเรียนการสอนในวิชาเลือกจะเน้นวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และคอมพิวเตอร์ สำหรับหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ.2524 (ฉบับปรับปรุง 2533) โดยมีจุดเด่นคือ การใช้หลักสูตรโครงสร้าง 3 และใช้หลักสูตร พสวท. และ พสวท.สมทบ โดยใช้กลุ่มวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานอาชีพ (กรมสามัญศึกษา. 2543 : 59)

1. ลักษณะของหลักสูตรที่ใช้ในสถานศึกษา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ฉบับพุทธศักราช 2544 ในโรงเรียนนาร่องและโรงเรียนเครือข่ายซึ่งรวมถึงโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ให้แก่กระทรวงศึกษาธิการ โดยมีเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ ดังนี้ (กรมวิชาการ. 2544 : 3)

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย มีการจัดการเรียนการสอนเน้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี. 2545 : 40-41) ดังนี้

1. เร่งรัดพัฒนาจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง และนำสื่อการเรียนการสอน วัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยี นวัตกรรมที่ทันสมัยมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ ความสามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ มีวิจารณญาณ และวิสัยทัศน์ คิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถสร้างองค์ความรู้และปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะ และประเมินผลการปฏิบัติงานของนักเรียน

3. ส่งเสริมให้นักเรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา กล้าเผชิญกับสถานการณ์ ศึกษา ค้นคว้า ทดลองด้วยตนเอง และร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ทักษะกระบวนการกลุ่ม สามารถทำโครงการวิทยาศาสตร์ ให้มีผลปรากฏเด่นชัด

4. ส่งเสริมความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และคอมพิวเตอร์ และเผยแพร่ความรู้ ข้อมูลข่าวสาร วิทยาการใหม่สู่ชุมชนท้องถิ่นได้

5. สนับสนุนให้มีแหล่งความรู้ในโรงเรียนที่มีบรรยากาศ และสิ่งแวดล้อม ที่เอื้อต่อการศึกษาค้นคว้า ของครูและนักเรียนอย่างเพียงพอ และเหมาะสม

6. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการใช้และพัฒนาเทคโนโลยี สารสนเทศ เพื่อให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้ เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ มีความสามารถในการสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้

7. เนื่องจากโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เป็นโรงเรียนแบบพักประจำ จึงสามารถจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการ และการทำโครงการโดยใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรในวันหยุด

การจัดกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

การจัดกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 (2529 : 7) กล่าวถึงไว้ว่าในปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ และพัฒนาประเทศ ประเทศไทยยังต้องการนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาก การที่เราปลูกฝังเยาวชนให้รักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเรื่องยากถ้าเราไม่ปลูกฝังมาตั้งแต่วัยเด็ก ฉะนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญที่สุดในการปลูกฝังเจตคติทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การจัดการเรียนการสอนของครูต้องดีด้วย ต้องให้เด็กได้แสดงความคิดเห็นให้หาคำตอบจากการปฏิบัติการทดลองและฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นไปในทำนองเดียวกับ ยุพาดันติเจริญ (2531 : 123) ที่กล่าวเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ว่า วิชาวิทยาศาสตร์ นอกจากจะเสนอเนื้อหาแล้ว ยังมีขั้นตอนการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กล่าวคือนักเรียนจะต้องลงมือทำการทดลอง อภิปรายและหาข้อมูลสรุป ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาและแนวคิดในเรื่องที่เรียนควบคู่ไปกับการได้ฝึกทักษะต่างๆ อาทิ ทักษะการสังเกต การคำนวณ การตั้งสมมติฐาน การทดลอง การตีความหมายข้อมูล และลง

ข้อสรุปเป็นต้น เพื่อเป็นการปลูกฝังการคิดอย่างมีเหตุผลมีผลให้กับนักเรียน และเป็นการฝึกทักษะให้นักเรียนรู้จักเชื่อมโยงแนวความคิดกับปฏิบัติได้อย่างสอดคล้องกับความจริง

นอกจากนี้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531 : 2) ได้เสนอแนะการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ คือ กระบวนการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2521 เน้นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อมุ่งพัฒนาให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะนำไปสู่การเป็นคนมีใจใฝ่รู้อยู่เสมอ มีใจรักวิทยาศาสตร์สามารถ เสาะแสวงหาวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตได้ ทั้งนี้อาจจัดกิจกรรมในลักษณะต่างๆ เช่น การทดลองที่ทำในห้องเรียน และนอกห้องเรียน การค้นคว้าและเขียนรายงาน การทำโครงการวิทยาศาสตร์ การเล่นเกมบทบาทสมมุติ โดยจัดให้เหมาะสมกับเวลาและกิจกรรม

จะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการที่ครูวิทยาศาสตร์เป็นผู้กระทำ เพื่อให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามจุดหมายของหลักสูตรภารกิจที่สำคัญของครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น ครูจะต้องเน้นกระบวนการเรียนการสอนที่ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ นั่นคือครูต้องเล็งเห็นความสำคัญของการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในอันที่จะทำให้เกิดประโยชน์แก่ตัวผู้เรียนในแง่ต่างๆ อย่างแท้จริง

ความสำคัญของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

จำนง พรายแย้มแซ (2516 : 9-13 อ้างอิงจาก พัชรินทร์ โพธิผล. 2542) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับต่างๆ ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนเข้าใจและมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเนื่องจากเด็กทุกคนมีสัญชาตญาณของความกระตือรือร้น มีความสนใจอยากรู้อสิ่งที่อยู่รอบๆ ตัวเขาเสมอ เด็กจะสนใจสงสัยและอยากเข้าใจไม่ว่าจะเป็นเรื่องที่อยู่ใกล้ตัวหรือไกลตัว ดังนั้นในการสอนจึงไม่ต้องมุ่งแต่จะสอนเนื้อหาวิชาและให้จดจำข้อเท็จจริง (Fact) เท่านั้น แต่จะต้องสอนให้เด็กเข้าใจในเหตุผลอย่างถูกต้องสามารถนำเอาความคิดรวบยอด (Concept) ทางวิทยาศาสตร์ไปอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้ จะทำให้นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้น

2. ช่วยให้นักเรียนมีชีวิตอยู่อย่างสงบสุข โดยสามารถปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ได้เป็นอย่างดี เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ทำให้เข้าใจเหตุและผล เข้าใจทุกสิ่งทุกอย่างจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล ไม่ว่าจะเป็นโลก พืช สัตว์ หรือลม ฟ้า อากาศ ย่อมมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา จึงสามารถทำให้ปรับตัวทันต่อเหตุการณ์และปรับตัวให้เหมาะสมกับความเปลี่ยนแปลงนั้นๆ ได้ดีขึ้น ซึ่งเป็นผลโดยตรงต่อการนำความรู้ความเข้าใจไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต

3. ช่วยให้นักเรียนคิดอย่างมีเหตุผล การสอนวิทยาศาสตร์ที่ดีจะช่วยให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล ไม่เชื่อในสิ่งที่ไร้สาระ ไม่หลงงมงาย นอกจากนั้น ยังส่งเสริมให้เด็กมีความคิดริเริ่ม

สร้างสรรค์และมีเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้คิดและกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามความสามารถของเด็กอย่างมีเสรี ในที่สุดเด็กก็จะพบกับวิธีใช้ความคิดอย่างมีประสิทธิภาพ

4. ช่วยให้เด็กนักเรียนรู้จักแก้ปัญหาตามวิธีการวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยฝึกให้นักเรียนมีกิจนิสัยในการทำงานที่ดี มีเหตุผลตามกระบวนการแก้ปัญหาตามวิธีวิทยาศาสตร์ (Scientific method) ซึ่งได้แก่กำหนดขอบเขตของปัญหา ตั้งสมมติฐานการทดลองและรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสรุป

5. ช่วยให้นักเรียนมีความเจริญงอกงามตามความแตกต่างของแต่ละบุคคล การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ดีจะช่วยแก้ปัญหานักเรียนที่มีสติปัญญาต่ำกว่าเด็กอื่น ให้มีความเจริญงอกงามขึ้นตามสมควรแก่อัธภาพ โดยวิธีการปฏิบัติกิจกรรมทดลองให้ผลอย่างจริงจัง ตามวิธีการที่เหมาะสมและรัดกุมในแบบของรูปธรรมมากกว่านามธรรม

6. ช่วยให้เด็กนำวิทยาศาสตร์ไปใช้ในแง่ที่ว่าวิทยาศาสตร์มีสหสัมพันธ์กับวิชาอื่น ๆ วิชาในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีโอกาสนำเอาความรู้ไปสัมพันธ์กับวิชาต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวางทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังนั้นเมื่อเด็กผ่านการเรียนการสอนไปแล้วย่อมสามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างแพร่หลาย

นอกจากนี้ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2537 : 10-11) ยังได้กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) สรุปได้ดังนี้

1. ช่วยให้เด็กมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ โดยจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้
2. ช่วยให้เด็กคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและมีเหตุผลเกี่ยวกับเรื่องราวเหตุการณ์ต่าง ๆ
3. ช่วยให้เด็กเกิดเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์อันเป็นสิ่งที่ทำให้เข้าใจและนำข้อมูลต่าง ๆ มาประกอบการพิจารณาตัดสินใจในการกระทำสิ่งต่าง ๆ
4. ทำให้เด็กเกิดทักษะต่าง ๆ อันจะสามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิตได้
5. ช่วยให้เด็กเข้าใจถึงการเปลี่ยนแปลงของสังคม อันเนื่องมาจากวิทยาศาสตร์และสามารถปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงได้

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญที่จะช่วยพัฒนาให้เด็กเกิดความเจริญงอกงามตามความมุ่งหมายของการศึกษาทั้งด้านร่างกายและจิตใจ

วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่าน เช่น กาเย่ (Gagne. 1965) เฮอร์รอน (Herron. 1970) และ โอเคย์ (Okay. 1972) ได้ลงความเห็นในแนวเดียวกันว่า การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดในตัวเด็กเป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญในการศึกษาวิทยาศาสตร์ และนิตา สะเพียรชัย (2527 : 72) ได้กล่าวทำนองเดียวกันว่า การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นใน

ตัวเด็ก เป็นจุดมุ่งหมายสำคัญทางการศึกษา เพราะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ส่วนสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วราภรณ์ ศิลปพงษ์. 2531 : 24) ได้กล่าวเพิ่มเติมถึงจุดมุ่งหมายการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 4 หมวดใหญ่ๆ คือ

1. เนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจหลักการและทฤษฎีขั้นพื้นฐาน ของวิชาวิทยาศาสตร์
2. กระบวนการวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจลักษณะและขอบเขต และวงจำกัดของวิชาวิทยาศาสตร์
3. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดทัศนคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์
4. อิทธิพลทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงอิทธิพลของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อมนุษยและสภาพแวดล้อม

กรมวิชาการ (2532 : 32) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ว่า

1. เพื่อให้ความเข้าใจในหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้ความเข้าใจในลักษณะขอบเขตและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า และคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อให้เป็นคนมีเหตุผล ใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เชื่อและใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา รัก สนใจ และใฝ่รู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. เพื่อตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษยและสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจ ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

นอกจากนี้ คลอปเฟอร์ (ภพ เลหาไพบูลย์. 2534 : 95-106 ; อ้างอิงจาก Klopfer. 1971) ได้ปรับจุดประสงค์ปลายทางการศึกษาทั้ง 3 ด้านของบลูม เพื่อให้เหมาะสมที่จะนำมาใช้กับวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งจุดประสงค์ของการสอนวิทยาศาสตร์ออกเป็น 6 ข้อ ดังนี้

1. ความรู้และความเข้าใจ มีความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงปลีกย่อยเฉพาะรายคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ มโนคติวิทยาศาสตร์ ข้อตกลง ลำดับขั้นตอน แนวโน้ม การจัดประเภท เกณฑ์ที่ใช้เทคนิคทางวิทยาศาสตร์ หลักการ กฎเกณฑ์ และทฤษฎีต่างๆ
2. กระบวนการสืบหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมถึงการมีส่วนร่วมในการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งได้แก่การสังเกตการวัด การมองเห็นปัญหาและทางที่จะแก้ปัญหา การตีความหมายข้อมูล การสร้างข้อสรุป การสร้างการทดสอบและปรับปรุงรูปแบบทฤษฎี

3. การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ได้แก่ การให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาที่เป็นเรื่องวิทยาศาสตร์ ในสาขาเดียวกัน หรือในต่างสาขา หรืออาจเป็นปัญหาที่นอกเหนือไปจากเรื่องของวิทยาศาสตร์

4. ทักษะการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการใช้เครื่องมือปฏิบัติการที่ใช้ทั่วไปและการใช้เทคนิควิธีในการปฏิบัติการทั่วไปด้วยความระมัดระวังและปลอดภัย

5. เจตคติและความสนใจทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะต้องมีเจตคติและความสนใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ โดยการแสดงออกซึ่งความชื่นชมกับงานวิทยาศาสตร์ ยอมรับการเสาะหาความรู้ด้วยวิธีวิทยาศาสตร์ อดทน ใจกว้าง วิเคราะห์วิจารณ์ด้วยเหตุผล พอใจประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ เข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์หรือพอใจที่จะเลือกอาชีพเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

6. การมีแนวโน้มทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะต้องมีความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ประเภทต่างๆ คำต่างๆ ที่ใช้ในวิชาวิทยาศาสตร์ ยอมรับในขีดจำกัดของวิทยาศาสตร์ ตระหนักว่าประวัติของวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญต่อการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ตระหนักในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและผลกระทบของการ สืบเสาะหาความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ต่อสังคมและศีลธรรมจรรยา

ดังนั้นพอสรุปได้ว่า ความมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้นก็เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในหลักการทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการเรียนรู้เสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รู้จักนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ มีทักษะในการใช้เครื่องมือ ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อมวลมนุษย์และเพื่อให้มีเจตคติและแนวโน้มทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ได้กล่าวมาแล้วทั้งของนักการศึกษาไทย ต่างประเทศ กรมวิชาการ และกระทรวงศึกษาธิการ ล้วนมีความสอดคล้องกันทั้งสิ้น ดังนั้น ครูผู้สอนจึงควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ดังกล่าว เพื่อให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เกิดประสิทธิภาพ บรรลุตามจุดมุ่งหมายของนโยบายการศึกษาและหลักสูตร รวมทั้งให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อไป

นิตา สะเพียรชัย (2527 : 71) และมังกร ทองสุขดี (2521 : 15) ได้สรุปเกี่ยวกับเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิทยาศาสตร์ ควรจะเน้นในเรื่องดังต่อไปนี้

1. เจตคติทางวิทยาศาสตร์
2. กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล
3. ทักษะที่ใช้ในการสื่อสารและถ่ายทอดสื่อความหมาย
4. ความรู้

พิจิตต รัตตกุล (2530 : 52) ได้กล่าวว่า การสอนวิทยาศาสตร์ ควรมีวัตถุประสงค์

ดังนี้

1. เพื่อให้มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. มีเจตคติและค่านิยม

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ธีระชัย ปุณณโชติ (2538 : 23) ได้สรุปเกี่ยวกับการจัดหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน ควรจะให้ครอบคลุมทุกด้านของวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ด้านมโนคติ และหลักการของวิทยาศาสตร์ (Concept Domain)
2. ด้านกระบวนการของวิทยาศาสตร์ (Process Domain)
3. ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (Creativity Domain)
4. ด้านเจตคติ และค่านิยม (Attitude and Value Domain)
5. ด้านการประยุกต์ใช้ และเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับศาสตร์สาขาอื่น (Applications and Connections Domain)

นอกจากนี้ อนันต์ จันทร์ทวี (2523 : 5) ยังได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ คือ

1. เพื่อให้มีความรู้ และทักษะทางความคิด
2. เพื่อให้มีทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทัศนคติ

สรุปได้ว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้น จะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของการสอนวิทยาศาสตร์ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามที่ต้องการ

แนวคิดและแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ได้มีผู้เสนอแนวคิดและแนวทางไว้หลายประการ ดังนี้

นันทิยา บุญเคลือบและคณะ (2540 : 11) ได้สรุปเกี่ยวกับ แนวคิดในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันนี้ ควรจะต้องเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีบทบาทร่วม ในการพัฒนาตนเองให้เต็มศักยภาพ โดยการเน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้ลงมือกระทำและฝึกคิดด้วยตนเอง เป็นสำคัญ ครูผู้สอนเป็นผู้จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเองมากกว่าเป็นผู้บอกเล่าให้นักเรียน โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อมและขนบธรรมเนียมประเพณีต่างๆ การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้น เมื่อนักเรียนผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนไปแล้ว จะเกิดทักษะในการแก้ปัญหาตัดสินใจที่เหมาะสม เป็นผู้ที่มีความคิด วิเคราะห์ วิจัยอย่างมีเหตุมีผล รวมทั้งมีความสามารถในการสื่อสารกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี

จากแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ควรจัดโดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือกระทำกิจกรรมให้มากที่สุด ซึ่งจะทำให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทุกด้าน สอดคล้องกับสภาพสังคมในปัจจุบัน และปรับให้เข้ากับท้องถิ่นในแต่ละท้องถิ่นได้

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษามีความสำคัญ และมีความจำเป็นอย่างมาก เพราะสภาพของสังคมและสภาพแวดล้อมในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ฉะนั้นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ก็ควรจะมีการพัฒนาปรับปรุงเปลี่ยนแปลงไปด้วยเพื่อความเหมาะสมของสังคม ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

ธีระชัย ปุณฺณโชติ (2538 : 22-25) ได้เสนอแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ควรมีหลักการพอสรุปได้ดังนี้

1. การจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับมัธยมศึกษา ควรจัดโดยมีเป้าหมายว่า ผู้ที่จบการศึกษาไปแล้วทุกคน จะต้องมีความรู้ความเข้าใจวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับที่เรียกว่า มี Science and Technology Literacy โดยจัดให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีตามสมควร มีเจตคติและค่านิยมเชิงวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสม

2. การศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับมัธยมศึกษา ยังจำเป็นต้องจัดเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับนักเรียนที่มีความถนัด และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ สำหรับการเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับสูงต่อไป

3. การจัดหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอนควรให้ครอบคลุมทุกด้านของวิทยาศาสตร์

4. การจัดหลักสูตรจะต้องเน้นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับที่ใช้งานได้

5. การจัดการศึกษาในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควรมุ่งพัฒนาภูมิปัญญาไทย

6. การจัดการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควรจะต้องสอดคล้องกับสภาพปัญหาความต้องการของคนและสังคมในอนาคต

7. การจัดการศึกษาควรมุ่งพัฒนาลักษณะที่ดีต่างๆ ให้เกิดแก่เยาวชน

8. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ควรเน้นการพัฒนา ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ให้มากขึ้น

9. การจัดกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ควรจะต้องเน้นกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มให้มากขึ้น

10. การจัดหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ควรให้มีความยืดหยุ่นสะดวกต่อการปรับให้เข้ากับท้องถิ่นแต่ละท้องถิ่นได้

11. การจัดหลักสูตรและกระบวนการเรียนรู้ควรจะต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมรอบตัวเพื่อให้มีความสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน

12. ส่งเสริมให้มีการนำเอาเทคโนโลยีใหม่ๆ นวัตกรรมทางการศึกษา และสื่อการสอนประเภทต่างๆ เข้ามาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนให้มากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ ผดุงยศ ดวงมาลา (2523 : 62) ได้เสนอลักษณะที่สำคัญเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์พอสรุปได้ดังนี้

1. การกำหนดจุดประสงค์ของการสอน จะต้องกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของผู้เรียน
2. การสอนจะมุ่งพัฒนาความคิดของผู้เรียนมากกว่าให้จดจำเนื้อหา
3. การสอนแนวใหม่ มองวิทยาศาสตร์ทั้งตัวความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์
4. กิจกรรมการเรียนการสอน เน้นให้นักเรียนเป็นฝ่ายลงมือกระทำเอง โดยครูจะทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแนะนำ และจะเน้นให้นักเรียนได้ความรู้โดยผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้มากที่สุด
5. การทำการทดลองไม่แยกจากการเรียนรู้ภาคทฤษฎี การเรียนการสอนจะเป็นไปในลักษณะผสมผสานกัน กิจกรรมการทดลองไม่กำหนดตายตัว โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดปัญหา วางแผนการทดลอง ทำการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการทดลองด้วยตนเอง
6. การวัดผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลักเพื่อสามารถวัดและประเมินได้อย่างเที่ยงตรง ครอบคลุมสมรรถภาพทุกด้านของผู้เรียน และสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

จะเห็นได้ว่าแนวทางในการจัดการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนมีการพัฒนาในด้านสติปัญญา ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติอย่างแท้จริง และบรรลุเป้าหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและเจตคติของผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ได้นั้นจำเป็นต้องมีการจัดกระบวนการเรียนการสอน หรือจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปตามแนวทางที่ต้องการ ดังที่ ปรีชา วงศ์ชูศิริ (2528 : 134) ได้กล่าวว่า “วิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องราวต่างๆ ในธรรมชาติ และเป็นศาสตร์ที่มนุษย์สร้างขึ้นมา ซึ่งมีเนื้อหาสาระทั้งตัวความรู้ และกระบวนการที่มนุษย์ใช้ในการแสวงหาความรู้เหล่านั้น และดูจะเป็นปัญหาตลอดมาในเรื่องการหารูปแบบที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนทั้งเนื้อหาสาระและส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้”

ดังนั้นการจัดกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมหรือกระบวนการที่ครูวิทยาศาสตร์ต้องเตรียมการสอนและประสบการณ์ให้กับผู้เรียนด้วยตนเอง จึงจะทำให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์บรรลุถึงวัตถุประสงค์ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ตามที่ต้องการได้ กระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ก็เป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนที่จะช่วยให้ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสมสุข วีระพิจิตร (2527 : 8-9) และ ภพ เลหาไพบูลย์ (2540 : 118) กล่าวถึงการเรียนการสอนที่ดี ไว้ว่า การสอนที่ดีนั้นมีคุณลักษณะที่เป็นศิลปะ และเป็นวิทยาศาสตร์ การสอนที่มีลักษณะเป็นวิทยาศาสตร์ เป็นการรวบรวมเนื้อหาวิชาที่สอนให้เป็นหมวดหมู่ มีระเบียบแบบแผนสะดวกต่อการสอน ส่วนการสอนจะมีประสิทธิภาพ

เพียงใด เป็นการสอนที่มีชีวิตชีวาแค่ไหนนั้น ขึ้นอยู่กับศิลปะในการสอนของครูในกระบวนการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ มีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 2 ประการ คือ (1) ผู้เรียนและกระบวนการเรียน และ (2) ผู้สอนและกระบวนการสอน

ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันควรมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ ตลอดเวลา ทั้งในด้านวัตถุประสงค์และเป้าหมาย การเปลี่ยนแปลงหลักสูตร ตลอดจนถึงกระบวนการ เรียนการสอน จากการรายงานของยูเนสโก (UNESCO. 1979 : 13) กล่าวว่าควรมีการเปลี่ยนแปลง บทบาทของครูจากผู้ถ่ายทอดความรู้เป็นผู้แก้ปัญหา และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในตัวผู้เรียน จากผู้ควบคุมอำนาจเป็นผู้อำนวยการอำนวยความสะดวกในการเรียน จากการเป็นศูนย์กลางกลายเป็นส่วน หนึ่งของสังคมห้องเรียน ทางด้านเนื้อหาที่เปลี่ยนจากเนื้อหาที่ครูถ่ายทอดมาเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ ใหม่ ๆ จากการยึดเนื้อหาเปลี่ยนเป็นการฝึกประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวกับเนื้อหา ด้านวิธีการ สอนก็เปลี่ยนจากครูเป็นศูนย์กลางกลายเป็นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง จากการท่องเนื้อหาเป็นการ แก้ปัญหาและทำความเข้าใจ จากการพูดและการใช้ชอล์กมาเป็นการทำกิจกรรมต่างๆ ของผู้เรียน จากการสาธิตของครูเป็นนักเรียนลงมือปฏิบัติเอง ด้านอุปกรณ์การสอนก็เช่นกัน จากหนังสืออย่าง เดียวเป็นหนังสือและสื่อการสอนอื่นๆ ซึ่งมีการเตรียมไว้ล่วงหน้า ด้านการประเมินผลเปลี่ยนจาก การตัดสินได้ตก เป็นการวัดแบบต่อเนื่องและมีการสอบแก้ตัว จากการวัดลอกเลียนความรู้จากครู เป็นการวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน จากการตัดสินโดยการชี้คะแนนอย่างเดียว เป็นการชี้ ความเห็นตัดสินด้วย เป็นต้น

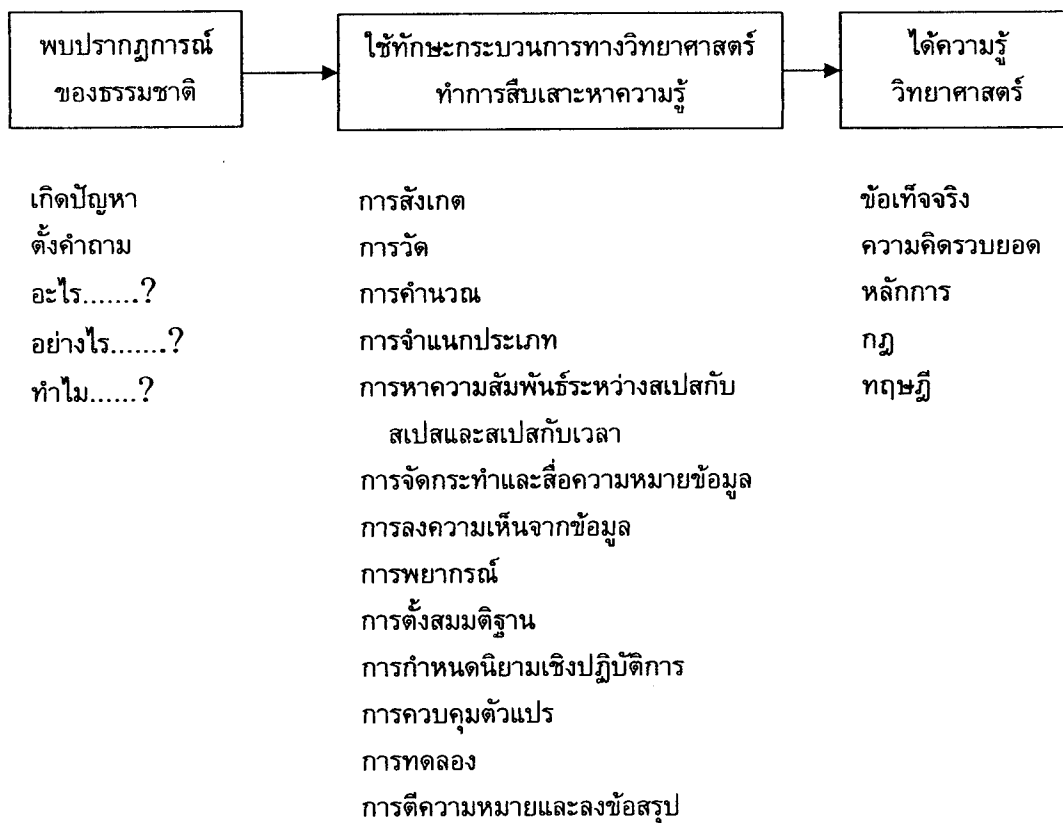
การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรม หรือกระบวนการที่ครูวิทยาศาสตร์เป็น ผู้จัดการเรียนการสอน โดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง และมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากที่สุด เพื่อให้ เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ซึ่งจำเป็นต้องมีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ หรือ กระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสมให้กับผู้เรียน ทั้งในด้านการวางแผนและการเตรียมการสอน กิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน กระบวนการสืบเสาะ กระบวนการแก้ปัญหา การคิด การปฏิบัติ การวัดและประเมินผล ตลอดจนการจัดกิจกรรมเสริม หลักสูตร เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามแนวทางที่ต้องการ

จากวัตถุประสงค์ แนวคิด และแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ นักวิชาการหลายท่านได้กล่าวไว้ ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอรายละเอียดในแต่ละด้าน ดังนี้

1. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

การพัฒนาหลักสูตร สสวท.เน้นการใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบเสาะหา ความรู้ในด้านการสอน เป็นวิธีการสอนที่เน้นความสำคัญที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ วิธีการสอนแบบนี้ เป็น การให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างแท้จริง โดยให้นักเรียน ค้นคว้าใช้ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเองให้เป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัย และพยายามหา ข้อสรุป จนในที่สุดจะเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องที่ศึกษานั้น การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้นี้ ครูผู้สอนมีหน้าที่เป็นผู้สนับสนุน ชี้แนะ ช่วยเหลือ ตลอดจนแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในระหว่าง

เรียนการสอน ซึ่งวิธีการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สมจิต สวชนไพบูลย์ (ม.ป.ป. : 110-111) ได้เสนอรูปแบบการสอนไว้ดังนี้



ภาพประกอบ 2 วิธีการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ที่มา : สมจิต สวชนไพบูลย์. (ม.ป.ป.). การประชุมปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์. หน้า 110-111

ความหมายของการสืบเสาะหาความรู้

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

ซัน และ ไทรวบริดจ์ (Sund and Trowbrige. 1974 : 53-55) ได้ให้ความหมายของการสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า เป็นการสอนซึ่งแต่ละบุคคลใช้กระบวนการคิดทางสมอง (Discovery Mental Process) ซึ่งได้แก่การสังเกต การจัดประเภท การวัด การอธิบาย การอ้างอิง รวมทั้งคุณลักษณะต่างๆ อย่างผู้ใหญ่ ได้แก่ การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบ การทดลอง การสังเคราะห์ความรู้ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เช่น เป็นคนที่มีความคิดแบบวัตถุนิยม (Objective) อยากรู้ อยากเห็น ใจกว้าง

ซุกแมน (Suchman. 1986 : 90-137) ได้กล่าวถึงผลการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ นักเรียนจะเรียนรู้ได้มากกว่าการเรียนแบบครูบอกให้หมด นักเรียนสามารถปรับประสบการณ์ต่างๆ ได้มากกว่าเป็นไปตามความต้องการความ

อยาก رؤ้อยากเห็น และความเหมาะสมกับระดับความรู้พื้นฐานกับอัตราความสามารถในการรับรู้ของแต่ละคน

2. การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ให้แรงจูงใจสูง เพราะนักเรียนจะรู้สึกสนุกสนาน ได้ร่วมกิจกรรมอย่างอิสระ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เน้นการพัฒนาในด้านความรู้ความจริง และการสร้างความคิดรวบยอด

3. ความคิดรวบยอด (Concept) ที่ได้จากการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นนามธรรมที่นักเรียนสรุปด้วยตนเองด้วยเหตุผล ความคิดรวบยอดที่เกิดขึ้นจะยังอยู่ในความทรงจำที่เป็นประโยชน์ต่อนักเรียนไปนาน

อนันต์ จันทร์ทวี (2523 : 6) ได้กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดด้วยตนเอง รู้จักค้นคว้าหาเหตุผล และสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยการนำเอาวิธีการต่าง ๆ ของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ นอกจากนี้ยังเป็นการเรียนเพื่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 502) ได้กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาหรือสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่นักเรียนยังไม่เคยมีความรู้ในสิ่งนั้นมาก่อน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ เป็นเครื่องมือ

ดวงเดือน เทศวานิช (2535 : 15) ได้กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นทักษะการคิดอย่างมีระบบ โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล ซึ่งต้องมีหลักฐานสนับสนุน วิธีนี้เป็นวิธีที่ให้นักเรียนพิจารณาเหตุผล สามารถใช้คำถามที่ถูกต้อง และคล่องแคล่วสามารถสร้างและทดสอบสมมติฐานด้วยการทดลอง และตีความหมายจากการทดลองด้วยตนเอง โดยไม่ขึ้นอยู่กับคำอธิบายของครู เป็นวิธีการที่ช่วยให้การเรียนมีระเบียบวิธีแก้ปัญหาในทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง

ภพ เลหาไพบูลย์ (2537 : 119) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ ที่จะช่วยให้นักเรียนค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง ให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา

จากความหมายที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการหนึ่งที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียน รู้จักศึกษาหาความรู้ รู้จักคิด แก้ปัญหาได้ด้วยตนเองอย่างมีระบบของการคิด ใช้กระบวนการของการค้นคว้าหาความรู้ ซึ่งประกอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ครูมีหน้าที่จัดบรรยากาศการสอนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ คิดแก้ปัญหาโดยใช้การทดลอง และอภิปรายซักถามเป็นกิจกรรมหลักในการสอน ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างแท้จริง

หลักจิตวิทยาพื้นฐานในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีรากฐานมาจากจิตวิทยาในเรื่องการพัฒนาทางสมองของเพียเจต์ (ลัดดา สุขปรีดี. 2523 : 57 ; อ้างอิงจาก Piaget n.d. *Cognitive Development in the child*) ว่า คนมีกระบวนการคิดเป็น 2 ประการ คือ มีโครงสร้างความคิดเดิมจึงสามารถนำความคิดเดิมมาเป็นแนวคิดให้เกิดความรู้ใหม่ แต่ถ้าสิ่งที่รับใหม่ไม่สัมพันธ์กับโครงสร้างความคิดเดิม ก็สามารถปรับปรุงโครงสร้างนั้นเพื่อรับความรู้ใหม่ได้ โครงสร้างของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มี 2 ชั้น คือ

ชั้นที่ 1 Assimilative Structure คือ ชั้นเร้าให้เด็กนำความรู้เดิมมาใช้เป็นแนวทางในการคิด

ชั้นที่ 2 Accomodative Structure ในกรณีที่ความรู้เดิม ซึ่งเป็นแนวทางให้เกิดความรู้ใหม่นั้นไม่ตรงกับความรู้ใหม่ ก็จะต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเพื่อให้เข้าใจความรู้ใหม่

นอกจากนี้ ชันด์ (ทศวรรษ รังสุวรรณ. 2539 : 39 ; อ้างอิงจาก Sund. 1973 : 39 *Teaching Science by in the secondary School*) ได้ระบุถึงหลักจิตวิทยาของการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า

1. ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีที่สุดก็ต่อเมื่อนักเรียนได้เกี่ยวข้องกับชีวิตชีวากับการค้นคว้าหาความรู้นั้นๆ โดยตรงมากกว่าการที่จะบอกเล่าให้นักเรียนฟัง

2. การเรียนรู้จะเกิดได้ดีที่สุด เมื่อสถานการณ์แวดล้อมในการเรียนช่วยให้นักเรียนอยากเรียน ไม่ใช่บีบบังคับ และผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมที่นำไปสู่ความสำเร็จในการค้นคว้า แทนที่จะให้นักเรียนเกิดความล้มเหลว

3. วิธีการสอนของครูจะต้องส่งเสริมความคิดให้นักเรียนคิดเป็น มีความคิดสร้างสรรค์ ให้โอกาสนักเรียนได้ใช้ความคิดเห็นของตนเองให้มากที่สุด

จากหลักจิตวิทยาพื้นฐานดังกล่าว สรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ นั้นจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ ใช้ความคิดและปฏิบัติการด้วยตนเอง โดยให้เกิดการเรียนรู้ การคิดแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ เพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่ด้วยตนเอง และพยายามให้นักเรียนแต่ละคนได้มีโอกาสประสบความสำเร็จ

กาเย่ นักการศึกษาและนักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ได้จัดการเรียนรู้เป็นลำดับขั้น (Learning Hirarchy) (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2541 : 20) โดยแบ่งเป็น 8 ชั้น ดังนี้

1. การเรียนรู้โดยสัญญาณ (Signal Learning)
2. การเรียนรู้แบบตอบสนองต่อสิ่งเร้า (Stimulus-Response Learning)
3. การเรียนรู้แบบลูกโซ่ (Chaining)
4. การเรียนรู้โดยใช้ภาษาอย่างต่อเนื่อง (Verbal Association)

5. การเรียนรู้โดยการจำแนก (Discrimination)
6. การเรียนรู้มโนทัศน์ (Concept Learning)
7. การเรียนรู้หลักการ (Principle Learning)
8. การเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Problem Solving)

จากลำดับขั้นการเรียนรู้ของกาเยนีพอสรุปได้ว่า การเรียนรู้ในระดับสูงจำเป็นต้องอาศัยพื้นฐานความรู้ในระดับต้น ๆ มาก่อน

สำหรับประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ก็ได้นำแนวความคิดของกาเยนีมาพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งเรียกว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ดังตาราง 1

ตาราง 1 การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

เทคนิค 3 ชั้น	เทคนิค 9 ชั้นของกาเยนี	ขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของ สสวท.
1. ชั้นนำ	1. เรียกความสนใจ 2. บอกวัตถุประสงค์ 3. เราให้ระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียน	1. นำเข้าสู่บทเรียนโดยการเสนอปัญหา 2. ตั้งสมมติฐานเพื่อแก้ปัญหา 3. บอกวัตถุประสงค์ของการแก้ปัญหา
2. ชั้นสอน	1. นำเสนอสิ่งเร้า 2. ชี้แนะการเรียนรู้ 3. ทำให้นักเรียนแสดงพฤติกรรม 4. เฉลยผลการกระทำของนักเรียนทันที	1. อภิปรายก่อนการทดลองโดยบอกวัตถุประสงค์และชี้แนะวิธีการทดลอง 2. ทำการทดลอง 3. บันทึกผลการทดลอง 4. สรุปผลการทดลอง
3. ชั้นสรุปและประเมินผล	1. วัดผลการเรียน 2. ทำให้ความรู้คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้	1. สรุปหัวข้อเรื่องมโนทัศน์ที่เรียนเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ 2. ประเมินผลเพื่อปรับปรุงและบ่งชี้ผลของการเรียน 3. จัดสภาพสำหรับการถ่ายโยงการเรียนรู้

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2531). *คู่มือการทำและการจัดแสดงโครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (เอกสารสำหรับครู)*. หน้า 49

จุดมุ่งหมายในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ชาวบ (Schwab. 1970 : 31) ได้กล่าวถึง ความมุ่งหมายในการสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า

1. เพื่อแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนเห็นว่า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกิดจากการแปลความจาก

ข้อมูลที่ใช้

2. เพื่อแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนเห็นว่า การแปลความหมายจากข้อมูลนั้น จะต้องแปลให้สอดคล้อง และจำกัดอยู่ในเรื่องข้อตกลงเบื้องต้นและขอบเขตของเรื่องที่ศึกษาเท่านั้น ยิ่งกว่านั้นเมื่อเรามีความรู้เพิ่มขึ้น การแปลความหมายก็ยิ่งสมบูรณ์มากขึ้นด้วย ข้อตกลงเบื้องต้นและขอบเขตก็อาจเปลี่ยนแปลงได้

3. เพื่อแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนเห็นว่า เนื่องจากหลักเกณฑ์ต่างๆ และข้อตกลงเบื้องต้นเปลี่ยนแปลงได้ ฉะนั้นความรู้ย่อมเปลี่ยนแปลงได้เช่นกัน

4. เพื่อแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนเห็นว่า เมื่อความรู้เปลี่ยนแปลงได้นับเป็นการเปลี่ยนในทางที่ดี มีความถูกต้อง ทั้งนี้เนื่องจากเรามีความรู้ที่ขึ้นกว่าเดิม และประสบการณ์มากขึ้นกว่าเดิมนั่นเอง

ประโยชน์ของการสืบเสาะหาความรู้

ประโยชน์ที่ได้จากการสอนแบบสืบเสาะ ได้มีนักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียง คือ บรูเนอร์ ได้กล่าวไว้มี 4 ประการ ดังนี้ (Bruner, 1961 : 21-32)

1. เพิ่มศักยภาพทางสติปัญญาของผู้เรียน
2. ผู้เรียนจะเปลี่ยนจากแรงจูงใจภายนอกเป็นแรงจูงใจภายใน
3. เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับยุทธศาสตร์ในการเรียนรู้ ซึ่งสามารถถ่ายโอนไปยังสาขาวิชาการต่างๆ ได้
4. ผู้เรียนเกิดกระบวนการจำที่ดีสามารถจดจำความรู้ไว้ได้นาน

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้ (กรมวิชาการ, 2544 : 79-80)

1. **ชั้นสร้างความสนใจ (Engagement)** เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่ สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา

เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา จึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่างๆ ที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

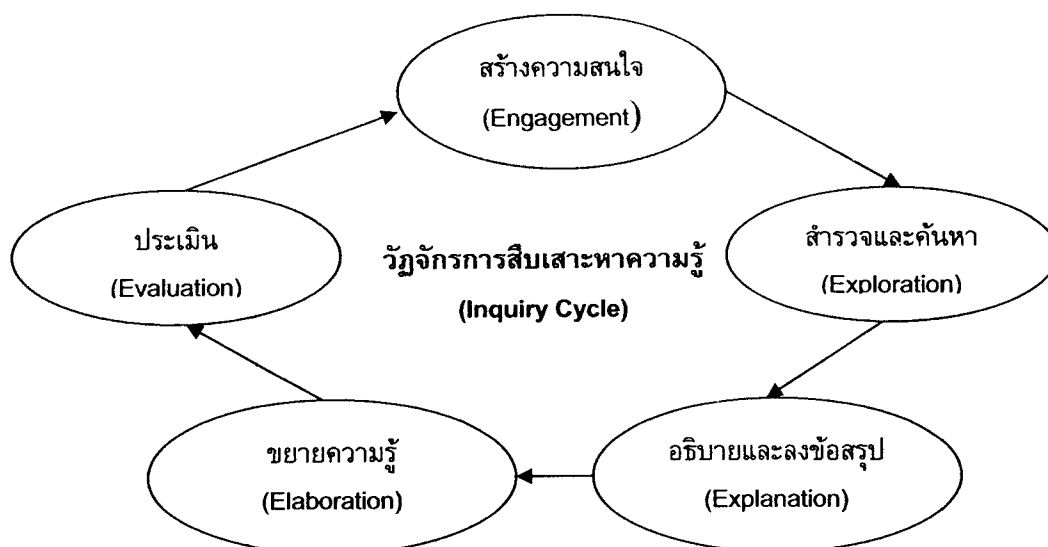
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อเสนอแนะ ที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ ในรูปต่างๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มาก ก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้ะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ

การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดซึ่งจะก่อให้เกิดเป็นประเด็นหรือคำถาม หรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ จึงเรียกว่า Inquiry Cycle กระบวนการสืบเสาะหาความรู้จึงช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลักและหลักการ ทฤษฎี ตลอดจนการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป ซึ่งสามารถสรุปเป็นวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 แสดงวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

ที่มา : กรมวิชาการ. (2544). *คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. หน้า 79–80

ขั้นตอนในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ประวิตร ชูศิลป์ (2524 : 5-6) ได้แบ่งขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ 3 ขั้นตอน คือ

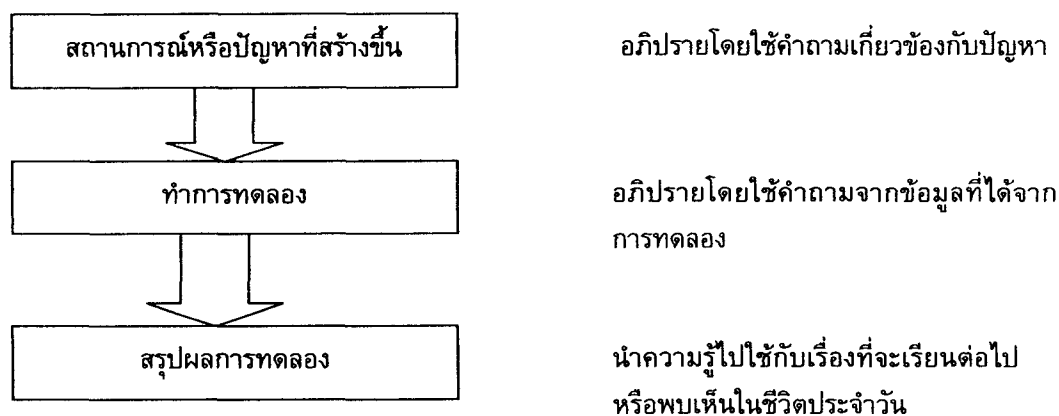
1. การอภิปรายก่อนการทดลอง (Pre-Lab Discussion) เป็นขั้นที่ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็น คิดสงสัย และแนวทางให้ผู้เรียนหาคำตอบตลอดจนให้คำแนะนำในการทำการทดลอง

2. ปฏิบัติการทดลอง (Experimental Period) เป็นขั้นที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติการทดลอง ผู้สอนคอยควบคุมดูแลให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด กระตุ้น สนับสนุน ให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน

3. อภิปรายหลังการทดลอง (Post-Lab Discussion) เป็นขั้นที่ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถใช้ข้อมูล หรือผลการทดลองสรุปเป็นกฎเกณฑ์ ทฤษฎีหรือหลักการต่างๆ คำถามจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็น มีแนวคิดที่กว้างขวางขึ้น และมีการอภิปรายข้อผิดพลาด (Error) ที่เกิดจากการทดลองด้วย

การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ตามขั้นตอนของ สสวท. มุ่งให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง จะมีกิจกรรมที่สำคัญคือการอภิปรายและการทดลอง การอภิปรายจะเป็นกิจกรรมที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะฝึกและปลูกฝังให้ผู้เรียนรู้จักใช้ความคิดของตนเอง กล้าแสดงความคิดเห็น ยอมรับความคิดเห็น มีเหตุผล ส่วนการทดลองเป็นหัวใจสำคัญของการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เพราะเป็นการฝึกฝนหรือทำให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ ซึ่งจะนำไปสู่การค้นพบกฎเกณฑ์ ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ต่อไป เพื่อให้เกิดความเข้าใจในโครงสร้างของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ อาจเขียนแผนภูมิแสดงได้ดังภาพประกอบ 4 (ทบทวมหาวิทยาลัย. 2525 : 6 – 12)



ภาพประกอบ 4 โครงสร้างของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
ที่มา : ทบทวมหาวิทยาลัย. (2525). *ชุดเสริมประสบการณ์สำหรับครูวิทยาศาสตร์*. หน้า 6–12.

