

การวิเคราะห์เปรียบเทียบแนวคิดการจัดการเรียนการสอนและลักษณะหนังสือเรียน  
วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษา

นางสาวมารีษา ช่วยบุญ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา  
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2552  
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A COMPARATIVE ANALYSIS OF SCIENCE INSTRUCTIONAL APPROACHES AND  
TEXTBOOK CHARACTERISTICS AT THE ELEMENTARY SCHOOL LEVEL  
BEFORE AND AFTER THE EDUCATION REFORM

Miss Marisa Chuaypu

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Education Program in Educational Research

Department of Educational Research and Psychology

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2009

Copyright of Chulalongkorn University

**521653**

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การวิเคราะห์เปรียบเทียบแนวคิดการจัดการเรียนการสอน  
และลักษณะหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับ  
ประถมศึกษาก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษา

โดย

นางสาวมาริษา ช่วยปู

สาขาวิชา

วิจัยการศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ว่องวาณิช

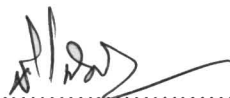
---

คณะกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์

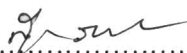


..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์  
(ศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สิริพันธุ์ สุวรรณมรรคา)



..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(ศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ว่องวาณิช)



..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ กิตติคุณ ดร.นงลักษณ์ วิรัชชัย)

มาริษา ช่วยบุญ : การวิเคราะห์เปรียบเทียบแนวทางการจัดการเรียนการสอนและลักษณะหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษา. (A COMPARATIVE ANALYSIS OF SCIENCE INSTRUCTIONAL APPROACHES AND TEXTBOOK CHARACTERISTICS AT THE ELEMENTARY SCHOOL LEVEL BEFORE AND AFTER THE EDUCATION REFORM) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ศ.ดร.สุวิมล ว่องวานิช, 160 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ 1) เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษา 2) เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษา และ 3) เพื่อวิเคราะห์ผลของแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษาที่มีต่อลักษณะของหนังสือเรียน กลุ่มตัวอย่าง คือกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 7 คน และหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ระหว่างก่อนปฏิรูปการศึกษาและหลังการปฏิรูปการศึกษา ของสำนักพิมพ์เอกชนและของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จำนวน 18 เล่ม ได้แก่ หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 6 เล่ม หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 เล่ม และหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 เล่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสัมภาษณ์ และแบบวิเคราะห์หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาในแบบเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา และสถิติพื้นฐานด้านดัชนีความน่าอ่าน (Readability Index) และดัชนีความยากในการอ่าน (Reading Difficulty Index)

#### ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

แนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษามีความแตกต่างกัน หนังสือเรียนมีค่าดัชนีความน่าอ่านและดัชนีความยากในการอ่านไม่แตกต่างกัน และแนวทางการจัดการเรียนการสอนส่งผลให้หนังสือเรียนก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษาแตกต่างกัน หลังการปฏิรูปการศึกษามีการปรับเปลี่ยนวิธีการเขียนให้น่าอ่านและมีวิธีการนำเสนอเนื้อหาที่สร้างความสนใจของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิด พร้อมกับลดเนื้อหาในหนังสือเรียนแต่เพิ่มกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการสืบค้น สำรวจ ทดลอง ฝึกการทำกิจกรรม เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ และลดบทบาทของครูผู้สอนจากการเป็นผู้บอกเล่า บรรยาย สาธิต เป็นการวางแผนจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ กิจกรรมต่าง ๆ

ภาควิชา วิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา ..... ลายมือชื่อนิติศ .....  
 สาขาวิชา วิชาการศึกษา ..... ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....  
 ปีการศึกษา 2552 .....

## 5183830727 : MAJOR EDUCATIONAL RESEARCH

KEYWORDS : SCIENCE TEXTBOOK / INSTRUCTIONAL APPROACHES / EDUCATION REFORM / ELEMENTARY SCHOOL /TEXTBOOK RESEARCH

MARISA CHUAYPU: A COMPARATIVE ANALYSIS OF SCIENCE INSTRUCTIONAL APPROACHES AND TEXTBOOK CHARACTERISTICS AT THE ELEMENTARY SCHOOL LEVEL BEFORE AND AFTER THE EDUCATION REFORM. THESIS ADVISOR: PROF. SUWIMON WONGWANICH, Ph.D., 160 p.

The purposes of this study were: 1) to compare and analyze science instructional approaches and textbooks before and after the education reform, 2) to analyze science textbook characteristics before and after the education reform, and 3) to analyze science instructional approaches used with science textbooks before and after the education reform. The samples have been taken from a group of 7 individuals, including experts in the area of science textbooks for the elementary phase. The samples include a contrast from before and after the education reform implemented by The Imprint Private and the Institute for Teaching Science and Technology (IPST). 10 elementary grade science textbooks were used for the study: 6 books at grade 4, 6 books at grade 5 and 6 books at grade 6 The methods used to produce the results for the study were interviews with individuals and experts to produce the qualitative results. The quantitative results were formed using content analyzes of the text books which involved drawing statistical data on indexes – reading index (readability index) and the difficulty in reading index (reading difficulty index) .

The results are summarized as follows:

Science instructional approaches show a noticeable difference before and after the education reform. The readability and reading difficulty indexes show no variable differences before or after the education reform. The difference in instructional approaches before and after the education reform has led to the differences in the way textbooks are designed. After the education reform, the content presentation in textbooks has changed to inspire students' interests and enhance thinking process skills. The content of textbooks has decreased giving more emphasis now on learning activities to develop students' questioning and experimental skills. The role of the teacher has changed from the teller or lecturer to the activity planner.

Department : Educational Research and Psychology  
Field of Study : Educational Research  
Academic Year: 2009

Student's Signature : *Marisa*  
Advisor's Signature : *S. W.*

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความเมตตาและกรุณาอย่างสูงยิ่งจากการดูแลของ ศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ว่องวาณิช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้เสียสละเวลาให้ความรู้ ให้คำปรึกษา คำแนะนำ แนวคิดที่เป็นประโยชน์ ตรวจสอบ แก้ไข ปรับปรุงส่วนที่บกพร่องจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอขอบคุณท่านด้วยความเคารพเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณอาจารย์ในภาควิชาวิจัยทุกท่าน ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ทางวิชาการและประสบการณ์ ทำให้ผู้วิจัยสามารถทำวิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงได้ รวมทั้ง รองศาสตราจารย์ ดร.สิริพันธุ์ สุวรรณมรรคา ประธานสอบวิทยานิพนธ์ และ ศาสตราจารย์ กิตติคุณดร.นงลักษณ์ วิรัชชัย กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้ความกรุณาให้ข้อคิดและคำชี้แนะในการปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ได้กรุณาสละเวลาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย พร้อมทั้งให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเครื่องมือในการวิจัยให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และรองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะและคณาจารย์ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มศว ที่ให้ความกรุณาในการกลั่นกรองเครื่องมือและให้คำแนะนำในการเตรียมความพร้อมสำหรับทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณ คุณรณิดา เขยชุ่ม ที่สละเวลามาช่วยให้คำแนะนำ คำปรึกษา และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ คุณวันดี สมมิตร และคุณสิริมา สุขขีที่อำนวยความสะดวก ๆ ในการจัดทำเอกสาร และประสานงานต่างๆ คุณอนุรักษ์ คุณธีรวัฒน์ คุณธานี และเพื่อน ๆ ในภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษาทุกท่านที่ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทั้งทางวิชาการและประสบการณ์ชีวิตแก่ผู้วิจัย พร้อมทั้งคอยให้ความช่วยเหลือคำปรึกษาคำแนะนำ และกำลังใจจนทำให้ผู้วิจัยทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จ

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณ คุณพอนิรันดร์ คุณแม่วรรณี และคุณนุศรียา ช่วยบุญ ที่ให้การสนับสนุนทั้งกำลังใจและกำลังทรัพย์ตลอดระยะเวลาการศึกษา รวมถึงญาติพี่น้อง และผู้คนรอบข้างที่มีได้กล่าวนามในที่นี้ที่คอยไต่ถามและเป็นกำลังใจให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในวันนี้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูปภาพ.....	ฎ
บทที่	
<b>1. บทนำ</b>	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามการวิจัย.....	5
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
สมมติฐานของการวิจัย.....	6
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	7
ประโยชน์ที่ได้รับ.....	8
<b>2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	
ตอนที่ 1 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์.....	9
ตอนที่ 2 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหนังสือเรียน.....	18
ตอนที่ 3 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์หนังสือเรียน.....	23
ตอนที่ 4 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	31
<b>3. วิธีดำเนินการวิจัย</b>	
<b>ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์แนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์</b>	33
แหล่งข้อมูล.....	34
กลุ่มตัวอย่าง.....	34
เครื่องมือวิจัย.....	34
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	35

บทที่	หน้า
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	35
<b>ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์และการประเมินคุณภาพหนังสือเรียนเรียนวิทยาศาสตร์</b>	
แหล่งข้อมูล .....	35
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	36
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	36
วิธีการวิเคราะห์หนังสือเรียน.....	36
<b>4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล</b>	
<b>ตอนที่ 1</b> การวิเคราะห์แนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์.....	44
<b>ตอนที่ 2</b> การวิเคราะห์เปรียบเทียบหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์.....	64
<b>ตอนที่ 3</b> การวิเคราะห์ดัชนีความน่าอ่าน (readability index).....	80
<b>ตอนที่ 4</b> การวิเคราะห์ระดับความยากในการอ่านหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ (reading difficulty index).....	82
<b>ตอนที่ 5</b> การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลของการเปลี่ยนแปลงแนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อหนังสือเรียน.....	84
<b>5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ</b>	
สรุปผลการวิจัย.....	96
อภิปรายผล.....	99
ข้อเสนอแนะ.....	105
รายการอ้างอิง.....	107
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการสัมภาษณ์.....	117
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	119
ภาคผนวก ค ผลการพิจารณาคุณภาพของเครื่องมือ.....	123
ภาคผนวก ง วิเคราะห์ลักษณะรูปแบบของหนังสือเรียน.....	125
ภาคผนวก จ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย(ใช้ในการวิเคราะห์หนังสือเรียน).....	128
ภาคผนวก ฉ การวิเคราะห์ลำดับของเนื้อหาที่เรียน.....	130
ภาคผนวก ช ตัวอย่างหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัย.....	133
ภาคผนวก ซ ตัวอย่างการวิเคราะห์ดัชนีความน่าอ่าน.....	138
ภาคผนวก ฌ ตัวอย่างในการวิเคราะห์ความยากในการอ่าน.....	146



	ณ
บทที่	หน้า
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	160

## สารบัญญัตราจ

ตารางที่		หน้า
2.1	สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	15
3.1	ตัวอย่างการวิเคราะห์หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ด้านรูปเล่ม.....	37
3.2	ตัวอย่างการวิเคราะห์เนื้อหา ก่อนและหลังการปฏิรูประหว่างชั้นเรียน.....	38
3.3	ตัวอย่างการวิเคราะห์ลำดับของเนื้อหาที่เรียน.....	38
3.4	การแบ่งเนื้อหาในหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (จากสำนักพิมพ์ สสวท).....	42
3.5	การออกแบบการวิจัยแบบการวิจัยเนื้อหา ตั้งแต่แนวคิดการจัดการเรียนการสอน และหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์.....	43
4.1	การวิเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษา.....	46
4.2	การสังเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษาด้านนโยบายหลักสูตร วิสัยทัศน์ พันธกิจ และเป้าหมาย.....	50
4.3	การสังเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษาด้านปรัชญาการศึกษา.....	51
4.4	การสังเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษาด้านรูปแบบการจัดการเรียนการสอน.....	53
4.5	การสังเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษาด้านวิธีการสอน.....	54
4.6	การสังเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษาด้านการจัดการเรียนการสอนที่เกิดกับผู้เรียน.....	55
4.7	การสังเคราะห์แนวคิดการจัดการเรียนการสอนก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษาจากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ.....	56
4.8	ผลการวิเคราะห์แนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษาจากการวิจัยเอกสารและการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ...	59
4.9	วิเคราะห์หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนปฏิรูปการศึกษาด้านรูปเล่ม.....	65
4.10	วิเคราะห์หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์หลังปฏิรูปการศึกษาด้านรูปเล่ม.....	67
4.11	การวิเคราะห์เนื้อหา ก่อนและหลังการปฏิรูประหว่างชั้นเรียน.....	70

ตารางที่	หน้า
4.12	การวิเคราะห์ลำดับของเนื้อหาที่เรียน..... 72
4.13	การวิเคราะห์กิจกรรมในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษา 77
4.14	การวิเคราะห์กิจกรรมในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ (ภาพรวม)..... 79
4.15	การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของหนังสือเรียนระหว่างก่อนและหลังปฏิรูป การศึกษา..... 80
4.16	การวิเคราะห์ดัชนีความน่าอ่าน (Readability Index)..... 82
4.17	การวิเคราะห์ดัชนีความยากในการอ่าน (Reading Difficulty Index)..... 83
4.18	การเปลี่ยนแปลงแนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อหนังสือ เรียน..... 84
4.19	การเปรียบเทียบแนวคิด และลักษณะของหนังสือเรียนก่อนการปฏิรูปการศึกษา และ หลังจากปฏิรูปการศึกษา..... 85
4.20	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิธีการนำเสนอเนื้อหา..... 87
4.21	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านความครอบคลุมของเนื้อหา..... 88
4.22	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านความถูกต้องของเนื้อหา..... 89
4.23	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านสาระของตำราที่ทำให้เข้าใจดีขึ้น..... 90
4.24	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านลักษณะของแบบฝึกหัด..... 90
4.25	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านรูปแบบการเขียน..... 91
4.26	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการให้คำแนะนำในการสอน..... 92
4.27	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านความน่าอ่าน..... 92
4.28	การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละด้าน เรียงลำดับจากมากไป น้อย..... 93

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหนังสือเรียน.....	3
2.1	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	32
3.1	การออกแบบการวิจัย.....	33

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หนังสือเรียนเป็นสื่อรูปแบบหนึ่งในกระบวนการจัดการเรียนการสอน การเรียนการสอนนับว่าเป็นหัวใจสำคัญของระบบการศึกษา เนื่องจากหนังสือเรียนเป็นตัวถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนสู่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งการจัดการเรียนการสอนนั้นผู้สอนต้องอาศัยอุปกรณ์หรือสื่อเข้ามาใช้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วิชัย ต้นศิริ, 2542; NCTM, 1989) นักการศึกษาต่างก็ยอมรับว่าการเรียนการสอนโดยใช้อุปกรณ์การศึกษาเข้ามาใช้ประกอบนั้นช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ทำให้การเรียนรู้มีความหมายแก่ผู้เรียนมากขึ้น ซึ่งหนังสือเรียนทำหน้าที่เป็นสิ่งเร้า หรือกระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ อีกทั้งยังถูกใช้ในการศึกษาด้วยตนเองและเป็นแหล่งการเรียนรู้ที่สำคัญของผู้เรียนและช่วยเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้กับครู นั่นคือ ช่วยให้ครูเข้าใจเนื้อหา สามารถจัดระบบเนื้อหาในการสอน และเป็นแนวในการสอน

การที่ผู้สอนจะเลือกหรือใช้หนังสือเรียนในแต่ละรายวิชานั้น ผู้สอนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาหนังสือเรียนว่าเล่มใดมีคุณค่าควรแก่การนำมาเป็นสื่อในการสอนให้กับผู้เรียน ดังที่ได้มีผู้กล่าวถึงความสำคัญของหนังสือเรียน ไว้ว่า ต้องเป็นแหล่งวิชาการที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับเรื่องต่างๆ ช่วยเรียบเรียงเนื้อหา และเป็นมาตรฐานสำหรับผู้สอนในการเลือกเนื้อหาต่างๆ มาสอน ประหยัดเวลาของผู้สอนในการทำงาน โดยไม่ต้องเสียเวลาในการค้นคว้ามากนัก และเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นสำหรับเป็นตัวช่วยในการสอน ซึ่งนับว่ากระบวนการเรียนการสอนขาดไม่ได้เลยทีเดียว (maxwell, 1951 ; tyson, 1986) นอกจากนี้ยังมีบุคคลกล่าวโดยทั่วไปว่า แคมีหนังสือเพียงเล่มเดียวครูก็สามารถสอนได้ ที่เป็นเช่นนั้น เนื่องจากหนังสือเรียนใช้อำนวยความสะดวกดี ดังนั้นหนังสือเรียนจึงเปรียบเสมือนอาวุธของครู เป็นเสมือนหลักสูตร แผนการจัดการเรียนรู้และคู่มือครู (cohen,2003 cited in gary & kornblith and lara,2005) จากการศึกษาพบว่า ผู้สอนให้ความไว้วางใจอย่างมากกับหนังสือเรียน เพราะหนังสือเรียนนั้นจะถูกใช้เป็นเนื้อหาของหลักสูตรและเป็นที่ยอมรับว่าเป็นหลักสูตรสำเร็จรูป นอกจากนี้มีครูผู้สอนเป็นส่วนน้อยเท่านั้นที่จะใช้สื่ออื่นๆ ประกอบในการเรียนการสอน ส่วนมากแล้วครูจะใช้หนังสือเป็นหลักในการเรียนการสอน ดังนั้นหากหนังสือเรียนที่ครูใช้ไม่ได้คุณภาพ และใช้ไม่ถูกต้อง ตัวหนังสือเรียนจะเกิดประโยชน์กับผู้เรียนน้อยมาก

ปัจจุบันนี้แม้จะมีการเปลี่ยนแปลงด้านสื่อการสอนและวิธีการสอนเพิ่มมากขึ้น แต่หนังสือเรียนก็ยังคงมีความสำคัญและยังเป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในวงการศึกษาศถานศึกษาต่างๆ เพราะหนังสือเรียนมีบทบาทสำคัญในการเป็นสื่อกลางระหว่างครูกับนักเรียน ดัง Pingel (1999) Mohammad และ Kumari (2007) และ Voice (2008) กล่าวไว้ว่า หนังสือเรียนเป็นหัวใจสำคัญของการศึกษาและเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดแพร่หลายในโรงเรียนทุกโรงเรียน ไม่มีโรงเรียนไหนที่ไม่รู้จักหนังสือเรียน และมีความสำคัญต่อการศึกษาเพราะหนังสือเรียน เป็นพื้นฐานของความรู้ในแต่ละวิชาและยังเป็นสิ่งที่นำไปสู่การทำอาชีพได้

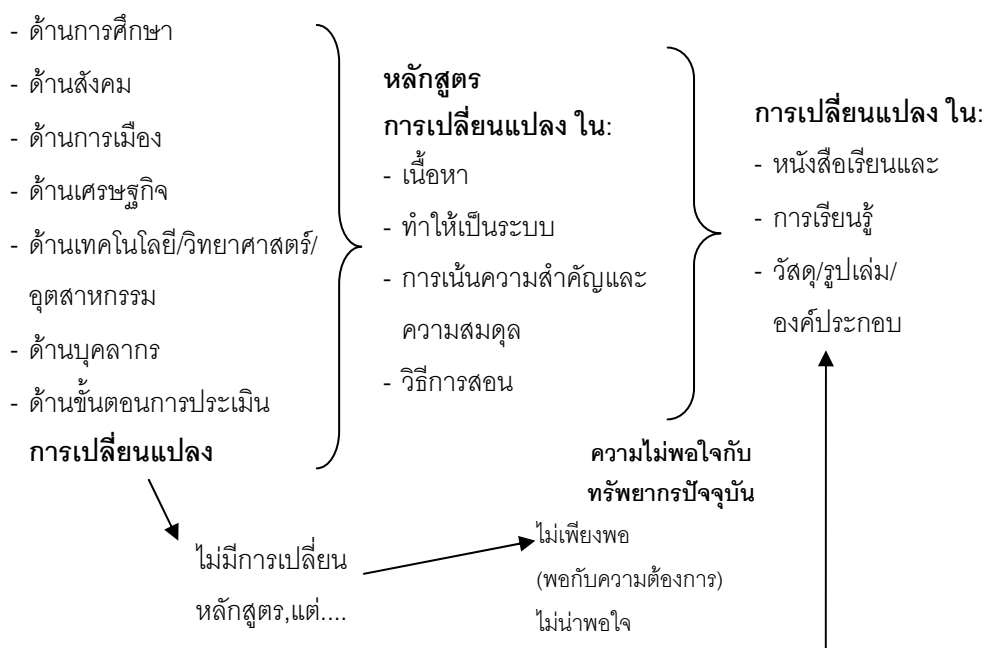
สำหรับวิชาวิทยาศาสตร์การที่จะจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงหลายๆด้าน เช่น หลักสูตร ระบบการเรียนการสอน เทคนิคการสอน เป็นต้น การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กนักเรียนเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายตามหลักสูตร จำเป็นต้องอาศัยสื่อการเรียนการสอนด้วย ในอดีตหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่แปลมาจากหนังสือเรียนของโรงเรียนรัฐบาลในประเทศอังกฤษ เพราะมุ่งหมายที่จะให้ผู้เรียนเข้าสอบไล่ให้ได้ และยังใช้เป็นหนังสือเรียนต่อกันมาเรื่อยๆ หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์แต่เดิมพิมพ์ด้วยกระดาษอย่างดี ปกแข็งทนทานเป็นพิเศษ แต่มีรายละเอียดเนื้อหาน้อยกว่าในสมัยปัจจุบันนี้ มีแบบฝึกหัดท้ายบทบ้างพอสมควร สำนักพิมพ์ก็ยังมีน้อยมาก (จำเนียร ร่มโพธิ์และคณะ, 2517)

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรัฐบาลทำให้นโยบายทางการศึกษาเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย เช่น ส่งผลให้เกิดการร่างหลักสูตรใหม่ และส่งผลให้เกิดการปฏิรูปการศึกษา ทำให้หน่วยงานทางการศึกษาต้องเปลี่ยนการจัดการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนตามนโยบาย เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน ซึ่งทางสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงได้ทำการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงหนังสือเรียน อุปกรณ์ต่างๆ ชุดการสอน ให้สอดคล้องกับหลักสูตรที่ใช้ในปัจจุบัน ซึ่งหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์จัดว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนที่สำคัญ ดัง โกชัย สาริกบุตร และสมพร สาริกบุตร (2521) กล่าวว่า หนังสือเป็นสิ่งสำคัญมาก ครูผูกพันกับหนังสือเรียนซึ่งขาดไม่ได้ สอดคล้องกับคำกล่าวของ Peterson (1964) ว่าหนังสือเรียนมีบทบาทอย่างมากกับครูและนักเรียน โดยช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปตามเป้าหมายของการเรียนรู้

การประชุมสัมมนาของ UNESCO (1983) ได้มีการกล่าวถึง การเปลี่ยนแปลงหนังสือเรียนและวิธีการพิจารณาการเปลี่ยนแปลงหนังสือเรียน มีหลายลักษณะ ซึ่งพิจารณาได้ดังนี้ คือ (1) การพิจารณาความสำคัญด้านการเมือง (2) สังคมกลุ่มใหญ่ หนังสือเรียนย่อมมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวกับสังคม การกระทบกระเทือนใจ ความเชื่อ ทัศนคติ ค่านิยม (3) การพิจารณาความสำคัญด้านการศึกษา กล่าวถึงในส่วนที่เกี่ยวกับ ทฤษฎีใหม่ งานวิจัย และอิทธิพล

สะท้อนกลับที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงหลักสูตร ด้วยเหตุนี้จึงทำให้มีความต้องการในการเปลี่ยนแปลงหนังสือเรียนและวิธีการสอน (4) การพิจารณาความสำคัญของเศรษฐศาสตร์ หลายประเทศได้ประเมินค่าเกี่ยวกับลักษณะการเปลี่ยนแปลงหนังสือเรียน ได้รับอิทธิพลจากแหล่งเงินทุนต่างๆได้ง่าย (5) การพิจารณาความสำคัญของเทคโนโลยี/วิทยาศาสตร์/อุตสาหกรรม การผลิตหนังสือผลกระทบจากด้านนี้ ในด้านคุณภาพของการผลิตหนังสือเรียนและวิธีการยังคงต้องมีการปรับปรุงใหม่ (6) การพิจารณาความสำคัญของบุคลากร เจ้าหน้าที่ ต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญและมีความรู้เกี่ยวกับหนังสือเรียน สำหรับผู้พัฒนา หรือผู้วางนโยบายและครูผู้ใช้ต้องรู้จักธรรมชาติของหนังสือเรียน (7) การพิจารณาความสำคัญของวิธีการ/แนวทาง วิธีการประเมิน โดยเฉพาะคุณสมบัติและการประเมินในด้านคุณภาพ อิทธิพลของตัวมันเองที่มีการเปลี่ยนแปลงในหนังสือเรียนและวิธีการ

แผนภาพต่อไปนี้เป็น การสรุปอิทธิพลของหลักสูตร และการเปลี่ยนแปลงหนังสือเรียน จาก การมีส่วนร่วมของรัฐบาลที่ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงหนังสือเรียนขึ้น ดังตัวอย่าง ด้านเศรษฐกิจ และอาจมีผลกระทบด้านสังคม การตัดสินใจด้านการเมือง ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหลักสูตร และผลสุดท้ายคือ การปรับปรุงหนังสือเรียนใหม่และพัฒนาทรัพยากร ซึ่งเมื่อนโยบายด้านต่างๆมีการเปลี่ยนแปลง เช่น ด้านการศึกษา ด้านสังคม ด้านเศรษฐกิจ เป็นต้น ส่งผลให้หลักสูตร การศึกษาเปลี่ยนแปลงด้วยเช่นกัน นั่นคือในด้านเนื้อหาเพื่อให้เป็นระบบ โดยเน้นความสำคัญ และความสมดุลของวิธีการสอน ซึ่งเมื่อหลักสูตรเปลี่ยนทำให้หนังสือเรียนและวัสดุ รูปเล่มเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เกิดความพึงพอใจและความต้องการของทรัพยากร(หนังสือ)ที่ใช้ ดังภาพที่ 1.1



ภาพ 1.1 ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหนังสือเรียน

หลังการปฏิรูปการศึกษา ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2545 ได้มีแนวคิดเกี่ยวกับการปฏิรูปที่สำคัญคือ การปฏิรูปการจัดการเรียนการสอน ผลจากความต้องการให้ปฏิรูปดังกล่าวมีผลโดยตรงต่อทั้งผู้สอนและผู้เรียน โดยเฉพาะในส่วนของ การจัดการเรียนการสอนนั้นจำเป็นต้องมีการปรับรูปแบบของหลักสูตรการเรียนการสอน มุ่งเน้น ความสำคัญทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ โดยยึดหลัก ผู้เรียนสำคัญที่สุด ทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต การจัดการเรียนการสอน และการจัดกิจกรรมเสริม ต้องยึดผู้เรียนเป็นหลัก เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาเต็มตามศักยภาพ เพื่อให้ผู้เรียนมีความใฝ่รู้ สามารถคิด วิเคราะห์ วิวิจารณ์ ริเริ่ม สร้างสรรค์ มีความรับผิดชอบ และมีคุณธรรมควบคู่กับความรู้ ฉะนั้นครูหรือผู้สอน และผู้จัดการศึกษาจะต้องเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้ชี้นำ ผู้ถ่ายทอดความรู้ไปเป็นผู้ช่วยเหลือ ส่งเสริม และสนับสนุนผู้เรียนในการแสวงหาความรู้จากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ และให้ข้อมูลที่ ถูกต้องแก่ผู้เรียน เพื่อนำข้อมูลที่ตนเองได้รับไปใช้สร้างความรู้ของตน มีการนำเทคโนโลยี สารสนเทศมาใช้ในการเรียนการสอน การจัดกิจกรรมและการบริหารจัดการ ทั้งนี้เพื่อพัฒนา คุณภาพการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน และการกระจายโอกาสทางการศึกษาอย่าง กว้างขวางและทั่วถึง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544)

สิ่งหนึ่งที่ปรากฏหลังการปฏิรูปการศึกษา คือ กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการหาความรู้ เกิดกระบวนการคิด และสามารถจะเรียนรู้ได้ต่อเนื่องตลอด ชีวิต จึงทำให้เกิดการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยคำนึงถึงประโยชน์ของ ผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรม ให้เป็นผู้คิดเป็นทำเป็น แก้ปัญหาเป็น หรือเป็น การสอนที่มีกิจกรรมที่หลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของนักการศึกษาที่สำคัญคือ จอห์น เดวีย์ (John Dewey) ซึ่งมีแนวคิดว่าการศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของสังคม ครูจะต้องเข้าใจความ ต้องการและความสนใจของเด็ก เด็กจะเกิดการเรียนรู้ได้ดีผ่านกิจกรรมที่เด็กลงมือกระทำ (learning by doing) ศูนย์กลางการเรียนรู้จึงอยู่ที่ตัวเด็ก (child centered) นับว่าเป็นการเปลี่ยน บทบาทในการเรียนรู้ของผู้เรียนจากผู้รับมาเป็นผู้เรียน และเปลี่ยนบทบาทครูจากผู้สอนมาเป็นผู้ จัดประสบการณ์หรือผู้แนะแนวทางการเรียนรู้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2543 ; ทิศนา แคมมณี, 2545)

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องก็ได้ชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของหนังสือเรียนกับการ เรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นจึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจจะศึกษาว่าลักษณะหนังสือ เรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษา จะตอบสนองต่อการการเปลี่ยนแปลง ของหลักสูตรที่จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมากน้อยเพียงใด เมื่อหลักสูตรเปลี่ยน



ทำไมหนังสือเรียนต้องเปลี่ยน และการเปลี่ยนแปลงของแนวคิดการจัดการเรียนการสอน ทำให้ลักษณะของหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนการปฏิรูปการศึกษาต่างจากหลังปฏิรูปการศึกษาหรือไม่ ในมุมมองของผู้เชี่ยวชาญ หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์แต่ละเล่ม ว่าจะมีความแตกต่างในด้านเนื้อหา กิจกรรมทำยบท และแบบฝึกหัด วิธีการ ขนาดรูปเล่ม รูปภาพ การเรียงลำดับเนื้อหา จำนวนหน้า รูปแบบเล่ม รูปแบบอักษร ความเหมาะสมของกระดาษ และขนาดตัวอักษรหรือไม่ แนวคิดของการทำหนังสือเรียน และแนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

การศึกษาวิจัยในประเด็นวิจัยเกี่ยวกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนและลักษณะหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษาจะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ที่มีส่วนในการผลิตหนังสือเรียนโดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเนื้อหาและกิจกรรมในหนังสือเรียน เพราะในส่วนดังกล่าวนี้ผู้ผลิตสามารถนำข้อมูลไปผลิตหนังสือเรียนได้ตอบสนองต่อรายวิชา และระดับหรือวัยการศึกษาของผู้เรียน เพื่อสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงหนังสือเรียนให้มีคุณภาพ ประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และทำให้การเรียนการสอนระดับชั้นประถมศึกษาซึ่งเป็นระดับที่จำเป็นต้องให้ความสำคัญ ให้เกิดสัมฤทธิ์ผลตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร รวมทั้งเป็นแนวทางให้แก่ครู ผู้สอนวิชานี้ได้แนวทางในการตัดสินใจเลือกหนังสือเรียนที่มีคุณภาพมาใช้ประกอบการเรียนการสอน รวมถึงได้ออกแบบหนังสือเรียนที่เน้นการเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นสำคัญ

### คำถามวิจัย

1. แนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรหลังจากมีการปฏิรูปการศึกษา
2. ลักษณะหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังการปฏิรูปการศึกษาต่างจากก่อนปฏิรูปการศึกษาหรือไม่ อย่างไร
3. ผลของแนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษาที่มีต่อลักษณะหนังสือเรียนมีลักษณะเช่นใด

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบแนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษา
2. เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษา

3. เพื่อวิเคราะห์ผลของแนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษาที่มีต่อลักษณะของหนังสือเรียน

### สมมติฐานของการวิจัย

การศึกษาหลักสูตรการจัดการศึกษาในแต่ละช่วงเวลาพบว่า หลักสูตรการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีลักษณะที่แตกต่างกัน โดยหลักสูตรการศึกษาก่อนที่จะมีการปฏิรูปในปี 2542 คือหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถขั้นพื้นฐาน สามารถอ่านออก เขียนได้ การพัฒนาคน พัฒนาสังคม พัฒนาอาชีพ ต่อมาในหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ได้เปลี่ยนจุดเน้นมาเป็นการจัดกิจกรรมเชิงกระบวนการ ท้องถิ่นสามารถปรับการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับสภาพความต้องการของท้องถิ่น และหลังการปฏิรูปการศึกษาในปี 2542 หลักสูตรการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มุ่งเน้นในเรื่อง ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต จะเห็นได้ว่าการมุ่งเน้น หรือแนวคิดของการจัดการศึกษาในแต่ละช่วงเวลาของระบบการจัดการศึกษามีความแตกต่างกัน

ความต้องการของสังคมต่อบุคลากรในประเทศแต่ละช่วงเวลาแตกต่างกัน ดังนั้นจึงทำให้เกิดหลักสูตรการจัดการศึกษาที่แตกต่างกัน เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงหลักสูตร จะมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในเนื้อหา และวิธีการสอน การเรียนเรียนรู้ รวมทั้งสื่อวัสดุในการจัดการเรียนการสอน โดยหนังสือเรียนเป็นเครื่องมือสำคัญในการถ่ายทอดหลักสูตร ผ่านการจัดการเรียนการสอน ของครู ลงสู่เป้าหมายหลักคือการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะตามที่หลักสูตรในแต่ละช่วงเวลาต้องการ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายตามหลักสูตรจำเป็นต้องอาศัยสื่อการเรียนการสอนด้วย ดังนั้นเมื่อหลักสูตรในแต่ละช่วงเวลามีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องของจุดเน้น หรือแนวคิด หนังสือเรียนจึงน่าจะเกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านของคุณลักษณะต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหา กิจกรรม หรือแบบฝึกหัด เพื่อให้สอดคล้องไปตามหลักสูตรนั้นๆ

จากการศึกษาหลักสูตรการจัดการศึกษาข้างต้น ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานการวิจัยครั้งนี้ว่า "แนวคิดการจัดการเรียนการสอนหลังปฏิรูปการศึกษาแตกต่างจากก่อนปฏิรูปการศึกษา และเมื่อแนวคิดการจัดการเรียนการสอนหลังปฏิรูปการศึกษาเปลี่ยนไปจากเดิม น่าจะทำให้ลักษณะหนังสือเรียนเปลี่ยนไปจากก่อนปฏิรูปด้วย"

### ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์แนวคิดการจัดการเรียนการสอนและลักษณะหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 (ช่วงชั้นที่ 2) ก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษา ที่

จัดพิมพ์โดยสำนักพิมพ์คุรุสภาจำนวน 6 เล่มและสำนักพิมพ์เอกชนจำนวน 12 เล่มที่จัดทำขึ้นตามหลักสูตรการศึกษาวิทยาศาสตร์และโรงเรียนเลือกใช้กันและเป็นที่ยอมรับและใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยการวิจัยครั้งนี้ใช้การวิจัยเนื้อหา (content analysis research) ด้วยวิธีการวิจัยเอกสาร โดยศึกษาเฉพาะลักษณะหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา

ประเด็นที่ทำการวิเคราะห์ได้แก่ แนวคิดการจัดการเรียนการสอน ซึ่งประเด็นแนวคิดการจัดการเรียนการสอน ศึกษาปรัชญาการศึกษาโดยอ้อมเพื่อเป็นแนวทางในการจำแนกแนวคิดการจัดการเรียนการสอนว่าปรัชญาดังกล่าวเหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนในช่วงเวลาใด และเป็นการศึกษาหลักคิดของปรัชญาว่าสอดคล้องกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนก่อนปฏิรูปการศึกษาหรือหลังปฏิรูปการศึกษา สำหรับการวิเคราะห์ลักษณะหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ แบ่งวิเคราะห์หนังสือเรียน ออกเป็น 5 ส่วน คือ 1) วิเคราะห์เปรียบเทียบด้านรูปแบบของหนังสือเรียน 2) การเปรียบเทียบเนื้อหาก่อนและหลังการปฏิรูประหว่างชั้นเรียน 3) การวิเคราะห์ลำดับของเนื้อหาที่เรียน 4) การวิเคราะห์กิจกรรมในหนังสือเรียน และ 5) การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของหนังสือเรียนระหว่างก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษา ความน่าอ่านของหนังสือเรียน ความยากง่ายในการอ่านของเนื้อหาในหนังสือเรียนและความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์

### คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

หนังสือเรียน หมายถึง หนังสือที่มีเนื้อหา สาระครบตามที่หลักสูตรกำหนด หรือมีการจัดวาง จัดเรียงเนื้อหาอย่างมีระบบสอดคล้องกับหลักสูตร (และเป็นหนังสือที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากหน่วยงานที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการผลิต และรับรอง โดยการอนุญาตจากกระทรวงศึกษาธิการประกาศอนุญาตให้ใช้ในสถานศึกษาได้ เป็นหนังสือที่นักเรียนสามารถนำมาใช้ในการเรียน และครูสามารถนำมาใช้ในการสอนได้ และสามารถเป็นแหล่งที่เป็นข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตรการศึกษา)

หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง หนังสือประกอบการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ไม่รวมคู่มือครู

การวิเคราะห์หนังสือเรียน หมายถึง การวิเคราะห์แนวคิดจัดทำหนังสือเรียน และลักษณะของหนังสือเรียน โดยการเปรียบเทียบด้านรูปแบบของหนังสือเรียน ลำดับของเนื้อหาที่เรียน และกิจกรรมในหนังสือเรียน กับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เพื่อตัดสินความเหมาะสมของหนังสือเรียน

แนวคิดการจัดการเรียนการสอน หมายถึง นโยบายหลักสูตร ปรัชญาการศึกษา รูปแบบการจัดการเรียนการสอน วิธีสอน และการจัดการเรียนการสอนที่เกิดกับผู้เรียน

ลักษณะของหนังสือเรียน หมายถึง องค์ประกอบที่บรรจุในหนังสือหรือรูปแบบของหนังสือ ได้แก่ เนื้อหาก่อนและหลังการปฏิรูประหว่างชั้นเรียน ลักษณะรูปเล่ม ลำดับของเนื้อหาที่เรียน ความน่าอ่าน ความยากง่ายของเนื้อหาสาระ การนำเสนอเนื้อหา ภาพประกอบ สี สัน กิจกรรมในหนังสือเรียน

ความน่าอ่าน หมายถึง ค่าเฉลี่ยของจำนวนคำที่มี 3 พยางค์ขึ้นไปในหนังสือเรียนจาก 10 ประโยค หากมีค่าสูง แสดงว่ามีจำนวนคำที่มี 3 พยางค์ขึ้นไปในหนังสือเรียนมีมาก จะทำให้หนังสือเรียนมีคำที่อ่านยากมาก ส่งผลให้หนังสือมีความน่าอ่านน้อย

ความยากในการอ่าน หมายถึง ค่าเฉลี่ยของจำนวนคำใหม่ที่นักเรียนยังไม่เคยพบมาก่อนในจำนวน 10 ประโยค หากมีคำใหม่สูงมาก แสดงว่า หนังสือเรียนเรียนมีคำยากมาก

### ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ผลของการวิเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนการสอน และลักษณะหนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ จะเป็นแนวทางให้กับหน่วยงานของรัฐและเอกชนใช้ในการปรับปรุงหนังสือเรียนให้สอดคล้องกับแนวนโยบายการปฏิรูปการศึกษา อีกทั้งเป็นประโยชน์กับหน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับหนังสือเรียนทั้งของรัฐบาลและภาคเอกชน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหนังสือเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

2. ผลการวิเคราะห์ความน่าอ่านและระดับความยากง่ายในการอ่านของหนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 ทั้ง 18 เล่ม จะทำให้ได้ข้อมูลสารสนเทศในการจัดทำหนังสือเรียนที่ใช้ภาษาในระดับที่เหมาะสมกับผู้เรียน

3. ผลการวิเคราะห์ลักษณะหนังสือเรียน ทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องในการผลิตหนังสือเรียนได้ ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของหนังสือเรียนระหว่างก่อนปฏิรูปและหลังปฏิรูปการศึกษาว่ามีความเหมือนต่างกันอย่างไร ควรเพิ่มหรือเน้นตรงจุดใดเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อระบบการศึกษา

4. ผลของการวิเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนการสอน และลักษณะหนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ จะทำให้ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ใช้เป็นข้อมูลหรือแนวทางในการสอนว่ามีบทเรียนใดบ้างที่ควรเพิ่มเติมหรือประยุกต์กิจกรรมหรือเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ที่สามารถใช้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และยังเป็นข้อมูลให้กับผู้สนใจทั่วไปได้ศึกษาค้นคว้าในประเด็นดังกล่าวให้ลึกซึ้ง

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการศึกษาวิเคราะห์แนวความคิดการจัดการเรียนการสอนและลักษณะหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาโดยใช้การวิจัยเนื้อหา ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งขอบข่ายในการนำเสนอเป็น 4 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ตอนที่ 2 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหนังสือเรียน ตอนที่ 3 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์หนังสือเรียน ตอนที่ 4 กรอบแนวคิดในการวิจัย ซึ่งทั้ง 4 ตอนมีรายละเอียด ดังนี้

#### ตอนที่ 1 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

##### 1.1 การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

##### 1.1.1 ความสำคัญและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดองค์ความรู้และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติมากมาย มีผลให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง

วิทยาศาสตร์ช่วยพัฒนาวิถีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (knowledge based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน และที่สำคัญอย่างยิ่งคือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข การที่จะสร้างความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์นั้น องค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งคือการจัดการศึกษา

เพื่อเตรียมคนให้อยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคที่มีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544)

วิทยาศาสตร์ เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หลักในโครงสร้างหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 หลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดผลประเมินผล การเรียนรู้ มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนแต่ละระดับชั้น ให้ต่อเนื่องเชื่อมโยงตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องจัดหลักสูตรแกนกลางที่มีการเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาสาระในแต่ละระดับชั้น การเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ รวมถึงมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการสืบค้นข้อมูลและการจัดการข้อมูลให้เป็นระบบ

### 1.1.2 วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิสัยทัศน์เป็นมุมมองภาพในอนาคตที่มุ่งหวังว่าจะมีการพัฒนาอะไร อย่างไร ซึ่งจะสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา ผู้เรียน และชุมชนร่วมกันพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ และปฏิบัติร่วมกันสู่ความสำเร็จในการกำหนดวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ใช้กรอบความคิดในเรื่องของการพัฒนาการศึกษาเพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งการเรียนรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ดังนี้

หลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิดหลัก และกระบวนการที่เป็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริง ทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ และมีความยืดหยุ่น หลากหลาย

หลักสูตรและการเรียนการสอนต้องตอบสนองผู้เรียนที่มีความถนัดและความสนใจแตกต่างกันในการใช้วิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการเรียนรู้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา และการคิดค้นสร้างสรรค์องค์ความรู้

ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยถือว่ามีมีความสำคัญควบคู่กับการเรียนในสถานศึกษา ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนหลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการ ความสนใจและวิถีเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน

การเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาเพื่อให้สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิต จึงจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต การเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม

**วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์** ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดไว้ดังนี้ **การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการและเจตคติ**ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัยเกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

**การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต** เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ (natural world) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัว ทำหายกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการร่วมกันคิดลงมือปฏิบัติจริง ก็จะเข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับวิชาอื่นและชีวิต ทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล การประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจมุ่งมั่นที่จะสังเกต สำรวจ ตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต โดยใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายในท้องถิ่น และคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ ความสนใจและความถนัดแตกต่างกัน

**การเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เป็นการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจ ชาบซึ้งและเห็นความสำคัญของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม** ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้หลาย ๆ ด้าน เป็นความรู้แบบองค์รวม อันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ และพัฒนาคุณภาพชีวิต มีความสามารถในการจัดการ และร่วมกันดูแลรักษาโลกธรรมชาติอย่างยั่งยืน

### 1.1.3 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจ ตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้

เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่วัยเริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษาและเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้วการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญดังนี้ (1) เพื่อให้เข้าใจหลักการทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์ (2) เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ (3) เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (4) เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ (5) เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน (6) เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต (7) เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

## 1.2 มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียนด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการเรียนรู้ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ การศึกษาขั้นพื้นฐาน สำหรับผู้เรียนทุกคนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน และมาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้น สำหรับผู้เรียนทุกคนเมื่อจบการศึกษาในแต่ละช่วงชั้น

### 1.2.1 การจัดสาระการเรียนรู้แกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การจัดสาระการเรียนรู้แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จัดทำภายใต้มาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ซึ่งเป็นกรอบมาตรฐานระดับประเทศที่แสดงถึงความคาดหวังที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิต เป็นการสำรวจความถนัด ความสนใจ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น สาระการเรียนรู้แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานภายใต้กรอบมาตรฐานการเรียนรู้ระดับประเทศดังกล่าวนี้ มีความเป็นสากลทัดเทียมกับมาตรฐานนานาชาติ และมีความสอดคล้องกับสังคม วัฒนธรรม ภูมิปัญญา และวิถีชีวิตของไทยการจัดสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีแนวในการจัดทำ ดังนี้



1) **จัดทำผังมโนทัศน์** เพื่อแสดงความเชื่อมโยงของสาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ โดยจัดทำทั้งระดับช่วงชั้นและรายปี

2) **กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และสาระการเรียนรู้รายปี รายภาค** โดยวิเคราะห์จากมาตรฐานการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เพื่อกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คือผู้เรียนควรจะรู้อะไร ได้พัฒนากระบวนการ ความสามารถ และคุณลักษณะอะไรบ้าง ส่วนสาระการเรียนรู้คือกิจกรรมต่างๆ ที่จัดให้ผู้เรียนได้บรรลุผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ จัดเป็นรายปีสำหรับช่วงชั้นที่ 1 - 3 และรายภาคสำหรับช่วงชั้นที่ 4

มาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแต่ละช่วงชั้น อาจกำหนดผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ทุกปี ทุกภาค หรือบางปี บางภาคก็ได้ แต่เมื่อจบแต่ละช่วงชั้น ผู้เรียนทุกคนต้องได้เรียนรู้ครบถ้วนตามมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่กำหนดไว้

มาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดในสาระที่ 8 **ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** เป็นมาตรฐานด้านกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหาธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ และเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้แต่ละปี แต่ละภาคนั้น เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ต้องจัดให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ โดยการทำกิจกรรมที่หลากหลายในการเรียนวิทยาศาสตร์ทุกรายวิชา เพื่อนำไปสู่องค์ความรู้ และเป็นกระบวนการของกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้เรียนทุกคนจะต้องทำโครงการวิทยาศาสตร์อย่างน้อย 1 เรื่องทุกช่วงชั้น

### 1.2.2 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ควรจัดได้หลากหลายรูปแบบโดยเน้นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิต สภาพแวดล้อม ภูมิปัญญาท้องถิ่น และด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบบูรณาการ อาจบูรณาการภายในสาระวิทยาศาสตร์ หรือบูรณาการต่างสาระโดยใช้วิทยาศาสตร์เป็นแกน เช่น เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ทั้งวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สุขศึกษา ศิลปะศึกษา ภาษา และสังคมศึกษาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของชุมชนในสิ่งแวดล้อมนั้น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจองค์รวมของความรู้และกระบวนการทั้งหมดที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตสังคม และสิ่งแวดล้อม