สมจิต สวชนไพบูลย์ (2526 : 105–110) ได้แบ่งขั้นตอนในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นการสำรวจข้อมูล (Exploration Phase) เป็นการหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะศึกษา เพื่อจะนำไปสร้างเป็นความคิดรวบยอดต่อไป ข้อมูลอาจจะหามาได้จาก 3 แหล่ง แหล่งแรกได้จากการสังเกตวัตถุจริงหรือปรากฏการณ์โดยตรง แหล่งที่สองได้จากการทดลอง และแหล่งสุดท้ายได้จากการรวบรวมมาจากที่อื่นซึ่งอาจเป็นเอกสารหรือบุคคล
2. ขั้นการสรุปเป็นความรู้ใหม่ (Invention) หลังจากที่นักเรียนได้ข้อมูลแล้วจะต้องนำไปคำนวณหรือจัดกระทำข้อมูลเสียก่อน แล้วจึงจะตีความและลงข้อสรุป
3. ขั้นนำความรู้ใหม่ไปใช้ (Discovery) ครูต้องเป็นผู้จัดสถานการณ์อย่างใหม่ เพื่อดูว่านักเรียนนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์นั้นได้จริงหรือไม่

ซุกแมน (อวรงค์ลักษณ์ อยู่สุข. 2535 : 31 ; อ้างอิงจาก Suchman. 1966 : 90–113. *Inquiry in the Curriculum.*) แบ่งขั้นตอนไว้ 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นเผชิญปัญหาหรือสถานการณ์ ผู้สอนจัดสร้างสถานการณ์ที่จะให้ผู้เรียนเผชิญ เพื่อเป็นการกระตุ้นการสืบเสาะ อาจเป็นคำพูด คำถาม กิจกรรมหรือเป็นการทดลองก็ได้
2. ขั้นคิดค้นสืบเสาะ ในขั้นนี้อาจใช้คำถาม คำตอบติดต่อกันไป หรือทำการทดลองใหม่ ศึกษาข้อมูลใหม่ หรือผสมผสานวิธีการต่างๆ เข้าด้วยกันก็ได้
3. ขั้นสรุปความคิดที่ค้นพบใหม่ เป็นการสรุปหรือขยายหรือสร้างแนวความคิดรวบยอดขั้นใหม่ซึ่งเป็นความรู้ที่พบขั้นสุดท้าย

เอเซป (อรานลักษณะ อยู่สุข. 2535 : 21 ; อ้างอิงจาก ASEP Australian Science Education Project. 1974 : 81. *A guide to Asep.*) ได้กำหนดขั้นตอนของการสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. สร้างสถานการณ์ที่เร้าให้เกิดการสืบเสาะหาความรู้ (The Situation with provides the stimulus for inquiry)
2. ค้นคว้าแก้ปัญหาที่ต้องการสืบเสาะหาความรู้ (The Problem to which a solution is sought)
3. สรุปผลการสืบเสาะหาความรู้ (The conclusion reached as the result of investigation)

ในขั้นตอนทั้ง 3 จะต้องอาศัยการกำหนดและนิยามปัญหา (Formulation and definition of the problem) และการค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหา (Search for a solution) แทรกอยู่ระหว่างขั้นตอนทั้ง 3 ด้วย

การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นอกจากจะใช้กระบวนการดังกล่าวแล้ว อาจใช้วิธีในการสืบเสาะหาความรู้ด้วยรูปแบบอื่น ๆ อีก ดังนี้

1. การค้นหารูปแบบ (Pattern Seeking) โดยที่นักเรียนเริ่มด้วยการสังเกตและบันทึกปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ หรือทำการสำรวจตรวจสอบโดยที่ไม่สามารถควบคุมตัวแปรได้แล้วคิดหารูปแบบจากข้อมูล เช่น จากการสังเกตผลฝรั่งในสวนจากหลายแหล่ง พบว่าฝรั่งที่ได้รับแสงจะมีขนาดโตกว่าผลฝรั่งที่ไม่ได้รับแสง นักเรียนก็สร้างรูปแบบและสร้างความรู้ได้

2. การจำแนกประเภทและการระบุชื่อ (Classification and Identification) เป็นการจัดประเภทของวัตถุหรือเหตุการณ์ เป็นกลุ่ม หรือการระบุชื่อวัตถุหรือเหตุการณ์ที่เป็นสมาชิกของกลุ่ม เช่น เราจะแบ่งกลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเหล่านี้ได้อย่างไร วัสดุไดนาไฟฟาได้ดีหรือไม่ดี สารต่างๆ เหล่านี้จำแนกอยู่ในกลุ่มใด

3. การสำรวจและค้นหา (Exploring) เป็นการสังเกตวัตถุหรือเหตุการณ์ในรายละเอียด หรือทำการสังเกตต่อเนื่องเป็นเวลานาน เช่น ไข่กบมีพัฒนาการอย่างไร เมื่อผสมของเหลวต่างชนิดกันเข้าด้วยกันจะเกิดอะไรขึ้น

4. การพัฒนาระบบ (Developing System) เป็นการออกแบบ ทดสอบ และปรับปรุงสิ่งประดิษฐ์หรือระบบ

- ท่านสามารถออกแบบสวิทช์ความดันสำหรับวงจรเตือนภัยได้อย่างไร
- ท่านสามารถสร้างเทคนิคหรือหามวลแห้งของแอมป์เปิ้ลได้อย่างไร

5. การสร้างแบบจำลองเพื่อการสำรวจตรวจสอบ (Investigate Models) เป็นการสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบาย เพื่อให้เห็นถึงการทำงาน เช่น สร้างแบบจำลองระบบนิเวศ

จากเอกสารดังกล่าว จะเห็นได้ว่านักการศึกษาส่วนใหญ่ได้แบ่งขั้นตอนของการสืบเสาะหาความรู้ไว้คล้ายคลึงกัน คือ มีขั้นตอนการสอนที่สำคัญ 3 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างสถานการณ์ที่

เกี่ยวข้องกับปัญหา ชั้นค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหา และชั้นสรุปผลจากการค้นคว้าแก้ปัญหาและนำความรู้ใหม่ไปใช้

การสืบเสาะหาความรู้แบบซักถาม (Invitation to Inquiry)

การสืบเสาะหาความรู้แบบซักถาม เป็นการสืบเสาะที่ไม่เน้นปฏิบัติการทดลอง แต่จะเน้นการซักถามโดยครูมีบทบาทในการกำหนดปัญหาของนักเรียนโดยการซักถามให้ได้มาซึ่งคำตอบ นักเรียนไม่ต้องทำการทดลองเลย โดยนักเรียนจะคิดจากสภาพที่ครูเอามาให้ดู เช่น รูปภาพ ข้อมูลของการทดลอง ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้ (นิดา สะเพียรชัย. 2520 : 6)

1. แบบนักเรียนเป็นผู้ซักถาม (Active Inquiry)

นักเรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่ ครูเป็นผู้ช่วยเหลือ แนะนำ นักเรียนใช้คำถามในการสังเกต อธิบาย ทำนาย ควบคุม ครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียน ซักถามชั้นต่าง ๆ จากการสาธิตการทดลองของครู จนสามารถลงข้อสรุปเป็นของตนเองได้

2. แบบครูเป็นผู้ซักถาม (Passive Inquiry)

ครูเป็นผู้เสนอข้อมูลต่าง ๆ และทำหน้าที่ในการซักถาม เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจ คิดหาคำตอบจนกระทั่งได้คำตอบที่ต้องการ บางที่เรียกว่า Oral Inquiry

3. แบบผสม (Mixed Inquiry)

เป็นการสืบเสาะที่ทั้งครูและนักเรียนร่วมกันทั้งในด้านการซักถาม การอธิบาย การทำนาย ฯลฯ โดยนักเรียนมีบทบาทในด้านการสรุปผล ส่วนครูมีบทบาทในด้านการซักถามและชี้แนะ การสืบเสาะหาความรู้อีกรูปแบบหนึ่ง เป็นรูปแบบที่พัฒนาโดย ชาวบ แห่งมหาวิทยาลัยชิคาโก มลรัฐอิลลินอยส์ สหรัฐอเมริกา การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบซักถามมีจุดมุ่งหมายเพื่อแสดงว่า ความรู้เกิดจากข้อมูลและมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ อันจะส่งเสริมนักเรียนในด้านกระบวนการแก้ปัญหาด้วยตัวเขาเอง ซึ่งปัญหาที่นำมาใช้ก็เป็นผลงานที่นักวิทยาศาสตร์เคยทำมาแล้ว แต่ละชุดการเรียนเน้นการเสนอปัญหาให้นักเรียนเกิดความขัดแย้ง และเชื่อเชิญให้เขาหาวิธีการทดลอง ตั้งสมมุติฐาน ร่างข้อมูล แปลผลข้อมูล หรือทำความเข้าใจกับองค์ประกอบที่เกี่ยวกับปัญหา (Schwab. 1970 : 132)

บทเรียนสืบเสาะแบบซักถาม มีองค์ประกอบ ดังนี้ (Sund and Trowbridge. 1967 : 136-137)

1. การเลือกจุดประสงค์ (Objective) ผู้สอนจะต้องตัดสินใจว่าจะเลือกจุดประสงค์ที่เน้นเนื้อหา (Content) หรือเน้นกระบวนการ (Process) หรือเน้นทั้งสองอย่าง
2. การตั้งปัญหาให้สัมพันธ์กับจุดประสงค์ แนวคิดของปัญหาอาจมาจากข้อเท็จจริง (Fact) ทางวิทยาศาสตร์ หรืออาจได้มาจากรายงานการวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสาร

3. การสร้างคำถาม ครูเลือกคำถาม ชนิดที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ออกแบบการทดลอง ตั้งสมมุติฐาน วิเคราะห์ สังเคราะห์และบันทึกข้อมูล ซึ่งจะเป็นการย้าให้นักเรียนเข้าใจว่า วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการ และเกี่ยวข้องกับทักษะด้านความรู้

4. เพิ่มความแตกต่างของสาระข้อมูล (Information of Data) ที่จะเสนอกับนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนมีความก้าวหน้า (Progress) เข้าใจลึกซึ้งในเรื่องที่เรียน และวิธีการค้นคว้า

บทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

วีรยุทธ วิเชียรโชติ (2521 : 33-34) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ครูมีบทบาทในการเรียนการสอน ดังนี้

1. เป็นผู้กระตุ้นให้เด็กคิด (Catalyst) โดยสร้างสถานการณ์ ชักชวนให้เด็กตั้งคำถามสอบสวนตามลำดับขั้นของคำถามแบบสืบสวนสอบสวน
2. เป็นผู้ให้การหนุนหลัง (Rein Forcer) เมื่อเด็กถามมาก็จะให้แรงหนุนยอมรับในคำถามนั้น กล่าวชมและช่วยปรับปรุงภาษาในคำถามเพื่อให้นักเรียนเข้าใจในคำถามให้กระจ่างดียิ่งขึ้น
3. เป็นผู้ทวนกลับ (Feed Back Action) ครูจะเป็นผู้ทบทวนคำถามอยู่บ่อยๆ เพื่อพิจารณาดูว่านักเรียนมีความเข้าใจอย่างไรบ้าง
4. เป็นผู้แนะนำและกำกับ (Guide and Director) ครูจะชี้ทางเพื่อให้เกิดความคิดตามแนวทางที่ถูกต้อง เป็นผู้กำกับควบคุมเมื่อเด็กออกนอกกลุ่มนอกทาง
5. ครูเป็นผู้จัดระเบียบ (Organizer) ครูดำเนินการจัดชั้นเรียน ให้เหมาะสมกับวิธีการเรียน สร้างบรรยากาศให้เหมาะสมโดยจัดเป็นกลุ่มหรือชั้นตอนตามลักษณะของนักเรียน เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ
6. ครูเป็นผู้สร้างแรงจูงใจ (Motivator) ครูช่วยสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนมีกำลังใจในการเรียน

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 102) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าครูคือผู้แนะแนวทาง คอยช่วยเหลือนักเรียนและสร้างสถานการณ์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ โดยมีบทบาทสำคัญ 3 ประการดังนี้ คือ

1. ป้อนคำถามเด็กเพื่อนำไปสู่การค้นคว้า ครูจะต้องเป็นผู้จัดการป้อนคำถาม จะต้องป้อนคำถามเก่ง จะต้องรู้ว่าจะถามอะไร ถามอย่างไรเด็กจึงจะเกิดความคิด ถามอย่างไรเด็กจึงจะเกิดความจำ และถามอย่างไรเด็กจึงจะเกิดความเข้าใจ เวลาเด็กถามก็อย่าทำตนเป็นห้องสมุดเคลื่อนที่ บอกคำตอบเด็กไปทันที เพราะการทำเช่นนั้นจะไม่ทำให้เด็กรู้จักใช้ความคิด นานๆ ครั้ง ครูจึงควรตอบคำถามโดยตรงสักครั้งหนึ่ง ฟังระลึกว่าหน้าที่ของครูแบบสืบเสาะหาความรู้คือ เป็นนักถาม แต่ไม่ใช่ นักตอบ

2. เมื่อเด็กได้ตัวปัญหาแล้ว ให้นักเรียนทั้งชั้นอภิปรายวางแผนแก้ปัญหา กำหนดวิธีการแก้ปัญหาเอง เมื่อตกลงกันได้แล้วก็ให้แต่ละคนหรือแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติการต่อไป และถ้านักเรียนยังแก้ปัญหาไม่ได้ ครูอาจเล่าตัวอย่างจริงที่นักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบเรื่องนี้เพื่อเป็นแนวทางก็ได้

3. ถ้าปัญหาใดยากเกินไป นักเรียนไม่สามารถวางแผนแก้ปัญหา กำหนดวิธีแก้ปัญหาได้ ครูกับนักเรียนอาจร่วมกันหาทางแก้ปัญหาต่อไป โดยครูก็เป็นสมาชิกคนหนึ่งในกลุ่ม นักค้นคว้านั้น

สรุป การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ นั้น ครูจะต้องเป็นผู้ที่มีบทบาทในการกระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่คำตอบ ไม่ว่าจะเป็นการควบคุมให้นักเรียนอยู่ในระเบียบ แนวทางของการตั้งคำถาม การแก้ปัญหา หรือการวางแผนในการแก้ปัญหา ซึ่งจะทำให้ นักเรียนสามารถค้นคว้าได้ด้วยตนเอง

2. กระบวนการแก้ปัญหา (Problem solving process)

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีจุดมุ่งหมายประการหนึ่งคือเน้นให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติอย่างมีระบบ ผลที่ได้จากการฝึกจะช่วยให้นักเรียนสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยวิธีการคิดอย่างสมเหตุสมผล โดยใช้กระบวนการหรือวิธีการ ความรู้ ทักษะต่าง ๆ และความเข้าใจในปัญหานั้น มาประกอบกันเพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา

นักการศึกษาพบว่า กิจกรรมการฝึกความพร้อมเรื่องการแก้ไขปัญหามีส่วนช่วยให้เด็กสามารถแยกแยะ และถ่ายโยงความแตกต่างระหว่างทฤษฎีและภาคปฏิบัติได้ดีขึ้น การฝึกทักษะแก้ปัญหาให้นักเรียน จึงเกี่ยวข้องกับการตั้งสมมุติฐาน การหาความจริง การทดลอง การสืบเสาะ การตัดสินใจและการทำลายความฝังแน่นบางประการที่เป็นอุปสรรคต่อกระบวนการแก้ปัญหา เช่น ความแตกต่างระหว่างเพศ การไม่นำเอาภาคทฤษฎีมาเกี่ยวกับภาคปฏิบัติ เป็นต้น

ดังนั้น จึงได้มีการฝึกกระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving) ที่กลายเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญในการฝึกเด็ก โดยการสอดแทรกกระบวนการฝึกเข้าไปในเนื้อหา รูปแบบของกระบวนการแก้ไขปัญหาก็ซับซ้อนมากขึ้น ผิดแผกแตกต่างออกไปจากยุคก่อนอย่างมาก กลยุทธ์ในการจัดการศึกษารูปแบบใหม่ที่เน้นการฝึกทักษะกระบวนการมากกว่าที่จะเน้นเนื้อหา (อุษณีย์ โพธิ์สุข. 2544 : 88 – 89)

ความหมายของปัญหา

ปัญหาเป็นสถานการณ์ที่ต้องการการคิด การแก้ไขที่ได้มาจากการสังเคราะห์ ความรู้ที่เคยเรียนรู้มาแต่ก่อน ซึ่งมักจะเกี่ยวข้องกับสิ่ง 3 สิ่งนี้ คือ

- การยอมรับปัญหา
- อุปสรรคของปัญหาหรืออุปสรรคของจุดมุ่งหมาย

- การแก้ปัญหาที่จะบรรลุจุดมุ่งหมาย
เพื่อให้เข้าใจได้ตรงกันถึงความหมายที่แท้จริงของปัญหา ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้
“ปัญหา” หมายถึง สถานการณ์ เหตุการณ์ หรือสิ่งที่พบแล้วไม่สามารถจะใช้
วิธีการใดวิธีการหนึ่งแก้ปัญหาได้ทันที หรือเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นแล้วไม่สามารถมองเห็นแนวทาง
แก้ไขได้ทันที

“แบบฝึกหัด” หมายถึง สถานการณ์ เหตุการณ์ หรือสิ่งที่พบแล้วสามารถแก้ไขหรือ
เลือกวิธีแก้ไขได้ทันที หรือมองเห็นได้อย่างชัดเจนว่ามีวิธีแก้ไขที่แน่นอน

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับพัฒนาการทางด้าน
สติปัญญา และการเรียนรู้ ดังนั้นเพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญา
จึงมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา ดังนี้

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ แบ่งออกเป็น 4 ชั้น ตามลำดับอายุ
ซึ่งมีอยู่ 4 ชั้นที่กล่าวถึงการแก้ปัญหา (อูษณีย์ โพรธิสุข. 2544 : 90) คือ

ชั้นที่ 1 ระยะแรกแก้ปัญหาด้วยการกระทำ (Sensorimotor Stage) ตั้งแต่แรกเกิดถึง
2 ปี เด็กจะรู้เฉพาะสิ่งที่ป็นรูปธรรม มีความเจริญอย่างรวดเร็วในด้านความคิดความเข้าใจ การ
ประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตา และการใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ ต่อสภาพจริงรอบตัว เด็ก
ในวัยนี้ชอบทำอะไรบ่อยๆ ซ้ำๆ เป็นการเลียนแบบ พยายามแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก
ความสามารถในการคิดวางแผนของเด็กอยู่ในขีดจำกัด

ชั้นที่ 2 ชั้นเตรียมสำหรับความคิดที่มีเหตุผล (Preparational Stage) อยู่ในช่วงอายุ
2-7 ปี เพียเจต์ได้แบ่งชั้นนี้ออกเป็นชั้นย่อยๆ 2 ชั้น คือ

1. Preconceptual Thought เด็กวัยนี้อยู่ในช่วง 2-4 ปี เด็กวัยนี้มีความคิดรวบยอดใน
เรื่องต่าง ๆ แล้ว เพียงแต่ยังไม่สมบูรณ์ และยังไม่มีความคิด เด็กสามารถใช้ภาษาและเข้าใจ
ความหมายของสัญลักษณ์ แต่การใช้ภาษานั้นยังเกี่ยวข้องกับตนเองเป็นส่วนใหญ่ ความคิดของเด็ก
วัยนี้ขึ้นอยู่กับความรู้เป็นส่วนใหญ่ เด็กยังไม่สามารถใช้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผล เด็กยังไม่เข้าใจ
เรื่องความคงที่ของปริมาณ

2. Intuitive Thought อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 4-7 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้แม้ว่าจะเริ่ม
มีเหตุผลมากขึ้น แต่การคิดและการตัดสินใจยังขึ้นอยู่กับความรู้มากกว่าความเข้าใจ เด็กเริ่มมี
ปฏิภิกิริยาต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น มีความสนใจอยากรู้อยากเห็นและมีการซักถามมากขึ้น มีการ
เลียนแบบพฤติกรรมของผู้ใหญ่ที่อยู่รอบข้าง ใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการคิด อย่างไรก็ตามความ
เข้าใจของเด็กวัยนี้ก็ขึ้นอยู่กับสิ่งที่รับรู้จากภายนอกนั่นเอง

ชั้นที่ 3 ชั้นการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงรูปธรรม (Concrete Operational Stage) อยู่
ในช่วงอายุระหว่าง 7-11 ปี เด็กวัยนี้ สามารถใช้สมองในการคิดอย่างมีเหตุผล แต่กระบวนการคิด

และการใช้เหตุผลในการแก้ไขปัญหาายังต้องอาศัยสิ่งที่เป็นรูปธรรม จุดเด่นของเด็กวัยนี้ คือเริ่มมีเหตุผล สามารถคิดกลับไปกลับมาได้ เด็กเริ่มมองเห็นเหตุการณ์และสิ่งต่างๆ ได้หลายแง่หลายมุมมากขึ้น สามารถตั้งกฎเกณฑ์นำมาใช้ในการแบ่งแยกสิ่งต่างๆ เป็นหมวดหมู่ได้

ขั้นที่ 4 ขั้นการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงนามธรรม (Formal Operational Stage) อยู่ในช่วงอายุ 11–15 ปี ในขั้นนี้โครงสร้างทางความคิดของเด็กพัฒนาถึงขั้นสูงสุด เด็กจะเริ่มเข้าใจกฎเกณฑ์ทางสังคมได้ดีขึ้น สามารถเรียนรู้โดยใช้เหตุผลมาอธิบายและแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ เด็กรู้จักคิดตัดสินใจ มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ได้มากขึ้น สนใจในสิ่งที่เป็นนามธรรม และสามารถเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ดีขึ้น

ขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหา

ในกระบวนการแก้ปัญหานั้น เพื่อให้การแก้ปัญหาเป็นไปอย่างเป็นระบบระเบียบ จำเป็นต้องดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ด้วยเหตุนี้เองจึงได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหา ดังนี้

กิลฟอร์ด (Guildford. 1971 : 130) และนักจิตวิทยาหลายคนเห็นว่ากระบวนการแก้ปัญหามีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ (Preparation) หมายถึง ขั้นในการตั้งปัญหาหรือค้นหาปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้นคืออะไร
2. ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) หมายถึง ขั้นในการพิจารณาดูว่ามีสิ่งใดบ้างที่เป็นสาเหตุสำคัญของปัญหา หรือสิ่งใดบ้างที่ไม่ใช่สาเหตุที่สำคัญของปัญหา
3. ขั้นในการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production) หมายถึง การหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงสาเหตุของปัญหาแล้วออกมาในรูปของวิธีการ ผลสุดท้ายก็จะได้ผลลัพธ์ออกมา
4. ขั้นตรวจสอบผล (Verification) หมายถึง ขั้นในการเสนอกฎเกณฑ์เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีแก้ปัญหา ถ้าพบว่าผลลัพธ์นั้นยังไม่ได้ผลที่ถูกต้อง ก็ต้องมีการเสนอวิธีแก้ปัญหานั้นใหม่ จนกว่าจะได้วิธีการที่ดีที่สุด หรือถูกต้องที่สุด
5. ขั้นในการนำไปประยุกต์ใหม่ (Reapplication) หมายถึง การนำวิธีการที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสข้างหน้า เมื่อพบกับเหตุการณ์คล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยพบมาแล้ว (Guildford. 1971 ; Marka & Others. 1965 ; Bloom. 1956 ; Bruner. 1966)

ทฤษฎีการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์

ทฤษฎีการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ ได้กล่าวถึงรูปแบบของการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ว่ามีโครงสร้างของกระบวนการใช้จินตนาการ เขาเน้นถึงการคิดหาทางเลือกหลายๆ แบบก่อนที่จะนำไปเลือกใช้ในการแก้ปัญหา และแต่ละขั้นของกระบวนการของ

ทอร์เรนซ์นั้น ผู้แก้ปัญหาจะต้องไม่ประหม่นหรือตัดสินใจแน่วคิดที่จะแก้ปัญหาต่างๆ รูปแบบของทอร์เรนซ์มีจุดมุ่งหมายดังนี้ คือ

1. เพื่อให้บุคคลผู้แก้ปัญหาที่ตั้งต้นด้วยความยุ่งเหยิง สับสน ไปสู่การแก้ปัญหาที่สร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ

2. เพื่อส่งเสริมให้พฤติกรรมที่สร้างสรรค์ ซึ่งเป็นการปฏิบัติการของความรู้ จินตนาการ การประหม่น ซึ่งมีผลเป็นผลผลิตใหม่ ความคิดใหม่ที่เป็นประโยชน์ และมีคุณค่าต่อบุคคลและสังคม

องค์ประกอบของกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หรือ “Creative Problem Solving” ของทอร์เรนซ์ แบ่งออกเป็นขั้นๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การค้นหาความจริง (Fact-Finding) ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่เกิดความรู้สึกกังวล มีความสับสนวุ่นวาย (Mess) เกิดขึ้นในจิตใจแต่ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นอะไร จากจุดนี้ก็พยายามตั้งสติ และหาข้อมูลพิจารณาดูว่าความยุ่งยาก วุ่นวาย สับสน หรือสิ่งที่ทำให้กังวลใจนั้นคืออะไร

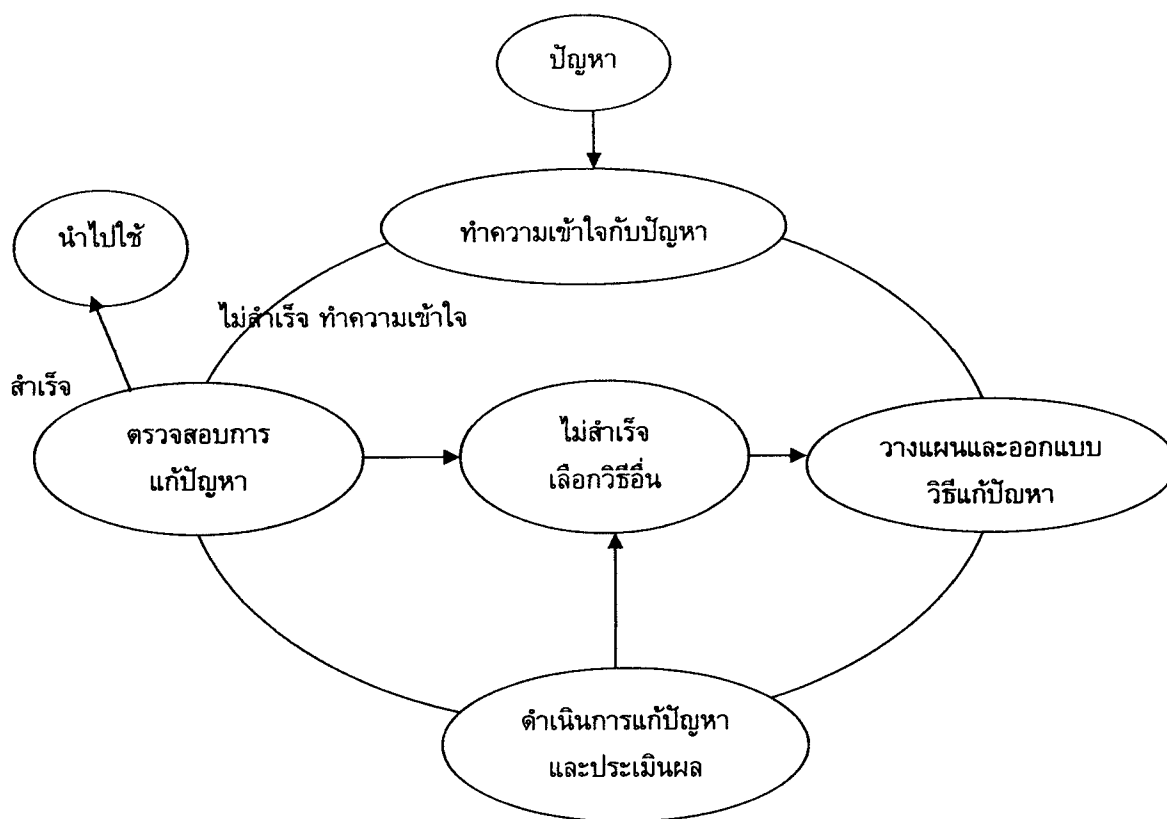
ขั้นที่ 2 การค้นพบปัญหา (Problem-Finding) ขั้นนี้เกิดต่อจากขั้นที่ 1 เมื่อได้พิจารณาโดยรอบคอบแล้ว จึงเข้าใจและสรุปว่า ความกังวลใจ ความสับสนวุ่นวายในใจนั้นก็คือ การเกิดมีปัญหานั้นนั่นเอง

ขั้นที่ 3 การตั้งสมมุติฐาน (Idea-Finding) ขั้นนี้ก็ต่อจากขั้นที่ 2 เมื่อรู้ว่าปัญหาเกิดขึ้นก็จะพยายามคิดและตั้งสมมุติฐานขึ้น และรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบสมมุติฐานในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 4 การค้นพบคำตอบ (Solution-Finding) ในขั้นนี้ก็จะพบคำตอบจากการทดสอบสมมุติฐานในขั้นที่ 3

ขั้นที่ 5 การยอมรับผลจากการค้นพบ (Acceptance-Finding) ขั้นนี้ก็จะเป็นการยอมรับคำตอบที่ได้จากการพิสูจน์เรียบร้อยแล้ว จะแก้ปัญหาให้สำเร็จอย่างไรและต่อจากจุดนี้การแก้ปัญหาหรือการค้นพบยังไม่จบตรงนี้ แต่ผลที่ได้จากการค้นพบจะไปสู่หนทางที่จะทำให้เกิดแนวคิดหรือสิ่งใหม่ต่อไปที่เรียกว่า New Challenge (อารี พันธุ์มณี. 2540 : 7)

สมาคมส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ (สสวท.) ได้กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาว่าแต่ละขั้นตอนมีความสัมพันธ์ดังภาพประกอบ 5 (กรมวิชาการ. 2544 : 82)



ภาพประกอบ 5 แสดงกระบวนการแก้ปัญหา

ที่มา : กรมวิชาการ. (2544). *คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. หน้า 82

1. **ทำความเข้าใจปัญหา** ผู้แก้ปัญหาคงต้องทำความเข้าใจกับปัญหาที่พบให้ถ่องแท้ ในประเด็นต่าง ๆ คือ (1) ปัญหาถามว่าอย่างไร (2) มีข้อมูลใดแล้วบ้าง และ (3) มีเงื่อนไขหรือต้องการข้อมูลใดเพิ่มเติมอีกหรือไม่ การวิเคราะห์ปัญหาอย่างดีจะช่วยให้ขั้นตอนต่อไปดำเนินไปอย่างราบรื่น การจะประเมินว่านักเรียนเข้าใจปัญหามากน้อยเพียงใด ทำได้โดยการกำหนดให้นักเรียนเขียนแสดงถึงประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

2. **วางแผนแก้ปัญหา** ขั้นตอนนี้จะเป็นการคิดหาวิธีวางแผนเพื่อแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจากปัญหาที่ได้วิเคราะห์ไว้แล้วในขั้นที่ 1 ประกอบกับข้อมูลและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นและนำมาใช้ประกอบการวางแผนแก้ปัญหา ในกรณีที่ปัญหาต้องตรวจสอบโดยการทดลอง ขั้นตอนนี้ก็จะเป็นการวางแผนการทดลอง ซึ่งประกอบด้วย การตั้งสมมติฐาน กำหนดวิธีทดลองหรือตรวจสอบและอาจรวมทั้งแนวทางในการประเมินผลการแก้ปัญหา

3. **ดำเนินการแก้ปัญหาและประเมินผล** ขั้นตอนนี้จะเป็นการลงมือแก้ปัญหาและประเมินว่าวิธีการแก้ไขปัญหาและผลที่ได้ถูกต้องหรือได้ผลเป็นอย่างไร ถ้าการแก้ปัญหาทำได้ถูกต้อง ก็จะมีการประเมินต่อไปว่าวิธีการนั้นน่าจะยอมรับไปใช้ในการแก้ปัญหาอื่นๆ หรือไม่ แต่ถ้าพบว่าการแก้ปัญหานั้นไม่ประสบความสำเร็จ ก็จะต้องย้อนกลับไปเลือกวิธีการแก้ปัญหาอื่นๆ ที่ได้

กำหนดไว้แล้วขั้นที่ 2 และถ้ายังไม่ประสบความสำเร็จ นักเรียนจะต้องย้อนกลับไปทำความเข้าใจปัญหาใหม่ว่ามีข้อบกพร่องประการใด เช่น ข้อมูลกำหนดให้ไม่เพียงพอเพื่อจะได้เริ่มต้นการแก้ปัญหาใหม่

4. ตรวจสอบการแก้ปัญหา เป็นการประเมินภาพรวมของการแก้ปัญหา ทั้งในด้านวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา และการตัดสินใจ รวมทั้งการนำไปประยุกต์ใช้ ทั้งนี้ในการแก้ปัญหาใดๆ ต้องตรวจสอบถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมด้วย

แม้ว่าจะดำเนินการตามขั้นตอนที่กล่าวมาแล้วก็ตามผู้แก้ปัญหายังต้องมีความมั่นใจว่าจะสามารถแก้ปัญหานั้นได้ รวมทั้งต้องมุ่งมั่นและทุ่มเทให้กับการแก้ปัญหา เนื่องจากบางปัญหาต้องใช้เวลาและความพยายามเป็นอย่างสูง นอกจากนี้ ถ้านักเรียนเกิดความเหนื่อยล้าจากการแก้ปัญหาก็ควรให้นักเรียนได้มีโอกาสพักผ่อน

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งผลที่ได้จะช่วยให้นักเรียนได้มีความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างเป็นอย่างไรดี ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนรวมทั้งในชีวิตประจำวันจะหมายถึงสถานการณ์ใดๆ ที่บุคคลเผชิญอยู่และยังไม่สามารถหาวิธีแก้ได้ในทันทีทันใด แต่จะต้องใช้กระบวนการหรือวิธีการ ความรู้ทักษะต่างๆ และความเข้าใจในปัญหานั้นมาประกอบกันเพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาอาจทำได้หลายแบบทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหา และผู้แก้ปัญหานั้นๆ แต่เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น ขั้นตอนในการแก้ปัญหามีสู่ได้ ดังนี้

1. การเข้าใจปัญหา ผู้แก้ปัญหามุ่งเน้นทำความเข้าใจกับปัญหาที่พบในประเด็นต่างๆ คือ ปัญหาถามว่าอย่างไร มีข้อมูลใดให้บ้าง และมีข้อจำกัดหรือต้องการข้อมูลใดเพิ่มเติมอีกหรือไม่ การวิเคราะห์ปัญหาอย่างดีจึงช่วยให้ขั้นตอนนี้ดำเนินไปอย่างราบรื่น การจะประเมินว่านักเรียนเข้าใจปัญหามากน้อยเพียงใดทำได้โดยการกำหนดให้นักเรียนแสดงถึงประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น

2. การคิดหาวิธีแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้จะเป็นการวางแผนเพื่อแก้ปัญหา โดยนักเรียนจะใช้ข้อมูลจากปัญหาที่ได้วิเคราะห์ไว้แล้วในขั้นที่ 1 ประกอบกับข้อมูล และความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น นำมาใช้ประกอบการวางแผนปัญหา ในกรณีที่ปัญหาต้องตรวจสอบหรือ แก้ได้ จากการทดลองขั้นตอนนี้ก็จะเป็นการวางแผนการทดลองซึ่งประกอบด้วยการตั้งสมมติฐาน กำหนดวิธีทดลองหรือตรวจสอบ และอาจรวมทั้งแนวทางในการประเมินผลการแก้ปัญหา

3. การแก้ปัญหา และการประเมินผลการแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้จะเป็นการลงมือแก้ปัญหา และประเมินว่าวิธีแก้ปัญหาและผลที่ได้ถูกต้องหรือได้ผลเป็นอย่างไร ถ้าการแก้ปัญหามันได้ถูกต้องจะมีการประเมินต่อไปว่าวิธีการนั้นน่าจะยอมรับไปใช้ในการแก้ปัญหาอื่นๆ หรือไม่ แต่ถ้าพบว่าการแก้ปัญหานั้นไม่ประสบความสำเร็จก็ต้องย้อนกลับไปเลือกวิธีการแก้ปัญหาวิธีอื่นๆ ที่ได้กำหนดไว้แล้วในขั้นที่ 2 แต่ถ้าแก้ปัญหานั้นๆ ที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 2 แล้วยังไม่ประสบความสำเร็จ

นักเรียนจะต้องย้อนกลับไปทำความเข้าใจปัญหาใหม่ว่ามีข้อบกพร่องประการใด เช่น ข้อมูลกำหนดให้เพียงพอหรือไม่ เพื่อจะได้เริ่มต้นการแก้ปัญหาใหม่

ในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่กล่าวมาแล้วนั้น นอกจากจะดำเนินการตามขั้นตอนที่กล่าวมาแล้วผู้แก้ปัญหาจะต้องมีความมั่นใจว่าจะสามารถแก้ปัญหานั้นได้ รวมทั้งต้องมุ่งมั่นและทุ่มเทให้กับการแก้ปัญหาด้วย เนื่องจากบางปัญหาต้องใช้เวลาและความพยายามเป็นอย่างสูงในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งยังขึ้นอยู่กับข้อจำกัดของนักเรียนเกี่ยวกับวัย วุฒิภาวะ สุขภาพและระยะเวลาในการแก้ปัญหาด้วย ถ้านักเรียนมีความเหนื่อยล้าก็ควรให้นักเรียนได้มีโอกาสรพักผ่อน การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ต้องใช้ความสามารถขั้นสูงในการตัดสินใจ และอาจรวมทั้งการลงมือปฏิบัติด้วย จึงจัดเป็นกิจกรรมที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการพัฒนานักเรียนให้มีศักยภาพเพียงพอในการดำรงชีวิตต่อไป

สำหรับแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการแก้ปัญหานั้น อุษณีย์ โพธิสุข (ม.ป.ป.) ได้กล่าวไว้ว่า หลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควรต้องเป็นการฝึกการสำรวจ การตรวจสอบ การปรับเปลี่ยนปัญหา การสังเกต การทดลอง การใช้สูตรเพื่อการทดสอบทฤษฎี ซึ่งสามารถใช้กระบวนการเดียวกับทักษะความคิดทางวิทยาศาสตร์

วิธีการสอนและการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา

ธอร์นไคค์ (1950 : 192-216) กล่าวว่า การเรียนรู้ข้อเท็จจริงกับการนำข้อเท็จจริงไปใช้เพื่อการแก้ปัญหาใหม่ เป็นกระบวนการที่แตกต่างกัน การเรียนรู้จากการแก้ปัญหาได้สำเร็จจากสถานการณ์หนึ่ง ไม่ได้หมายความว่าต้องแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่นได้เสมอไป ในการแก้ปัญหานั้น จำเป็นต้องอาศัยข้อเท็จจริง แต่ก็ไม่เพียงพอในการแก้ปัญหา จำเป็นต้องรู้จักการสังเกต พิจารณาคัดเลือกแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหานั้น ไม่สามารถที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ ควรฝึกให้เด็กรู้จักการสังเกต และคิดหาแนวทางในการแก้ปัญหาดด้วยตนเอง

การฝึกให้เด็กแก้ปัญหาต้องฝึกการสังเกตให้มาก ๆ ยิ่งสังเกตมากยิ่งแก้ปัญหาเก่ง การฝึกต้องฝึกให้สังเกต จะได้แก้ปัญหานั้นหรือหากทดลองปฏิบัติดูก็ได้

การฝึกการสังเกตและการแก้ปัญหา ดังตัวอย่างต่อไปนี้ (อุษณีย์ โพธิสุข. 2544 : 99)

- ให้ลองทายว่าในห้องนี้มีไฟทั้งหมดกี่ดวง ห้ามมองหรือนับ

นอกจากนี้การแก้ปัญหามีตัวอย่างในการแก้ปัญหานั้นได้หลายแง่หลายมุม วิธีสอนเหมาะกับการสอนวิทยาศาสตร์ ฝึกหัดให้เด็กมีจุดประสงค์หลายประการด้วยกัน คือ

1. ฝึกให้เด็กช่างซักถาม

2. ต้องการให้เด็กรู้จักหาความคิดด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์จากปัญหาดังกล่าว ให้ช่วยกันคิดหรือและหาคำตอบ เช่น ขณะนี้น้ำท่วมกรุงเทพฯ แก้ไขอย่างไร การจราจรในกรุงเทพฯ ดัดจริตอย่างมาก จะต้องมีวิธีการแก้ไขอย่างไร

ลักษณะของครูที่ดีในการสอนการแก้ปัญหา

อุษณีย์ โพธิสุข (2544 : 99–100) กล่าวว่าไว้ว่าลักษณะของครูที่ดี มีดังนี้

1. ครูที่ดีควรเป็นครูที่กระตุ้นให้เด็กมองเห็นปัญหา ขบคิด วิธีแก้ปัญหาในรูปแบบที่สร้างสรรค์ ไม่ใช่คำตอบเดียวตายตัวแล้วพอใจ
2. ทักษะของครูเป็นสิ่งที่จำเป็นต้องมีลักษณะที่ชอบคิดสร้างสรรค์ และชอบการขบคิดปัญหา
3. เป็นคนที่มีการเตรียมปัญหาให้นักเรียนได้ฝึกฝนอยู่เป็นประจำ
4. เป็นคนที่รู้จักปรับปรุง เปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์
5. เป็นผู้รู้ขีดความสามารถของนักเรียน
6. เป็นผู้มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความศรัทธาต่องานของตน จะเห็นได้ว่าการส่งเสริมการแก้ปัญหา ผู้สอนหรือครูเป็นผู้ที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง และควรเริ่มสอนการแก้ปัญหากันตั้งแต่วัยปฐมวัย โดยครูหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็ก ควรจัดประสบการณ์ สถานการณ์ และกิจกรรมที่เหมาะสม และเอื้อต่อการเรียนรู้ ส่งเสริมให้เด็กคิดค้นด้วยตนเอง ลักษณะการจัดประสบการณ์ควรมีหลากหลายรูปแบบ เพื่อให้เกิดความสนุกสนานและได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยตนเอง และร่วมกับผู้อื่น

แนวทางในการฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหา

อุษณีย์ โพธิสุข (2544 : 100–101) ได้เสนอแนวทางในการฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

1. การแก้ปัญหา ต้องเป็นการกระทำที่มีจุดมุ่งหมาย การกระทำที่ขาดจุดมุ่งหมายไม่นับว่าเป็นการแก้ปัญหา
2. การแก้ปัญหามีวิธีการในการแก้หลายอย่าง ผู้แก้จะต้องเลือกวิธีการที่มีความเหมาะสมกับความต้องการและความสามารถของตน
3. วิธีการแก้ปัญหแต่ละอย่างจะมีความเหมาะสมกับปัญหแต่ละอย่างไม่เหมือนกัน
4. การแก้ปัญหจะต้องอาศัยความรู้แจ้งเห็นจริง คือ ในการแก้ปัญหแต่ละครั้งนั้นจะต้องศึกษาปัญหาให้เข้าใจต้องแท้เสียก่อนจึงจะสามารถแก้ปัญหานั้นได้
5. การแก้ปัญหเป็นการสร้างสรรค์ คือเมื่อแก้ปัญหานั้นได้สำเร็จ จะต้องได้ความรู้ใหม่เกิดขึ้น และผู้แก้ต้องมีสติปัญญาองกามขึ้นด้วย
6. ปัญหาที่นำมาแก้ต้องไม่เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นอยู่เป็นประจำ เพราะกิจกรรมที่เกิดขึ้นเป็นประจำนั้น ไม่ถือว่าเป็นปัญหา
7. กระบวนการที่ทำไปโดยไม่มีแบบแผน ไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา
8. กิจกรรมที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาคเดิมไม่ได้ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา
9. กิจกรรมที่ทำไปเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา

10. การแก้ปัญหาที่ย่อมประกอบด้วย การวิพากษ์วิจารณ์ วิเคราะห์ สังเคราะห์

จากทฤษฎีและแนวคิดที่กล่าวมาแล้ว จึงสามารถสรุปได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหา หมายถึง ขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่บุคคลนั้นนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาที่ยุ่ยากซับซ้อนหรือมีหลายขั้นตอน โดยผู้แก้ปัญหาต้องทำความเข้าใจและวิเคราะห์ปัญหา แล้วนำข้อมูลที่วิเคราะห์มาวางแผนแก้ปัญหา โดยการตั้งสมมติฐาน จนสามารถรวบรวมผล ดีความ สรุปผลจากการแก้ปัญหาและ ประเมินผลของการแก้ปัญหา

3. กระบวนการคิดและการปฏิบัติ

นักการศึกษาวิทยาศาสตร์แนะนำให้ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้คิดและลงมือปฏิบัติ เมื่อนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง หรือได้ทดลองต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ก็จะเกิดความคิดและคำถามที่หลากหลาย ตัวอย่างกิจกรรม ได้แก่

- นำแม่เหล็กเข้าใกล้วัสดุต่างๆ แล้วสังเกตผลที่เกิดขึ้น
- ใช้วัตถุต่างๆ ถูกกับผ้าชนิดต่างๆ แล้วนำมาแขวนไว้ใกล้กัน หรือนำมาแตะขึ้น กระดาษแล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลง
- ต่อหลอดไฟฟ้าหลายหลอดกับถ่านไฟฉาย สังเกตและเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้น
- ใช้กล้องจุลทรรศน์ส่องดูเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต สังเกตและเปรียบเทียบเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตต่างๆ
- เป่าลมหายใจลงในน้ำปูนใส สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

เมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมลักษณะนี้ จะทำให้สังเกตผลที่เกิดขึ้นด้วยตนเอง ซึ่งเป็น ข้อมูลที่จะนำไปสู่การถามคำถาม การอธิบาย การอภิปราย หาข้อสรุปและการศึกษาต่อไป กิจกรรมลักษณะนี้จึงส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและฝึกคิด นำมาสู่การสร้างความรู้ด้วยตนเองด้วยความเข้าใจและเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย

การคิด หมายถึง กระบวนการทำงานของสมองโดยใช้ประสบการณ์มาสัมพันธ์กับ สิ่งเร้า และสภาพแวดล้อมโดยนำมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สังเคราะห์ และประเมินอย่างมีระบบและ เหตุผล เพื่อให้ได้แนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ถ้าการคิดเป็นการ คิดที่ถูกต้อง คือมีเป้าหมายของการคิดเพื่อประโยชน์สุขของตัวผู้คิดและส่วนรวมแล้ว ก็จะทำให้เกิดประโยชน์มากมาย ทั้งในส่วนของบุคคลและสังคม การคิดจึงเป็นสิ่งที่ต้องส่งเสริมให้มีอยู่ใน คุณลักษณะอันเป็นศักยภาพของเด็กไทยด้วย (กรมวิชาการ. 2542 : 3)

ทิสนา แคมมณี และคณะ (2540) ได้ร่วมกันวิเคราะห์ทักษะการคิดที่สำคัญแต่ละ ทักษะ และลักษณะการคิดบางประการที่คิดว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญ และจำเป็นจะต้องส่งเสริมและ ฝึกฝนให้นักเรียนตั้งแต่ระดับการศึกษาปฐมวัย ประถมศึกษา และมัธยมศึกษา แล้วจึงนำคำเหล่านั้น มาวิเคราะห์ให้เห็นถึงจุดมุ่งหมาย และวิธีการในการคิด รวมทั้งกำหนดเกณฑ์ตัดสิน เพื่อใช้ในการ

ประเมินการคิดนั้นๆ ทั้งนี้ด้วยวัตถุประสงค์ที่จะทำให้คำนี้ใช้กันในลักษณะที่เป็นนามธรรมมีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น ซึ่งจะช่วยให้แนวทางที่ชัดเจนแก่ครูในการสอนทำให้ครูสามารถสอนได้อย่างชัดเจน ตรงทาง และบรรลุวัตถุประสงค์มากขึ้น

ในด้านการคิดและการปฏิบัติ เพียเจต์ (Piaget) ได้แบ่งเป็นการคิดและปฏิบัติการด้วยรูปธรรม (The Concrete Operational Period) และการคิดและปฏิบัติการด้วยนามธรรม (The formal Operational Period) (จิต นวนแก้ว. 2543 : 24)

ขั้นการคิดและปฏิบัติการในรูปธรรม (The concrete operational period)

ขั้นการคิดและปฏิบัติการด้วยรูปธรรมเริ่มตั้งแต่อายุ 7-11 ปี ขณะที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เขาจะมีประสบการณ์มากขึ้น ซึ่งช่วยให้เขาพัฒนาความคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งความคิดที่มีเหตุผลนี้จะทำให้เด็กสามารถแก้ปัญหาต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ เด็กในขั้นนี้มีความคิดเชิงเหตุผลที่ต้องอาศัยสิ่งของที่มีตัวตนจับต้องได้ ความคิดของเด็กถูกจำกัดอยู่กับสิ่งซึ่งเขามีประสบการณ์ได้โดยตรง เพียเจต์เชื่อว่าความคิดอย่างมีเหตุผลจะเป็นกุญแจสำคัญที่นำไปสู่ความเป็นผู้มีสติปัญญาความสามารถในขั้นการคิดและปฏิบัติการด้วยรูปธรรม มีดังต่อไปนี้

1. การอนุรักษ์ (Conservation) หมายถึง ความสามารถที่จะเข้าใจถึงความคงตัวของวัตถุ คือไม่ว่าจะเปลี่ยนแปลงตำแหน่งรูปร่าง ขนาดภาชนะที่บรรจุ ความยาว หรือแม้แต่ทิศทางของวัตถุอย่างใดก็ตาม วัตถุนั้นก็ยังคงมีปริมาณเท่าเดิมไม่เปลี่ยนแปลง (ถ้าการเปลี่ยนแปลงนั้นไม่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มหรือการลดปริมาณของสิ่งนั้น) ตัวอย่างเช่น เทน้ำลงแก้วในแก้วที่มีขนาดเท่ากัน 2 ใบ และเทน้ำจากแก้วใบหนึ่งลงในแก้วใบที่สามที่มีขนาดใหญ่กว่า เด็กในขั้นนี้จะตอบได้ว่าน้ำยังคงมีจำนวนเท่ากัน แม้ว่าระดับน้ำจะไม่เท่ากันก็ตาม เพราะจำนวนน้ำในแก้วใบที่ 3 มาจากน้ำในแก้วใบที่หนึ่งที่มีขนาดเท่ากับแก้วใบที่ 2 ความสามารถเกี่ยวกับการอนุรักษ์สามารถเป็นไปตามลำดับขั้นดังนี้

ช่วงอายุ (ปี)	ชนิดของการอนุรักษ์
6-7	1. การอนุรักษ์มวล : เด็กสามารถเข้าใจและให้เหตุผลว่ามวลของสารไม่เปลี่ยนแปลง ถึงแม้ว่าจะเปลี่ยนรูปร่าง
6 ½ -7	2. การอนุรักษ์จำนวน : เด็กสามารถเข้าใจและให้เหตุผลว่าการเปลี่ยนวิธีการจัดเรียงลำดับวัตถุไม่ทำให้จำนวนของวัตถุเปลี่ยนแปลงไป
6-7	3. การอนุรักษ์ปริมาณ : เด็กสามารถเข้าใจและให้เหตุผลว่าการเปลี่ยนภาชนะที่บรรจุสิ่งของไม่ทำให้ปริมาณของสิ่งของเปลี่ยนแปลงไป
7-8	4. การอนุรักษ์ความยาว : เด็กสามารถเข้าใจและให้เหตุผลว่าการเปลี่ยนรูปร่างของเส้นทางไม่ทำให้ความยาวของเส้นทางนั้นเปลี่ยนแปลงไป

ช่วงอายุ (ปี)	ชนิดของการอนุรักษ์
7-8	5. การอนุรักษ์พื้นที่ : เด็กสามารถเข้าใจและให้เหตุผลว่าพื้นที่ที่ครอบคลุมด้วยกระดาษทั้งแผ่นจะมีค่าเท่ากับพื้นที่ที่ครอบคลุมด้วยกระดาษแผ่นนั้นที่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน
9-12	6. การอนุรักษ์น้ำหนัก : เด็กสามารถเข้าใจและให้เหตุผลว่า เมื่อแบ่งทรงกลมออกเป็นสองซีก และหย่อนลงไปของเหลว ทรงกลมทั้งสองซีกจะมีเนื้อที่ซึ่งปริมาตรเท่ากับปริมาตรของทรงกลมทั้งลูก

2. การจัดจำแนกประเภท (Classification) เด็กสามารถตั้งเกณฑ์เพื่อช่วยแบ่งหรือจัดสิ่งของต่างๆ ให้เป็นหมวดหมู่ได้ ความสามารถเกี่ยวกับการจัดจำแนกประเภท อธิบายได้ตามช่วงอายุดังต่อไปนี้

ช่วงอายุ (ปี)	ลำดับขั้นแสดงความสามารถในการจัดจำแนกประเภท
3-4	1. Grouping Perceptually : เด็กสามารถจัดกลุ่มโดยใช้การรับรู้ ลักษณะของสิ่งของหรือวัตถุเพียงลักษณะเดียว ซึ่งเป็นลักษณะรวม เช่น จัดหินไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน หรือจัดวัตถุที่ทำด้วยไม้ไว้เป็นพวกเดียวกัน
3-4	2. Grouping Mentally : เด็กจัดกลุ่มโดยคิดถึงลักษณะของสิ่งของหรือวัตถุเพียงลักษณะเดียว เช่น จัดแบ่งกลุ่มวัตถุโดยใช้สีหรือรูปร่างเป็นเกณฑ์
4-5	3. Multiple Classification : เด็กสามารถจัดกลุ่มสิ่งของหรือวัตถุได้มากกว่า 1 วิธี ตัวอย่างเช่น ถ้าให้กระดาษสีต่าง ๆ ที่ตัดออกเป็นรูปสามเหลี่ยมสีเหลี่ยม และวงกลม เด็กสามารถจัดกลุ่มกระดาษสีเหล่านี้ออกเป็นพวกโดยใช้สี รูปร่าง และขนาดเป็นเกณฑ์
4-5	4. Grouping by Recognizing Difference : เมื่อเด็กมีปฏิสัมพันธ์กับวัตถุนานขึ้น เด็กเริ่มมองเห็นว่าวัตถุแต่ละอย่างมีคุณสมบัติแตกต่างกัน คือ เริ่มมองเห็นความแตกต่างระหว่างวัตถุ จึงใช้ลักษณะของความแตกต่างระหว่างวัตถุเป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม จากตัวอย่างข้างต้น เด็กสามารถแบ่งกลุ่มของกระดาษสีได้เป็นกระดาษสีเหลี่ยมสีแดงกับกระดาษสีเหลี่ยมสีฟ้า เป็นต้น
5-6	5. Class Inclusion : เด็กสามารถแบ่งกลุ่มใหญ่ออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ได้ โดยอาศัยการสังเกตคุณสมบัติของสิ่งของเหล่านั้น เช่น นก ไก่ เป็ด เป็นสัตว์สองเท้าเหมือนกัน ดอกมะลิ ดอกกุหลาบ ต่างก็เป็นดอกไม้ นอกจากนี้ยังมีความเข้าใจลักษณะที่เป็นตรรก เช่น คนเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม แต่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทุกตัวไม่ใช่คน

ช่วงอายุ (ปี)	ลำดับขั้นแสดงความสามารถในการจัดจำแนกประเภท
7-8	6. Grouping by Ascending Hierarchy : เด็กสามารถจัดแบ่งกลุ่มโดยเรียงลำดับจากกลุ่มย่อยไปหากลุ่มใหญ่ เช่น สุนัขมีขนตามลำตัว และเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม แมวมีขนตามลำตัว จึงเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมด้วย
4-10	7. Grouping by Descending Hierarchy : เด็กสามารถจัดแบ่งกลุ่ม โดยเรียงลำดับจากกลุ่มใหญ่ไปหากลุ่มย่อย ถึงแม้ว่าเด็กจะมีความสามารถในข้อที่ 6 แต่มิได้หมายความว่าเด็กต้องมีความสามารถในการคิดแบบย้อนกลับ (Reversibility) ได้ ถึงอย่างไรก็ตาม เด็กบางคนที่มีความคิดแบบย้อนกลับแล้วยังไม่สามารถจัดกลุ่มเรียงลำดับจากกลุ่มใหญ่ไปหากลุ่มย่อยได้ ตัวอย่างเช่น ถ้าถามว่า “ถ้าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในโลกนี้ตายหมดจะมีแมวเหลืออยู่หรือไม่” เด็กที่มีความสามารถในการจัดกลุ่มข้อนี้จะตอบว่า “จะไม่มีแมวเหลืออยู่เลย ถ้าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในโลกนี้ตายหมด”
11-14	8. Establishing Multiple Criteria : เด็กสามารถสร้างเกณฑ์ที่สลับซับซ้อนเพื่อนำไปใช้เป็นหลักในการจัดแบ่งกลุ่ม เด็กมีความสามารถในขั้นนี้ได้จะต้องมีพัฒนาการอยู่ในขั้นการคิด และปฏิบัติการขั้นนามธรรม

3. Serial Ordering เด็กในขั้นนี้สามารถจัดอันดับสิ่งของต่างๆ จากการสังเกตคุณสมบัติ เช่น ความหนัก ความยาว ได้เช่น เมื่อให้ไม้ขนาดต่างๆ แก่เด็ก เด็กสามารถเรียงลำดับความยาวของไม้ขนาดต่างๆ ได้ นอกจากนี้เด็กยังเริ่มใช้วิธีจับคู่ (One-to-one Correspondence) ระหว่างสิ่งของสองกลุ่มได้

สรุปได้ว่า เด็กมีพัฒนาการทางสติปัญญาอยู่ในขั้นการคิดและปฏิบัติด้วยรูปธรรมสามารถเข้าใจการอนุรักษ์ของได้ สามารถเข้าใจความสัมพันธ์ของส่วนย่อยและส่วนรวม และ เข้าใจการจัดจำแนกประเภทโดยถือเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่งได้ ซึ่งความสามารถเหล่านี้เป็น พื้นฐานในการพัฒนาสติปัญญาขั้นต่อไป

ขั้นการคิดและปฏิบัติการด้วยนามธรรม

ขั้นการคิดและปฏิบัติการด้วยนามธรรมอยู่ในลักษณะของการให้เหตุผลที่คำนึงถึงความเป็นไปได้ (Possibility) มากกว่าจะคำนึงถึงลักษณะของความเป็นจริง (Reality) การให้เหตุผลขั้นการคิดและปฏิบัติด้วยนามธรรม ประกอบด้วย การให้เหตุผลในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การตั้งสมมติฐานในลักษณะการอนุมาน

เด็กที่อยู่ในขั้นการคิดและปฏิบัติการด้วยนามธรรมสามารถตั้งสมมติฐานในลักษณะของการอนุมานและการใช้ประโยคประพจน์ได้ เมื่อเผชิญกับปัญหาเด็กจะเดาคำตอบหรือตั้งสมมติฐานขึ้นเพื่อทำการทดสอบและนิรนัยออกมาเป็นข้อสรุป ตัวอย่างเช่น เด็กวัยรุ่นคนหนึ่ง

อยากจะได้รถยนต์สักคันมาขับซี้ จึงมีความคิดโดยตั้งสมมติฐานขึ้นว่า “ถ้าจะมีรถยนต์สักคันหนึ่งอาจทำได้โดยการขอเงินจากญาติพี่น้องมาซื้อรถ แต่เขาคงไม่ให้เงินเรา” สมมติฐานข้อนี้จึงล้มไป แต่เขาอาจตั้งสมมติฐานขึ้นมาใหม่ว่า “ฉันจะต้องเก็บเงินเองเพื่อจะซื้อรถสักคัน” “ถ้าจะเป็นเช่นอย่างนี้ล่ะก็ฉันคงต้องหางานทำเพื่อเก็บเงินไว้ซื้อรถ” ซึ่งเป็นการนิรนัยความคิดทั้งหลายออกมาเป็นข้อสรุปว่าจะทำอย่างไรจึงจะมีรถยนต์สักคัน

2. การคิดแบบสะท้อนกลับ (Reflexive Thinking)

เด็กชั้นการคิดและปฏิบัติการด้วยนามธรรมสามารถให้เหตุผลแบบสะท้อนกลับได้ เพราะสามารถเก็บข้อมูลไว้ในสมองได้มาก และสามารถใช้อ้อมลูกระทำกรในการแก้ปัญหาค่างๆ เช่น สามารถแก้ปัญหาคต่อไปนี้ได้

ด้อยขาวกว่าแดง	แดงขาวกว่านิต	ทั้งสามคนนี้ใครดำที่สุด
ในการตอบปัญหาคนี้ เด็กจะต้องมีกระบวนการคิดดังต่อไปนี้		
ด้อย	ขาวกว่า	แดง
แดง	ขาวกว่า	นิต
เพราะฉะนั้นด้อย	ขาวกว่า	นิต

กระบวนการคิดของเด็กจะต้องสะท้อนไปตามลำดับข้อมูลที่มีอยู่ ในการแก้ปัญหาคทางคณิตศาสตร์ก็มีกระบวนการคิดเช่นเดียวกันนี้ คือ

1. บันทึกแบบของปัญหาคที่ให้มา
2. จากปัญหาคที่ให้นั้น แจกแจงออกมาเลยว่ามีอะไรบ้างที่รู้แล้ว และมีอะไรที่ยังไม่รู้
3. ลำดับชั้นสิ่งที่ต้องการเพื่อหาวิธีการอธิบายสิ่งที่ยังไม่รู้
4. ใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งบางครั้งอาจช่วยได้โดยใช้กระดาษและดินสอ

3. การให้เหตุผลเกี่ยวกับสัดส่วนและอัตราส่วน (Reasoning with Proportions and Ratios)

ความสามารถในการให้เหตุผลด้านสัดส่วนจะปรากฏในรูปแบบซึ่งแสดงความเท่ากันของอัตราส่วน 2 อัตรา เช่น $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ การวัดความสามารถในการให้เหตุผลด้านสัดส่วนมักใช้เครื่องมือที่ประกอบด้วยคาน ซึ่งมีกรปรับสมดุลด้วยวิธีการแขวนน้ำหนักในตำแหน่งต่างๆ ทางด้านซ้ายและขวาของคาน เช่น ถ้ามีน้ำหนัก 400 กรัม แขวนห่างจากจุดศูนย์กลางของคานข้างหนึ่ง 4 เซนติเมตร จะต้องแขวนน้ำหนัก 200 กรัมที่ไหนให้ห่างจากจุดศูนย์กลางของคานอีกข้างหนึ่ง คานจึงจะอยู่ในสภาพสมดุลได้ เด็กที่อยู่ในชั้นการคิดและปฏิบัติการด้วยนามธรรมสามารถแก้ปัญหาคและให้เหตุผลที่เกี่ยวกับสัดส่วนได้ ความสามารถในการให้เหตุผลด้านสัดส่วนสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาคการคำนวณในวิชาวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างเช่น ในการเผาคาร์บอนในอากาศเพื่อให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาตามสมการ $C + O_2 = CO_2$ นี้จะมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นปริมาณเท่าใด ถ้าเผาคาร์บอน 20 กรัมในอากาศ Piaget อธิบายว่า เด็กจะมีความสามารถในการคำนวณ

เมื่ออายุประมาณ 11–14 ปี แต่จากงานวิจัยหลายชิ้น ยืนยันว่าเด็กวัยรุ่นในโรงเรียนมัธยมศึกษาและอุดมศึกษาเป็นจำนวนมากยังไม่สามารถประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาโดยใช้สัดส่วน

4. การควบคุมตัวแปร (Control of Variable in an Experiment)

ในการทดลองหรือในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนซึ่งต้องการคำตอบที่แน่ชัด จำเป็นต้องมีการควบคุมตัวแปรอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องให้คงที่ และให้ตัวแปรที่ศึกษาแปรเปลี่ยนตามสถานการณ์การทดลอง การวัดความสามารถในการให้เหตุผลด้านการควบคุมตัวแปรของเด็กใช้วัดด้วยงานเรื่อง การแกว่งของลูกตุ้มโดยใช้อุปกรณ์ที่ประกอบด้วยเส้นเชือกที่มีความยาวต่างกันห้อยลงมาจากคานน้ำหนัก และที่ปลายของเส้นเชือกแต่ละเส้นสามารถผูกติดกับตุ้มน้ำหนักที่ต่างกันได้ เส้นเชือกที่มีตุ้มน้ำหนักห้อยอยู่สามารถแกว่งไปมาได้ จากเครื่องมือที่เห็น เด็กต้องพยายามทดลองเพื่อหาคำตอบว่า ตัวแปรตัวไหนที่เกี่ยวข้องกับความถี่ในการแกว่งลูกตุ้ม เด็กชั้นการคิดและปฏิบัติการแบบนามธรรมใช้ควบคุมตัวแปรอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องให้คงที่ และเปลี่ยนเฉพาะตัวแปรที่ต้องการทดลองเพียงตัวแปรเดียวเท่านั้น เช่น ต้องการที่จะทดสอบว่าความยาวของเส้นเชือกมีผลต่อเวลาที่ใช้ในการแกว่งไปแกว่งมาของลูกตุ้มหรือไม่ เด็กชั้นการคิดและปฏิบัติการแบบนามธรรมจะใช้เส้นเชือกที่มีความยาวไม่เท่ากันผูกตุ้มน้ำหนักที่หนักเท่ากัน พร้อมทั้งออกแรงผลักและปล่อยลูกตุ้มด้วยขนาดของแรงและระยะทางปล่อยเท่ากัน และนับว่าในเวลาเท่ากันลูกตุ้มที่ผูกติดกับเส้นเชือกแต่ละเส้นแกว่งได้เท่ากัน แต่เปลี่ยนความยาวของเส้นเชือกเท่านั้น ซึ่งเด็กที่มีพัฒนาการทางสติปัญญาต่ำกว่าไม่สามารถทำได้

5. การอ้างเหตุผลในตรรกวิทยา

การอ้างเหตุผลในตรรกวิทยาเป็นการตั้งสมมุติฐานในลักษณะของการอนุมานแบบหนึ่ง การอ้างเหตุผลแบบนี้จะต้องประกอบด้วยประโยคอ้าง 2 ประโยคแรก และประโยคสุดท้ายเป็นประโยคสรุป ตัวอย่างเช่น

ประโยคอ้าง 1 : สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเลี้ยงดูลูกอ่อนของมัน

ประโยคอ้าง 2 : สัตว์ตัวนี้เลี้ยงดูลูกอ่อนของมัน

ประโยคสรุป : เพราะฉะนั้นสัตว์ตัวนี้จึงเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

เด็กที่อยู่ในชั้นการคิดและปฏิบัติการด้วยนามธรรมสามารถที่จะประเมินได้ว่าการอ้างเหตุผลในตรรกวิทยาเป็นจริงหรือไม่ ตัวอย่างเช่น

ประโยคอ้าง 1 : สุนัขเห่า

ประโยคอ้าง 2 : สัตว์ตัวนี้ก็เห่า

ประโยคสรุป : เพราะฉะนั้นสัตว์ตัวนี้จึงเป็นสุนัข

เด็กที่อยู่ในชั้นการคิดและปฏิบัติการด้วยนามธรรมตระหนักดีว่าประโยคอ้าง 1 “สุนัขเห่า” อาจเป็นประโยคอ้างที่ไม่เพียงพอเพราะว่าสัตว์อื่นๆ ก็อาจเห่าได้ เพราะฉะนั้นเขาจึงอาจกลับมาพิจารณาประโยคสรุปอีกครั้งหนึ่งว่าจะใช้ได้หรือไม่ การตรวจสอบประโยคอ้างและประโยคสรุปกลับไปกลับมานี้จะทำให้เด็กมีพัฒนาการทางสติปัญญามากขึ้น เพราะสามารถพิจารณาความ

เป็นเหตุเป็นผลกันในหลายๆ แ่ง ซึ่งจะทำให้เด็กมีประสบการณ์มากขึ้นในการแก้ปัญหาทำนองเดียวกัน

6. การให้เหตุผลเกี่ยวกับความน่าจะเป็น (Probability)

การให้เหตุผลเกี่ยวกับความน่าจะเป็นคือความสามารถที่เด็กสามารถบอกได้ว่า จะมีโอกาสของการเกิดเหตุการณ์หนึ่งมากน้อยเท่าไรเมื่อเทียบกับเหตุการณ์ทั้งหมด เด็กที่อยู่ในชั้น การคิดและปฏิบัติการด้วยนามธรรมสามารถที่จะแยกแยะความแตกต่างระหว่างความแน่นอนของ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นของเหตุการณ์นั้นๆ ตัวอย่างเช่น ถ้าจะหยิบแผ่นไม้แผ่นหนึ่งออกมาจากถุงผ้า ซึ่งมีแผ่นไม้สีเหลืองจัตุรัสลายจุด 5 แผ่น แผ่นไม้สีเหลืองจัตุรัสสีแดง 3 แผ่น แผ่นไม้สีเหลืองผืนผ้า ลายจุด 4 แผ่น และแผ่นไม้สีเหลืองผืนผ้าสีแดง 2 แผ่น โอกาสที่จะหยิบแผ่นไม้ที่มีลายจุดจะเป็น เท่าไร เป็นต้น

7. การให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำมารวมกัน (Combinatorial Logic)

เด็กที่มีความสามารถในการให้เหตุผลด้านการนำมารวมกันนี้จะพิจารณาถึง แนวทางเป็นไปได้ โดยไม่ใช้การตัดสินใจผิดในทันที เด็กสามารถเชื่อมโยงองค์ประกอบของความรู้ ที่มีอยู่ในตนเองในแนวทางที่เป็นไปได้มากที่สุด โดยใช้หลักการนำมารวมกันของตัวแปรอย่างเป็น ระบบโดยไม่คำนึงถึงอันดับ งานปฏิบัติการทางความคิดการให้เหตุผลเกี่ยวกับการนำมารวมกันนิยม ใช้เรื่อง การผสมของสารเคมีที่ไม่มีสี อุปกรณ์ที่ใช้คือ กรดซัลฟูริก น้ำ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ โซเดียมไฮดรอกไซด์ และโปตัสเซียมไอโอไดด์ บรรจุอยู่ในขวดที่ 1, 2, 3, 4 และ g ตามลำดับ เมื่อ จะทำการทดลอง ผู้ทดสอบต้องเตรียมสารเคมีไว้ล่วงหน้า และแสดงให้เด็กดูการเกิดของสารสีเหลือง โดยการหยดสารจากขวด g ลงในหลอดทดลองที่เตรียมไว้ แล้วให้เด็กแสดงวิธีทำให้เกิดสารสีเหลือง บ้าง เด็กที่อยู่ในชั้นการคิดและปฏิบัติการด้วยนามธรรมสามารถแสดงวิธีทำได้อย่างเป็นระบบ

8. การให้เหตุผลในสิ่งที่เป็นนามธรรม

ขบวนการคิดของเด็กวัยรุ่นเริ่มที่จะคล้ายกับขบวนการคิดของผู้ใหญ่ เด็กสามารถ เก็บข้อมูลจำนวนมากไว้ในสมอง และคิดแก้ปัญหาที่สลับซับซ้อนขึ้น สามารถคิดหาเหตุผลที่ นอกเหนือไปจากข้อมูลที่มีอยู่และสามารถใช้กฎเกณฑ์การให้เหตุผลต่างๆ

9. การเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องราวในวรรณคดี (Comprehending Allegory)

เด็กชั้นการคิดและปฏิบัติการด้วยนามธรรมจะเข้าใจความหมายของวรรณคดีได้ดี ขึ้น จะเข้าใจความสัมพันธ์ของส่วนย่อยและส่วนรวมได้มากขึ้น เด็กจะเห็นความจริงที่ว่าการศึกษา วรรณคดีเพียงแต่รู้ศัพท์อ่านให้จบบรรทัดหรือจบประโยคที่ละอย่างนั้น อาจไม่สื่อความหมายหรือทำ ความเข้าใจมโนคติของเรื่องที่ผู้เขียนต้องการจะแสดงออกมา เพราะฉะนั้นเพื่อให้เข้าใจเรื่องราว ของวรรณคดีได้ดีขึ้น เด็กจะต้องศึกษาเรื่องราวทั้งหมดรวมกันไม่ใช่แยกศึกษาแต่อย่างดังกล่าวแล้ว

10. การให้เหตุผลโดยแสดงให้อยู่ในรูปของประพจน์ (Propositional Thinking)

เด็กอาจตั้งสมมติฐานหรือให้เหตุผลในรูปของประพจน์ดังต่อไปนี้

มันเป็นสิ่งนี้ หรือ สิ่งนั้น

มันเป็นสิ่งนี้ และ สิ่งนั้น

มันเป็นสิ่งนี้ แต่ ไม่ใช่สิ่งนั้น
มันไม่เป็นทั้งสิ่งนี้ และ สิ่งนั้น
หรือเด็กอาจตั้งสมมติฐานในรูปของ

ก. ถ้า A ดังนั้น B

ตัวอย่างเช่น : ถ้าฝนตก (A) ดังนั้นทางเดินก็เปียก (B)

ข. ถ้า B ดังนั้น A

ตัวอย่างเช่น : ถ้าทางเดินเปียก (B) ดังนั้นฝนก็ตก (A)

ค. ถ้าไม่ใช่ A ดังนั้นไม่ใช่ B

ตัวอย่างเช่น : ถ้าฝนไม่ตก (A) ดังนั้นทางเดินก็ไม่เปียก (B)

ง. ถ้าไม่ใช่ B ดังนั้นไม่ใช่ A

ตัวอย่างเช่น : ถ้าทางเดินไม่เปียก (B) ดังนั้นฝนก็ไม่ตก (A)

เด็กที่อยู่ในการคิดและปฏิบัติการด้วยนามธรรม สามารถใช้ประพจน์แบบใดแบบหนึ่งเข้าใจได้ โดยให้ตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งคงที่ ส่วนตัวแปรอีกตัวก็เปลี่ยนแปลงไป ความสามารถในการคิดแบบ “ถ้า...ดังนั้น” เป็นคุณสมบัติประจำตัวของเด็กในขั้นนี้ และเป็นการแยกเด็กขั้นนี้ออกจากขั้นอื่นๆ

11. การยอมรับความคิดเบื้องต้นและความคิดเกี่ยวกับสังคมในอุดมคติ (Accepting Assumptions and Conceiving of Utopia)

เด็กขั้นการคิดและปฏิบัติการด้วยนามธรรมคิดในสิ่งที่ไม่จำเป็นต้องมีตัวตนอยู่ เด็กสามารถคิดและพรรณนาถึงสังคมในอุดมคติ สามารถยอมรับความคิดเบื้องต้นในการแก้ปัญหา สามารถแสดงความคิดเห็นเชิงนามธรรมเกี่ยวกับข้อคิดปัญหาและเรื่องราวได้ โดยไม่ต้องอาศัยของจริงหรือสิ่งประกอบ ตัวอย่างเช่น ถ้าเราพูดกับเด็กการคิดและการปฏิบัติการด้วยรูปธรรมว่า “ถ้าสะพานทำด้วยแก้ว.....” เด็กในขั้นนี้อาจพูดขึ้นมาว่า “เป็นไปได้ ไม่มีสะพานที่ไหนหรอกที่ทำด้วยแก้ว” เด็กในขั้นนี้จะไม่ยอมรับในสิ่งที่ตนเองไม่สามารถมองเห็นได้ แต่ถ้าพูดประโยคนี้กับเด็กขั้นการคิดและการปฏิบัติการด้วยนามธรรมแล้ว เด็กสามารถแสดงความคิดเห็นเชิงนามธรรมได้