### 1.2.3 การจัดหลักสูตรวิทยาศาสตร์ของ สสวท.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จัดตั้งขึ้นโดยประกาศคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 42 ลงวันที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2515 ภายใต้ความร่วมมือและการสนับสนุน ทั้งด้านงบประมาณและผู้เชี่ยวชาญ จากโครงการพัฒนาแห่งสหประชาชาติ (UNDP) ปัจจุบันเป็น

หน่วยงานในกำกับกระทรวงศึกษาธิการ ตามพระราชบัญญัติสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2541 แก้เพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2548 **วัตถุประสงค์**ของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มีดังนี้ 1) ริเริ่ม ดำเนินการ ส่งเสริม ประสานและจัดให้มีการศึกษาค้นคว้า วิจัยและพัฒนาหลักสูตรวิธีการเรียนรู้วิธีสอน และการประเมินผลการเรียนการสอนเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทุกระดับการศึกษา โดยเน้นการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นหลัก 2) ส่งเสริม ประสาน และจัดให้มีการพัฒนาบุคลากรการฝึกอบรมครู อาจารย์ ผู้เรียน นิสิตและนักศึกษา เกี่ยวกับการเรียนการสอน และการค้นคว้าวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3) ส่งเสริม ประสาน และจัดให้มีการค้นคว้า วิจัย ปรับปรุง และจัดทำหนังสือหนังสือเรียน แบบฝึกหัด เอกสารทางวิชาการ และสื่อการเรียนการสอนทุกประเภท ตลอดทั้งประดิษฐ์อุปกรณ์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 4) ส่งเสริมการพัฒนาระบบประกันคุณภาพและการประเมิน มาตรฐานการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสถานศึกษา 5) พัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ตลอดทั้งการส่งเสริมการผลิตครู อาจารย์ที่มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 6) ให้คำปรึกษาแนะนำแก่กระทรวง ทบวง กรม ส่วนราชการที่เรียกชื่ออย่างอื่น หน่วยงานอื่นของรัฐ หรือหน่วยงานของเอกชนที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการจัดการศึกษาหรือสถานศึกษาเฉพาะในเรื่องที่เกี่ยวกับอำนาจหน้าที่ตามข้อ 1 ถึง 5

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เสนอแนะโครงสร้างหลักสูตร การจัดสาระการเรียนรู้แกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับสถานศึกษานำไปใช้หรือปรับใช้ให้เหมาะสม ทั้งนี้สถานศึกษาจะต้องบูรณาการส่วนที่เป็นสภาพปัญหาในชุมชนและสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้เป็นหลักสูตรสถานศึกษา

ในการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6) ซึ่งจัดการศึกษาเป็นรายปี ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ปีละไม่เกิน 80-100 ชั่วโมงโดยมีเวลาเรียนวันละ ไม่เกิน 5 ชั่วโมง

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานให้สถานศึกษาจัดสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมได้ตั้งแต่ช่วงชั้นที่ 2 เพื่อเพิ่มทักษะกระบวนการ ซึ่งช่วงชั้นที่ 2 (ป.4-ป.6) ต้องเรียนวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมอีกประมาณ 160 ชั่วโมง ประกอบด้วย

สนุกกับของเล่นวิทยาศาสตร์	40 ชั่วโมง
ของเล่นเชิงกลไกและไฟฟ้า	40 ชั่วโมง

สนุกกับการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ 40 ชั่วโมง

อาหารเพื่อสุขภาพ 40 ชั่วโมง

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับนักเรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ ครูควรบูรณาการสาระต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ส่วนมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนด โดยสาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยช่วงชั้นที่ 2 จะเรียนโดยภาพรวมของทั้ง 8 สาระ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีมาตรฐานช่วงชั้น 13 มาตรฐานสามารถแสดงดังตาราง 2.1

ตาราง 2.1 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต	<p>มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต</p> <p>มาตรฐาน ว 1.2 : เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพการใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>
สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	<p>มาตรฐาน ว 2.1 : เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p> <p>มาตรฐาน ว 2.2 : เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน</p>
สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร	มาตรฐาน ว 3.1: เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่าง

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
	<p>สมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p> <p>มาตรฐาน ว 3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>
สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่	<p>มาตรฐาน ว 4.1 : เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่เหล็ก และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้อง และมีคุณธรรม</p> <p>มาตรฐาน ว 4.2 : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>
สาระที่ 5 : พลังงาน	<p>มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>
สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก	<p>มาตรฐาน ว 6.1: เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลก และภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>
สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ	<p>มาตรฐาน ว 7.1 : เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p> <p>มาตรฐาน ว 7.2 : เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสารสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้</p>

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
	ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม
สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ไม่ได้แบ่งเป็นสาระการเรียนรู้แต่จะจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่ม ซึ่งวิทยาศาสตร์นั้นจะอยู่กลุ่มที่ 2 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ว่าด้วยกระบวนการแก้ไขปัญหาของชีวิตและสังคมโดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อดำรงอยู่และการดำเนินชีวิตที่ดี

#### 1.2.4 จุดต่างระหว่างหลักสูตรในประเด็นเกี่ยวกับหลักการและจุดมุ่งหมาย หลักสูตรก่อนการปฏิรูปการศึกษา

**หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521** เกิดจากนโยบายแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2520 จัดการศึกษาให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถขั้นพื้นฐาน สามารถอ่านออก เขียนได้ดี มีความสามารถดำรงตนเป็นพลเมืองดี ในระบอบการปกครองแบบประชาธิปไตย ที่มีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข โดยหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 แบ่งเป็นมวลดประสบการณ์ต่างๆ ได้แก่ กลุ่มทักษะ (ภาษาไทย วิทยาศาสตร์) กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต กลุ่มสร้างเสริมลักษณะ กลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 เพิ่มวิชาเลือกภาษาอังกฤษหรืองานเลือกในกลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ

**หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)**  
หลักการ จุดหมายได้ปรับเพื่อให้กระชับชัดเจน และต่อเนื่องตั้งแต่ระดับประถมศึกษา ประถมศึกษาตอนต้น ประถมศึกษาตอนปลาย แนวคิดพื้นฐาน เน้นการพัฒนาคุณภาพของการเป็นคนที่สมบูรณ์รอบด้านโดยเน้นลักษณะสำคัญ 3 ประการ คือ การพัฒนาคน พัฒนาสังคม พัฒนาอาชีพ โครงสร้างหลักสูตรประกอบด้วย มวลดประสบการณ์ ทั้ง 5 เหมือนเดิม เนื้อหาสาระเปลี่ยนแปลงไม่มาก ส่วนมากจะเป็นการปรับลด เพื่อความชัดเจนและสะดวกในการนำไปใช้ คุณลักษณะพิเศษของหลักสูตรนี้ คือ เน้นการจัดกิจกรรมเชิงกระบวนการ ท้องถิ่นสามารถปรับการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับสภาพความต้องการของท้องถิ่น

## หลักสูตรหลังการปฏิรูปการศึกษา

**หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544** หลักสูตร จุดหมายได้ปรับไปจากเดิมค่อนข้างมาก เพื่อให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น และต่อเนื่องตั้งแต่ระดับประถมศึกษา ประถมศึกษาตอนต้น ประถมศึกษาตอนปลาย เป็นการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มุ่งเน้นความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน โดยทุกคนจะได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต เป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งสาระ เวลา และการจัดการเรียนรู้ และเป็นหลักสูตรที่จัดการศึกษาได้ทุกรูปแบบ ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย โครงสร้างหลักสูตรประกอบด้วย ระดับ ช่วงชั้น ซึ่งกำหนดเป็น 4 ช่วงชั้น ตามพัฒนาการของผู้เรียน และกำหนดสาระการเรียนรู้เป็น 8 กลุ่ม คือ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษา และพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ

### ตอนที่ 2 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหนังสือเรียน

หนังสือเรียนจัดเป็นเอกสารสำคัญประกอบการใช้หลักสูตร ซึ่งนอกจากจะมีการดำเนินการมากกว่า 400 ปีแล้ว ก็ยังมีอิทธิพลต่อการใช้หลักสูตรมากที่สุด ทั้งครูและนักเรียนต่างก็ต้องการหนังสือเรียนไว้ใช้ในห้องเรียนเป็นของตัวเอง เพราะจะช่วยให้การจัดการเรียนรู้สะดวก ง่ายขึ้น สำหรับครูที่ต้องการใช้หนังสือเรียนตามเค้าโครงรายละเอียดของวิชา และครูที่มีความสามารถในการเขียนหนังสือเรียน หรือหนังสือเรียนตามที่ตนถนัดในด้านเนื้อหา การที่ครูจะเขียนหนังสือเรียนหรือเลือกใช้ในลักษณะใดนั้นย่อมได้รับอิทธิพลจากสังคมด้วย

#### 2.1 ความหมายของหนังสือเรียน

หนังสือเรียนแต่เดิม เรียกกันหลายชื่อ เช่น แบบหัดอ่าน แบบสอนอ่าน หนังสือฝึกอ่าน (วาริ ธิระจิตร, 2531) ต่อมาภายหลังการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรประถมศึกษา ปีพุทธศักราช 2521 ก็มีการเปลี่ยนแปลงการใช้คำว่า “หนังสือหนังสือเรียน” หรือ “หนังสือเรียน” มาเป็น “หนังสือเรียน” ทั้งกระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดว่า หนังสือเรียนเป็นเพียงหนังสือที่สถานศึกษาให้นักเรียนจัดหาไว้ประกอบการเรียนตามรายวิชาเท่านั้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544)

หนังสือเรียนเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญที่ใช้ในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อทำให้หรือช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์ จุดมุ่งหมายของหลักสูตรการศึกษาในช่วงเวลาและรายวิชาต่างๆ มีสาระครบตามที่ระบุไว้ในหลักสูตรอย่างถูกต้อง และเป็นส่วนขยายของหลักสูตรและยังทำให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการเรียนรู้โดยมีลักษณะเป็นเล่ม เป็นแผ่นหรือเป็นชุดเอกสารก็ได้ (อารยะ ศรีกัลยาณบุต ,2550 ;กระทรวงศึกษาธิการ , 2544: 2 ; กิดานันท์ มลิทอง, 2540 ; วาริ ธิระจิตร,

2531: 18 ; หทัย ต้นหยง, 2528) สำหรับ Shores (2001) ได้กล่าวถึงหนังสือเรียนไว้ว่า เป็นเครื่องมือที่ครูกับนักเรียนใช้สื่อความหมายซึ่งกันและกัน แต่มีอีกแนวคิดหนึ่งที่ทำให้ความหมายของหนังสือเรียนว่าเป็นหนังสือที่เกี่ยวกับการศึกษาวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ มีการจัดเนื้อหาอย่างเป็นระบบ เรียงจากง่ายไปยาก จากรูปธรรมไปหานามธรรม มุ่งใช้เฉพาะการเรียนการสอนในช่วงชั้นหรือระดับใดระดับหนึ่ง อีกทั้งเป็นข้อมูลที่สำคัญในการเรียนการสอน (Good, 1973; โกชัย สาริกบุตร และสมพร สาริกบุตร ,2521)

ดังนั้นสรุปความหมายของคำว่า “หนังสือเรียน” ได้ว่าหนังสือเรียน คือ หนังสือที่มีเนื้อหา สาระครบตามที่หลักสูตรกำหนด หรือมีการจัดวาง จัดเรียงเนื้อหาอย่างมีระบบสอดคล้องกับหลักสูตรและเป็นหนังสือที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากหน่วยงานที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการผลิต และรับรอง โดยการอนุญาตจากกระทรวงศึกษาธิการประกาศอนุญาตให้ใช้ในสถานศึกษาได้ เป็นหนังสือที่นักเรียนสามารถนำมาใช้ในการเรียน และครูสามารถนำมาใช้ในการสอนได้ และสามารถเป็นแหล่งที่เป็นข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วย

## 2.2 ความสำคัญของหนังสือเรียน

ในด้านความสำคัญของหนังสือเรียน พอสรุปได้ว่า ครูจำนวนมากได้ให้ความสำคัญและผูกพันอยู่กับหนังสือเรียนมาก จนอาจกล่าวได้ว่า หากขาดหนังสือเรียนแล้ว การเรียนการสอนจะเกิดขึ้นได้ยาก หนังสือเรียนจึงมีอิทธิพลเหนือหลักสูตรและการสอนของครูเป็นอย่างมาก มีครูจำนวนมากไม่น้อยยึดเนื้อหาในหนังสือเรียนแทนหลักสูตร จนมีคำกล่าวว่า “ครูสอนแต่เพียงในหนังสือเรียน” ซึ่งหมายความว่าครูสอนตามหนังสือเรียนนั่นเอง ครูมิได้เน้นที่ตัวผู้เรียน ดังจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่เน้นการจัดการเรียนการสอนเน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับนักจิตวิทยาและนักการศึกษาที่ได้อ้างถึงทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคลว่า บุคคลมีความแตกต่างกันหลายประการ เช่น บุคลิกภาพ ทัศนคติ สติปัญญา และความสนใจ เป็นต้น และความแตกต่างนี้ยังขึ้นอยู่กับสภาพทางสังคมและวัฒนธรรมทำให้มีพฤติกรรม การสื่อสารและการเลือกเปิดรับสารที่แตกต่างกัน และมีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้นำแนวคิดของทฤษฎีพัฒนาการของ Bruner ซึ่งได้อธิบายว่าความพร้อมของเด็กสามารถจะปรับได้ ซึ่งสามารถจะเสนอเนื้อหาใดๆ แก่เด็กในอายุเท่าใดก็ได้แต่จะต้องรู้จักการจัดเนื้อหา และวิธีการสอนที่เหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กเหล่านั้น ขณะที่ครูมักจะยึดหนังสือเรียนเป็นที่พึ่ง ไม่ได้ศึกษาและใช้เอกสารหลักสูตรชนิดอื่น ประกอบการเตรียมการสอนทำให้การเรียนการสอนขาดความสมบูรณ์ ละเลยที่จะสร้างทัศนคติ ค่านิยม และฝึกทักษะที่เหมาะสม ซึ่งผู้สอนจึงจำเป็นต้องเข้าใจเด็ก และรู้จักกระตุ้นโดยการจัดสภาพการเรียนการสอนและใช้สื่อการเรียนให้เหมาะสมกับความต้องการของเด็ก

หนังสือเรียนที่ดี ถ้าครูรู้จักใช้อย่างเหมาะสมก็มีประโยชน์จะไม่มีคุณค่าเลย อีกทั้งหนังสือเรียนยังเป็นพื้นฐานในการค้นคว้าของผู้เรียน การมีหนังสือเรียนในวิชาที่สอนจะช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างสมบูรณ์ตามหลักสูตร เพราะไม่ต้องเสียเวลาที่จะต้องให้เด็กมานั่งจดรายละเอียดของเนื้อหาที่ครูสอน อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการค้นคว้าเพิ่มเติม นักการศึกษาได้ให้ความสำคัญของหนังสือเรียนไว้ดังนี้ เช่น ปรีชา ช่างขวัญยืน (2550) ได้กล่าวว่า หนังสือเรียนเป็นอุปกรณ์การเรียนที่มีบทบาทต่อครู นักเรียน เนื่องจากช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินการไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร และเป็นตัวกำหนดบทบาทของเนื้อหา และกิจกรรมต่างๆ สำหรับ Maxwell (1951) ได้กล่าวถึงความสำคัญของหนังสือเรียน ไว้ว่า ต้องเป็นแหล่งวิชาการที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับเรื่องต่างๆ ช่วยเรียบเรียงเนื้อหา และเป็นมาตรฐานสำหรับผู้สอนในการเลือกเนื้อหาต่างๆ มาสอน ประหยัดเวลาของผู้สอนในการทำงาน โดยไม่ต้องเสียเวลาในการค้นคว้ามากนัก

สรุปว่าหนังสือเรียนมีความสำคัญ เนื่องจากหนังสือเรียนเป็นเครื่องกำหนดคุณภาพของการเรียนการสอนของครู เป็นอาวูชของครู และตามหลักการ จุดหมาย โครงสร้างที่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตร การกำหนดคุณภาพของผู้เขียน เป็นเรื่องจำเป็น หากผู้เขียนมีคุณภาพสูงแน่นอนที่สุด หนังสือเรียนก็จะมีคุณภาพด้วย หนังสือเรียนเป็นเครื่องกำหนดมาตรฐาน ในประเทศไทยมีความจำเป็นอย่างมากในการกำหนด หรือการประกาศระบบมาตรฐานให้เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน การกำหนดมาตรฐานกลาง เพื่อให้ใช้ทั่วประเทศเป็นแบบเดียวกัน ในด้านเนื้อหา ความคิดรวบยอด และวิธีการสอน จึงเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะหากเป็นการจัดทำหนังสือเรียนของเอกชน ซึ่งมีการแข่งขันกันสูงในเรื่องกลไกตลาด ยิ่งต้องมีมาตรฐานควบคุม อีกทั้งหนังสือเรียนเป็นสื่อหลักของนักเรียน เพื่อใช้เป็นตัวช่วยในการทำความเข้าใจเนื้อหา เป็นเครื่องมือสร้างทักษะการเรียนรู้ อ่านทบทวนในสิ่งที่ครูสอนไปแล้ว ใช้วิเคราะห์ แก้ปัญหา

เมื่อมีการประกาศใช้หลักสูตรประถมศึกษาใหม่ในปี พ.ศ. 2521 เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรดังกล่าว กระทรวงศึกษาธิการจึงออกประกาศกำหนดหนังสือเรียนสำหรับใช้ในโรงเรียน ปีการศึกษา 2520 ระดับประถมศึกษา โดยมอบอำนาจในการกำหนดหนังสือเรียนสำหรับชั้นประถมศึกษา ส่วนกลางให้เป็นอำนาจของอธิบดีกรมเจ้าสังกัด ส่วนภูมิภาคให้ศึกษาธิการจังหวัดกำหนดหนังสือเรียนขึ้นสำหรับจังหวัดนั้นๆ ด้วยความเห็นชอบของศึกษาธิการเขตนั้นๆ โดยเลือกจากบัญชีรายชื่อที่กระทรวงศึกษาธิการอนุญาต โดยหนังสือเรียนที่นำมาใช้นั้นรัฐเป็นผู้ทำขึ้น และมีเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมบ้างแต่ไม่มากนัก ซึ่งปัจจุบันนี้ก็เช่นกันหนังสือเรียนที่ใช้ก็ต้องผ่านการ



อนุญาตจากกระทรวงศึกษาธิการ แต่การทำหนังสือเรียนนั้นเอกชนมีอิสระเต็มที่สำหรับการทำแต่ต้องผ่านเกณฑ์ที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดเช่นกัน

สิ่งสำคัญที่จำเป็นต้องรู้ในการเขียนหนังสือเรียน คือ แนวนโยบาย การจัดทำหนังสือเรียนของหน่วยงานที่ดูแลรับผิดชอบก่อน ในประเทศไทย กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ มีหน้าที่รับผิดชอบการจัดทำสื่อการเรียนการสอนใช้ในโรงเรียนได้มีประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง “นโยบายการใช้และการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน” โดยมีข้อที่เกี่ยวข้องกับครูและผู้ที่มีความต้องการจะเขียนหนังสือเรียน ความว่า ส่งเสริมให้หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน มีส่วนร่วมในการจัดทำหนังสือเรียน หรือคู่มือตามหลักสูตร และส่งเสริมให้หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน มีส่วนร่วมในการจัดทำหนังสือเสริมประสบการณ์ และอุปกรณ์การเรียนการสอน ทุกระดับชั้น ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ นอกจากนี้กรมวิชาการได้กำหนดแนวทางการดำเนินการ เพื่อให้แนวการใช้และการพัฒนาสื่อหนังสือเรียนให้ได้ผล ซึ่งมีแนวทางการดำเนินการดังกล่าว 6 ข้อ แต่ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหนังสือเรียนอยู่ในข้อ 3-6 มีใจความดังนี้ กล่าวคือ ให้กรมวิชาการดำเนินการอบรมครูและบุคลากรเกี่ยวกับการเลือก การใช้ การผลิต และการประเมินหนังสือเรียน ต้องสนับสนุนหน่วยงานต่างๆ ในการอบรมครูและบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการเลือก การใช้ การผลิต และการประเมินหนังสือเรียน สนับสนุนหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนจัดทำสื่อการเรียนที่ให้แนวคิดใหม่ๆ และต้องสอดคล้องกับหลักสูตร ให้กรมวิชาการ ศึกษา วิเคราะห์ ประเมินการใช้สื่อ และรายงานความจำเป็น ความต้องการเกี่ยวกับสื่อ เพื่อกระตุ้นให้หน่วยงานมีการพัฒนาสื่อใหม่ๆต่อไป (กระทรวงศึกษาธิการ , 2545ก)

### 2.3 ลักษณะของหนังสือเรียนที่ดีและเกณฑ์ในการเลือก

ลักษณะของหนังสือเรียนที่ดีต้องประกอบด้วย เนื้อหาต้องเขียนตรงกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ถูกต้องตามหลักความเป็นจริง จำนวนเรื่องที่เขียนควรมีครบตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้ หากเนื้อหาที่เป็นความคิดเห็นส่วนตัวของผู้เขียน ต้องเขียนขึ้นโดยปราศจากอคติหรือความลำเอียงเป็นส่วนตัว การนำเสนอเนื้อหาควรมีความละเอียด เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน การเขียนเนื้อหาควรเขียนให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง ในส่วนที่เป็นตัวอย่างควรมีปริมาณเหมาะสม ตัวอย่างที่นำเสนอในหนังสือเรียนควรมีคุณภาพและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน และการจัดทำหนังสือควรทำขึ้นโดยคำนึงถึงหลักจิตวิทยาเป็นสำคัญ กล่าวคือ บุคคลจะมีลักษณะเฉพาะตนในเรื่องการเรียนรู้ หรือการสร้างพฤติกรรมใหม่ซึ่งเกี่ยวข้องกับความสามารถทางด้านสติปัญญา ความคิด ความจำ การแก้ปัญหา ตลอดจนการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์แวดล้อมได้อย่างเหมาะสม และอาจหมายรวมถึงลักษณะเฉพาะตนของบุคคลในเรื่องการเรียนรู้ การแปลความหมาย และการสื่อสาร ตลอดจนระดับความสามารถทางสัมฤทธิ์ผลของบุคคลในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ การใช้ภาษา

ในการอธิบายเนื้อหาหรือภาพประกอบ ต้องเป็นภาษาที่เข้าใจง่าย ชัดเจน เนื้อหาไม่ควรมีมากเกินไป จนเวลาเรียนที่กำหนดไว้ไม่เพียงพอ ทันสมัยและทันต่อเหตุการณ์เนื้อหาหนังสือเรียนได้มาตรฐานตามหลักสูตร เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป เช่น มีเนื้อหาเหมาะกับช่วงชั้นและวัยของผู้เรียน แนวการเขียน หรือแบบ (style) ตรงตามมาตรฐานที่ยอมรับในปัจจุบัน เช่น ใช้คำศัพท์ ตัวอย่างเหมาะกับ ผู้เรียน หนังสือเรียนควรมีรูปเล่มที่มีประสิทธิภาพและสวยงาม เช่น ปก กระดาษ ควรใช้ชนิดที่ ดึงดูดความสนใจของผู้อ่าน และต้องทนทาน แข็งแรง กระดาษต้องมีคุณภาพ ตัวอักษรอ่านง่าย ขนาดรูปเล่มน่าอ่าน มีเอกสารอ้างอิงและบอกที่มาของข้อมูลที่นำมาอ้างอิง เป็นต้น (สิรินทร์ ชวงโชติ และอรสา กุมาริ ปุกหุด, 2512 ; ปทุม พงษ์สุชาติ , 2520; หทัย ต้นหยง, 2528; Inlow , 1963)

Inlow (1963) ได้ให้เกณฑ์การเลือกหนังสือเรียนที่ดีว่า ต้องเป็นหนังสือเรียนที่ทันสมัยต่อ เหตุการณ์ เนื้อหาของหนังสือเรียนได้มาตรฐานตามหลักวิชาการและเป็นที่ยอมรับในด้านต่างๆ เช่น จุดมุ่งหมาย และวิธีการเสนอเนื้อหา เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของนักเรียน แนวการเขียนตรง ตามมาตรฐานที่ยอมรับในปัจจุบัน เช่น ใช้ศัพท์เหมาะกับวัยของผู้อ่าน ซึ่งสอดคล้องกับ รัญจวน อิทกรำแหง (2520) ในส่วนที่ต้องพิจารณาว่า การวางลำดับเรื่องไม่ซับซ้อน น่าสนใจ เขียนลำดับ ความยากง่ายที่ชวนให้เกิดความเข้าใจและคิดต่อเนื่อง มีรูปเล่มสวยงาม เช่น กระดาษมีคุณภาพ ตัวพิมพ์เหมาะสมอ่านง่าย ขนาดรูปเล่มพอเหมาะ ปกสีสวยงาม

## 2.4 ทฤษฎีการเรียนรู้กับหนังสือเรียน

จากการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าหนังสือเรียนเป็นสิ่งเร้าที่กระตุ้น ผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ สร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนมีความสนใจต่อเนื้อหาวิชา จึงมีจำเป็นต้องใช้ ทฤษฎีการเรียนรู้ทางด้านจิตวิทยาเป็นแนวทางในการจัดทำหนังสือเพื่อให้ตอบสนองความ แตกต่าง และสอดคล้องตามหลักทางวิชาการ อย่างเช่น ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม (behaviorism) เน้นการเรียนรู้ที่เกิดโดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้า (stimulus) กับการ ตอบสนอง (response) โดยอินทรีย์จะต้องสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนองอัน นำไปสู่ความสามารถในการแสดงพฤติกรรม คือ การเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยมมี ทฤษฎีที่สำคัญดังนี้

ทฤษฎีการวางเงื่อนไขไขผลกรรม (operant conditioning theory) เป็นแนวคิดของ Skinner (1904 อ้างถึงใน พรธณี ชูทัย เจนจิต, 2545) การเรียนรู้ตามทฤษฎีนี้ คือ การเชื่อมโยง ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยผ่านกระบวนการการวางเงื่อนไข ซึ่งอินทรีย์จะส่งพฤติกรรม ออกมาภายใต้เงื่อนไขผลกรรม โดย Skinner ได้กล่าวว่าการเรียนรู้ประเภทนี้ ผู้เรียนต้องเป็นฝ่าย กระทำเอง ไม่ใช่เป็นการแสดงพฤติกรรมซึ่งเนื่องมาจากสิ่งเร้าภายนอกมากกระตุ้น โดยหลักการ

พื้นฐานของการเรียนรู้แบบวางเงื่อนไขผลกรรม คือ ความคิดพื้นฐานของการเรียนรู้ตามทฤษฎีนี้ถือว่าการแสดงพฤติกรรมทุกชนิดจะเกี่ยวข้องกับผลที่เกิดตามมาของพฤติกรรม และผลที่ตามมาเหล่านี้เป็นตัวกำหนดพฤติกรรม โดยทั่วไปแล้วผลที่เกิดตามมาของพฤติกรรมอาจเป็นบวกหรือลบก็ได้

หนังสือเรียนเป็นสิ่งเร้าอย่างหนึ่งที่เป็นตัวช่วยกระตุ้น หรือตอบสนอง ไร้ความสนใจของผู้เรียน โดยลักษณะของหนังสือเรียนจะต้องมีสีสันสวยงาม มีภาพประกอบเพื่อช่วยในการอธิบาย มีขนาดเหมาะสม มีภาษาที่เข้าใจได้ง่ายและเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และต้องสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนสนใจ มีวิธีการนำเสนอที่น่าติดตาม มีการจัดเนื้อหาที่เป็นลำดับ แบบฝึกหัดมีความยากง่ายที่เหมาะสม ซึ่งสิ่งเหล่านี้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้ และส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

### ตอนที่ 3 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์หนังสือเรียน

สุภางค์ จันทวานิช (2551) ได้กล่าวว่า การวิเคราะห์เอกสารหรือเนื้อหา อาจทำได้ทั้งวิธีการเชิงปริมาณ และวิธีการเชิงคุณภาพ วิธีการเชิงปริมาณ คือ การทำให้ข้อมูลเอกสาร ได้แก่ ถ้อยคำ ประโยคเป็นจำนวนที่วัดได้ แล้วแจกแจงจำนวนถ้อยคำ ประโยค วิเคราะห์ข้อมูลแบบนี้ที่รู้จักกันดี คือ การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) ส่วนวิธีการเชิงคุณภาพ คือ การตีความสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย (induction) จากเอกสารดังกล่าวประกอบกับเอกสารอื่นๆ โดยมีการแบ่งประเภทตามเนื้อหาของเอกสารแล้วเปรียบเทียบเนื้อหาประเภทต่างๆกันด้วยก็ได้

การวิเคราะห์เนื้อหา คือ เทคนิคการวิจัยที่พยายามบรรยายเนื้อหาของเอกสาร ใช้วิธีการเชิงปริมาณอย่างเป็นระบบ (Berelson, 1952 อ้างถึงใน สุภางค์ จันทวานิช, 2551) การบรรยายเน้นที่เนื้อหาตามที่ปรากฏในข้อความ พิจารณาจากเนื้อหาโดยผู้วิจัยไม่มีอคติหรือความรู้สึกร่วมไม่เน้นการตีความหรือหาความหมายที่ซ่อนอยู่เบื้องหลัง สำหรับนักวิจัยบางคนเชื่อว่า การวิเคราะห์เนื้อหาอาจไม่จำเป็นต้องเป็นวิธีการเชิงปริมาณก็ได้ เพียงแค่ระบุลักษณะของข้อความ เป็นระบบ และเป็นสภาพวัตถุวิสัย (Holt, 1969) หนังสือเรียนที่จะวิเคราะห์นั้นมีองค์ประกอบหลักๆ ได้แก่ แหล่งที่มาของข้อความ กระบวนการได้ความหมาย ตัวสาระ หรือข้อความ วิธีถ่ายทอด ผู้รับสาร กระบวนการถอดความหมาย

นักวิจัยควรระวังในการวิเคราะห์เนื้อหา สองประการ **ประการแรก** คือ เนื้อหาที่จะได้จากการวิเคราะห์หนังสือเรียนเป็นเนื้อหาที่มีอยู่ในเอกสารไม่ใช่เป็นสิ่งที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นมาเอง **ประการที่สอง** คือ คุณลักษณะเฉพาะที่นักวิจัยบรรยายหรือวิเคราะห์ ควรจะเป็นคุณลักษณะที่ดึงขึ้นมาได้จากหนังสือหรือหนังสือเรียนมากกว่าเป็นการบรรยาย (สุนา ณ สุโหลง ,2545)

Yasar (2009) ได้กล่าวถึง การวิเคราะห์เนื้อหาไว้ว่า การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นเทคนิควิธีอย่างหนึ่งในการวิจัย ที่จะบอกถึงจุดประสงค์ของเนื้อหาที่ปรากฏ การใช้การวิเคราะห์เนื้อหา ก็เพื่อวิเคราะห์รูปแบบ ลักษณะของเนื้อหา

การวิเคราะห์เนื้อหานั้นได้นำมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง ในวงการการศึกษา ซึ่งได้มีผู้นำมาใช้ในการวิเคราะห์หนังสือเรียน หลักสูตร ซึ่งดูในเรื่องของเนื้อหาที่ปรากฏในหนังสือเรียน หรือหลักสูตรเพื่อประเมินค่า แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

วิธีการในการวิเคราะห์เนื้อหาผู้วิเคราะห์ต้องสร้างเกณฑ์ โดยส่วนใหญ่แล้วจะเป็นตารางวิเคราะห์ที่มีองค์ประกอบต่างๆตามความเหมาะสมหรือความสอดคล้องของเนื้อหาในการวิจัย

การวิเคราะห์เนื้อหานั้น อาจกล่าวได้ว่า เมื่อนำมาใช้วิเคราะห์หนังสือเรียนต้องเป็นการศึกษา เฉพาะองค์ประกอบของเนื้อหาว่า เนื้อหาในแต่ละบทกล่าวถึงสิ่งใดบ้าง มีลักษณะเช่นไร รูปแบบการนำเสนอ เป็นอย่างไร โดยมีเกณฑ์ของการวิเคราะห์เนื้อหาเป็นสิ่งที่ใช้วิเคราะห์หรือเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์หนังสือเรียนนั้นๆ

โกชัย สาริกบุตร และสมพร สาริกบุตร (2521)กล่าวถึงวิธีการวิเคราะห์หนังสือเรียนไว้ว่า การวิเคราะห์หนังสือเรียนที่ทำกันในปัจจุบัน วิธีวิเคราะห์มักจัดลำดับขั้นตอนของงานวิจัยทั่วไป ในที่นี้ได้รวบรวมวิธีวิเคราะห์ที่มีผู้ทำไว้แล้ว กล่าวคือ วิเคราะห์โดยสอบถามความคิดเห็นจากครูผู้สอนหนังสือเรียนเล่มนั้น ซึ่งจะวัดคุณค่า ประเมินคุณค่าบางอย่างของหนังสือเรียนนั้น วิเคราะห์โดยเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้เช่น หนังสือเรียนที่ดีควรตอบจุดมุ่งหมายของหลักสูตรวิชานั้นได้ วิเคราะห์โดยนำหนังสือเรียนวิชาเดียวกัน ระดับชั้นเดียวกัน มาเปรียบเทียบกัน เนื่องจากมีผู้แต่งหลายคน แต่พิจารณาเฉพาะหนังสือเรียนที่ใช้ในปัจจุบันเท่านั้น เพื่อดูความแตกต่าง ความเหมือนหรือคล้ายคลึงกันของหนังสือเรียนเหล่านั้น และวิเคราะห์โดยนำหนังสือเรียนวิชาเดียวกัน มาเปรียบเทียบกันทุกเล่ม เพื่อดูพัฒนาการของหนังสือเรียนนั้นๆ

### 3.1 การวิเคราะห์หนังสือเรียน

จากการศึกษารายงาน เอกสาร และงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยพบว่าเอกสารเกี่ยวกับการประเมินหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการวิจัยนั้นเป็นบทความวิชาการในวารสารต่างประเทศ และยังไม่พบจากวารสารหรืองานวิจัยของประเทศไทย

Pingel (1999) ได้อธิบายแนวทางในการวิเคราะห์หนังสือเรียนไว้ใน UNESCO Guidebook on Textbook Research and Textbook Revision ซึ่งสามารถสรุปเกณฑ์ในการวิเคราะห์หนังสือเรียนได้ดังนี้ ภาคองค์ประกอบของหนังสือเรียน ได้แก่ (1) ระบบการศึกษา

(educational system) (2) โครงสร้างหลักสูตร (curriculum) (3) วิธีการนำไปใช้ (adoption procedures) (4) โครงสร้างของการเผยแพร่ (structures of publishing houses)

เกณฑ์ทางการของหนังสือเรียนได้แก่ (1) เกี่ยวกับบรรณานุกรมการอ้างอิง (2) กลุ่มเป้าหมาย (ระดับชั้น, ประเภทของโรงเรียน) (3) การเผยแพร่

การวิเคราะห์เนื้อหาของหนังสือเรียนได้แก่ (1) ความจริง ความถูกต้อง / ความสมบูรณ์ / ข้อผิดพลาด (2) ความทันสมัย (3) การเลือกหัวข้อ / การเน้น (ความสมดุล) / การเป็นตัวแทน (4) ขอบเขตของความแตกต่าง (5) สัดส่วนของข้อเท็จจริงและมุมมอง / การตีความ

ทัศนคติในการนำเสนอของหนังสือเรียนได้แก่ (1) การเปรียบเทียบ / ความแตกต่างของวิธี (2) กำหนดปัญหา (3) หลักเหตุผล/การกระตุ้นอารมณ์

โดยรายการนี้ประกอบด้วยหัวข้อหลัก 5 ประเภท (เกณฑ์หลัก) ในแต่ละประเภทมีหัวข้อย่อย (เกณฑ์ย่อย) ซึ่งประกอบด้วย คำถามตรวจสอบที่กำหนดให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์เฉพาะของโครงการ ซึ่งเกณฑ์เหล่านี้มีประโยชน์ต่อการวิเคราะห์หนังสือเรียน

Petty (1965) ได้กล่าวถึงตารางวิเคราะห์คุณลักษณะของหนังสือเรียน โดยในการสร้างตารางวิเคราะห์หนังสือเรียนมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นเครื่องมือ หรือเกณฑ์ในการพิจารณาและประเมินคุณลักษณะของหนังสือเรียน

ในเครื่องมือดังกล่าวประกอบด้วยเกณฑ์ในการวิเคราะห์ 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาวิชา วิธีการเขียนและการจัดทำรูปเล่ม และมีหัวข้อย่อยแสดงรายละเอียดเฉพาะของแต่ละด้านไว้อย่างชัดเจน โดยกำหนดคะแนนเต็มไว้ 100 คะแนน แบ่งเป็นคะแนนด้านเนื้อหาวิชา 45% วิธีการเขียน 30% และการจัดทำรูปเล่ม 25% ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีส่วนสำคัญอีก 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนแรกคือ ส่วนแนะนำหนังสือ ประกอบด้วย ชื่อผู้แต่ง ชื่อหนังสือและการพิมพ์ ส่วนที่สองคือ ส่วนสรุปเป็นคะแนนที่ได้จากการประเมินค่าหนังสือเรียนจากเกณฑ์พิจารณา

Nicholls (2003) ได้อธิบายแนวทางในการวิเคราะห์หนังสือเรียนประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ได้แก่ (1) วิเคราะห์เนื้อหาอย่างไรที่เป็นไปได้ (2) จำเป็นต้องมีการเตรียมอะไร (3) เรียงลำดับด้วยแนวทางใด (4) ประยุกต์กรอบแนวคิดอย่างไร (5) เครื่องมือควรเป็นลักษณะใด (6) จำแนกการพัฒนาอย่างไร (7) คำถามที่ปรากฏในหนังสือเรียนควรเป็นอย่างไร

โดย Nicholls (2003) ได้ทำการวิเคราะห์ใน 2 ส่วน คือ 1) การวิเคราะห์กรอบแนวคิด (conceptual analysis) และ 2) การวิเคราะห์ลักษณะของกิจกรรมในหนังสือเรียน (classification of activities) ด้านความสอดคล้องของเนื้อหาและกิจกรรมกับมาตรฐานหลักสูตรความเชื่อมโยงของเนื้อหา/กิจกรรมเนื้อหาระหว่างเล่ม ความน่าอ่านและความยากในการอ่านของหนังสือเรียน

และสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้หนังสือเรียน คือครูผู้สอนและผู้เรียน เพื่อประเมินคุณภาพของหนังสือเรียน 9 ด้านประกอบด้วย (1) วิธีการนำเสนอเนื้อหา (2) ความครอบคลุมของเนื้อหา (3) ความถูกต้องของเนื้อหา (4) สาระของหนังสือเรียนที่ทำให้เข้าใจดีขึ้น (5) ลักษณะของแบบฝึกหัด (6) รูปแบบการเขียน (7) การให้คำแนะนำในการสอน (8) ความน่าอ่าน (9) ลักษณะผู้แต่งหนังสือเรียน

### 3.2 ความหมายของการวิเคราะห์หนังสือเรียน

การวิเคราะห์หนังสือเรียน เป็นงานที่ต้องอาศัยการอ่านอย่างวิเคราะห์ ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่านด้วยกัน สรุปได้ดังนี้

การวิเคราะห์หนังสือเรียน หมายถึง การพิจารณาศึกษารายละเอียดประกอบของหนังสือแต่ละส่วนโดยใช้เกณฑ์ที่สร้างขึ้นซึ่งเกณฑ์ที่สร้างขึ้นนั้นเป็นเกณฑ์ที่มีคุณภาพเข้ามาพิจารณาเปรียบเทียบส่วนประกอบของหนังสือเรียนแต่ละส่วนอย่างละเอียดเพื่อตัดสินคุณภาพของหนังสือเรียนเล่มนั้น การวิเคราะห์หนังสือเรียนที่ทำกันในปัจจุบัน กล่าวคือ วิเคราะห์โดยสอบถามความคิดเห็นจากครูผู้สอนหนังสือเรียนเล่มนั้น ซึ่งจะวัดคุณค่า ประเมินคุณค่าบางอย่างของหนังสือเรียนนั้น วิเคราะห์โดยเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้เช่น หนังสือเรียนที่ดีควรตอบจุดมุ่งหมายของหลักสูตรวิชานั้นได้ วิเคราะห์โดยนำหนังสือเรียนวิชาเดียวกัน ระดับชั้นเดียวกัน มาเปรียบเทียบกัน เนื่องจากมีผู้แต่งหลายคน แต่พิจารณาเฉพาะหนังสือเรียนที่ใช้ในปัจจุบันเท่านั้น เพื่อดูความแตกต่าง ความเหมือนหรือคล้ายคลึงกันของหนังสือเรียนเหล่านั้น และวิเคราะห์โดยนำหนังสือเรียนวิชาเดียวกัน มาเปรียบเทียบกันทุกเล่ม เพื่อดูพัฒนาการของหนังสือเรียนนั้นๆ (โกชัย สาริกบุตร และสมพร สาริกบุตร, 2521) แตกต่างจากของ Weber (1985 อ้างถึงใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2543) ที่ให้ความหมายของการวิเคราะห์หนังสือเรียนว่า การจำแนกแยกองค์ประกอบทุกส่วนของหนังสือ เพื่อพิจารณาว่าแต่ละส่วนมีอะไรบ้าง จากนั้นก็นำองค์ประกอบเหล่านั้นมาเปรียบเทียบหรือเทียบเคียงกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เพื่อดูว่าแต่ละองค์ประกอบของหนังสือมีลักษณะเช่นไร

สรุปได้ว่า “การวิเคราะห์หนังสือเรียน” คือ การจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของหนังสือเรียนออกเป็นส่วนๆ แล้วนำแต่ละส่วนมาพิจารณาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งหรือกำหนดไว้ เพื่อเป็นตัวตัดสินคุณภาพของหนังสือเรียนหรือหนังสือเล่มนั้นๆ

### 3.3 ขั้นตอนในการวิเคราะห์หนังสือเรียน

ขั้นตอนในการวิเคราะห์หนังสือเรียน กล่าวโดยสรุปดังนี้

1. การดำเนินการวิเคราะห์ต้องตั้งวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์หนังสือเรียน เช่น จะวิเคราะห์หนังสือเรียนเรื่องอะไร แง่ไหน และได้ประโยชน์อะไรจากการวิเคราะห์

2. การศึกษาเอกสารที่กล่าวถึงการวิเคราะห์หนังสือเรียนจากงานวิจัยหรือวารสารเพื่อเป็นพื้นฐานและแนวทางในการวิเคราะห์

3. สํารวจหนังสือเรียนที่จะใช้ในการวิเคราะห์ โดยสํารวจว่า หนังสือเรียนที่จะวิเคราะห์ นั้นๆมีที่ได้รับอนุญาตจากกระทรวงศึกษาธิการให้ใช้กี่เล่ม ใครเป็นผู้แต่ง ยังมีใช้ในโรงเรียนหรือไม่ ซึ่งการวิเคราะห์หนังสือเรียนอาจแบ่งได้ดังนี้ 1) การวิเคราะห์หนังสือเล่มเดียว ซึ่งต้องวิเคราะห์อย่างละเอียด 2) การวิเคราะห์หนังสือเรียนในนวนอน คือการวิเคราะห์หนังสือเรียนในวิชาเดียวชั้นเดียว ซึ่งมีหนังสือเรียนที่ได้รับอนุญาตให้ใช้เป็นหนังสือเรียนหลายเล่ม 3) การวิเคราะห์หนังสือเรียนในแนวตั้ง คือ การวิเคราะห์หนังสือเรียนที่มีผู้แต่งเป็นคนเดียวกันหรือกลุ่มเดียวกันเป็นชุด 4) การวิเคราะห์หนังสือเรียนทั้งในนวนอนและแนวตั้ง เป็นการวิเคราะห์หนังสือเรียนในชั้นหลายชั้นและผู้แต่งหลายคน เช่น วิเคราะห์หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4,5 และ 6 ของกรมวิชาการ และวิเคราะห์หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4,5 และ 6 ของจํานงค์ ภาษาประเทศและคณะ

4. การตั้งเกณฑ์ในการวิเคราะห์ ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งที่สําคัญ เนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งนั้นใช้เพื่อตัดสินความเหมาะสม การตั้งเกณฑ์ต้องพยายามตั้งให้ละเอียดชัดเจน เพื่อให้การวิเคราะห์ดำเนินการไปตามวัตถุประสงค์

5. การเลือกวิธีการวิเคราะห์ สามารถจําแนกออกเป็น 3 วิธีด้วยกัน คือ 1) วิเคราะห์ด้วยตนเอง ผู้วิเคราะห์ต้องทำการวิเคราะห์ด้วยตนเอง โดยวิเคราะห์เรื่องที่ต้องการจากหนังสือเรียนที่กำหนดไว้ วิธีนี้มักจะใช้วิเคราะห์ในแง่หาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับหนังสือเรียน เช่น วิเคราะห์รูปเล่ม ภาพประกอบ คำผิด เป็นต้น โดยอาจวิเคราะห์ทุกหน้า หรือสุ่มเพียงบางหน้า ซึ่งจะใช้ในกรณีที่มีหนังสือเรียนที่จะวิเคราะห์จํานวนมาก 2) วิเคราะห์ด้วยการตั้งกรรมการ ซึ่งวิธีนี้จะคล้ายกับการวิเคราะห์ด้วยตนเอง แต่เนื้อหาที่ต้องการวิเคราะห์ต้องการความเห็นหรือการตัดสินใจจากคนหลายคน เพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีความเชื่อมั่นสูง ซึ่งมักใช้กรรมการวิเคราะห์ตั้งแต่ 4 คนขึ้นไป 3) วิเคราะห์ด้วยการส่งแบบสอบถาม โดยผู้วิเคราะห์ส่งแบบสอบถามให้แก่ผู้ใช้หนังสือเรียนและเกี่ยวข้อง เช่น ครูผู้สอน นักเรียน ศึกษานิเทศก์ และนักวิชาการในสาขานั้นๆ การวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์หนังสือเรียน ผู้วิจัยอาจใช้หลายวิธีประกอบกันก็ได้ เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่สมบูรณ์และเชื่อมั่นได้สูงขึ้น

6. การสร้างเครื่องมือในการวิเคราะห์หนังสือเรียน เมื่อได้ตั้งวัตถุประสงค์ ตั้งเกณฑ์ และเลือกวิธีการวิเคราะห์หนังสือเรียนแล้ว ก็ต้องสร้างเครื่องมือที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์แต่ละวิชา อาจใช้เครื่องมือที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งเนื่องมาจากลักษณะเฉพาะ

ของวิชาไม่เหมือนกัน ชนิดของเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์หนังสือเรียน ได้แก่ มาตรฐานวัดคุณภาพ (rating scale) แบบสอบถาม (questionnaire) และแบบตรวจสอบรายการ (check list)

#### 7. การสุ่มตัวอย่างประชากร มีเรื่องที่ต้องพิจารณา ดังนี้

##### 7.1 ชนิดของตัวอย่างในเรื่องการวิเคราะห์หนังสือเรียน ได้แก่

7.1.1 หนังสือเรียนที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ เช่น วิชาใด ชั้นใด ใครแต่ง  
จำนวนกี่เล่ม