12. การให้เหตุผลด้านความสัมพันธ์ (Correlation Reasoning)

การให้เหตุผลด้านความสัมพันธ์ คือ การให้เหตุผลเพื่อแสดงว่าตัวแปรสองตัวซึ่งต่างก็มีลักษณะแตกต่างกันไปอีกมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อุปกรณ์ที่ใช้วัดความสามารถในการใช้เหตุผลด้านความสัมพันธ์ประกอบด้วยชุดของรูปภาพในหน้าคน ซึ่งมีลักษณะของสีดวงตาและสีของผมดังต่อไปนี้

a	=	ดวงตาสีฟ้า	ผมสีบรอนซ์
b	=	ดวงตาสีฟ้า	ผมสีน้ำตาล
c	=	ดวงตาสีน้ำตาล	ผมสีบรอนซ์
d	=	ดวงตาสีน้ำตาล	ผมสีน้ำตาล

อัตราส่วนของ $a : b : c : d$ จะแตกต่างกันในแต่ละจุด เด็กที่อยู่ในขั้นการคิดและปฏิบัติการด้วยนามธรรมสามารถให้เหตุผลด้านความสัมพันธ์และสามารถบอกได้ว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างสี่ของดวงตา และสี่ของผมหรือไม่ และสามารถแสดงถึงผลสรุปของกรณีที่เป็นไปได้ด้วย

สรุปได้ว่า เด็กที่มีพัฒนาการทางสติปัญญาอยู่ในขั้นการคิดและปฏิบัติการด้วยนามธรรมสามารถคิดหาเหตุผลแบบต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา มีความสามารถที่จะคิดแบบวิทยาศาสตร์ และตระหนักว่าความเป็นจริงที่ได้จากการเรียนรู้ไม่สำคัญเท่ากับความคิดในสิ่งที่จะเป็นไปได้

แม้ว่าเด็กทุกคนจะมีพัฒนาการเป็นไปอย่างต่อเนื่องตามลำดับขั้นทั้งสี่ดังกล่าวแล้วก็ตามเพียเจต์ (Piaget) ยังได้กล่าวว่ามีองค์ประกอบ 4 ประการที่จะทำให้พัฒนาการทางสติปัญญาเป็นไปได้ช้าหรือเร็วต่างกัน องค์ประกอบทั้ง 4 ประการ คือ

1. การเจริญเติบโตของร่างกายและวุฒิภาวะ (Organic Growth and Maturation) คือ มีพัฒนาการทางร่างกายและอวัยวะรับสัมผัส ระบบประสาทมีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้ แต่ทั้งนี้ต้องอยู่กับประสบการณ์และการฝึกฝนที่ได้รับ

2. ประสบการณ์ (Experience) เพียเจต์แบ่งประสบการณ์ออกเป็น 2 ชนิด คือ ประสบการณ์ทางกายภาพ (Physical Experience) กับประสบการณ์ทางตรรกศาสตร์ (Logicomatematical Experience) ประสบการณ์ทางกายภาพ คือ ประสบการณ์ตรงที่เด็กได้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งของและปรากฏการณ์ในสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่น ในขณะที่เด็กเล่นก้อนหินที่มีขนาดแตกต่างกัน เด็กเกิดการเรียนรู้ว่า ก้อนหินนั้นแข็ง กลมและเรียบ มีขนาดแตกต่างกันทั้งความกว้าง ความยาว และความหนา นอกจากนี้ยังเรียนรู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่าง น้ำหนักและปริมาตรของก้อนหิน คือ ถ้าก้อนหินมีขนาดใหญ่จะมีน้ำหนักมาก การที่เด็กได้สัมผัสจับต้องก้อนหินโดยใช้ประสาทสัมผัสรับรู้นี้ ทำให้เด็กได้เรียนรู้ประสบการณ์ทางกายภาพของวัตถุ แต่ถ้าเด็กนำก้อนหินหลาย ๆ ก้อนนั้นมาเรียงกันให้เป็นวงกลม แล้วนับจำนวนก้อนหินไม่ว่าจะเริ่มนับที่ก้อนไหนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกาก็ตาม ก็จะได้จำนวนเท่าเดิม คือ เด็กเกิดการเรียนรู้ว่าจำนวนก้อนหินทั้งหมดที่นับได้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของก้อนหินที่วางอยู่ แสดงให้เห็นว่าเด็กสามารถจัดกระทำกับสิ่งของต่างๆ หรือวัตถุภายในสมอง นั่นคือ เด็กเกิดประสบการณ์ทางตรรกศาสตร์ขึ้น ดังนั้นเพื่อช่วยให้เด็กมีพัฒนาการอย่างสมบูรณ์สอดคล้องกับวุฒิภาวะและสติปัญญาอันองกวมของเด็ก ควรมีการจัดประสบการณ์ทั้งสองแบบให้กับเด็กมากๆ เพื่อให้เด็กได้มีโอกาสเรียนรู้เพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้น

3. การมีปฏิสัมพันธ์และการถ่ายทอดวัฒนธรรมทางสังคม (Social Interaction and Transmission) คือ การที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นในสังคมที่ตนเองอาศัยอยู่ สภาพแวดล้อมต่างๆ ในสังคม อันได้แก่ การอบรมเลี้ยงดู ค่านิยมและความเชื่อถือในเรื่องต่างๆ พฤติกรรมทางสังคม ตลอดจนวิธีการจัดการศึกษาจะทำให้เด็กแต่ละคนได้รับประสบการณ์ที่แตกต่างกัน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก

4. สภาวะสมดุล (Equilibration) เพียเจต์อ้างถึงสภาวะสมดุลว่าเป็นกลไกภายในตัวของสิ่งมีชีวิตที่จะปรับตัวเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ ซึ่งการปรับตัวเองนี้จะประกอบด้วย

กระบวนการที่สำคัญ 2 ประการ คือ กระบวนการดูดซึม และกระบวนการปรับขยายโครงสร้าง ดังนั้น พัฒนาการทางสมองจะเกิดขึ้นได้ก็ด้วยการปรับตัวและการจัดระบบโครงสร้างภายในสมองนั่นเอง

จากที่กล่าวมาแล้ว สามารถสรุปได้ว่า การคิดและการปฏิบัติ หมายถึง การที่ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้คิดและลงมือปฏิบัติอย่างมีเหตุมีผล และนักเรียนสามารถนำเหตุผลมารวมกัน เพื่อพิจารณาหาแนวทางที่เป็นไปได้ เมื่อนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง หรือได้ทดลองต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ก็จะเกิดความคิดและคำถามที่หลากหลาย เพื่อนำไปสู่ความคิดแบบรวบยอด

4. กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ (Cooperative Learning)

การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมวิธีหนึ่ง เนื่องจากขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกันในกลุ่ม นักเรียนจะได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกของกลุ่ม และการที่แต่ละคนมีวัย ใกล้เคียงกัน ทำให้สามารถสื่อสารกันดีเป็นปกติ แต่การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจที่มีประสิทธิผลนั้นต้องมีรูปแบบหรือการจัดระบบอย่างดี นักการศึกษาหลายท่านได้ทำการศึกษาค้นคว้าอย่างกว้างขวางเพื่อจะนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาต่างๆ รวมทั้งวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ด้วย

แนวคิดหลักที่จะนำไปสู่การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจอย่างมีประสิทธิภาพประกอบด้วย 6 ประการ ดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 แนวคิดหลักของการเรียนรู้แบบ cooperative learning
ที่มา : Kagan. (1944). *Cooperative Learning*. หน้า 82

1. **การจัดกลุ่ม** กลุ่มที่จะเรียนรู้ด้วยกันอย่างมีประสิทธิภาพ ควรเป็นกลุ่มละ 4 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูง ปานกลาง ค่อนข้างต่ำ และต่ำ และหญิงชายเท่าๆ กัน ในบางกรณีอาจจัดกลุ่มโดยวิธีอื่น เช่น ในการศึกษาเรื่องลึกเฉพาะ เช่น ทำโครงการวิทยาศาสตร์ ควรจัดกลุ่มนักเรียนที่มีความสนใจเหมือนกัน หรือจัดกลุ่มโดยวิธีสุ่ม เมื่อต้องการทบทวนความรู้ และจัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันประมาณ 6 สัปดาห์จึงเปลี่ยนจัดกลุ่มใหม่

2. **อุดมการณ์** หมายถึงความมุ่งมั่นและอุดมการณ์ของนักเรียนที่จะร่วมงานกัน นักเรียนจะต้องมีความมุ่งมั่นที่จะเรียนรู้และมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมต่างๆ ร่วมกัน สิ่งเหล่านี้ต้องสร้างให้เกิดขึ้นและให้คงไว้ โดยให้ทำกิจกรรมหลากหลาย เช่น การสร้างความมุ่งมั่นของกลุ่มที่จะทำงานร่วมกัน การสร้างความมุ่งมั่นของชั้นเรียนที่จะช่วยกัน

3. **การจัดการ** เพื่อให้กลุ่มทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการจัดการของครูและการจัดการของนักเรียนในกลุ่ม ครูจะต้องมีการจัดการที่ดีเพื่อให้การทำงานกลุ่มประสบความสำเร็จ เช่น การควบคุมเวลา การกำหนดสัญญาณให้นักเรียนหยุดกิจกรรม ฯลฯ

4. **ทักษะทางสังคม** เป็นทักษะในการทำงานร่วมกัน มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ให้ความช่วยเหลือกัน ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน รับฟังความคิดเห็นของกันและกัน

5. หลักการพื้นฐาน ได้แก่

- การช่วยเหลือซึ่งกันและกันโดยมีแนวคิดที่ว่า เมื่อเราได้รับประโยชน์จากเพื่อน เพื่อนก็จะได้ประโยชน์จากเรา ความสำเร็จของกลุ่มคือความสำเร็จของแต่ละคน
- ยอมรับว่าแต่ละคนในกลุ่มต่างมีความสามารถและมีความสำคัญต่อกลุ่ม แต่ละคนมีส่วนในการทำงานให้กลุ่มสำเร็จ
- ทุกคนในกลุ่มต้องให้ความร่วมมือ และมีส่วนร่วมในงานของกลุ่มอย่างเท่าเทียมกัน
- ทุกคนในกลุ่มต้องมีปฏิสัมพันธ์กันตลอดเวลาที่ทำงานในกลุ่ม

6. **โครงสร้างของกิจกรรม** หมายถึง รูปแบบของกิจกรรมในการทำงานกลุ่ม ซึ่งมีหลากหลาย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัญหาหรือสถานการณ์ที่จะศึกษา ตัวอย่างเช่น

- กิจกรรมจับคู่สลับกันพูดในหัวข้อและเวลาที่กำหนด (Timed-Pair-Share) เช่น เมื่อคนหนึ่งพูด อีกคนหนึ่งฟัง แล้วสลับกันคนละ 1 นาที
- นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มเขียนแสดงความคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่งในกระดาษแผ่นเดียวกันแล้ววนไปเรื่อย ๆ (Round Table) จนนักเรียนทุกคนเขียนทั้งหมด แล้วนำมาสรุป
- มอบหมายให้ตัวแทนของสมาชิกในกลุ่มไปรวมกลุ่มใหม่ เรียกว่า กลุ่มเชี่ยวชาญ (Expert Group) กลุ่มเชี่ยวชาญนี้จะศึกษาเรื่องย่อยที่แบ่งไว้เป็นตอนในช่วงเวลาหนึ่ง แล้วกลับมาอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มเดิม (Home Group) ในที่สุดนักเรียนทั้งหมดจะเรียนรู้เรื่องทั้งหมดจากเพื่อน นั่นคือนักเรียนแต่ละคนในหนึ่งกลุ่ม ได้รับมอบหมายงานเพียงหนึ่งชิ้นย่อย แต่ต้องต่อชิ้นย่อยให้เต็มรูป (Jigsaw) นั่นคือต้องเรียนรู้ทั้งเรื่อง แล้วมีการทดสอบเป็นคะแนนของแต่ละคน

จากแนวคิดที่กล่าวมาแล้ว จึงสามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ หมายถึง การเรียนการสอนที่มุ่งให้นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม สามารถจัดการบริหารในกลุ่มได้ดี สามารถทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี รับผิดชอบต่อความคิดเห็นซึ่งกันและกัน สมาชิกในกลุ่มต้องมีความมุ่งมั่นที่จะเรียนรู้ กิจกรรมซึ่งทำเป็นกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการวิทยาศาสตร์ หรือการทดลอง เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นร่วมกันในกลุ่ม

การรับรู้สภาพแวดล้อมการเรียนการสอน

ความหมายของการรับรู้ (Perception)

การรับรู้ หมายถึง การที่มนุษย์มีข้อมูลที่ได้จากความรู้สึกสัมผัส (Sensation) ซึ่งเป็นข้อมูลดิบ (Raw Data) จากประสาทสัมผัสทั้ง 5 อันประกอบ ดา หู จมูก ลิ้นและกายสัมผัสมาจำแนก แยกแยะ คัดเลือก วิเคราะห์ ด้วยระบบการทำงานของสมอง แล้วแปลงสิ่งที่ได้ออกเป็นสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่มีความหมาย เพื่อนำไปใช้ในการเรียนรู้ต่อไป ถ้าไม่มีการรับรู้เดิมก็ดี หรือลืมเรื่องนั้น ๆ เสียแล้วก็ดี ก็จะไม่มีการรับรู้กับสิ่งเร้านั้น ๆ จะมีก็แต่เพียงการสัมผัสกับสิ่งเร้าเท่านั้น (จำเนียร ช่วงโชติ และคณะ. 2535)

การที่มนุษย์จะสามารถรับรู้หรือมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้มากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 3 ประการ คือ (พงษ์ธร ผาสุขมูล. 2544 : 21 ; อ้างอิงจาก มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 2524 : 103)

1. ประสบการณ์ที่ผ่านมา
2. ความต้องการและความสนใจในขณะนั้น
3. สภาพแวดล้อมและลักษณะของสิ่งเร้าที่มาเร้า

ส่วนความสามารถในการแปลความหมายของสิ่งเร้า ขึ้นอยู่กับปัจจัย ดังต่อไปนี้

1. สถิติปัญญา บุคคลที่มีความเฉลียวฉลาดมักแปลความหมายหรือรับรู้สิ่งเร้าได้ดีกว่าบุคคลที่มีสติปัญญาต่ำ
 2. การสังเกตพิจารณา บุคคลที่ช่างสังเกต ช่างคิด มักจะรับรู้ได้กว้างขวาง ลึกซึ้งและแม่นยำขึ้น
 3. คุณภาพของจิตใจ หมายถึง สภาพอารมณ์ในขณะรับรู้ นั้น ถ้ามีความวิตกกังวล อารมณ์ไม่ดี การรับรู้จะเกิดขึ้นได้น้อยกว่าขณะที่มีอารมณ์แจ่มใส
 4. ความใส่ใจที่จะรับรู้ ถ้าบุคคลมีความใส่ใจอย่างจริงจัง จะรับรู้ได้ถูกต้องแม่นยำขึ้น ความใส่ใจของบุคคลที่จะรับรู้สิ่งเร้านั้น ๆ ขึ้นอยู่กับสิ่งเร้าภายในและสิ่งเร้าภายนอกตัวบุคคล
- สิ่งเร้าภายในตัวบุคคลที่จะทำให้บุคคลมีความใส่ใจต่อสิ่งเร้า ได้แก่ ความพร้อม ความสนใจ ความต้องการ แรงจูงใจ ระบบประสาทส่วนกลาง และการหันเหความสนใจ

สิ่งเร้าภายนอกตัวบุคคลที่จะทำให้บุคคลมีความใส่ใจต่อสิ่งเร้า ได้แก่ คุณสมบัติและลักษณะของสิ่งเร้า ที่จะทำให้เกิดการรับรู้ ถ้าสิ่งเร้ามีคุณสมบัติและลักษณะที่สนองธรรมชาติของการรับรู้ของบุคคล ทำให้บุคคลนั้นมีความใส่ใจในการรับรู้ คุณสมบัติและลักษณะของสิ่งเร้าที่สนองธรรมชาติของการรับรู้ของบุคคล ได้แก่ การเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนไหว ขนาดของสิ่งเร้า ความเข้มของสิ่งเร้า การเกิดซ้ำซากของสิ่งเร้า การตัดกัน และสภาพรอบๆ สิ่งเร้า

ในการเลือกรับรู้สิ่งเร้า มนุษย์มีแนวโน้มที่จะรับรู้สิ่งเร้าที่มีลักษณะ ดังนี้

1. เลือกรับรู้สิ่งเร้าที่สนใจก่อนสิ่งเร้าที่ไม่สนใจ
2. เลือกรับรู้สิ่งเร้าที่เด่นมากกว่าสิ่งเร้าที่ไม่เด่น
3. เลือกรับรู้สิ่งเร้าที่แปลกมากกว่าสิ่งเร้าที่ไม่แปลกสำหรับตน
4. เลือกรับรู้สิ่งเร้าที่ตนต้องการมากกว่าสิ่งเร้าที่ตนไม่ต้องการ

เมื่อคนเราพบสิ่งเร้าหลายๆ อย่างในเวลาเดียวกัน มีแนวโน้มที่จะจัดสิ่งเร้าที่จะรับรู้ ออกเป็นกลุ่ม เป็นหมวดหมู่ ในลักษณะที่เป็นส่วนรวม หรือมักรับรู้เป็นแบบแผนเดียวกัน (สุปราณี สนิธิรัตน์. 2529 : 165)

ธรรมชาติของการรับรู้

นักจิตวิทยาได้พยายามศึกษา และวินิจฉัยเพื่อหาข้อมูลในการนำมาอธิบายธรรมชาติของการเกิดการรับรู้ว่าต้องอาศัยองค์ประกอบอะไรบ้าง จากการศึกษาได้สรุปดังนี้ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม : 2545)

1. การรับรู้จะต้องอาศัยความสามารถในการคัดเลือกสิ่งเร้าต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม (Perception is Selective) มนุษย์มีขีดจำกัดในการรับรู้ ดังนั้นมนุษย์จึงต้องมีการเลือกไว้ในแต่ละสถานการณ์นั้นตนเองเลือกที่จะรับรู้สิ่งเร้าใดบ้าง องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการเลือกรับรู้ที่นักจิตวิทยาได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลไว้มีดังนี้

1.1 องค์ประกอบอันเนื่องมาจากสภาพของสิ่งเร้า องค์ประกอบนี้นักจิตวิทยาได้อธิบายว่า มนุษย์มักเลือกที่จะรับรู้สิ่งเร้าที่น่าสนใจ เช่น

- ในเรื่องขนาดและความเข้มของสิ่งเร้า (Intensity and Size) มนุษย์เลือกที่จะรับรู้สิ่งเร้าที่มี ขนาดใหญ่ เสียงดัง สีสด มากกว่า
- ในเรื่องความเด่นหรือความแตกต่างจากสิ่งเร้าอื่น (Contrast) คนที่แต่งกายแตกต่างจากกลุ่ม มักจะถูกมากกว่าผู้อื่น
- ในเรื่องการทำซ้ำ ๆ (Repetition) สิ่งเร้าใดก็ตามที่มีการเกิดหรือกระทำซ้ำ ๆ กันหลายครั้ง มนุษย์มักจะรับรู้ได้เร็วกว่า
- ในเรื่องความเคลื่อนไหวของสิ่งเร้า (Movement) สิ่งเร้าใดก็ตามที่มีการเคลื่อนไหวจะได้รับความสนใจมากกว่าสิ่งเร้าที่อยู่นิ่ง

1.2 องค์ประกอบอันเนื่องมาจากตัวมนุษย์ มนุษย์แต่ละคนย่อมมีความแตกต่างกัน และความแตกต่างกันนี้เองที่เป็นสาเหตุให้มนุษย์มีการเลือกการรับรู้ในสิ่งต่างๆ ที่แตกต่างกัน องค์ประกอบอันเนื่องมาจากตัวมนุษย์ เช่น

- ความคาดหวัง (Set or Expectancy) จะมีผลต่อการเลือกรับรู้ของมนุษย์ เพราะจะเป็นตัวกำหนดขอบเขตและแนวทางของการเลือกรับรู้
- ความสนใจ (Interest) มนุษย์เลือกที่จะรับรู้สิ่งที่ตนเองมีความสนใจมากกว่า สิ่งที่ไม่สนใจ
- ความต้องการ (Need) ความต้องการมีอิทธิพลอย่างมากต่อการเลือกรับรู้ของมนุษย์ ดังตัวอย่าง การทดลองของเลอวีนและคณะ (Levin, et al. 1984) ที่ทดลองให้คนกำลังหิว ดูภาพที่คลุมเครือ (Ambiguous) ว่าเป็นภาพอะไร กลุ่มทดลองส่วนใหญ่จะระบุว่าภาพนั้นเป็นภาพอาหารหรือคนกำลังรับประทานอาหาร

2. การรับรู้จะต้องมีการจัดระบบ (Perception is Organized) มนุษย์จะต้องมีการจัดระบบของข้อมูลที่จะรับรู้โดยที่นำข้อมูลนี้มาจัดเป็นรูปแบบ (Pattern) และกฎเกณฑ์ (Principles) ที่มีความหมายเพื่อที่จะได้ง่ายต่อการรับรู้ เมื่อมนุษย์รับข้อมูลย่อยๆ หลายข้อมูลแล้ว มนุษย์ต้องนำข้อมูลย่อยนั้นมารวมกันเพื่อให้เกิดเป็นสิ่งที่มีความหมายและง่ายต่อการรับรู้ การจัดระบบมีดังต่อไปนี้ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 2545)

2.1 การจัดหมวดหมู่ (Grouping) ของข้อมูลตามแนวความคิดของนักจิตวิทยา กลุ่มเกสตัทท์ มนุษย์จะจัดกลุ่มประเภทของข้อมูลเหล่านี้เป็นพวกเดียวกัน คือ

- ความใกล้ชิด (Needness or Proximity)
- ความเหมือน (Similarity)
- ความต่อเนื่อง (Continuity)
- ความสมบูรณ์ (Closure) สิ่งเราใดก็ตามที่ยังขาดความสมบูรณ์หรือยังหาข้อยุติไม่ได้ มนุษย์มักจะรับรู้ให้เป็นภาพที่สมบูรณ์โดยเติมให้สมบูรณ์ตามประสบการณ์เดิมของตน

2.2 ภาพและพื้น (Figure and Ground) ในขณะที่มนุษย์มีสิ่งให้รับรู้มากมายสิ่งที่ไม่ได้รับความสนใจหรือการรับรู้มากที่สุดก็จะปรากฏเด่นชัดเป็นภาพ (Figure) สิ่งอื่นๆ ที่ไม่ได้รับความสนใจก็จะกลายเป็นพื้น (Ground)

อวัยวะรับความรู้สึก

อวัยวะที่มนุษย์ใช้ในการรับรู้ความรู้สึก คือ ประสาทสัมผัสทั้ง 5 แต่ละส่วนจะรับรู้สิ่งเร้าและปฏิกิริยาตอบสนองเฉพาะ อวัยวะรับความรู้สึกแต่ละชนิดจะมีขอบเขตของการรับสิ่งเร้าในปริมาณที่กำหนด นั่นก็คือ สิ่งเร้าบางอย่างอาจมีพลังงานน้อยเกินไปจนไม่สามารถกระตุ้นความรู้สึกของมนุษย์ได้ สิ่งเร้าในปริมาณที่น้อยมากเช่นนี้จะไม่สามารถไปกระตุ้นอวัยวะรับความรู้สึกได้ แรงกระตุ้นในปริมาณที่น้อยที่สุดที่ทำให้มนุษย์เกิดความรู้สึกได้เรียกว่า เทรชโฮลด์ (Threshold) ซึ่ง

จะแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ เทรชโฮลด์สมบูรณ์ (Absolute Theshold) และเทรชโฮลด์ความแตกต่าง (Differential Thershold)

เทรชโฮลด์สมบูรณ์คือ ปริมาณของสิ่งเร้าที่น้อยที่สุดเท่าที่มนุษย์ จะรู้สึกได้ เทรชโฮลด์ความแตกต่าง คือการรับรู้เมื่อปริมาณของสิ่งเร้ามีการเปลี่ยนแปลงในปริมาณที่น้อยที่สุด มนุษย์แต่ละคนจะมีความแตกต่างกันในเรื่องการรับและแยกปริมาณความแตกต่างของเทรชโฮลด์ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 2545)

ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้

1. ตัวแปรจากสิ่งเร้า

- ความคงที่ของการรับรู้ (Perceptual Contancy) แม้สิ่งเร้าบางอย่างจะมีรูปร่าง (Shape) ขนาด (Size) ที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากตำแหน่งที่ตั้งเปลี่ยนที่ไปแต่มนุษย์ก็ยังสามารถรับรู้ได้อย่างถูกต้อง ทั้งนี้เนื่องจากประสบการณ์เดิมนั่นเอง

- ภาพลวงตา (Perceptual Illusions) บางครั้งการรับรู้ทางประสาทตาอาจคลาดเคลื่อนไปจากความจริง ทั้งนี้เนื่องจากตำแหน่ง ที่ตั้ง ทิศทางของสิ่งเร้า ทำให้มนุษย์เกิดการรับรู้ที่ผิดไปจากความเป็นจริง

2. ตัวแปรจากมนุษย์

- ประสาทหลอน (Hallucination) การรับรู้ว่าจะเปลี่ยนไป เนื่องจากสภาพของบุคคลนั้นมีความผิดปกติบางประการ

- ความใส่ใจ (Attention) ระดับความใส่ใจของมนุษย์ในเรื่องต่างๆ จะมีระดับที่แตกต่างกันซึ่งถือเป็นความแตกต่างทางธรรมชาติ

- สมาธิ คือ ความใส่ใจกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นเวลาติดต่อกันโดยไม่เปลี่ยนความสนใจไปสู่สิ่งอื่น ผลที่ได้จากสมาธิจะทำให้การรับรู้ดีขึ้น และยังเป็นผลดีมากต่อสุขภาพกายและสุขภาพจิตของมนุษย์

3. ตัวแปรจากสภาพสังคมและวัฒนธรรม

อิทธิพลทางสังคมและวัฒนธรรม เป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้มนุษย์มีการรับรู้ที่แตกต่างกัน เช่น คนในสังคมเมืองจะรับรู้ข้อมูลข่าวสารได้ดีกว่าคนในสังคมชนบท คนในป่าจะแยกแยะประเภทของสัตว์ได้ดีกว่าคนในเมือง เป็นต้น

การรับรู้เกี่ยวกับตนเอง

จากข้อมูลต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นเป็นการเน้นในเรื่องการรับรู้ของมนุษย์ที่มีต่อสิ่งเร้าและสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเอง มนุษย์ไม่ได้รับรู้เฉพาะสิ่งแวดล้อมเท่านั้น แต่มนุษย์ยังมีการรับรู้เกี่ยวกับตนเองอยู่ตลอดเวลาด้วย

การเรียนรู้เกี่ยวกับตนเองเกิดขึ้นเนื่องจากมนุษย์มีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม มนุษย์เรียนรู้ที่จะศึกษาสิ่งแวดล้อม และกำหนดสถานภาพของตนเอง ในการมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมจากการเรียนรู้เกี่ยวกับตนเองทำให้เกิดทัศนคติ ความรู้สึกที่ว่า “ตน” เป็นคนอย่างไร ซึ่งทัศนคติ ความคิดเห็นความรู้สึกเกี่ยวกับคนนี้ นักจิตวิทยาเรียกว่า ความรู้สึกนึกคิดเกี่ยวกับตนเอง (Self-Concept) ความรู้สึกดังกล่าวจะมีผลต่อการแสดงพฤติกรรมของมนุษย์แต่ละคนเป็นอย่างมาก เพราะการแสดงพฤติกรรมของมนุษย์เกิดจากการนำความเป็นจริงจากสิ่งแวดล้อม ผสมผสานเข้ากับความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเองเสียก่อน แล้วจึงแสดงออกมาเป็นพฤติกรรมได้ จากการศึกษาส่วนใหญ่มีข้อสรุปตรงกันว่า มนุษย์ควรมีการเรียนรู้เกี่ยวกับตนเองในทางบวกหรือทางที่ดี เพื่อจะได้นำมาใช้เป็นพลังในการพัฒนาตนเองและสังคมได้อย่างเต็มที่

การเรียนรู้กับการรับรู้

เมื่อพูดถึง “การเรียนรู้” นักจิตวิทยาได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ไว้อย่างกว้างขวาง ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

การเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมอันเป็นผลจากการได้รับประสบการณ์ ความเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมนี้ ทำให้ผู้เรียนเผชิญกับสถานการณ์ชนิดเดียวกัน ในลักษณะที่แตกต่างไปจากเดิม เช่นเมื่อเด็กเคยจับไฟ และเรียนรู้ว่าไฟร้อนแล้ว เมื่อต้องเผชิญกับไฟอีก เด็กจะไม่ทำเหมือนที่เคยทำมาแล้ว (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม : 2545)

นักจิตวิทยาสนามหรือความรู้ความเข้าใจ (Field or Cognitive Psychologists) กล่าวว่า การเรียนรู้ของคนนั้นจะแยกออกเป็นส่วนย่อยไม่ได้ เวลาคนรับรู้สิ่งต่างๆ นั้น คนย่อมรับรู้ส่วนรวมเสียก่อน จึงค่อยมองเห็นภาพที่ชัดเจนในภายหลัง ดังนั้นการเรียนรู้ก็คือการเปลี่ยนแปลงแบบแผนของการรู้จัก (Cognitive Structure) ของผู้เรียนให้ละเอียดและชัดเจนขึ้น แต่เมื่อผู้เรียนต้องเรียนรู้ในเรื่องที่ซับซ้อนแล้ว ผู้เรียนจะต้องรับรู้และพิจารณาถึงรายละเอียดปลีกย่อยให้มาก การเรียนรู้ที่ซับซ้อนเช่นนี้ย่อมเกี่ยวข้องกับกระบวนการทางจิตใจ ซึ่งต้องเกี่ยวข้องกับการจัดระเบียบของความคิด ทัศนคติ ความเข้าใจ และการแก้ปัญหาอย่างใกล้ชิด การเรียนรู้จะต้องเกี่ยวข้องกับการรับรู้ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นไม่ได้เลยหากไม่มีการรับรู้ หรือไม่มีประสบการณ์มาก่อน

การรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับวิชาที่เรียนและวิธีการเรียนการสอน ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดการรับรู้ลักษณะแบบแผนของชั้นเรียนได้ (พงษ์ธร ผาสุขมูล. 2544 : 8 ; อ้างอิงจาก Hoftien, Yager and Walberg. 1982 : 343)

ฮอฟสไตน์, ยาเกอร์และวอลเบอร์ก (สมพร บุญสุข. 2531 : 11-12 อ้างอิงจาก Hofstien, Yager and Walberg. 1982 : 343-350) กล่าวว่า การรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึงการที่นักเรียนมีความรอบรู้ลักษณะของชั้นเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ อันเกิดจากการมีความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับวิชาที่เรียนและวิธีการเรียนการสอน ซึ่งสภาพดังกล่าว จำแนกเป็น 15 ด้าน ดังนี้

1. ความสามัคคี หมายถึง นักเรียนรู้จักกัน ให้ความช่วยเหลือและเป็นมิตรต่อกัน
 2. ความหลากหลาย หมายถึง ความแตกต่างในความสนใจของนักเรียนที่มีอยู่และการจัดการสิ่งต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับความสนใจของนักเรียน
 3. ความเป็นแบบแผน หมายถึง การประพฤติปฏิบัติตนของนักเรียนเป็นไปตามระเบียบข้อบังคับ
 4. ความเร็ว หมายถึง งานของชั้นเรียนลุล่วงไปอย่างรวดเร็ว
 5. สภาพแวดล้อมเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ หมายถึง ความเพียงพอในด้านหนังสือ เครื่องมือที่วางในชั้นเรียนและแสงสว่าง
 6. การกระทบกระทั่ง หมายถึง ปริมาณความตึงเครียดและการทะเลาะวิวาทกันของนักเรียนในชั้นเรียน
 7. การกำหนดวัตถุประสงค์ หมายถึง ระดับความชัดเจนของวัตถุประสงค์ของชั้นเรียน
 8. การเลือกที่รักมักที่ชัง หมายถึง ปริมาณที่ครูเลือกปฏิบัติต่อนักเรียนบางคนด้วยความโปรดปรานมากกว่าคนอื่น ๆ
 9. ความยุ่งยาก หมายถึง ปริมาณความยุ่งยากในการทำงานที่นักเรียนประสบในห้องเรียน
 10. ความเพิกเฉย หมายถึง นักเรียนมีความรู้สึกไม่เกี่ยวข้องต่อกับกิจกรรมของชั้นเรียน
 11. ความเป็นประชาธิปไตย หมายถึง นักเรียนมีความเสมอภาคกันในการตัดสินใจในสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชั้นเรียน
 12. การแบ่งพรรคแบ่งพวก หมายถึง นักเรียนทำงานร่วมกับเพื่อนสนิทของตนเอง ไม่ยอมทำงานร่วมกับคนอื่น ๆ ในชั้นเรียน
 13. ความพึงพอใจ หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจในงานของชั้นเรียน
 14. ความไม่เป็นระเบียบ หมายถึง กิจกรรมที่นักเรียนทำมีความสับสน และการจัดกิจกรรมไม่เป็นระเบียบ
 15. การแข่งขัน หมายถึง การเน้นให้นักเรียนมีการแข่งขันกัน
- ดังนั้น การรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง การที่นักเรียนมีความรอบรู้ลักษณะของชั้นเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ อันเกิดจากการมีความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับวิชาที่เรียนและวิธีการเรียนการสอน

พงษ์ธร ผาสุขมูล (2544 : 19) กล่าวว่า สภาพแวดล้อมในการเรียนที่พึงประสงค์เป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งในการช่วยกระตุ้น สร้างแรงจูงใจและช่วยสร้างขวัญและกำลังใจให้นักเรียน ให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน การสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ มีองค์ประกอบสำคัญอยู่หลายประการที่จะช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้สรุปได้ดังนี้ (พงษ์ธร ผาสุขมูล. 2544 : 20 ; อ้างอิงจาก ประดิษฐ์ อุปรนัย. 2523 : 123-137)

1. บุคลิกภาพบางประการของครูมีอิทธิพลต่อการดึงดูดความสนใจของนักเรียนที่เห็นได้ชัดได้แก่ สีหน้า ท่าทาง น้ำเสียง การใช้คำพูด การมีอารมณ์ขัน การแสดงบทบาทในฐานะเป็นผู้นำในการสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้

2. เจตนาและความคาดหวังของครู ครูมีเจตนาที่ดีต่อการสอน เจตคติที่ดีต่อนักเรียน และเป็นผู้ที่มองโลกในแง่ดี ย่อมเป็นผู้ที่สร้างบรรยากาศที่ดีให้เกิดขึ้นในชั้นเรียนที่ตนสอนได้มากกว่าครูที่ไม่มีเจตคติเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว ในทางตรงข้าม ความคาดหวังของครูเป็นปัจจัยสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนเพราะความคาดหวังของครูเป็นปัจจัยสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนเพราะความคาดหวังของครูมีผลต่อพฤติกรรมของครูที่แสดงออกต่อนักเรียนด้วย

3. ปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน การมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับนักเรียน เช่น ครูกับนักเรียนต่างก็มีความสัมพันธ์อันดีต่อกัน โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามได้ ตอบคำถามและเข้าร่วมกิจกรรมในการเรียนการสอน ครูใช้อิทธิพลทางอ้อมมากกว่าอิทธิพลทางตรงจะทำให้บรรยากาศในชั้นเรียนน่าสนใจ น่าสนุกสนาน อยากรู้ อยากเห็น และกระตือรือร้น และมีการปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างนักเรียนกับนักเรียนก็มีส่วนช่วยให้บรรยากาศที่ดีเกิดขึ้นในชั้นเรียนได้

4. การให้แรงเสริมที่เหมาะสม การให้แรงเสริมก็เพื่อให้ผู้ที่ได้รับแรงเสริมแสดงพฤติกรรมที่พึงปรารถนา ถ้าครูแสดงออกด้วยความจริงใจและเหมาะสมกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น จะช่วยให้มีบรรยากาศที่ดีเกิดขึ้นในชั้นเรียนได้

สมพร บุญสุข (2531 : 36) ได้กล่าวว่าสภาพแวดล้อมในการเรียนที่พึงประสงค์ ดังนี้

1. ควรมีการร่วมมือมากกว่าการแข่งขันกัน
2. บรรยากาศควรเป็นประชาธิปไตยและมีความเป็นอิสระ
3. อุปกรณ์การเรียนการสอนควรมีพอเพียง
4. เน้นความสามัคคีร่วมมือกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียน
5. จัดบทเรียนให้เหมาะสมกับความรู้และสร้างความเข้าใจในการเรียนแก่ผู้เรียน
6. ควรจัดสรรเวลาให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและวิชาที่สอน
7. มีรูปแบบการเสริมแรงที่เหมาะสมไม่ลำเอียง
8. นักเรียนเป็นผู้มีบทบาทในการเรียนมากที่สุด
9. การสอนมีความชัดเจนไม่คลุมเครือ

ในการศึกษาสภาพแวดล้อมในการเรียนนั้น ได้มีนักการศึกษาหลายคนได้พยายามสร้างเครื่องมือวัดให้เหมาะสมและสามารถวัดได้อย่างเที่ยงตรง แบบวัดสภาพแวดล้อมในการเรียนที่มีผู้

นำมาศึกษาวิจัย เป็นแบบวัดสภาพแวดล้อมในการเรียนที่สร้างขึ้นโดยอาศัยพื้นฐานทางทฤษฎีของ เกทเชลซ์ และเทเลนที่ว่า “ชั้นเรียนเป็นระบบสังคม (Social System)” ทฤษฎีนี้ให้ข้อแนะนำว่า “สภาพแวดล้อมในการเรียนมีอิทธิพล และสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติได้” (Chavez. 1984 : 250) ดังนั้น แบบวัดสภาพแวดล้อมในการเรียนนี้ จึงเป็นแบบวัดที่สร้างขึ้นมาเพื่อ วัดสภาพแวดล้อมทางสังคมในชั้นเรียน โดยอาศัยการรับรู้ของนักเรียน (Student Perceptions) ซึ่งมี 15 ลักษณะวัด และสามารถยกเว้นบางลักษณะที่ผู้ศึกษาไม่สนใจได้ เป็นเครื่องมือที่ไม่ได้กล่าวถึงครู โดยตรง จึงไม่เป็นการคุกคามต่อครูเหมือนเครื่องมือบางชนิด แต่ลักษณะวัดมี 7 ข้อ มีทั้งข้อความเชิงนิมิตและเชิงนิเสธ รวมทั้งฉบับมีทั้งหมด 105 ข้อ ได้แก่ ฮอพสไตน์, ยาเกอร์และวอลเบอร์ก (สมพร บุญสุข. 2531 : 11-12 ; อ้างอิงจาก Hoftien, Yager and Walberg. 1982 : 343-350)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์นี้ พบว่ามีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพอที่จะนำมากล่าวถึงตามลำดับต่อไปนี้

ปรีวดี สมัครประโคน (2531 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการสืบเสาะแบบ ซักถาม ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่มีระดับ สติปัญญาชั้นต่อเนื่องมีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียน ในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ ด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาชั้นการคิดแบบรูปธรรม อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนที่มีสติปัญญาชั้นต่อเนื่องมีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียน ใน ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาชั้นการคิดแบบรูปธรรมมีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียน ในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 และที่ระดับ .05 ตามลำดับ

สุนทรี วัฒนพันธ์ (2535 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุด กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู โดยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ที่สร้าง ขึ้นมีลักษณะเป็นแบบฝึกปฏิบัติ มีเนื้อหา มีสถานการณ์ตัวอย่าง สถานการณ์ที่เป็นปัญหาเพื่อให้ นักเรียนวางแผนการปฏิบัติเพื่อศึกษาปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนที่กำหนดไว้ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