7.1.2 ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการที่จะวิเคราะห์หนังสือเรียน โดยผู้วิเคราะห์จะเลือก  
ใครเป็นผู้ตอบแบบสอบถามบ้าง เช่น ครู นักเรียน นักวิชาการ ศึกษานิเทศก์

##### 7.2 วิธีการสุ่มตัวอย่าง ซึ่งจำแนกออกเป็น 4 วิธีด้วยกัน คือ

7.2.1 การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (sample random sampling) โดยให้ประชากร  
ทั้งหมดมีโอกาสได้รับเลือก

7.2.2 การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งพวกหรือชั้น (stratified random sampling)  
โดยการจัดแบ่งประชากรตามลักษณะที่ต้องการก่อน แล้วจึงสุ่มตัวอย่างโดยจับฉลากหรือใช้  
ตารางสุ่ม

7.2.3 การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ (systematic sampling) โดยตั้งเกณฑ์  
ขึ้นมาอย่างหนึ่งแล้วนำไปใช้กับประชากรที่จะกระจายกันตามโอกาส เช่น เอาเฉพาะประชากรที่  
อยู่ในลำดับเลขคี่

7.2.4 การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งเป็นกลุ่ม (cluster sampling) โดยแบ่ง  
ประชากรออกเป็นกลุ่มและในแต่ละกลุ่มมีสมาชิกที่มีลักษณะต่าง ๆ กัน แล้วจึงสุ่มเอาบางกลุ่มมา  
ศึกษา

8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์หนังสือเรียน ได้แก่  
อัตราส่วน (ratio) ร้อยละ (percents) มัชฌิมเลขคณิต (arithmetic mean) และส่วนเบี่ยงเบน  
มาตรฐาน (standard deviation, SD)

9. การนำเสนอข้อมูล ทางสถิติแบ่งเป็น 4 วิธีดังนี้ คือ การนำเสนอในรูปของบทความ  
ตาราง กึ่งตาราง กึ่งบรรยาย และแผนภูมิ (ลาวัณย์ วิทยายุทธพิบูล และปราณี โพธิสุข : 2549,  
ประพิมพ์พรรณ สุธรรมวงศ์: 2521)

### 3.4 การประเมินหนังสือเรียน

การประเมินหนังสือเรียนของ Redei (1984) ได้รวบรวมประเด็นหรือเกณฑ์ที่ใช้ในการ  
ประเมินหนังสือเรียน 5 ด้าน คือ



1). ความเหมาะสมกับวิธีการสอนในวิชา (course tacting) มีประเด็นประเมิน 6 ประเด็น คือ เนื้อหาในหนังสือเรียนเป็นเรื่องที่ผู้สอนสามารถสอนได้อย่างดี เนื้อหาตรงตามความต้องการของผู้เรียนและไม่ซ้ำซ้อนกับวิชาอื่น พื้นความรู้ของผู้เรียนมีพอที่จะเข้าใจการอ่าน เนื้อหาหนังสือเรียน การจัดสัดส่วนเนื้อหาครอบคลุมสาระของวิชา การบูรณาการของเนื้อหาในหนังสือเรียนมีความเหมาะสมและอธิบายทฤษฎีได้ชัดเจน และรูปแบบการเสนอเนื้อหาเหมาะสม

2). ลักษณะเนื้อหาทั่วไป (general characteristic) หรือความคิดเห็น (point of view) เกี่ยวกับหนังสือเรียน มีประเด็นประเมิน 8 ประเด็น คือ การเรียบเรียงเนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายการสอนจากง่ายไปยาก หนังสือเรียนมีการอธิบายชัดเจน หนังสือเรียนมีรายละเอียดลึกซึ้ง หนังสือเรียนมีสัดส่วนที่สมดุล ความยากง่ายในการอ่านเหมาะสม หนังสือเรียนมีรูปแบบการเสนอในเชิงวิทยาศาสตร์ มีตัวอย่างและคำอธิบายชัดเจนและเพียงพอ และรูปลักษณะหนังสือเรียนน่าสนใจ

3). ความถูกต้องของเนื้อหา (accuracy of content) มีประเด็นประเมิน 4 ประเด็น คือ หนังสือเรียนมีปริมาณความคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริงน้อย หนังสือเรียนมีแหล่งอ้างอิงที่ถูกต้อง หนังสือเรียนมีคำอธิบายความเป็นมา การนำเสนอสาระมีความชัดเจนไม่สับสน

4). ความทันสมัยของเนื้อหา (currency of content) มีประเด็นประเมิน 4 ประเด็น คือ หนังสือเรียนมีสารสนเทศที่ทันสมัย หนังสือเรียนมีสารสนเทศเก่าเพื่อเสนอในรูปประวัติความเป็นมา หนังสือเรียนมีหัวข้อครอบคลุม และหนังสือเรียนมีการเชื่อมโยงความรู้จากความรู้เดิม

5). ภาพรวมของสารสนเทศ (overall information) มีประเด็นประเมิน 23 ประเด็น คือ หนังสือเรียนระบุพื้นความรู้เดิม จำนวนหน้าของหนังสือเรียนเหมาะสมกับวิชา หนังสือเรียนมีการประยุกต์ทฤษฎีอย่างมีระบบ แบบฝึกหัดในหนังสือเรียนมีความเหมาะสม แบบฝึกหัดมีค่าเฉลย มีคำอธิบายเฉลยคำตอบแบบฝึกหัดมีความยากง่ายเหมาะสม แบบฝึกหัดมีการจัดเรียงลำดับเป็นขั้นตอน หนังสือเรียนมีดัชนีที่เป็นประโยชน์ในการค้นเรื่อง หนังสือเรียนมีการอธิบายคำศัพท์ หนังสือเรียนมีการสรุปท้ายบท มีแหล่งอ้างอิงเพียงพอ หนังสือเรียนมีคำสำคัญ สัญลักษณ์ และค่านิยามชัดเจน หนังสือเรียนมีการอ้างอิงข้ามตอนให้ผู้อ่านติดตามศึกษาได้ หนังสือเรียนมีการพิมพ์ที่ชัดและมี การพิมพ์เน้นมโนทัศน์ที่สำคัญ หนังสือเรียนมีสารบัญเนื้อหาหนังสือเรียนเสนอข้อมูลเชิงลึกหรือรายละเอียดในกรอบให้เห็นเด่นชัด หนังสือเรียนมีคู่มือการสอนแก่ครู ในคู่มือครูมีแบบฝึกหัดเพิ่มเติมอย่างเหมาะสม หนังสือเรียนมีคำถามสำหรับการสอบที่เหมาะสม หนังสือเรียนมีแหล่งอ้างอิงที่เหมาะสมกับการค้นคว้าต่อ หนังสือเรียนมีภาคผนวกที่อำนวยความสะดวกต่อการศึกษาต่อด้วยตนเอง และหนังสือเรียนมีราคาเหมาะสม

สำหรับงานวิจัยและประเมินหนังสือหนังสือเรียน/หนังสือเรียนการประเมินเพื่อคัดเลือกหนังสือเรียนในรายวิชาอื่น ๆ มีหลายเรื่อง เช่น งานวิจัยของ Berry and Lee (1982) ซึ่งเป็นการประเมินหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อคัดเลือกหนังสือเรียนไปประกอบการเรียนการสอนรายวิชา งานวิจัยของ Jacobson (1965) ที่ได้ประเมินหนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์และเคมี เพื่อคัดเลือกหนังสือเรียนเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและอุดมศึกษาและงานวิจัยของ Hollabaugh (1989) ซึ่งได้ประเมินหนังสือเรียนวิชาดาราศาสตร์ เพื่อคัดเลือกใช้ในการเรียนของผู้เรียนระดับต่าง ๆ จนถึงระดับดุษฎีบัณฑิต

Project 2061(AAAS, 2006) ได้กำหนดเกณฑ์ประเมินหนังสือเรียน (Roseman และคณะ 1999) ไว้ดังนี้ (1) เป็นตัวช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดพื้นฐาน (2) จัดให้ผู้เรียนได้พบประสบการณ์ที่หลากหลาย (3) แนะนำผู้เรียนให้เข้าใจและคิดอย่างมีเหตุผล (4) จัดกิจกรรมที่ใช้กระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ (5) อธิบายการใช้ความรู้

### 3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์หนังสือเรียน

จากการศึกษาค้นคว้าและสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ยังไม่มีรูปแบบที่แน่นอน และส่วนมากจะทำการวิเคราะห์เฉพาะในส่วนที่ผู้วิจัยสนใจ มิได้วิเคราะห์รวมทั้งหมดของหนังสือเรียน ดังเช่น กิ่งแก้ว คูอมรพัฒนะ (2524) ช่วงชัย ทางเวียง (2532) และ วีระ พุ่มไม้ (2541) ได้ทำการวิเคราะห์หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามลำดับ ทางด้านความสอดคล้องของเนื้อหากับความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 และทำการวิเคราะห์ด้านคุณลักษณะของหนังสือเรียน ปรากฏว่า ด้านเนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์อย่างครบถ้วน โดยมีความถี่ของความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์มากน้อยต่างกัน สำหรับผลการวิเคราะห์ด้านคุณลักษณะของหนังสือเรียน พบว่า มีส่วนที่ดีและส่วนที่ต้องปรับปรุง ส่วน อรศิริ สมบัติวิวัฒนาเวศ (2542) ได้ศึกษาวิเคราะห์หนังสือเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาเปรียบเทียบหนังสือเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่จัดพิมพ์โดยกรมวิชาการ และสำนักพิมพ์เอกชน และศึกษาความคิดเห็นของครูผู้ใช้ พบว่า หนังสือเรียนทั้งของกรมวิชาการและสำนักพิมพ์เอกชนมีข้อดีและข้อด้อยพอๆกัน ไม่มีหนังสือเล่มไหนมีเนื้อหาสมบูรณ์ที่สุด และเมื่อเปรียบเทียบตามเกณฑ์ของหนังสือเรียนที่ดี พบว่าหนังสือเรียนที่จัดพิมพ์โดยกรมวิชาการอยู่ในลำดับท้ายๆและหนังสือเรียนที่จัดพิมพ์โดยสำนักพิมพ์เอกชนอยู่ลำดับต้นๆ ความคิดเห็นของครูที่

ใช้หนังสือมีความพอใจมากด้านเนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชา รูปเล่มที่ใช้กระดาษที่มีคุณภาพดี ฉีกขาดยาก อักษรที่พิมพ์เห็นได้ชัด ขนาดเหมาะกับวัย

นอกจากงานวิจัยในประเทศไทยแล้ว ก็ยังพบว่างานวิจัยต่างประเทศก็ได้มีการวิเคราะห์หนังสือเรียนเช่นกัน ดังจะได้กล่าวต่อไปนี้

Razia และ Kumari (2007) ได้ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์หนังสือเรียนและความเหมาะสมการใช้หนังสือเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ :กรณีศึกษาข้อจำกัดทางการศึกษาของประเทศปากีสถาน เป็นการวิเคราะห์จากครูผู้มีส่วนประกอบและครูที่มีการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้หนังสือเรียน พบว่าหนังสือเรียนในปากีสถานยังมีข้อจำกัดด้านการใช้หนังสือเรียน นั่นคือ ข้อมูลในหนังสือเรียนยังมีค่อนข้างน้อย มีการอธิบายถึงกิจกรรมการทดลองยังไม่เหมาะสม ควรอธิบายให้เข้าใจมากขึ้น และเนื้อหาสาระที่ระบุไว้ในหนังสือเรียนยังมีข้อผิดพลาด ครูที่สอนไม่สามารถอธิบายถึงข้อผิดพลาดนั้นให้นักเรียนเข้าใจได้ ครูไม่สอนเนื้อหาที่ครูไม่เคยสอน และครูได้เสนอแนะไว้ว่าทางการศึกษาควรมีการปรับปรุงหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น

Ahtineva (2005) และ Nicholls (2003) และ Inlow (1963) ที่นำเสนอแนวคิดการวิเคราะห์หนังสือเรียนเป็น 2 ประการ สรุปได้ดังนี้ คือ 1) การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) และ 2) การวิเคราะห์ลักษณะของกิจกรรมในหนังสือหนังสือเรียน (classification of activities) ด้านความสอดคล้องของเนื้อหาและกิจกรรมกับมาตรฐานหลักสูตรความเชื่อมโยงของเนื้อหา/กิจกรรมเนื้อหาระหว่างเล่ม ความน่าอ่านและความยากในการอ่านของหนังสือเรียน และสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้หนังสือเรียน คือครูผู้สอนและผู้เรียน เพื่อประเมินคุณภาพของหนังสือเรียน 9 ด้านประกอบด้วย (1) วิธีการนำเสนอเนื้อหา (2) ความครอบคลุมของเนื้อหา (3) ความถูกต้องของเนื้อหา (4) สาระของตำราที่ทำให้เข้าใจดีขึ้น (5) ลักษณะของแบบฝึกหัด (6) รูปแบบการเขียน (7) การให้คำแนะนำในการสอน (8) ความน่าอ่าน (9) ลักษณะผู้แต่งหนังสือเรียน

#### ตอนที่ 4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

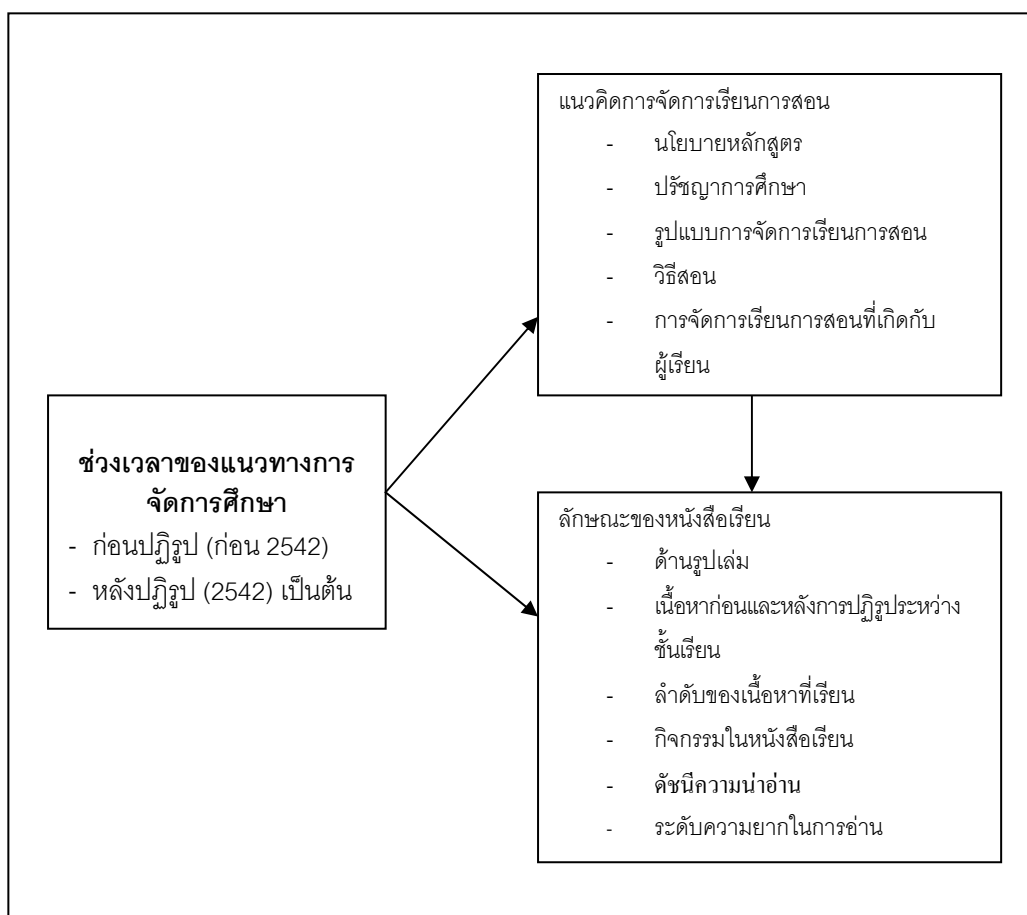
การวิจัยครั้งนี้มีกรอบแนวคิดที่เป็นแนวทางในการวิเคราะห์และเปรียบเทียบหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ระหว่างก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษา โดยได้วิเคราะห์ใน 2 ประเด็น คือ (1) แนวคิดการจัดเรียนการสอน (2) หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ โดยจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น Inlow (1963) พบว่า ตัวแปรทั้งสองประเด็นส่งผลต่อลักษณะหนังสือเรียนที่ดี และผลจากการเปรียบเทียบใช้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาหนังสือเรียน

ประเด็นที่ศึกษาประกอบด้วย

ช่วงเวลาของแนวทางการจัดการศึกษา จำแนกเป็น 2 ช่วง คือ ก่อนปฏิรูปการศึกษา และ หลังปฏิรูปการศึกษา

แนวคิดการจัดการเรียนการสอน ลักษณะของหนังสือเรียน เนื่องจากการปฏิรูป การศึกษาเกิดขึ้น จึงเป็นสาเหตุให้หนังสือเรียนมีการเปลี่ยนแปลง แต่ยังไม่มีการศึกษาภาพรวมของ วิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างหนังสือเรียนก่อนปฏิรูปและหลังปฏิรูปว่าลักษณะของหนังสือเรียนและ แนวทางการจัดการเรียนการสอนจะต่างกันหรือไม่ อย่างไร

โดยผู้วิจัยต้องการศึกษาว่าช่วงเวลาของแนวทางการจัดการศึกษาที่ต่างกันส่งผลต่อ แนวคิดการจัดการเรียนการสอนและลักษณะของหนังสือเรียนอย่างไร ดังแสดงไว้ในกรอบแนวคิด แผนภาพ 2.1

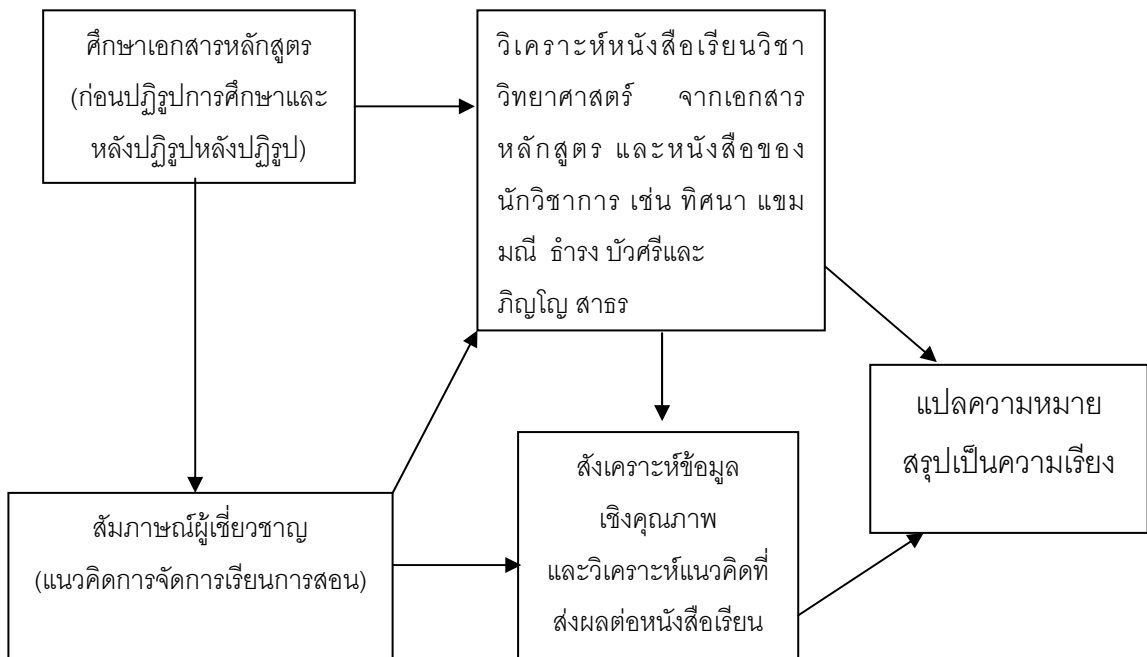


แผนภาพ 2.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบแนวคิดการจัดการเรียนการสอนและลักษณะหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาก่อนปฏิรูปการศึกษาและหลังปฏิรูปการศึกษา โดยใช้การวิจัยเนื้อหา (content analysis research) เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนปฏิรูปการศึกษาและหลังปฏิรูปการศึกษาในประเด็น แนวคิดการจัดการเรียนการสอนและลักษณะของหนังสือเรียนและวิเคราะห์หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยในมุมมองของผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ (1) การวิเคราะห์แนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และ (2) การวิเคราะห์ลักษณะหนังสือเรียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังรายละเอียดต่อไปนี้



แผนภาพ 3.1 การออกแบบการวิจัย

#### ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์แนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์แนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยใช้การศึกษาข้อมูลจากการวิจัยเอกสารที่เกี่ยวข้อง และการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ ในประเด็นเกี่ยวกับการ

เปลี่ยนแปลงแนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และแนวคิดการจัดทำหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

### 1.1 การวิจัยเอกสาร (documentary research)

#### แหล่งข้อมูล

ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในวิชาวิทยาศาสตร์ เอกสารและหนังสือของนักการศึกษา เช่น ทิศนา ทิศนา แชมมณี อ่าง บัวศรี และภิญโญ สารท เกี่ยวกับการนโยบายหลักสูตร เนื้อหา ขอบข่ายของวิชา จุดมุ่งหมาย จุดประสงค์การเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอน วิธีสอน การจัดการเรียนการสอนที่เกิดกับผู้เรียน และปรัชญาการศึกษา

ศึกษาวิเคราะห์แนวคิดปรัชญาการศึกษา แต่ละแนวคิดเพื่อศึกษาลักษณะหลักการ จุดมุ่งหมายของการศึกษา และองค์ประกอบของการศึกษา โดยใช้เกณฑ์พิจารณาลักษณะของแนวคิดปรัชญาการศึกษา ที่ตรงกับลักษณะใดลักษณะหนึ่งดังต่อไปนี้ (1) ตรงตามแนวคิดพื้นฐานของแนวการจัดการเรียนการสอนก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษา (2) เป็นแนวความคิดทางการศึกษาที่มีลักษณะสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนในแต่ละช่วงเวลาของการปฏิรูปการศึกษา

### 1.2 การสัมภาษณ์

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 7 คน ให้ข้อมูลในการสัมภาษณ์เกี่ยวกับ แนวคิดการจัดการเรียนการสอน แนวคิดการจัดทำหนังสือเรียน ก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษา ที่ถูกเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยมีเงื่อนไขในการเลือก (selection criteria) ตัวอย่างโดยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ตรงกับลักษณะใดลักษณะหนึ่งดังต่อไปนี้ (1) เป็นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการเขียนหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หรือหนังสือประกอบการเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา หรือ (2) เป็นผู้เชี่ยวชาญวิชาวิทยาศาสตร์ ได้แก่ อาจารย์หรือนักวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผู้มีความรู้เกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาเป็นอย่างดีและเป็นที่ยอมรับในทางวิชาการ และ (3) เป็นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดทำหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา

#### เครื่องมือวิจัย

แบบสัมภาษณ์ แนวทางการสัมภาษณ์นี้มีลักษณะเป็นประเด็นกว้างๆ เกี่ยวกับแนวคิดการปฏิรูปการศึกษา และแนวคิดการจัดการเรียนการสอน หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมี

ประเด็นย่อยเกี่ยวกับนโยบายของหลักสูตร วิทยุทัศน์ พันธกิจ เป้าหมาย ปรัชญาการศึกษา รูปแบบการจัดการเรียนการสอน วิธีสอน และการจัดการเรียนการสอนที่เกิดกับผู้เรียน เป็นการสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ และตรวจสอบข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้า

### **การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ**

นำแบบสัมภาษณ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องของข้อความคำถามและปรับแก้ตามคำแนะนำก่อนนำไปใช้จริง

### **การเก็บรวบรวมข้อมูล**

การสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 7 คน มีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้ ผู้วิจัยติดต่อทำหนังสือขอความร่วมมือในการขอเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์ แล้วติดต่อกับเลขานุการหรือเจ้าหน้าที่ เพื่อขอความร่วมมือในการประสานงานขอนัดสัมภาษณ์ ตามวัน เวลา สถานที่ที่ผู้ทรงคุณวุฒิสะดวก ผู้วิจัยเดินทางไปสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิตามที่ได้นัดหมายไว้ โดยใช้ระยะเวลาในการสัมภาษณ์ 30 – 60 นาที ผู้วิจัยขออนุญาตบันทึกเทปการสัมภาษณ์ ด้วยวิธีการสัมภาษณ์แบบกึ่งทางการ ตามประเด็นการสัมภาษณ์ที่เกี่ยวกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษา ภายหลังจากการสัมภาษณ์แล้วถอดเทปการสัมภาษณ์

### **การวิเคราะห์ข้อมูล**

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิใช้การวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อให้ได้ประเด็นหลักที่สนใจเกี่ยวกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษา และลักษณะของหลักสูตร หนังสือเรียนก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษา

## **ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ลักษณะหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษา**

### **2.1 การวิจัยเอกสาร (documentary research)**

#### **แหล่งข้อมูล**

ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในวิชาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเนื้อหา ขอบข่ายของวิชา จุดมุ่งหมาย จุดประสงค์การเรียนรู้

ศึกษาหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาระหว่างก่อนปฏิรูปการศึกษา และหลังปฏิรูปการศึกษา โดยหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษานั้น ผู้วิจัยได้เลือก

หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่จัดทำขึ้นโดยสำนักพิมพ์องค์การค้ำของคุรุสภา(สสวท) จำนวน 6 เล่ม เนื่องจากเป็นหนังสือเรียนที่จัดทำโดยหน่วยงานที่จัดทำสาระของหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานในโรงเรียนและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่ใช้การศึกษา และหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของสำนักพิมพ์เอกชนอีก 4 สำนักพิมพ์ จำนวน 12 เล่ม ที่จัดทำขึ้นตามหลักสูตรการศึกษาวิทยาศาสตร์และโรงเรียนเลือกใช้กัน

### **เครื่องมือสำหรับการวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์หนังสือเรียน คือ แบบวิเคราะห์หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ขั้นตอนแรก ข้อมูลทั่วไปของหนังสือเรียน มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการและแบบเติมคำ ขั้นตอนที่สอง ข้อมูลหนังสือเรียน เป็นตารางวิเคราะห์ที่ประยุกต์จากเกณฑ์ของเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น รัญจวน อินทรกำแหง (2515) Johnson and Rising (1972) และ Ferris and Hedgcock (2005) เป็นต้น โดยนำมากำหนดเกณฑ์การวิเคราะห์หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ออกเป็น 5 ส่วน คือ ได้แก่ 1) วิเคราะห์เปรียบเทียบด้านรูปเล่มของหนังสือเรียน 2) การเปรียบเทียบเนื้อหาก่อนและหลังการปฏิรูประหว่างชั้นเรียน 3) การวิเคราะห์ลำดับของเนื้อหาที่เรียน 4) การวิเคราะห์กิจกรรมในหนังสือเรียน (classification of activities) และ 5) การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของหนังสือเรียนระหว่างก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษา

### **การเก็บรวบรวมข้อมูล**

การวิเคราะห์หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวนทั้งหมด 18 เล่ม โดยการศึกษาและวิเคราะห์หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ละเล่มด้วยตนเอง และบันทึกข้อมูลลงในแบบวิเคราะห์ที่สร้างขึ้น แล้วนำผลการวิเคราะห์หนังสือเรียนมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบ ด้ความ

### **วิธีการวิเคราะห์หนังสือเรียน**

กำหนดกรอบการวิเคราะห์หนังสือเรียน ได้แก่ 1) วิเคราะห์เปรียบเทียบด้านรูปเล่มของหนังสือเรียน 2) การเปรียบเทียบเนื้อหาก่อนและหลังการปฏิรูประหว่างชั้นเรียน 3) การวิเคราะห์ลำดับของเนื้อหาที่เรียน 4) การวิเคราะห์กิจกรรมในหนังสือเรียน (classification of activities) และ 5) การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของหนังสือเรียนระหว่างก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษา โดยวิเคราะห์หนังสือเรียนทุกระดับ จำนวน 18 เล่ม ทำการวิเคราะห์หนังสือเรียนทุกเล่ม และวิเคราะห์เนื้อหาทั้งเล่ม หรือเลือกมาศึกษาบางหัวข้อ



1. การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) โดยการแจกแจงความถี่ตามประเด็นที่ศึกษา ใช้สถิติภาคบรรยาย เพื่อวิเคราะห์ความสอดคล้องของเนื้อหาในแต่ละช่วงเวลา (ก่อนการปฏิรูปการศึกษาและหลังปฏิรูปการศึกษา) ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างการวิเคราะห์หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ด้านรูปเล่ม

ประเด็นวิเคราะห์ หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์	สำนักพิมพ์	สำนักพิมพ์	สำนักพิมพ์	สำนักพิมพ์
	(1)	(2)	(3)	(4)
<b>ป4</b>				
จำนวนหน้า	79	165	231	154
จำนวนหน่วยการเรียนรู้(หน่วย)	5	5	6	5
ขนาดเล่ม	ขนาด 8 หน้ายก	ขนาด 8 หน้ายก	ขนาด 8 หน้ายก	ขนาด 8 หน้ายก
ลักษณะปก 1) ชื่อหนังสือ - ตรงกับหน่วยงานราชการ ขนาด - ตัวอักษร (ขนาดใหญ่ 40 ปอยท์ขึ้นไป ไม่ใช้ ตัวอักษรประดิษฐ์) 2) ภาพบนปกหนังสือเรียน - ภาพมีความหมายแสดงมโนทัศน์ (Concept) ของเรื่อง - ภาพที่มีสีสัน สวยงาม บนปกมีข้อมูล	มีลักษณะสาระ หัวข้อครบถ้วน	มีลักษณะสาระ หัวข้อครบถ้วน	มีลักษณะสาระ หัวข้อครบถ้วน	มีลักษณะสาระ หัวข้อครบถ้วน
ขนาดของภาพ / ตาราง *	ขนาด 1 ใน 2 ของหน้า	ขนาด 1 ใน 2 ของหน้า	ขนาด 1 ใน 2 ของหน้า	ขนาด 1 ใน 2 ของหน้า
จำนวนภาพประกอบ	200	298	256	249
จำนวนตาราง	28	6	1	11
ขนาดตัวอักษร	24 ปอยท์	24 ปอยท์	24 ปอยท์	24 ปอยท์

หมายเหตุ (1) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2) บริษัท วัฒนาพานิช จำกัด

(3) สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ

(4) บริษัท อักษรเจริญทัศน์ จำกัด

\* อ้างอิง Malcolm, F and Levie Howard, W (1979) หนังสือเด็กประถมศึกษาที่เหมาะสมควรกำหนดรูปภาพที่มีขนาดใหญ่ประมาณครึ่งหน้ากระดาษ

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างการวิเคราะห์เนื้อหาก่อนและหลังการปฏิรูประหว่างชั้นเรียน

เนื้อหาวิทยาศาสตร์	ระดับชั้นที่ศึกษา						การเปลี่ยนแปลง
	ก่อนปฏิรูปฯ			หลังปฏิรูปฯ			
	ป.4	ป.5	ป.6	ป.4	ป.5	ป.6	
<b>กลุ่มวิชาชีววิทยา</b>							
-สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต	✓		✓	✓			<b>หลังปฏิรูปเรียนเนื้อหา</b> น้อยลง <ul style="list-style-type: none"> <li>สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต</li> </ul> เรียนเพิ่มเรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต การทำงานของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิต
ร่างกายของคนและสัตว์							
การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต (คน,พืช, สัตว์)					✓		
การทำงานของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิต						✓	
-ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม			✓			✓	<b>หลังปฏิรูปเนื้อหา</b> ที่หายไป <ul style="list-style-type: none"> <li>อากาศ พัฒนาสิ่งแวดล้อม</li> </ul>
การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต		✓		✓		✓	
พัฒนาสิ่งแวดล้อม		✓					
อากาศ	✓						
<b>กลุ่มวิชาฟิสิกส์</b>							
- แรงแและเคลื่อนที่			✓				<b>หลังปฏิรูปการศึกษา</b> เนื้อหา <b>น้อยลง</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>เรียนเรื่องแรงแและความดันเฉพาะชั้น ป.5</li> </ul>
แรงแและความดัน	✓	✓			✓		
- พลังงาน			✓				<b>หลังปฏิรูปเนื้อหา</b> ที่หายไป <ul style="list-style-type: none"> <li>เรียนเพิ่มในเรื่องวงจรไฟฟ้า</li> <li>แรงแและการเคลื่อนที่ / พลังงาน</li> <li>ไฟฟ้าสถิต</li> </ul>
เสี่ยงกับการได้ยิน	✓				✓		
พลังงานแสง		✓		✓			
วงจรไฟฟ้า						✓	
ไฟฟ้าสถิต		✓					

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างการวิเคราะห์ลำดับของเนื้อหาที่เรียน

เนื้อหาวิทยาศาสตร์	การจัดลำดับเนื้อหา					
	ก่อนปฏิรูปฯ		หลังปฏิรูปฯ			
	ครูสภา	อจท	สสวท.	พว	อจท	วพ
<b>กลุ่มวิชาชีววิทยา</b>						
-สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต	4(1)	4(1)				
ร่างกายของคนและสัตว์		5(3)	5(1),6(1)		6(1)	6(1,2)
การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต (คน,พืช,สัตว์)	4(2),6(1)	4(2), 6(1)		5(2,4)		5(1,2,3)
การทำงานของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิต				6(1)		

เนื้อหาวิทยาศาสตร์	การจัดลำดับเนื้อหา					
	ก่อนปฏิบัติ		หลังปฏิบัติ			
	ครูสภา	อจท	สสวท.	พว	อจท	วพ
-ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม			6(3)	6(2)	4(1,2) 6(2,3)	6(3)
การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต	5(1,2)	5(1,2) 6(2)	4(3,4), 6(2)	4(2,4)	5(1)	4(2,3)
พัฒนาสิ่งแวดล้อม	5(3)					
อากาศ	4(5)					
<b>กลุ่มวิชาชีพิกส์</b>						
- แรงแและการเคลื่อนที่	6(3)			5(3)		
แรงและความดัน	4(7),5(7)	5(4)	5(3)		5(3)	5(5)
- พลังงาน	6(3)	4(3), 6(3)				5(6)
เสียงกับการได้ยิน	4(6)		5(4)	5(6)	5(4)	
เชื้อเพลิง	4(9)					
พลังงานแสง	5(5)	5(6)		4(3)		4(4.1)
วงจรไฟฟ้า			6(5)	6(5)	6(5)	6(5)
ไฟฟ้าสถิต	5(6)	5(5)				

หมายเหตุ ตัวเลข 4(1) หมายความว่า เป็นระดับชั้น ป.4 จัดลำดับเนื้อหา อยู่หน่วยที่ 1

2. วิเคราะห์ความน่าอ่าน โดยคำนวณดัชนีความน่าอ่าน (Readability Index) จากข้อมูลในหนังสือเรียนโดยมีวิธีการวิเคราะห์ดัชนีความน่าอ่าน

1) คัดเลือกข้อความจากหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มาบทละ 1 ตอน ให้มีความยาว 100 คำ ซึ่งมีทั้งหมด 18 เล่มหนังสือเรียนก่อนปฏิรูปการศึกษา 6 เล่มและหนังสือเรียนหลังปฏิรูปการศึกษาจาก 4 สำนักพิมพ์ สำนักพิมพ์ละ 3 เล่ม ซึ่งมีทั้งหมด 109 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

**ก่อนการปฏิรูปการศึกษา มีทั้งหมด 41 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้**

สำนักพิมพ์ขององค์การค้ำของครูสภามีทั้งหมด 23 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

ป. 4 ประกอบด้วยบทที่ 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 และ 22

ป. 5 ประกอบด้วยบทที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 และ 9

ป. 6 ประกอบด้วยหน่วยที่ 1, 3, 6 และ 7

สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์ จำกัด มีทั้งหมด 18 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

ป. 4 ประกอบด้วยบทที่ 13, 14, 15, 16 และ 17

ป. 5 ประกอบด้วยบทที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 และ 9

ป. 6 ประกอบด้วยหน่วยที่ 1, 3, 6 และ 7

### หลังการปฏิรูปการศึกษา มีทั้งหมด 68 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

สำนักพิมพ์สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีทั้งหมด 16 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

ป. 4 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1, 2, 3, 4 และ 5

ป. 5 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1, 2, 3, 4 และ 5

ป. 6 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6

สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด มีทั้งหมด 18 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

ป. 4 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1, 2, 3, 4 และ 5

ป. 5 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6 และ 7

ป. 6 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6

สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์ จำกัด มีทั้งหมด 16 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

ป. 4 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1, 2, 3, 4 และ 5

ป. 5 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1, 2, 3, 4 และ 5

ป. 6 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6

สำนักพิมพ์พัฒนาคุณภาพวิชาการ จำกัด มีทั้งหมด 18 หน่วยการเรียนรู้

ดังนี้

ป. 4 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6

ป. 5 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6

ป. 6 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6

2) นับจำนวนประโยคในข้อความที่มีความยาว 100 คำนั้น

3) คำนวณหาค่าเฉลี่ยของจำนวนคำในประโยค โดยการนำจำนวนคำทั้งใน

ข้อความ 1 ตอหารด้วยจำนวนประโยค

4) นับจำนวนคำที่มี 3 พยางค์ขึ้นไปในข้อความที่มีความยาว 100 คำนั้น

5) รวมค่าเฉลี่ยจำนวนคำในประโยคจากข้อ 3) กับจำนวนคำที่มี 3 พยางค์ขึ้นไป

จากข้อ 4)

6) นำผลลัพธ์จากข้อ 5) คูณด้วย 0.4 และปัดจุดทศนิยมให้เป็นจำนวนเต็ม ผลลัพธ์ที่ได้เป็นดัชนีความน่าอ่านของหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ดังสมการ

$$\text{ดัชนีความน่าอ่าน} = 0.4(\text{ค่าเฉลี่ยจำนวนคำต่อประโยค} + \text{จำนวนคำ 3 พยางค์ขึ้นไป})$$

### เกณฑ์ในการพิจารณาความน่าอ่าน

ใช้เกณฑ์ของ Hollabaugh, M. (1989) ซึ่งกำหนดว่าดัชนีหมอกหรือดัชนีความไม่ชัดเจนที่มีค่า 15 มีความน่าอ่านเหมาะสมสำหรับปริญญาตรี และมีค่า 20 มีความน่าอ่านเหมาะสมสำหรับบัณฑิตศึกษา ดังนั้นในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6) ซึ่งเป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงควรมีค่าต่ำกว่า 15 เนื่องจากเกณฑ์ของ Hollabaugh, M. ไม่มีกำหนดไว้

3. **วิเคราะห์ความยากในการอ่าน** โดยคำนวณดัชนีความยากในการอ่าน (reading difficulty index) จากข้อมูลในหนังสือเรียน คือค่าเฉลี่ยจำนวนคำที่ขีดเส้นใต้ โดยมีวิธีการวิเคราะห์ดัชนีความยากในการอ่าน ดังนี้

1) แบ่งเนื้อหาในหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แต่ละเล่มเป็น 10 ส่วน ดังนั้นในแต่ละส่วนประกอบด้วยเนื้อหาจากหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ร้อยละ 10

2) สุ่มเนื้อหาแต่ละส่วนให้ได้ข้อความที่มีความยาวประมาณ 200 คำ จะได้ข้อความที่จะใช้ในการประเมินเล่มละ 10 ข้อความ เรียกแต่ละข้อความว่า อนุประโยค นำมาเรียงต่อกัน ทำเป็นลักษณะของหนังสือเล่มเล็ก (booklets) จะได้ทั้งหมด 18 เล่ม

3) นำหนังสือเล่มเล็กที่มีเล่มละ 10 ข้อความ ทั้ง 18 เล่ม มาขีดเส้นใต้คำที่เป็นคำยากแล้วนับจำนวนคำที่เป็นคำยาก

4) คำนวณจำนวนคำโดยเฉลี่ยต่ออนุประโยคและค่าเฉลี่ยจำนวนคำที่ขีดเส้นใต้ในแต่ละอนุประโยค

### ตารางที่ 3.4 การแบ่งเนื้อหาในหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (จากสำนักพิมพ์ สสวท)

อนุประโยค	ป.4		ป.5		ป.6	
	ช่วงหน้า	หน้า	ช่วงหน้า	หน้า	ช่วงหน้า	หน้า
อนุประโยคที่ 1	1-8	7-8	1-12	2-5	1-16	10-13
อนุประโยคที่ 2	9-16	12-14	13-24	22-24	17-32	23-29
อนุประโยคที่ 3	17-24	22-24	25-36	28-31	33-48	35-38
อนุประโยคที่ 4	25-32	26-27	37-48	37-39	49-64	56-57
อนุประโยคที่ 5	33-40	36-38	49-60	49-50	65-80	65-67
อนุประโยคที่ 6	41-48	43-45	61-72	61-65	81-96	83-84
อนุประโยคที่ 7	49-56	51-53	73-84	78-81	97-112	104-107
อนุประโยคที่ 8	57-64	58-60	85-96	89-90	113-128	116-121
อนุประโยคที่ 9	65-72	71-72	97-108	101-102	129-144	135-137
อนุประโยคที่ 10	73-79	73-74,76	109-123	110-111	145-156	151-154

#### เกณฑ์ในการพิจารณาความยากในการอ่าน

ใช้เกณฑ์เดียวกับความน่าอ่านของ Hollabaugh, M.(1989) ซึ่งกำหนดว่าดัชนีความยากที่มีค่า 15 มีความยากในการอ่านเหมาะสมสำหรับปริญญาตรี และมีค่า 20 มีความยากในการอ่านเหมาะสมสำหรับบัณฑิตศึกษา ดังนั้นในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6) ซึ่งเป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงควรมีค่าต่ำกว่า 15 ซึ่งการพิจารณาคำยากพิจารณาจากลักษณะดังต่อไปนี้

- เป็นคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ที่ใหม่สำหรับผู้เรียน
- ไม่ค่านิ่งว่ามีที่พยางค์ อาจอยู่ในรูปของคำหรือข้อความ
- ไม่พิจารณารูปประโยคที่อยู่ข้างเคียง
- ในข้อความที่ทำกรวิเคราะห์ ถ้าพบคำศัพท์ที่ซ้ำกับที่ผ่านมาแล้วจะไม่นับเป็นคำยาก

นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ การวิเคราะห์การวิจัยเอกสาร มาสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำผลที่ได้มาทำการแปลความหมาย สรุปรูปเป็นความเรียง และการยกคำพูดของผู้ให้ข้อมูล ตอบตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยแยกตามองค์ประกอบที่ศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ใช้การศึกษาแบบวิจัยเนื้อหา คือ การศึกษาวิเคราะห์เอกสาร และการศึกษาเชิงคุณภาพ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลตามกรอบแนวคิดที่ได้พัฒนาขึ้น สามารถสรุปการออกแบบงานวิจัย ตั้งแต่ประเด็นที่ศึกษา วิธีวิจัย แหล่งข้อมูล/ผู้ให้ข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และการวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียดดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 การออกแบบการวิจัยแบบการวิจัยเนื้อหา ตั้งแต่แนวคิดการจัดการเรียนการสอนและลักษณะหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ประเด็นที่ศึกษา	วิธีวิจัย	แหล่งข้อมูล/ผู้ให้ข้อมูล	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล
<p>แนวคิดการจัดการเรียนการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>นโยบายหลักสูตร</li> <li>ปรัชญาการศึกษา</li> <li>รูปแบบการจัดการเรียนการสอน</li> <li>วิธีการสอน</li> </ul> <p>การจัดการเรียนการสอนที่เกิดกับผู้เรียน</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>วิจัยเอกสาร</li> <li>การศึกษาเชิงคุณภาพ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน(ก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษา)</li> <li>เอกสารเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน</li> <li>กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แบบบันทึก</li> <li>แบบสัมภาษณ์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>การวิเคราะห์เอกสาร</li> <li>การวิเคราะห์เนื้อหา</li> </ul>
<p>ลักษณะหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ด้านรูปแบบของหนังสือเรียน</li> <li>เนื้อหาก่อนและหลังการปฏิรูประหว่างชั้นเรียน</li> <li>การจัดลำดับของเนื้อหา</li> <li>ดัชนีความน่าอ่าน</li> <li>ดัชนีความยากในการอ่าน</li> <li>รูปแบบของหนังสือเรียน</li> </ul> <p>กิจกรรมในหนังสือเรียน</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>วิจัยเอกสาร</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน(ก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษา)</li> <li>หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แบบบันทึก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>การวิเคราะห์เอกสาร</li> <li>การวิเคราะห์เนื้อหา</li> </ul>

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเปรียบเทียบแนวคิดการจัดการเรียนการสอน และลักษณะหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษาในครั้งนี้ ได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1** การวิเคราะห์แนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

**ตอนที่ 2** การวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์

**ตอนที่ 3** การวิเคราะห์ดัชนีความน่าอ่าน (readability index)

**ตอนที่ 4** การวิเคราะห์ระดับความยากในการอ่านหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ (reading difficulty index)

**ตอนที่ 5** การวิเคราะห์ผลของแนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษาที่มีต่อหนังสือเรียน

**ตอนที่ 1** การวิเคราะห์แนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (ก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษา)

การนำเสนอผลการวิเคราะห์แนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6) จะนำเสนอผลการวิเคราะห์เอกสาร และอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมด้วยผลการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ มีประเด็นที่ศึกษา คือ ประเด็นเกี่ยวกับนโยบายหลักสูตร ปรัชญาการศึกษา รูปแบบการจัดการเรียนการสอน วิธีสอน และการจัดการเรียนการสอนที่เกิดกับผู้เรียน สรุปประเด็นได้ดังนี้

#### 1.1 แนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จากการวิจัยเอกสาร

ตารางที่ 4.1 แสดงการวิเคราะห์เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนซึ่งได้จากการศึกษาหลักสูตรการจัดการเรียนการสอนก่อนปฏิรูปการศึกษา และหลังปฏิรูปการศึกษา พบว่าแนวคิดที่สามารถเปรียบเทียบการจัดการเรียนการสอนได้ 5 แนวคิดดังต่อไปนี้ 1) นโยบายหลักสูตร 2) ปรัชญาการศึกษา 3) รูปแบบการจัดการเรียนการสอน 4) วิธีการสอน 5) การจัดการเรียนการสอนที่เกิดกับผู้เรียน โดยในแต่ละแนวคิดมีรายละเอียดของผลการเปรียบเทียบดังนี้

แนวคิดการจัดการเรียนการสอนภายใต้ต้นนโยบายหลักสูตร วิสัยทัศน์ พันธกิจ และเป้าหมายพบว่า หลักสูตร วิสัยทัศน์ พันธกิจ และเป้าหมายมีความคล้ายคลึงกัน ยกเว้น แนวคิด



การจัดการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียน โดยพบว่าแนวคิดหลังการปฏิรูปการศึกษามีการเน้นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียน โดยถือว่าผู้เรียนสำคัญสุด และทุกคนสามารถพัฒนาตนเองได้

แนวคิดเกี่ยวกับปรัชญาการศึกษา พบว่าก่อนปฏิรูปการศึกษา มีปรัชญาการศึกษาแบบสารัตถนิยม (essentialism) ส่วนหลังปฏิรูปการศึกษา มีปรัชญาแบบพิพัฒนาการนิยมหรือพิพัฒนิยม (prograssivism) และปฏิรูปนิยม (reconstructionism) แสดงให้เห็นว่าก่อนปฏิรูปการศึกษากิจการจัดการศึกษาจะเป็นแบบเน้นเนื้อหาเป็นหลักสำคัญ และกระบวนการเรียนการสอนขึ้นอยู่กับครูเป็นสำคัญ (ครูเป็นผู้อธิบาย เน้นการสอนแบบบรรยาย) ซึ่งต่างจากหลังปฏิรูปการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเน้นทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

แนวคิดรูปแบบการจัดการเรียนการสอน พบว่า ก่อนปฏิรูปการศึกษา รูปแบบการจัดการเรียนการสอน จะเป็นรูปแบบการสอนโดยสร้างศรัทธา โยนิโสมนสิการ และแบบบรรยาย ส่วนหลังปฏิรูปการศึกษา รูปแบบการสอนมีหลากหลายรูปแบบ คือ รูปแบบการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง รูปแบบการสอนตามแนว constructivism (การเรียนรู้จากกลุ่มและการค้นพบ) รูปแบบการสอนโดยเน้นการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน รูปแบบการสอนโดยเน้นการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และรูปแบบการสอนที่เน้นการบูรณาการ แต่อย่างไรก็ตามหลักสูตรในสองช่วงเวลามีความสอดคล้องกัน ในลักษณะของการจัดการเรียนการสอน โดยเน้นทักษะกระบวนการ มีการบรรยายประกอบอภิปราย และรูปแบบการสอนโดยใช้สาระเชิงบริบท

แนวคิดวิธีสอนพบว่า ก่อนปฏิรูปการศึกษาและหลังปฏิรูปการศึกษามีวิธีการสอนที่เหมือนกัน คือ วิธีการสอนแบบสารัตถ แต่สำหรับก่อนปฏิรูปการศึกษาวิธีการสอนที่เน้นมากที่สุดคือวิธีการสอนแบบบรรยาย ส่วนหลังปฏิรูปการศึกษาวิธีการสอนมีหลายวิธี คือ วิธีสอนแบบแก้ปัญหา วิธีสอนแบบวิทยาศาสตร์ วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน วิธีสอนแบบระดมพลังสมอง วิธีสอนแบบทดลอง วิธีสอนแบบใช้บทบาทสมมุติ วิธีสอนแบบมอบโครงการให้ทำ วิธีสอนแบบบูรณาการ วิธีสอนแบบบรรยายเชิงอภิปราย และวิธีสอนแบบฝึกทักษะและปฏิบัติ

สุดท้ายแนวคิดด้านการจัดการเรียนรู้ที่เกิดกับผู้เรียนนั้น พบว่า ทั้งก่อน และหลังปฏิรูปการศึกษามีความสอดคล้องกันในประเด็น เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่ได้จากการสอน แต่เมื่อปฏิรูปการศึกษาแล้วพบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วม และถูกให้ความสำคัญมากขึ้นโดย ผู้เรียนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียนรู้ มีการเรียนรู้ที่ตรงกับความต้องการ ความสนใจ และความถนัดของตนเอง มีโอกาสคิดอย่างสร้างสรรค์ และสามารถแสดงออกอย่างอิสระ เป็นผู้

ปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ได้เรียนรู้จากสภาพจริง และเกิดประสบการณ์ตรง มีโอกาสได้ใช้สื่อต่างๆ ในการเรียนรู้ และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น หรือได้ทำงานเป็นกลุ่ม

จากผลการสังเคราะห์ข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า แนวคิดทั้ง 5 แนวคิดก่อนปฏิรูปการศึกษา และหลังปฏิรูปการศึกษามีแนวคิดที่แตกต่างกันที่การให้ความสำคัญกับนักเรียน โดยพบว่า หลังจากการปฏิรูปการศึกษาพบว่านักเรียนได้เข้ามามีบทบาทต่อการจัดการเรียนการสอนมากขึ้น และให้ความสนใจต่อการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้เป็น หาความรู้ด้วยตนเอง และเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต

#### ตารางที่ 4.1 การวิเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนก่อนและหลัง การปฏิรูปการศึกษา

ประเด็นแนวคิดการจัดการเรียนการสอน		เอกสาร											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>1. นโยบายหลักสูตร วิทยุทัศน์ พันธกิจ และเป้าหมาย</b>													
1.1	เป้าหมายของหลักสูตรเน้นการจัดการเรียนการสอนยึดหยุ่นตามสภาพท้องถิ่น	ก	ก										
1.2	เน้นการจัดการเรียนรู้โดยถือว่าผู้เรียนสำคัญสุด		ล	ล	ล	ล	ล	ล		ล		ล	
1.3	มุ่งฝึกทักษะให้สอดคล้องกับวัยและระดับชั้น ความสนใจของผู้เรียน	ก, ล	ก, ล	ก, ล	ก, ล			ก, ล				ก, ล	
1.4	มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลา และการจัดการเรียนรู้	ก, ล	ก, ล										
1.5	มุ่งเน้นพัฒนานุคนในหลายๆด้าน ได้แก่ พัฒนาการทางด้านร่างกาย จิตใจ สังคม และสติปัญญา	ก, ล	ก, ล										
1.6	มุ่งให้ผู้เรียนนำประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต	ก, ล	ก, ล										
<b>2. ปรัชญาการศึกษา</b>													
2.1	<b>สารัตถนิยม (essentialism)</b>												
2.1.1	ให้ความสนใจในเนื้อหาเป็นหลักสำคัญ (ถือว่าเนื้อหาสาระเป็นสิ่งที่ตั้งมถูกต้อง ได้รับการกลั่นกรองมาดีแล้ว ควรได้รับการทำนุบำรุง และถ่ายทอดไปให้แก่คนรุ่นหลัง)				ก				ก		ก		
2.1.2	มุ่งพัฒนาความสามารถที่มนุษย์มีอยู่แล้ว (มุ่งถ่ายทอดความรู้ที่สั่งสมกันมา)				ก			ก		ก			
2.1.3	กระบวนการเรียนการสอนขึ้นอยู่กับครูเป็นสำคัญ(ครูเป็นผู้อธิบาย เน้นการสอนแบบ				ก			ก		ก			

ประเด็นแนวคิดการจัดการเรียนการสอน		เอกสาร											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	บรรยาย ฝึกฝนการเป็นผู้นำในกลุ่ม ผู้นำต้องมีระเบียบวินัยควบคุม และรักษาตนเองได้ดีเป็นแบบอย่างที่ดี)												
2.2	<b>ปรัชญาการศึกษาฉันทนิยิม(Perennialism)</b>												
2.2.1	ควรสอนสิ่งที่เป็นความคงทนถาวรไม่เปลี่ยนแปลงและจะเป็นสิ่งที่มีคุณค่า				ก				ก		ก		
2.2.2	สร้างคนให้เป็นคนที่สมบูรณ์(ต้องพัฒนาสติปัญญาของมนุษย์ให้เต็ม เพื่อให้ทำอะไรอย่างมีเหตุมีผล)				ก, ล				ก, ล		ก, ล		
2.2.3	กระบวนการเรียนการสอนใช้วิธีท่องจำเนื้อหาวิชา ฝึกการคิดหาเหตุผลโดยอาศัยหลักวิชาที่เรียนรู้เป็นฐานความคิด(ผู้เรียนต้องมีความพร้อมทางจิตใจ ให้สามารถจดจำสิ่งต่าง ๆ มีการอภิปรายถกเถียงใช้เหตุผลและสติปัญญาโต้แย้งกัน ครูเป็นผู้นำในการอภิปราย)				ก				ก		ก		
2.3	<b>พัฒนาการนิยิมหรือพิพัฒน์นิยิม (progressivism)</b>												
2.3.1	เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์(ไม่สอนให้มันความจริง ความรู้ และค่านิยม ที่กำหนดตายตัว ต้องหาทางปรับปรุงการศึกษาอยู่เสมอเพื่อนำไปสู่การค้นพบความรู้ใหม่ๆอยู่เสมอ)				ล					ล		ล	ล
2.3.2	ผู้เรียนควรได้เรียนรู้ในสิ่งที่เหมาะสมแก่วัยของเขา(สิ่งที่จัดให้ผู้เรียนก่อให้เกิดประสบการณ์ที่สามารถเข้าใจปัญหาชีวิตและสังคมปัจจุบัน และปรับตัวเข้ากับภาวะที่เป็นจริงในปัจจุบัน)				ล					ล		ล	ล
2.4	<b>ปรัชญาการศึกษาปฏิรูปนิยิม(Reconstructionism)</b>												
2.4.1	ผู้เรียนมิได้เรียนเพื่อมุ่งพัฒนาตนเองเพียงอย่างเดียว แต่เพื่อนำความรู้ไปพัฒนาสังคมให้สังคมเป็นสังคมประชาธิปไตยอย่างแท้จริง				ล					ล		ล	
2.4.1	การศึกษาต้องส่งเสริมการพัฒนาสังคมให้สามารถนำความรู้ไปพัฒนาสังคมโดยตรง				ล					ล		ล	
2.5	<b>ปรัชญาการศึกษาอัตถิภาวนิยม (Existentialism)</b>												
2.5.1	ส่งเสริมให้มนุษย์มีความเป็นตัวของตัวเอง แต่ไม่มองข้ามเสรีภาพของผู้อื่น(ต้องใช้				ก, ล					ก, ล		ก, ล	

ประเด็นแนวความคิดการจัดการเรียนการสอน		เอกสาร											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	เสรีภาพบนความรับผิดชอบเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวม)												
2.5.2	ต้องทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจความต้องการ และพัฒนาตนเองได้ตามที่ ต้องการ(ได้เลือกเรียนตามความพอใจ และ รับผิดชอบในสิ่งที่เลือก เป็นผู้มีวินัยใน ตนเอง)				ก, ล				ก, ล		ก, ล		
<b>3. รูปแบบการจัดการเรียนการสอน</b>													
3.1	รูปแบบการสอนโดยสร้างศรัทธาและโยนิโสมนสิการ	ก			ก					ก	ก		
3.2	รูปแบบการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง		ล		ล		ล	ล	ล	ล			ล
3.3	รูปแบบการสอนตามแนว constructivism (การเรียนรู้จากกลุ่มและการค้นพบ)		ล		ล	ล	ล	ล		ล			ล
3.4	รูปแบบการสอนโดยเน้นการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนเพิ่มขึ้น		ล		ล					ล			
3.5	รูปแบบการสอนโดยเน้นการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม		ล	ล	ล	ล	ล			ล			ล
3.6	จัดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการมีการบรรยายประกอบการอภิปราย	ก			ก					ก			
3.7	รูปแบบการสอนที่เน้นการบูรณาการ		ล	ล	ล	ล				ล			ล
3.8	รูปแบบการสอนโดยใช้สาระอิงบริบท		ล	ล	ล	ล							
<b>4. วิธีการสอน</b>													
4.1	วิธีสอนแบบแก้ปัญหา		ล		ล		ล			ล			ล
4.2	วิธีสอนแบบวิทยาศาสตร์		ล		ล	ล	ล			ล			
4.3	วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน		ล		ล	ล	ล	ล		ล			ล
4.4	วิธีสอนแบบระดมพลังสมอง				ล		ล			ล			
4.5	วิธีสอนแบบสาธิต				ก, ล					ก, ล			
4.6	วิธีสอนแบบทดลอง				ล	ล	ล			ล			ล
4.7	วิธีสอนแบบใช้บทบาทสมมุติ				ล	ล				ล			ล
4.8	วิธีสอนแบบมอบโครงการให้ทำ				ล		ล			ล			ล
4.9	วิธีสอนแบบบูรณาการ						ล	ล		ล			
4.10	วิธีสอนแบบบรรยายเชิงอภิปราย	ล	ล			ล			ล				
4.11	วิธีสอนแบบฝึกทักษะและปฏิบัติ				ล		ล	ล					ล
4.12	วิธีสอนแบบบรรยาย				ก, ล		ก, ล	ก, ล					

ประเด็นแนวความคิดการจัดการเรียนการสอน		เอกสาร											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>5. การจัดการเรียนการสอนที่เกิดกับผู้เรียน</b>													
5.1	ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียนรู้		ล	ล	ล					ล		ล	ล
5.2	ผู้เรียนได้เรียนรู้ตรงกับความต้องการความสนใจและความถนัดของตนเอง		ล	ล	ล					ล		ล	ล
5.3	ผู้เรียนมีโอกาสคิดอย่างสร้างสรรค์		ล		ล					ล			
5.4	ผู้เรียนมีโอกาสแสดงออกอย่างอิสระ		ล							ล			
5.5	ผู้เรียนได้เป็นผู้ปฏิบัติได้ด้วยตนเอง		ล		ล							ล	ล
5.6	ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสภาพจริงและได้รับประสบการณ์ตรง		ล	ล	ล					ล		ล	ล
5.7	ผู้เรียนได้ใช้สื่อต่างๆในการเรียนรู้		ล	ล								ล	ล
5.8	ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นหรือได้ทำงานเป็นกลุ่ม		ล		ล					ล		ล	
5.9	ผู้เรียนได้เรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่ได้จากการสอน	ก, ล	ก, ล						ก, ล		ก, ล		

**หมายเหตุ** 1 หมายถึง กรมวิชาการ,กระทรวงศึกษาธิการ,2535 7 หมายถึง หอน พินธุพันธ์ ,2544  
 2 หมายถึง กรมวิชาการ,กระทรวงศึกษาธิการ,2544 8 หมายถึง วรวิทย์ วัฒนสารกร, 2544  
 3 หมายถึง พ.ร.บ การศึกษาแห่งชาติ ,2542 9 หมายถึง อ่าง บัวศรี, 2543  
 4 หมายถึง ทิศนา แชมมณี ,2551 10 หมายถึง ภิญโญ สาร,2526  
 5 หมายถึง ประดิษฐ์ เหล่าเนตร ,2547 11 หมายถึง สิริพัชร เจษฎาภิโรจน์. 2546  
 6 หมายถึง เขียน สมธิ และอนงค์ วิเศษสุวรรณ ,2549 12 หมายถึง ชนาธิป พรกุล,2544  
 ก หมายถึง ก่อนการปฏิรูปการศึกษา ล หมายถึง หลังปฏิรูปการศึกษา

ผลการสังเคราะห์แนวคิดในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษาประเด็นนโยบายหลักสูตร วิสัยทัศน์ พันธกิจ และเป้าหมาย พบว่า ก่อนปฏิรูปการศึกษานเน้นการจัดการเรียนการสอนยึดหยุ่นตามสภาพท้องถิ่น และหลังปฏิรูปการศึกษานเน้นการจัดการเรียนรู้โดยถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด และพบว่าประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับวัย และระดับชั้น ความสนใจของผู้เรียน ความยืดหยุ่นของโครงสร้างทั้งด้านสาระ เวลา และการจัดการเรียนรู้ การมุ่งเน้นพัฒนาบุคคลในทุกๆด้าน ได้แก่ พัฒนาการทางด้านร่างกาย จิตใจ สังคมและสติปัญญา และการมุ่งให้ผู้เรียนนำประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตพบทั้งก่อนปฏิรูป และหลังปฏิรูปการศึกษา ดังแสดงในตารางที่ 4.2

**ตารางที่ 4.2 การสังเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับแนวความคิดการจัดการเรียนการสอนก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษาด้านนโยบายหลักสูตร วิสัยทัศน์ พันธกิจ และเป้าหมาย**

ประเด็น		ก่อน	ก่อน - หลัง	หลัง
<b>1. นโยบายหลักสูตร วิทยุทัศน์ พันธกิจ และเป้าหมาย</b>				
1.1	เป้าหมายของหลักสูตรเน้นการจัดการเรียนการสอนยืดหยุ่นตามสภาพท้องถิ่น	✓		
1.2	เน้นการจัดการเรียนรู้โดยถือว่าผู้เรียนสำคัญสุด			✓
1.3	มุ่งฝึกทักษะให้สอดคล้องกับวัยและระดับชั้น ความสนใจของผู้เรียน		✓	
1.4	มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลา และการจัดการเรียนรู้		✓	
1.5	มุ่งเน้นพัฒนาบุคคลในทุกๆด้าน ได้แก่ พัฒนาการทางด้านร่างกาย จิตใจ สังคมและสติปัญญา		✓	
1.6	มุ่งให้ผู้เรียนนำประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต		✓	

หมายเหตุ ก่อน หมายถึง ก่อนปฏิรูปการศึกษา  
 ก่อนและหลัง หมายถึง ก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษา  
 หลัง หมายถึง หลังปฏิรูปการศึกษา

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการสังเคราะห์แนวคิดในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษา ในประเด็นปรัชญาการศึกษาพบว่า ก่อนปฏิรูปการศึกษานั้น ปรัชญาการศึกษาเป็นแบบสารัตถนิยม และแบบนิรันตรนิยม คือแบบสารัตถนิยมให้ความสนใจในเนื้อหาเป็นหลักสำคัญ กระบวนการเรียนการสอนขึ้นอยู่กับครูเป็นหลัก (ครูเป็นผู้อธิบาย เน้นการสอนแบบบรรยาย) ในของส่วนปรัชญานิรันตรนิยมเน้นการสอนสิ่งที่เป็นความคงทนถาวรไม่เปลี่ยนแปลง และเป็นสิ่งที่มีคุณค่า ใช้กระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีท่องจำเนื้อหาวิชา ฝึกการคิดหาเหตุผลโดยอาศัยหลักวิชาที่เรียนรู้เป็นฐานความคิด (ผู้เรียนต้องมีความพร้อมทางจิตใจ ให้สามารถจดจำสิ่งต่าง ๆ มีการอภิปรายถกเถียงใช้เหตุผลและสติปัญญาโต้แย้งกัน ครูเป็นผู้นำในการอภิปราย)

หลังการปฏิรูปการศึกษา เน้นปรัชญาแบบพิพัฒนาการนิยมหรือพิพัฒน์นิยม และปรัชญาการศึกษาปฏิรูปนิยม เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนควรได้เรียนรู้ในสิ่งที่เหมาะสมแก่วัย (สิ่งที่จัดให้ผู้เรียนก่อให้เกิดประสบการณ์ที่สามารถเข้าใจปัญหาชีวิต และสังคมปัจจุบัน และปรับตัวเข้ากับภาวะที่เป็นจริงในปัจจุบัน) ผู้เรียนมิได้เรียนเพื่อมุ่งพัฒนาตนเองเพียงอย่างเดียว แต่เพื่อนำความรู้ไปพัฒนาสังคมให้สังคมเป็นสังคมประชาธิปไตยอย่างแท้จริง และการศึกษาต้องส่งเสริมการพัฒนาสังคมให้สามารถนำความรู้ไปพัฒนาสังคมโดยตรง

สำหรับปรัชญาการศึกษาที่ยังคงพบทั้งในช่วงก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษา คือ ปรัชญาการศึกษาอัตถิภาวนิยม และปรัชญานิรันตรนิยม โดยปรัชญาอัตถิภาวนิยมมุ่งส่งเสริมให้มนุษย์มี

ความเป็นตัวของตัวเอง แต่ไม่มองข้ามเสรีภาพของผู้อื่น (ต้องใช้เสรีภาพบนความรับผิดชอบ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวม ต้องทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจความต้องการ และพัฒนาตนเองได้ตามที่ที่ต้องการ(ได้เลือกเรียนตามความพอใจ และรับผิดชอบในสิ่งที่เลือก เป็นผู้มีความรับผิดชอบในตนเอง) ในส่วนของปรัชญานิรันตรนิยมที่ส่งเสริมให้มีการจัดการเรียนการสอนทั้งก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษา นั่นคือ สร้างคนให้เป็นคนที่สมบูรณ์(ต้องพัฒนาสติปัญญาของมนุษย์ให้เต็ม เพื่อให้ทำอะไรอย่างมีเหตุมีผล

#### ตารางที่ 4.3 การสังเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษาด้านปรัชญาการศึกษา

ประเด็น		ก่อน	ก่อน - หลัง	หลัง
<b>2. ปรัชญาการศึกษา</b>				
<b>2.1</b>	<b>สารัตถนิยม (essentialism)</b>			
2.1.1	ให้ความสนใจในเนื้อหาเป็นหลักสำคัญ (ถือว่าเนื้อหาสาระเป็นสิ่งที่ตั้งามถูกต้อง ได้รับการกลั่นกรองมาแล้ว ควรได้รับการทำนุบำรุง และถ่ายทอดไปให้แก่คนรุ่นหลัง)	✓		
2.1.2	มุ่งพัฒนาความสามารถที่มนุษย์มีอยู่แล้ว (มุ่งถ่ายทอดความรู้ที่สั่งสมกันมา)	✓		
2.1.3	กระบวนการเรียนการสอนขึ้นอยู่กับครูเป็นสำคัญ(ครูเป็นผู้อธิบาย เน้นการสอนแบบบรรยาย ฝึกฝนการเป็นผู้นำในกลุ่ม ผู้นำต้องมีระเบียบวินัยควบคุม และรักษาตนเองได้ดีเป็นแบบอย่างที่ดี)	✓		
<b>2.2 ปรัชญาการศึกษานิรันตรนิยม(Perennialism)</b>				
2.2.1	ควรสอนสิ่งที่เป็นความคงทนถาวรไม่เปลี่ยนแปลงและจะเป็นสิ่งที่มีคุณค่า	✓		
2.2.2	สร้างคนให้เป็นคนที่สมบูรณ์(ต้องพัฒนาสติปัญญาของมนุษย์ให้เต็ม เพื่อให้ทำอะไรอย่างมีเหตุมีผล)		✓	
2.2.3	กระบวนการเรียนการสอนใช้วิธีท่องจำเนื้อหาวิชา ฝึกการคิดหาเหตุผลโดยอาศัยหลักวิชาที่เรียนรู้เป็นฐานความคิด(ผู้เรียนต้องมีความพร้อมทางจิตใจ ให้สามารถจดจำสิ่งต่าง ๆ มีการอภิปรายถกเถียงใช้เหตุผลและสติปัญญาได้แย้งกัน ครูเป็นผู้นำในการอภิปราย)	✓		
<b>2.3 พัฒนาการนิยมหรือพัฒนิยม (progressivism)</b>				
2.3.1	เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์(ไม่สอนให้มันความจริงความรู้ และค่านิยม ที่กำหนดตายตัว ต้องหาทางปรับปรุงการศึกษาอยู่เสมอเพื่อนำไปสู่การค้นพบความรู้ใหม่ๆอยู่เสมอ)			✓
2.3.2	ผู้เรียนควรได้เรียนรู้ในสิ่งที่เหมาะแก่วัยของเขา(สิ่งที่จัดให้ผู้เรียนก่อให้เกิด			✓

ประเด็น		ก่อน	ก่อน - หลัง	หลัง
	ประสบการณ์ที่สามารถเข้าใจปัญหาชีวิต และสังคมปัจจุบัน และปรับตัวเข้ากับ ภาวะที่เป็นจริงในปัจจุบัน)			
<b>2.4</b>	<b>ปรัชญาการศึกษาปฏิรูปนิยม(Reconstructionism)</b>			
2.4.1	ผู้เรียนมิได้เรียนเพื่อมุ่งพัฒนาตนเองเพียงอย่างเดียว แต่เพื่อนำความรู้ไปพัฒนา สังคมให้สังคมเป็นสังคมประชาธิปไตยอย่างแท้จริง			✓
2.4.2	การศึกษาต้องส่งเสริมการพัฒนาสังคมให้สามารถนำความรู้ไปพัฒนาสังคมโดยตรง			✓
<b>2.5</b>	<b>ปรัชญาการศึกษาอัตถิภาวนิยม (Existentialism)</b>			
2.5.1	ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเป็นตัวของตัวเอง แต่ไม่มองข้ามเสรีภาพของผู้อื่น(ต้องใช้ เสรีภาพบนความรับผิดชอบเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวม)		✓	
2.5.2	ต้องทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจความต้องการ และพัฒนาตนเองได้ตามที่ต้องการ(ได้ เลือกเรียนตามความพอใจ และรับผิดชอบในสิ่งที่เลือก เป็นผู้มีความรับผิดชอบในตนเอง)		✓	

หมายเหตุ ก่อน หมายถึง ก่อนปฏิรูปการศึกษา  
ก่อนและหลัง หมายถึง ก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษา  
หลัง หมายถึง หลังปฏิรูปการศึกษา

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการสังเคราะห์แนวคิดในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ก่อน  
และหลังปฏิรูปการศึกษาในประเด็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ปรากฏว่า ก่อนปฏิรูป  
การศึกษา มีการจัดการเรียนการสอนโดยสร้างศรัทธา โยนิโสมนสิการ และการเรียนการสอนที่เน้น  
ทักษะกระบวนการมีการบรรยายประกอบอภิปราย แต่เมื่อปฏิรูปการจัดการศึกษาไปแล้วการ  
จัดการเรียนการสอนมีหลากหลายรูปแบบ คือ รูปแบบการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง  
รูปแบบการสอนตามแนว constructivism (การเรียนรู้จากกลุ่มและการค้นพบ) รูปแบบการสอน  
โดยเน้นการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน รูปแบบการสอนโดยเน้นการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม  
รูปแบบการสอนที่เน้นการบูรณาการ และรูปแบบการสอนโดยใช้สาระอิงบริบท

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเป็นประเด็นที่มีการปฏิรูปที่ชัดเจน หมายถึงมีการปฏิรูป  
ทั้งหมดไม่มีการนำรูปแบบก่อนปฏิรูปมาใช้หลังการปฏิรูปแล้ว เพื่อให้ผลการปฏิรูปสอดคล้องกับ  
หลักสูตรซึ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นจึงต้องดึงบทบาทของนักเรียนซึ่งต้องเป็นผู้เรียนรู้ให้มีมาก  
ขึ้น

**ตารางที่ 4.4 การสังเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนก่อนและ  
หลังการปฏิรูปการศึกษาด้านรูปแบบการจัดการเรียนการสอน**



ประเด็น		ก่อน	ก่อน - หลัง	หลัง
<b>3. รูปแบบการจัดการเรียนการสอน</b>				
3.1	รูปแบบการสอนโดยสร้างศรัทธาและโยนิโสมนสิการ	✓		
3.2	รูปแบบการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง			✓
3.3	รูปแบบการสอนตามแนว constructivism (การเรียนรู้จากกลุ่มและการค้นพบ)			✓
3.4	รูปแบบการสอนโดยเน้นการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนเพิ่มขึ้น			✓
3.5	รูปแบบการสอนโดยเน้นการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม			✓
3.6	จัดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการมีการบรรยายประกอบอภิปราย	✓		
3.7	รูปแบบการสอนที่เน้นการบูรณาการ			✓
3.8	รูปแบบการสอนโดยใช้สาระอิงบริบท			✓

หมายเหตุ ก่อน หมายถึง ก่อนปฏิบัติการศึกษา  
 ก่อนและหลัง หมายถึง ก่อนและหลังปฏิบัติการศึกษา  
 หลัง หมายถึง หลังปฏิบัติการศึกษา

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการสังเคราะห์แนวคิดในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังปฏิบัติการศึกษาประเด็นด้านวิธีการสอน พบว่า วิธีการสอนแบบสาธิต และแบบบรรยายใช้เป็นวิธีสอนทั้งก่อน และหลังการปฏิบัติการศึกษา ส่วนวิธีการสอนที่พบหลังปฏิบัติการศึกษา คือ วิธีสอนแบบแก้ปัญหา แบบวิทยาศาสตร์ แบบสืบสวนสอบสวน แบบระดมพลังสมอง แบบทดลอง แบบใช้บทบาทสมมุติ แบบมอบโครงงานให้ทำ แบบบูรณาการ แบบบรรยายเชิงอภิปราย และแบบฝึกทักษะและปฏิบัติ

ตารางที่ 4.5 การสังเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนก่อนและหลังการปฏิบัติการศึกษาด้านวิธีการสอน

ประเด็น		ก่อน	ก่อน - หลัง	หลัง
<b>4. วิธีการสอน</b>				
4.1	วิธีสอนแบบแก้ปัญหา			✓

4.2	วิธีสอนแบบวิทยาศาสตร์			✓
4.3	วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน			✓
4.4	วิธีสอนแบบระดมพลังสมอง			✓
4.5	วิธีสอนแบบสาธิต		✓	
4.6	วิธีสอนแบบทดลอง			✓
4.7	วิธีสอนแบบใช้บทบาทสมมุติ			✓
4.8	วิธีสอนแบบมอบโครงการให้ทำ			✓
4.9	วิธีสอนแบบบูรณาการ			✓
4.10	วิธีสอนแบบบรรยายเชิงอภิปราย			✓
4.11	วิธีสอนแบบฝึกทักษะและปฏิบัติ			✓
4.12	วิธีสอนแบบบรรยาย		✓	

หมายเหตุ ก่อน หมายถึง ก่อนปฏิบัติการศึกษา  
 ก่อนและหลัง หมายถึง ก่อนและหลังปฏิบัติการศึกษา  
 หลัง หมายถึง หลังปฏิบัติการศึกษา

ผลการสังเคราะห์แนวคิดในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังปฏิบัติการศึกษาในประเด็นการจัดการเรียนการสอนที่เกิดกับผู้เรียน ปรากฏว่า ทั้งก่อน และหลังการปฏิบัติการศึกษา ยังคงเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่ได้จากการสอน เมื่อปฏิบัติการศึกษาแล้ว พบว่าเน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียนรู้ ผู้เรียนได้เรียนรู้ตรงกับความต้องการ ความสนใจและความถนัดของตนเอง มีโอกาสคิดอย่างสร้างสรรค์ มีโอกาสแสดงออกอย่างอิสระ ได้เป็นผู้ปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ได้เรียนรู้จากสภาพจริงและได้รับประสบการณ์ตรง ใช้สื่อต่างๆในการเรียนรู้ และผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นหรือได้ทำงานเป็นกลุ่ม

ตารางที่ 4.6 การสังเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนก่อนและหลังการปฏิบัติการศึกษาด้านการจัดการเรียนการสอนที่เกิดกับผู้เรียน

ประเด็น		ก่อน	ก่อน - หลัง	หลัง
5. การจัดการเรียนการสอนที่เกิดกับผู้เรียน				
5.1	ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียนรู้			✓
5.2	ผู้เรียนได้เรียนรู้ตรงกับความต้องการ ความสนใจและความถนัดของตนเอง			✓

5.3	ผู้เรียนมีโอกาสคิดอย่างสร้างสรรค์			✓
5.4	ผู้เรียนมีโอกาสแสดงออกอย่างอิสระ			✓
5.5	ผู้เรียนได้เป็นผู้ปฏิบัติได้ด้วยตนเอง			✓
5.6	ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสภาพจริงและได้รับประสบการณ์ตรง			✓
5.7	ผู้เรียนได้ใช้สื่อต่างๆในการเรียนรู้			✓
5.8	ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นหรือได้ทำงานเป็นกลุ่ม			✓
5.9	ผู้เรียนได้เรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่ได้จากการสอน		✓	

หมายเหตุ ก่อน หมายถึง ก่อนปฏิรูปการศึกษา  
 ก่อนและหลัง หมายถึง ก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษา  
 หลัง หมายถึง หลังปฏิรูปการศึกษา

## 1.2 แนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของผู้ทรงคุณวุฒิ

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการศึกษาเชิงคุณภาพ ซึ่งได้จากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 7 คนใน 5 ประเด็น ได้แก่ (1) นโยบายหลักสูตร (2) ปรัชญาการศึกษา (3) รูปแบบการจัดการเรียนการสอน (4) วิธีสอน และ (5) การจัดการเรียนการสอนที่เกิดกับผู้เรียนมีรายละเอียดในแต่ละประเด็นย่อ ดังนี้

แนวความคิดการจัดการเรียนการสอน ด้านนโยบายหลักสูตร วิสัยทัศน์ พันธกิจ และเป้าหมาย ก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษามีความคล้ายกันยกเว้น หลังปฏิรูปการศึกษามีการเน้นแนวความคิดจัดการเรียนรู้โดยถือว่าผู้เรียนสำคัญสุด และผู้เรียนทุกคนสามารถพัฒนาตนเองได้

ปรัชญาการศึกษา พบว่าก่อนปฏิรูปการศึกษา เน้นปรัชญาแบบสารัตถนิยม (essentialism) ส่วนหลังปฏิรูปการศึกษา เป็นปรัชญาแบบพิพัฒนาการนิยม หรือพิพัฒนิยม (prograssivism) แสดงให้เห็นว่าก่อนปฏิรูปการศึกษา การจัดการศึกษาจะเป็นแบบเน้นเนื้อหา เน้นการสอนแบบบรรยาย ต่างจากหลังปฏิรูปการศึกษาที่เป็นแบบเน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ในประเด็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอน พบว่า หลังปฏิรูปการศึกษารูปแบบการสอนมีหลายรูปแบบ คือ รูปแบบการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง รูปแบบการสอนตามแนว constructivism (การเรียนรู้จากกลุ่มและการค้นพบ) เน้นการเรียนรู้ด้วยการกระทำของตนเอง รูปแบบการสอนโดยเน้นการทำวิจัยในชั้นเรียน รูปแบบการสอนโดยเน้นการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม รูปแบบการสอนที่เน้นการบูรณาการ สำหรับรูปแบบการสอนโดยใช้สาระอิงบริบทเป็นแนวคิดด้านรูปแบบการสอนที่พบทั้งก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษา

สำหรับด้านวิธีสอนพบว่า ก่อนปฏิรูปการศึกษาและหลังปฏิรูปการศึกษามีวิธีการสอนที่เหมือนกัน คือ วิธีการสอนแบบสาธิต วิธีสอนแบบบรรยายเชิงอภิปราย วิธีสอนแบบบรรยาย ส่วนหลังปฏิรูปการศึกษามีการสอนที่เพิ่มเติมเข้ามาคือ วิธีสอนแบบแก้ปัญหา วิธีสอนแบบวิทยาศาสตร์ วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน วิธีสอนแบบระดมพลังสมอง วิธีสอนแบบทดลอง วิธีสอนแบบมอบโครงการให้ทำ วิธีสอนแบบบรรยายเชิงอภิปราย และวิธีสอนแบบฝึกทักษะและปฏิบัติ

แนวคิดด้านการจัดการเรียนรู้ที่เกิดกับผู้เรียนนั้น พบว่า ก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษาสิ่งที่เกิดกับผู้เรียนเหมือนกัน คือ ผู้เรียนมีโอกาสคิดอย่างสร้างสรรค์ ส่วนหลังปฏิรูปการศึกษามีแนวคิดในการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียนรู้ ผู้เรียนได้เรียนรู้ตรงกับความต้องการ ความสนใจและความถนัดของตนเอง ได้เรียนรู้จากสภาพจริงและได้รับประสบการณ์ตรง ใช้สื่อต่างๆในการเรียนรู้ และผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น

#### ตารางที่ 4.7 การสังเคราะห์แนวคิดการจัดการเรียนการสอนก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษาจากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ

ประเด็นแนวคิดการจัดการเรียนการสอน		ผู้ทรงคุณวุฒิ						
		1	2	3	4	5	6	7
<b>1. นโยบายหลักสูตร วัสดุทัศน พันธกิจ และเป้าหมาย</b>								
1.1	เน้นการจัดการเรียนรู้โดยถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด และผู้เรียนทุกคนมีความสามารถพัฒนาตนเองได้	ล	ล	ล	ล	ล	ล	ล
1.2	เป้าหมายของหลักสูตรเน้นการจัดการเรียนการสอนจัดการเรียนการสอนยืดหยุ่นตามสภาพท้องถิ่น	ก,ล	ก,ล		ก,ล		ก,ล	
1.3	มุ่งให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และทำงานอย่างเป็นระบบ	ก,ล	ก,ล		ก,ล		ก,ล	
1.4	ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยเองเต็มตามศักยภาพ		ล	ล	ล			
1.5	มีโครงสร้างยืดหยุ่นด้านสาระ เวลา และการจัดการเรียนรู้	ก,ล	ก,ล			ก,ล	ก,ล	
1.6	พัฒนาบุคคลในทุกๆด้าน ได้แก่ พัฒนาการทางด้านร่างกาย จิตใจ สังคมและสติปัญญา	ก,ล	ก,ล		ก,ล		ก,ล	ก,ล
1.7	ให้ผู้เรียนนำประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต		ก,ล	ก,ล	ก,ล	ก,ล		
<b>2. ปรัชญาการศึกษา</b>								
2.1	<b>สารัตถนิยม (essentialism)</b>							
2.1.1	เน้นเนื้อหาเป็นหลักสำคัญ ถือว่าเนื้อหาสาระต่างๆ ถูกต้อง ได้รับการกลั่นกรองมาดีแล้ว		ก		ก		ก	

ประเด็นแนวความคิดการจัดการเรียนการสอน		ผู้ทรงคุณวุฒิ						
		1	2	3	4	5	6	7
2.1.2	กระบวนการเรียนการสอนขึ้นอยู่กับครูเป็นสำคัญ ครูเป็นผู้อธิบายที่แจ่มให้นักเรียนเข้าใจ วิธีการเรียนการสอนจึงเน้นการสอนแบบบรรยายเป็นหลัก	ก	ก	ก			ก	ก
2.2	<b>พัฒนาการนิยมหรือพัฒนานิยม (progressivism)</b>							
2.2.1	แนวความคิดพื้นฐาน เน้นกระบวนการ โดยเฉพาะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์		ล		ล	ล		
2.2.2	ผู้เรียนควรจะได้เรียนรู้ในสิ่งที่เหมาะสมแก่วัยของเขาและสิ่งที่จัดให้ผู้เรียนเรียนควรจะเป็นไปในทางที่ก่อให้เกิดประสบการณ์ที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจปัญหาชีวิตและสังคมในปัจจุบัน และหาทางปรับตัวให้เข้ากับภาวะที่เป็นจริงในปัจจุบัน		ล		ล		ล	ล
2.2.3	ครูไม่เป็นผู้ออกคำสั่ง แต่ทำหน้าที่ในการแนะแนวทางให้แก่ผู้เรียนแล้วจัดประสบการณ์ที่ดีที่เหมาะสมให้แก่ผู้เรียน ครูจะต้องมีความรู้และประสบการณ์อย่างกว้างขวาง รู้จักผู้เรียนเป็นอย่างดีและยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล และวางแผนให้เกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความสามารถและความต้องการของผู้เรียน	ล	ล	ล	ล	ล	ล	ล
2.2.4	กระบวนการเรียนการสอน เป็นการสอนที่ยึดเด็กเป็นศูนย์กลาง(child centered) โดยให้ผู้เรียนมีบทบาทมากที่สุด การเรียนเป็นเรื่องการกระทำมากกว่ารู้ (knowing) การเรียนการสอนจึงให้ผู้เรียนลงมือกระทำเพื่อให้เกิดประสบการณ์และการเรียนรู้	ล	ล	ล	ล	ล	ล	
<b>3. รูปแบบการจัดการเรียนการสอน</b>								
3.1	รูปแบบการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง	ล	ล	ล	ล	ล	ล	ล
3.2	รูปแบบการสอนตามแนว constructivism (การเรียนรู้จากกลุ่มและการค้นพบ) เน้นการเรียนรู้ด้วยการกระทำของตนเอง	ล	ล	ล	ล	ล	ล	
3.3	รูปแบบการสอนโดยเน้นการทำวิจัยในชั้นเรียน		ล		ล	ล		
3.4	รูปแบบการสอนโดยเน้นการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม	ล		ล	ล	ล		ล
3.5	รูปแบบการสอนที่เน้นการบูรณาการ	ล	ล	ล	ล	ล	ล	ล
3.6	รูปแบบการสอนโดยใช้สาระอิงบริบท	ก,ล		ก,ล		ก,ล		
<b>4. วิธีการสอน</b>								
4.1	วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	ล	ล	ล	ล	ล	ล	ล
4.2	วิธีสอนแบบวิทยาศาสตร์	ล	ล	ล	ล	ล	ล	ล
4.3	วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน	ล	ล	ล	ล	ล	ล	ล
4.4	วิธีสอนแบบระดมพลังสมอง		ล		ล		ล	
4.5	วิธีสอนแบบสาธิต	ก,ล	ก,ล	ก,ล		ก,ล		

ประเด็นแนวความคิดการจัดการเรียนการสอน		ผู้ทรงคุณวุฒิ						
		1	2	3	4	5	6	7
4.6	วิธีสอนแบบทดลอง	ล	ล	ล	ล	ล	ล	ล
4.7	วิธีสอนแบบมอบโครงการให้ทำ	ล	ล	ล	ล		ล	
4.8	วิธีสอนแบบบรรยายเชิงอภิปราย		ก,ล		ก,ล	ก,ล		
4.9	วิธีสอนแบบฝึกทักษะและปฏิบัติ	ล	ล	ล	ล	ล	ล	ล
4.10	วิธีสอนแบบบรรยาย		ก,ล		ก,ล		ก,ล	ก,ล
<b>5. การจัดการเรียนการสอนที่เกิดกับผู้เรียน</b>								
5.1	ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียนรู้	ล	ล	ล	ล	ล	ล	ล
5.2	ผู้เรียนได้เรียนรู้ตรงกับความต้องการ ความสนใจ และ ความถนัดของตนเอง		ล		ล	ล	ล	
5.3	ผู้เรียนมีโอกาสคิดอย่างสร้างสรรค์			ก,ล		ก,ล	ก,ล	ก,ล
5.4	ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสภาพจริง และได้รับประสบการณ์ตรง	ล	ล	ล	ล	ล	ล	ล
5.5	ผู้เรียนได้ใช้สื่อต่างๆในการเรียนรู้	ล	ล	ล	ล	ล	ล	ล
5.6	ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น		ล		ล	ล	ล	

หมายเหตุ

ก หมายถึงก่อนการปฏิรูปการศึกษา

ล หมายถึง หลังปฏิรูปการศึกษา

ตารางที่ 4.8 แสดงผลการวิจัยแนวความคิดการจัดการเรียนการสอนซึ่งได้จากผลการสังเคราะห์ เอกสารและสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่าแนวความคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จาก ข้อมูลจากทั้งสองแหล่งมีความคล้ายคลึงกัน ในประเด็นนโยบายหลักสูตร วิทยุทัศน์ พันธกิจ และ เป้าหมาย ปรัชญาการศึกษา รูปแบบการจัดการเรียนการสอน วิธีการสอน และการจัดการเรียน การสอนที่เกิดกับผู้เรียน อย่างไรก็ตาม แนวคิดที่ปรากฏเฉพาะในเอกสาร ได้แก่ ประเด็นย่อยของ วิธีการสอน คือ วิธีสอนแบบใช้บทบาทสมมุติ วิธีสอนแบบบูรณาการ และประเด็นย่อยของการ จัดการเรียนการสอนที่เกิดกับผู้เรียน คือ ผู้เรียนได้เรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่ได้จากการสอน

#### ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์แนวความคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อน และหลัง การปฏิรูปการศึกษาจากการวิจัยเอกสารและการสัมภาษณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิ

แนวความคิดการจัดการเรียนการสอน		ก่อน		หลัง	
		เอกสาร	สัมภาษณ์	เอกสาร	สัมภาษณ์
<b>1. นโยบายหลักสูตร ได้แก่ วิทยุทัศน์ พันธกิจ และเป้าหมาย</b>					
1.1	เป้าหมายของหลักสูตรเน้นการจัดการเรียนการสอนจัดการเรียน การสอนยึดหยุ่นตามสภาพท้องถิ่น	✓	✓	✓	✓
1.2	เน้นการจัดการเรียนรู้โดยถือว่าผู้เรียนสำคัญสุด และผู้เรียนทุก คนมีความสามารถพัฒนาตนเองได้			✓	✓

แนวคิดการจัดการเรียนการสอน		ก่อน		หลัง	
		เอกสาร	สัมภาษณ์	เอกสาร	สัมภาษณ์
1.3	มุ่งฝึกทักษะให้สอดคล้องกับวัยและระดับชั้น ความสนใจของผู้เรียน ควรให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกิดจากประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยตนเอง	✓		✓	
1.4	มุ่งให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และทำงานอย่างเป็นระบบ		✓		✓
1.5	ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยเองเต็มตามศักยภาพ		✓		
1.6	มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลา และการจัดการเรียนรู้	✓	✓	✓	✓
1.7	มุ่งเน้นพัฒนาบุคคลในทุกๆด้าน ได้แก่ พัฒนาการทางด้านร่างกาย จิตใจ สังคมและสติปัญญา	✓	✓	✓	✓
1.8	ให้ผู้เรียนนำประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต	✓	✓	✓	✓
<b>2. ปรัชญาการศึกษา</b>					
2.1	<b>สารัตถนิยม (essentialism)</b>				
2.1.1	ให้ความสนใจในเนื้อหาเป็นหลักสำคัญ ถือว่าเนื้อหาสาระต่างเป็นสิ่งที่จะต้องได้รับการกลั่นกรองมาดีแล้ว ควรได้รับการถ่ายทอดไปให้แก่คนรุ่นหลัง	✓	✓		
2.1.2	แนวคิดทางการศึกษา มุ่งที่จะถ่ายทอดความรู้ที่สั่งสมกันมา	✓			
2.1.3	กระบวนการเรียนการสอนขึ้นอยู่กับครูเป็นสำคัญ ครูเป็นผู้อธิบาย ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจ วิธีการเรียนการสอนจึงเน้นการสอนแบบบรรยายเป็นหลัก	✓	✓		
2.2	<b>พิพัฒนาการนิยม (progressivism)</b>				
2.2.1	แนวความคิดพื้นฐาน เน้นกระบวนการ โดยเฉพาะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์			✓	✓
2.2.2	ครูไม่เป็นผู้ออกคำสั่ง แต่ทำหน้าที่ในการแนะแนวทางให้แก่ผู้เรียนแล้วจัดประสบการณ์ที่ดีที่เหมาะสมให้แก่ผู้เรียน ครูจะต้องมีความรู้และประสบการณ์อย่างกว้างขวาง รู้จักผู้เรียนเป็นอย่างดีและยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล และวางแผนให้เกิดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความสามารถและความต้องการของผู้เรียน				✓
2.2.3	กระบวนการเรียนการสอน เป็นการสอนที่ยึดเด็กเป็นศูนย์กลาง (Child centered) โดยให้ผู้เรียนมีบทบาทมากที่สุด การเรียนเป็นเรื่องการกระทำมากกว่ารู้ (Knowing) การเรียนการสอนจึงให้ผู้เรียนลงมือกระทำเพื่อให้เกิดประสบการณ์และการเรียนรู้				✓
2.2.4	ผู้เรียนควรจะได้เรียนรู้ในสิ่งที่เหมาะแก่วัยของเขาและสิ่งที่จัดให้ผู้เรียนเรียนควรจะเป็นไปในทางที่ก่อให้เกิดประสบการณ์ที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจปัญหาชีวิตและสังคมในปัจจุบัน และหาทางปรับตัวให้เข้ากับภาวะที่เป็นจริงในปัจจุบัน			✓	✓

แนวคิดการจัดการเรียนการสอน		ก่อน		หลัง	
		เอกสาร	สัมภาษณ์	เอกสาร	สัมภาษณ์
2.3	<b>ปรัชญาการศึกษาปฏิรูปนิยม(Reconstructionism)</b>				
2.3.1	ผู้เรียนมิได้เรียนเพื่อมุ่งพัฒนาตนเองเพียงอย่างเดียว แต่เพื่อนำความรู้ไปพัฒนาสังคมให้สังคมเป็นสังคมประชาธิปไตยอย่างแท้จริง			✓	
2.3.2	การศึกษาต้องส่งเสริมการพัฒนาสังคมให้สามารถนำความรู้ไปพัฒนาสังคมโดยตรง			✓	
2.4	<b>ปรัชญาการศึกษาอัตถิภาวนิยม (Existentialism)</b>				
2.4.1	ส่งเสริมให้มนุษย์มีความเป็นตัวของตัวเอง แต่ไม่มองข้ามเสรีภาพของผู้อื่น(ต้องใช้เสรีภาพบนความรับผิดชอบเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวม)			✓	
2.4.2	ต้องทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจความต้องการ และพัฒนาตนเองได้ตามที่ต้องการ(ได้เลือกเรียนตามความพอใจ และรับผิดชอบต่อสิ่งที่เลือก เป็นผู้มีวินัยในตนเอง)			✓	
2.5	<b>ปรัชญาการศึกษาานิรันตรนิยม(Perennialism)</b>				
2.5.1	ควรสอนสิ่งที่เป็นความคงทนถาวรไม่เปลี่ยนแปลงและจะเป็นสิ่งที่มีคุณค่า	✓			
2.5.2	สร้างคนให้เป็นคนที่สมบูรณ์(ต้องพัฒนาสติปัญญาของมนุษย์ให้เต็ม เพื่อให้ทำอะไรอย่างมีเหตุผล)	✓		✓	
2.5.3	กระบวนการเรียนการสอนใช้วิธีท่องจำเนื้อหาวิชา ผูกการคิดหาเหตุผลโดยอาศัยหลักวิชาที่เรียนรู้เป็นฐานความคิด(ผู้เรียนต้องมีความพร้อมทางจิตใจ ให้สามารถจดจำสิ่งต่าง ๆ มีการอภิปรายถกเถียงใช้เหตุผลและสติปัญญาได้แย้งกัน ครูเป็นผู้นำในการอภิปราย)	✓			
<b>3. รูปแบบการจัดการเรียนการสอน</b>					
3.1	เน้นการบรรยาย	✓	✓		
3.2	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ			✓	✓
3.3	รูปแบบการสอนตามแนว constructivism (การเรียนรู้จากกลุ่มและการค้นพบ)			✓	✓
3.4	เน้นการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนเพิ่มขึ้น			✓	✓
3.5	เน้นการเรียนรู้แบบ มีส่วนร่วม			✓	✓
3.6	จัดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ มีการบรรยาย ประกอบการอภิปราย	✓	✓		
3.7	รูปแบบการสอนโดยใช้สาระอิงบริบท	✓	✓	✓	✓
3.8	รูปแบบการสอนที่เน้นการบูรณาการ			✓	✓
<b>4. วิธีการสอน</b>					
4.1	วิธีสอนแบบบรรยาย	✓	✓	✓	✓
4.2	วิธีสอนแบบแก้ปัญหา			✓	✓



แนวคิดการจัดการเรียนการสอน		ก่อน		หลัง	
		เอกสาร	สัมภาษณ์	เอกสาร	สัมภาษณ์
4.3	วิธีสอนแบบวิทยาศาสตร์			✓	✓
4.4	วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน			✓	✓
4.5	วิธีสอนแบบระดมพลังสมอง			✓	✓
4.6	วิธีสอนแบบสาธิต	✓	✓	✓	✓
4.7	วิธีสอนแบบทดลอง (experimentally)			✓	✓
4.8	วิธีสอนแบบใช้บทบาทสมมติ (role-play)			✓	
4.9	วิธีสอนแบบมอบโครงการให้ทำ			✓	✓
4.10	วิธีสอนแบบบูรณาการ			✓	
4.11	วิธีสอนแบบบรรยายเชิงอภิปราย			✓	✓
4.12	วิธีสอนแบบฝึกทักษะและปฏิบัติ			✓	✓
<b>5. การจัดการเรียนการสอนที่เกิดกับผู้เรียน</b>					
5.1	ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียนรู้			✓	✓
5.2	ผู้เรียนได้เรียนรู้ตรงกับความต้องการ ความสนใจ และความถนัดของตนเอง			✓	✓
5.3	ผู้เรียนมีโอกาสคิดอย่างสร้างสรรค์		✓	✓	✓
5.4	ผู้เรียนมีโอกาสแสดงออกอย่างอิสระ			✓	✓
5.5	ผู้เรียนได้เป็นผู้ปฏิบัติได้ด้วยตนเอง			✓	✓
5.6	ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสภาพจริง และได้รับประสบการณ์ตรง			✓	✓
5.7	ผู้เรียนได้ใช้สื่อต่างๆในการเรียนรู้			✓	✓
5.8	ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น หรือได้ทำงานเป็นกลุ่ม			✓	✓
5.9	ผู้เรียนได้เรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่ได้จากการสอน	✓		✓	

ผลการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า มีแนวคิดในประเด็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกัน กล่าวคือรูปแบบการจัดการเรียนการสอนเปลี่ยนจากการบรรยายเป็นการเรียนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยช่วงหลังปฏิรูปจะใช้แนวคิด constructivism คือผู้เรียนต้องสร้างองค์ความรู้ ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ต้องผ่านประสบการณ์ตรงของตัวเองแล้วนำเอาข้อมูลต่างๆที่ตนเองเก็บข้อมูลได้มาสร้างความสัมพันธ์เชื่อมโยงแล้วทำความเข้าใจกับสิ่งเหล่านั้นเป็นกรอบในการจัดการเรียนรู้หรือเน้นการจัดการเรียนรู้ผ่านวัฏจักร 5 ขั้น โดยที่ในวัฏจักรการเรียนรู้ในแต่ละขั้นพยายามเปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านการฝึก เสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์หรือที่เรียกว่า inquiry

“... ก่อนการปฏิรูป การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเป็นลักษณะครูเป็นผู้บรรยาย นักเรียนไม่ได้ลงมือปฏิบัติมากนัก เมื่อมีการปฏิรูปการศึกษานักเรียนก็ได้มีโอกาสที่จะได้ลงมือปฏิบัติสำรวจมากขึ้น เกือบทุกกิจกรรมของวิทยาศาสตร์นักเรียนทดลอง ได้ลงมือปฏิบัติเพิ่มขึ้น”

(ผู้ทรงคุณวุฒิ 2 / 11 ธ.ค.2552)

“...หลังปฏิรูปการศึกษาจะเน้นการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และมีการฝึกปฏิบัติการทดลอง เพื่อฝึกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ และคิดอย่างเป็นกระบวนการมากขึ้นกว่าก่อนปฏิรูปการศึกษา...”