กฤษณา บุญคุ้ม (2536 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการสอนโดยวิธีการสำรวจสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) จำนวนนักเรียนที่เรียนโดยการสำรวจสิ่งแวดล้อมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละด้านมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) จำนวนนักเรียนที่เรียนโดยการสำรวจสิ่งแวดล้อม มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แต่ละทักษะมีมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ยกเว้นทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลและทักษะการทดลองไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แต่ละด้านของนักเรียน จากการสอนโดยวิธีการสำรวจสิ่งแวดล้อม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละด้านของนักเรียน จากการสอนโดยวิธีการสำรวจสิ่งแวดล้อม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 5) ทักษะการทดลองของนักเรียน จากการสอนโดยวิธีการสำรวจสิ่งแวดล้อม หลังเรียนและก่อนเรียนไม่แตกต่างกัน 6) เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียน จากการสอนโดยวิธีการสำรวจสิ่งแวดล้อม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อนันต์ เลขวรรณวิจิตร (2538 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ชีวิตทัศนศึกษาวิทยาศาสตร์คหกรรม และศิลปหัตถกรรมสำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กลุ่มควบคุมมีความสามารถในการแก้ปัญหาใกล้เคียงกัน

วิไลพร คำเพราะ (2538 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จ่านง จันทฤกษ์ (2539 : 66) ได้ทำการวิจัยเรื่องเปรียบเทียบผลการฝึกแบบการคิดต่างกันที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีระดับความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกับนักเรียนที่มีระดับความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำมีความสามารถทางการแก้ปัญหาแตกต่างกัน โดยที่คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงมีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่มีระดับความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลางและต่ำ นักเรียนที่มีระดับความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลางกับนักเรียนที่มีระดับความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำมีความสามารถในการแก้ปัญหาต่างกัน โดยที่คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่มีระดับความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลางมีค่าสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ

ขวัญชีวา วรรณพินทุ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาสภาพและปัญหาการบริหารงานโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพ และปัญหาการบริหารโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่า โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย จัดรูปแบบโรงเรียนประจำ มีการจัดทำแผนปฏิบัติการ และจัดโครงการแข่งขันทักษะความสามารถของนักเรียนเป็นโครงการเฉพาะ มีการพัฒนาบุคลากรเกี่ยวกับความรู้ในการจัดการเรียนการสอนทุกหมวดวิชา และเทคนิควิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านหลักสูตรเปิดสอน วิชาเลือกเสรี เฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และคอมพิวเตอร์ กำหนดแผนการเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เฉพาะแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จัดกลุ่มการเรียนแบบคละกัน จัดครูเข้าสอนตรงตามวิชาเอก/โท และประสบการณ์ ครูใช้วิธีสอนแบบทดลองและฝึกปฏิบัติจริง จัดกิจกรรมสอนเสริมและเข้าค่ายวิทยาศาสตร์มีการส่งเสริมการพัฒนาความประพฤติและระเบียบวินัยของนักเรียน มีการจัดการบริการห้องสมุดทั้งในและนอกเวลาเรียน มีการจัดอาคารเรียนวิทยาศาสตร์ และจัดห้องวิชาฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา โดยเฉพาะ และเปิดโอกาสให้นักเรียนใช้ห้องเรียนวิทยาศาสตร์อย่างทั่วถึง

สุภาพร เลียงเรืองแสง (2540 : 102-103) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยไม่ใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ในภาพรวมไม่แตกต่างกัน ส่วนในรายสมรรถภาพย่อยในสถานการณ์ที่ 2 และ 3 แตกต่างกัน โดยที่นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยไม่ใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์

อภิญา สุวรรณสิทธิ์ (2540 : 197) ได้ศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษา และ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ พบว่า นักเรียนสังกัด สปช. มีการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จำนวน 8 ด้าน คือ ในด้านความสามัคคี ด้านความเป็นแบบแผน ด้านสภาพแวดล้อมเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์ ด้านความยุ่งยาก ด้านความพึงพอใจ ด้านความเป็นประชาธิปไตย และด้านความหลากหลาย แต่มีการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อีก 4 ด้าน ต่ำกว่านักเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือด้านการกระตือรือร้น ด้านความเพิกเฉย ด้านความไม่เป็นระเบียบ และด้านการแบ่งพรรคแบ่งพวก

ถมรัตน์ บุญญานิตย์ (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องสภาพการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง วิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 6 ผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างได้รับปัญหาและอุปสรรคการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง รายการ

ที่เป็นปัญหามากที่สุด คือ ความสนใจใฝ่เรียนของนักเรียนไม่เท่ากัน เช่น ไม่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม ขาดความรับผิดชอบไม่สนใจศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง รองลงมาคือ ขาดแคลนสื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน และมีจำนวนไม่เพียงพอ เนื้อหาวิชากับระยะเวลาไม่สัมพันธ์กัน เนื่องจากเนื้อหาที่ต้องสอนมีมากและการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดเรื่องใดเรื่องหนึ่งต้องใช้เวลานานทำให้การจัดกระบวนการเรียนรู้ไม่ทันต่อเวลา และครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างได้ระบุปัญหาและอุปสรรคการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเรียง รายการที่เป็นปัญหามากที่สุด คือ นักเรียนไม่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม เช่น ไม่ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และไม่แก้ไขปัญหาด้วยตนเองโดยเฉพาะเด็กที่เรียนอ่อน รายการที่เป็นปัญหารองลงมา พื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแตกต่างกัน และเนื้อหาวิชามีมาก การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางทำให้สอนไม่ทัน

มนวิภา อ่อนศรี (2541 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น ม.3 ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และหาค่าน้ำหนักความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น ม.3 โดยศึกษากับนักเรียนชั้น ม.3 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาส่วนกลางจำนวน 552 คน ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภทส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต การจัดกระทำ และสื่อความหมายและข้อมูล และด้านการตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านอื่นๆ ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

พัชรินทร์ โพธิผล (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย สังกัดกรมสามัญศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ผลการวิจัยสรุปได้ คือ 1) การบริหารงานที่ส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายนั้นผู้บริหารโรงเรียนมีการวางแผนและดำเนินงานตามโครงการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ แต่ปัญหาที่พบคือ ขาดความร่วมมือจากคณะครูในโรงเรียน มีการส่งเสริมการใช้สื่อการเรียนการสอน จัดให้ครูมีห้องศูนย์สื่อวิทยาศาสตร์เป็นส่วนกลาง มีการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรมีการเปิดให้นักเรียนค้นคว้าในห้องสมุดและค้นคว้าทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ 2) การศึกษาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีโดยครูทุกคนมีการวางแผนการสอนล่วงหน้าเป็นสัปดาห์ โดยวางแผนการสอนคนเดียว ปัญหาที่พบ คือ ครู

ไม่มีเวลาในการวางแผนการสอนเนื่องจากครุมีภาระที่นอกเหนือจากการเรียนการสอนมาก ครูใช้วิธีสอนแบบบรรยายและให้นักเรียนทำการปฏิบัติการทดลอง ในการเตรียมการทดลองมีพนักงานช่วยในการจัดเตรียมอุปกรณ์การทดลอง และดูแลการจัดเก็บอุปกรณ์และสารเคมี ปัญหาที่พบครูขาดเทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย สื่อที่นำมาใช้ประกอบการสอน คือ ใบงาน ใบความรู้ ของจริง ของจำลอง และแผ่นใส ปัญหาที่พบ คือ ขาดทักษะการใช้สื่อการสอน กิจกรรมเสริมหลักสูตรทุกโรงเรียนจัดในช่วงสัปดาห์วิทยาศาสตร์ และกิจกรรมที่จัดมาก คือ กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ปัญหาที่พบ คือ ครูขาดทักษะในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร

ปิยรัตน์ สิริผลสมสุข (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาปัญหาและการแก้ปัญหาของนักเรียนอาชีวศึกษาในกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาปัญหาและวิธีแก้ปัญหาของนักเรียนอาชีวศึกษาในกรุงเทพมหานคร โดยศึกษากับนักเรียนอาชีวศึกษาชั้นปีที่ 1-3 จำนวน 1,288 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนอาชีวศึกษาเมื่อประสบปัญหา ส่วนใหญ่จะแก้ปัญหาด้วยตนเองมากที่สุด รองลงมาใช้วิธีแก้ปัญหาแบบพึ่งพาผู้อื่น และใช้วิธีการแก้ปัญหาด้วยการหลีกเลี่ยงปัญหาน้อยที่สุด นักเรียนชายและหญิงใช้วิธีแก้ปัญหาแตกต่างกัน นักเรียนสาขาช่างอุตสาหกรรมและนักเรียนสาขาวิชาพาณิชยกรรมใช้วิธีแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 นักเรียนสังกัดกรมอาชีวศึกษาและนักเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนใช้วิธีแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิเชียร อนันต์มหพงศ์ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาสมรรถภาพ ด้านความรู้และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถภาพ ด้านความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ และศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่า 1) สมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย โดยภาพรวมมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับ “ปานกลาง” โดยโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยจังหวัดเพชรบุรี และมุกดาหาร มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับ “สูง” โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยจังหวัดบุรีรัมย์ เลย เชียงราย ตรัง และชลบุรี มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับ “ปานกลาง” และโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยจังหวัดลพบุรี มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับ “ต่ำ”

กาญจนา ฉัตรศรีตระกูล (2544) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนเค้าโครงของโครงงานภูมิปัญญาไทย การคิดแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงงานภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์กับการสอนแบบสืบเสาะ พบว่า 1) ความสามารถในการเขียนเค้าโครงของโครงงานภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงงานภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์กับการสอนแบบสืบเสาะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 2) การคิดแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่สอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงงานภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์กับการสอนแบบสืบเสาะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

3) การคิดแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่สอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงการภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 4) การคิดแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่สอนแบบสืบเสาะ ก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

มนมนัส สุดสิ้น (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยต่างประเทศ

มาฮาน (Mahan. 1970 : 309-316A) ได้ศึกษาผลการสอนของครู 2 แบบ คือ การสอนแบบบรรยายประกอบการอภิปราย และวิธีสอนแบบแก้ปัญหา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 9 ใช้เกณฑ์ในการคัดเลือก คือ ระดับสติปัญญา คุณวุฒิของครูผู้สอน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน หลังจากการเรียนการสอนผ่านไป 1 ปี แล้วทำการสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชายมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์มากขึ้นและสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ดี

นอร์ตัน (Norton. 1972 : 204-A) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 4, 5 และ 6 จำนวน 27 คน ในการศึกษาครั้งนี้ ความสามารถในการแก้ปัญหา พิจารณาจากคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบการแก้ปัญหา ซึ่งแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน คือ 1) นิเทศน์เข้าสู่ปัญหา (Problem Orientation) 2) ชี้บ่งปัญหา (Problem Identification) 3) การแก้ปัญหา หากคำตอบ (Problem Solution) 4) วิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) 5) พิสูจน์ปัญหา (Verification) ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหากับความรู้ของนักเรียนมีอยู่ก่อนแล้ว

เชียพเพททา (Chiappetta. 1976 : 253-261) ได้ศึกษาทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ที่มีต่อการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา และระดับมหาวิทยาลัย พบว่า ระดับสติปัญญา มีความสัมพันธ์ต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ นักเรียนและนักศึกษาส่วนใหญ่มีระดับสติปัญญาอยู่ในขั้นการคิดแบบรูปธรรม และให้ข้อเสนอแนะว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้น ทั้งเนื้อหา วิธีสอนตลอดจนวิธีการทดลองต่างๆ จะต้องคำนึงถึงระดับสติปัญญาขั้นการคิดแบบรูปธรรม ซึ่งนักเรียนและนักศึกษาส่วนใหญ่จะอยู่ในขั้นนี้ ดังนั้นเป้าหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต้องส่งเสริมให้เด็กสามารถพัฒนาระดับสติปัญญาจากขั้นการคิดแบบรูปธรรม ไปสู่ขั้นการคิดแบบนามธรรมได้ และหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่ดี จะต้องตัดเนื้อหาส่วนที่เป็นนามธรรม และการคำนวณให้น้อยลง และเน้นการปฏิบัติการให้มากขึ้นโดยเริ่มจากส่วนที่เป็นรูปธรรมก่อน

เวลช์ (Welch. 1973 : 365–378) ได้ศึกษาเสถียรภาพ (Stability) ของการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนของนักเรียนเมื่อเรียนผ่านไปนานๆ โดยศึกษาจากชั้นเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ตลอดช่วงเวลา 4 ปี (1972–1976) กลุ่มตัวอย่างเป็นชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ 563 ชั้นเรียน ในปี 1972 และเปลี่ยนเป็น 558 ชั้นเรียนในปี 1976 กลุ่มตัวอย่างต่างๆ เหล่านี้อยู่ในรัฐต่างๆ 15 รัฐ เครื่องมือที่ใช้ได้รับการเปลี่ยนแปลงให้เหลือ 10 ลักษณะวัด แล้วครุณาเครื่องมือนี้ไปวัดครั้งแรกในตอนต้นฤดูใบไม้ผลิในปี 1972 และวัดอีกครั้งในปี 1976 พบว่า (Chavez. 1984 : 254) เวลา หลักสูตร และอายุของนักเรียนมีผลต่อการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนของนักเรียนต่างกัน และนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจะมีสภาพแวดล้อมในการเรียนที่ฝึกกิจกรรมและนักเรียนเป็นศูนย์กลางมากกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

คอสเทลโล (Costello. 1985 : 3053–A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ของนักเรียน เกี่ยวกับบรรยากาศทางสังคมของชั้นเรียน และผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ในกลุ่มที่มีความสามารถด้านคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ ระดับ 9 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา รัฐอินเดียนา ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่มีความสามารถสูงด้านคณิตศาสตร์ให้ทัศนต่อบรรยากาศในชั้นเรียนในเชิงบวก และนักเรียนทั้งสองกลุ่มรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนไม่แตกต่างกัน

ดัน (Dunn. 1986 : 146–A) ได้ศึกษาความแตกต่างในการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนของนักเรียนชาย ระดับ 4 ระดับ 5 และระดับ 6 ระหว่างกลุ่มที่ประสบความสำเร็จจำนวน 74 คน และที่ประสบความสำเร็จ จำนวน 76 คน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ประสบความสำเร็จทางวิชาการ วิชาการศึกษาสภาพแวดล้อมในการเรียนแตกต่างจากกลุ่มที่ประสบความสำเร็จทางวิชาการ ในด้านความยุ่งยาก ความสามัคคี แต่ทั้งสองกลุ่มรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนไม่แตกต่างกัน ในด้านการแข่งขัน และด้านการกระทบกระทั่ง

ลินน์ และ คราวรี่ (Linn and Crawery. 1987 : 99) ได้ศึกษาลักษณะบรรยากาศในห้องเรียนและเจตคติที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสอง ตัวแปรอิสระที่ศึกษาคือที่ตั้งของโรงเรียน เพศ และความสามารถของนักเรียน ตัวแปรที่ศึกษาคือลักษณะบรรยากาศในห้องเรียน เจตคติที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้คือ LEI (The Learning Environment Inventory) และ TOSRA (The Test of Science Related Attitude) ผลการวิจัยพบว่า ลักษณะบรรยากาศในห้องเรียนมีความสัมพันธ์กับเจตคติที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ลักษณะบรรยากาศในห้องเรียนระหว่างเพศและความสามารถของนักเรียนไม่แตกต่างกัน นักเรียนของโรงเรียนในเมืองมีเจตคติที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในด้านสภาพสังคมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ การนำเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ เจตคติที่มีต่อการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปในทางที่ดีและสูงกว่านักเรียนของโรงเรียนในชนบท และนักเรียนชายจะมีเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในด้านการใช้เวลาว่างเกี่ยวกับความสนใจในวิทยาศาสตร์ ความสนใจในอาชีพวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนหญิง และยังพบอีกว่านักเรียนที่มีความสามารถสูง จะมีเจตคติต่อการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถต่ำ

คล้าก (Klag. 1990 : 1989-A) ได้ศึกษาผลการฝึกใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อเจตคติและความชำนาญในการนำเครื่องมือวิทยาศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็น ครูฝึกสอนที่ได้รับการฝึกใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมมากกว่า 252 กิจกรรม ผลการวิจัยพบว่าครูฝึกสอนที่ได้รับการสอนโดยฝึกใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ จะมีความชำนาญในการนำเครื่องมือวิทยาศาสตร์ไปใช้ประโยชน์มาก และมีคุณภาพในการปฏิบัติจริงในห้องเรียนสูงขึ้น

โรลีย์ (ชาณวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. 2539 : 37 อ้างอิงจาก Riley. 1975 : 5152-A) ได้ศึกษาผลการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการฝึกแบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาฝึกสอนเกรด 1 ถึงเกรด 4 โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านปฏิบัติจริง กลุ่มที่สองเป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการเรียนรู้เฉพาะทฤษฎี และกลุ่มที่สามเป็นกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนโดยการทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์ทั่วๆ ไป โดยใช้แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครู ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มมีคะแนนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

จอห์น (John. 1986) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนแบบเดิมกับการสอนโดยการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งมีใบงานที่ครูแจกให้ เพื่อให้นักเรียนเลือกนำกิจกรรมต่างๆ ไปปฏิบัติแล้วก่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และมโนภาพด้วยตนเอง ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนเกรด B ในรัฐอาแคนซอที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเองดังกล่าว มีความสามารถคิดหาเหตุผลในการแก้ปัญหา และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ดีกว่านักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยวิธีสอนแบบเดิม

โคลีแบส (Kolebas. 1992) ได้ทดลองนักเรียนระดับ 3 ในเมืองลอสแอนเจลิส ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามวิธีการสืบสวนสอบสวน โดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบสืบสวนสอบสวนมีระดับสติปัญญา และความสนใจด้านวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าการจัดกระบวนการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการคิดและการปฏิบัติ และกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลให้นักเรียนสามารถที่จะค้นคว้าหาความรู้ วางแผนแก้ปัญหา มีแนวทางในการคิดและปฏิบัติ สามารถที่จะทำงานเป็นกลุ่ม ร่วมกันคิด ร่วมกันทำ ร่วมกันแก้ปัญหา จนสามารถสรุปเป็นความคิดรวบยอดได้ด้วยตนเอง ซึ่งทำให้นักเรียนมีทักษะ เจตคติ และได้รับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่าการเรียนการสอนตามปกติ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ตามการรับรู้ของครูและนักเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนและวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามลำดับดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. รายละเอียดขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ ครู นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เขตการศึกษาภาคกลาง จำนวน 3 โรงเรียน ได้แก่

- | | | |
|-------|-------------------------------------|---------------|
| 1.1.1 | โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี | เขตการศึกษา 1 |
| 1.1.2 | โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เพชรบุรี | เขตการศึกษา 5 |
| 1.1.3 | โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ลพบุรี | เขตการศึกษา 6 |

โดยจำแนกประชากร เป็นครู จำนวน 194 คน นักเรียนชั้นมัธยม 3 จำนวน 365 คน และนักเรียนชั้นมัธยม 6 จำนวน 186 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้กลุ่มประชากรทั้งหมด ได้แก่ครูโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง 3 โรงเรียน จำนวน 194 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง 3 โรงเรียน จำนวน 365 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง 3 โรงเรียน จำนวน 186 คน ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 1 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามโรงเรียน

เขตการศึกษา	จังหวัด	ครู		นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3		นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	
		จำนวนประชากร	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	จำนวนประชากร	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	จำนวนประชากร	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
1	ปทุมธานี	64	64	145	145	64	64
5	เพชรบุรี	75	75	100	100	45	45
6	ลพบุรี	55	55	120	120	77	77
รวม		194	194	365	365	186	186

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นโดยอาศัยการศึกษาจากตำรา เอกสาร ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้น เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมาใช้ในการวิจัย ได้แก่

ตอนที่ 1 สถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม แบ่งเป็น สถานภาพของครู และ สถานภาพของนักเรียน

ตอนที่ 2 สอบถามกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert's Rating Scale) จำนวน 76 ข้อ มี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ซึ่งวัดถึงระดับการรับรู้ของครูและนักเรียนที่มีต่อการจัดการกระบวนการเรียน การสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ใน 4 กระบวนการ ได้แก่ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการคิดและการปฏิบัติ และ กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ

ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามปลายเปิดที่ถามความคิดเห็นเพิ่มเติม เพื่อนำมาเป็น ข้อมูลในการประมวลความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการกระบวนการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน จุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือเพื่อการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาตำรา เอกสาร และงานวิจัยเกี่ยวกับเรื่อง การปฏิรูปการเรียนรู้ตาม พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 โดยเฉพาะหมวดที่ 4 มาตรา 24 ซึ่งว่าด้วยการจัด กระบวนการเรียนรู้ การจัดกระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุผลของการเรียนรู้ โดยศึกษาใน เรื่องของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการคิดและการปฏิบัติ และ กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ

2. กำหนดกรอบการศึกษา ดังนี้

2.1 กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ โดยการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการ เรียนการสอนนิเวศวิทยาศาสตร์ เอกสารของกรมสามัญศึกษา กรมวิชาการ และสถาบันส่งเสริมการ สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

2.2 กระบวนการแก้ปัญหา ศึกษาโดยทำความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของปัญหา ขั้นตอนของการแก้ปัญหา ทฤษฎีเกี่ยวกับการแก้ปัญหา และกระบวนการแก้ปัญหา เพื่อให้นักเรียน มีทักษะในการแก้ปัญหา สามารถสรุปปัญหา ค้นหาคำตอบ ได้อย่างเป็นระบบ

2.3 กระบวนการคิดและปฏิบัติ ศึกษาโดยทำความเข้าใจในเรื่องความหมายของการ คิด กระบวนการคิด ตลอดจนสามารถนำการคิดไปสู่แนวทางในการปฏิบัติที่เป็นรูปธรรม และ นามธรรมได้เป็นอย่างดี

2.4 กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ และแนวทางการเรียนการสอนตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ

3. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องและทำแบบสอบถามรวมทั้งผลของการวิจัยจากงานวิจัยที่ เกี่ยวข้องที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้าไปแล้ว มาวิเคราะห์และสร้างแบบสอบถามสำหรับใช้ในการ สอบถามการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนนิเวศวิทยาศาสตร์ของครูและนักเรียนที่เป็นผลจากการ จัดกระบวนการเรียนการสอนนิเวศวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง

4. เมื่อศึกษาเนื้อหาต่างๆ ข้างต้นแล้ว ได้นำความรู้ที่ได้มากำหนดนิยามศัพท์เฉพาะ และ ใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการจัดทำแบบสอบถาม

5. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอประธานและกรรมการที่ควบคุมปริญญาานิพนธ์ในเรื่อง การจัดการกระบวนการเรียนการสอนนิเวศวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือ

6. ประมวลข้อมูลจาก ข้อ 1-5 เพื่อปรับปรุงแบบสอบถามใหม่ โดยความเห็นชอบของ ประธานและกรรมการควบคุมปริญญาานิพนธ์

7. นำแบบสอบถามที่ได้รับความเห็นชอบจากประธานและกรรมการควบคุมปริญญา นิพนธ์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญทางด้านสถิติจำนวน 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารการศึกษา จำนวน 7 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสอบถาม

8. นำแบบสอบถามมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญร่วมกับประธานและ กรรมการที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ไปทดลองใช้ (Try Out) กับครูวิทยาศาสตร์ และนักเรียนใน โรงเรียนมัธยมศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประชากรในการวิจัย จำนวน 80 คน จากโรงเรียนจุฬาภรณ

ราชวิทยาลัย ชลบุรี แบ่งเป็นครูจำนวน 30 คน และนักเรียนจำนวน 50 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามโดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (α -Coefficient) ของ ครอนบาค (Cronbach, 1970.) ได้ค่าความเชื่อมั่นที่ .73

9. นำแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงเป็นฉบับสมบูรณ์ไปเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒถึงเลขาธิการคณะกรรมการการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูลจากโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เขตการศึกษาภาคกลาง จำนวน 3 โรงเรียน คือ โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เพชรบุรี และโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ลพบุรี

2. ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นส่งไปยังโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย โดยส่งแบบสอบถาม 2 วิธี คือ

2.1 ไปส่งด้วยตนเองเพื่อขอความอนุเคราะห์จากผู้บริหารโรงเรียน โดยนัดหมายวันเก็บรวบรวมข้อมูลกลับคืน

2.2 ส่งทางไปรษณีย์พร้อมแนบไปรษณียากรให้ผู้ตอบส่งคืนทางไปรษณีย์

3. จำนวนแบบสอบถามที่ส่งไปเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับครู 194 ฉบับ สำหรับนักเรียนจำนวน 551 ฉบับ ได้รับคืนมาจำนวน 745 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100

การจัดกระทำข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกระทำข้อมูลตามลำดับต่อไปนี้

1. นำแบบสอบถามที่ได้รับคืนมาตรวจสอบ ความสมบูรณ์ในการตอบแบบสอบถาม

2. ตรวจสอบให้คะแนนแบบสอบถามตอนที่ 2 ตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ

5	หมายความว่า	มีการรับรู้มากที่สุด
4	หมายความว่า	มีการรับรู้มาก
3	หมายความว่า	มีการรับรู้ปานกลาง
2	หมายความว่า	มีการรับรู้น้อย
1	หมายความว่า	มีการรับรู้ที่น้อยที่สุด

3. รวบรวมความคิดเห็นจากแบบสอบถามตอนที่ 3 โดยจัดแยกประเภทของคำตอบเป็นรายด้าน ได้แก่ ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ด้านกระบวนการแก้ปัญหา ด้านกระบวนการคิดและ

การปฏิบัติ และด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ ต่อจากนั้นได้ทำการเรียบเรียงข้อความให้ชัดเจนและรัดกุม เพื่อนำไปอภิปรายผลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูลด้านสังคมศาสตร์ (SPSS for Windows) โดยแบบสอบถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ใช้วิธีการดังนี้

1. หาค่าความถี่และค่าร้อยละ (Percentage) ของแบบสอบถามตอนที่ 1
2. หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแบบสอบถามตอนที่ 2
3. การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยน้ำหนักของคำตอบ กำหนดตามกฎเกณฑ์ระบบการให้คะแนนตามแนวของเบสท์ (วิเชียร เกตุสิงห์. 2530 : 73) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	1.00-1.49	หมายถึง	มีการรับรู้ที่น้อยที่สุด
ค่าเฉลี่ย	1.50-2.49	หมายถึง	มีการรับรู้ที่น้อย
ค่าเฉลี่ย	2.50-3.49	หมายถึง	มีการรับรู้ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	3.50-4.49	หมายถึง	มีการรับรู้มาก
ค่าเฉลี่ย	4.50-5.00	หมายถึง	มีการรับรู้มากที่สุด

4. เปรียบเทียบความแตกต่างตามการรับรู้ของครูและนักเรียนจำแนกตามสถานภาพวิเคราะห์โดยใช้ t-test และ F-test

5. แบบสอบถามที่เป็นแบบปลายเปิด ได้นำมาวิเคราะห์ โดยการจำแนกคำตอบออกตามเนื้อหา (Content Analysis) แล้วแจกแจงความถี่ของคำตอบ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X})
2. ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation-S.D.)
3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบาค Cronbach
4. ใช้ค่า t-test เปรียบเทียบความแตกต่างของการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับชั้น
5. ใช้ค่า F-test เปรียบเทียบความแตกต่างของการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของครูจำแนกตามสาขาที่สำเร็จการศึกษา

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล การศึกษาค้นคว้าเรื่อง การจัดการกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS/PC⁺ วิเคราะห์ข้อมูล โดยอาศัยข้อมูลจากแบบสอบถามที่ครู และนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ตอบแบบสอบถามเพื่อศึกษาสถานภาพส่วนตัว ประกอบด้วย สาขาวิชาของครูที่สำเร็จการศึกษา ระดับชั้นที่เรียนของนักเรียน และการจัดการกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ด้านกระบวนการแก้ปัญหา ด้านกระบวนการคิดและปฏิบัติ และด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายการวิเคราะห์ข้อมูล การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่างๆ แทนความหมายเพื่อความสะดวกในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการสื่อความหมาย ดังนี้

N	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่าง
%	แทน	ร้อยละ
\bar{X}	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean)
S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
df	แทน	ขั้นความเป็นอิสระ (Degree of freedom)
SS	แทน	ผลบวกกำลังสอง (Sum of Square)
MS	แทน	ค่าความแปรปรวน
F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบใน F-distribution
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบใน t-distribution
*	แทน	ค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ตอน ในรูปแบบของตาราง และการบรรยายประกอบตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์สถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม แบ่งเป็นด้าน สาขาวิชาของครูที่สำเร็จการศึกษา และด้านระดับชั้นที่เรียนของนักเรียน ปรากฏดังตาราง 2-3

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อม ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ปรากฏดังตาราง 4-13

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความเห็นของครูที่มีต่อกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ปรากฏดังตาราง 14-15

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความเห็นของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ปรากฏดังตาราง 16

ตอนที่ 5 สรุปความคิดเห็น ข้อเสนอแนะความต้องการในการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ด้านกระบวนการแก้ปัญหา ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ และด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ ปรากฏดังตาราง 17-18

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์สถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามที่ส่งไปให้กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นครูมีทั้งหมด 194 ฉบับ ได้รับคืนมา 194 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งจำแนกตัวแปรได้ และเป็นนักเรียนมีทั้งหมด 551 ฉบับ ได้รับคืนมา 551 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 ปรากฏดังตารางที่ 2-3

ตาราง 2 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามสาขาวิชาของครูที่สำเร็จการศึกษา

สาขาวิชาของครูที่สำเร็จการศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
วิทยาศาสตร์	56	28.9
ศิลปศาสตร์	15	7.7
สังคมศาสตร์	19	9.8
ศึกษาศาสตร์	47	24.2
อื่นๆ (คณิตศาสตร์, พลศึกษา, คหกรรมศาสตร์ ฯ)	57	29.4
รวม	194	100

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นครูในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง เป็นครูที่สำเร็จการศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ จำนวน 56 คน (ร้อยละ 28.9) สาขาศิลปศาสตร์ จำนวน 15 คน (ร้อยละ 7.7) สาขาสังคมศาสตร์ จำนวน 19 คน (ร้อยละ 9.8) สาขาศึกษาศาสตร์ จำนวน 47 คน (ร้อยละ 24.2) และสาขาอื่นๆ จำนวน 57 คน (ร้อยละ 29.4)

ตาราง 3 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระดับชั้นที่เรียน

นักเรียน	จำนวน	ร้อยละ
มัธยมศึกษาปีที่ 3	365	66.2
มัธยมศึกษาปีที่ 6	186	33.8
รวม	551	100

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 365 คน (ร้อยละ 66.2) และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 186 คน (ร้อยละ 33.8)

**ตอนที่ 2 การวิเคราะห์การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้
สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของครูและนักเรียนในโรงเรียนจุฬาภรณราช
วิทยาลัย ภาคกลาง ปรากฏดังตาราง 4-15**

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้
สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของครูโรงเรียนจุฬาภรณราช
วิทยาลัย ภาคกลาง โดยรวมและรายด้าน

การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้ สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	จำนวนครู N = 194		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ
ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้	3.52	0.52	มาก
ด้านกระบวนการแก้ปัญหา	3.52	0.57	มาก
ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ	3.49	0.62	ปานกลาง
ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ	3.56	0.60	มาก
รวม	3.52	0.54	มาก

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่าการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อม
ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของครูในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง มี
การรับรู้การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
โดยรวมอยู่ในระดับมีการรับรู้มาก ($\bar{X}=3.52$) และเมื่อพิจารณารายด้านพบว่าระดับการรับรู้มากที่สุด
ได้แก่ ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ ($\bar{X}=3.56$) อยู่ในระดับมาก รองลงมามีค่าเฉลี่ย
เท่ากันอยู่ 2 ด้าน ได้แก่ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และด้านกระบวนการแก้ปัญหา
($\bar{X}=3.52$) ส่วนด้านที่มีระดับการรับรู้ต่ำสุด ได้แก่ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ ($\bar{X}=3.49$) อยู่ใน
ระดับปานกลาง

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของนักเรียนโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง โดยรวมและรายด้าน

การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	มัธยมศึกษาปีที่ 3			มัธยมศึกษาปีที่ 6		
	จำนวนนักเรียน			จำนวนนักเรียน		
	N=365			N=186		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้	3.23	0.68	ปานกลาง	3.23	0.60	ปานกลาง
ด้านกระบวนการแก้ปัญหา	3.24	0.71	ปานกลาง	3.19	0.68	ปานกลาง
ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ	3.22	0.74	ปานกลาง	3.19	0.69	ปานกลาง
ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ	3.30	0.76	ปานกลาง	3.37	0.69	ปานกลาง
รวม	3.24	0.68	ปานกลาง	3.23	0.62	ปานกลาง

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่าการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง มีการรับรู้การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.24$) และเมื่อพิจารณารายด้านพบว่าระดับการรับรู้ปานกลางทุกด้าน ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ได้แก่ ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ ($\bar{X}=3.30$) อยู่ในระดับปานกลาง รองลงมาได้แก่ด้านกระบวนการแก้ปัญหา ($\bar{X}=3.24$) อยู่ในระดับปานกลาง ด้านกระบวนการคิดและปฏิบัติ ($\bar{X}=3.22$) อยู่ในระดับปานกลาง และด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ($\bar{X}=3.23$) อยู่ในระดับปานกลาง สำหรับการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง มีการรับรู้การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.23$) และเมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ได้แก่ ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ ($\bar{X}=3.37$) อยู่ในระดับปานกลาง รองลงมาได้แก่ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ($\bar{X}=3.23$) อยู่ในระดับปานกลาง ด้านกระบวนการแก้ปัญหา ($\bar{X}=3.19$) อยู่ในระดับปานกลาง และด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ ($\bar{X}=3.19$) อยู่ในระดับปานกลาง

ตาราง 6 ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของครูโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในภาพรวมและจำแนกเป็นรายข้อ

ข้อที่	การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	\bar{X}	S.D.	ระดับ
	ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้			
1.	มีการใช้สื่อการสอนที่เป็นของจริงในโอกาสที่เหมาะสม	3.56	0.77	มาก
2.	เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามและตอบคำถาม	3.88	0.80	มาก
3.	มีการสร้างบรรยากาศโดยการตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การค้นคว้า	3.56	0.71	มาก
4.	มีการสอนที่สร้างสถานการณ์ที่สร้างความสนใจในการค้นคว้าหาความรู้	3.39	0.76	ปานกลาง
5.	มีการสร้างแรงจูงใจให้มีกำลังใจในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3.33	0.95	ปานกลาง
6.	มีการจัดให้นักเรียนทุกคนมีโอกาสได้ปฏิบัติการทดลองในห้องทดลองวิทยาศาสตร์	3.53	1.01	มาก
7.	ในการจัดกระบวนการเรียนการสอน เป็นการสอนที่มีการตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนได้ใช้ความคิดมาก ๆ	3.45	0.86	ปานกลาง
8.	ครูแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนให้นักเรียนทราบก่อนเริ่มเรียน	3.81	0.82	มาก
9.	ครูตั้งคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัยและต้องการหาคำตอบ	3.52	0.76	มาก
10.	นักเรียนได้รับความรู้จากการปฏิบัติการทดลองด้วยตนเองในห้องทดลองวิทยาศาสตร์	3.56	0.81	มาก
11.	ครูและนักเรียนร่วมกันกำหนดคำถามเพื่อให้นักเรียนไปค้นคว้าหาคำตอบ	3.35	0.76	ปานกลาง
12.	ครูนำเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์มาให้นักเรียนได้ช่วยกันคิด	3.35	0.88	ปานกลาง
13.	ครูใช้สื่อการสอนหลากหลายชนิดเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น	3.37	0.77	ปานกลาง
14.	ครูจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนช่วยให้นักเรียนหาความรู้ได้ตลอดเวลา	3.24	0.92	ปานกลาง

ตาราง 6 (ต่อ)

ข้อที่	การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้ สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	\bar{X}	S.D.	ระดับ
15.	การส่งเสริมให้สังเกตและบันทึกปรากฏการณ์ตาม ธรรมชาติทำให้นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้น	3.28	0.84	ปานกลาง
16.	การจัดให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ทำให้เกิดการ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน	3.81	0.83	มาก
17.	ครูให้โอกาสนักเรียนได้อภิปรายแสดงความคิดเห็น	3.71	0.80	มาก
18.	ครูส่งเสริมให้นักเรียนใช้ทักษะการคิดอย่างเป็นขั้นตอน	3.60	0.80	มาก
19.	ครูให้กำลังใจในการค้นคว้าหาความรู้ของนักเรียน	3.49	1.01	ปานกลาง
20.	การจัดให้มีอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ เพื่อ การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	3.56	0.94	มาก
21.	การส่งเสริมให้นักเรียนทำการทดลองและสรุปความรู้ด้วย ตนเองมากกว่าการบอกความรู้ของครู	3.69	0.85	มาก
22.	นักเรียนสนใจและมีความกระตือรือร้นที่จะจัดทำโครงงาน ทดลองทางวิทยาศาสตร์	3.39	0.86	ปานกลาง
23.	การได้รับความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์สามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	3.57	0.84	มาก
24.	ครูมีการส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมตาม ความสนใจ	3.58	0.82	มาก
25.	ในการเรียนการสอนมีครูยกตัวอย่างสิ่งแวดล้อมที่พบใน ท้องถิ่นมาให้นักเรียนคิดวิเคราะห์	3.37	0.81	ปานกลาง
26.	ครูแนะนำวิธีการค้นคว้าหาความรู้มากกว่าการสอนตาม หนังสือเรียน	3.55	0.82	มาก
27.	นักเรียนยินดีที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่แตกต่าง จากความคิดเห็นของตนเอง	3.62	0.70	มาก
	รวม	3.52	0.52	มาก

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของครูในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.52$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่ามีเรื่องที่มีความคิดเห็นมาก มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่เรื่อง เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามและตอบ

คำถาม ($\bar{X}=3.88$) อยู่ในระดับมาก รองลงมาได้แก่ ครูแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนให้นักเรียนทราบก่อนเริ่มเรียน และ การจัดให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ทำให้เกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ($\bar{X}=3.81$) อยู่ในระดับมาก การส่งเสริมให้นักเรียนทำการทดลองและสรุปความรู้ด้วยตนเอง มากกว่าการบอกความรู้ของครู ($\bar{X}=3.69$) อยู่ในระดับมาก และ นักเรียนยินดีที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่แตกต่างจากความคิดเห็นของตนเอง ($\bar{X}=3.62$) อยู่ในระดับมาก ตามลำดับ ส่วนเรื่องที่มีความคิดเห็นค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ เรื่องครูจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน ช่วยให้นักเรียนหาความรู้ได้ตลอดเวลา ($\bar{X}=3.24$) อยู่ในระดับปานกลาง

ตาราง 7 ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของครูโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ด้านกระบวนการแก้ปัญหาในภาพรวมและจำแนกเป็นรายข้อ

ข้อที่	การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	\bar{X}	S.D.	ระดับ
	ด้านกระบวนการแก้ปัญหา			
28.	ในการจัดการเรียนการสอน ครูกระตุ้นให้นักเรียนตั้งปัญหาและแก้ปัญหาตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์	3.53	0.74	มาก
29.	นักเรียนทุกคนในชั้นเรียนมีส่วนร่วมคิดร่วมทำร่วมแก้ปัญหา อย่างมีเหตุผล	3.58	0.70	มาก
30.	ในการจัดการเรียนการสอน ครูคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้รู้จักการวางแผนแก้ปัญหาตามความเหมาะสมของนักเรียน	3.44	0.90	ปานกลาง
31.	ครูมีการจัดการเรียนการสอนที่กระตุ้นและช่วยให้นักเรียนหาข้อมูลซึ่งเกี่ยวข้องกับปัญหา	3.54	0.76	มาก
32.	ครูจัดสถานการณ์จำลองให้นักเรียนอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการแก้ปัญหา โดยใช้วิธีการระดมความคิด	3.53	0.82	มาก
33.	เมื่อเกิดปัญหาขึ้นต้องทำการวิเคราะห์ให้เกิดความเข้าใจปัญหา	3.47	0.84	ปานกลาง
34.	ส่งเสริมนักเรียนเขียนแสดงประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา	3.39	0.83	ปานกลาง
35.	การคิดหาวิธีวางแผนเพื่อแก้ปัญหา ใช้ข้อมูลและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น	3.43	0.92	ปานกลาง

ตาราง 7 (ต่อ)