(ผู้ทรงคุณวุฒิ 5/ 20 พ.ย. 2552)

“...หลังปฏิรูปการศึกษา เน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมหลากหลาย การศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิมสิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมต่างกันที่นักเรียนได้รับรู้มาแล้วก่อนเข้าสู่ห้องเรียน การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรมการเรียนรู้เหล่านั้น จึงจะมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้...”

(ผู้ทรงคุณวุฒิ 7/24 พ.ย. 2552)

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงอีกอย่างหนึ่งก็คือ วิธีการสอนที่ครูนำมาช่วยในการถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจและสามารถคิดวิเคราะห์ได้นั้น ควรเลือกวิธีใดให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่จะสอน ในประเด็นวิธีสอนมีการใช้วิธีสอนแบบสาธิตทั้งก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษา ส่วนต่างกันคือ หลังปฏิรูปมีการใช้วิธีสอนที่หลากหลายและเน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน เช่นวิธีสอนแบบแก้ปัญหา วิธีสอนแบบวิทยาศาสตร์ วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน วิธีสอนแบบระดมพลังสมอง วิธีสอนแบบทดลอง วิธีสอนแบบใช้บทบาทสมมติ วิธีสอนแบบมอบโครงการให้ทำ ซึ่งมีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับว่าครูจะเลือกวิธีใดหรือมีหลักการใดที่เลือกวิธีนี้มาถ่ายทอดให้กับผู้เรียน ครูบางคนใช้วิธีการสอนแบบสาธิต แบบ 4 MATH หรือวิธีอื่นๆ ตามแนวคิดหรือความเชื่อของครูว่าเชื่อในปรัชญาการศึกษาใด ทำให้การสอนของครูมีหลักการ มีกระบวนการคิดมากขึ้นในการถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้และเข้าใจสิ่งที่ครูถ่ายทอดอย่างลึกซึ้ง และทำให้ผู้เรียนเกิดการระลึกได้ในสิ่งที่ได้เรียน

“...ขึ้นอยู่กับผู้ทรงคุณวุฒิว่าเชื่อในปรัชญาอะไร เช่น เชื่อในคอนสตรัคติวิซ (constructivism) หากเราเชื่อในคอนสตรัคติวิซ (constructivism) เราต้องรู้ว่าเด็กไม่ใช่สมองกลวงมานะ เด็กมีความรู้มา เราจะทำอย่างไรให้เด็กสามารถสร้างองค์ความรู้ขึ้นมาได้ ผู้ทรงคุณวุฒิเชื่ออะไรแล้วก็หาวิธีการสอนให้สอดคล้องกับความเชื่อนั้น...”

(ผู้ทรงคุณวุฒิ 4/20 พ.ย. 2552)

“...ช่วงหลังการปฏิรูป การสอนจะปรับวิธีการมากกว่าก่อนปฏิรูป คือ จะเป็นในส่วนของ การเพิ่มวิธีการสอนที่หลากหลายขึ้น เนื้อหาเดียวกันอาจสอนด้วยวิธีการสอนที่ต่างกัน เช่น เรื่องพืช แต่ก่อนสอนแนวเดียวกัน คือจะบอกให้นักเรียนจำ ว่าต้นไม้ใช้ใบในการปรุงอาหาร แต่

หลังจากมีการปฏิรูปการศึกษา วิธีการสอนจะเปลี่ยนไปคือ ใช้วิธีสอนแบบระดมสมอง วิธีการสืบเสาะหาความรู้ หรือโดยครูเป็นคนคอยป้อนคำถามให้นักเรียนคิด เช่น นักเรียนคิดว่าส่วนใดของต้นไม้เปรียบเสมือนห้องครัว...”

(ผู้ทรงคุณวุฒิ 1/1 ๕.ค. 2552)

“...ตั้งแต่มีการปฏิรูปการศึกษา วิธีการสอนมีการเปลี่ยนแปลงมากขึ้น เช่น วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ด้วย วัฏจักรทั้ง 5 หรือที่เรียกว่า 5 e (engagement , exploration , explanation , elaboration , evaluation; สร้างความสนใจ, สำรวจและค้นหา, อธิบายและลงข้อสรุป, ขยายความรู้และประเมิน) หรือเทคนิควิธีการอื่นๆ ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง...”

(ผู้ทรงคุณวุฒิ 3/30 พ.ย. 2552)

“...ก่อนปฏิรูปวิธีการสอนของครูจะเน้นการบรรยาย ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดบ้างมีการสาธิตบ้าง แต่ช่วงหลังๆ การสอนของครูก็จะเปลี่ยนเป็นการให้นักเรียนซักถามมากขึ้น ให้ทำกิจกรรมต่างๆ ร่วมแสดงความคิดเห็นในการเรียนการสอน คือครูปรับเปลี่ยนวิธีการที่จะให้ความรู้กับนักเรียนโดยวิธีเดิมๆ ...”

(ผู้ทรงคุณวุฒิ 4/ 20 พ.ย. 2552)

ในส่วนของจัดการจัดการเรียนการสอนที่เกิดกับผู้เรียนจะมีแนวคิดที่ต่างกัน คือหลังจากที่มีการปฏิรูปการศึกษา ครูมีการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียนรู้ ได้เรียนรู้ตรงกับความต้องการ ความสนใจ และความถนัดของตนเอง มีโอกาสคิดอย่างสร้างสรรค์ แสดงออกอย่างอิสระ ได้เป็นผู้ปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ได้เรียนรู้จากสภาพจริง และได้รับประสบการณ์ตรง ได้ใช้สื่อต่างๆ ในการเรียนรู้ และได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น หรือได้ทำงานเป็นกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์การเรียนรู้ด้วยตนเอง

“...การปฏิรูปเป็นสิ่งที่ทำให้การจัดการเรียนการสอนต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียน สามารถแสดงออกได้อย่างอิสระ และเรียนรู้จากสภาพความเป็นจริง...”

(ผู้ทรงคุณวุฒิ 6/ 27 พ.ย. 2552)

สรุปได้ว่าแนวคิดการจัดการเรียนการสอนมีการเปลี่ยนแปลง จากการยึดครูเป็นหลักมาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญ จากการสอนที่เน้นการบอกบทแล้วจดตาม ท่องจำเนื้อหา ให้ทำการบ้านมากๆ ทดสอบให้คะแนน มาสู่กระบวนการเรียนรู้ตามสภาพจริง โดยผู้เรียน

จะเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงผ่านกิจกรรมที่ผู้เรียนสนใจและมีส่วนร่วมมากขึ้น การเรียนการสอนหลังการปฏิรูปการศึกษาจะเป็นการเรียนแบบใหม่คือให้คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ ฝึกการคิดถามตอบ หรือการคิดค้นแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ การทดลองด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น การสำรวจ สอบถาม สัมภาษณ์ วิจัย

แนวคิดด้านการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนนั้น ทั้งก่อน และหลังปฏิรูปการศึกษามีความสอดคล้องกันในประเด็น เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่ได้จากการสอน แต่เมื่อมีการปฏิรูปการศึกษาแล้วพบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วม และถูกให้ความสำคัญมากขึ้นโดย ผู้เรียนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียนรู้ มีการเรียนรู้ที่ตรงกับความต้องการ ความสนใจ และความถนัดของตนเอง มีโอกาสคิดอย่างสร้างสรรค์ และสามารถแสดงออกอย่างอิสระ เป็นผู้ปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ได้เรียนรู้จากสภาพจริง และเกิดประสบการณ์ตรง มีโอกาสได้ใช้สื่อต่างๆ ในการเรียนรู้ และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น หรือได้ทำงานเป็นกลุ่ม

จากผลการสังเคราะห์เอกสารและสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิสามารถสรุปได้ว่า แนวคิดทั้ง 5 แนวคิด ก่อนปฏิรูปการศึกษาและหลังปฏิรูปการศึกษามีแนวคิดที่แตกต่างกันที่การให้ความสำคัญกับนักเรียน โดยพบว่าหลังจากการปฏิรูปการศึกษาพบว่านักเรียนได้เข้ามามีบทบาทต่อการจัดการเรียนการสอนมากขึ้น และให้ความสำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้เป็น ความสำเร็จด้วยตนเอง และเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต

## ตอนที่ 2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้ เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรมที่ปรากฏในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6) จำนวน 18 เล่ม ได้แก่ ก่อนการปฏิรูปการศึกษา มีทั้งหมด 6 เล่ม หลังการปฏิรูปการศึกษามีทั้งหมด 12 เล่ม การนำเสนอแบ่งเป็น 5 ส่วน ได้แก่ 2.1) วิเคราะห์เปรียบเทียบด้านรูปแบบของหนังสือเรียน 2.2) การเปรียบเทียบเนื้อหา ก่อนและหลังการปฏิรูประหว่างชั้นเรียน 2.3) การวิเคราะห์ลำดับของเนื้อหาที่เรียน 2.4) การวิเคราะห์กิจกรรมในหนังสือเรียน (classification of activities) และ 2.5) การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของหนังสือเรียนระหว่างก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษา ดังนี้

### 2.1) วิเคราะห์เปรียบเทียบด้านรูปแบบของหนังสือเรียน

ตารางที่ 4.9 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบด้านรูปแบบของหนังสือเรียน พบว่าก่อนปฏิรูปการศึกษา จำนวนของหน้า หน่วยการเรียนรู้ ภาพประกอบ และตารางของหนังสือเรียนมีจำนวนที่แตกต่างกัน ตามรายละเอียดดังนี้

หนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวนหน้าอยู่ระหว่าง 96-106 จำนวนหน่วยการเรียนรู้ อยู่ระหว่าง 5-10 ส่วนจำนวนภาพประกอบอยู่ระหว่าง 249-268 และจำนวนตารางอยู่ระหว่าง 11-13

หนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวนหน้าอยู่ระหว่าง 118-122 จำนวนหน่วยการเรียนรู้ มีจำนวนเท่ากับ 9 ภาพประกอบมีจำนวนเท่ากับ 296 และจำนวนตารางอยู่ระหว่าง 21 - 22

สำหรับหนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวนหน้าอยู่ระหว่าง 91 – 147 ด้านจำนวนหน่วยการเรียนรู้มีจำนวนเท่ากับ 4 สำหรับจำนวนภาพประกอบอยู่ระหว่าง 165 - 172 และจำนวนตารางอยู่ระหว่าง 2 - 5

ในส่วนของขนาดเล่ม ลักษณะปก ขนาดของภาพ / ตาราง และขนาดตัวอักษร ของหนังสือเรียนก่อนปฏิรูปมีลักษณะไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.9 วิเคราะห์หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนปฏิรูปการศึกษาด้านรูปเล่ม

ประเด็นวิเคราะห์ หนังสือเรียนสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต	สำนักพิมพ์	
	(1)	(2)
<b>ประถมศึกษาปีที่ 4</b>		
จำนวนหน้า	97	106
จำนวนหน่วยการเรียนรู้(หน่วย)	10	5
ขนาดเล่ม	ขนาด 8 หน้ายก	ขนาด 8 หน้ายก
ลักษณะปก		
1) ชื่อหนังสือ - ตรงกับหน่วยงานราชการ ขนาด - ตัวอักษร (ขนาดใหญ่ 40 ปอยที่ขึ้นไป ไม่ใช่ตัวอักษรประดิษฐ์)	มีลักษณะสาระหัวข้อ ครบถ้วน	มีลักษณะสาระหัวข้อ ครบถ้วน
2) ภาพบนปกหนังสือเรียน - ภาพมีความหมายแสดงมโนทัศน์ (Concept) ของเรื่อง - ภาพที่มีสีสัน สวยงาม บนปกมีข้อมูล		
ขนาดของภาพ / ตาราง *	ขนาด 1 ใน 2 ของหน้า	ขนาด 1 ใน 2 ของหน้า
จำนวนภาพประกอบ	268	249
จำนวนตาราง	13	11
ขนาดตัวอักษร	24 ปอยท์	24 ปอยท์
<b>ประถมศึกษาปีที่ 5</b>		
จำนวนหน้า	122	118
จำนวนหน่วยการเรียนรู้(หน่วย)	9	9
ขนาดเล่ม	ขนาด 8 หน้ายก	ขนาด 8 หน้ายก
ลักษณะปก	มีลักษณะสาระหัวข้อ	มีลักษณะสาระหัวข้อ

ประเด็นวิเคราะห์ หนังสือเรียนสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต	สำนักพิมพ์	
	(1)	(2)
1) ชื่อหนังสือ - ตรงกับหน่วยงานราชการ ขนาด - ตัวอักษร (ขนาดใหญ่ 40 ปอยท์ขึ้นไป ไม่ใช่ตัวอักษรประดิษฐ์) 2) ภาพบนปกหนังสือเรียน - ภาพมีความหมายแสดงมโนทัศน์ (Concept) ของเรื่อง - ภาพที่มีสีสัน สวยงาม บนปกมีข้อมูล	ครบถ้วน	ครบถ้วน
ขนาดของภาพ / ตาราง *	ขนาด 1 ใน 2 ของหน้า	ขนาด 1 ใน 2 ของหน้า
จำนวนภาพประกอบ	296	296
จำนวนตาราง	21	22
ขนาดตัวอักษร	24 ปอยท์	24 ปอยท์
<b>ประถมศึกษาปีที่ 6</b>		
จำนวนหน้า	147	91
จำนวนหน่วยการเรียนรู้(หน่วย)	4	4
ขนาดเล่ม	ขนาด 8 หน้ายก	ขนาด 8 หน้ายก
ลักษณะปก 1) ชื่อหนังสือ - ตรงกับหน่วยงานราชการ ขนาด - ตัวอักษร (ขนาดใหญ่ 40 ปอยท์ขึ้นไป ไม่ใช่ตัวอักษรประดิษฐ์) 2) ภาพบนปกหนังสือเรียน - ภาพมีความหมายแสดงมโนทัศน์ (Concept) ของเรื่อง - ภาพที่มีสีสัน สวยงาม บนปกมีข้อมูล	มีลักษณะสาระหัวข้อ ครบถ้วน	มีลักษณะสาระหัวข้อ ครบถ้วน
ขนาดของภาพ / ตาราง *	ขนาด 1 ใน 2ของหน้า	ขนาด 1 ใน 2 ของหน้า
จำนวนภาพประกอบ	165	172
จำนวนตาราง	5	2
ขนาดตัวอักษร	24 ปอยท์	24 ปอยท์

หมายเหตุ (1) องค์การการค้าของคุรุสภา (2) บริษัท อักษรเจริญทัศน์ จำกัด

\* อ้างอิง Malcolm, F and Levie Howard ,W (1979) หนังสือเด็กประถมศึกษาที่เหมาะสมควรกำหนดรูปภาพที่มีขนาดใหญ่ประมาณครึ่งหน้ากระดาษ  
พบว่า มีประเด็นที่แตกต่างกันในหนังสือเรียนหลังปฏิรูปการศึกษาของสำนักพิมพ์ต่างๆ คือ จำนวนหน้า หน่วยการเรียนรู้ จำนวนภาพและจำนวนตาราง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

หนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวนหน้าอยู่ระหว่าง 79-231 จำนวนหน่วยการเรียนรู้ อยู่ระหว่าง 5 -6 ส่วนจำนวนภาพประกอบอยู่ระหว่าง 200 -298 และจำนวนตารางอยู่ระหว่าง 1 - 28

หนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวนหน้าอยู่ระหว่าง 122-294 จำนวนหน่วยการเรียนรู้อยู่ระหว่าง 5 - 7 ภาพประกอบมีจำนวนอยู่ระหว่าง 278 - 430 และจำนวนตารางอยู่ระหว่าง 4-20

หนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวนหน้าอยู่ระหว่าง 156-255 หน่วยการเรียนรู้มีจำนวนเท่ากับ 6 ส่วนจำนวนภาพประกอบอยู่ระหว่าง 172-400 และจำนวนตารางอยู่ระหว่าง 0-8

ประเด็นด้านขนาดเล่ม ลักษณะปก ขนาดภาพ/ตาราง และขนาดตัวอักษร หนังสือเรียนหลังปฏิรูปการศึกษาไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.10 วิเคราะห์หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์หลังปฏิรูปการศึกษาด้านรูปเล่ม

ประเด็นวิเคราะห์ หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์	สำนักพิมพ์	สำนักพิมพ์	สำนักพิมพ์	สำนักพิมพ์
	(1)	(2)	(3)	(4)
<b>ประถมศึกษาปีที่ 4</b>				
จำนวนหน้า	79	165	231	154
จำนวนหน่วยการเรียนรู้(หน่วย)	5	5	6	5
ขนาดเล่ม	ขนาด 8 หน้ายก	ขนาด 8 หน้ายก	ขนาด 8 หน้ายก	ขนาด 8 หน้ายก
ลักษณะปก 1) ชื่อหนังสือ - ตรงกับหน่วยงานราชการ ขนาด - ตัวอักษร (ขนาดใหญ่ 40 ปอยท์ขึ้นไป ไม่ใช่ตัวอักษรประดิษฐ์) 2) ภาพบนปกหนังสือเรียน - ภาพมีความหมายแสดงมโนทัศน์ (Concept) ของเรื่อง - ภาพที่มีสีสัน สวยงาม บนปกมีข้อมูล	มีลักษณะสาระหัวข้อครบถ้วน	มีลักษณะสาระหัวข้อครบถ้วน	มีลักษณะสาระหัวข้อครบถ้วน	มีลักษณะสาระหัวข้อครบถ้วน
ขนาดของภาพ / ตาราง *	ขนาด 1 ใน 2 ของหน้า	ขนาด 1 ใน 2 ของหน้า	ขนาด 1 ใน 2 ของหน้า	ขนาด 1 ใน 2 ของหน้า
จำนวนภาพประกอบ	200	298	256	249
จำนวนตาราง	28	6	1	11
ขนาดตัวอักษร	24 ปอยท์	24 ปอยท์	24 ปอยท์	24 ปอยท์
<b>ประถมศึกษาปีที่ 5</b>				
จำนวนหน้า	122	191	294	155
จำนวนหน่วยการเรียนรู้(หน่วย)	5	7	6	5
ขนาดเล่ม	ขนาด 8 หน้ายก	ขนาด 8 หน้ายก	ขนาด 8 หน้ายก	ขนาด 8 หน้ายก
ลักษณะปก 1) ชื่อหนังสือ - ตรงกับหน่วยงานราชการ ขนาด - ตัวอักษร (ขนาดใหญ่ 40 ปอยท์ขึ้นไป ไม่ใช่	มีลักษณะสาระหัวข้อครบถ้วน	มีลักษณะสาระหัวข้อครบถ้วน	มีลักษณะสาระหัวข้อครบถ้วน	มีลักษณะสาระหัวข้อครบถ้วน

ประเด็นวิเคราะห์ หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์	สำนักพิมพ์	สำนักพิมพ์	สำนักพิมพ์	สำนักพิมพ์
	(1)	(2)	(3)	(4)
ตัวอักษรประดิษฐ์ 2) ภาพบนปกหนังสือเรียน - ภาพมีความหมายแสดงมโนทัศน์ (Concept) ของเรื่อง - ภาพที่มีสีสัน สวยงาม บนปกมีข้อมูล				
ขนาดของภาพ / ตาราง *	ขนาด 1 ใน 2 ของหน้า	ขนาด 1 ใน 2 ของหน้า	ขนาด 1 ใน 2 ของหน้า	ขนาด 1 ใน 2 ของหน้า
จำนวนภาพประกอบ	430	410	320	278
จำนวนตาราง	20	11	5	4
ขนาดตัวอักษร	24 ปอยท์	24 ปอยท์	24 ปอยท์	24 ปอยท์
<b>ประถมศึกษาปีที่ 6</b>				
จำนวนหน้า	156	255	197	156
จำนวนหน่วยการเรียนรู้(หน่วย)	6	6	6	6
ขนาดเล่ม	ขนาด 8 หน้ายก	ขนาด 8 หน้ายก	ขนาด 8 หน้ายก	ขนาด 8 หน้ายก
ลักษณะปก 1) ชื่อหนังสือ - ตรงกับหน่วยงานราชการ ขนาด - ตัวอักษร (ขนาดใหญ่ 40 ปอยท์ขึ้นไป ไม่ใช้ตัวอักษรประดิษฐ์) 2) ภาพบนปกหนังสือเรียน - ภาพมีความหมายแสดงมโนทัศน์ (Concept) ของเรื่อง - ภาพที่มีสีสัน สวยงาม บนปกมีข้อมูล	มีลักษณะสาระ หัวข้อครบถ้วน	มีลักษณะสาระ หัวข้อครบถ้วน	มีลักษณะสาระ หัวข้อครบถ้วน	มีลักษณะสาระ หัวข้อครบถ้วน
ขนาดของภาพ / ตาราง *	ขนาด 1 ใน 2 ของหน้า	ขนาด 1 ใน 2 ของหน้า	ขนาด 1 ใน 2 ของหน้า	ขนาด 1 ใน 2 ของหน้า
จำนวนภาพประกอบ	400	331	172	255
จำนวนตาราง	8	6	2	0
ขนาดตัวอักษร	24 ปอยท์	24 ปอยท์	24 ปอยท์	24 ปอยท์

หมายเหตุ (1) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2) บริษัท วัฒนาพานิช จำกัด

(3) สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ

(4) บริษัท อักษรเจริญทัศน์ จำกัด

\* อ้างอิง Malcolm, F and Levie Howard ,W (1979) หนังสือเด็กประถมศึกษาที่เหมาะสมควรกำหนดรูปภาพที่มีขนาดใหญ่ประมาณครึ่งหน้ากระดาษ

สรุปผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบด้านรูปแบบเล่มของหนังสือเรียน พบว่า จำนวนหน้า จำนวนหน่วยการเรียนรู้ จำนวนภาพประกอบและจำนวนตารางของหนังสือเรียนระหว่าง ก่อนและหลัง



ปฏิรูปการศึกษาแตกต่างกัน โดย จำนวนหน้า จำนวนภาพและตารางหลังปฏิรูปการศึกษามีจำนวนมากกว่าก่อนปฏิรูปการศึกษา คือ จำนวนหน้าหนังสือเรียนหลังปฏิรูปการศึกษา(79 – 294) มีจำนวนหน้ามากกว่าก่อนปฏิรูปการศึกษา (97 – 147) ด้านจำนวนภาพและตารางหลังปฏิรูปการศึกษาจำนวนภาพประกอบ(ระหว่าง172-430) และตาราง(ระหว่าง 2 – 28)มีจำนวนมากกว่าก่อนปฏิรูปการศึกษาโดยก่อนปฏิรูปการศึกษามีภาพประกอบอยู่ระหว่าง 165-296 และจำนวนตารางมีจำนวนระหว่าง 2-22 ส่วนหน่วยการเรียนรู้ก่อนปฏิรูปการศึกษามีหน่วยการเรียนรู้ที่มากกว่าหลังปฏิรูปการศึกษา ก่อนปฏิรูปการศึกษามีจำนวนหน่วยการเรียนรู้ระหว่าง 3 – 10 หน่วยการเรียนรู้ ส่วนหลังปฏิรูปการศึกษามีจำนวนหน่วยการเรียนรู้ระหว่าง 5 – 7 หน่วยการเรียนรู้ สำหรับขนาดเล่ม ลักษณะปก จำนวนภาพประกอบ / ตาราง ขนาดตัวอักษร หนังสือเรียนทั้งก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษามีลักษณะไม่แตกต่างกัน ส่วนที่แตกต่างจะเป็นในส่วนของรายละเอียดเกี่ยวกับสีสัน คือ หนังสือหลังปฏิรูปการศึกษามีสีสันมากขึ้น เนื่องจากเทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัยขึ้น

## 2.2) การเปรียบเทียบเนื้อหา ก่อนและหลังการปฏิรูประหว่างชั้นเรียน

ตารางที่ 4.11 การวิเคราะห์เปรียบเทียบเนื้อหา ก่อน และหลังปฏิรูปการศึกษา โดยธรรมชาติ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์แบ่งเป็น 4 กลุ่มคือ กลุ่มวิชาชีววิทยา กลุ่มวิชาฟิสิกส์ กลุ่มวิชาเคมี และกลุ่มวิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ เมื่อนำเนื้อหาใน 4 กลุ่มนี้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษาระหว่างชั้นเรียน พบว่า เนื้อหาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษามีความแตกต่างกัน คือหลังการปฏิรูปการศึกษามีเนื้อหาลดลงจากก่อนปฏิรูปการศึกษา ดังรายละเอียดต่อไปนี้

เนื้อหาในกลุ่มวิชาชีววิทยา พบว่าหลังปฏิรูปการศึกษานี้เนื้อหาในกลุ่มวิชานี้ลดลง และมีการเพิ่มเนื้อหาในเรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตเรียน โดยเพิ่มเติมเรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต และการทำงานของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่ามีกรย้ายเนื้อหา เรื่องอากาศ และพัฒนาสิ่งแวดล้อมไปรวมกับหน่วยการเรียนรู้อื่น

ส่วนเนื้อหาในกลุ่มวิชาฟิสิกส์ พบว่าก่อนปฏิรูปการศึกษา มีเนื้อหาในเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน และไฟฟ้าสถิตที่ที่ปรากฏเฉพาะหนังสือเรียนก่อนปฏิรูปการศึกษา เมื่อปฏิรูปการศึกษาแล้วพบว่า เนื้อหาที่ปรากฏเพิ่มขึ้นคือ เรื่องแรงและความดันในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

กลุ่มวิชาเคมีหลังปฏิรูปการศึกษานี้เนื้อหาลดน้อยลง แต่ได้เพิ่มในเรื่องของวัสดุและสมบัติของวัสดุ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากเดิมเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นประถมศึกษาปีที่

6 นอกจากนี้พบว่ามีการลดเนื้อหาเรื่องอาหารและสารอาหาร และมีการย้ายเรื่อง สสารและความร้อนไปร่วมกับหน่วยการเรียนรู้อื่น

สำหรับกลุ่มวิชาโลกดาราศาสตร์และอวกาศนั้น หลังปฏิรูปการศึกษาเนื้อหาจะเพิ่มในเรื่องของปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ ส่วนเนื้อหาที่ปรากฏเฉพาะในหนังสือก่อนปฏิรูปการศึกษา คือ เรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกและเรื่องจักรวาลและอวกาศ ดังข้อมูลในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 การวิเคราะห์เนื้อหา ก่อนและหลังการปฏิรูประหว่างชั้นเรียน

เนื้อหาวิทยาศาสตร์	ระดับชั้นที่ศึกษา						การเปลี่ยนแปลง
	ก่อนปฏิรูปฯ			หลังปฏิรูปฯ			
	ป.4	ป.5	ป.6	ป.4	ป.5	ป.6	
<b>กลุ่มวิชาชีววิทยา</b>							
-สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต	✓		✓	✓			<b>หลังปฏิรูปเรียนเนื้อหา</b> น้อยลง <ul style="list-style-type: none"> <li>สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต</li> <li>เรียนเพิ่มเรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต การทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต</li> </ul>
ร่างกายของคนและสัตว์							
การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต (คน,พืช, สัตว์)					✓		
การทำงานของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิต						✓	
-ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม			✓			✓	<b>หลังปฏิรูปเนื้อหา</b> ที่ย้ายไปเรียนใน <b>ชื่อหน่วยการเรียนรู้</b> อื่น <ul style="list-style-type: none"> <li>อากาศ และพัฒนาสิ่งแวดล้อมย้ายไปเรียนในหน่วยการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต</li> </ul>
การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต		✓		✓		✓	
พัฒนาสิ่งแวดล้อม		✓					
อากาศ	✓						
<b>กลุ่มวิชาฟิสิกส์</b>							
- แรงและการเคลื่อนที่			✓				<b>หลังปฏิรูปการศึกษาเนื้อหา</b> น้อยลง <ul style="list-style-type: none"> <li>เรียนเรื่องแรงและความดันเฉพาะชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5</li> </ul>
แรงและความดัน	✓	✓			✓		
- พลังงาน			✓				<ul style="list-style-type: none"> <li>เรียนเพิ่มในเรื่องวงจรไฟฟ้า</li> </ul>
เสี่ยงกับการได้ยิน	✓				✓		
พลังงานแสง		✓		✓			<b>หลังปฏิรูปเนื้อหา</b> ที่ย้ายไปเรียนใน <b>ชื่อหน่วยการเรียนรู้</b> อื่น <ul style="list-style-type: none"> <li>แรงและการเคลื่อนที่ / พลังงาน ย้ายไปอยู่ในหน่วยการเรียนเรื่องพลังงาน</li> <li>ไฟฟ้าสถิต</li> </ul>
วงจรไฟฟ้า						✓	
ไฟฟ้าสถิต		✓					
<b>กลุ่มวิชาเคมี</b>							
- สารและสมบัติของสาร							<b>หลังปฏิรูปการศึกษาเนื้อหา</b> น้อยลง <ul style="list-style-type: none"> <li>เพิ่มเนื้อหาวัสดุและสมบัติของวัสดุ</li> </ul>
วัสดุและสมบัติของวัสดุ					✓		
สารและสมบัติของสารในชีวิตประจำวัน	✓	✓			✓	✓	

เนื้อหาวิทยาศาสตร์	ระดับชั้นที่ศึกษา						การเปลี่ยนแปลง
	ก่อนปฏิรูปฯ			หลังปฏิรูปฯ			
	ป.4	ป.5	ป.6	ป.4	ป.5	ป.6	
สสารและความร้อน		✓					<ul style="list-style-type: none"> <li>ลดเนื้อเรื่องอาหารและสารอาหารเรียนเฉพาะชั้น ป. 4 เพียงชั้นเดียว</li> </ul> <b>หลังปฏิรูปเนื้อหาที่หายไป</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>สสารและความร้อน</li> </ul>
อาหารและสารอาหาร	✓		✓	✓			
<b>กลุ่มวิชาโลกดาราศาสตร์และอวกาศ</b>							
- กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก			✓				<b>หลังปฏิรูปการศึกษาเนื้อหา</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>เพิ่มเรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยี</li> </ul> <b>หลังปฏิรูปเนื้อหาที่ย้ายไปเรียนในชื่อหน่วยการเรียนรู้อื่น</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก และจักรวาลและอวกาศ ย้ายไปอยู่ในเรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ</li> </ul>
น้ำ ฟ้าและดวงดาว	✓				✓		
ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ						✓	
ดินและหินในท้องถิ่น	✓			✓			
- ดาราศาสตร์และอวกาศ							
ระบบสุริยะ				✓		✓	
จักรวาลและอวกาศ		✓					

### 2.3) การวิเคราะห์ลำดับของเนื้อหาที่เรียน

จากการวิเคราะห์ลำดับเนื้อหาที่เรียนก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษา พบว่า ก่อนปฏิรูปการศึกษาสำนักพิมพ์ต่างกันมีการจัดลำดับเนื้อหาแตกต่างกัน สำหรับหลังการปฏิรูปการศึกษการจัดลำดับเนื้อหาไม่แตกต่างกัน แม้การจัดลำดับเนื้อหาแตกต่างกัน แต่โดยสภาพของเนื้อหาทั้งหมดยังคงเน้นเนื้อหาวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 กลุ่ม คือ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และ โลกดาราศาสตร์ เหมือนกัน ต่างกันที่การให้ความสำคัญของรายละเอียดในแต่ละวิชา เช่น ให้น้ำหนักที่กลุ่มวิชาชีววิทยามากกว่า สืบเนื่องจากเรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม หรือให้น้ำหนักที่กลุ่มวิชาเคมีมากกว่า เช่น อาหารและสารอาหาร ดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 การวิเคราะห์ลำดับของเนื้อหาที่เรียน

เนื้อหาวิทยาศาสตร์	การจัดลำดับเนื้อหา					
	ก่อนปฏิรูปฯ		หลังปฏิรูปฯ			
	ครูสภา	อจท	สสวท.	พว	อจท	วพ
<b>กลุ่มวิชาชีววิทยา</b>						
-สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต	4(1)	4(1)				

เนื้อหาวิทยาศาสตร์	การจัดลำดับเนื้อหา					
	ก่อนปฏิบัติ		หลังปฏิบัติ			
	ครูสภา	อจท	สสวท.	พว	อจท	วพ
ร่างกายของคนและสัตว์		5(3)	5(1),6(1)		6(1)	6(1,2)
การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต (คน,พืช,สัตว์)	4(2),6(1)	4(2), 6(1)		5(2,4)		5(1,2,3)
การทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต				6(1)		
<b>-ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม</b>			6(3)	6(2)	4(1,2) 6(2,3)	6(3)
การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต	5(1,2)	5(1,2) 6(2)	4(3,4), 6(2)	4(2,4)	5(1)	4(2,3)
พัฒนาสิ่งแวดล้อม	5(3)					
อากาศ	4(5)					
<b>กลุ่มวิชาฟิสิกส์</b>						
<b>- แรงแและการเคลื่อนที่</b>	6(3)			5(3)		
แรงและความดัน	4(7),5(7)	5(4)	5(3)		5(3)	5(5)
<b>- พลังงาน</b>	6(3)	4(3), 6(3)				5(6)
เสียงกับการได้ยิน	4(6)		5(4)	5(6)	5(4)	
เชื้อเพลิง	4(9)					
พลังงานแสง	5(5)	5(6)		4(3)		4(4.1)
วงจรไฟฟ้า			6(5)	6(5)	6(5)	6(5)
ไฟฟ้าสถิต	5(6)	5(5)				
<b>กลุ่มวิชาเคมี</b>						
<b>- สารและสมบัติของสาร</b>						
วัสดุและสมบัติของวัสดุ			5(2),	5(1)	5(2)	5(4)
สารและสมบัติของสารใน ชีวิตประจำวัน	4(8),5(8)	5(8)	6(4)	6(4)	6(4)	6(4)
สสารและความร้อน	5(4)	5(7)				
อาหารและสารอาหาร		4(4)	4(5)	4(1)	4(3)	4(1)

เนื้อหาวิทยาศาสตร์	การจัดลำดับเนื้อหา					
	ก่อนปฏิรูปฯ		หลังปฏิรูปฯ			
	ครูสภา	อจท	สสวท.	พว	อจท	วพ
สารเคมี		4(4)				
สารรอบตัว		6(4)				
<b>กลุ่มวิชาโลกดาราศาสตร์ และอวกาศ</b>						
- กระบวนการ เปลี่ยนแปลงของโลก						
น้ำ ไฟฟ้าและดวงดาว	4(4,10)		5(5)	5(5)	5(5)	5(7)
ปรากฏการณ์ของโลกและ เทคโนโลยีอวกาศ			6(6)	6(3,6)	6(6)	6(6)
ดินและหินในท้องถิ่น	4(3),6(2)		4(2)	4(5)	4(5)	4(5)
- ดาราศาสตร์และอวกาศ	6(4)					
ระบบสุริยะ			4(1)	4(6)	4(4)	4(4.2)
จักรวาลและอวกาศ	5(9)	4(5), 5(9), 6(5)				

หมายเหตุ ตัวเลข 4(1) หมายความว่า เป็นระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 จัดลำดับเนื้อหา อยู่หน่วยที่ 1

จากการวิเคราะห์หนังสือเรียน ปรากฏว่า การจัดลำดับเนื้อหา ก่อนและหลังปฏิรูป การศึกษามีความแตกต่างกัน ซึ่งจากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องนี้ว่า การจัดลำดับเนื้อหาจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องที่ยาก จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากกว่าเรียนจาก เรื่องยากไปสู่เรื่องง่าย การจัดลำดับเนื้อหาจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรมเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ ผู้เรียนเกิดพัฒนาการในการเรียนรู้ที่ดี เข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เช่น เรียนเรื่องพืช สัตว์ ก่อนที่จะเรียนเรื่อง โลกและอวกาศ การจัดเนื้อหาต้องคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิมและ สิ่งแวดล้อมของนักเรียน

ก่อนการปฏิรูปการศึกษาหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์จะจัดเนื้อหาเป็นบทเรียนและเนื้อหาจะ แยกตามชื่อบทเรียนซึ่งจะรวมอยู่ในเล่มเดียวกับสังคมศึกษา สุขศึกษา แต่หลังจากมีการปฏิรูป การศึกษาทำให้วิชาวิทยาศาสตร์แยกเนื้อหาออกเป็นกลุ่มสาระ เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการเรียนการ สอน การจัดลำดับเนื้อหาเป็นสิ่งที่สำคัญต่อการจัดการเรียนรู้เช่นกัน หากเนื้อหาจัดลำดับจากเรื่อง ไกลตัวก่อน เช่น เรื่อง ระบบสุริยะ ทำให้การเรียนการสอนต้องใช้เวลามากขึ้น หากจัดลำดับเนื้อหา

จากเรื่องที่อยู่รอบตัวผู้เรียน อย่างเช่น เรื่องระบบการทำงานของร่างกาย ฟิชหรือสัตว์จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายและใช้เวลาในการเรียนรู้สั้นลง

“...เนื้อหาที่บรรจุในหนังสือเรียนเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้จัดทำหนังสือต้องจัดเรียงเนื้อหาให้สอดคล้องกับพัฒนาการของเด็ก ซึ่งเด็กต้องเรียนจากสิ่งที่เห็น จับต้องได้ก่อนที่จะเรียนเรื่องที่เป็นนามธรรม เช่น ร่างกายของเรา สัตว์เลี้ยง...”

(ผู้ทรงคุณวุฒิ 2/11 ธ.ค.2552)

“...การจัดเรียงเนื้อหาหรือจัดลำดับของหน่วยการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญ เพราะหากเรียนรู้สิ่งที่ยากก่อนจะส่งผลต่อผู้เรียนเป็นอย่างมากในการเข้าใจวิชาวิทยาศาสตร์ ...ปัจจุบันถือว่าการจัดเรียงเนื้อหานี้ผู้จัดทำหนังสือต้องคำนึงถึงด้วย...”

(ผู้ทรงคุณวุฒิ 3/30 พ.ย. 2552)

“...แต่เดิมหนังสือจะจัดเนื้อหาจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก เช่นเรื่องฟิช สัตว์ แต่หลังปฏิรูปการศึกษาก็ยังเป็นเรื่องใกล้ตัวเช่นกันแต่จะเป็นคนละกลุ่มวิชากัน คือ ก่อนปฏิรูปจะเน้นกลุ่มชีววิทยา แต่หลังปฏิรูปการศึกษา เน้นกลุ่มเคมี คือเรื่อง อาหารที่เป็นสิ่งที่ผู้เรียนต้องสัมผัสทุกวัน ...”

(ผู้ทรงคุณวุฒิ 4/20 พ.ย. 2552)

#### 2.4) การวิเคราะห์กิจกรรมในหนังสือเรียน (classification of activities)

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของกิจกรรมโดยการนับจำนวนกิจกรรมที่ปรากฏในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์แต่ละหน่วยการเรียนรู้แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ได้ข้อมูลในด้านต่าง ๆ ดังนี้

ด้านกิจกรรมการทดลองที่แทรกอยู่ในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์แต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อประกอบการอธิบายเนื้อหาให้ผู้เข้าใจความเข้าใจมากขึ้น พบว่าหลังปฏิรูปการศึกษามีการทดลองมากกว่าก่อนปฏิรูปการศึกษา โดยหนังสือเรียนก่อนปฏิรูปการศึกษาของสำนักพิมพ์องค์การคำของคุรุสภามีผลรวมจำนวนการทดลองใกล้เคียงกับสำนักพิมพ์ อจท.คือ 112 และ 118 การทดลอง โดย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (49)ของสำนักพิมพ์องค์การคำของคุรุสภา มีจำนวนมากกว่าชั้นอื่นๆ ส่วนหลังปฏิรูปการศึกษา แต่ละสำนักพิมพ์มีจำนวนการทดลองต่างกัน โดยสำนักพิมพ์ วพ. มีการทดลองมากที่สุด คือ วพ (233) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5และ 6 ของสำนักพิมพ์ วพ. มีจำนวนการทดลองใกล้เคียงกัน คือ 80 และ 82 ตามลำดับ ส่วนสำนักพิมพ์ สสวท. อจท. และพว. มีจำนวนการ

ทดลองใกล้เคียงกัน คือ 139,100 และ 147 ตามลำดับ ซึ่งการทดลองนับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเรื่องต่างๆในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์

ด้านรูปภาพประกอบการบรรยาย คือรูปภาพที่แทรกอยู่ในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์แต่ละหน่วยการเรียนรู้เพื่อประกอบการอธิบายเนื้อหาให้ผู้เกิดความเข้าใจมากขึ้น พบว่า หลังปฏิรูปการศึกษา มีรูปภาพมากกว่าก่อนปฏิรูปการศึกษา โดยก่อนปฏิรูปการศึกษา หนังสือเรียนของสำนักพิมพ์องค์การค้ำของคุรุสภาสำนักพิมพ์ อจท. มีจำนวนภาพประกอบโดยรวมใกล้เคียงกัน คือ 729 และ 717 ตามลำดับ ซึ่งสำนักพิมพ์องค์การค้ำของคุรุสภาและสำนักพิมพ์ อจท. กำหนดให้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีรูปภาพมากที่สุด(296) ส่วนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้งสองสำนักพิมพ์มีจำนวนภาพประกอบที่ใกล้เคียงกัน หลังปฏิรูปการศึกษา แต่ละสำนักพิมพ์มีจำนวนภาพประกอบแตกต่างกัน โดยสำนักพิมพ์ วพ. และสำนักพิมพ์ สสวท. มีจำนวนภาพใกล้เคียงกัน คือ (1,039และ1,030ตามลำดับ) โดยสำนักพิมพ์ สสวท. กำหนดให้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีภาพประกอบมากที่สุด(430) ส่วนสำนักพิมพ์ วพ. กำหนดให้ชั้นชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เช่นกันมีภาพประกอบมากที่สุด(410) สำหรับสำนักพิมพ์ อจท.และพว. มีจำนวนภาพดังนี้ (782 และ 748 ตามลำดับ) โดยสำนักพิมพ์ อจท.และพว. ได้กำหนดให้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีภาพประกอบมากที่สุด คือ 278 และ 320 ตามลำดับ

ด้านตารางประกอบการบรรยาย คือตารางข้อมูลต่าง ๆ ที่แทรกอยู่ในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์แต่ละหน่วยการเรียนรู้เพื่อประกอบการอธิบายเนื้อหาให้ผู้เกิดความเข้าใจมากขึ้น พบว่าก่อนปฏิรูปการศึกษา แต่ละสำนักพิมพ์มีจำนวนตารางใกล้เคียงกันกัน คือ สำนักพิมพ์ขององค์การค้ำคุรุสภา (39) ส่วน สำนักพิมพ์ อจท. (35) โดยทั้งสองสำนักพิมพ์ได้กำหนดให้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีจำนวนตารางมากที่สุด คือ 21 และ 22 ตามลำดับ จำนวนตารางในหนังสือหลังการปฏิรูปการศึกษามีจำนวนแตกต่างกัน พบว่า สำนักพิมพ์ สสวท. มีจำนวนตารางมากที่สุด (56) โดยกำหนดให้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีจำนวนตารางมากที่สุด (28)ส่วนสำนักพิมพ์วพ.ได้กำหนดให้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีจำนวนตารางมากกว่าชั้นอื่น(11) แต่สำนักพิมพ์ อจท. ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีจำนวนตารางมากกว่าชั้นอื่นๆ ส่วนสำนักพิมพ์ พว. กำหนดให้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีจำนวนตาราง(5)มากกว่าชั้นอื่น

ด้านคำถามนำ คือข้อคำถามที่แทรกเป็นกรอบเล็ก ๆ ก่อนที่จะมีการอธิบายรายละเอียดของเนื้อหาในประเด็นต่อไป เป็นลักษณะของการชี้ประเด็นการศึกษาในเรื่องต่อไปว่าต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เรื่องอะไร พบว่าหลังปฏิรูปการศึกษามีจำนวนของคำถามนำมากกว่าก่อนปฏิรูป โดยก่อนปฏิรูปการศึกษาแต่ละสำนักพิมพ์มีความแตกต่างกัน ซึ่งสำนักพิมพ์องค์การค้ำของ

ครูสุภา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (113) มีคำถามนำมากกว่าชั้นอื่นๆ ส่วนสำนักพิมพ์อจท. กำหนดให้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (42) มีคำถามนำมากกว่าชั้นอื่นๆ สำหรับหลังปฏิรูปการศึกษา สำนักพิมพ์สสวท. มีจำนวนคำถามนำมากกว่าสำนักพิมพ์อื่นๆ โดยชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีมากถึง 126 ข้อ สำนักพิมพ์ พว. และสำนักพิมพ์ อจท. แต่ละชั้นมีจำนวนคำถามใกล้เคียงกันคือ อยู่ในช่วง 37-50 ส่วนสำนักพิมพ์ วพ. ไม่มีคำถามนำ การมีคำถามนำมาก ๆ แสดงว่าเรื่องนั้นต้องอาศัยการชี้แนะเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแนวทางหรือจุดมุ่งหมายของการเรียน

ด้านแบบฝึกหัดย่อย คือแบบฝึกหัดที่แทรกอยู่ระหว่างเนื้อหาในหัวข้อและเนื้อหาที่เหมาะสมของคณะผู้จัดทำ ในลักษณะของชุดคำถามซึ่งอาจมีเป็นข้อใหญ่หรือข้อย่อยลงไป แต่ผู้วิจัยนับเฉพาะชุดคำถามเท่านั้น พบว่า ก่อนปฏิรูปการศึกษาจำนวนของแบบฝึกหัดย่อยมีจำนวนแตกต่างกันระหว่างสำนักพิมพ์ คือ สำนักพิมพ์องค์การค้ำของครูสภา(319) มีจำนวนมากกว่าสำนักพิมพ์อจท.(231) ซึ่งสำนักพิมพ์ขององค์การค้ำของครูสภากำหนดให้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (240) มีแบบฝึกหัดย่อยมากกว่าชั้นอื่นๆ ส่วนสำนักพิมพ์อจท. ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (120) มีจำนวนแบบฝึกหัดย่อยมากที่สุด ในส่วนของจำนวนแบบฝึกหัดย่อยของหนังสือเรียนหลังปฏิรูปการศึกษา แต่ละสำนักพิมพ์มีจำนวนแตกต่างกัน คือ สำนักพิมพ์ที่มีจำนวนแบบฝึกหัดมากที่สุดคือ สำนักพิมพ์พว.( 586) โดยแต่ละชั้นมีจำนวนแบบฝึกหัดย่อยที่ใกล้เคียงกันคือ 184-201 สำหรับสำนักพิมพ์สสวท. (465) กำหนดให้ ชั้นชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวนมากกว่าชั้นอื่นๆ แต่ของสำนักพิมพ์ พว.(264) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีจำนวนมากกว่าชั้นอื่น ส่วนสำนักพิมพ์ อจท.(255) กำหนดให้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีมากกว่าชั้นอื่นๆ

ด้านแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ คือแบบฝึกหัดที่อยู่ในส่วนท้ายสุดของแต่ละเล่ม และเป็นข้อคำถามที่สรุปหัวข้อเรื่องที่เป็นหัวข้อเรื่องที่มีความสำคัญในหน่วยการเรียนรู้นี้ พบว่า หลังปฏิรูปการศึกษามีเพียงสำนักพิมพ์เดียวที่มีแบบฝึกหัดท้ายบท คือสำนักพิมพ์พว. ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีจำนวน 25 ข้อ

สรุปได้ว่าการวิเคราะห์กิจกรรมทั้ง 6 กิจกรรม พบว่า หนังสือเรียนหลังปฏิรูปการศึกษามีจำนวนกิจกรรมในทุกด้านมากกว่าหนังสือเรียนก่อนปฏิรูปการศึกษา โดยแต่ละสำนักพิมพ์จะมีจำนวนกิจกรรมแตกต่างกันในแต่ละระดับชั้น ดังปรากฏในตาราง 4.13

#### ตารางที่ 4.13 การวิเคราะห์กิจกรรมในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษา

ศ	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	๑๙	๒๐	๒๑	๒๒	๒๓	๒๔	๒๕	๒๖	๒๗	๒๘	๒๙	๓๐	๓๑	๓๒	๓๓	๓๔	๓๕	๓๖	๓๗	๓๘	๓๙	๔๐	๔๑	๔๒	๔๓	๔๔	๔๕	๔๖	๔๗	๔๘	๔๙	๕๐				
รายการวิเคราะห์																																																		



		1. กิจกรรมการทดลอง ร้อยละ		2. รูปภาพประกอบการ บรรยาย(ภาพ) ร้อยละ		3. ตารางประกอบการ บรรยาย(ตาราง) ร้อยละ		4. คำถามนำ(ข้อ) ร้อยละ		5. แบบฝึกหัดย่อย (จำนวน) ร้อยละ		6. แบบฝึกหัดท้าย หน่วยการเรียนรู้(ข้อ) ร้อยละ			
ก่อนปฏิรูปการศึกษา	ครูสภา	ป. 4	18	16	268	37	13	33	113	92	43	13	0	0	
		ป. 5	45	40	296	41	21	54	10	8	36	11	0	0	
		ป. 6	49	44	165	23	5	13	0	0	240	75	0	0	
		รวม	112	100	729	100	39	100	123	100	319	100	0	0	
	อจท (2521)	ป. 4	31	26	249	35	11	31	40	43	120	52	0	0	
		ป. 5	45	38	296	41	22	63	10	11	36	16	0	0	
		ป. 6	42	36	172	24	2	6	42	46	75	32	0	0	
		รวม	118	100	717	100	35	100	92	100	231	100	0	0	
	หลังปฏิรูปการศึกษา	สสวท	ป. 4	38	27	200	19	28	50	42	17	94	20	0	0
			ป. 5	49	35	430	42	20	36	79	32	157	34	0	0
ป. 6			52	37	400	39	8	14	126	51	214	46	0	0	
รวม			139	100	1030	100	56	100	247	100	465	100	0	0	
อจท		ป. 4	31	31	249	32	11	73	40	33	120	47	0	0	
		ป. 5	42	42	278	36	4	27	37	31	91	36	0	0	
		ป. 6	27	27	255	33	0	0	44	36	44	17	0	0	
		รวม	100	100	782	100	15	100	121	100	255	100	0	0	
พว		ป. 4	47	32	256	34	1	13	50	30	81	31	0	0	
		ป. 5	58	39	320	43	5	63	75	45	108	41	0	0	
		ป. 6	42	29	172	23	2	25	42	25	75	28	0	0	
		รวม	147	100	748	100	8	100	167	100	264	100			
วพ		ป. 4	71	30	298	29	6	26	0	0	201	34	25	100	
		ป. 5	80	34	410	39	11	48	0	0	201	34	0	0	
		ป. 6	82	35	331	32	6	26	0	0	184	32	0	0	
		รวม	233	100	1039	100	23	100	0	0	586	100	25	100	

ผลการวิเคราะห์กิจกรรมทั้ง 6 กิจกรรมที่ประกอบในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีองค์ประกอบของกิจกรรมที่ไม่เท่ากัน ผลจากการวิเคราะห์กิจกรรมในหนังสือเรียนทั้ง 6 กิจกรรม พบว่า มี 5 กิจกรรมที่หนังสือเรียนหลังปฏิรูปการศึกษามากกว่าก่อนปฏิรูปการศึกษา คือ การทดลอง รูปภาพประกอบการบรรยาย คำถามนำ แบบฝึกหัดย่อย และแบบฝึกหัดท้ายบทที่ปรากฏในหนังสือเรียน โดยหลังปฏิรูปการศึกษา กิจกรรมการทดลองของสำนักพิมพ์ 6 มีจำนวนการทดลองมากที่สุด (233)รองมาคือ สำนักพิมพ์ 5

(147), สำนักพิมพ์ 3 (139) และสำนักพิมพ์ 4 (100) โดยเฉลี่ยทั้ง 4 สำนักพิมพ์มีการทดลองเท่ากับ 154.75 ด้านรูปภาพประกอบการบรรยายโดยเฉลี่ยทั้ง 4 สำนักพิมพ์มีค่าเท่ากับ 899.75 โดยสำนักพิมพ์ที่มีรูปภาพประกอบการบรรยายมากที่สุดคือสำนักพิมพ์ 6 (1039) รองมาคือ สำนักพิมพ์ 3 (1030), สำนักพิมพ์ 4 (782) และสำนักพิมพ์ 5 (748) ส่วนคำถามนำโดยเฉลี่ยทั้ง 4 สำนักพิมพ์ (133.75) ซึ่งแต่ละสำนักพิมพ์มีจำนวนคำถามที่ไม่เท่ากัน สำนักพิมพ์ที่มีคำถามมากที่สุดคือ สำนักพิมพ์ 3 (247) รองมาคือสำนักพิมพ์ 5 (167), สำนักพิมพ์ 4 (121) ส่วนสำนักพิมพ์ 6 ไม่คำถามนำเลย ด้านแบบฝึกหัดย่อยโดยเฉลี่ยทั้ง 4 สำนักพิมพ์มีค่าเท่ากับ (392.5) ซึ่งแต่ละสำนักพิมพ์มีจำนวนที่ไม่เท่ากัน คือ สำนักพิมพ์ 6 มีจำนวนแบบฝึกหัดย่อยมากที่สุด (586) รองมาคือสำนักพิมพ์ 3 (465), สำนักพิมพ์ 5 (264) และสำนักพิมพ์ 4 (255) และด้านแบบฝึกหัดท้ายบทโดยเฉลี่ยทั้ง 4 สำนักพิมพ์มีค่า (6.25) โดยมีเพียงสำนักพิมพ์ 6 (วพ.) เท่านั้นที่ปรากฏแบบฝึกหัดท้ายบท ส่วนสำนักพิมพ์อื่นๆ ไม่มีเลย ส่วนก่อนปฏิรูปแต่ละกิจกรรมมีจำนวนดังนี้ กิจกรรมการทดลองโดยเฉลี่ยทั้ง 2 สำนักพิมพ์ (115) ซึ่งสำนักพิมพ์ 1 มีจำนวนการทดลอง (112) ส่วนสำนักพิมพ์ 2 (118) ด้านรูปภาพประกอบการบรรยายโดยเฉลี่ยทั้ง 2 สำนักพิมพ์มีค่าเท่ากับ 723 โดยทั้งสองสำนักพิมพ์มีจำนวนที่ใกล้เคียงกัน คือ สำนักพิมพ์ 1 และ 2 (729 และ 717 ตามลำดับ) คำถามนำโดยเฉลี่ยทั้ง 2 สำนักพิมพ์ (107.5) โดย สำนักพิมพ์ 1 (123) ส่วนสำนักพิมพ์ 2 (92) ส่วนแบบฝึกหัดย่อยโดยเฉลี่ยทั้ง 2 สำนักพิมพ์ (275) โดยสำนักพิมพ์ 1 (319) สำนักพิมพ์ 2 (231) และแบบฝึกหัดท้ายบททั้ง 2 สำนักพิมพ์ ไม่มีแบบฝึกหัดท้ายบทเลย (0) อย่างไรก็ตาม ตารางประกอบการบรรยาย พบว่าก่อนปฏิรูปการศึกษาโดยค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 2 สำนักพิมพ์ (37) มีจำนวนมากกว่าหลังปฏิรูปการศึกษาทั้ง 4 สำนักพิมพ์ (25.5) ดังข้อมูลในตาราง 4.14

ตารางที่ 4.14 การวิเคราะห์กิจกรรมในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ (ภาพรวม)

รายการวิเคราะห์		ก่อนปฏิรูปการศึกษา			หลังปฏิรูปการศึกษา				
		(1)	(2)	ค่าเฉลี่ย	(3)	(4)	(5)	(6)	ค่าเฉลี่ย
1.	การทดลอง	112	118	115	139	100	147	233	154.75

รายการวิเคราะห์		ก่อนปฏิรูปการศึกษา			หลังปฏิรูปการศึกษา				
		(1)	(2)	ค่าเฉลี่ย	(3)	(4)	(5)	(6)	ค่าเฉลี่ย
2.	รูปภาพประกอบการบรรยาย(ภาพ)	729	717	723	1030	782	748	1039	899.75
3.	ตารางประกอบการบรรยาย(ตาราง)	39	35	37	56	15	8	23	25.5
4.	คำถามนำ(ข้อ)	123	92	107.5	247	121	167	0	133.75
5.	แบบฝึกหัดย่อย(จำนวน)	319	231	275	465	255	264	586	392.5
6.	แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้(ข้อ)	0	0	0	0	0	0	25	6.25

หมายเหตุ ก่อนการปฏิรูปการศึกษา (1) องค์การค้ำของครูสภา(2521) (2) สำนักพิมพ์ อจท. (2521)

หลังปฏิรูปการศึกษา (3) องค์การค้ำของครูสภา (4) สำนักพิมพ์ อจท.

(5) สำนักพิมพ์ พว

(6) สำนักพิมพ์ พว.

## 2.5) การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของหนังสือเรียนระหว่างก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษา

จากการวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของหนังสือเรียนระหว่างก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษา โดยวิเคราะห์เนื้อหา การทดลอง แบบฝึกหัด กิจกรรม และจำนวนหน้าของหนังสือเรียนก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษาในระดับชั้นต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 4.15 พบว่า หนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการปฏิรูปการศึกษาสอดคล้องกับหนังสือหลังปฏิรูปการศึกษาที่เน้นเนื้อหาในกลุ่มวิชาชีววิทยา จำนวนการทดลอง(38)และจำนวนกิจกรรม(58)หลังปฏิรูปมีจำนวนมากกว่าก่อนปฏิรูปการศึกษา คือ 18 และ 43 ตามลำดับ ส่วนจำนวนหน้าก่อนปฏิรูปมีจำนวนหน้า(97)มากกว่าก่อนปฏิรูปการศึกษา(79)

ส่วนหนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนการปฏิรูปการศึกษาเน้นเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ส่วนหนังสือหลังปฏิรูปการศึกษาที่เน้นเนื้อหาในกลุ่มวิชาเคมี การทดลองและจำนวนแบบฝึกหัดหลังปฏิรูปมีจำนวนมากกว่าก่อนปฏิรูปการศึกษา คือ 49 และ 91,45และ36 ตามลำดับ ส่วนจำนวนกิจกรรมก่อนปฏิรูปมีจำนวนกิจกรรม(67)มากกว่าหลังปฏิรูปการศึกษา (63) สำหรับจำนวนหน้านั้นทั้งและหลังปฏิรูปการศึกษามีจำนวนเท่ากันคือ 122

หนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการปฏิรูปการศึกษานำเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ ส่วนหนังสือหลังปฏิรูปการศึกษานำเนื้อหาในกลุ่มวิชาชีววิทยา หลังปฏิรูปมีจำนวนการทดลอง(52)มากกว่าก่อนปฏิรูปการศึกษา(49) ส่วนจำนวนกิจกรรมก่อนปฏิรูปมีจำนวนกิจกรรม(75)มากกว่าหลังปฏิรูปการศึกษา(44)

สรุปได้ว่าการวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของหนังสือเรียนระหว่างก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษาดังปรากฏในตารางที่ 4.15 ผู้วิจัยพบว่ากลุ่มวิชาชีววิทยา หลังปฏิรูปการศึกษานำเนื้อหาที่เน้นคือเรื่องเกี่ยวกับตัวเราและการดำรงชีวิตสัตว์มากขึ้น เรื่องสัตว์กับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ส่วนเนื้อหาเรื่องพืชมีจำนวนลดน้อยลง สำหรับหนังสือเรียนหลังปฏิรูปการศึกษาจะ

เน้นการทำกิจกรรม การทดลอง และแบบฝึกหัดมากขึ้น ส่วนจำนวนหน้ามีจำนวนมากหรือน้อยไม่ได้ขึ้นอยู่กับจำนวนกิจกรรมที่บรรจุในหนังสือเรียน

#### ตารางที่ 4.15 การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของหนังสือเรียนระหว่างก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษา

ระดับชั้น	ก่อนปฏิรูปการศึกษา					หลังปฏิรูปการศึกษา				
	เนื้อหา	การทดลอง	แบบฝึกหัด	กิจกรรม	จำนวนหน้า	เนื้อหา	การทดลอง	แบบฝึกหัด	กิจกรรม	จำนวนหน้า
ป.4	เน้นวิชาชีววิทยา	18	120	43	97	เน้นวิชาชีววิทยา	38	120	58	79
ป.5	เน้นวิชาฟิสิกส์	45	36	67	122	เน้นวิชาเคมี	49	91	63	122
ป.6	เน้นวิชาฟิสิกส์	49	75	42	147	เน้นวิชาชีววิทยา	52	44	89	156

#### ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ดัชนีความน่าอ่าน ( readability index)

การวิเคราะห์หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ในด้านความน่าอ่านนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ตามวิธีการหาค่าดัชนีความน่าอ่านของ Hollabaugh, M. (1989) ตามดัชนีหมอกหรือดัชนีความไม่ชัดเจนของ Gunning (gunning fox index) การวิเคราะห์ดัชนีความน่าอ่านในงานวิจัยนี้ ทำการวิเคราะห์หนังสือเรียนเป็นรายหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งมีทั้งหมด 109 หน่วยการเรียนรู้ โดยการสุ่มข้อความจากหนังสือเรียนมาหน่วยการเรียนรู้ละ 1 ข้อความโดยที่ข้อความนั้นมีความยาว 100 คำ แล้วนับจำนวนคำที่มี 3 พยางค์ขึ้นไป เมื่อได้จำนวนคำที่มี 3 พยางค์ขึ้นไป จึงนำไปวิเคราะห์เพื่อหาดัชนีความน่าอ่านและเปรียบเทียบกับเกณฑ์ สำหรับเกณฑ์การพิจารณา ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ของ Hollabaugh, M.(1989) ซึ่งกำหนดว่าดัชนีหมอกหรือดัชนีความไม่ชัดเจนที่มีค่า 15 มีความน่าอ่านเหมาะสมสำหรับปริญญาตรี และมีค่า 20 มีความน่าอ่านเหมาะสมสำหรับบัณฑิตศึกษา ดังนั้นในระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6) ซึ่งเป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงควรมีค่าต่ำกว่า 15 เนื่องจากเกณฑ์ของ Hollabaugh, M. ไม่มีกำหนดไว้

ผลการวิเคราะห์ดัชนีความน่าอ่านของหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ช่วงก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษาโดยการวิเคราะห์เป็นรายหน่วย ทั้ง 109 หน่วย หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ทั้งก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษาของแต่ละสำนักพิมพ์มีดัชนีความน่าอ่านมาก เพราะค่าดัชนีความน่าอ่านที่เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับประถมศึกษา ไม่ควรเกิน 15 สำหรับเนื้อหาในหนังสือเรียน ช่วงก่อนปฏิรูปการศึกษามีค่าดัชนีความน่าอ่านเฉลี่ยทั้ง 41 หน่วย มีค่าเท่ากับ 10 และ

เนื้อหาในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ช่วงหลังปฏิรูปการศึกษา ทั้ง 68 หน่วย ค่าดัชนีความน่าอ่านเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 12

### หนังสือเรียนก่อนปฏิรูปการศึกษา

ดัชนีความน่าอ่านของหนังสือเรียนของสำนักพิมพ์องค์การค้ำของคุรุสภา พบว่าหนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (9) มีค่าน้อยกว่า 3 พยางค์มาก ทำให้ความน่าอ่านสูงกว่าหนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6(12)

ส่วนดัชนีความน่าอ่านในหนังสือเรียนของสำนักพิมพ์บริษัท อักษรเจริญทัศน์ จำกัด พบว่าหนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (9)มีค่า 3 พยางค์น้อยกว่าชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (10) และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (12) จึงทำให้มีความน่าอ่านสูง

### หนังสือเรียนหลังปฏิรูปการศึกษา

ดัชนีความน่าอ่านในหนังสือเรียนของสำนักพิมพ์องค์การค้ำของคุรุสภา พบว่า หนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (10) มีค่า 3 พยางค์น้อย ทำให้ความน่าอ่านสูงกว่าหนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4(12) ซึ่งตามสภาพความเป็นจริงหนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ควรมีความน่าอ่านสูงกว่าระดับชั้นอื่นๆ

ดัชนีความน่าอ่านในหนังสือเรียนของสำนักพิมพ์สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ พบว่า หนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (13) มีค่า 3 พยางค์มาก ทำให้ความน่าอ่านน้อยกว่าหนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4(11)

ส่วนดัชนีความน่าอ่านในหนังสือเรียนของสำนักพิมพ์บริษัทวัฒนาพานิช จำกัด พบว่าหนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (10)มีค่า 3 พยางค์น้อยจึงทำให้มีความน่าอ่านสูงกว่าชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (13) และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (12)

ดัชนีความน่าอ่านในหนังสือเรียนของสำนักพิมพ์บริษัท อักษรเจริญทัศน์ จำกัด พบว่าหนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (11) มีค่า 3 พยางค์น้อยกว่าหนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6(12) ทำให้ความน่าอ่านสูง โดยหลักการและทฤษฎีพัฒนาการถือว่าสำนักพิมพ์นี้มีความน่าอ่านตรงตามพัฒนาการและศักยภาพของผู้เรียนในระดับชั้นต่างๆ

จากข้อมูลดังกล่าวสรุปได้ว่า หนังสือเรียนก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษามีดัชนีความน่าอ่านมาก เพราะค่าดัชนีความน่าอ่านที่เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับประถมศึกษา ไม่ควรเกิน 15

สำหรับหนังสือก่อนปฏิรูปการศึกษามีดัชนีความน่าอ่าน(10)มากกว่าหนังสือหลังปฏิรูปการศึกษา(12) หมายความว่า หนังสือเรียนหลังปฏิรูปการศึกษามีจำนวนคำที่มี 3 พยางค์มาก

ขึ้น ส่งผลให้มีความยากขึ้นในการอ่าน ทำให้ค่าความน่าอ่านลดน้อยลง ดังข้อมูลในตาราง 4.16

ตารางที่ 4.16 การวิเคราะห์ดัชนีความน่าอ่าน (Readability Index)

ระดับชั้น	ค่าดัชนีความน่าอ่าน					
	ก่อนปฏิรูปการศึกษา		หลังปฏิรูปการศึกษา			
	1	2	3	4	5	6
ป. 4	9	10	12	10	11	11
ป. 5	9	9	10	13	13	11
ป. 6	12	12	10	12	13	12
ค่าเฉลี่ยดัชนีความน่าอ่าน	10	10	11	12	12	11
ค่าเฉลี่ยรวม	10		12			

หมายเหตุ ก่อนปฏิรูปการศึกษา 1 หมายถึง องค์การค้ำของครูสภา 2 หมายถึง บริษัท อักษรเจริญทัศน์ จำกัด ; อจท.  
 หลังปฏิรูปการศึกษา 3 หมายถึง องค์การค้ำของครูสภา 4 หมายถึง บริษัทพัฒนาพานิช จำกัด ; วพ.  
 5 สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ ; พว. 6 บริษัท อักษรเจริญทัศน์ จำกัด ; อจท.

#### ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ระดับความยากในการอ่านหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ (reading difficulty index)

การวิเคราะห์ดัชนีความยากในการอ่าน ตามวิธีของ Jacobson, M.D.(1965) ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอวิธีการคำนวณดัชนีความยากในการอ่านไว้ในบทที่ 3 สำหรับเกณฑ์การพิจารณา และใช้เกณฑ์ของ Hollabaugh, M.(1989) ซึ่งเป็นเกณฑ์เดียวกับการวิเคราะห์ความน่าอ่าน การพิจารณาคำยากพิจารณาจากลักษณะดังต่อไปนี้ คือ 1) เป็นคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ที่ใหม่สำหรับผู้เรียน 2) ไม่คำนึงว่ามีที่พยางค์ อาจอยู่ในรูปของคำหรือข้อความ 3) ไม่พิจารณารูปประโยคที่อยู่ข้างเคียง 4) ในข้อความที่ทำการวิเคราะห์ ถ้าพบคำศัพท์ที่ซ้ำกับที่ผ่านมาแล้วจะไม่นับเป็นคำยาก โดยกำหนดว่าดัชนีความยากในการอ่านที่มีค่าเท่ากับ 15 มีความยากเหมาะสมสำหรับปริญญาตรี และมีค่า 20 มีความยากเหมาะสมสำหรับบัณฑิตศึกษาดังนั้นในระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6) ควรจะมีค่าดัชนีความยากในการอ่านต่ำกว่า 15 (มีค่าที่เป็นศัพท์ทางวิทยาศาสตร์น้อย ทำให้ความยากในการอ่านน้อย) หากค่าดัชนีความยากสูงกว่า 15 (มีค่าที่เป็นศัพท์ทางวิทยาศาสตร์มาก ทำให้ความยากในการอ่านมาก) วิธีการวิเคราะห์มีดังนี้ 1) แบ่งเนื้อหาในหนังสือวิทยาศาสตร์แต่ละเล่มเป็น 10 ส่วน ดังนั้นในแต่ละส่วนประกอบด้วยเนื้อหาจากหนังสือวิทยาศาสตร์ร้อยละ 10 2) สุ่มเนื้อหาแต่ละส่วนให้ได้ข้อความที่มีความยาวประมาณ 200 คำ จะได้ข้อความที่จะใช้ในการประเมินเล่มละ 10 ข้อความ เรียกแต่ละข้อความว่า อนุประโยค นำมาเรียงต่อกัน ทำเป็นลักษณะของ

หนังสือเล่มเล็ก (Booklets) 3) นำหนังสือเล่มเล็กที่มีเล่มละ 10 ข้อความ มาขีดเส้นใต้คำที่เป็นคำยากแล้วนับจำนวนคำที่เป็นคำยาก 4) คำนวณจำนวนคำโดยเฉลี่ยต่ออนุประโยคและค่าเฉลี่ยจำนวนคำที่ขีดเส้นใต้ในแต่ละอนุประโยค

จากการวิเคราะห์ดัชนีความยากในการอ่านหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ทั้ง 18 เล่ม พบว่าหนังสือเรียนก่อนปฏิรูปการศึกษามีดัชนีความยากในการอ่านเฉลี่ยทั้ง 6 เล่ม เท่ากับ 2 ส่วนหนังสือเรียนหลังการปฏิรูปการศึกษามีดัชนีความยากในการอ่านเฉลี่ยทั้ง 12 เล่ม เท่ากับ 4 หมายความว่าหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์มีความยากในการอ่านน้อย เมื่อเทียบกับเกณฑ์ของ Hollabaugh, M. นั่นคือมีความเหมาะสมสำหรับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษา โดยหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ทุกเล่มเป็นหนังสือเรียนที่ไม่ยากในการอ่านสำหรับผู้ให้

หนังสือเรียนก่อนการปฏิรูปการศึกษาทั้งสองสำนักพิมพ์ มีดัชนีความยากในการอ่านเท่ากัน คือ 2 ส่วนหลังปฏิรูปการศึกษา สำนักพิมพ์ที่มีดัชนีความยากในการอ่านมากที่สุดคือ สำนักพิมพ์องค์การค้ำของคุรุสภา (5) รองมาคือ สำนักพิมพ์บริษัทวัฒนาพานิชจำกัด (4) สำนักพิมพ์สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (3) และสำนักพิมพ์บริษัทอักษรเจริญทัศน์ จำกัด (2)

สรุปผลจากการวิเคราะห์ดัชนีความยากในการอ่านหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ พบว่าหนังสือเรียนหลังปฏิรูปการศึกษามีดัชนีความยากในการอ่านมากกว่าหนังสือเรียนก่อนปฏิรูปการศึกษา เนื่องจากมีคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ที่ใหม่สำหรับผู้เรียนมากกว่าหนังสือเรียนก่อนปฏิรูปการศึกษา นำเสนอดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 การวิเคราะห์ดัชนีความยากในการอ่าน (Reading Difficulty Index)

ระดับชั้น	ค่าความยากในการอ่าน					
	ก่อนปฏิรูปการศึกษา		หลังปฏิรูปการศึกษา			
	1	2	3	4	5	6
ป. 4	2	2	6	5	2	3
ป. 5	2	2	2	4	5	2
ป. 6	3	2	7	3	3	2
ค่าเฉลี่ยความยากในการอ่าน	2	2	5	4	3	2
ค่าเฉลี่ยรวม	2		4			

หมายเหตุ ก่อนปฏิรูปการศึกษา 1 หมายถึง องค์การค้ำของคุรุสภา 2 หมายถึง บริษัท อักษรเจริญทัศน์ จำกัด ; อจท.  
 หลังปฏิรูปการศึกษา 3 หมายถึง องค์การค้ำของคุรุสภา 4 หมายถึง บริษัทวัฒนาพานิช จำกัด ; วพ.  
 5 สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ ; พว. 6 บริษัท อักษรเจริญทัศน์ จำกัด ; อจท.

## ตอนที่ 5 การวิเคราะห์ผลของแนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ก่อน และหลังปฏิรูปการศึกษาที่มีต่อหนังสือเรียน

ผลการวิจัยพบว่า แนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ส่งผลต่อหนังสือเรียน โดยมีการศึกษา/วิเคราะห์เอกสารแนวคิดและการวิเคราะห์หนังสือเรียน การสัมภาษณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิ สิ่งที่แนวคิดการจัดการเรียนการสอนส่งผลต่อหนังสือเรียนจะเป็นในส่วนของ การพัฒนาเนื้อหา รูปแบบการเขียน และวิธีการนำเสนอ ลักษณะของกิจกรรม พร้อมกับลด เนื้อหาในหนังสือเรียนแต่เพิ่มกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการสืบค้น สำรวจ ทดลอง ฝึก การทำกิจกรรม เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ และลดบทบาทของผู้ทรงคุณวุฒิจากการเป็นผู้บอก เล่า บรรยาย สาธิต เป็นการวางแผนจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ กิจกรรมต่าง ๆ การ ทำโครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ในห้องเรียน โดยคำนึงถึง วุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิมสิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมต่างถิ่นที่นักเรียนได้รับรู้มาแล้วก่อน เข้าสู่ห้องเรียน ส่งผลให้ผู้ทรงคุณวุฒิต้องศึกษาเป้าหมายและปรัชญาของการจัดการเรียนรู้ ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ ทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ตลอดจน กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการ แล้วเลือกนำไปใช้ออกแบบกิจกรรมที่ หลากหลายให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ โดยแบ่งออกเป็นประเด็นดังแสดงตารางที่ 4.18

### ตารางที่ 4.18 การเปลี่ยนแปลงแนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อ หนังสือเรียน

ประเด็นเปรียบเทียบ	ช่วงเวลา	
	ก่อนปฏิรูปการศึกษา	หลังปฏิรูปการศึกษา
จำนวนหน่วย	10 หน่วย	5-7 หน่วย
จำนวนหน้าในการอธิบาย	200 หน้า	200-400 หน้า
จำนวนตาราง	13 - 22 ตาราง	20 - 28 ตาราง
จำนวนภาพประกอบ	268 - 296 ภาพ	298 - 331 ภาพ
ขนาดตัวอักษร	24 ปอยท์	24 ปอยท์
สี	2 สี (ขาว และ ดำ)	4 สี
เนื้อหาในหนังสือ	เน้นการบรรยายความรู้	เน้นการทดลอง/เน้นกิจกรรม
เนื้อหาที่เป็นการทดลอง	100 - 200 กิจกรรม	100 - 300 กิจกรรม
แบบฝึกหัด	300 แบบฝึกหัด	200-600 แบบฝึกหัด
วิธีสอน	เน้นการบรรยาย/ครูสำคัญ	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ / มีการทดลอง
ปรัชญาการศึกษา	สารัตถนิยม	พิพัฒน์นิยม
ความน่าอ่าน	ดัชนี = 10	ดัชนี = 11
ความยากในการอ่าน	ความยาก = 2	ความยาก = 4



การเปลี่ยนแปลงแนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อหนังสือเรียนพบว่าหลังปฏิรูปการศึกษามีจำนวนหน้า จำนวนตาราง การทดลอง กิจกรรม(กลุ่ม) มากกว่าก่อนปฏิรูปการศึกษา คือ 200- 400 , 20 – 28 , 100-300 และ 69 – 107 ตามลำดับ สำหรับด้านความน่าอ่าน(11)และความยากในการอ่าน(4)หลังปฏิรูปการศึกษามีค่ามากกว่าก่อนปฏิรูปการศึกษา

ตารางที่ 4.19 แสดงการเปรียบเทียบแนวคิด และลักษณะของหนังสือเรียนก่อนการปฏิรูปการศึกษา และหลังจากปฏิรูปการศึกษา พบว่า แนวคิดมีการเปลี่ยนแปลงจากเน้นการจัดการเรียนการสอนยึดหยุ่นตามสภาพท้องถิ่นเป็นการเน้นการจัดการเรียนรู้โดยถือว่าผู้เรียนสำคัญสุด จึงทำให้หนังสือเรียนมีการเปลี่ยนแปลงจากการเน้นเนื้อหาเยอะๆเป็นการลดเนื้อหา แต่เพิ่มกิจกรรมการทดลอง และกิจกรรมถาม- ตอบเพื่อให้หนังสือเรียนรองรับกับแนวคิดที่เน้นความสำคัญของผู้เรียน เน้นบทบาทในการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังปฏิรูปการศึกษามีแนวคิดที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จึงเป็นการเพิ่มบทบาทของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้คิด ได้มีส่วนร่วมมากขึ้น ดังนั้นลักษณะของหนังสือเรียนก็จะเน้นการคิด การลงมือปฏิบัติของผู้เรียน

ตารางที่ 4.19 การเปรียบเทียบแนวคิด และลักษณะของหนังสือเรียนก่อนการปฏิรูปการศึกษา และ หลังจากปฏิรูปการศึกษา

ประเด็นการเปรียบเทียบ	ก่อนปฏิรูปการศึกษา	หลังปฏิรูปการศึกษา	
<b>1</b>	<b>แนวคิดการจัดการศึกษา</b>		
1.1	นโยบายหลักสูตร พันธกิจ วิสัยทัศน์	เป้าหมายของหลักสูตรเน้นการจัดการเรียนการสอนยึดหยุ่นตามสภาพท้องถิ่น	เน้นการจัดการเรียนรู้โดยถือว่าผู้เรียนสำคัญสุด
1.2	ปรัชญาการศึกษา	สารัตถนิยม(เน้นครูเป็นสำคัญ/ เน้นการบรรยาย)	พิพัฒน์นิยม(เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยเอง/ผู้เรียนเป็นสำคัญ)
1.3	รูปแบบการจัดการเรียนการสอน	สอนโดยสร้างศรัทธาและโยนิโสมนสิการ/บรรยาย	สอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง/คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา
1.4	วิธีการสอน	สอนแบบบรรยาย	สอนแบบเน้นการทดลอง/แบบแก้ปัญหา
1.5	การจัดการเรียนการสอนที่เกิดกับผู้เรียน	เรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่ได้จาก การสอน	ปฏิบัติได้ด้วยตนเอง/เรียนรู้จากสภาพจริงและประสบการณ์ตรง
<b>2</b>	<b>ลักษณะของหนังสือเรียน</b>		
2.1	รูปเล่ม		
2.1.1	จำนวนหน้า (หน้า)	96-147	79-294
2.1.2	ภาพประกอบ (ภาพ)	1659-296	172-430
2.2	เนื้อหา		
2.2.1	กลุ่มชีววิทยา	แต่ละเรื่องแยกเป็นหน่วยการ	เนื้อหาลดลง และเพิ่มเรื่องสิ่งมีชีวิต

ประเด็นการเปรียบเทียบ		ก่อนปฏิรูปการศึกษา	หลังปฏิรูปการศึกษา
		เรียนรู้ชัดเจน เช่น เรื่องพัฒนา สิ่งแวดล้อมและอากาศ (พบเฉพาะช่วงนี้)	กับกระบวนการดำรงชีวิตและย้าย บางเรื่องไปในชั้นอื่นๆเช่นเรื่อง อากาศไปรวมกับหน่วยอื่นๆ
2.2.2	กลุ่มฟิสิกส์	แรงและการเคลื่อนที่ / พลังงาน	เนื้อหาที่ปรากฏเพิ่มขึ้นคือ เรื่องแรง และความดันในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5ส่วนเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ / พลังงาน ย้ายไปอยู่ในหน่วยการ เรียนเรื่องพลังงาน ไฟฟ้าสถิต
2.2.3	กลุ่มวิชาเคมี	สสารและความร้อนเป็นเรื่องที่ พบเฉพาะช่วงนี้	เพิ่มในเรื่องของวัสดุและสมบัติของ วัสดุ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จาก เดิมเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นอกจากนี้พบว่ามีกรดเนื้อหาเรื่อง อาหารและสารอาหาร และมีการ ย้ายเรื่อง สสารและความร้อนไป ร่วมกับหน่วยการเรียนรู้อื่น
2.2.4	กลุ่มวิชาโลกดาราศาสตร์และอวกาศ	ปรากฏเฉพาะในหนังสือก่อน ปฏิรูปการศึกษา คือ เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก และเรื่องจักรวาลและอวกาศ	เพิ่มในเรื่องของปรากฏการณ์ของ โลกและเทคโนโลยีอวกาศ
2.3	การลำดับเนื้อหา	ใกล้ตัว →ไกลตัว(ให้น้ำหนักที่ กลุ่มวิชาต่างกัน)	ใกล้ตัว →ไกลตัว(ให้น้ำหนักที่กลุ่ม วิชาต่างกัน)
2.4	กิจกรรม		
2.4.1	กิจกรรมการทดลอง	ร้อยละ 38	ร้อยละ 52
2.4.2	กิจกรรมถาม – ตอบ	ร้อยละ 38	ร้อยละ 50
2.4.3	แบบฝึกหัด	ร้อยละ 50	ร้อยละ 35
2.5	ดัชนีความน่าอ่าน	10	11
2.6	ความยากในการอ่าน	2	4

ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ 8 ด้าน ได้แก่ วิธีการนำเสนอเนื้อหา ความครอบคลุมของเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหา สาระของหนังสือที่ทำให้เข้าใจดีขึ้น ลักษณะของแบบฝึกหัด รูปแบบการเขียน การให้คำแนะนำในการสอน ความน่าอ่าน โดยภาพรวมผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นสอดคล้องกันในทุกด้าน คือ แนวคิดการจัดการเรียนการสอนเปลี่ยนแปลง สิ่งที่ต้องเปลี่ยนเป็นลำดับต่อไปคือหนังสือเรียนเพื่อให้ตอบรับกับความต้องการของหลักสูตรและกลวิธีการสอนหรือรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนและความแตกต่างระหว่างบุคคล ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.20 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า หลังปฏิรูปการศึกษาและก่อนปฏิรูปมีความแตกต่างกันในประเด็นด้านวิธีการนำเสนอเนื้อหา โดยหลังปฏิรูปการศึกษาผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นเฉลี่ยรายด้านอยู่ในระดับปานกลาง (3.98) ซึ่งประกอบด้วยวิธีการนำเสนอเนื้อหาในหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง ยกเว้น การเรียงลำดับหัวข้อสอดคล้องกับหัวข้อการสอน การยกตัวอย่างมีความละเอียด เป็นขั้นตอนเพียงพอต่อการศึกษด้วยตนเองและการเรียงตามลำดับมีความเหมาะสมจากเรื่องใกล้ตัวไปสู่เรื่องไกลตัว ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก (4.43, 4.14 และ 4.14 ตามลำดับ) คือมีความเหมาะสมในการนำเสนอเนื้อหาในส่วนนี้ชัดเจน และข้อคำถามที่ว่า การเรียงลำดับหัวข้อสอดคล้องกับหัวข้อการสอน มีค่าเฉลี่ยรายข้อสูงที่สุดเท่ากับ 4.43 นั่นคือ การนำเสนอการเรียงลำดับหัวข้อมีความสอดคล้องในการจัดการเรียนการสอนได้เหมาะสมมากกว่าประเด็นอื่น ๆ

ส่วนก่อนปฏิรูปการศึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นเฉลี่ยรายด้านอยู่ในระดับน้อย (2.52) คือวิธีการนำเสนอเนื้อหาในหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย ยกเว้น การเรียงตามลำดับมีความเหมาะสมจากเรื่องใกล้ตัวไปสู่เรื่องไกล ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง (3.43) คือมีความเหมาะสมในการเรียงตามลำดับจากเรื่องใกล้ตัวไปสู่เรื่องไกล ซึ่งหลังปฏิรูปการศึกษามีความคิดเห็นมากกว่าก่อนปฏิรูปการศึกษาทุกข้อรายการ

ตารางที่ 4.20 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิธีการนำเสนอเนื้อหา

ข้อ	รายการ	ก่อนปฏิรูปการศึกษา			หลังปฏิรูปการศึกษา		
		Mean	S.D.	ความหมาย	Mean	S.D.	ความหมาย
1	การเรียงลำดับหัวข้อสอดคล้องกับหัวข้อการสอน	2.57	0.53	น้อย	4.43	0.53	มาก
2	การเสนอสาระมีความชัดเจน	2.00	1.00	น้อย	3.57	0.53	ปานกลาง
3	มีการบูรณาการเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม	2.43	0.53	น้อย	3.86	0.90	ปานกลาง
4	การยกตัวอย่างมีความสอดคล้องกับหัวข้อ	2.29	0.49	น้อย	3.71	1.11	ปานกลาง
5	การยกตัวอย่างมีความละเอียด เป็นขั้นตอนเพียงพอต่อการศึกษด้วยตนเอง	2.43	0.79	น้อย	4.14	0.69	มาก
6	การเรียงตามลำดับมีความเหมาะสมจากเรื่องใกล้ตัวไปสู่เรื่องไกลตัว	3.43	0.53	ปานกลาง	4.14	0.69	มาก
เฉลี่ยรวม		2.52	0.65	น้อย	3.98	0.74	ปานกลาง

ตารางที่ 4.21 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่าหลังปฏิรูปการศึกษาและก่อนปฏิรูปมีความแตกต่างกันในประเด็นด้านความครอบคลุมของเนื้อหา โดยหลังปฏิรูปการศึกษาผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นด้วยเฉลี่ยรายด้านอยู่ในระดับปานกลาง (3.98) คือโดยภาพรวมแล้ว เนื้อหาในหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีความคลุมเนื้อหาไม่ครบทุกหัวข้อที่ผู้เรียนต้องการ ยกเว้น ข้อคำถามที่ว่า เนื้อหาหัวข้อครบถ้วนสมบูรณ์และสารสนเทศมีความทันสมัย ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นอยู่ในระดับมาก (4.29 และ 4.14 ตามลำดับ) แสดงให้เห็นว่า หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นี้เนื้อหามีหัวข้อครบถ้วนสมบูรณ์ สามารถอ่านได้อย่างเข้าใจ ประกอบกับเป็นหนังสือเรียนที่มีสารสนเทศให้แก่ผู้เรียน เช่น มีเอกสารอ้างอิงประกอบ

ส่วนก่อนปฏิรูปการศึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นเฉลี่ยรายด้านอยู่ในระดับน้อย (2.52) คือเนื้อหาในหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีความคลุมเนื้อหาเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย ยกเว้น เนื้อหาที่มีความหลากหลายและกว้างขวาง และเนื้อหาหนังสือหนังสือเรียนมีรายละเอียดเพียงพอต่อการศึกษด้วยตนเองและสามารถค้นคว้าเพิ่มเติมได้ ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นอยู่ในระดับปานกลาง คือ 3.14 และ 3.43 ตามลำดับ ซึ่งหลังปฏิรูปการศึกษามีความคิดเห็นมากกว่าก่อนปฏิรูปการศึกษาทุกข้อรายการ

ตารางที่ 4.21 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านความครอบคลุมของเนื้อหา