ข้อที่	การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้ สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	\bar{X}	S.D.	ระดับ
36.	การแก้ปัญหาโดยการทดลองให้นักเรียนรู้จักวางแผนการทดลอง	3.46	0.80	ปานกลาง
37.	การแก้ปัญหา นักเรียนได้ฝึกการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธี	3.52	0.81	มาก
38.	ครูเปิดโอกาสให้มีการฝึกให้นักเรียนได้คิดหาวิธีการแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธี	3.53	0.82	มาก
39.	การฝึกแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการตัดสินใจดียิ่งขึ้น	3.62	0.83	มาก
40.	นักเรียนรู้สึกมีความมั่นใจที่จะสามารถแก้ปัญหาเมื่อเผชิญกับปัญหาได้	3.55	0.78	มาก
41.	มีการฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการฝึกการสังเกตเป็นอย่างมาก	3.64	0.83	มาก
42.	การเรียนการสอนช่วยกระตุ้นให้นักเรียนคิดวิธีจะแก้ปัญหาได้	3.59	0.87	มาก
43.	นักเรียนเป็นผู้สรุปความรู้ที่ได้จากการแก้ปัญหาภายใต้การแนะนำของครู	3.53	0.79	มาก
	รวม	3.52	0.57	มาก

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่า การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของครูในโรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ภาคกลาง ด้านกระบวนการแก้ปัญหา โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.52$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีเรื่องที่มีความคิดเห็นมาก มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ เรื่องมีการฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการฝึกการสังเกตเป็นอย่างมาก ($\bar{X}=3.64$) อยู่ในระดับมาก รองลงมาได้แก่ การฝึกแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการตัดสินใจดียิ่งขึ้น ($\bar{X}=3.62$) อยู่ในระดับมาก การเรียนการสอนช่วยกระตุ้นให้นักเรียนคิดวิธีจะแก้ปัญหาได้ ($\bar{X}=3.59$) อยู่ในระดับมากและ นักเรียนทุกคนในชั้นเรียนมีส่วนร่วมคิดร่วมทำร่วมแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล ($\bar{X}=3.58$) อยู่ในระดับมาก ตามลำดับ ส่วนที่มีความคิดเห็นค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ ส่งเสริมนักเรียนเขียนแสดงประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ($\bar{X}=3.39$) อยู่ในระดับปานกลาง

ตาราง 8 ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของครูโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ด้านกระบวนการคิดและปฏิบัติในภาพรวมและจำแนกเป็นรายข้อ

ข้อที่	การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	\bar{X}	S.D.	ระดับ
	ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ			
44.	มีการจัดการเรียนการสอนที่ฝึกให้นักเรียนรู้จักคิด โดยใช้แบบฝึกต่าง ๆ	3.55	0.83	มาก
45.	เมื่อนักเรียนอยาการู้สิ่งใด ครูจะชี้แนวทางแล้วให้นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบ	3.62	0.80	มาก
46.	เมื่อนักเรียนตอบคำถามผิด ครูจะกระตุ้นให้นักเรียนพยายามคิดต่อไป	3.61	0.86	มาก
47.	มีการสร้างสถานการณ์ที่น่าสนใจในการเรียน	3.43	0.86	ปานกลาง
48.	ครูกระตุ้นให้นักเรียนคิดหาเหตุผลในการตอบคำถาม	3.52	0.82	มาก
49.	ครูจะกล่าวชมเชยนักเรียนที่เสนอความคิดเห็นที่ดีและเป็นความคิดสร้างสรรค์	3.74	0.88	มาก
50.	มีการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนรู้จักการคิดแบบย้อนกลับหรือแบบต่าง ๆ ในการหาคำตอบ	3.44	0.83	ปานกลาง
51.	มีการสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงเป็นประจำ	3.59	0.88	มาก
52.	มีการสร้างบรรยากาศนอกห้องเรียนให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงเป็นประจำ	3.32	0.98	ปานกลาง
53.	จัดการเรียนการสอนเพื่อให้สามารถนำทักษะการคิดไปใช้ในสถานการณ์อื่นที่คล้ายกัน	3.33	0.87	ปานกลาง
54.	จัดการเรียนการสอนที่ทำให้สามารถสรุปประเมินผลจากการคิดและนำมาปฏิบัติได้	3.38	0.86	ปานกลาง
55.	ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนสังเกตผลที่เกิดขึ้น แล้วนำมาอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน	3.41	0.76	ปานกลาง
56.	จัดการเรียนการสอนฝึกให้นักเรียนแสดงเหตุผลในการคิดและการปฏิบัติ	3.47	0.84	ปานกลาง

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อที่	การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้ สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	\bar{X}	S.D.	ระดับ
57.	มีการกำหนดปัญหาเพื่อฝึกให้นักเรียนตั้งสมมติฐานหรือ คิดเดาคำตอบอย่างมีเหตุผล	3.56	0.89	มาก
58.	มีการสอนให้นักเรียนสามารถพิจารณาความเป็นเหตุเป็น ผลกันในหลาย ๆ แง่มุม	3.41	0.88	ปานกลาง
59.	มีการใช้สื่อการสอนเพื่อช่วยการคิดในสิ่งที่ป็นนามธรรม	3.42	0.84	ปานกลาง
60.	ฝึกให้นักเรียนแสดงความคิดอย่างหลากหลาย เพื่อ นำไปสู่ความคิดรวบยอด	3.54	0.84	มาก
61.	ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถคิดหาเหตุผลที่นอกเหนือไป จากความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว	3.55	0.89	มาก
62.	ฝึกให้นักเรียนเข้าใจความสัมพันธ์ของส่วนย่อยและ ส่วนรวม	3.44	0.87	ปานกลาง
63.	นำสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในสังคมมาฝึกให้นักเรียนคิดให้ เหตุผลด้านความสัมพันธ์กัน	3.39	0.91	ปานกลาง
รวม		3.49	0.62	ปานกลาง

จากตาราง 8 แสดงให้เห็นว่า การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของครูในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ด้านกระบวนการคิดและปฏิบัติ โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.49$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่ามีเรื่องที่มีความคิดเห็นมาก มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ เรื่องครูจะกล่าวชมเชยนักเรียนที่เสนอความคิดเห็นที่ดีและเป็นความคิดสร้างสรรค์ ($\bar{X}=3.74$) อยู่ในระดับมาก รองลงมาได้แก่ เมื่อนักเรียนอยากรู้สิ่งใด ครูจะชี้แนวทางแล้วให้นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบ ($\bar{X}=3.62$) อยู่ในระดับมาก เมื่อนักเรียนตอบคำถามผิด ครูจะกระตุ้นให้นักเรียนพยายามคิดต่อไป ($\bar{X}=3.61$) อยู่ในระดับมาก และ มีการสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงเป็นประจำ ($\bar{X}=3.59$) อยู่ในระดับมาก ตามลำดับ ส่วนเรื่องที่มีความคิดเห็นค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ เรื่อง มีการสร้างบรรยากาศนอกห้องเรียนให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงเป็นประจำ ($\bar{X}=3.32$) อยู่ในระดับปานกลาง

ตาราง 9 ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของครูโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจในภาพรวมและจำแนกเป็นรายข้อ

ข้อที่	การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	\bar{X}	S.D.	ระดับ
ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ				
64.	จัดการเรียนการสอนที่ให้อำนาจการรวมกลุ่มเพื่อค้นคว้าและเขียนรายงานทางวิทยาศาสตร์	3.53	0.82	มาก
65.	จัดการเรียนการสอนที่ให้มีการร่วมกันศึกษาวางแผนงานและหาข้อมูลนอกสถานที่	3.31	0.85	ปานกลาง
66.	จัดให้มีการร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปรายความรู้ทางวิทยาศาสตร์	3.39	0.79	ปานกลาง
67.	จัดให้นักเรียนทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ร่วมกัน	3.70	0.88	มาก
68.	มีการเรียนการสอนที่สามารถทำให้ครูและนักเรียนจัดกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันได้	3.55	0.80	มาก
69.	สนับสนุนและส่งเสริมให้อำนาจการร่วมกิจกรรมในสังคมเพื่อฝึกการเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่ม	3.56	0.85	มาก
70.	ในการปฏิบัติทดลองหรือการทำกิจกรรมโครงการครูได้จัดให้นักเรียนทำเป็นกลุ่ม	3.70	0.84	มาก
71.	ถ้ามีกิจกรรมที่ต้องร่วมกันทำ นักเรียนจะมีความเห็นอกเห็นใจ และช่วยเหลือซึ่งกันและกันเป็นอย่างดี	3.59	0.79	มาก
72.	ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมใน การเรียน การสอน เช่นสร้างสื่อการสอนและโครงสร้างจำลอง ฯลฯ	3.59	0.86	มาก
73.	ครูจัดให้มีการอภิปรายกลุ่มย่อยให้นักเรียนได้ซักถาม แสดงความคิดเห็นร่วมกัน	3.55	0.76	มาก
74.	นักเรียนได้รับการฝึกทักษะในการทำงานร่วมกัน	3.65	0.82	มาก
75.	เมื่อทำงานร่วมกันนักเรียนจะเป็นผู้ที่ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน	3.71	0.71	มาก
76.	จัดการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนในกลุ่มมีความมุ่งมั่นที่จะเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	3.46	0.85	ปานกลาง
รวม		3.56	0.60	มาก

จากตาราง 9 แสดงให้เห็นว่า การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของคุณในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.56$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อมีเรื่องที่มีความคิดเห็นมาก มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่เรื่องเมื่อทำงานร่วมกันนักเรียนจะเป็นผู้ที่ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน ($\bar{X}=3.70$) อยู่ในระดับมาก รองลงมาได้แก่ จัดให้นักเรียนทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ร่วมกัน และในการปฏิบัติการทดลองหรือการทำกิจกรรมโครงการ คุณได้จัดให้นักเรียนทำเป็นกลุ่ม ($\bar{X}=3.70$) อยู่ในระดับมาก นักเรียนได้รับการฝึกทักษะในการทำงานร่วมกัน ($\bar{X}=3.65$) อยู่ในระดับมาก และ ถ้ามีกิจกรรมที่ต้องร่วมกันทำ นักเรียนจะมีความเห็นอกเห็นใจ และช่วยเหลือซึ่งกันและกันเป็นอย่างดี และ คุณเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน เช่น สร้างสื่อการสอนและโครงสร้างจำลอง ฯลฯ ($\bar{X}=3.59$) อยู่ในระดับมากตามลำดับ ส่วนเรื่องที่มีความคิดเห็นค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่เรื่องจัดการเรียนการสอนที่ให้มีการร่วมกันศึกษาวางแผนงานและหาข้อมูลนอกสถานที่ ($\bar{X}=3.31$) อยู่ในระดับปานกลาง

ตาราง 10 ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของนักเรียนโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาควิทยาศาสตร์ ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในภาพรวมและจำแนกเป็นรายข้อ

ข้อ ที่	การจัดกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์	มัธยม 3 365 คน		มัธยม 6 186 คน		กลุ่มรวม		ระดับ
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้								
1.	มีการใช้สื่อการสอนที่เป็นของ จริงในโอกาสที่เหมาะสม	3.27	0.89	3.26	0.80	3.26	0.86	ปานกลาง
2.	เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม และตอบคำถาม	3.54	0.92	3.68	0.79	3.58	0.88	มาก
3.	มีการสร้างบรรยากาศโดยการ ตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การ ค้นคว้า	3.18	0.89	3.17	0.76	3.17	0.85	ปานกลาง
4.	มีการสอนที่สร้างสถานการณ์ที่ เร้าความสนใจในการค้นคว้าหา ความรู้	2.88	0.97	2.85	0.99	2.87	0.97	ปานกลาง
5.	มีการสร้างแรงจูงใจให้มีกำลังใจใน การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี	2.92	1.03	2.95	0.90	2.93	0.99	ปานกลาง
6.	มีการจัดให้นักเรียนทุกคนมีโอกาส ได้ปฏิบัติการทดลองในห้องทดลอง วิทยาศาสตร์	3.28	1.01	3.20	1.00	3.25	1.00	ปานกลาง
7.	ในการจัดกระบวนการเรียนการสอน เป็นการสอนที่มีการตั้งคำถาม เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ความคิด มากๆ	3.29	0.93	3.25	0.76	3.28	0.87	ปานกลาง
8.	ครูแจ้งวัตถุประสงค์ของการ เรียนให้นักเรียนทราบก่อนเริ่ม เรียน	3.61	1.06	3.50	0.94	3.57	1.02	มาก

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อที่	การจัดกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์	มัธยม 3		มัธยม 6		กลุ่มรวม		ระดับ
		365 คน		186 คน				
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
9.	ครูตั้งคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียน เกิดความสงสัยและต้องการหาคำตอบ	3.12	0.97	3.17	0.73	3.14	0.89	ปานกลาง
10.	นักเรียนได้รับความรู้จากการ ปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง ในห้องทดลองวิทยาศาสตร์	3.28	1.01	3.14	0.93	3.24	0.98	ปานกลาง
11.	ครูและนักเรียนร่วมกันกำหนด คำถามเพื่อให้นักเรียนไป ค้นคว้าหาคำตอบ	3.18	0.92	3.19	0.68	3.19	0.84	ปานกลาง
12.	ครูนำเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่ง เกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์มาให้ นักเรียนได้ช่วยกันคิด	3.12	1.05	3.24	0.91	3.16	1.00	ปานกลาง
13.	ครูใช้สื่อการสอนหลากหลาย ชนิดเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดี ยิ่งขึ้น	3.06	1.02	3.12	1.02	3.08	1.02	ปานกลาง
14.	ครูจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน ช่วยให้นักเรียนหาความรู้ได้ ตลอดเวลา	2.85	1.03	2.87	0.97	2.86	1.01	ปานกลาง
15.	การส่งเสริมให้สังเกตและ บันทึกปรากฏการณ์ตาม ธรรมชาติทำให้นักเรียนได้รับความ รู้เพิ่มขึ้น	3.03	0.96	3.06	0.83	3.04	0.91	ปานกลาง
16.	การจัดให้นักเรียนทำงานร่วมกัน เป็นกลุ่มทำให้เกิดการ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน	3.59	1.04	3.68	0.89	3.62	0.99	มาก
17.	ครูให้โอกาสนักเรียนได้ อภิปรายแสดงความคิดเห็น	3.40	1.00	3.46	1.00	3.42	0.94	ปานกลาง
18.	ครูส่งเสริมให้นักเรียนใช้ทักษะ การคิดอย่างเป็นขั้นตอน	3.31	0.92	3.23	0.97	3.28	0.94	ปานกลาง

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อที่	การจัดการกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์	มัธยม 3		มัธยม 6		กลุ่มรวม		ระดับ
		365 คน		186 คน				
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
19.	ครูให้กำลังใจในการค้นคว้าหา ความรู้ของนักเรียน	3.10	1.06	3.00	1.03	3.07	1.05	ปานกลาง
20.	การจัดให้มีอุปกรณ์ทาง วิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอเพื่อการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์	3.11	1.14	3.30	0.97	3.17	1.09	ปานกลาง
21.	การส่งเสริมให้นักเรียนทำการ ทดลองและสรุปความรู้ด้วย ตนเองมากกว่าการบอกความรู้ ของครู	3.35	0.98	3.40	1.02	3.37	0.99	ปานกลาง
22.	นักเรียนสนใจและมีความ กระตือรือร้นที่จะจัดทำโครงการ ทดลองทางวิทยาศาสตร์	3.16	1.07	2.92	1.09	3.08	1.08	ปานกลาง
23.	การได้รับความรู้ในวิชา วิทยาศาสตร์สามารถนำไปใช้ ในชีวิตประจำวันได้	3.43	0.97	3.34	0.89	3.40	0.94	ปานกลาง
24.	ครูมีการส่งเสริมให้นักเรียน ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมตาม ความสนใจ	3.24	0.92	3.20	0.87	3.22	0.91	ปานกลาง
25.	ในการเรียนการสอนมีการ ยกตัวอย่างสิ่งแวดล้อมที่พบใน ท้องถิ่นมาให้ให้นักเรียนคิดวิเคราะห์	3.18	0.86	3.16	0.92	3.17	0.88	ปานกลาง
26.	ครูแนะนำวิธีการค้นคว้าหา ความรู้มากกว่าการสอนตาม หนังสือเรียน	3.19	0.99	3.16	0.82	3.18	0.93	ปานกลาง

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อที่	การจัดกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์	มัธยม 3		มัธยม 6		กลุ่มรวม		ระดับ
		365 คน		186 คน				
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
27.	นักเรียนยินดีที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่แตกต่างจากความ ความคิดเห็นของตนเอง	3.54	1.02	3.56	0.78	3.55	0.95	มาก
	รวม	3.23	0.68	3.23	0.60	3.23	0.66	ปานกลาง

จากตาราง 10 แสดงให้เห็นว่า การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของนักเรียนในโรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ภาคกลาง ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.23$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีเรื่องที่มีความคิดเห็นมาก มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ เรื่องการจัดให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ทำให้เกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ($\bar{X}=3.62$) อยู่ในระดับมาก รองลงมาได้แก่ เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามและตอบคำถาม ($\bar{X}=3.58$) อยู่ในระดับมาก ครูแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนให้นักเรียนทราบก่อนเริ่มเรียน ($\bar{X}=3.57$) อยู่ในระดับมาก และ นักเรียนยินดีที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่แตกต่างจากความคิดเห็นของตนเอง ($\bar{X}=3.55$) อยู่ในระดับมาก ตามลำดับ ส่วนเรื่องที่มีความคิดเห็นค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ เรื่องครูจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนช่วยให้นักเรียนหาความรู้ได้ตลอดเวลา ($\bar{X}=2.86$) อยู่ในระดับปานกลาง

ตาราง 11 ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของนักเรียนโรงเรียนจุฬารณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ด้านกระบวนการแก้ปัญหาในภาพรวมและจำแนกเป็นรายข้อ

ข้อที่	การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	มัธยม 3 365 คน		มัธยม 6 186 คน		กลุ่มรวม		ระดับ
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
ด้านกระบวนการแก้ปัญหา								
28.	ในการจัดการเรียนการสอน ครูกระตุ้นให้นักเรียนตั้งปัญหาและแก้ปัญหาตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์	3.14	0.98	3.30	0.86	3.19	0.94	ปานกลาง
29.	นักเรียนทุกคนในชั้นเรียนมีส่วนร่วมคิดร่วมทำร่วมแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล	3.29	0.96	3.28	0.93	3.29	0.95	ปานกลาง
30.	ในการจัดการเรียนการสอน ครูคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้รู้จักการวางแผนแก้ปัญหาคงความเหมาะสมของนักเรียน	3.13	0.99	3.08	1.03	3.11	1.00	ปานกลาง
31.	ครูมีการจัดการเรียนการสอนที่กระตุ้นและช่วยให้นักเรียนหาข้อมูลซึ่งเกี่ยวข้องกับปัญหา	3.13	0.95	3.03	0.95	3.10	0.95	ปานกลาง
32.	ครูจัดสถานการณ์จำลองให้นักเรียนอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการระดมความคิด	3.06	1.02	3.10	0.93	3.07	0.99	ปานกลาง
33.	เมื่อเกิดปัญหาขึ้นต้องทำการวิเคราะห์ให้เกิดความเข้าใจปัญหา	3.29	0.93	3.24	0.92	3.27	0.93	ปานกลาง
34.	ส่งเสริมนักเรียนเขียนแสดงประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา	3.09	0.90	3.13	0.96	3.10	0.92	ปานกลาง

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อที่	การจัดกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์	มัธยม 3		มัธยม 6		กลุ่มรวม		ระดับ
		365 คน		186 คน				
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
35.	การคิดหาวิธีวางแผนเพื่อแก้ปัญหา ใช้ข้อมูลและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับ ปัญหานั้น	3.21	0.93	3.25	0.88	3.22	0.91	ปานกลาง
36.	การแก้ปัญหาโดยการทดลองให้ นักเรียนรู้จักวางแผนการทดลอง	3.34	0.92	3.29	0.77	3.32	0.87	ปานกลาง
37.	การแก้ปัญหา นักเรียนได้ฝึก การคิดหาวิธีการแก้ปัญหา หลายๆ วิธี	3.24	0.94	3.16	0.78	3.21	0.89	ปานกลาง
38.	ครูเปิดโอกาสให้มีการฝึกให้ นักเรียนได้คิดหาวิธีแก้ปัญหา หลายๆ วิธี	3.32	0.95	3.17	0.99	3.27	0.96	ปานกลาง
39.	การฝึกแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียน มีความสามารถในการตัดสินใจ ดียิ่งขึ้น	3.34	1.00	3.20	0.90	3.30	0.97	ปานกลาง
40.	นักเรียนรู้สึกมีความมั่นใจที่จะ สามารถแก้ปัญหาเมื่อเผชิญกับ ปัญหาได้	3.24	0.97	3.32	0.89	3.26	0.95	ปานกลาง
41.	มีการฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหา โดยใช้วิธีการฝึกการสังเกตเป็น อย่างมาก	3.31	0.94	3.17	0.83	3.26	0.91	ปานกลาง
42.	การเรียนการสอนช่วยกระตุ้น ให้นักเรียนคิดวิธีแก้ปัญหาคือ	3.33	1.02	3.22	0.87	3.29	0.97	ปานกลาง
43.	นักเรียนเป็นผู้สรุปความรู้ที่ได้ จากการแก้ปัญหาภายใต้การ แนะนำของครู	3.33	0.99	3.17	0.99	3.28	0.99	ปานกลาง
	รวม	3.23	0.71	3.19	0.68	3.22	0.70	ปานกลาง

จากตาราง 11 แสดงให้เห็นว่า การจัดการกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของนักเรียนในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ด้านกระบวนการแก้ปัญหา โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.22$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีเรื่องที่มีความคิดเห็นมาก มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ เรื่องการแก้ปัญหาโดยการทดลองให้นักเรียนรู้จักวางแผนการทดลอง ($\bar{X}=3.32$) อยู่ในระดับปานกลาง รองลงมาได้แก่ การฝึกแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการตัดสินใจดีขึ้น ($\bar{X}=3.30$) อยู่ในระดับปานกลาง นักเรียนทุกคนในชั้นเรียนมีส่วนร่วมคิดร่วมทำร่วมแก้ปัญหา อย่างมีเหตุผล และการฝึกแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการตัดสินใจดีขึ้น ($\bar{X}=3.29$) อยู่ในระดับปานกลาง และ นักเรียนเป็นผู้สรุปความรู้ที่ได้จากการแก้ปัญหาภายใต้การแนะนำของครู ($\bar{X}=3.28$) อยู่ในระดับปานกลาง ตามลำดับ ส่วนเรื่องที่มีความคิดเห็นค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ เรื่องครูจัดสถานการณ์จำลองให้นักเรียนอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการระดมความคิด ($\bar{X}=3.07$) อยู่ในระดับปานกลาง

ตาราง 12 ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการจัดการกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของนักเรียนโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติในภาพรวมและจำแนกเป็นรายข้อ

ข้อที่	การจัดการกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	มัธยม 3		มัธยม 6		กลุ่มรวม		ระดับ
		365 คน		186 คน				
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
	ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ							
44.	มีการจัดการเรียนการสอนที่ฝึกให้นักเรียนรู้จักคิด โดยใช้แบบฝึกต่างๆ	3.30	0.94	3.32	0.87	3.30	0.92	ปานกลาง
45.	เมื่อนักเรียนอยากรู้สิ่งใด ครูจะชี้แนวทางแล้วให้นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบ	3.29	0.98	3.33	0.83	3.30	0.93	ปานกลาง
46.	เมื่อนักเรียนตอบคำถามผิด ครูจะกระตุ้นให้นักเรียนพยายามคิดต่อไป	3.35	1.01	3.13	0.91	3.28	0.98	ปานกลาง
47.	มีการสร้างสถานการณ์ที่น่าสนใจในการเรียน	3.05	1.01	2.83	1.01	2.93	1.02	ปานกลาง
48.	ครูกระตุ้นให้นักเรียนคิดหาเหตุผลในการตอบคำถาม	3.18	0.95	3.11	0.84	3.15	0.91	ปานกลาง

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อที่	การจัดกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์	มัธยม 3		มัธยม 6		กลุ่มรวม		ระดับ
		365 คน		186 คน				
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
49.	ครูจะกล่าวชมเชยนักเรียนที่ เสนอความคิดเห็นที่ดีและเป็น ความคิดสร้างสรรค์	3.24	1.01	3.20	1.08	3.23	1.03	ปานกลาง
50.	มีการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียน รู้จักการคิดแบบย้อนกลับหรือแบบ ต่าง ๆ ในการหาคำตอบ	3.21	0.98	3.22	0.84	3.21	0.94	ปานกลาง
51.	มีการสร้างบรรยากาศในห้องเรียน ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงเป็น ประจำ	3.24	1.04	3.09	0.98	3.19	1.02	ปานกลาง
52.	มีการสร้างบรรยากาศนอก ห้องเรียนให้นักเรียนได้ลงมือ ปฏิบัติจริงเป็นประจำ	3.15	1.05	2.91	1.08	3.07	1.07	ปานกลาง
53.	จัดการเรียนการสอนเพื่อให้ สามารถนำทักษะการคิดไปใช้ ในสถานการณ์อื่นที่คล้ายกัน	3.19	0.95	3.22	0.91	3.20	0.93	ปานกลาง
54.	จัดการเรียนการสอนที่ทำให้สามารถ สรุปประเมินผลจากการคิดและนำมา ปฏิบัติได้	3.15	0.93	3.05	0.90	3.11	0.92	ปานกลาง
55.	ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนสังเกต ผลที่เกิดขึ้นแล้วนำมาอภิปราย ร่วมกันในชั้นเรียน	3.16	0.98	3.34	0.84	3.22	0.94	ปานกลาง
56.	จัดการเรียนการสอนฝึกให้ นักเรียนแสดงเหตุผลในการคิด และการปฏิบัติ	3.25	0.94	3.32	0.89	3.27	0.93	ปานกลาง
57.	มีการกำหนดปัญหาเพื่อฝึกให้ นักเรียนตั้งสมมติฐาน หรือคิดเดา คำตอบอย่างมีเหตุผล	3.32	1.00	3.23	0.88	3.29	0.96	ปานกลาง

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อที่	การจัดกระบวนการเรียนการสอนและ การรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์	มัธยม 3		มัธยม 6		กลุ่มรวม		ระดับ
		365 คน		186 คน				
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
58.	มีการสอนให้นักเรียนสามารถ พิจารณาความเป็นเหตุเป็นผลกัน ในหลาย ๆ แง่มุม	3.28	1.00	3.31	0.98	3.29	0.99	ปานกลาง
59.	มีการใช้สื่อการสอนเพื่อช่วยการ คิดในสิ่งที่เป็นนามธรรม	3.12	0.94	3.31	1.01	3.19	0.97	ปานกลาง
60.	ฝึกให้นักเรียนแสดงความคิดอย่าง หลากหลายเพื่อนำไปสู่ความคิด รวบยอด	3.26	1.01	3.31	0.95	3.28	0.99	ปานกลาง
61.	ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถคิดหา เหตุผลที่นอกเหนือไปจากความรู้ เดิมที่มีอยู่แล้ว	3.32	1.01	3.29	0.91	3.31	0.97	ปานกลาง
62.	ฝึกให้นักเรียนเข้าใจความสัมพันธ์ ของส่วนย่อยและส่วนรวม	3.26	0.98	3.24	0.98	3.25	0.98	ปานกลาง
63.	นำสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในสังคมมา ฝึกให้นักเรียนคิดให้เหตุผลด้าน ความสัมพันธ์กัน	3.15	0.99	3.08	1.01	3.13	0.99	ปานกลาง
	รวม	3.22	0.74	3.19	0.69	3.21	0.72	ปานกลาง

จากตาราง 12 แสดงให้เห็นว่า การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของนักเรียนในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยภาคกลาง ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.21$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่อยู่ในลำดับสูงสุดได้แก่ ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถคิดหาเหตุผลที่นอกเหนือไปจากความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว ($\bar{X}=3.31$) อยู่ในระดับปานกลาง รองลงมาได้แก่ มีการจัดการเรียนการสอนที่ฝึกให้นักเรียนรู้จักคิด โดยใช้แบบฝึกต่าง ๆ และเมื่อนักเรียนอยากรู้สิ่งใด ครูจะชี้แนวทางแล้วให้นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบ ($\bar{X}=3.30$) อยู่ในระดับปานกลาง มีการกำหนดปัญหาเพื่อฝึกให้นักเรียนตั้งสมมติฐานหรือคิดเดาคำตอบอย่างมีเหตุผล และมีการสอนให้นักเรียนสามารถพิจารณาความเป็นเหตุเป็นผลกันในหลาย ๆ แง่มุม ($\bar{X}=3.29$) อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อนักเรียน

ตอบคำถามผิด ครูจะกระตุ้นให้นักเรียนพยายามคิดต่อไป และฝึกให้นักเรียนแสดงความคิดอย่างหลากหลาย เพื่อนำไปสู่ความคิดรวบยอด ($\bar{X}=3.28$) อยู่ในระดับปานกลาง ตามลำดับ ส่วนเรื่องที่มีความคิดเห็นค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่เรื่องมีการสร้างสถานการณ์ที่น่าสนใจในการเรียน ($\bar{X}=2.93$) อยู่ในระดับปานกลาง

ตาราง 13 ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของนักเรียนในโรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ภาคกลาง ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจในภาพรวมและจำแนกเป็นรายข้อ

ข้อที่	การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	มัธยม 3 365 คน		มัธยม 6 186 คน		กลุ่มรวม		ระดับ
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
	ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ							
64.	จัดการเรียนการสอนที่ให้อำนาจการรวมกลุ่มเพื่อค้นคว้า และเขียนรายงานทางวิทยาศาสตร์	3.25	1.00	3.34	1.04	3.28	1.02	ปานกลาง
65.	จัดการเรียนการสอนที่ให้มีการร่วมกันศึกษาวางแผนงานและหาข้อมูลนอกสถานที่	3.20	1.08	3.45	0.83	3.28	1.01	ปานกลาง
66.	จัดให้มีการร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปรายความรู้ทางวิทยาศาสตร์	3.24	0.95	3.29	0.89	3.26	0.93	ปานกลาง
67.	จัดให้นักเรียนทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ร่วมกัน	3.37	1.05	3.39	0.94	3.38	1.01	ปานกลาง
68.	มีการเรียนการสอนที่สามารถทำให้ครูและนักเรียนจัดกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันได้	3.28	0.94	3.19	0.80	3.25	0.89	ปานกลาง
69.	สนับสนุนและส่งเสริมให้อำนาจการร่วมกิจกรรมในสังคม เพื่อฝึกการเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่ม	3.26	1.01	3.35	0.97	3.29	1.00	ปานกลาง

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อที่	การจัดกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์	มัธยม 3		มัธยม 6		กลุ่มรวม		ระดับ
		365 คน		186 คน				
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
70.	ในการปฏิบัติการทดลองหรือ การทำกิจกรรมโครงการ ครูได้ จัดให้นักเรียนทำเป็นกลุ่ม	3.43	1.05	3.55	0.94	3.47	1.01	ปานกลาง
71.	ถ้ามีกิจกรรมที่ต้องร่วมกันทำ นักเรียนจะมีความเห็นอกเห็นใจ และช่วยเหลือซึ่งกันและกันเป็น อย่างดี	3.35	1.05	3.38	0.92	3.36	1.01	ปานกลาง
72.	ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนมี ส่วนร่วมในการเรียนการสอน เช่น สร้างสื่อการสอนและโครงสร้าง จำลอง ฯลฯ	3.29	0.99	3.32	0.94	3.30	0.97	ปานกลาง
73.	ครูจัดให้มีการอภิปรายกลุ่ม ย่อยให้นักเรียนได้ซักถามแสดง ความคิดเห็นร่วมกัน	3.27	0.97	3.44	0.92	3.33	0.95	ปานกลาง
74.	นักเรียนได้รับการฝึกทักษะใน การทำงานร่วมกัน	3.27	0.96	3.54	0.91	3.36	0.95	ปานกลาง
75.	เมื่อทำงานร่วมกันนักเรียนจะ เป็นผู้ที่ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน	3.33	1.00	3.34	0.97	3.34	0.99	ปานกลาง
76.	จัดการเรียนการสอนที่ทำให้ นักเรียนในกลุ่มมีความมุ่งมั่นที่จะ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์	3.33	1.09	3.21	0.94	3.29	1.04	ปานกลาง
	รวม	3.30	0.76	3.37	0.69	3.34	0.73	ปานกลาง

จากตาราง 13 แสดงให้เห็นว่า การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของนักเรียนในโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ปานกลาง ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.34$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่อยู่ในลำดับสูงสุดได้แก่ ในการปฏิบัติการทดลองหรือการทำกิจกรรมโครงการ ครูได้จัดให้นักเรียนทำเป็นกลุ่ม ($\bar{X}=3.47$) อยู่ในระดับปานกลาง รองลงมาได้แก่ จัดให้

นักเรียนทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ร่วมกัน ($\bar{X}=3.38$) อยู่ในระดับปานกลาง ถ้ามีกิจกรรมที่ต้องร่วมกันทำ นักเรียนจะมีความเห็นอกเห็นใจ และช่วยเหลือซึ่งกันและกันเป็นอย่างดี และนักเรียนได้รับการฝึกทักษะในการทำงานร่วมกัน ($\bar{X}=3.36$) อยู่ในระดับปานกลาง และ เมื่อทำงานร่วมกัน นักเรียนจะเป็นผู้ที่ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน ($\bar{X}=3.34$) อยู่ในระดับปานกลาง ตามลำดับ ส่วนเรื่องที่มีความคิดเห็นค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่เรื่องมีการเรียนการสอนที่สามารถทำให้ครูและนักเรียนจัดกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันได้ ($\bar{X}=3.25$) อยู่ในระดับปานกลาง

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนความคิดเห็นของครูที่มีต่อกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำแนกตามสาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา

การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนความคิดเห็นของครูที่มีต่อกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำแนกตามสาขาที่สำเร็จการศึกษา ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 14

ตาราง 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนความคิดเห็นของครูที่มีต่อการจัดกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำแนกตามสาขาที่สำเร็จการศึกษา

	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
1. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้	ระหว่างกลุ่ม	2.883	4	.721	2.658	.034*
	ภายในกลุ่ม	51.248	189	.271		
	รวม	54.131	193			
2. กระบวนการแก้ปัญหา	ระหว่างกลุ่ม	1.691	4	.423	1.418	.230
	ภายในกลุ่ม	56.345	189	.298		
	รวม	58.036	193			
3. กระบวนการคิดและการปฏิบัติ	ระหว่างกลุ่ม	.449	4	.112	.266	.900
	ภายในกลุ่ม	79.887	189	.423		
	รวม	80.336	193			
4. กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ	ระหว่างกลุ่ม	2.552	4	.638	1.694	.153
	ภายในกลุ่ม	71.170	189	.377		
	รวม	73.722	193			
รวม	ระหว่างกลุ่ม	1.329	4	.332	1.154	.333
	ภายในกลุ่ม	54.425	189	.288		
	รวม	55.754	193			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 14 แสดงให้เห็นว่าครูที่มีสาขาที่สำเร็จการศึกษาต่างกัน มีการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยรวมและรายด้านไม่แตกต่างกัน ยกเว้นด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตาราง 15 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ จำแนกตามสาขาที่จบการศึกษาของครูโรงเรียนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นรายคู่

สาขาที่จบการศึกษาของครู		วิทยาศาสตร์	ศิลปศาสตร์	สังคมศาสตร์	ศึกษาศาสตร์	อื่น ๆ
	\bar{X}	3.640	3.614	3.572	3.533	3.343
วิทยาศาสตร์	3.640	-	.026	.068	.107	.297*
ศิลปศาสตร์	3.614	-	-	.042	.081	.271
สังคมศาสตร์	3.572	-	-	-	.039	.229
ศึกษาศาสตร์	3.533	-	-	-	-	.190
อื่น ๆ	3.343	-	-	-	-	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 15 แสดงให้เห็นว่าครูที่สำเร็จการศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้มากกว่าครูที่จบสาขาอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ส่วนคู่อื่นๆ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์เปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำแนกตามระดับชั้นเรียน

ตาราง 16 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการจัดกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย จำแนกตามระดับชั้น

การจัดกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์	ระดับชั้น	N	\bar{X}	S.D.	t	Sig 2-tails																																									
ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้	ม.3	365	3.23	.68	-.233	.816																																									
	ม.6	168	3.23	.60			ด้านกระบวนการแก้ปัญหา	ม.3	365	3.24	.71	.786	.433	ม.6	168	3.19	.68	ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ	ม.3	365	3.22	.74	.480	.631	ม.6	168	3.19	.76	ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ	ม.3	365	3.30	.76	-1.075	.283	ม.6	168	3.37	.69	รวม	ม.3	365	3.24	.68	.109	.913	ม.6
ด้านกระบวนการแก้ปัญหา	ม.3	365	3.24	.71	.786	.433																																									
	ม.6	168	3.19	.68			ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ	ม.3	365	3.22	.74	.480	.631	ม.6	168	3.19	.76	ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ	ม.3	365	3.30	.76	-1.075	.283	ม.6	168	3.37	.69	รวม	ม.3	365	3.24	.68	.109	.913	ม.6	186	3.23	.61								
ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ	ม.3	365	3.22	.74	.480	.631																																									
	ม.6	168	3.19	.76			ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ	ม.3	365	3.30	.76	-1.075	.283	ม.6	168	3.37	.69	รวม	ม.3	365	3.24	.68	.109	.913	ม.6	186	3.23	.61																			
ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ	ม.3	365	3.30	.76	-1.075	.283																																									
	ม.6	168	3.37	.69			รวม	ม.3	365	3.24	.68	.109	.913	ม.6	186	3.23	.61																														
รวม	ม.3	365	3.24	.68	.109	.913																																									
	ม.6	186	3.23	.61																																											

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 16 แสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความเห็นต่อการจัดกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยรวมและรายด้านแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่ตรงกับสมมติฐาน

ตอนที่ 5 สรุปความคิดเห็น ข้อเสนอแนะความต้องการในแต่ละด้านของครูและนักเรียน

ตาราง 17 สรุปความคิดเห็น ข้อเสนอแนะของครูในแต่ละด้าน โดยมีครูที่แสดงความคิดเห็น จำนวน 163 คน

ข้อที่	ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ	จำนวนคำตอบ	ร้อยละ
ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้			
1.	แหล่งข้อมูลของโรงเรียนไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร ยังขาดแหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนที่จะให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้	21	12.88
2.	ให้นักเรียนค้นคว้า คิดสมมติฐานขึ้นมาเอง และใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตัวเอง เป็นการเรียนการสอนที่ทำให้เด็กเกิดการคิดวิเคราะห์มากกว่าที่จะรอรับการเติมให้จากครูเพียงอย่างเดียว นักเรียนสามารถที่จะคิดแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี	16	9.82
3.	กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพิ่มวิธีการสอนที่เหมาะสมต่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ แต่ใช้เวลานาน เป็นกระบวนการที่จะได้ความรู้จากการค้นคว้าและมีหลักการที่มองเห็นได้ชัดเจน	16	9.82
4.	นักเรียนที่เรียนเน้นวิทยายังไม่มีกระบวนการหาความรู้ด้วยตนเองอย่างจริงจัง	2	1.23
ด้านกระบวนการแก้ปัญหา			
1.	นักเรียนไม่ชอบคิด นักเรียนยังไม่เข้าใจการเรียนการสอนแบบเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ต้องใช้เวลาในการปลูกฝังมากกว่านี้	16	9.82
2.	เป็นกระบวนการในการทำงานตามลำดับขั้นตอนให้ได้มาซึ่งคำตอบซึ่งต้องเป็นลำดับขั้น ทำให้นักเรียนรู้จักการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ จัดแก้ปัญหาด้วยตนเอง การรับรู้ถึงปัญหาเป็นหนทางของการค้นคว้าหาทางแก้ไข หาข้อสรุปของปัญหาหรือเกิดสิ่งใหม่ๆ ในการแก้ปัญหา	12	8.10

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ	จำนวนคำตอบ	ร้อยละ
3.	นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่พัฒนาศักยภาพตนเองด้านวิทยาศาสตร์ ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ	2	1.23
1.	อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองหรือการทำโครงการของนักเรียน ไม่เพียงพอ	11	6.75
2.	นักเรียนส่วนน้อยชอบคิดและปฏิบัติ แต่ส่วนใหญ่ยังไม่เกิด แรงจูงใจนักเรียนยังขาดทักษะการคิดและปฏิบัติ	9	5.52
3.	ควรมีการส่งเสริมและสนับสนุนให้นักเรียนคิดและปฏิบัติ มากกว่านี้ ด้านการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ	3	1.84
1.	นักเรียนยังไม่เข้าใจการเรียนแบบนี้ เพราะสั่งทำงานกลุ่ม นักเรียนยังแบ่งงานกันไม่เป็นเท่าที่ควร	9	5.52
2.	ใช้กระบวนการกลุ่มให้นักเรียนทำงานเป็นทีม	9	5.52
3.	การใช้กระบวนการมากเกินไปทำให้นักเรียนไม่สามารถพัฒนา กระบวนการร่วมมือร่วมใจได้เพราะภาระงานมากเกินไป	4	2.45