ข้อ	รายการ	ก่อนปฏิรูปการศึกษา			หลังปฏิรูปการศึกษา		
		Mean	S.D.	ความหมาย	Mean	S.D.	ความหมาย
1	เนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของกลุ่มวิชา	2.57	0.79	น้อย	3.86	0.69	ปานกลาง
2	เนื้อหามีหัวข้อครบถ้วนสมบูรณ์	2.71	0.76	น้อย	4.29	0.76	มาก
3	เนื้อหามีความหลากหลายและกว้างขวาง	3.14	0.90	ปานกลาง	3.86	0.90	ปานกลาง
4	หัวข้อมีสาระที่สอดคล้องกับหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	2.00	0.82	น้อย	3.86	0.69	ปานกลาง
5	สารสนเทศมีความทันสมัย	2.00	0.82	น้อย	4.14	0.69	มาก
6	เนื้อหาหนังสือหนังสือเรียนมีรายละเอียดเพียงพอต่อการศึกษด้วยตนเองและสามารถค้นคว้าเพิ่มเติมได้	3.43	1.13	ปานกลาง	3.86	0.90	ปานกลาง
เฉลี่ยรวม		2.64	0.87	น้อย	3.98	0.77	ปานกลาง

ตารางที่ 4.22 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่าผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นด้วยเฉลี่ยรายด้านในระดับมาก (4.14) ทุกข้อคำถาม คือโดยภาพรวมผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่าหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังปริญญาการศึกษา มีความถูกต้องของเนื้อหาและมีความชัดเจนทุกประเด็น ซึ่งข้อคำถามที่ว่า หลักการ ทฤษฎีมีความถูกต้องและชัดเจนมีค่าเฉลี่ยรายข้อสูงที่สุด เท่ากับ 4.29 โดยเห็นว่าสามารถแสดงหลักการ ทฤษฎีอย่างถูกต้องและชัดเจน ส่วนก่อนปริญญาการศึกษาโดยภาพรวมผู้ทรงคุณวุฒิความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านความถูกต้องของเนื้อหาอยู่ในระดับน้อย (2.95) คือเนื้อหาไม่มีความถูกต้องและเป็นปรนัยอยู่ในระดับน้อย ยกเว้น หลักการ ทฤษฎีมีความถูกต้องและชัดเจน มีตัวอย่างที่ชัดเจนและถูกต้อง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง (3.00 และ 3.14 ตามลำดับ) ซึ่งหลังปริญญาการศึกษามีความคิดเห็นมากกว่าก่อนปริญญาการศึกษาทุกข้อรายการ

ตารางที่ 4.22 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านความถูกต้องของเนื้อหา

ข้อ	รายการ	ก่อนปริญญาการศึกษา			หลังปริญญาการศึกษา		
		Mean	S.D.	ความหมาย	Mean	S.D.	ความหมาย
1	หลักการ ทฤษฎีมีความถูกต้องและชัดเจน	3.00	0.58	ปานกลาง	4.29	0.76	มาก
2	เนื้อหาไม่มีความถูกต้องและเป็นปรนัย	2.71	1.11	น้อย	4.14	0.90	มาก
3	มีตัวอย่างที่ชัดเจนและถูกต้อง	3.14	0.69	ปานกลาง	4.00	0.82	มาก
เฉลี่ยรวม		2.95	0.79	น้อย	4.14	0.82	มาก

ตารางที่ 4.23 ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่าหลังปริญญาการศึกษาผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง (3.95) โดยภาพรวมในด้านสาระของตำราที่ทำให้เข้าใจดีขึ้น ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่าหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ยังมีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง คือยังมีความไม่ชัดเจนเพียงพอของการอธิบายด้วยแผนผังแผนภาพหรือโครงสร้างที่เหมาะสม (3.43) โดยมีสองข้อคำถามที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่ามีค่าเฉลี่ยเพียงพอคือ มีการอธิบายที่ชัดเจน เหมาะสมและการยกตัวอย่างที่เหมาะสม ซึ่งมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก (4.29 และ 4.14 ตามลำดับ) ส่วนก่อนปริญญาการศึกษาผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเฉลี่ยอยู่ในระดับน้อย (2.00) โดยภาพรวมในด้านสาระของตำราที่ทำให้เข้าใจดีขึ้น ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่าหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ยังมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย คือ มีการอธิบายที่ชัดเจน เหมาะสม มีการยกตัวอย่างที่เหมาะสม ยกเว้น สาระของตำราที่ทำให้เข้าใจดีขึ้นมีการอธิบายด้วยแผนผัง

แผนภาพหรือโครงสร้างที่เหมาะสม ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่าหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ยังมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด (1.57) ซึ่งหลังปฏิบัติการศึกษามีความคิดเห็นมากกว่าก่อนปฏิบัติการศึกษาทุกข้อรายการ

ตารางที่ 4.23 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านสาระของตำราที่ทำให้เข้าใจดีขึ้น

ข้อ	รายการ	ก่อนปฏิบัติการศึกษา			หลังปฏิบัติการศึกษา		
		Mean	S.D.	ความหมาย	Mean	S.D.	ความหมาย
1	มีการอธิบายที่ชัดเจน เหมาะสม	2.14	0.69	น้อย	4.29	0.76	มาก
2	มีการยกตัวอย่างที่เหมาะสม	2.29	0.76	น้อย	4.14	0.90	มาก
3	มีการอธิบายด้วยแผนผังแผนภาพหรือโครงสร้างที่เหมาะสม	1.57	0.53	น้อยที่สุด	3.43	0.98	ปานกลาง
เฉลี่ยรวม		2.00	0.66	น้อย	3.95	0.88	ปานกลาง

ตารางที่ 4.24 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า หลังปฏิบัติการศึกษาผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นด้วยในระดับมาก (4.03) คือโดยภาพรวมผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่าหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นี้ มีลักษณะของแบบฝึกหัดที่เหมาะสม ซึ่งมีเพียงข้อข้อคำถามเดียว ที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่ามีไม่เพียงพอคือ แบบฝึกหัดให้ใช้ความคิดมากกว่าความจำ มีค่าเฉลี่ยรายข้อน้อยที่สุด เท่ากับ 3.57 โดยเห็นว่าแบบฝึกหัดให้ใช้ความจำมากกว่าการคิด สำหรับก่อนปฏิบัติการศึกษา พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นด้วยในระดับน้อย (2.60) คือโดยภาพรวมผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่าหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นี้มีลักษณะของแบบฝึกหัดที่เหมาะสมน้อย ซึ่งหลังปฏิบัติการศึกษามีความคิดเห็นมากกว่าก่อนปฏิบัติการศึกษาทุกข้อรายการ

ตารางที่ 4.24 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านลักษณะของแบบฝึกหัด

ข้อ	รายการ	ก่อนปฏิบัติการศึกษา			หลังปฏิบัติการศึกษา		
		Mean	S.D.	ความหมาย	Mean	S.D.	ความหมาย
1	แบบฝึกหัดมีการจัดเรียงลำดับเป็นขั้นตอน	2.43	0.53	น้อย	4.00	0.58	มาก
2	แบบฝึกหัดมีความยากง่ายเหมาะสม	2.86	0.90	น้อย	4.43	0.53	มาก
3	แบบฝึกหัดมีการเชื่อมโยงกับการบรรยาย	2.71	1.11	น้อย	4.14	0.69	มาก
4	แบบฝึกหัดให้ใช้ความคิดมากกว่าความจำ	2.29	0.76	น้อย	3.57	1.13	ปานกลาง

5	แบบฝึกหัดสัมพันธ์กับเนื้อหาในแต่ละบท	2.71	0.76	น้อย	4.00	1.00	มาก
เฉลี่ยรวม		2.60	0.81	น้อย	น้อย	0.79	มาก

ตารางที่ 4.25 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่าหลังปฏิรูปการศึกษาผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นด้วยเฉลี่ยรายด้านอยู่ในระดับมาก (4.11) ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่ารูปแบบการเขียนในหนังสือเรียนเป็นการเขียนที่ดี ยกเว้น ข้อที่ว่า การใช้ถ้อยคำรัดกุม ไม่ฟุ่มเฟือย และวิธีการเขียนที่อ่านแล้วเข้าใจได้ง่าย ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยในระดับปานกลาง (3.71 และ 3.86) โดยข้อที่ถามว่า วิธีการเขียนถูกต้องตามหลักภาษามีการเขียนตรงประเด็น ไม่วกวน มีค่าเฉลี่ยรายข้อสูงที่สุด เท่ากับ 4.43 คือวิธีการเขียนหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ถูกต้องตามหลักภาษาและลักษณะการเขียนสามารถเข้าใจได้ง่าย สำหรับก่อนปฏิรูปการศึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นด้วยเฉลี่ยรายด้านอยู่ในระดับน้อย (2.37) ซึ่งหลังปฏิรูปการศึกษามีความคิดเห็นมากกว่าก่อนปฏิรูปการศึกษาทุกข้อรายการ

ตารางที่ 4.25 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านรูปแบบการเขียน

ข้อ	รายการ	ก่อนปฏิรูปการศึกษา			หลังปฏิรูปการศึกษา		
		Mean	S.D.	ความหมาย	Mean	S.D.	ความหมาย
1	วิธีการเขียนถูกต้องตามหลักภาษา	2.00	0.82	น้อย	4.43	0.53	มาก
2	มีการใช้ถ้อยคำรัดกุม ไม่ฟุ่มเฟือย	2.43	0.53	น้อย	3.71	0.76	ปานกลาง
3	มีการเขียนที่เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน	2.86	1.07	น้อย	4.14	0.90	มาก
4	มีวิธีการเขียนที่อ่านแล้วเข้าใจได้ง่าย	2.57	0.79	น้อย	3.86	0.90	ปานกลาง
5	มีการเขียนตรงประเด็น ไม่วกวน	2.00	0.58	น้อย	4.43	0.53	มาก
เฉลี่ยรวม		2.37	0.76	น้อย	น้อย	0.72	มาก

ตารางที่ 4.26 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่าหลังปฏิรูปการศึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ มีความเห็นด้วยเฉลี่ยรายด้านอยู่ในระดับมาก (4.00) ยกเว้นข้อที่ว่า มีอยู่ในระดับปานกลาง (3.86) เกี่ยวกับการให้คำแนะนำในการเตรียมการสอน ส่วนข้อที่ถามว่า มีคำแนะนำการใช้หนังสือเรียนแก่ผู้ใช้มีค่าเฉลี่ยรายข้อสูงที่สุด เท่ากับ 4.14 ส่วนก่อนปฏิรูปการศึกษา พบว่าผู้ทรงคุณวุฒิ มีความเห็นด้วยเฉลี่ยรายด้านอยู่ในระดับน้อย (2.24) ซึ่งหลังปฏิรูปการศึกษามีความคิดเห็นมากกว่าก่อนปฏิรูปการศึกษาทุกข้อรายการ

ตารางที่ 4.26 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการให้คำแนะนำในการสอน

ข้อ	รายการ	ก่อนปฏิบัติการศึกษา			หลังปฏิบัติการศึกษา		
		Mean	S.D.	ความหมาย	Mean	S.D.	ความหมาย
1	มีคู่มือการสอนของครูสำหรับใช้คู่กับหนังสือหนังสือเรียน	2.29	0.76	น้อย	4.00	0.82	มาก
2	มีคำแนะนำการใช้หนังสือเรียนแก่ผู้ใช้	2.14	0.90	น้อย	4.14	0.90	มาก
3	มีการชี้แนะการเตรียมการสอนสำหรับครู	2.29	0.49	น้อย	3.86	0.69	ปานกลาง
เฉลี่ยรวม		2.24	0.71	น้อย	4.00	0.80	มาก

ตารางที่ 4.27 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิพบว่า หลังปฏิบัติการศึกษาผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นด้วยเฉลี่ยรายด้านอยู่ในระดับปานกลาง (3.86) ยกเว้นข้อที่ว่า การใช้ศัพท์ทางวิชาการที่เหมาะสม เข้าใจง่ายอยู่ในระดับมาก (4.14) ส่วนก่อนปฏิบัติการศึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นด้วยเฉลี่ยรายด้านอยู่ในระดับน้อย (2.79) ยกเว้นข้อที่ว่า การใช้ศัพท์ทางวิชาการที่เหมาะสม เข้าใจง่ายอยู่ในระดับปานกลาง (3.29) ซึ่งหลังปฏิบัติการศึกษามีความคิดเห็นมากกว่าก่อนปฏิบัติการศึกษาทุกข้อรายการ

ตารางที่ 4.27 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านความน่าอ่าน

ข้อ	รายการ	ก่อนปฏิบัติการศึกษา			หลังปฏิบัติการศึกษา		
		Mean	S.D.	ความหมาย	Mean	S.D.	ความหมาย
1	มีการใช้คำศัพท์ที่ยากค่อนข้างน้อย	2.29	0.76	น้อย	3.57	1.27	ปานกลาง
2	มีการใช้ศัพท์ทางวิชาการที่เหมาะสม เข้าใจง่าย	3.29	0.76	ปานกลาง	4.14	0.90	มาก
เฉลี่ยรวม		2.79	0.76	น้อย	3.86	1.09	ปานกลาง

หมายเหตุ ทุกข้อเป็นข้อความเชิงลบแต่การคำนวณคะแนนได้ recode แล้ว ดังนั้น คะแนนมาก แสดงว่าน่าอ่านมาก

ตารางที่ 4.28 ผลการวิเคราะห์หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 ด้าน หลังปฏิบัติการศึกษาและก่อนปฏิบัติการศึกษามีความแตกต่างกัน โดยภาพรวมผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่าคุณภาพหนังสือเรียนหลังปฏิบัติการศึกษาอยู่ในระดับมาก (4.01) ส่วนก่อนปฏิบัติการศึกษาโดยภาพรวมผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่าคุณภาพหนังสือเรียนอยู่ในระดับน้อย (2.51) หลังปฏิบัติการศึกษามีความคิดเห็นมากกว่าก่อนปฏิบัติการศึกษาทุกด้าน ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่า ด้านความถูกต้องของเนื้อหามากที่สุด (4.14) รองลงมาคือด้านรูปแบบการ



เขียน (4.11) ก่อนปฏิรูปการศึกษา มีความคิดเห็นว่า ด้านความถูกต้องของเนื้อหามากที่สุด (2.95) รองลงมาคือด้านความน่าอ่าน (2.79) มีรายละเอียดดังตารางที่ 4.29

**ตารางที่ 4.28 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละด้านเรียงลำดับจาก มากไปน้อย**

รายการ	Mean	S.D.	ความหมาย	Mean	S.D.	ความหมาย
ด้านที่ 1 ความถูกต้องของเนื้อหา	2.95	0.79	น้อย	4.14	0.82	มาก
ด้านที่ 2 รูปแบบการเขียน	2.37	0.76	น้อย	4.11	0.72	มาก
ด้านที่ 3 ลักษณะของแบบฝึกหัด	2.60	0.81	น้อย	4.03	0.79	มาก
ด้านที่ 4 การให้คำแนะนำในการสอน	2.24	0.71	น้อย	4.00	0.80	มาก
ด้านที่ 5 ความครอบคลุมของเนื้อหา	2.64	0.87	น้อย	3.98	0.77	ปานกลาง
ด้านที่ 6 วิธีการนำเสนอเนื้อหา	2.52	0.65	น้อย	3.98	0.74	ปานกลาง
ด้านที่ 7 สาระของตำราที่ทำให้เข้าใจดีขึ้น	2.00	0.66	น้อย	3.95	0.88	ปานกลาง
ด้านที่ 8 ความน่าอ่าน	2.79	0.76	น้อย	3.86	1.09	ปานกลาง
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>2.51</b>	<b>0.75</b>	<b>น้อย</b>	<b>4.01</b>	<b>0.83</b>	<b>มาก</b>

จากการศึกษาเอกสาร ปรากฏว่าผลของการเปลี่ยนแปลงแนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นจุดเปลี่ยนอย่างหนึ่งที่ส่งผลให้หนังสือเรียนพัฒนาเนื้อหา รูปแบบการเขียน และวิธีการนำเสนอ ลักษณะของกิจกรรมซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ คือ หนังสือเรียนมีการปรับเปลี่ยนวิธีการเขียนให้น่าอ่านและมีวิธีการนำเสนอเนื้อหาที่เร้าความสนใจของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิด พร้อมกับลดเนื้อหาในหนังสือเรียนแต่เพิ่มกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการสืบค้น สำรวจ ทดลอง ฝึกการทำกิจกรรม เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ และลดบทบาทของครูผู้ทรงคุณวุฒิจากการเป็นผู้บอกเล่า บรรยาย สาธิต เป็นการวางแผนจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ กิจกรรมต่าง ๆ การทำโครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิมสิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมต่างถิ่นที่นักเรียนได้รับรู้มาแล้วก่อนเข้าสู่ห้องเรียน ส่งผลให้ครูผู้ทรงคุณวุฒิต้องศึกษาเป้าหมายและปรัชญาของการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ ทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ตลอดจนกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการ แล้วเลือกนำไปใช้ออกแบบกิจกรรมที่หลากหลายให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ เหมาะกับสภาพแวดล้อมของโรงเรียน แหล่งความรู้ของท้องถิ่น และที่สำคัญคือศักยภาพของผู้เรียนด้วย ดังนั้น ในเนื้อหาสาระเดียวกัน ผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละคนแต่ละโรงเรียนสามารถจัดการเรียนการสอนและใช้สื่อการเรียนการสอนที่แตกต่างกันได้

ก่อนการปฏิรูปการศึกษาหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์จะรวมอยู่ในเล่มเดียวกับสังคมศึกษา สุขศึกษา เรียกว่า หนังสือเรียนสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ซึ่งเป็นหนังสือที่สอดคล้องกับมาตรฐานหลักสูตร แต่หลังจากมีการปฏิรูปการศึกษาทำให้วิชาวิทยาศาสตร์เกิดขึ้นเป็นวิชาหนึ่งที่แยกส่วนจากกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ส่งผลต่อหนังสือเรียน ให้มีการพัฒนาหรือเปลี่ยนแปลงตามมาตรฐานของหลักสูตรที่เกิดจากการปฏิรูปการศึกษา ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลให้หนังสือเรียนมีเนื้อหาสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น อย่างเหมาะสม และหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์จะต้องตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนให้เหมาะกับวัย และระดับชั้นที่เรียนด้วย

“...ก่อนปฏิรูปเนื้อหาจะกว้างๆ ไปลงลึกในรายละเอียด แต่เมื่อมีการปฏิรูปเกิดขึ้นมีการแจจรายละเอียด แสดงถึงตัวชีวิต มีการทดลองเพื่ออธิบายว่า เรื่องนี้มีทั้งกระบวนการและเนื้อหาในตัวชีวิต...”

(ผู้ทรงคุณวุฒิ 1/1 ธ.ค. 2552)

“...แนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นจุดเปลี่ยนอย่างหนึ่งที่ส่งผลให้หนังสือเรียนพัฒนาเนื้อหารูปแบบการเขียนให้นำอ่านและวิธีการนำเสนอเนื้อหาที่สร้างความสนใจของผู้เรียนมากขึ้น...”

(ผู้ทรงคุณวุฒิ 3/30 พ.ย. 2552)

“...พยายามทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการสืบเสาะ (inquiry skill) เกิดขึ้น มีการคุยว่าจะต้องทำอะไร ทำอย่างไรให้หนังสือน่าอ่านสำหรับเด็ก เช่นเป็นรูปแบบของการการ์ตูน มีคำถาม มีมาสกอต (mascot) ตัวหนึ่งเป็นตัวเดินเรื่อง เราพยายามใช้จิตวิทยาการเรียนรู้ เพราะนั่นจะเห็นว่าหนังสือหลังปฏิรูปเน้นเรื่องจิตวิทยาเยอะ constructivism เราพยายามมาคิดว่าเด็กต้องการอะไร...”

(ผู้ทรงคุณวุฒิ 4/20 พ.ย. 2552)

“...การปฏิรูปการศึกษาเป็นแนวทางอย่างหนึ่งที่ทำให้การจัดการเรียนการสอนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นและกระตุ้นให้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้โดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน อีกทั้งทำให้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา มีความชัดเจน เป็นรูปธรรม มีการพัฒนาหนังสือเรียนให้มีลักษณะที่น่าอ่าน น่าศึกษาค้นคว้ามากขึ้น โดยจะมีเนื้อหาที่อ่านเข้าใจง่ายมีภาพประกอบมากขึ้น...”

(ผู้ทรงคุณวุฒิ 7/24 พ.ย. 2552)

อย่างไรก็ตามจากการศึกษาเอกสารและสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีจุดแข็ง คือ จะมีกระบวนการเยอะขึ้น มีการปรับเนื้อหาให้ตรงตามหลักสูตรและตอบรับกับมาตรฐาน ตัวชี้วัด เพื่อให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ตามเป้าหมายที่ระบุไว้ในหลักสูตรการศึกษา ส่วนจุดด้อย จะเป็นในส่วนของ การเรียบเรียงเนื้อหาที่มีจำนวนน้อย บางเนื้อหาที่ปรากฏในหนังสือเรียนจะน้อยแต่จะมีคู่มือครูที่ให้คุณครูได้ศึกษาทักษะกระบวนการต่างๆเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน และสร้างองค์ความรู้ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

“...จุดแข็งของหนังสือเรียน มีการเน้นกระบวนการเยอะมาก จุดอ่อนคือ เนื้อหาน้อยแต่จริงๆแล้วถ้าทำเป็นกระบวนการ(process) เพื่อให้ได้เนื้อหา จะได้เนื้อหาเยอะ เช่นใบไม้ สี ใบต่างๆเหมือนกันหรือใหม่ รูปร่างกลม เรียว ยาว สอนได้เยอะหมดเลย ซึ่งขึ้นอยู่กับกระบวนการ การจัดการเรียนการสอนของคุณครู...”

(ผู้ทรงคุณวุฒิ 2/11 ธ.ค. 2552)

“...จุดแข็งก็มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เรื่อยๆ พยายามเปลี่ยนแปลงหนังสือมีการจ้างนักวิชาการ นิสิต นักศึกษา ปริญญาโท ไปเขียนสำนักพิมพ์ต่างๆ จ้างครู c9 c8 ที่ผ่านวิทยฐานะ ไปเขียนหนังสือ มีครูนักวิชาการ รับจ้างทำหนังสือ เพราะฉะนั้น นี่คือข้อดี แต่ข้อด้อยคือว่าต่างคนต่างเขียนตามความถนัด บางครั้งไม่สนใจว่าสอดคล้องหรือตรงตามสภาพแวดล้อมของผู้เรียนหรือไม่ หรือไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล รู้เพียงว่าเนื้อหาเรื่องนี้จำเป็นต้องเรียน...”

(ผู้ทรงคุณวุฒิ 7/24 พ.ย. 2552)

“...จุดแข็งคือ หนังสือเรียนจะไม่พยายามยัดเนื้อหาที่ไม่จำเป็นให้กับนักเรียน จุดอ่อนก็คือเนื้อหาที่ให้นักเรียนอ่านยังน้อยอยู่ ก็คือในยุคทศวรรษ นี้เป็นทศวรรษคิด อ่าน เขียน ที่รัฐบาลกำลังกระตุ้นอยู่ ในส่วนที่ให้นักเรียนอ่านน้อย ...”

(ผู้ทรงคุณวุฒิ 4/20 พ.ย. 2552)

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเนื้อหา (content analysis research) มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ 1) เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบแนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษา 2) เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษา 3) เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบผลของการเปลี่ยนแปลงแนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อหนังสือเรียน กลุ่มตัวอย่าง คือ หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ระหว่างก่อนปฏิรูปการศึกษาและหลังปฏิรูปการศึกษา จำนวน 18 เล่ม และผู้ทรงคุณวุฒิ 7 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบวิเคราะห์หนังสือเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาในหนังสือเรียนและแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา ซึ่งการวิเคราะห์หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 2 ส่วน คือส่วนแรก เป็นการศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ เกี่ยวกับแนวการจัดการเรียนการสอน และส่วนที่สอง เป็นส่วนที่ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์เองในด้านการเปรียบเทียบเนื้อหาก่อนและหลังการปฏิรูประหว่างชั้นเรียน การจัดลำดับของเนื้อหาที่เรียน ด้านรูปเล่มของหนังสือเรียน ความน่าอ่าน ความยากในการอ่านหนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ และกิจกรรมในหนังสือเรียน

ดัชนีความน่าอ่าน หมายความว่า ค่าเฉลี่ยของจำนวนคำที่มี 3 พยางค์ขึ้นไปในหนังสือเรียนจาก 10 ประโยค ค่าดัชนีความน่าอ่านที่เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับประถมศึกษาควรมีค่าไม่เกิน 15 หากมีค่าสูง แสดงว่ามีจำนวนคำที่มี 3 พยางค์ขึ้นไปในหนังสือเรียนมีมาก จะทำให้หนังสือเรียนมีค่าที่อ่านยากมาก ส่งผลให้หนังสือมีความน่าอ่านน้อย

ดัชนีความยาก หมายความว่า ค่าเฉลี่ยของจำนวนคำใหม่ที่นักเรียนยังไม่เคยพบมาก่อนในจำนวน 10 ประโยค ดัชนีความยากที่เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับประถมศึกษาควรมีค่าไม่เกิน 15 หากมีค่าใหม่สูง แสดงว่า หนังสือเรียนเรียนมีคำยากมาก

### สรุปผลการวิจัย

#### 1. แนวคิดการจัดการเรียนการสอน

แนวคิดด้านการจัดการเรียนรู้ที่เกิดกับผู้เรียนนั้น พบว่า ทั้งก่อน และหลังปฏิรูปการศึกษามีความสอดคล้องกันในประเด็น เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่ได้จากการสอน แต่เมื่อปฏิรูปการศึกษาแล้วพบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วม และถูกให้ความสำคัญมากขึ้นโดย ผู้เรียนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียนรู้ มีการเรียนรู้ที่ตรงกับความต้องการ ความสนใจ และความถนัดของตนเอง มีโอกาสคิดอย่างสร้างสรรค์ และสามารถแสดงออกอย่างอิสระ เป็นผู้ปฏิบัติได้

ด้วยตนเอง ได้เรียนรู้จากสภาพจริง และเกิดประสบการณ์ตรง มีโอกาสได้ใช้สื่อต่างๆ ในการเรียนรู้ และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น หรือได้ทำงานเป็นกลุ่ม

จากผลการสังเคราะห์เอกสารและสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิสามารถสรุปได้ว่า แนวคิดทั้ง 5 แนวคิด ก่อนปฏิรูปการศึกษาและหลังปฏิรูปการศึกษามีแนวคิดที่แตกต่างกันที่การให้ความสำคัญกับนักเรียน โดยพบว่าหลังจากการปฏิรูปการศึกษาพบว่านักเรียนได้เข้ามามีบทบาทต่อการจัดการเรียนการสอนมากขึ้น และให้ความสนใจต่อการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้เป็น ความสำเร็จด้วยตนเอง และเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต

แนวคิดการจัดการเรียนการสอนมีการเปลี่ยนแปลง จากการยึดครูผู้สอนเป็นหลักมาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ จากการสอนที่เน้นการบอกบทแล้วจดตาม ท่องจำเนื้อหาให้ทำการบ้านมากๆ ทดสอบให้คะแนน มาสู่กระบวนการเรียนรู้ตามสภาพจริง โดยผู้เรียนจะเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงผ่านกิจกรรมที่ผู้เรียนสนใจและมีส่วนร่วมมากขึ้น การเรียนการสอนหลังการปฏิรูปการศึกษาจะเป็นการเรียนแบบให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ ฝึกการคิดถามตอบ หรือการคิดค้นแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ การทดลองด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น การสำรวจ สอบถาม สัมภาษณ์ วิจัย

## 2. การเปรียบเทียบเนื้อหา ก่อนและหลังการปฏิรูประหว่างชั้นเรียน

เนื้อหาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษามีความแตกต่างกัน โดยแบ่งเป็นกลุ่มวิชา 4 กลุ่มวิชาตามเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ได้ดังนี้ กลุ่มวิชาชีววิทยา กลุ่มวิชาฟิสิกส์ กลุ่มวิชาเคมี และกลุ่มวิชาโลก ดาราศาสตร์ และเทคโนโลยี สรุปได้ว่า เนื้อหาทั้ง 4 กลุ่มวิชาของหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์มีเนื้อหาลดลงจากก่อนปฏิรูปการศึกษา ดังรายละเอียดต่อไปนี้

เนื้อหากลุ่มวิชาชีววิทยา หลังปฏิรูปการศึกษาเนื้อหาลดลง เนื้อหาที่เพิ่มในเรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตเรียน คือ เนื้อหาการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต และการทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต ซึ่งเพิ่มในระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามลำดับ และเนื้อหาที่หายไปหนังสือหลังปฏิรูป คือ อากาศและพัฒนาสิ่งแวดล้อม

เนื้อหาในกลุ่มฟิสิกส์ เนื้อหาที่ปรากฏเฉพาะหนังสือเรียนก่อนปฏิรูปการศึกษา คือ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน และไฟฟ้าสถิต สำหรับหลังปฏิรูปการศึกษาเนื้อหาที่ปรากฏเพิ่มขึ้นคือ เรื่องแรงและความดันเรียนเฉพาะชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เท่านั้น

เนื้อหากลุ่มวิชาเคมีหลังปฏิรูปการศึกษาเนื้อหาลดน้อยลง แต่ได้เพิ่มในเรื่องของวัสดุและสมบัติของวัสดุ ลดเนื้อหาเรื่องอาหารและสารอาหารเรียนเพียงชั้นเดียวคือชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งก่อนปฏิรูปการศึกษาจะเรียนในชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ส่วนเนื้อหาที่หลังปฏิรูปขาดหายไปคือ เรื่องสสารและความร้อนสำหรับ

เนื้อหาในกลุ่มวิชาโลกดาราศาสตร์และอวกาศนั้น หลังปฏิรูปการศึกษาเนื้อหาจะเพิ่มในเรื่องของปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ ส่วนเนื้อหาที่ปรากฏเฉพาะในหนังสือก่อนปฏิรูปนั้นคือ เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกและเรื่องจักรวาลและอวกาศ

### 3. การวิเคราะห์ลำดับของเนื้อหาที่เรียน

ผลการวิเคราะห์หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังปฏิรูปจำนวน 18 เล่ม พบว่า การจัดลำดับเนื้อหาแตกต่างกัน โดยก่อนปฏิรูปการศึกษา การลำดับเนื้อหาจะเริ่มจาก กลุ่มวิชาชีววิทยา ได้แก่ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต (คน, พืช, สัตว์) พืช สัตว์ ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กลุ่มวิชาฟิสิกส์ ได้แก่ เสียง แรงแม่เหล็กไฟฟ้า กลุ่มวิชาเคมี ได้แก่ สารเคมีในชีวิตประจำวัน และกลุ่มวิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ได้แก่ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ ระบบสุริยะและอวกาศ ส่วนหลังการปฏิรูปการศึกษา หนังสือเรียนมีการจัดเรียงเนื้อหาที่ต่างกัน เช่น มีการจัดลำดับโดยนำกลุ่มวิชาฟิสิกส์ก่อน ตามด้วยกลุ่มวิชาเคมี กลุ่มวิชาโลกดาราศาสตร์และอวกาศ และกลุ่มวิชาชีววิทยา ตามลำดับ หรือนำกลุ่มวิชาเคมี ขึ้นก่อน ตามด้วยกลุ่มวิชาชีววิทยา กลุ่มวิชาฟิสิกส์ และกลุ่มวิชาโลกดาราศาสตร์และอวกาศ ซึ่งขึ้นอยู่กับแต่ละระดับชั้นในการจัดลำดับเนื้อหา

สรุปได้ว่าก่อนปฏิรูปการศึกษา สำนักพิมพ์ที่ต่างกันจะมีการจัดลำดับเนื้อหาแตกต่างกัน สำหรับหลังการปฏิรูปการศึกษา สำนักพิมพ์ที่ต่างกันจะมีการจัดลำดับเนื้อหาไม่ค่อยแตกต่างกันมากนัก โดยยังคงเน้นเนื้อหาวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 กลุ่ม คือ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และ โลกดาราศาสตร์ เหมือนกัน ต่างกันที่การให้ความสำคัญของรายละเอียดในแต่ละวิชา เช่น ให้น้ำหนักความสำคัญกับกลุ่มวิชาชีววิทยามากกว่า (เช่น ชีวิตและสิ่งแวดล้อม) หรือให้น้ำหนักกลุ่มวิชาเคมีมากกว่า (เช่น อาหารและสารอาหาร)

### 4. ผลการวิเคราะห์ความน่าอ่านและระดับความยากในการอ่านหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์

#### 4.1 ความน่าอ่าน

หลังปฏิรูปการศึกษาหนังสือเรียนมีค่าดัชนีความน่าอ่านเฉลี่ยจาก 68 หน่วย เท่ากับ 12 ซึ่งสูงกว่าก่อนปฏิรูปการศึกษาที่ค่าดัชนีความน่าอ่านเฉลี่ยจาก 41 หน่วย มีค่าเท่ากับ 10 หมายความว่าหนังสือเรียนหลังปฏิรูปการศึกษามีการใช้คำที่อ่านยากกว่าก่อนปฏิรูป แต่ระดับความน่าอ่านยังถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม

#### 4.2 ค่าความยากในการอ่าน

หนังสือเรียนหลังปฏิรูปการศึกษามีดัชนีความยากในการอ่าน เฉลี่ยจาก 12 เล่ม เท่ากับ 4 มากกว่าหนังสือเรียนก่อนปฏิรูปการศึกษาซึ่งมีดัชนีความยากในการอ่านเฉลี่ยทั้ง 6 เล่ม เท่ากับ 2 แสดงว่าหนังสือเรียนหลังปฏิรูปการศึกษามีค่าที่เป็นศัพท์ทางวิทยาศาสตร์มากกว่าหนังสือเรียน

ก่อนปฏิรูปการศึกษา ทำให้ความยากในการอ่านมากกว่า แต่ระดับความยากในการอ่านยังถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม

## 5. ผลของการเปลี่ยนแปลงแนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อหนังสือเรียน

ผลการศึกษาเอกสารพบว่าการเปลี่ยนแปลงแนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ส่งผลให้หนังสือเรียนมีการพัฒนาเนื้อหา รูปแบบการเขียน และวิธีการนำเสนอ ลักษณะของกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ คือ หนังสือเรียนมีการปรับเปลี่ยนวิธีการเขียนให้นำอ่าน และมีวิธีการนำเสนอเนื้อหาที่เร้าความสนใจของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิด พร้อมกับลดเนื้อหาในหนังสือเรียนแต่เพิ่มกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการสืบค้น สำรวจ ทดลอง ฝึกการทำกิจกรรม เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ และลดบทบาทของครูผู้สอนจากการเป็นผู้บอกเล่า บรรยาย สาธิต เป็นการวางแผนจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ กิจกรรมต่าง ๆ การทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิมสิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมต่างถิ่นที่นักเรียนได้รับรู้มาแล้วก่อนเข้าสู่ห้องเรียน ส่งผลให้ครูผู้สอนต้องศึกษาเป้าหมายและปรัชญาของการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ ทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ตลอดจนกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการ แล้วเลือกนำไปใช้ออกแบบกิจกรรมที่หลากหลายให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ

### อภิปรายผลการวิจัย

#### 1. ด้านแนวคิดการจัดการเรียนการสอน

ผลการวิเคราะห์แนวคิดการจัดการเรียนการสอนที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ สามารถแสดงให้เห็นว่าก่อนการปฏิรูปการศึกษา การจัดการเรียนการสอนจะเน้นการบรรยายและการสาธิตเป็นหลัก ครูมีความสำคัญที่สุด ครูเป็นผู้อธิบาย ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจ วิธีการเรียนการสอนเน้นปรัชญาการศึกษาสารัตถนิยม (essentialism) ที่ให้ความสำคัญในเนื้อหาเป็นหลักสำคัญ ถือว่าเนื้อหาสาระต่างเป็นสิ่งที่ถูกต้องกระบวนการเรียนการสอนจึงขึ้นอยู่กับครูเป็นสำคัญ ครูเป็นผู้อธิบาย ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจ

หลังปฏิรูปการศึกษา แนวการจัดการเรียนการสอนมีการเปลี่ยนแปลง มีการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยรูปแบบการสอนตามแนว constructivism (การเรียนรู้จากกลุ่มและการค้นพบ) เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนเพิ่มขึ้น เน้นการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม จัดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ มีการบรรยาย ประกอบการ อภิปราย และมีการฝึกปฏิบัติการทดลอง เพื่อฝึกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ และคิด

อย่างเป็นทางการ อีกทั้งปัจจุบันนี้มีเทคโนโลยีอำนวยความสะดวกมากขึ้นซึ่งเป็นแหล่งการเรียนรู้ในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ ทำให้นักเรียนมีทักษะในการค้นคว้า สืบค้นข้อมูล กระบวนการเรียนการสอนเป็นการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง(child centered) โดยให้ผู้เรียนมีบทบาทมากที่สุด การเรียนเป็นเรื่องการกระทำ (doing) มากกว่ารู้ (knowing) การเรียนการสอนจึงให้ผู้เรียนลงมือกระทำเพื่อให้เกิดประสบการณ์และการเรียนรู้

ข้อสังเกตที่ได้จากผลการวิเคราะห์แนวคิดการจัดการเรียนการสอนระหว่างก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษา คือ ก่อนการปฏิรูปการศึกษา ครูสอนตามประสบการณ์และแนวคิดของตัวเองในการสอน พร้อมกับวิธีการสอนของครูก็จะเน้นการบรรยายและเน้นการสอนที่ครูเป็นศูนย์กลางซึ่งตรงกับปรัชญาการศึกษาสารัตถนิยม ที่ให้ความสนใจในเนื้อหาเป็นหลักสำคัญ ถือว่าเนื้อหาสาระต่างเป็นสิ่งที่ถูกต้องกระบวนการเรียนการสอนขึ้นอยู่กับครูเป็นสำคัญ ครูเป็นผู้อธิบาย ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจ วิธีการเรียนการสอนจึงเน้นการสอนแบบบรรยายเป็นหลัก สำหรับหลังปฏิรูปการศึกษการสอนมีการเปลี่ยนแปลง มีการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการใช้เทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย แนวความคิดทางการศึกษา มีแนวคิดว่าการที่จะมีชีวิตอยู่อย่างมีความสุขจะต้องอาศัยการเข้าใจ ความหมายของประสบการณ์นิยม ฉะนั้นผู้เรียนจึงควรจะได้เรียนรู้ในสิ่งที่เหมาะสมแก่วัยของเขาและสิ่งที่จัดให้ผู้เรียนเรียนควรจะเป็นไปในทางที่ก่อให้เกิดประสบการณ์ที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจปัญหาชีวิตและสังคมในปัจจุบัน และหาทางปรับตัวให้เข้ากับภาวะที่เป็นจริงในปัจจุบัน ตรงกับปรัชญาการศึกษาพัฒนาการนิยม คือกระบวนการเรียนการสอน เป็นการสอนที่ยึดเด็กเป็นศูนย์กลาง โดยให้ผู้เรียนมีบทบาทมากที่สุด การเรียนการสอนจึงให้ผู้เรียนลงมือกระทำเพื่อให้เกิดประสบการณ์และการเรียนรู้ รูปแบบการสอนตามแนวการเรียนรู้จากกลุ่มและการค้นพบ เน้นการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนเพิ่มขึ้น

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่หลังปฏิรูปไม่ปรากฏในการสอนวิทยาศาสตร์คือรูปแบบการสอนโดยสร้างศรัทธาและโยนิโสมนสิการ จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่าการสอนด้วยรูปแบบนี้เป็นวิธีส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดเป็น เป็นความสามารถที่บุคคลรู้ จักมอง รู้จักพิจารณาสิ่งทั้งหลายตาม สภาพโดยวิธีคิดหาเหตุปัจจัย สืบค้น จากต้นเหตุ ตลอดทางจนถึงผลสุดท้ายที่เกิด แยกแยะเรื่องออกให้เห็นตามสภาวะที่เป็นจริง คิดตามความสัมพันธ์ที่สืบทอดจากเหตุ โดยไม่เอาความรู้สึกอุปทานของตนเองเข้าไปจับหรือเคลือบคลุม บุคคลนั้นจะสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ อย่างเหมาะสม ด้วยวิธีการแห่งปัญญา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดด้านนโยบายหลักสูตรที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผ่านการเรียนรู้จากสภาพจริงด้วยการปฏิบัติด้วยตนเอง

สำหรับนโยบายหลักสูตรที่เกี่ยวกับเป้าหมายของหลักสูตรที่เน้นการจัดการเรียนการสอนยึดหยุ่นตามสภาพท้องถิ่นได้กล่าวถึงในหลักสูตรก่อนปฏิรูปการศึกษาเท่านั้น ส่วนหลังปฏิรูปไม่ได้เน้นย้ำ อาจจะเป็นเพราะหลักสูตรช่วงหลังปฏิรูปการศึกษาได้เปิดโอกาสให้สถานศึกษาจัดทำ



หลักสูตรเองเพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนและท้องถิ่น จึงไม่ได้เน้นย้ำในหลักสูตรแกนกลาง โดยหลักสูตรช่วงหลักสูตรการศึกษาได้แบ่งเป็นสองหลักสูตรคือ หลักสูตรแกนกลางที่กำหนดให้ทุกโรงเรียนยึดเป็นศูนย์กลางในการจัดการเรียนการสอน และหลักสูตรสถานศึกษาที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษาจัดทำหลักสูตรให้สอดคล้องกับความเหมาะสมของท้องถิ่น

## 2. ด้านรูปแบบของหนังสือเรียน

รูปแบบของหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือจำนวนหน้า จำนวนหน่วยการเรียนรู้ ขนาดเล่ม ลักษณะปก ขนาดของภาพ / ตาราง จำนวนภาพประกอบ จำนวนตาราง และขนาดตัวอักษร เหมาะสมกับผู้เรียนระดับประถมศึกษา ส่วนสิ่งที่ต้องปรับปรุงคือ สีเส้น โดยหนังสือเรียนก่อนปฏิรูปจะเป็นการใช้สีเส้นแค่ 2 สี (ขาว-ดำ) แต่หนังสือหลังปฏิรูปการศึกษามีสีเส้นมากขึ้น เนื่องจากเทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัยขึ้น

เมื่อพิจารณาระหว่างสำนักพิมพ์ พบว่า หนังสือเรียนแต่ละสำนักพิมพ์มีลักษณะด้านรูปแบบต่างกัน โดยสำนักพิมพ์องค์การค้าของคุรุสภา(สสวท) มีจำนวนภาพประกอบและจำนวนตารางที่มากกว่าสำนักพิมพ์อื่นๆ ด้านจำนวนหน้า สำนักพิมพ์บริษัท วัฒนาพานิช จำกัด มีจำนวนมากกว่าสำนักพิมพ์อื่นๆ ส่วนจำนวนหน่วยการเรียนรู้ พบว่าสำนักพิมพ์บริษัท วัฒนาพานิช จำกัด และสำนักพิมพ์สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ มีจำนวนมากกว่าสำนักพิมพ์อื่นๆ แสดงว่า ในการเลือกหนังสือเรียนต้องพิจารณาลักษณะของรูปแบบ ซึ่งต้องเทียบกับราคาด้วย คุณภาพการพิมพ์ที่ดี อาจทำให้หนังสือราคาแพง ดังนั้น ครูต้องเลือกหนังสือโดยดูจากเนื้อหาก่อน แล้วค่อยพิจารณาที่รูปแบบของหนังสือเรียน

## 3. เนื้อหาและกิจกรรมในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์

การปฏิรูปการศึกษาเป็นกระบวนการอย่างหนึ่งที่ทำให้การศึกษามีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่พัฒนาผู้เรียนคือ กระบวนการสอนที่เน้นพัฒนาผู้เรียน เน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการต่างๆ วิธีการสอนเน้นกิจกรรมมากขึ้น โดยลดเนื้อหาแต่ปรับเนื้อหาให้ลึกและเนื้อหาที่มีความเข้มข้นมากขึ้น ซึ่งหนังสือเรียนจำเป็นต้องปรับเนื้อหาโดยเน้นกิจกรรมการทดลองแบบฝึก เพื่อตอบสนองต่อความต้องการและความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน เป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้มีการฝึกปฏิบัติหรือลงมือกระทำกิจกรรมต่างๆด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการปฏิรูปการศึกษา ที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิด วิเคราะห์สังเคราะห์ หลังปฏิรูปการศึกษา แต่ละสำนักพิมพ์มีจำนวนการทดลองต่างกัน โดยสำนักพิมพ์ วพ. มีการทดลองมากที่สุดคือ วพ (233) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ของสำนักพิมพ์ วพ. มีจำนวนการทดลองใกล้เคียงกัน คือ 80 และ 82 ตามลำดับ ซึ่งการทดลองนับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเรื่องต่างๆในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อสังเกตที่ได้จากการวิเคราะห์กิจกรรมในหนังสือเรียนระหว่างก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษา คือ หลังปฏิรูปการศึกษาหนังสือเรียนมีจำนวนกิจกรรมต่างๆมากกว่าก่อนปฏิรูปการศึกษา โดยลักษณะของหนังสือเรียนมุ่งให้ผู้เรียนฝึกทักษะ กระบวนการปฏิบัติต่างๆ ซึ่งกิจกรรมการทดลอง แบบฝึกหัด เป็นกิจกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง จึงสอดคล้องกับหลักการหรือแนวคิดของการปฏิรูปการศึกษาที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการปฏิบัติ

ในด้านการจัดลำดับของเนื้อหาที่เรียน ในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังปฏิรูปทั้ง 18 เล่ม มีการจัดลำดับเนื้อหาแตกต่างกัน แม้การจัดลำดับเนื้อหาแตกต่างกัน แต่โดยสภาพของเนื้อหาทั้งหมดยังคงเน้นเนื้อหาวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 กลุ่ม คือฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และ โลกดาราศาสตร์ เหมือนกัน ต่างกันที่การให้ความสำคัญของรายละเอียดในแต่ละวิชา

#### 4. ด้านความน่าอ่าน

ค่าดัชนีความน่าอ่านที่เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับประถมศึกษา ไม่ควรเกิน 15 ผลการวิจัยพบว่าหนังสือเรียนก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษามีดัชนีความน่าอ่านมาก คือ มีจำนวนคำที่มี 3 พยางค์น้อย สำหรับหนังสือก่อนปฏิรูปการศึกษามีดัชนีความน่าอ่าน (10) มากกว่าหนังสือหลังปฏิรูปการศึกษา (12) หมายความว่า หนังสือเรียนหลังปฏิรูปการศึกษามีจำนวนคำที่มี 3 พยางค์มากขึ้น ส่งผลให้มีความยากขึ้นในการอ่าน ทำให้ค่าดัชนีความน่าอ่านลดน้อยลง

เมื่อวิเคราะห์ดัชนีความน่าอ่านของหนังสือเรียนของสำนักพิมพ์ต่างๆ พบว่าหลังปฏิรูปการศึกษาแต่ละสำนักพิมพ์มีการผลิตหนังสือเรียนที่มีดัชนีความน่าอ่านแตกต่างกัน โดยหนังสือเรียนของบริษัทพัฒนาพานิช จำกัด (วพ.) และสถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) มีดัชนีความน่าอ่าน (12 เท่ากัน)น้อยกว่าสำนักพิมพ์องค์การค้ำของครูสภา และ บริษัท อักษรเจริญทัศน์ จำกัด (อจท) (11 เท่ากัน) แสดงให้เห็นว่า หนังสือของสองสำนักพิมพ์แรก ค่ายากในการอ่านสูงกว่าสองสำนักพิมพ์หลัง