จากตาราง 17 แสดงให้เห็นว่า ครูได้แสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในแต่ละด้านตามลำดับความถี่มากไปหาน้อย ดังนี้

ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ครูเห็นว่าแหล่งข้อมูลของโรงเรียนไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร ยังขาดแหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนที่จะให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 12.88 รองลงมาได้แก่ ครูให้นักเรียนค้นคว้า คิดสมมติฐานขึ้นมาเอง และใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตัวเอง เป็นการเรียนการสอนที่ทำให้เด็กเกิดการคิดวิเคราะห์มากกว่าที่จะรอรับการเติมให้จากครูเพียงอย่างเดียว นักเรียนสามารถที่จะคิดแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 9.82 และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพิ่มวิธีการสอนที่เหมาะสมต่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ แต่ใช้เวลามาก เป็นกระบวนการที่จะได้ความรู้จากการค้นคว้าและมีหลักการที่มองเห็นได้ชัดเจน จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 9.82 ส่วนเรื่องที่ครูมีความคิดเห็นน้อยที่สุด ได้แก่นักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ยังไม่มีการหาความรู้ด้วยตนเองอย่างจริงจัง จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 1.23

ด้านกระบวนการแก้ปัญหา ครูเห็นว่านักเรียนไม่ชอบคิด นักเรียนยังไม่เข้าใจการเรียนการสอนแบบเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ต้องใช้เวลาในการปลูกฝังมากกว่านี้ จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 9.82 รองลงมาได้แก่ ครูเห็นว่า เป็นกระบวนการในการทำงานตามลำดับขั้นตอนให้ได้มาซึ่งคำตอบ

ซึ่งต้องเป็นลำดับขั้น ทำให้นักเรียนรู้จักการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ จัดการแก้ปัญหาด้วยตนเอง การรับรู้ถึงปัญหาเป็นหนทางของการค้นคว้าหาทางแก้ไข หาข้อสรุปของปัญหาหรือเกิดสิ่งใหม่ๆ ในการแก้ปัญหา จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 8.10 ส่วนเรื่องที่คุณมีความคิดเห็นน้อยที่สุดคือนักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่พัฒนาศักยภาพตนเองด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 1.23

ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ ครูเห็นว่าอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองหรือการทำโครงการของนักเรียนไม่เพียงพอ จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 6.75 รองลงมาได้แก่ นักเรียนส่วนน้อยชอบคิดและปฏิบัติ แต่ส่วนใหญ่ยังไม่เกิดแรงจูงใจ นักเรียนยังขาดทักษะการคิดและปฏิบัติ จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 5.52 ส่วนเรื่องที่คุณมีความคิดเห็นน้อยที่สุด ได้แก่ควรมีการส่งเสริมและสนับสนุนให้นักเรียนคิดและปฏิบัติมากกว่านี้ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 1.84

ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ ครูเห็นว่านักเรียนยังไม่เข้าใจการเรียนรู้แบบนี้ เพราะสั่งทำงานกลุ่มนักเรียนยังแบ่งงานกันไม่เป็นเท่าที่ควร จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 5.52 รองลงมาได้แก่ ครูใช้กระบวนการกลุ่มให้นักเรียนทำงานเป็นทีม จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 5.52 ส่วนเรื่องที่คุณมีความเห็นน้อยที่สุดได้แก่ การใช้กระบวนการมากเกินไป ทำให้นักเรียนไม่สามารถพัฒนากระบวนการร่วมมือร่วมใจได้เพราะภาระงานมากเกินไป

ตาราง 18 สรุปความคิดเห็น ข้อเสนอแนะของนักเรียนในแต่ละด้าน โดยมีนักเรียนที่แสดงความ
 คิดเห็น จำนวน 195 คน

ข้อที่	ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ	จำนวนคำตอบ	ร้อยละ
ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้			
1.	ควรจัดให้มีการทัศนศึกษานอกสถานที่และเข้าค่าย วิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้จากของจริงที่ ทันสมัย	15	7.69
2.	ควรมีอุปกรณ์และสื่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ อาทิเช่น เครื่องมือ สารเคมี การค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต หนังสือ ห้องสมุด ให้มากขึ้น	11	5.64
3.	ควรควรประยุกต์วิธีการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้มากขึ้น	6	3.08
ด้านกระบวนการแก้ปัญหา			
1.	อยากให้มีการทำการทดลองและลองคิดแก้ปัญหา มีการ รวมกลุ่มกันแก้ไขปัญหา และรู้จักการวางแผนในการ แก้ปัญหา	22	11.28
2.	ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะแก้ปัญหา	22	11.28
3.	ควรมีสื่อการสอนเพื่อประกอบการเรียน เพื่อทำให้นักเรียน เกิดความเข้าใจมากขึ้น และสามารถคิดและแก้ปัญหาได้ ด้วยตนเอง	15	7.69
ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ			
1.	ควรจัดกิจกรรมที่ทำให้เด็กได้รู้จักคิดและทดลองปฏิบัติ เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น	30	15.38
2.	ควรจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เช่น การตอบปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ การทดลองทางวิทยาศาสตร์	29	14.87
3.	ควรฝึกให้นักเรียนทำโครงการเพื่อฝึกให้นักเรียนสามารถ คิดอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการปฏิบัติจริงได้	20	10.26

ตาราง 18 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ	จำนวนคำตอบ	ร้อยละ
ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ			
1.	ควรมีการร่วมมือในการทำงานกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นให้มากโดยจัดกลุ่มย่อย ๆ จะเกิดความสามัคคีและมีประสิทธิภาพ	21	10.77
2.	ในการทำงานกลุ่มควรแบ่งทีมโดยนำคนเก่งและไม่เก่งมารวมกันเพื่อจะได้ช่วยกันแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพ	16	8.20
3.	จัดให้มีการทำงานกลุ่ม อภิปรายร่วมกัน จึงจะทำให้ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นได้หลากหลาย และได้ร่วมแรงร่วมใจทำงานจนสำเร็จ	9	4.61

จากตาราง 18 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในแต่ละด้านตามลำดับความถี่มากไปหาน้อย ดังนี้

ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ นักเรียนเห็นว่าควรจัดให้มีการทัศนศึกษาออกสถานที่และเข้าค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้จากของจริงที่ทันสมัย จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 7.69 รองลงมาได้แก่ ควรมีอุปกรณ์และสื่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ อาทิเช่น เครื่องมือ สารเคมี การค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต หนังสือห้องสมุด ให้มากขึ้น จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 5.64 ส่วนเรื่องที่นักเรียนมีความเห็นน้อยที่สุดได้แก่ ครูควรประยุกต์วิธีการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้มากขึ้น จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 3.08

ด้านกระบวนการแก้ปัญหา นักเรียนอยากให้มีการทำการทดลองและลองคิดแก้ปัญหา มีการรวมกลุ่มกันแก้ไขปัญหา และรู้จักการวางแผนในการแก้ปัญหา จำนวน 22 คน คิดเป็น ร้อยละ 11.28 รองลงมาได้แก่ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะแก้ปัญหา จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 11.28 ส่วนเรื่องที่นักเรียนมีความเห็นน้อยที่สุดได้แก่ ควรมีสื่อการสอนเพื่อประกอบการเรียน เพื่อทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากขึ้น และสามารถคิดและแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 7.69

ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ นักเรียนเห็นว่าควรจัดกิจกรรมที่ทำให้เด็กได้รู้จักคิดและทดลองปฏิบัติเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 15.38 รองลงมาได้แก่ ควรจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เช่น การตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การทดลองทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 14.87 และควรฝึกให้นักเรียนทำโครงการเพื่อฝึกให้นักเรียนสามารถคิดอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการปฏิบัติจริงได้ จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 10.26

ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ นักเรียนเห็นว่าควรมีการร่วมมือในการทำงานกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นให้มากโดยจัดกลุ่มย่อย ๆ จะเกิดความสามัคคี และมีประสิทธิภาพ จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 10.77 รองลงมาได้แก่ ในการทำงานกลุ่มควรแบ่งทีมโดยนำคนเก่งและไม่เก่งมารวมกัน เพื่อจะได้ช่วยกันแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพ จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 8.20 ส่วนเรื่องที่นักเรียนมีความเห็นน้อยที่สุดได้แก่ จัดให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม อภิปรายร่วมกัน จึงจะทำให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นได้หลากหลาย และได้ร่วมแรงร่วมใจทำงานจนสำเร็จ จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 4.61

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

บทสรุปผลการวิจัยเรื่อง การจัดการกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง มีสาระสำคัญ ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษากระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ใน 4 กระบวนการ คือ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการคิดและการปฏิบัติ กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ
2. เพื่อเปรียบเทียบการจัดการจัดการกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมการเรียนวิทยาศาสตร์ของครู จำแนกตามสาขาที่สำเร็จการศึกษา
3. เพื่อเปรียบเทียบการจัดการจัดการกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จำแนกตามระดับชั้น

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ ครูในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง จำนวน 3 โรงเรียน จำนวน 194 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 365 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 186 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง จำนวน 3 โรงเรียน โดยใช้จำนวนประชากรทั้งหมดจำนวน 194 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง จำนวน 3 โรงเรียน ใช้จำนวนประชากรทั้งหมด จำนวน 365 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยภาคกลาง จำนวน 3 โรงเรียน ใช้ประชากรทั้งหมดจำนวน 186 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยในครั้งนี้เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยคำแนะนำจากประธานและกรรมการที่ควบคุมปริญญาโท การศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 สถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม แบ่งเป็น สถานภาพของครู และ สถานภาพของนักเรียน

ตอนที่ 2 สอบถามกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ใน 4 กระบวนการ ได้แก่ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการคิดและการปฏิบัติ และ กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ

ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามปลายเปิดที่ถามความคิดเห็นเพิ่มเติม

เมื่อสร้างแบบสอบถามเสร็จแล้ว ได้นำเสนอประธานและกรรมการควบคุมปริญญาโทเพื่อตรวจสอบ แก้ไข แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 ท่าน พิจารณาความครอบคลุมเนื้อหา จากนั้น ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามมาปรับปรุงตามข้อเสนอนะของประธาน กรรมการ และ ผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วจึงนำไปทดลองใช้กับครูผู้สอน จำนวน 30 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ มัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 50 คน ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามด้วยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.73

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒถึงเลขาธิการ คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูลจากโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เขตการศึกษาภาคกลาง จำนวน 3 โรงเรียน คือ โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี โรงเรียน จุฬาภรณราชวิทยาลัย เพชรบุรี และโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ลพบุรี

2. ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นส่งไปยังโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย โดยส่งแบบสอบถาม 2 วิธี คือ

2.1 ไปส่งด้วยตนเองเพื่อขอความอนุเคราะห์จากผู้บริหารโรงเรียน โดยนัดหมายวันเก็บรวบรวมข้อมูลกลับคืน

2.2 ส่งทางไปรษณีย์พร้อมแนบไปรษณียากรให้ผู้ตอบส่งคืนทางไปรษณีย์

ผู้วิจัยได้รับแบบสอบถามคืนจากครูโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยซึ่งเป็นครุมีทั้งหมด 194 ฉบับ ได้รับคืนมา 194 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 551 ฉบับ ได้รับคืนมา 551 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูลด้านสังคมศาสตร์ SPSS for Windows โดยแบบสอบถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ใช้วิธีการดังนี้

1. การวิเคราะห์สถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม แบ่งเป็น สถานภาพของครู และสถานภาพของนักเรียน
2. การวิเคราะห์การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ของกลุ่มตัวอย่าง โดยการคำนวณคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบความเห็นของครูที่มีต่อกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน โดยใช้สถิติ F-test
4. การวิเคราะห์เปรียบเทียบความเห็นของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้สถิติ t-test
5. วิเคราะห์ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะความต้องการในแต่ละด้านของครูและนักเรียน โดยวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ของคำตอบแล้วนำเสนอข้อมูลโดยการหาค่าความถี่เรียงตามลำดับคะแนนความถี่

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง สรุปได้ดังนี้

1. ครูในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง มีการรับรู้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก ยกเว้นด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง

1.1 ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ พบว่าครูมีการรับรู้ในด้านนี้อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีการรับรู้มากที่สุด ได้แก่ เมื่อทำงานร่วมกันนักเรียนจะเป็นผู้ที่ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน รองลงมามีคะแนนเท่ากัน ได้แก่ จัดให้นักเรียนทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ร่วมกัน และในการปฏิบัติการทดลองหรือการทำกิจกรรมโครงการ ครูได้จัดให้นักเรียนทำเป็นกลุ่ม และนักเรียนได้รับการฝึกทักษะในการทำงานร่วมกัน และ ถ้ามีกิจกรรมที่ต้องร่วมกันทำ นักเรียนจะมีความเห็นอกเห็นใจซึ่งกันและกัน ส่วนข้อที่มีการรับรู้ต่ำสุด ได้แก่ เรื่องการจัดการเรียนการสอนที่ให้มีการร่วมกันศึกษาวางแผนงานและหาข้อมูลนอกสถานที่

1.2 ด้านกระบวนการแก้ปัญหา พบว่าครูมีการรับรู้ในด้านนี้อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีความคิดเห็นและการรับรู้มากที่สุด ได้แก่ มีการฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการฝึกการสังเกตเป็นอย่างมาก รองลงมา ได้แก่ การฝึกแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการตัดสินใจดีขึ้น การเรียนการสอนช่วยกระตุ้นให้นักเรียนคิดวิธีจะแก้ปัญหาได้ และนักเรียนทุกคนในชั้นเรียนมีส่วนร่วมคิดร่วมทำร่วมแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล ส่วนข้อที่มีการรับรู้ต่ำสุด ได้แก่ การส่งเสริมนักเรียนเขียนแสดงประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

1.3 ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ พบว่าครูมีการรับรู้ในด้านนี้อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีการรับรู้มากที่สุด ได้แก่ เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามและตอบคำถาม รองลงมาคือคะแนนเท่ากัน ได้แก่ ครูแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนให้นักเรียนทราบก่อนเริ่มเรียน และ การจัดให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ทำให้เกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การส่งเสริมให้นักเรียนทำการทดลองและสรุปความรู้ด้วยตนเองมากกว่าการบอกความรู้ของครู และ นักเรียนยินดีที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่แตกต่างจากความคิดเห็นของตนเอง ส่วนข้อที่มีการรับรู้ต่ำสุด ได้แก่ ครูจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน ช่วยให้นักเรียนหาความรู้ได้ตลอดเวลา

1.4 ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ พบว่าครูมีการรับรู้ในด้านนี้อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีการรับรู้มากที่สุด ได้แก่ ครูจะกล่าวชมเชยนักเรียนที่เสนอความคิดเห็นที่ดีและเป็นความคิดสร้างสรรค์ รองลงมาได้แก่ เมื่อนักเรียนอยาการู้สิ่งใด ครูจะชี้แนวทางแล้วให้นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบ เมื่อนักเรียนตอบคำถามผิด ครูจะกระตุ้นให้นักเรียนพยายามคิดต่อไป และ มีการสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงเป็นประจำ ส่วนข้อที่มีการรับรู้ต่ำสุด ได้แก่ มีการสร้างบรรยากาศนอกห้องเรียนให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงเป็นประจำ

1.5 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อโดยรวมทั้งหมด พบว่าข้อที่มีการรับรู้มากที่สุด ได้แก่ เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามและตอบคำถาม รองลงมาคือคะแนนเท่ากัน ได้แก่ ครูแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนให้นักเรียนทราบก่อนเริ่มเรียน และ การจัดให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ทำให้เกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และครูกล่าวชมเชยนักเรียนที่เสนอความคิดเห็นที่ดีและเป็นความคิดสร้างสรรค์ ส่วนข้อที่มีการรับรู้ต่ำที่สุด ได้แก่ ครูจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนช่วยให้นักเรียนหาความรู้ได้ตลอดเวลา

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง มีการรับรู้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับปานกลาง

2.1 ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีการรับรู้ในด้านนี้อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีการรับรู้มากที่สุด ได้แก่ ในการปฏิบัติทดลองหรือการทำกิจกรรมโครงการ ครูได้จัดให้นักเรียนทำเป็นกลุ่ม รองลงมาได้แก่ จัดให้นักเรียนทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ร่วมกัน ถ้ามีกิจกรรมที่ต้องร่วมกันทำ นักเรียนจะมีความเห็นอกเห็นใจ และช่วยเหลือซึ่งกันและกันเป็นอย่างดี

และนักเรียนได้รับการฝึกทักษะในการทำงานร่วมกัน และ เมื่อทำงานร่วมกันนักเรียนจะเป็นผู้ที่ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน ส่วนข้อที่มีการรับรู้ต่ำสุด ได้แก่ มีการเรียนการสอนที่สามารถทำให้ครูและนักเรียนจัดกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันได้

2.2 ด้านกระบวนการแก้ปัญหา พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีการรับรู้ในด้านนี้อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีการรับรู้มากที่สุด ได้แก่ การแก้ปัญหาโดยการทดลองให้นักเรียนรู้จักวางแผนการทดลอง รองลงมาได้แก่ การฝึกแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการตัดสินใจดียิ่งขึ้น นักเรียนทุกคนในชั้นเรียนมีส่วนร่วมคิดร่วมทำร่วมแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล การฝึกแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการตัดสินใจดียิ่งขึ้น และนักเรียนเป็นผู้สรุปความรู้ที่ได้จากการแก้ปัญหาภายใต้การแนะนำของครู ส่วนข้อที่มีการรับรู้ต่ำสุด ได้แก่ ครูจัดสถานการณ์จำลองให้นักเรียนอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการระดมความคิด

2.3 ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีการรับรู้ในด้านนี้อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีการรับรู้มากที่สุด ได้แก่ ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถคิดหาเหตุผลที่นอกเหนือไปจากความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว รองลงมาได้แก่ มีการจัดการเรียนการสอนที่ฝึกให้นักเรียนรู้จักคิด โดยใช้แบบฝึกต่างๆ เมื่อนักเรียนอยากรู้อะไร ครูจะชี้แนวทางแล้วให้นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบ มีการกำหนดปัญหาเพื่อฝึกให้นักเรียนตั้งสมมติฐานหรือคิดเดาคำตอบอย่างมีเหตุผล มีการสอนให้นักเรียนสามารถพิจารณาความเป็นเหตุเป็นผลกันในหลายๆ แง่มุม เมื่อนักเรียนตอบคำถามผิด ครูจะกระตุ้นให้นักเรียนพยายามคิดต่อไป และฝึกให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างหลากหลาย เพื่อนำไปสู่ความคิดรวบยอด ส่วนข้อที่มีการรับรู้ต่ำสุด ได้แก่ มีการสร้างสถานการณ์ที่น่าสนใจในการเรียน

2.4 ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีการรับรู้ในด้านนี้อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีการรับรู้มากที่สุด ได้แก่ การจัดให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ทำให้เกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รองลงมาได้แก่ เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามและตอบคำถาม ครูแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนให้นักเรียนทราบก่อนเริ่มเรียน และ ครูให้โอกาสนักเรียนได้อภิปรายแสดงความคิดเห็น ส่วนข้อที่มีการรับรู้ต่ำสุด ได้แก่ ครูจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนช่วยให้นักเรียนหาความรู้ได้ตลอดเวลา

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนการรับรู้ของครูที่มีต่อกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของครูจำแนกตามสาขาวิชาที่จบการศึกษาพบว่า

3.1 ครูที่มีสาขาที่สำเร็จการศึกษาต่างกัน มีการรับรู้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยรวมและรายด้านไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ด้านกระบวนการแก้ปัญหา ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ และด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ ยกเว้นด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3.2 ครูที่สำเร็จการศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยการรับรู้เกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้มากกว่าครูที่จบสาขาอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

4. การวิเคราะห์เปรียบเทียบการรับรู้ของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ผลการศึกษาสรุปได้ว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีการรับรู้ต่อกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยรวมและรายด้านใน 4 ด้าน คือ ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ด้านกระบวนการแก้ปัญหา ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ และด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่ตรงกับสมมติฐาน

การอภิปรายผล

การวิจัยในครั้งนี้ ได้พบประเด็นที่ควรนำมาอภิปรายผลดังนี้

1. ครูในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง มีการรับรู้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการปฏิรูปการศึกษา และการประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และโดยที่โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยเป็นโรงเรียนที่เน้นการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์จึงทำให้ครูมีความกระตือรือร้นที่จะพัฒนาและปรับปรุงการสอนให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 นอกจากนั้นเพื่อให้การปฏิรูปการศึกษาดำเนินไปตามวัตถุประสงค์ ครูจึงได้รับการอบรม สัมมนา และพัฒนาความรู้ ความสามารถ ศักยภาพ และความคิด เพื่อนำมาบูรณาการให้เกิดประโยชน์สูงสุด และอาจเนื่องมาจากการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

สำหรับการรับรู้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน เรียงตามลำดับคะแนนเฉลี่ย จากผลการวิเคราะห์มีดังนี้

1.1 ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ พบว่าครูมีการรับรู้ในด้านนี้อยู่ในระดับมาก อาจเป็นเพราะว่า ครูมีความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนเป็นกลุ่มเพื่อการค้นคว้า มีการให้นักเรียนทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ร่วมกัน สามารถจัดกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันได้ มีการสนับสนุนและส่งเสริมให้รู้จักการร่วมกิจกรรมในสังคม เพื่อฝึกการเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่ม ทำให้นักเรียนมีความเห็นอกเห็นใจ และช่วยเหลือซึ่งกันและกันเป็นอย่างดี ในการจัดกลุ่ม ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน จัดให้มีการอภิปรายกลุ่มย่อย ให้โอกาสนักเรียนในการซักถามและแสดงความคิดเห็นร่วมกัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดหลักของการเรียนรู้แบบ

cooperative learning ของ คาแกน (Kagan. 1994) ในเรื่องของการจัดกลุ่มนักเรียนที่มีความสนใจเหมือนกัน หรือจัดกลุ่มโดยวิธีสุ่ม เพื่อการทำโครงการ หรือเมื่อต้องการทบทวนความรู้ นอกจากนี้การจัดการของครูเพื่อให้กลุ่มทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ก็เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจประสบความสำเร็จ

1.2 ด้านกระบวนการแก้ปัญหา พบว่าครูมีการรับรู้ในด้านนี้อยู่ในระดับมาก อาจเป็นเพราะว่าครูได้มีการฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการฝึกการสังเกต โดยนักเรียนยินดีที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่แตกต่างจากความคิดเห็นของตนเอง ในการที่ครูฝึกให้นักเรียนรู้จักการแก้ปัญหา ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการตัดสินใจดีขึ้น นอกจากนี้ครูยังส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมตามความสนใจ มีการกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนในชั้นเรียนมีส่วนร่วมคิดร่วมทำร่วมแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล โดยคิดหาวิธีแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธี นอกจากนั้นครูยังใช้วิธีการสังเกตเพื่อให้นักเรียนรู้จักใช้วิธีการสังเกตประกอบกับการแก้ปัญหา เมื่อนักเรียนเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาแล้วก็จะทำให้การได้รับความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของกิลฟอร์ด (Guildford. 1971 : 130) ที่เห็นว่ากระบวนการแก้ปัญหาคอมีลำดับขั้นตอน คือ ขั้นเตรียมการ ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา ขั้นในการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา ขั้นตรวจสอบผล และขั้นในการนำไปประยุกต์ใหม่ ซึ่งหากครูสามารถดำเนินการเป็นขั้นตอนได้ตามนี้แล้ว ก็แสดงว่าครูมีทักษะในการรับรู้สภาพแวดล้อมในการแก้ปัญหาเป็นอย่างดี

1.3 ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ พบว่าครูมีการรับรู้ในด้านนี้อยู่ในระดับมาก อาจเป็นเพราะว่า ครูมีการใช้สื่อการสอนที่เหมาะสม มีการสร้างบรรยากาศโดยการเปิดโอกาสให้นักเรียนตั้งคำถาม มีการจัดให้นักเรียนทุกคนมีโอกาสได้ปฏิบัติทดลองในห้องทดลองวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนได้รับความรู้จากการทดลองด้วยตนเอง มีการส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ทักษะในการสืบเสาะหาความรู้อย่างเป็นขั้นตอน มีอุปกรณ์เครื่องมือทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์เพียงพอที่จะให้นักเรียนได้ทำการทดลองด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของประวิตร ชูศิลป์ (2524 : 5-6) ซึ่งได้แบ่งขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ 3 ขั้นตอน คือ การอภิปรายก่อนทดลอง ปฏิบัติการทดลอง และอภิปรายหลังการทดลอง นอกจากนั้น สสวท.ยังกล่าวไว้ว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จะมีกิจกรรมที่สำคัญคือ การอภิปรายและการทดลอง เพื่อปลูกฝังให้นักเรียนรู้จักแสดงความคิดเห็นและกล้าแสดงออก และเป็นการฝึกฝนให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2525 : 6-12)

1.4 ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ พบว่าครูมีการรับรู้ในด้านนี้อยู่ในระดับปานกลาง อาจเป็นเพราะว่า เมื่อนักเรียนเสนอความคิดเห็นที่ดีและเป็นความคิดสร้างสรรค์ ครูก็จะกล่าวชมเชยให้กำลังใจนักเรียน เมื่อนักเรียนอยากรู้สิ่งใด ครูจะชี้แนวทางแล้วให้นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบ เมื่อนักเรียนตอบคำถามผิด ครูจะกระตุ้นให้ นักเรียนพยายามคิดต่อไป มีการสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงเป็นประจำ แต่การคิดนั้นเป็นการคิดที่ต้องมาจากการตั้งสมมติฐาน และคิดหาคำตอบอย่างมีเหตุผล และเป็นการหาเหตุผลที่นอกเหนือไปจากความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของเพียเจต์ (Piaget) ในเรื่องของการคิดและปฏิบัติการด้วย

นามธรรมซึ่งสามารถคิดหาเหตุผลแบบต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา ซึ่งครูสามารถที่จะกระตุ้นให้นักเรียนคิดแบบวิทยาศาสตร์ และตระหนักว่าความเป็นจริงที่ได้จากการเรียนรู้ไม่สำคัญเท่ากับความคิดในสิ่งทีอาจเป็นไปได้ (จิต นวนแก้ว. 2543 : 24)

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง มีการรับรู้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง อาจเป็นผลมาจากการที่นักเรียนยังไม่เข้าใจถึงวัตถุประสงค์ของการปฏิรูปการศึกษา และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เนื่องจากระบบการเรียนการสอนที่นักเรียนเคยชินก็คือการนั่งฟังครูสอนและเชื่อตามที่ครูพูด ดังนั้น นักเรียนจึงอาจจะยังยึดติดกับรูปแบบเดิมอยู่บ้าง หรือบางครั้งอาจจะมีปัญหามาจากครูผู้สอนเองที่ยังไม่สามารถปรับตัวให้ยอมรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน ครูไม่มีเวลาที่จะศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อให้ทันกับเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ในขณะที่นักเรียนสามารถที่จะเรียนรู้ หรือหาความรู้ได้จากเทคโนโลยีที่ทันสมัย

สำหรับการรับรู้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน เรียงตามลำดับคะแนนเฉลี่ย จากผลการวิเคราะห์มีดังนี้

2.1 ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีการรับรู้ในด้านนี้อยู่ในระดับปานกลาง อาจเป็นเพราะว่า ครูไม่สามารถที่จะจัดการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความมุ่งมั่นที่จะเรียนวิชาวิทยาศาสตร์การจัดการเรียนการสอนไม่สามารถทำให้นักเรียนมีกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันได้ดีพอ นักเรียนยังไม่ค่อยมีโอกาสในการร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปรายความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การรวมกลุ่มกันเพื่อทำรายงาน หรือเขียนผลงานทางวิทยาศาสตร์ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร นักเรียนยังมีความต้องการที่จะทัศนศึกษาหรือหาข้อมูลนอกสถานที่เพิ่มมากขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ ซึ่งครูและนักเรียนจะต้องปรับความสัมพันธ์เข้าหากันตามแนวคิดของ ฮอฟสไตน์, ยาเกอร์และวอลเบอร์ก (สมพร บุญสุข. 2531 : 11-12 ; อ้างอิงจาก Hoftien, Yager and Walberg. 1982 : 343-350) ซึ่งกล่าวว่าการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิทยาศาสตร์นั้นนักเรียนต้องมีความสามัคคี คือ ให้ความช่วยเหลือกันและเป็นมิตรต่อกัน ต้องประพฤติตนให้เป็นไปตามระเบียบข้อบังคับ ต้องหลีกเลี่ยงการกระทบกระทั่งกัน ไม่มีการแบ่งพรรคแบ่งพวกในการทำงาน ในขณะที่ครูก็ต้องไม่เลือกที่รักมักที่ชัง และจัดให้มีการแข่งขันกันทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนร่วมมือกันทำงาน

2.2 ด้านกระบวนการแก้ปัญหา พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีการรับรู้ในด้านนี้อยู่ในระดับปานกลาง อาจเป็นเพราะครูไม่มีหรือมีน้อยในการกระตุ้นให้นักเรียนหาข้อมูลซึ่งเกี่ยวข้องกับปัญหา ทั้งนี้ในการฝึกการแก้ปัญหาครูควรต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้นักเรียนรู้จักการวางแผนและแก้ปัญหาตามความเหมาะสม นอกจากนี้ครูควรจัดให้มีการจำลองสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนได้อภิปรายและเปลี่ยนความคิดเห็นในการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีระดมความคิด ต้องส่งเสริมให้นักเรียนเขียนแสดงประเด็นต่าง ๆ ที่

เกี่ยวข้องกับปัญหา และฝึกให้นักเรียนใช้วิธีการสังเกตในการแก้ปัญหาให้มากขึ้น โดยครูต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดหาวิธีแก้ปัญหาหลายๆ วิธี และสร้างความมั่นใจให้กับนักเรียนเพื่อสามารถแก้ปัญหาเมื่อเผชิญกับปัญหาได้ ในขณะที่นักเรียนก็ต้องพยายามแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน โดยใช้แนวคิดของทอร์แรนซ์ (อารีย์ พันธุ์ณี. 2540 : 7) ในการตั้งสติเมื่อเกิดปัญหา และหาข้อมูลพิจารณาความยุ่งยาก รุ่หน่วย สืบสน เมื่อพิจารณาโดยรอบคอบแล้วตั้งสมมติฐาน และรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบสมมติฐาน จนกระทั่งสามารถพบคำตอบ และพิสูจน์จนแน่ชัดแล้วว่าแก้ปัญหาได้สำเร็จอย่างไร

2.3 ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีการรับรู้ในด้านนี้อยู่ในระดับปานกลาง อาจเป็นเพราะว่าในห้องเรียนไม่มีบรรยากาศในการกระตุ้นให้นำไปสู่การค้นคว้า ไม่มีการสร้างแรงจูงใจเท่าที่ควรในการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ครูไม่มีการกระตุ้นหรือสร้างคำถามให้นักเรียนพยายามค้นหาคำตอบ ครูจะต้องส่งเสริมให้สังเกตและบันทึกปรากฏการณ์ธรรมชาติเพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้เพิ่ม และให้กำลังใจในการค้นคว้าหาความรู้ของนักเรียน จากปัญหานี้จึงสามารถสรุปได้ว่าครูและนักเรียนควรจะมีขั้นตอนในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดย นักเรียนต้องมีความกล้าที่จะซักถาม โดยนักเรียนต้องเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่ ครูเป็นผู้ช่วยเหลือ ในขณะที่ครูต้องเป็นผู้เสนอข้อมูลต่าง ๆ และทำหน้าที่ในการซักถาม เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจ และนักเรียนจะต้องเป็นผู้มีบทบาทในการสรุปผล (นิตา สะเพียรชัย. 2520 : 6)

2.4 ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีการรับรู้ในด้านนี้อยู่ในระดับปานกลาง อาจเป็นเพราะว่าครูกระตุ้นให้นักเรียนคิดหาเหตุผลในการตอบคำถามน้อยเกินไป เมื่อนักเรียนตอบผิด ครูก็จะเฉลยคำตอบหรือไม่เฉลยคำตอบ โดยปราศจากการกระตุ้นให้นักเรียนพยายามหาคำตอบต่อไป นอกจากนี้บรรยากาศในห้องเรียนก็เป็นปัจจัยสำคัญในการกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักคิดและปฏิบัติ ครูต้องสร้างบรรยากาศที่ดีในห้องเรียนโดยนักเรียนสามารถลงมือปฏิบัติจริงได้อย่างเป็นประจำ การสอนของครูต้องเป็นการสอนที่ทำให้นักเรียนสามารถนำทักษะการคิดที่ได้รับไปใช้ในสถานการณ์อื่นที่คล้ายกัน และสามารถสรุปประเมินผลจากการคิดและปฏิบัติได้ ซึ่งในการฝึกทักษะการคิดและปฏิบัตินี้ จำเป็นที่จะต้องมีการสอนเพื่อช่วยการคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรม ซึ่งสอดคล้องกับที่ฮอฟสไตน์, ยาเกอร์และวอลเบอร์ก (สมพร บุญสุข. 2531 : 11-12 ; อ้างอิงจาก Hoftien, Yager and Walberg. 1982 : 343-350) ได้กล่าวว่าการที่นักเรียนจะมีการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นั้นน้อยอย่างเป็นนามธรรมนั้น สภาพแวดล้อมเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ เช่น ความเพียงพอในด้านหนังสือ เครื่องมือ ที่วางในชั้นเรียน และแสงสว่าง

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนการรับรู้ของครูที่มีต่อกระบวนการเรียน การสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของครูจำแนกตามสาขาวิชาที่จบการศึกษา พบว่า

ครูที่มีสาขาที่สำเร็จการศึกษาต่างกัน มีการรับรู้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยรวมและรายด้านไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ด้านกระบวนการแก้ปัญหา ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ และด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ ยกเว้นด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และครูที่สำเร็จการศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้มากกว่าครูที่จบสาขาอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 อาจเป็นเพราะว่ากระบวนการสืบเสาะหาความรู้ นั้น เป็นกระบวนการที่มุ่งสอนนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อให้สามารถทำการทดลองและสรุปผลของการทดลองได้ ดังเช่นที่ อนันต์ จันทร์กวี (2523 : 6) ได้กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดด้วยตนเอง รู้จักค้นคว้าหาเหตุผล และสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยการนำเอาวิธีการต่างๆ ของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ นอกจากนี้ยังเป็นการเรียนเพื่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสัว์วัฒน์ นิยมคำ (2531 : 502) ได้กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาหรือสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่นักเรียนยังไม่เคยมีความรู้ในสิ่งนั้นมาก่อน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ต่างๆ เป็นเครื่องมือ

4. การวิเคราะห์เปรียบเทียบการรับรู้ของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีการรับรู้ต่อกระบวนการเรียนการสอน และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยรวมและรายด้านใน 4 ด้าน คือ ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ด้านกระบวนการแก้ปัญหา ด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ และด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่ตรงกับสมมติฐาน อาจเป็นเพราะว่า นักเรียนชั้นมัธยม 3 และมัธยม 6 มีการได้รับแรงเสริมที่เหมาะสมและเท่าเทียมกัน ในฐานะที่เป็นนักเรียนที่ถูกคัดเลือกมาเพื่อให้มีศักยภาพทางวิทยาศาสตร์ในอนาคต โดยครูแสดงออกด้วยความจริงใจและเหมาะสมกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ช่วยให้มีบรรยากาศที่ดีเกิดขึ้นในชั้นเรียนได้ ซึ่งทำให้สภาพแวดล้อมในการเรียนของนักเรียนเป็นไปอย่างที่พึงประสงค์ สมพร บุญสุข (2531 : 36) เช่น มีการร่วมมือมากกว่าการแข่งขันกัน บรรยากาศเป็นประชาธิปไตยและมีความเป็นอิสระ อุปกรณ์การเรียนการสอนมีพอเพียง เน้นความสามัคคีร่วมมือกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียน จัดบทเรียนให้เหมาะสมกับความรู้และสร้างความเข้าใจในการเรียนแก่ผู้เรียน จัดสรรเวลาให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและวิชาที่สอน มีรูปแบบการเสริมแรงที่เหมาะสมไม่ลำเอียง นักเรียนเป็นผู้มีบทบาทในการเรียนมากที่สุด และการสอนมีความชัดเจนไม่คลุมเครือ

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าครูมีการรับรู้เกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลางอยู่ในระดับมาก ผู้วิจัยขอเสนอแนวทางและข้อเสนอแนะในการดำเนินการ เพื่อปรับปรุงและพัฒนาการจัดกระบวนการเรียนการสอนให้และการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ให้อยู่ในระดับมากที่สุดเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการจัดตั้งโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ดังนี้

1. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ควรจัดการอบรม เพื่อพัฒนาบุคลากร และทำความเข้าใจความเข้าใจอย่างชัดเจน ในเรื่องของการจัดกระบวนการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการจัดตั้งโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ที่เน้นการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นการสร้างบุคลากรทางวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาประเทศ
2. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ควรปรับปรุงบุคลากรของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยใหม่ โดยการจับบุคลากรที่จบการศึกษาในสาขาที่ตรงกับวิชาที่สอน เพื่อให้ครูผู้สอนจะได้เกิดการเรียนรู้ และสามารถจัดกระบวนการเรียนการสอนได้อย่างดี เป็นไปตามเป้าหมาย และสามารถที่จะสื่อให้นักเรียนเข้าใจได้อย่างถูกต้อง
3. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ควรดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรพื้นฐานของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ทั้ง 12 โรงเรียน ให้มีมาตรฐานเดียวกัน โดยเฉพาะมาตรฐานทางวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการจัดตั้งโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย และมีการประเมินผลนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ
4. ครูจะต้องมีการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา ที่สำคัญครูต้องยอมรับวิทยาการและเทคโนโลยีสมัยใหม่ มีการจัดทำสื่ออุปกรณ์การเรียนการสอนที่ทันสมัย นำมาใช้ปฏิบัติได้จริง และต้องมีจำนวนเพียงพอที่นักเรียนจะสามารถใช้ในการเรียน การฝึกปฏิบัติ หรือการทดลองได้
5. ครูต้องมีทักษะและจิตวิทยาในการจัดบรรยากาศ และสภาพการเรียนการสอน ให้สามารถกระตุ้นนักเรียนให้มีความต้องการและมุ่งมั่นที่จะเรียน เพื่อให้เกิดทักษะในด้านต่างๆ เช่น ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ด้านกระบวนการแก้ปัญหา ด้านกระบวนการคิดและปฏิบัติ และด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ
6. ครูต้องปรับตัวให้ยอมรับระบบการเรียนการสอนแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ยอมรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักเรียน สนับสนุนให้นักเรียนได้ทำงานกลุ่ม หรืองานค้นคว้าอย่างมีอิสระทางความคิด โดยการแนะนำแนวทาง หรือขั้นตอนที่ถูกต้อง

7. นักเรียนต้องระลึกเสมอว่า โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เป็นโรงเรียนที่เน้นการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อผลิตนักวิทยาศาสตร์ที่มีความสามารถ ดังนั้น นักเรียนจึงต้องมีความมุ่งมั่นในการศึกษาหาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์

8. นักเรียนจะต้องมีความตั้งใจที่จะเรียนรู้ถึงกระบวนการต่างๆ ที่เป็นวิทยาศาสตร์อย่างมีเหตุมีผล โดยศึกษากระบวนการต่าง ๆ เช่น กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการคิดและปฏิบัติ และกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ เพื่อให้การเรียนรู้บรรลุผลสำเร็จ

9. นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจและปรับตัวให้เข้ากับการศึกษาระบบใหม่ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยนักเรียนต้องพยายามเรียนรู้ แสวงหาข้อมูล การทำงานเป็นกลุ่ม และร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพื่อช่วยกันแก้ปัญหา

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาคั้งต่อไป

1. ควรศึกษาเรื่องหลักสูตรวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เพื่อเป็นแนวทางและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดตั้งโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ทั้ง 12 โรงเรียน และเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดกระบวนการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

2. ควรทำการศึกษาโดยการเสนอผลการศึกษาเชิงคุณภาพ เพื่อให้ทราบปัญหา และอุปสรรคที่แท้จริงของหลักสูตรเดิมที่มีอยู่ เพื่อการแก้ไข และปรับปรุงได้ถูกต้องตรงตามความต้องการของครู นักเรียน และวัตถุประสงค์ของการจัดตั้งโรงเรียน

3. ควรมีการศึกษาสภาพการจัดการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ในกลุ่มประชากรที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรเพิ่มเติม เช่น ผู้ปกครอง ศิษย์เก่า ผู้แทนองค์กร ผู้ทรงคุณวุฒิ ฯลฯ เพื่อจะได้ข้อมูลที่ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมสามัญศึกษา. (2539). การประชุมสัมมนาบุคลากรหลักเพื่อพัฒนาคุณภาพวิชาการด้าน
คณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์. หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา เอกสารอัดสำเนาเย็บ
เล่ม.
- (2543). รายงานการวัดและประเมินผลการดำเนินงาน โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปี
การศึกษา 2543. กลุ่มส่งเสริมมาตรฐานการศึกษา ด้านงานมาตรฐานการวัดและ
ประเมินผล กองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา.
- กฤษณา บุญคุ้ม. (2534). การศึกษาผลการสอนโดยวิธีการสำรวจสิ่งแวดล้อมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (บริหารการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ขวัญชีวา วรรณพินทุ. (2540). การศึกษาสภาพปัญหาโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย.
วิทยานิพนธ์ ค.ม. (บริหารการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- จิต นวนแก้ว. (2543). การพัฒนาความสามารถด้านการคิดขั้นสูงในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จิราภรณ์ ศิริทวี. (2541, กันยายน). "เทคนิคการจัดกิจกรรมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้
(Constructivism)," วารสารวิชาการ. ฉบับที่ 9 : 38-40.
- เจริญ ภักดีวานิช. (2539). โครงการจัดตั้งโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย. อัดสำเนา. ม.ป.พ.
- จำนง จันทฤกษ์. (2539). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ผลการฝึกคิดแบบการคิดต่างกันที่มีต่อ
ความสามารถในการแก้ปัญหา. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (บริหารการศึกษา) กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จำนง พรายแย้มแซ. (2529). เทคนิคการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เพื่อให้เกิดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- จำแลง เชื้อภักดี. (2541). การพัฒนางานวิชาการของโรงเรียนที่เน้นการเป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยี. หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา. ถ่ายเอกสาร.
- ชนาธิป พรกุล. (2543). รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดวงเดือน เทศวานิช. (2535, พฤษภาคม-ธันวาคม). "รูปแบบการสอน," พิมพ์. 1(2) : 13-14.

- ถมรัตน์ บุญญานิตย์. (2541). การศึกษาสภาพการจัดการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางวิชา
วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา
เขตการศึกษา 6. สำนักพัฒนาการศึกษาศาสนาและวัฒนธรรม เขตการศึกษา 6.
ถ่ายเอกสาร.
- ทบวงมหาวิทยาลัย. (2525). ชุดเสริมประสบการณ์สำหรับครูวิทยาศาสตร์. อัดสำเนา.
- ทิตนา เขมมณี และคณะ. (2540). ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาระบวนการคิด : ต้นแบบการ
เรียนรู้ทางด้านทฤษฎีและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา
แห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี.
- (2540, กรกฎาคม – ตุลาคม). “การเรียนรู้เพื่อพัฒนาระบวนการคิด,” วารสารครุศาสตร์.
26(1) : 35-60.
- ธีระชัย ปุณฺณโชติ. (2538). ทิศทางและนโยบายในการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยีสำหรับประเทศไทย ในช่วงต้นศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : ชมรมวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีการศึกษา.
- นันทิยา บุญเฉลือบ และคณะ. (2540, ตุลาคม – ธันวาคม). “มาตรฐานการศึกษา
วิทยาศาสตร์,” วารสาร สสวท. 25(99) : 7-12.
- นิดา สะเพียรชัย. (2527). ปรัชญาและความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ปรีชา วงศ์ชูศิริ. (2528, เมษายน). “การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบที่
เหมาะสม,” วารสารวิทยาศาสตร์. 2 (4) : 134
- ปรีวีติ สมัครประโคน. (2531). การศึกษาผลการสอนสืบเสาะ แบบซีกถามที่มีต่อทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับ
การพัฒนาการทางสติปัญญาแตกต่างกัน. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์การศึกษา)
มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- ประวิตร ชูศิลป์. (2524). หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์แผนใหม่. กรุงเทพฯ : หน่วย
ศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู.
- ปิยรัตน์ ศิริผลสมสุข. (2543). การศึกษาปัญหาและวิธีแก้ปัญหาของนักเรียนอาชีวศึกษาใน
กรุงเทพมหานคร. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (บริหารการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พงษ์ธร ผาสุขมูล. (2544). การศึกษาการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาและสังกัดสำนักงาน
การศึกษาเทศบาล เขตการศึกษา 9. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). มหาสารคาม
: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พัชรินทร์ โพธิผล. (2542). การศึกษาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
ในโรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย สังกัดกรมสามัญศึกษา. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การศึกษา
วิทยาศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

- พิจิตต รัตตกุล. (2530). "การอภิปรายเรื่อง หลักสูตรวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์". รายงานการสัมมนาในระดับชาติ กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ครุสภา.
- พิศาล สร้อยสุหรั. (2529, มิถุนายน-กันยายน.). "การปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์สำหรับโรงเรียนกับความต้องการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย," วารสารสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 3 (5) : 7.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2534). การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เชียงใหม่คอมเปอร์เซี่ยล.
- . (2537). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- . (2540). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- สำนักงานเลขาธิการ สภาผู้แทนราษฎร. ม.ป.ป. รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ.2540. ถ่ายเอกสาร.
- มนมนัส สุดสิ้น. (2543). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มนวิภา อ่อนศรี. (2541). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น ม.3. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มังกร ทองสุขดี. (2521). "โครงสร้างการศึกษาวิทยาศาสตร์," เอกสารนิเทศก์การศึกษา ฉบับที่ 201. หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมฝึกหัดครู.
- โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี. (2545). คู่มือนักเรียนและผู้ปกครอง. ปทุมธานี : โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี.
- วิไลพร คำเพราะ. (2538). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิเชียร อนันตมหงษ์. (2543). "การศึกษาสมรรถภาพด้านความรู้และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย," งานวิจัยส่วนบุคคลเพื่อประกอบการปฏิบัติหน้าที่ในตำแหน่งผู้เชี่ยวชาญด้านส่งเสริมมาตรฐานการศึกษา (นักวิชาการศึกษา 9). กรุงเทพฯ : กรมสามัญศึกษา. ถ่ายเอกสาร.
- วีรยุทธ วิเชียรโชติ. (2521). จิตวิทยาการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน. กรุงเทพฯ : อำนวยการพิมพ์.
- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. (2545). การรับรู้. สื่อสารสนเทศอินเตอร์เน็ต.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2531). *คู่มือการทำและการจัดแสดง โครงการงาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (เอกสารสำหรับครู)*. กรุงเทพฯ : สถาบัน ส่งเสริมการ สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมจิต สวชนไพบุลย์. (2526). *การประชุมปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ภาควิชา หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมพร บุญสุข. (2531). *การศึกษาการรับรู้สภาพแวดล้อมทางการเรียนในชั้นเรียนวิชาฟิสิกส์ของ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนรัฐบาล สังกัดกรมสามัญศึกษา เขต การศึกษา 10 ปีการศึกษา 2530*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุนทรีย์ วัฒนพันธ์. (2535). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการ ตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมโครงการ วิทยาศาสตร์ประเภททดลองกับที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทร วิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุปราณี สนธิรัตน์. (2529). *จิตวิทยาทั่วไป*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุภาพร เลียงเรืองแสง. (2539). *ผลการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมปีที่ 6*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). *การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. (2537). *ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิชา วิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 8-12*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2541). *แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ครูสภา
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). *ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการ คิด*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไอเดียสแควร์.
- (2544). ก. *การปฏิรูปการศึกษา : วาระแห่งชาติ จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 สู่การปฏิบัติ ยุทธศาสตร์ที่จะพาประเทศพ้นวิกฤต*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ภาพ พิมพ์.
- (2544). ข. *ปฏิรูปการเรียนรู้ ผู้เรียนสำคัญที่สุด*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ครูสภา.

- หทัยรัช รังสุวรรณ. (2539). *ผลของการสอนโดยใช้แผนที่มีโนมัติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ชีวภาพ มโนมัติ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. ปรินญานิพนธ์. กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อนันต์ จันทร์ทวี. (2523). *ผลการใช้คำถามของครูที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์และทัศนคติของนักเรียนชั้น ม.ศ.2 และ ม.2*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. (การวิจัย และพัฒนา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อนันต์ เลขวรรณวิจิตร. (2538). *ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิถีทัศน์วิชาวิทยาศาสตร์ และศิลปหัตถกรรม สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทร วิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อรางลักษณ์ อยู่สุข. (2535). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านมโนมัติทางวิทยาศาสตร์และทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบ เสาะหาความรู้โดยการสาธิตด้วยแผ่นภาพโพลีไมชั่น*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การ มัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ. : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อารี พันธุ์มณี. (ม.ป.ป.). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ : ดันอ้อ1999.
- อุษณีย์ โพธิสุข. (พ.ศ.2544). *รายงานการวิจัย รูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถ พิเศษ*. กรุงเทพฯ : ศูนย์แห่งชาติเพื่อพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษ สกศ.
- Bruner, J.S. (1966). *Studies in Cognitive Growth : A Collabotation at the Center for Cognitive Studies*. New York : John Willy and Son.
- Bruner, J. (1961, winter). "The Act of discovery," *Harvard Educational Review*.
- Chavez, C.R. (1984, summer). "The Use of High-Inference Measure to Study Classroom Climate : A Review," *Reviews of Educational Research*. 54 (5) : 237-261 ; Summer.
- Chiappeta, E.L. (1976, April). "A Review of Piagetiaive Studies Relevant To Science Education at Secondary and Collage Level," *Science Education*. 60 (3) : 253-262.
- Costello, W. (1985, April). "The Relationship between the Students' Perceptions of the Classroom Social Climate and Academic Achievement in Ability Group Ninth Grade Mathematics and English in a Selected Indiana High School," *Dissertation Abstracts International*. (45) : 3058-A
- Cronbach, L.J. (1970). *Essentials of Psychological Testing*. 3rd ed. New York : Harper and Row.

- Dunn, M.L. (1986, July). "A Study of Differences in the Perceptions of the Classroom Learning Environment by the Fourth-Fifth-and Sixth Grade Disabled and Achieving Boys," *Dissertation Abstracts International*. 47(1) : 146-A.
- Gagne, Robert M. (1965). *The Conditions of Learning*. 2nd.ed., New York : Holt Rinchert and Winstin. Inc.
- Good, Carter V. and R. Winifred. (1973). *Dictionary of Education*. 3rd. ed., New York : McGraw – Hill Book Company.
- Guilford, J.P. and Hoepfner. (1971). *Theanalysis of Intelligence*. New York : Mc.Graw-Hill.
- Herron, J.D., ed. (1970). *Preservice Science Education for Elementary Teachers*. Washington D.C. : American Association for the Advancement of Sciences.
- John, K.H. (1986, May). "Comparative Study of Teaching Methods Which can Lead Students to the need Achievement, Highly Science Attitude and Self – Concept in the 8 Grade Class of Arkansas, Secondary School," *Dissertation Abstracts International*. 39 (8) : 4167-A.
- Klag, William Prentiss. (1990, December). "Effect of Science Materials and Equipment Instructing on Preservice Elementary Teachers Attitudes Knowledge, and of Science Equipment," *Dissertation Abstracts International*. 51(6) : 1983-A.
- Klopfer, Phillip G. and Kapfer, Mirian B. (1972). *Learning Package in American Education*. Engle Wood Cliffs, N.J. : Education Technology Publication.
- Kolebas, P. (1992, August). "The Affection of Intelligence, Reading, Mathematics, and Interest in Science level of third Grade Students, Who have Participated in science, A process Approach Since First Entering School," *Dissertation Abstracts International*. 26 (6) : 3129 – 3130.
- Levin, J. and S.H. Fowler. (1984, October). "Sex, Grade and Course Differences in Attitudes That Are Related to Cognitive Performance in Secondary Science," *Science Education*. 67(5) : 393.
- Linn, B.S. and F.E. Crawley. (1987, September). "Classroom Climate and Science Related Attitude of Junior High School in Taiwan." *Journal of Research in Science Teaching*. 24 (6) : 579-581.
- Mahan, Luther A. (1970, October). "Which Extreme Variant of the Problem – solving Methods of Teaching Should be More Characteristic of Many Teacher Variations of Problem-solving," *Science Education*. 54 (4) : 309-316.
- Norton, R.T. (1972, July). "A Development study in Assessing Children Ability to solve Problem in Science," *Dissertation Abstracts International*. 23 (1) : 204-A.

- Okay, J.R. (1972, December). "Goal for the High School Science Curriculum," *Bulletin of the National Association of Secondary School Principals*. 56 (2) : 57-68.
- Riley, Joseph Philip. (1975, February). "The Effect of Science Process Training on Preservice Elementary Teacher's Process Skills Ability Understanding of Science, Attitudes Towards Science and Science Teaching," *Dissertation Abstracts International*. 35 (1) : 5152-A.
- Schwab, J.J. (1970). *BSCS Biology Teachers Handbook*. 2nd ed., New York. John Wiley and Sons.
- Suchman, J. Richard. (1986). *Inquiry in the curriculum*. New York : McGraw – Hill, Book Company.
- Sund, Robert B. and Trowbridge, Leslie W. (1967) *Teaching Science by inquiry : in the Secondary School*. Ohio: Charles E. Merrill.
- Welch, W.W. (1973, April). "Review of Research and Evaluation Program of Harvard Project Physics," *Journal of Research in Science Teaching*. 10 (3) : 365-378.

ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิจัย (แบบสอบถาม)

1. นายวินัย วิไลลักษณ์ อดีตผู้ตรวจราชการกระทรวงศึกษาธิการ ปัจจุบันเป็นอาจารย์พิเศษ
2. ว่าที่ ร้อยตรี ดร. สุวิทย์ สรณรักษ์ ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดบวรมงคล คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ
3. นายธำรง ชูทัฬห ผู้อำนวยการกองวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ
4. นายเสน่ห์ ขาวโต ผู้อำนวยการสำนักติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ
5. นายชูชาติ จิตต์ประเสริฐ หัวหน้าโครงการเครือข่ายฯ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
6. นายไพรัช วงศ์นาถกุล ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ
7. ดร. ศักดิ์สิทธิ์ ชัดติยาสุวรรณ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน 8ว สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ
8. นายสุวัฒน์ อันใจกล้า ผู้อำนวยการโรงเรียนทวิธาภิเศก สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ
9. นางกาญจนภรณ์ อิ่มใจจิตต์ นักวิชาการศึกษา 8ว สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์การทำปริญญาโท



ที่ ทม 1012/4425

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

5 มิถุนายน 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการกองการมัธยมศึกษา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม

เนื่องด้วย นางนงลักษณ์ วิไลวงศ์เสถียร นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำปฏิญานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพโรจน์ กลิ่นกุหลาบ และ อาจารย์ทัศนยา ทองภักดี เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปฏิญานิพนธ์ ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบแบบสอบถามการศึกษาการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถามให้ นางนงลักษณ์ วิไลวงศ์เสถียร และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์นภภรณ์ หะวานนท์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

โทรสาร. 02-258-4119

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-2828466 มือถือ 07-0789373

ภาคผนวก ค
แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เลขที่แบบสอบถาม □□□

แบบสอบถามครู – อาจารย์

เรื่อง

การศึกษาการ จัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อม
ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง

คำชี้แจง

วัตถุประสงค์แบบสอบถาม

เพื่อทราบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อม
ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ตามการรับรู้ของท่าน
ขอให้ท่านตอบตามข้อเท็จจริงให้มากที่สุด

องค์ประกอบของแบบสอบถาม

แบบสอบถามประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้
สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง □ หน้าข้อความที่เป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่าน

1. สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี

1. วิชาวิทยาศาสตร์

2. ศิลปศาสตร์

3. สังคมศาสตร์

4. ศึกษาศาสตร์

5. อื่น ๆ

ตอนที่ 2 การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง

คำชี้แจง โปรดอ่านและพิจารณาแบบสอบถามแล้วขีดเครื่องหมาย ✓ ที่ตรงกับการรับรู้
ของท่านมากที่สุด โดยมีความหมายระดับคะแนนดังนี้

- 5 หมายความว่า มีการรับรู้มากที่สุด
4 หมายความว่า มีการรับรู้มาก
3 หมายความว่า มีการรับรู้ปานกลาง
2 หมายความว่า มีการรับรู้น้อย
1 หมายความว่า มีการรับรู้น้อยที่สุด

ข้อ ที่	การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้ สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	ระดับการรับรู้				
		5	4	3	2	1
1.	มีการใช้สื่อการสอนที่เป็นของจริงในโอกาสที่เหมาะสม					
2.	เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามและตอบคำถาม					
3.	มีการสร้างบรรยากาศโดยการตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การค้นคว้า					
4.	มีการสอนที่สร้างสถานการณ์ที่เร้าความสนใจในการค้นคว้า หาความรู้					
5.	มีการสร้างแรงจูงใจให้มีกำลังใจในการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					
6.	มีการจัดให้นักเรียนทุกคนมีโอกาสได้ปฏิบัติการทดลอง ในห้องทดลองวิทยาศาสตร์					
7.	ในการจัดกระบวนการเรียนการสอน ท่านเห็นว่าเป็นการสอนที่ มีการตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนได้ใช้ความคิดมาก ๆ					
8.	ครูแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนให้นักเรียนทราบก่อนเริ่มเรียน					
9.	ครูตั้งคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัยและต้องการ หาคำตอบ					
10.	นักเรียนได้รับความรู้จากการปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง ในห้องทดลองวิทยาศาสตร์					
11.	ครูและนักเรียนร่วมกันกำหนดคำถามเพื่อให้นักเรียนไปค้นคว้า หาคำตอบ					

ข้อ ที่	การจัดการกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้ สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	ระดับการรับรู้				
		5	4	3	2	1
12.	ครูนำเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์มาให้ นักเรียนได้ช่วยกันคิด					
13.	ครูใช้สื่อการสอนหลากหลายชนิดเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดี ยิ่งขึ้น					
14.	ครูจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนช่วยให้นักเรียนหาความรู้ได้ ตลอดเวลา					
15.	การส่งเสริมให้สังเกตและบันทึกปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ ทำให้นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้น					
16.	การจัดให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ทำให้เกิดการ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน					
17.	ครูให้ออกาสนักเรียนได้อภิปรายแสดงความคิดเห็น					
18.	ครูส่งเสริมให้นักเรียนใช้ทักษะการคิดอย่างเป็นขั้นตอน					
19.	ครูให้กำลังใจในการค้นคว้าหาความรู้ของนักเรียน					
20.	การจัดให้มีอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ เพื่อการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์					
21.	การส่งเสริมให้นักเรียนทำการทดลองและสรุปความรู้ด้วยตนเอง มากกว่าการบอกความรู้ของครู					
22.	นักเรียนสนใจและมีความกระตือรือร้นที่จะจัดทำโครงการ ทดลองทางวิทยาศาสตร์					
23.	การได้รับความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์สามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้					
24.	การส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมตามความสนใจ					
25.	ในการเรียนการสอนมีการยกตัวอย่างสิ่งแวดล้อมที่พบใน ท้องถิ่นมาให้นักเรียนคิดวิเคราะห์					
26.	ครูแนะนำวิธีการค้นคว้าหาความรู้มากกว่าการสอน ตามหนังสือเรียน					
27.	นักเรียนยินดีที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่แตกต่าง จากความคิดเห็นของตนเอง					
28.	ในการจัดการเรียนการสอน ครูกระตุ้นให้นักเรียนตั้งปัญหาและ แก้ปัญหาตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์					

ข้อ ที่	การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้ สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	ระดับการรับรู้				
		5	4	3	2	1
29.	นักเรียนทุกคนในชั้นเรียนมีส่วนร่วมคิดร่วมทำร่วมแก้ปัญหา อย่างมีเหตุผล					
30.	ในการจัดการเรียนการสอน ครูคำนึงถึงความแตกต่างระหว่าง บุคคล เพื่อให้รู้จักการวางแผนแก้ปัญหาตามความเหมาะสม ของนักเรียน					
31.	ครูมีการจัดการเรียนการสอนที่กระตุ้นและช่วยให้นักเรียน หาข้อมูลซึ่งเกี่ยวข้องกับปัญหา					
32.	ครูจัดสถานการณ์จำลองให้นักเรียนอภิปราย แลกเปลี่ยนความ คิดเห็นในการแก้ปัญหา โดยใช้วิธีการระดมความคิด					
33.	เมื่อเกิดปัญหาขึ้นต้องทำการวิเคราะห์ให้เกิดความเข้าใจปัญหา					
34.	ส่งเสริมนักเรียนเขียนแสดงประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา					
35.	การคิดหาวิธีวางแผนเพื่อแก้ปัญหา ใช้ข้อมูลและความรู้ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น					
36.	การแก้ปัญหาโดยการทดลองให้นักเรียนรู้จักวางแผนการ ทดลอง					
37.	การแก้ปัญหา นักเรียนได้ฝึกการคิดหาวิธีการแก้ปัญหา หลาย ๆ วิธี					
38.	มีการฝึกให้นักเรียนได้คิดหาวิธีแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธี					
39.	การฝึกแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการตัดสินใจ ดียิ่งขึ้น					
40.	เมื่อเผชิญกับปัญหา นักเรียนรู้สึกว่าจะมีความมั่นใจที่จะสามารถ แก้ปัญหาได้					
41.	การฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาได้ใช้วิธีการฝึกการสังเกต เป็นอย่างมาก					
42.	การเรียนการสอนช่วยกระตุ้นให้นักเรียนคิดวิธีแก้ปัญหาคือ					
43.	นักเรียนเป็นผู้สรุปความรู้ที่ได้จากการแก้ปัญหาภายใต้การ แนะนำของครู					
44.	การเรียนการสอนที่ฝึกให้รู้จักคิด โดยใช้แบบฝึกต่าง ๆ					
45.	เมื่อนักเรียนอยากรู้สิ่งใด ครูจะชี้แนวทางแล้วให้นักเรียน พยายามคิดหาคำตอบ					

ข้อ ที่	การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้ สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	ระดับการรับรู้				
		5	4	3	2	1
46.	เมื่อนักเรียนตอบคำถามผิด ครูจะให้ข้อเสนอแนะและกระตุ้นให้นักเรียนพยายามคิดต่อไป					
47.	ครูสร้างสถานการณ์ที่น่าสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน					
48.	ครูกระตุ้นให้นักเรียนคิดหาเหตุผลและคำตอบ					
49.	ครูจะกล่าวชมเชยนักเรียนที่เสนอความคิดเห็นที่ดีและเป็นความคิดสร้างสรรค์					
50.	มีการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนรู้จักการคิดแบบย้อนกลับหรือแบบต่าง ๆ ในการหาคำตอบ					
51.	มีการสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงเป็นประจำ					
52.	มีการสร้างบรรยากาศนอกห้องเรียนให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงเป็นประจำ					
53.	การเรียนการสอนเพื่อให้สามารถนำทักษะการคิดไปใช้ในสถานการณ์อื่นที่คล้ายกัน					
54.	การเรียนการสอนที่ทำให้สามารถสรุปประเมินผลจากการคิดและนำมาปฏิบัติได้					
55.	ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนสังเกตผลที่เกิดขึ้น แล้วนำมาอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน					
56.	การเรียนการสอนฝึกให้นักเรียนแสดงเหตุผลในการคิดและการปฏิบัติ					
57.	การกำหนดปัญหาเพื่อฝึกให้นักเรียนตั้งสมมติฐานหรือคิดเดาคำตอบอย่างมีเหตุผล					
58.	การสอนให้นักเรียนสามารถพิจารณาความเป็นเหตุเป็นผลกันในหลาย ๆ แง่มุม					
59.	การใช้สื่อการสอนเพื่อช่วยการคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรม					
60.	การฝึกให้นักเรียนแสดงความคิดอย่างหลากหลาย เพื่อนำไปสู่ความคิดรวบยอด					
61.	การส่งเสริมให้นักเรียนสามารถคิดหาเหตุผลที่นอกเหนือไปจากความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว					
62.	การฝึกให้นักเรียนเข้าใจความสัมพันธ์ของส่วนย่อยและส่วนรวม					

ข้อ ที่	การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้ สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	ระดับการรับรู้				
		5	4	3	2	1
63.	การนำสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในสังคมมาฝึกให้นักเรียนคิด ให้เหตุผลด้านความสัมพันธ์กัน					
64.	การจัดการเรียนการสอนที่ให้อำนาจการรวมกลุ่มเพื่อค้นคว้า และ เขียนรายงานทางวิทยาศาสตร์					
65.	การจัดการเรียนการสอนที่ให้มีการร่วมกันศึกษาวางแผนงาน และหาข้อมูลนอกสถานที่					
66.	การจัดให้มีการร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปราย ความรู้ ทางวิทยาศาสตร์					
67.	การจัดให้นักเรียนทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ร่วมกัน					
68.	การเรียนการสอนที่สามารถทำให้ครูและนักเรียนจัด กระบวนการเรียนรู้ร่วมกันได้					
69.	การสนับสนุนและส่งเสริมให้อำนาจการร่วมกิจกรรมในสังคม เพื่อฝึกการเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่ม					
70.	ในการปฏิบัติการทดลองหรือการทำกิจกรรมโครงการ ครูได้จัด ให้นักเรียนทำเป็นกลุ่ม					
71.	ถ้ามีกิจกรรมที่ต้องร่วมกันทำ นักเรียนจะมีความเห็นอกเห็นใจ และช่วยเหลือซึ่งกันและกันเป็นอย่างดี					
72.	ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน เช่นสร้างสื่อการสอนและโครงสร้างจำลอง ฯลฯ					
73.	ครูจัดให้มีการอภิปรายกลุ่มย่อยให้นักเรียนได้ซักถาม แสดงความคิดเห็นร่วมกัน					
74.	นักเรียนได้รับการฝึกทักษะในการทำงานร่วมกัน					
75.	เมื่อทำงานร่วมกันนักเรียนจะเป็นผู้ที่ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน					
76.	การเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนในกลุ่มมีความมุ่งมั่นที่จะ เรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์					

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยภาคกลาง ในด้านต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุง แก้ไขการจัดกระบวนการเรียนการสอน ตลอดจนการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพเพื่อบรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

1. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

.....

.....

.....

2. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมด้านกระบวนการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

3. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ

.....

.....

.....

4. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ได้กรุณาตอบแบบสอบถาม

นางนงลักษณ์ วิไลวงศ์เสถียร

นิสิตปริญญาโท เอกบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เลขที่แบบสอบถาม □□□

แบบสอบถามนักเรียน

เรื่อง

การศึกษาการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อม
ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง

คำชี้แจง

วัตถุประสงค์แบบสอบถาม

เพื่อศึกษาการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง ตามกรรับรู้ของท่าน ขอให้ท่านตอบตามที่
ท่านรับรู้มากที่สุด

องค์ประกอบของแบบสอบถาม

แบบสอบถามประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้
สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง □ หน้าข้อความที่เป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่าน

1. ระดับชั้นที่เรียน

1. ม.3

2. ม.6

ตอนที่ 2 การจัดการกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคกลาง

คำชี้แจง โปรดอ่านและพิจารณาแบบสอบถามแล้วขีดเครื่องหมาย ✓ ที่ตรงกับการรับรู้
ของท่านมากที่สุด โดยมีความหมายระดับคะแนนดังนี้

- 5 หมายความว่า มีการรับรู้มากที่สุด
4 หมายความว่า มีการรับรู้มาก
3 หมายความว่า มีการรับรู้ปานกลาง
2 หมายความว่า มีการรับรู้น้อย
1 หมายความว่า มีการรับรู้ที่น้อยที่สุด

ข้อ ที่	การจัดการกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้ สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	ระดับการรับรู้				
		5	4	3	2	1
1.	มีการใช้สื่อการสอนที่เป็นของจริงในโอกาสที่เหมาะสม					
2.	เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามและตอบคำถาม					
3.	มีการสร้างบรรยากาศโดยการตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การค้นคว้า					
4.	มีการสอนที่สร้างสถานการณ์ที่เร้าความสนใจในการค้นคว้า หาความรู้					
5.	มีการสร้างแรงจูงใจให้มีกำลังใจในการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					
6.	มีการจัดให้นักเรียนทุกคนมีโอกาสได้ปฏิบัติการทดลอง ในห้องทดลองวิทยาศาสตร์					
7.	ในการจัดการกระบวนการเรียนการสอน ท่านเห็นว่าเป็นการสอนที่ มีการตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนได้ใช้ความคิดมาก ๆ					
8.	ครูแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนให้นักเรียนทราบก่อนเริ่มเรียน					
9.	ครูตั้งคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัยและต้องการ หาคำตอบ					
10.	นักเรียนได้รับความรู้จากการปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง ในห้องทดลองวิทยาศาสตร์					
11.	ครูและนักเรียนร่วมกันกำหนดคำถามเพื่อให้นักเรียนไปค้นคว้า หาคำตอบ					

ข้อ ที่	การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้ สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	ระดับการรับรู้				
		5	4	3	2	1
12.	ครูนำเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์มาให้ นักเรียนได้ช่วยกันคิด					
13.	ครูใช้สื่อการสอนหลากหลายชนิดเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดี ยิ่งขึ้น					
14.	ครูจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนช่วยให้นักเรียนหาความรู้ได้ ตลอดเวลา					
15.	การส่งเสริมให้สังเกตและบันทึกปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ ทำให้นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้น					
16.	การจัดให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ทำให้เกิดการ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน					
17.	ครูให้โอกาสนักเรียนได้อภิปรายแสดงความคิดเห็น					
18.	ครูส่งเสริมให้นักเรียนใช้ทักษะการคิดอย่างเป็นขั้นตอน					
19.	ครูให้กำลังใจในการค้นคว้าหาความรู้ของนักเรียน					
20.	การจัดให้มีอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ เพื่อการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์					
21.	การส่งเสริมให้นักเรียนทำการทดลองและสรุปความรู้ด้วยตนเอง มากกว่าการบอกความรู้ของครู					
22.	นักเรียนสนใจและมีความกระตือรือร้นที่จะจัดทำโครงการ ทดลองทางวิทยาศาสตร์					
23.	การได้รับความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์สามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้					
24.	การส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมตามความสนใจ					
25.	ในการเรียนการสอนมีการยกตัวอย่างสิ่งแวดล้อมที่พบใน ท้องถิ่นมาให้นักเรียนคิดวิเคราะห์					
26.	ครูแนะนำวิธีการค้นคว้าหาความรู้มากกว่าการสอน ตามหนังสือเรียน					
27.	นักเรียนยินดีที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่แตกต่าง จากความคิดเห็นของตนเอง					
28.	ในการจัดการเรียนการสอน ครูกระตุ้นให้นักเรียนตั้งปัญหาและ แก้ปัญหาตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์					

ข้อ ที่	การจัดการกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้ สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	ระดับการรับรู้				
		5	4	3	2	1
29.	นักเรียนทุกคนในชั้นเรียนมีส่วนร่วมคิดร่วมทำร่วมกับปัญหา อย่างมีเหตุผล					
30.	ในการจัดการเรียนการสอน ครูคำนึงถึงความแตกต่างระหว่าง บุคคล เพื่อให้รู้จักการวางแผนแก้ปัญหาตามความเหมาะสม ของนักเรียน					
31.	ครูมีการจัดการเรียนการสอนที่กระตุ้นและช่วยให้นักเรียน หาข้อมูลซึ่งเกี่ยวข้องกับปัญหา					
32.	ครูจัดสถานการณ์จำลองให้นักเรียนอภิปราย แลกเปลี่ยนความ คิดเห็นในการแก้ปัญหา โดยใช้วิธีการระดมความคิด					
33.	เมื่อเกิดปัญหาขึ้นต้องทำการวิเคราะห์ให้เกิดความเข้าใจปัญหา					
34.	ส่งเสริมนักเรียนเขียนแสดงประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา					
35.	การคิดหาวิธีวางแผนเพื่อแก้ปัญหา ใช้ข้อมูลและความรู้ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น					
36.	การแก้ปัญหาโดยการทดลองให้นักเรียนรู้จักวางแผนการ ทดลอง					
37.	การแก้ปัญหา นักเรียนได้ฝึกการคิดหาวิธีการแก้ปัญหา หลาย ๆ วิธี					
38.	มีการฝึกให้นักเรียนได้คิดหาวิธีแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธี					
39.	การฝึกแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการตัดสินใจ ดียิ่งขึ้น					
40.	เมื่อเผชิญกับปัญหา นักเรียนรู้สึกว่าจะมีความมั่นใจที่จะสามารถ แก้ปัญหานั้นได้					
41.	การฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาได้ใช้วิธีการฝึกการสังเกต เป็นอย่างมาก					
42.	การเรียนการสอนช่วยกระตุ้นให้นักเรียนคิดวิธีจะแก้ปัญหาได้					
43.	นักเรียนเป็นผู้สรุปความรู้ที่ได้จากการแก้ปัญหาภายใต้การ แนะนำของครู					
44.	การเรียนการสอนที่ฝึกให้รู้จักคิด โดยใช้แบบฝึกต่าง ๆ					
45.	เมื่อนักเรียนอยากรู้สิ่งใด ครูจะชี้แนวทางแล้วให้นักเรียน พยายามคิดหาคำตอบ					

ข้อ ที่	การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้ สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	ระดับการรับรู้				
		5	4	3	2	1
46.	เมื่อนักเรียนตอบคำถามผิด ครูจะให้ข้อเสนอแนะและกระตุ้นให้นักเรียนพยายามคิดต่อไป					
47.	ครูสร้างสถานการณ์ที่น่าสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน					
48.	ครูกระตุ้นให้นักเรียนคิดหาเหตุผลและคำตอบ					
49.	ครูจะกล่าวชมเชยนักเรียนที่เสนอความคิดเห็นที่ดีและเป็นความคิดสร้างสรรค์					
50.	มีการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนรู้จักการคิดแบบย้อนกลับหรือแบบต่าง ๆ ในการหาคำตอบ					
51.	มีการสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงเป็นประจำ					
52.	มีการสร้างบรรยากาศนอกห้องเรียนให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงเป็นประจำ					
53.	การเรียนการสอนเพื่อให้สามารถนำทักษะการคิดไปใช้ในสถานการณ์อื่นที่คล้ายกัน					
54.	การเรียนการสอนที่ทำให้สามารถสรุปประเมินผลจากการคิดและนำมาปฏิบัติได้					
55.	ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนสังเกตผลที่เกิดขึ้น แล้วนำมาอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน					
56.	การเรียนการสอนฝึกให้นักเรียนแสดงเหตุผลในการคิดและการปฏิบัติ					
57.	การกำหนดปัญหาเพื่อฝึกให้นักเรียนตั้งสมมติฐานหรือคิดเดาคำตอบอย่างมีเหตุผล					
58.	การสอนให้นักเรียนสามารถพิจารณาความเป็นเหตุเป็นผลกันในหลาย ๆ แง่มุม					
59.	การใช้สื่อการสอนเพื่อช่วยการคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรม					
60.	การฝึกให้นักเรียนแสดงความคิดอย่างหลากหลาย เพื่อนำไปสู่ความคิดรวบยอด					
61.	การส่งเสริมให้นักเรียนสามารถคิดหาเหตุผลที่นอกเหนือไปจากความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว					
62.	การฝึกให้นักเรียนเข้าใจความสัมพันธ์ของส่วนย่อยและส่วนรวม					

ข้อ ที่	การจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้ สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	ระดับการรับรู้				
		5	4	3	2	1
63.	การนำเสนอภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในสังคมมาฝึกให้นักเรียนคิด ให้เหตุผลด้านความสัมพันธ์กัน					
64.	การจัดการเรียนการสอนที่ให้อำนาจการรวมกลุ่มเพื่อค้นคว้า และ เขียนรายงานทางวิทยาศาสตร์					
65.	การจัดการเรียนการสอนที่ให้มีการร่วมกันศึกษาวางแผนงาน และหาข้อมูลนอกสถานที่					
66.	การจัดให้มีการร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปราย ความรู้ ทางวิทยาศาสตร์					
67.	การจัดให้นักเรียนทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ร่วมกัน					
68.	การเรียนการสอนที่สามารถทำให้ครูและนักเรียนจัด กระบวนการเรียนรู้ร่วมกันได้					
69.	การสนับสนุนและส่งเสริมให้อำนาจการร่วมกิจกรรมในสังคม เพื่อฝึกการเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่ม					
70.	ในการปฏิบัติการทดลองหรือการทำกิจกรรมโครงการ ครูได้จัด ให้นักเรียนทำเป็นกลุ่ม					
71.	ถ้ามีกิจกรรมที่ต้องร่วมกันทำ นักเรียนจะมีความเห็นอกเห็นใจ และช่วยเหลือซึ่งกันและกันเป็นอย่างดี					
72.	ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน เช่นสร้างสื่อการสอนและโครงสร้างจำลอง ฯลฯ					
73.	ครูจัดให้มีการอภิปรายกลุ่มย่อยให้นักเรียนได้ซักถาม แสดงความคิดเห็นร่วมกัน					
74.	นักเรียนได้รับการฝึกทักษะในการทำงานร่วมกัน					
75.	เมื่อทำงานร่วมกันนักเรียนจะเป็นผู้ที่ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน					
76.	การเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนในกลุ่มมีความมุ่งมั่นที่จะ เรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์					

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยภาคกลาง ในด้านต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุง แก้ไขการจัดกระบวนการเรียนการสอน ตลอดจนการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพเพื่อบรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

1. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

.....

.....

.....

2. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมด้านกระบวนการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

3. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมด้านกระบวนการคิดและการปฏิบัติ

.....

.....

.....

4. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนและการรับรู้สภาพแวดล้อมด้านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ได้กรุณาตอบแบบสอบถาม

นางนงลักษณ์ วิไลวงศ์เสถียร

นิสิตปริญญาโท เอกบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	ชื่อสกุล	นางนงลักษณ์ วิไลวงศ์เสถียร (สกุลเดิม เวียสุวรรณ)
วัน	เดือน	ปีเกิด
21	กุมภาพันธ์	2503
สถานที่เกิด		บ้านเลขที่ 116 หมู่ 3 ตำบลโสนลอย อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี 11110
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน		นักวิชาการศึกษา 6 ว
สถานที่ทำงานปัจจุบัน		สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร 10300 มือถือ 07-078-9373
ประวัติการศึกษา		
พ.ศ. 2516		ประถมศึกษาปีที่ 7 โรงเรียนเทศบาลวัดละหาร อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี 11110
พ.ศ. 2519		มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบางบัวทอง อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี 11110
พ.ศ. 2521		มัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีบุญยานนท์ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000
พ.ศ. 2525		ปริญญาตรี วท.บ. (จิตวิทยา) มหาวิทยาลัยรามคำแหง
พ.ศ. 2546		ปริญญาโท (กศ.ม.) สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสบการณ์ในการดำรงตำแหน่งที่สำคัญ		
พ.ศ. 2528 – 2531		ได้รับเลือกตั้งเป็นสมาชิกสภาเทศบาลเมืองบางบัวทอง (สท.) อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี
พ.ศ. 2531		อาจารย์ 1 ระดับ 3 โรงเรียนวัดนาคนิมิตร
พ.ศ. 2535		นักวิชาการศึกษา 4 กองกรมมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
พ.ศ. 2538		นักวิชาการศึกษา 5 กองกรมมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
พ.ศ. 2540		นักวิชาการศึกษา 6 ว สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

ประวัติการศึกษาดูงานต่างประเทศ

21-25 ธันวาคม 2538	ศึกษาดูงานการมัธยมศึกษา	ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน
16-20 กันยายน 2539	ศึกษาดูงานการมัธยมศึกษา	ประเทศบรูไนและสิงคโปร์
26-30 พฤษภาคม	ศึกษาดูงานการมัธยมศึกษา	ประเทศสาธารณรัฐอินโดนีเซีย