ข้อค้นพบนี้ทำให้ครูต้องพิจารณาเลือกหนังสือที่ใช้ภาษาเหมาะสมกับผู้เรียนด้วย หากเด็กมีปัญหาทางภาษาไทย ต้องมีการปรับพื้นฐานด้วย มิฉะนั้นจะมีปัญหาในการใช้หนังสือเรียน อย่างไรก็ตาม เกณฑ์การพิจารณา ไม่ใช่ดูเฉพาะดัชนีความน่าอ่านอย่างเดียว ต้องพิจารณาเนื้อหาด้วย

#### 5. ด้านระดับความยากในการอ่าน

หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์แต่ละเล่ม เป็นหนังสือเรียนที่มีความยากในการอ่านน้อย แสดงว่าหนังสือเรียนมีค่าความยากในการอ่านเหมาะสมกับผู้เรียนในระดับประถมศึกษา นั่นคือ หนังสือเรียน

วิทยาศาสตร์น่าจะทำให้ผู้เรียนสามารถอ่านทำความเข้าใจเองได้ง่าย ซึ่งเป็นผลดีกับผู้เรียนในการอ่าน เพราะผู้เรียนสามารถที่จะอ่านและทำความเข้าใจได้ด้วยตนเอง

หนังสือเรียนแต่ละสำนักพิมพ์มีความยากในการอ่านต่างกัน หลังปฏิรูปการศึกษา สำนักพิมพ์ขององค์การค้ำครุสภา(สสวท.)มีค่าความยาก (5) มากกว่าสำนักพิมพ์อื่นๆ แสดงว่าหนังสือเรียนของสำนักพิมพ์ขององค์การค้ำครุสภา(สสวท.) มีการใช้คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ใหม่ๆ ที่ถี่มากในการอธิบาย โรงเรียนที่ใช้หนังสือเรียนที่มีค่าความยากสูง ต้องให้ความสำคัญกับการปรับพื้นฐานทางด้านการใช้ภาษาไทยแก่ผู้เรียนด้วย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอ่านหนังสือวิทยาศาสตร์ได้และสามารถเข้าใจเนื้อหาได้

ข้อค้นพบที่สำคัญเกี่ยวกับผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความยาก คือ หลังปฏิรูปการศึกษา หนังสือเรียนมีการเขียนเนื้อหาที่มีคำศัพท์ใหม่ปนอยู่มากกว่าก่อนปฏิรูป มีความเป็นไปได้ว่าลักษณะของเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่นำเสนอให้นักเรียนเรียนมีความเข้มข้นกว่าเดิม แสดงว่าการปฏิรูปการศึกษาให้ความสำคัญกับการปรับเนื้อหาวิชาที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้มากกว่าเดิม และครูเองก็ต้องปรับการเรียนการสอนให้เข้มข้นตาม ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้ว ก็อาจเป็นผลดีกับการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์แก่เด็กไทยรุ่นใหม่ แต่สิ่งที่ต้องระวังคือต้องปรับการสอน ไม่ให้เน้นการจดจำเนื้อหา ต้องสอนให้เกิดทักษะกระบวนการเรียนแบบวิทยาศาสตร์มากกว่า

ข้อค้นพบจากการวิเคราะห์หนังสือเรียน ในด้านกาวิเคราะห์ลำดับเนื้อหา กิจกรรม ดัชนีความน่าอ่าน และดัชนีความยากในการอ่าน คือ การจัดลำดับเนื้อหาของหนังสือเรียนก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษาจะมีความแตกต่าง แม้การจัดลำดับเนื้อหาแตกต่างกัน แต่โดยสภาพของเนื้อหาทั้งหมดยังคงเน้นเนื้อหาวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 กลุ่ม คือฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และ โลกดาราศาสตร์ เหมือนกัน ต่างกันที่การให้ความสำคัญของรายละเอียดในแต่ละวิชา ซึ่งการจัดลำดับเนื้อหาที่ดีนั้น ควรจัดเรียงเนื้อหาจากเรื่องที่ยากไปสู่เรื่องที่ยาก เป็นเรื่อง que ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ โดยเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงของตัวเอง ซึ่งหนังสือเรียนหลังปฏิรูปมีจุดเด่นในด้านนี้เนื่องจากเนื้อหาที่จัดเรียงให้ผู้เรียนเรียนนั้น อาจจะต่างกันในการจัดวางกลุ่มวิชาแต่ลักษณะเนื้อหาจะเน้นเรื่อง que ผู้เรียนเข้าใจได้จากการดำเนินชีวิตประจำวัน เช่นบางสำนักพิมพ์เรียนกลุ่มวิชาเคมีก่อน โดยเนื้อหาจะเรียนเรื่องอาหารซึ่งเป็นเรื่องที่ใช้ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน แต่บางสำนักพิมพ์เรียนกลุ่มวิชาชีววิทยาก่อน ในเรื่องพืช สัตว์ ซึ่งเป็นเรื่องที่อยู่รอบตัวผู้เรียนเช่นกัน ด้านรูปเล่มหนังสือเรียนโดยส่วนใหญ่เป็นไปตามเกณฑ์ในการวิเคราะห์ เช่นมีจำนวนหน้า จำนวนหน่วยการเรียนรู้ ขนาดของเล่ม ขนาดตัวอักษรตามหลักเกณฑ์ของหนังสือเรียนระดับประถมศึกษา

ประเด็นแนวคิดของหนังสือเรียนก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษามีแนวคิดด้านปรัชญาการศึกษาที่ต่างกัน โดยก่อนปฏิรูปจะเป็นแบบเน้นครูคือ ปรัชญาแบบสาร์ตถนิยม เน้นเนื้อหา ส่วนหลังการปฏิรูปการศึกษาปรัชญาเป็นแบบพิพัฒนานิยม จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้ผู้เรียนได้ลงมือ

ปฏิบัติและฝึกการทำกิจกรรมโดย ประเด็นด้านกิจกรรมนี้การปฏิรูปส่งผลให้กระบวนการสอนเปลี่ยนเป็นเน้นการทดลอง ลดบทบาทของเนื้อหาจากที่มีเนื้อหามากเป็นเนื้อหาที่มีความเข้มข้นและสอดคล้องกิจกรรม แบบฝึกหัดต่างๆให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ ค่าดัชนีความน่าอ่านและความยากในการอ่านของหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ทั้งก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษามีดัชนีความน่าอ่านมาก (ดัชนีความน่าอ่านต่ำกว่า 15) ซึ่งส่งผลดีกับผู้เรียน เพราะเนื้อหาที่มีความน่าอ่านที่เหมาะสมกับผู้เรียนทำให้ผู้เรียนอ่านเข้าใจได้เองและมีความยากในการอ่านน้อย (มีค่าศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ที่ใหม่สำหรับผู้เรียนน้อย) ผู้เรียนสามารถอ่านด้วยตนเองได้ซึ่งเหมาะสมกับผู้เรียนในระดับประถมศึกษา

## 6. แนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังปฏิรูปการศึกษาที่มีต่อหนังสือเรียน

แนวคิดการจัดการเรียนการสอนส่งผลให้หนังสือเรียนมีการปรับเปลี่ยนวิธีการเขียนให้น่าอ่านและมีวิธีการนำเสนอเนื้อหาที่สร้างความสนใจของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิด พร้อมกับลดเนื้อหาในหนังสือเรียนแต่เพิ่มกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการสืบค้น สำรวจ ทดลอง ฝึกการทำกิจกรรม เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ และลดบทบาทของครูผู้สอนจากการเป็นผู้บอกเล่า บรรยาย สาธิต เป็นการวางแผนจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ กิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นผลดีกับผู้เรียนที่ได้ฝึกปฏิบัติกิจกรรมมากขึ้นและเรียนรู้ผ่านกระบวนการต่างๆ โดยการทำกิจกรรมที่สนองต่อเจตนารมณ์ของการปฏิรูปการศึกษาที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยตนเองและการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ลักษณะของหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์มีการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ เช่น ลักษณะรูปลักษณ์การจัดลำดับเนื้อหา กิจกรรมต่างๆ ซึ่งตอบสนองต่อแนวคิดการจัดการเรียนการสอนที่เปลี่ยน คือ จากการเน้นเนื้อหาสาระ ครูเป็นสำคัญเป็นเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพราะหลังจากมีการปฏิรูปการศึกษาแนวคิด หลักการ นโยบายต่าง ๆ ส่งผลให้หลักสูตรเปลี่ยนแปลงโดยมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติ ผ่านทักษะกระบวนการต่างๆและเน้นให้ผู้เรียนมีการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ด้วยตนเอง มีการปรับเปลี่ยนวิธีการสอนให้สนองต่อลักษณะของเนื้อหาและผู้เรียน โดยหนังสือเรียนจะมีการเน้นแบบฝึก เน้นกิจกรรมการทดลอง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ด้วยการลงมือทำ ซึ่งเป็นผลดีกับผู้เรียนในการได้เรียนรู้และมีกิจกรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล และศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน

แนวคิดด้านรูปแบบการจัดการเรียนการสอน วิธีการสอน มีวิธีการสอนที่หลากหลายสำหรับก่อนปฏิรูปการศึกษาจะเป็นการสอนโดยสร้างศรัทธาและโยนิโสมนสิการ เมื่อมีการปฏิรูปการศึกษาวิธีการสอนดังกล่าวกลับไม่มีในการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากแนวคิดการสอนต้องการเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการโดยผ่านการทำกิจกรรม จึงส่งผลให้รูปแบบการ

จัดการเรียนการสอนเปลี่ยนเป็นการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เพิ่มทักษะการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาผ่านการทำกิจกรรมมากขึ้น สำหรับการสอนแบบบรรยายและสาธิตยังคงใช้วิธีดังกล่าว อยู่แม้มีการปฏิรูปการศึกษาแล้วก็ตาม อีกทั้งผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีการเรียนรู้จาก สภาพจริงและประสบการณ์ตรง

## ข้อเสนอแนะจากวิจัย

### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

#### 1. ด้านรูปเล่ม

หนังสือเรียนบางสำนักพิมพ์มีจำนวนภาพประกอบที่น้อยกว่าสำนักพิมพ์อื่นๆ ซึ่ง สำนักพิมพ์ดังกล่าวต้องมีการปรับ แก้ไข เปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนระดับนี้ยังต้องการการสื่อสารที่ดีด้วยภาพประกอบการบรรยาย เพื่อเป็นตัวแสดง หรือสื่อสารให้เข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น

#### 2. การจัดลำดับเนื้อหา

กรณีที่เลือกใช้หนังสือเรียนไม่เรียงตามลำดับที่หลักสูตร ได้เรียงลำดับไว้ ต้องระวังในการเลือก หนังสือเรียนมาใช้ เพราะถ้าเลือกไม่ถูกเล่ม การจัดลำดับความรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับก็จะไม่ต่อเนื่อง เช่น เลือกรุ่น เล่มที่เน้นกลุ่มวิชาฟิสิกส์เป็นเรื่องแรก แต่สอนกลุ่มวิชาชีววิทยาเป็นเรื่องสุดท้าย ก็จะประสบ ปัญหาว่า เนื้อหาในหนังสือเรียน เล่มอื่นเน้นกลุ่มวิชาชีววิทยาก่อน ซึ่งเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวผู้เรียนก็จะ สามารถเข้าใจได้ดีกว่าเรียนเล่มที่เน้นกลุ่มวิชาโลกดาราศาสตร์และอวกาศก่อน เนื่องจาก การเรียนรู้ของผู้เรียนจะเริ่มเรียนรู้จากสิ่งที่ใกล้ตัวไปสู่เรื่องไกลตัว

#### 3. ด้านความน่าอ่านและความยากในการอ่าน

เนื่องจากสำนักพิมพ์มีหนังสือเรียนที่มีระดับความน่าอ่านและระดับความยากในการอ่าน แตกต่างกัน เมื่อต้องการเลือกหนังสือมาใช้ในการเรียนการสอนควรคำนึงถึงประเด็นนี้ด้วยในการ พิจารณา โดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญในการพิจารณาว่า หนังสือของสำนักพิมพ์ไหนที่เหมาะสม กับผู้เรียน เช่น นักเรียนเก่ง อ่อนไม่เท่ากัน ต้องพิจารณาเลือกหนังสือเรียนที่ใช้ภาษาเหมาะสมกับ ผู้เรียนด้วย หรือมิฉะนั้น ก็ต้องมีการเตรียมความพร้อมด้านการใช้ภาษาของนักเรียนให้เหมาะสม กับช่วงชั้น เพื่อให้สามารถใช้หนังสือเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 4. ด้านกิจกรรมในหนังสือเรียน

สำหรับกิจกรรมการทดลอง สำนักพิมพ์ต่างก็มีกิจกรรมในหนังสือเรียนแตกต่างกัน โดย สำนักพิมพ์บริษัทวัฒนาพานิช จำกัด มีจำนวนกิจกรรมแบบฝึกหัดมากกว่าสำนักพิมพ์อื่นๆ ด้าน คำถามนำ สำนักพิมพ์องค์การคำของครูสภา (สสวท.) มีจำนวนมากกว่าสำนักพิมพ์อื่น แสดงให้ เห็นว่าแนวคิดในการจัดทำหนังสือเรียนของแต่ละสำนักพิมพ์แตกต่างกัน บางสำนักพิมพ์เน้น เนื้อหา บางสำนักพิมพ์เน้นการนำเสนอกิจกรรมและแบบฝึกหัดมาก ๆ หากพิจารณาแนวคิดการ

ปฏิรูปการศึกษาที่ต้องการเน้นกระบวนการ ปฏิบัติ เน้นผู้เรียนให้ฝึกคิด ลงมือกระทำด้วยตนเอง หนังสือเรียน การมีกิจกรรมที่หลากหลาย หรือมีแบบฝึกหัดที่มาก และเหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคล มีลักษณะของข้อความถามที่ให้ผู้เรียนเกิดการคิด ทักษะกระบวนการต่างๆ จะเป็นผลดีกับผู้เรียน แต่หากโรงเรียนใช้หนังสือที่มีกิจกรรมน้อย ผู้สอนต้องมีการออกแบบกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดเสริม หรือเพิ่มเติม

หนังสือเรียนเป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งในการสอน ฉะนั้น ผู้สอนควรเลือกหนังสือเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหา กิจกรรม ความยาก ความน่าอ่าน รูปภาพประกอบหรือลักษณะรูปเล่มให้เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน เพื่อเป็นองค์ประกอบในการเลือก เนื่องจากหนังสือเรียนในปัจจุบันมีหลากหลายสำนักพิมพ์หลากหลายรูปแบบ จึงควรพิจารณาให้รอบคอบในการตัดสินใจเลือกหนังสือมาใช้

### ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. งานวิจัยชิ้นนี้เป็นการวิเคราะห์เฉพาะรูปเล่มและเนื้อหาของหนังสือเรียน แต่ยังไม่ได้ศึกษาผลของการเลือกหนังสือเรียนที่ส่งผลต่อนักเรียน ดังนั้น จึงยังไม่สามารถให้คำตอบได้ชัดเจนว่า หนังสือเรียนมีอิทธิพลต่อการอธิบายความสำเร็จของการเรียนของผู้เรียนได้มากน้อยเพียงใด จำเป็นต้องมีการศึกษาในประเด็นวิจัยนี้ต่อไป

2. การวิเคราะห์หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ อาจนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์หนังสือเรียนรายวิชาอื่น ๆ เช่น คณิตศาสตร์ สังคม ฟิสิกส์ ชีววิทยา หรือทำการวิเคราะห์หนังสือเรียนจากสำนักพิมพ์อื่น ๆ แล้วเปรียบเทียบข้อมูล เพื่อประกอบการตัดสินใจในการเลือกหนังสือเรียนที่มีความน่าอ่านและไม่ยากในการอ่านหนังสือเรียนสำหรับผู้ให้ เพื่อช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. ควรมีวิธีการเก็บข้อมูลที่หลากหลาย และเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหลายแหล่ง เช่น ครูผู้สอนและผู้เรียน เพื่อที่จะนำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์เปรียบเทียบประกอบการอธิบายข้อมูลได้ครอบคลุมประเด็นต่าง ๆ ให้มีความชัดเจนมากขึ้น ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความหนักแน่น น่าเชื่อถือ

4. การวิเคราะห์หนังสือเรียนนี้ ไม่ได้มีการวิเคราะห์ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญเพื่อศึกษาว่าเนื้อหาในหนังสือเรียนที่เรียงลำดับไว้ในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์มีความเหมาะสมในการเรียนรู้ให้เกิดความเข้าใจ เกิดความรู้ที่คงทนกับผู้เรียนมากน้อยเพียงใด ควรมีการศึกษาวิจัยต่อไปเพื่อให้เกิดประโยชน์ยิ่งขึ้นในการพัฒนาหนังสือเรียนให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- กิดานันท์ มลิทอง. 2540. เทคโนโลยีทางการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2540. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิ่งแก้ว คูอมรพัฒนะ. 2524. การวิเคราะห์หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่1; วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โกชัย สาริกบุตร และสมพร สาริกบุตร .2521. แนวการวิเคราะห์และประเมินผลหนังสือเรียน. กรุงเทพฯ: แสงรุ่งการพิมพ์ (เอกสารอัดสำเนา).
- จำเนียร ร่มโพธิ์และคณะ. 2517. การวิเคราะห์หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชนาธิป พรกุล. 2544. รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ช่วงชัย ทางเวียง. 2532. การวิเคราะห์หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 . วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เต็มศักดิ์ คทวนิช. 2546. จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ทิสนา เขมมณี. 2545. รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา เขมมณี. 2552. ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธาดาศักดิ์ วชิรปรีชาพงษ์. 2515. การวิเคราะห์หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในแง่รูปแบบและวิธีการเสนอเนื้อหา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต วิทยาลัยศึกษาศาสตร์ประสานมิตร.

- ถำรง บำวศร่ำ. 2542. **ทฤษฎ่ำหล่ำกษุตร การออกบำบและพัฒนำ**. พม่พครั้งที่ 2. กฐงเทพข : สำนกพม่พพัฒนำศ่ำกษำ.
- ถำรง บำวศร่ำ. 2543. **กระบวนกำรเร่ำยนกำรสอนที่เน้นผู้เร่ำยนเป็นศูนย์กฐง**. วำรศำรวิชำกำร (พฤษภำคม 2543).
- นงล่ำกษณ วรรษชย. 2543. **กำรประเมินและวิชำรณงำนวิจัย**. ในเนำวธำรณ พลำนน้อยและคณะ บรณนำนุกรม. **พรมแต่นควำมรู้ด้ำนกำรวิจัยและสถิต**. รวมบทควำมทำงวิชำกำรของ ดร.นงล่ำกษณ วรรษชย. มหำวิทยำลัยบูรพำ.
- นพคุณ คุณำชีวะ. 2531. **เอกศำรกำรสอนกำรวิเครำะห์หนังสือหนังสือเร่ำยน** ของ มหำวิทยำลัยรำมค้ำง.
- บรพต วงศ์แสวง. 2523. **กำรวิเครำะห์หนังสือเร่ำยนวิชำฟลลลศรดับช่นประถมศ่ำกษำปีที่สี่ เล่มหนึ่ง**. วิชำนพนธ์ปริณญำมหำบัณฑิต ภำควิชำประถมศ่ำกษำ คณะครุศำสตร จุฬำลงกรณ์มหำวิทยำลัย.
- ปทุม พงษ์สุวรณ. 2520. **กำรวิเครำะห์หนังสืออ่านประกอบวิชำประวัตวิธรณคตประโยค ประถมศ่ำกษำตอนปลำย**. วิชำนพนธ์ปริณญำมหำบัณฑิต ภำควิชำประถมศ่ำกษำ คณะครุศำสตร จุฬำลงกรณ์มหำวิทยำลัย.
- ประดิษฐ์ เหล่ำเนนตร. 2547. **กำรนำรูปแบบกำรสอนตำแนง Constructivism (กำรเร่ำยนรู้จำก กลุ่มและกำรค้นพบ) ไปสร้ำงและพัฒนำกิจกรรมกำรเร่ำยนกำรสอนของครู เครือข่ำยที่สอนวิชำชีววิทยำ โรงเรียนสังกัดกรมสำมัญศ่ำกษำเขตกำรศ่ำกษำ 7 (ฉบับสรูป)**. กฐงเทพข: ห้ำงหุ้นส่วนจำกัด วี ที ซี คอมมิวนิเคชั่น.
- ประพม่พพรณ สุธรรมวงศ. 2521. **กำรวิเครำะห์หนังสือบำบเร่ำยน**. กฐงเทพข : โรงพม่พ มหำวิทยำลัยรำมค้ำง.
- ประภัสสร นันตำสวย. 2540. **กำรวิเครำะห์หนังสือเร่ำยนวิชำศำสตร ช่นประถมศ่ำกษำปีที่ 6 ตำมหล่ำกษุตรประถมศ่ำกษำ พุทธศักรำช 2521(ฉบับปรบปรุ่จ พ.ศ. 2533)**. วิชำนพนธ์ปริณญำมหำบัณฑิต สำขำวิชำวิชำศำสตรศ่ำกษำ คณะครุศำสตร มหำวิทยำลัยเชียงใหม่.
- ปรีชำ ช้ำงข้วญย. 2550. **เทคนิคกำรเขียนและผลิตหนังสือเร่ำยน**. กฐงเทพมหำนคร: สำนกพม่พ ห้ำงจุฬำลงกรณ์มหำวิทยำลัย. พม่พครั้งที่ 4ฉบับปรบปรุ่จ.
- ปรียำพร วงศ์อนุตรโรจน์. 2551. **จิตวิทยำกำรศ่ำกษำ**. กฐงเทพข : ศูนย์สื่อเสริมกฐงเทพ.
- พธรณ ฐุทัย เจนจิต. 2545. **จิตวิทยำกำรเร่ำยนกำรสอน**. คร่งที่ 5. กฐงเทพมหำนคร: เสริมสิน พีรเพรส ชินเท็ม.



- พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (ฉบับปรับปรุง 2545). **สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน)**. บริษัทพริกหวานกราฟฟิค จำกัด.
- ภิญโญ สาธร. 2525. **การบริหารการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัญจวน อิศรกำแหง. 2520. **การเลือกหนังสือและการซื้อวัสดุห้องสมุด**. พระนคร : สมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทย.(เอกสารอัดสำเนา)
- ลาวัณย์ วิทยาอุทมิกุล และปราณี โพธิสุข. 2549. **การวิเคราะห์และการใช้หนังสือเรียนสังคมในเอกสารการสอนชุดวิชาการสอนสังคมศึกษาหน่วยที่ 1-7**. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. พิมพ์ครั้งที่ 25. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วรรณีย์ แกมเกตุ. 2551. **วิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรวิทย์ วศินสรากร. 2544. **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับปรัชญาการศึกษา**. กรุงเทพฯ : พัฒนาศึกษา.
- วันเพ็ญ วารุณี. 2523. **การสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัฒนาพร ระบัพทุกข์. 2541. **การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**. กรุงเทพฯ: บริษัท ต้นอ่อน 1999 จำกัด.
- วิชาการ, กรม. กองพัฒนาหลักสูตร. 2517. **รายงานการวิเคราะห์หลักสูตรประถมศึกษาและประถมศึกษา พุทธศักราช 2503. วารสารการวิจัยทางการศึกษา**. 4, 2 (พ.ค.- ส.ค. 2517) : 1-18.
- วิชาการ, กรม. กองวิจัยทางการศึกษา. 2524. **การวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนการสอนของครูและนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521(ฉบับทดลอง) และที่เรียนตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2503. วารสารการวิจัยทางการศึกษา**. เล่มที่ 11. ฉบับที่ 4 พ.ศ. 2524 : 23-27.
- วารี ธีระจิตร. 2531. **หลักการวิเคราะห์หนังสือหนังสือเรียนในระดับประถมศึกษา เอกสารคำสอนวิชา 413 - 615 โครงการพัฒนาการเรียนการสอนร่วมกับโครงการหนังสือเรียนและเอกสารทางวิชาการ**. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- วิชัย ต้นศิริ. 2550. **อุดมการณ์ทางการศึกษาทฤษฎีและภาคปฏิบัติ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชัย ต้นศิริ. 2542. **พระราชบัญญัติการศึกษาและการปฏิรูปการศึกษาไทย**. หนังสือคำอธิบาย พ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติ. ศูนย์ประมวลและจัดระบบข้อมูลสารสนเทศฯ กองนโยบายและแผน. กรุงเทพฯ:[Online] Available from URL ; <http://www.onpec.moe.go.th/master/onpec2000/law1.htm>.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. 2535. **ทิศทางและแนวโน้มของหลักสูตรไทยระดับประถมศึกษา**. วารสารการวิจัยทางการศึกษา. เล่มที่ 22. ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2535 : 20-29.
- วิไล ตั้งจิตสมคิด. 2539. **การศึกษาไทย**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- วิไลวรรณ ศรีสงคราม และคณะ. 2549. **จิตวิทยาทั่วไป**. กรุงเทพฯ : ทริปเฟลด์ กรุ๊ป.
- วีรณัฐ ปิณฑวณิช. 2547. **หนังสือเรียน คุณภาพที่ไม่บรรลุมาตรฐาน**. วารสารสวนปฎิรูป. ปีที่ 7 ฉบับที่ 75 กรกฎาคม 2547 : 14-19.
- วีระ พุ่มไม้. 2541. **การวิเคราะห์หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. 2544. **ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. 2543. **การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**. รวมเอกสารประชุมปฏิบัติการ กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศึกษาธิการ,กระทรวง.กรมวิชาการ. 2544. **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).พิมพ์ครั้งที่ 1.
- ศึกษาธิการ,กระทรวง.กรมวิชาการ. 2535. **คู่มือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)**.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).พิมพ์ครั้งที่ 2.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. 2551. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. **ระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)**.กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์การศาสนา.

- ศึกษาศึกษา,กระทรวง. 2545 ก.การผลิต การเลือก และการใช้หนังสือ เพื่อสนองหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: ครูสภา.
- ศักดิ์ศรี ปาณะกุล , ประพิมพ์พรรณ สุธรรมวงศ์ และนพคุณ คุณาชีวะ.2545. การวิเคราะห์ หนังสือเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 8.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สมบุรณ์ โพธิยะ. 2522. การวิเคราะห์เนื้อหาและประเมินผลหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชาวเขา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สิริพัทธ์ เจษฎาวิโรจน์. 2546. การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ. กรุงเทพฯ : บั๊ค พอยท์.
- สิรินทร์ ช่างโชติ และอรสา กุมารี ปุกหุด. 2512. แนวทางการพิจารณาหนังสือเรียน. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ลีปนนท์ เกตุทัต. 2532. สสวท. กับ พ.ร.บ. การศึกษาแห่งชาติ : การปฏิรูปการศึกษา วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. วารสารการวิจัย ทางการศึกษา.
- สุเชาว์ พลอยชุม. 2528. ปรชญาทั่วไป.กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหามกุฏราชวิทยาลัย.
- สุณา ณ สุโหลง. 2545. การสังเคราะห์งานวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนของครูประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร.วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุภาวงศ์ จันทวานิช. 2551. วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 16. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุเมธ เมธาวิทยากุล.2534. ปรชญาเบื้องต้น.กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไอดีเอ็นเอสไตร์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. สำนักนายกรัฐมนตรื. 2543. ร่วมคิดร่วมเขียน ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. สำนักนายกรัฐมนตรื. 2545. การปฏิรูปการศึกษา ไทย. กรุงเทพฯ : 21 เซ็นจูรี่ จำกัด.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2549. รายงานการสัมมนา เรื่อง เด็กและเยาวชนกับการ ปฏิรูปการศึกษา : สำนักประเมินผลการจัดการศึกษา. กรุงเทพฯ .

หวน พินรุพันธ์ .2544.การเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: ปฏิรูปการศึกษาที่สำคัญยิ่ง.

:[Online] Available from URL ; <http://www.moobankru.com/teacharticle3.html>.

หทัย ต้นหยง. 2528.การเขียนหนังสือเรียน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

อรสา สุขเปรม .2541.การศึกษาไทย.กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

อรศิริ สมบัติวัฒนาเวช. 2542.การวิเคราะห์หนังสือเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521(ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533). วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อรัญญา กลิ่นแก่นจันทร์. 2539 . การวิเคราะห์หนังสือวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาที่พิมพ์จำหน่ายโดยสำนักพิมพ์เอกชน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อารยะ ศรีกัลยาณบุตร. 2550. การออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์. กรุงเทพมหานคร: วิสคอมเซ็นเตอร์.

เอียน สมธิ และอนงค์ วิเศษสุวรรณ .2549. การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. วารสารศึกษาศาสตร์ ปีที่ 18 ฉบับที่ 2 เดือนพฤศจิกายน 2549-มีนาคม 2550 : 1-10.

#### ภาษาอังกฤษ

Ahtineva, A. 2005. Textbook analysis in the service of chemistry teachers. *Universitas Scientiarum*. 10, 25 - 33. Available from <http://web.ebscohost.com/>[2009,June12]

Angell, J. 2008. Thinking Globally, Acting Locally: Selecting Textbooks for College LEVEL Language Programe. University of Kentucky.

Available from <http://web.ebscohost.com/>[2009,June12]

Bean, R.M., Zigmond, Naomi. 1994. Adapeted use of social studies textbooks in elementary classrooms. *Remdial & Special Education*.

Berry, K. and Lee, D. 1982. 'Readability' and the Choice of Textbooks. *Journal of College Science teaching*. 11 : 152 – 156.

Chen C. Jung. 2006. How are textbooks used in the middle schools?. [Online]. Available from: [http://140.122.146.152:8080/22se/files/publish\\_paper\\_oral/.pdf](http://140.122.146.152:8080/22se/files/publish_paper_oral/.pdf) (Access date: August 2, 2009).

- Child workers in Nepal-Concerned Center (CWIN-Nepal).2004.**Content Analysis of Curriculum and Textbooks (Grade 1 -12) from Rights Based and Child Centered Perspective**. Available from <http://web.sciencedirect.com>
- Creswell, J.W. 2007. **Designing and Conducting Mixed Methods Research**. Thousand Oaks: Sage publications.
- Edgar, D. 1969. **Audio-visual Methods in Teaching : The Ohio State University**.3<sup>Th</sup> Edition. New York. Holt, Rinehart and Winston Inc.
- Ferris, R.A., and Hedghock, J.S. 2005. **Teaching ESL Composition Purpose, Process, and Practice**. 2<sup>nd</sup> ed. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Gary, J. Kornblith and Lasser, C. 2005. "The Truth, the Whole Truth, and Nothing but the Truth" : Writing, Producing, and Using College – Level American History Textbooks. *The Journal of American History*.
- Good, C. V. 1973. **Dictionary of Education**.3d.ed.NewYork :McGraw-Hill Book Company.
- Hollabaugh, M.1989. "Textbook Selection: Clearing the fog". *Journal of College Science teaching*. 18 : 327 – 329.
- Inlow, G. M. 1963. **Maturity in High School Teaching**. Engle wood cliffs, Cliffs, Jersey : Prentice-Hall, Inc.
- Jacobson, M,D. 1965. Reading Difficulty of Physics and Chemistry Textbooks. *Educational and Psychological Measurement*. 25: 449 – 457.
- Johnson, D.A., and Rising, G.R. 1972. **Guidelines for Teaching Mathematics**, 2<sup>nd</sup> edition. Belmont, CA: Wadsworth Publishing.
- Laura, F. Cheryl, M. 2008. **Student Reading Strategies and Textbook Use An Inquiry into Economics and Accounting Courses**. *Research in Higher Education Journal* Kansas City, Rockhurst University.
- Malcolm, F and Howard,L,W. 1979. **Instructional Maessage Design Educational Technology Publications**.
- Maxwell, C.R.1951. **The selection of textbooks**. New York: Hough tan Miffin Company.
- Mohammad, R.F. & Kumari,R. 2007. **Effective Use of Textbooks: A Neglected Aspect of**

- Education in Pakistan.** [Online]. Available from  
[http://www.equip123.net/JEID/articles/5/Effective\\_UseTextbooks.pdf](http://www.equip123.net/JEID/articles/5/Effective_UseTextbooks.pdf)  
 (Accessdate : August 12, 2009).
- National Education Commission, (2000). **Learning Reform: A Learner-Centered Approach.** Bangkok: Office of the National Education Commission.
- National Council of Teachers of Mathematics. 1989. **Curriculum and evaluation standards for school mathematics.**
- Nicholls, J. 2003. Methods in school textbook Research. International Journal of Historical Learning, Teaching and Research. volume 3, number 2. Published [Online]. Available from  
<http://centres.exeter.ac.uk/historyresource/journal6/6contents.htm>
- Ornstein, AC, & Hunkins, FP. 2004. **Curriculum: Foundations, Principles, and Issues** (4<sup>th</sup> ed.). Boston: \Pearson.
- Petty, W.T. 1975. **Developing Language Skills in the Elementary School.** 3<sup>rd</sup> ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Pingel, F. 1999. **UNESCO Guidebook on Textbook Research and Textbook Revision.** [Online]. Available from : <http://unesdoc.unesco.org/.pdf> (Access date: August 15, 2009).
- Redei, G.P. 1984. "What to Look for in Selecting College Textbook". **Journal of College Science teaching.** 14 : 103 – 105.
- Shores, L.2001. **Instructional Materials: An Instruction for Teachers.** New York. The Ronald Press Company.
- Tairab, H. 2006. **Coverage of Scientific Literacy in UAE Science Textbook.** United Arab Emirates University. United Arab Emirates.
- Tyler, R.W. 1986. **Basic principle of Curriculum and Instruction.** Chicago :University of Chicago Press.
- University of Sciences in Philadelphia. 2004. **Learning – centered teaching.** [Online].  
*Available from:* <http://www.usip.edu/lct/> [2009, July 26].
- UNESCO. 1984. **Textbooks and Reading Materials** : volume One : The Ready to Read

Project the New Zealand Experience.

UNESCO. 1984. **Textbooks and Reading Materials** : volume Two : Outcomes of the Regional Seminar.

Voica, C.2008. **Proof in Romanian high school introductory analysis textbooks-ahistorical overview**. Available from <http://web.ebscohost.com/>[2009, August7]

Wallace, S. and Nam-Hwa, K. 2004. **An Investigation of Experienced Secondary Science Teacher's Beliefs about Inquiry: An Examination of Competing Belief Sets**. Journal of Research in Science Teaching. 41 (October): 936-960.

YA-Chen su,2009. **Ideological Representations of Taiwan's History: An Analysis of Elementary Social Studies Textbooks, 1978-1995**. Southern Taiwan University of Technology Taiwan.

Yasar, O. 2009. A Comparative Analysis of Assessment and Evaluation Exercises Included in Geography Textbooks Written According to the 2005 Secondary Education Geography Curriculum and Textbooks of the Former Curriculum in Turkey. **International Journal of Progressive Education: Canakkale Onsekiz Mart University**: 45 – 65.

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก  
รายนามผู้เชี่ยวชาญในการสัมภาษณ์

### รายนามผู้เชี่ยวชาญในการสัมภาษณ์

- |   |  |
|---|--|
| 1. อาจารย์ ดร. กุศลิน มุสิกกุล              | ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดทำหนังสือวิทยาสาสตร์ในระดับ<br>ประถมศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี      |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทนง อัครธีรานนท์      | อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรการสอน<br>คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ                                   |
| 3. อาจารย์กิ่งแก้ว คูอมรพัฒนะ               | นักวิชาการอิสระ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์<br>และเทคโนโลยี  |
| 4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อัจฉรา จำเริญญ        | หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิต<br>มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ฝ่าย<br>ประถมศึกษา |
| 5. อาจารย์ ดร. พรทิพย์ ศิริภัทรราชย์        | รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ โรงเรียนสาธิต<br>มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ฝ่าย<br>ประถมศึกษา              |
| 6. อาจารย์ ดร. รุ่งทิวา เข้มรุ่ง            | หัวหน้าสาขาประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร                                    |
| 7. รองศาสตราจารย์ ดร. ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ | อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรการสอน<br>คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ                                   |
| 8. อาจารย์ ดร. อัญชลี เงินละเอียด           | ครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านคลองใหญ่<br>จังหวัดพัทลุง  |

ภาคผนวก ข  
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย  
(แบบสัมภาษณ์)

## สัมภาษณ์

### แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์

เพื่อ การวิเคราะห์เปรียบเทียบแนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการปฏิรูป  
การศึกษา

#### ประเด็นการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ

1. การปฏิรูปการศึกษาส่งผลให้หลักสูตรเปลี่ยนแปลง มีข้อดี ข้อด้อย เหตุผลที่ทำให้เกิดการปฏิรูปการศึกษาขึ้น
2. กระบวนการพิจารณาในการสร้างหลักสูตร แนวคิด ความเป็นมาของหลักสูตรก่อนปฏิรูป และหลังปฏิรูป มีเหตุการณ์เปลี่ยนแปลงอย่างไร
3. นโยบายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน เช่น วิสัยทัศน์ พันธกิจ เป้าหมาย ยุทธศาสตร์ ความสอดคล้องกับแผนการปฏิรูปการศึกษา
4. แนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เหตุผลที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง
5. ความสอดคล้องของหนังสือเรียนกับการปฏิรูปการศึกษา มีทิศทางที่ดีหรือแย่จากการปฏิรูปการศึกษา
6. การจัดทำหนังสือเรียน เช่น การวางแผนด้านเนื้อหา การจัดลำดับเนื้อหา ความสอดคล้องกับหลักสูตร ลำดับความยากง่าย การพัฒนารูปเล่ม มีแบบฝึกหัดท้ายเล่ม
7. หนังสือเรียนที่ใช้ปัจจุบัน มีจุดแข็ง จุดอ่อน
8. หนังสือเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอนยังคงเป็นหนังสือที่รองรับหลักสูตรปัจจุบัน
9. หนังสือเรียนที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
10. เนื้อหาวิชาที่หนังสือเรียนหลังปฏิรูปควรเพิ่มจากหนังสือเรียนก่อนปฏิรูปฯ มีอะไรบ้างแล้วที่เป็นอยู่ได้เพิ่มหรือไม่
11. การจัดการแนวคิดการจัดการเรียนการสอนก่อนปฏิรูปและหลังปฏิรูป เช่น การจัดแหล่งการเรียนรู้ การผลิตสื่อที่ส่งเสริมการเรียนรู้ การบูรณาการสาระการเรียนรู้ การจัดทำแผนการสอน

ด้วยความเคารพอย่างสูง  
(นางสาวมาริษา ช่วยป)

## แบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เพื่อ การวิเคราะห์ความเหมาะสมของหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6

- คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับการใช้หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
- ระดับของความคิดเห็นแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้
- 5 หมายถึง ตรงกับความคิดเห็นของท่านในระดับมากที่สุด
  - 4 หมายถึง ตรงกับความคิดเห็นของท่านในระดับมาก
  - 3 หมายถึง ตรงกับความคิดเห็นของท่านในระดับปานกลาง
  - 2 หมายถึง ตรงกับความคิดเห็นของท่านในระดับน้อย
  - 1 หมายถึง ตรงกับความคิดเห็นของท่านในระดับน้อยที่สุด

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
<b>ด้านที่ 1</b> วิธีการนำเสนอเนื้อหา คือการนำเสนอรายละเอียดของหลักการ หรือทฤษฎีต่างๆ						
1	มีการเรียงลำดับหัวข้อสอดคล้องกับหัวข้อการสอน					
2	การเสนอสาระมีความชัดเจน					
3	มีการบูรณาการเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม					
4	การยกตัวอย่างมีความสอดคล้องกับหัวข้อ					
5	การยกตัวอย่างมีความละเอียด เป็นขั้นตอนเพียงพอต่อการศึกษด้วยตนเอง					
6	การเรียงตามลำดับมีความเหมาะสมจากเรื่องใกล้ตัวไปสู่เรื่องไกลตัว					
<b>ด้านที่ 2</b> ความครอบคลุมของเนื้อหา คือความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้						
1	เนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของกลุ่มวิชา					
2	เนื้อหาไม่หัวข้อครบถ้วนสมบูรณ์					
3	เนื้อหาไม่หลากหลายและกว้างขวาง					
4	หัวข้อมีสาระที่สอดคล้องกับหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์					
5	สารสนเทศมีความทันสมัย					
6	เนื้อหาหนังสือแบบเรียนมีรายละเอียดเพียงพอต่อการศึกษด้วยตนเองและสามารถค้นคว้าเพิ่มเติมได้					
<b>ด้านที่ 3</b> ความถูกต้องของเนื้อหา คือเนื้อหาไม่มีความถูกต้อง ตรงตามทฤษฎีต่างๆ						
1	หลักการ ทฤษฎีมีความถูกต้องและชัดเจน					
2	เนื้อหาไม่มีความถูกต้องและเป็นปรนัย					
3	มีตัวอย่างที่ชัดเจนและถูกต้อง					

ข้อ	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
<b>ด้านที่ 4</b> สารของตำราที่ทำให้เข้าใจดีขึ้น คือองค์ประกอบต่างๆ ที่สนับสนุนให้เนื้อหาในหนังสือแบบเรียนมีความชัดเจนมากขึ้น						
1	มีการอธิบายที่ชัดเจน เหมาะสม					
2	มีการยกตัวอย่างที่เหมาะสม					
3	มีการอธิบายด้วยแผนผัง แผนภาพ หรือโครงสร้างที่เหมาะสม					
<b>ด้านที่ 5</b> ลักษณะของแบบฝึกหัด คือรูปแบบของแบบฝึกหัดและลักษณะของแบบฝึกหัดที่อยู่ในหนังสือแบบเรียน						
1	แบบฝึกหัดมีการจัดเรียงลำดับเป็นขั้นตอน					
2	แบบฝึกหัดมีความยากง่ายเหมาะสม					
3	แบบฝึกหัดมีการเชื่อมโยงกับการบรรยาย					
4	แบบฝึกหัดให้ใช้ความคิดมากกว่าความจำ					
5	แบบฝึกหัดสัมพันธ์กับเนื้อหาในแต่ละบท					
<b>ด้านที่ 6</b> รูปแบบการเขียน คือการเขียนเพื่อนำเสนอความรู้ในหนังสือแบบเรียน						
1	วิธีการเขียนถูกต้องตามหลักภาษา					
2	มีการใช้ถ้อยคำรัดกุม ไม่ฟุ่มเฟือย					
3	มีการเขียนที่เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน					
4	มีวิธีการเขียนที่อ่านแล้วเข้าใจได้ง่าย					
5	มีการเขียนตรงประเด็น ไม่วกวน					
<b>ด้านที่ 7</b> การให้คำแนะนำในการสอน คือข้อเสนอแนะและวิธีในการใช้หนังสือแบบเรียน						
1	มีคู่มือการสอนของครูสำหรับใช้คู่กับหนังสือแบบเรียน					
2	มีคำแนะนำการใช้แบบเรียนแก่ผู้ใช้					
3	มีการชี้แนะการเตรียมการสอนสำหรับครู					
<b>ด้านที่ 8</b> ความน่าอ่าน คือการใช้ภาษาในการนำเสนอในหนังสือแบบเรียน						
1	มีการใช้คำศัพท์ที่ยากค่อนข้างน้อย					
2	มีการใช้ศัพท์ทางวิชาการที่เหมาะสม เข้าใจง่าย					

ภาคผนวก ก  
ผลการพิจารณาคูณภาพของเครื่องมือ(แบบสัมภาษณ์)

### ข้อคำถามที่มีการปรับภาษาตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

ข้อ	ข้อคำถามเดิม	ข้อคำถามที่ปรับแก้
แนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต่อหนังสือเรียน		
4	หนังสือเรียนที่ใช้ปัจจุบัน มีจุดแข็ง จุดอ่อน	หนังสือเรียนที่ใช้ปัจจุบัน มีจุดแข็ง จุดอ่อน อย่างไร
5	หนังสือเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอนยังควรเป็นหนังสือที่รองรับหลักสูตรปัจจุบันหรือไม่อย่างไร	ตัดออก
10	เนื้อหาวิชาที่หนังสือเรียนหลังปฏิรูปการศึกษาควรเพิ่มจากหนังสือเรียนก่อนปฏิรูปฯ	เนื้อหาวิชาที่หนังสือเรียนหลังปฏิรูปการศึกษาควรเพิ่มจากหนังสือเรียนก่อนปฏิรูปฯ มีอะไรบ้าง แล้วที่เป็นอยู่ได้เพิ่มหรือเปล่า



ภาคผนวก ง  
การวิเคราะห์ลักษณะรูปเล่มของหนังสือเรียน

ตัวอย่างการวิเคราะห์หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนปฏิรูปการศึกษาด้านรูปเล่ม

ประเด็นวิเคราะห์ หนังสือเรียนส่งเสริมประสบการณ์ชีวิต	สำนักพิมพ์	
	(1)	(2)
<b>ป4</b>		
จำนวนหน้า	97	106
จำนวนหน่วยการเรียนรู้(หน่วย)	10	5
ขนาดเล่ม	ขนาด 8 หน้่ายก	ขนาด 8 หน้่ายก
ลักษณะปก 1) ชื่อหนังสือ - ตรงกับหน่วยงานราชการ ขนาด - ตัวอักษร (ขนาดใหญ่ 40 พอยท์ขึ้นไป ไม่ใช่ตัวอักษร ประดิษฐ์) 2) ภาพบนปกหนังสือเรียน - ภาพมีความหมายแสดงมโนทัศน์ (Concept) ของเรื่อง - ภาพที่มีสีสัน สวยงาม บนปกมีข้อมูล	ครบ	ครบ
ขนาดของภาพ / ตาราง	ขนาด 1 ใน 2	ขนาด 1 ใน 2
จำนวนภาพประกอบ	268	249
จำนวนตาราง	13	11
ขนาดตัวอักษร	24 พอยท์	24 พอยท์
<b>ป5</b>		
จำนวนหน้า	122	118
จำนวนหน่วยการเรียนรู้(หน่วย)	9	9
ขนาดเล่ม	ขนาด 8 หน้่ายก	ขนาด 8 หน้่ายก
ลักษณะปก 1) ชื่อหนังสือ - ตรงกับหน่วยงานราชการ ขนาด - ตัวอักษร (ขนาดใหญ่ 40 พอยท์ขึ้นไป ไม่ใช่ตัวอักษร ประดิษฐ์) 2) ภาพบนปกหนังสือเรียน - ภาพมีความหมายแสดงมโนทัศน์ (Concept) ของเรื่อง - ภาพที่มีสีสัน สวยงาม บนปกมีข้อมูล	ครบ	ครบ

ประเด็นวิเคราะห์ หนังสือเรียนสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต	สำนักพิมพ์	
	(1)	(2)
ขนาดของภาพ / ตาราง	ขนาด 1 ใน 2	ขนาด 1 ใน 2
จำนวนภาพประกอบ	296	296
จำนวนตาราง	21	22
ขนาดตัวอักษร	24 พอยท์	24 พอยท์
<b>ป6</b>		
จำนวนหน้า	147	91
จำนวนหน่วยการเรียนรู้(หน่วย)	4	4
ขนาดเล่ม	ขนาด 8 หน้ายก	ขนาด 8 หน้ายก
ลักษณะปก 1) ชื่อหนังสือ - ตรงกับหน่วยงานราชการ ขนาด - ตัวอักษร (ขนาดใหญ่ 40 พอยท์ขึ้นไป ไม่ใช่ตัวอักษร ประดิษฐ์) 2) ภาพบนปกหนังสือเรียน - ภาพมีความหมายแสดงมโนทัศน์ (Concept) ของเรื่อง - ภาพที่มีสีสัน สวยงาม บนปกมีข้อมูล	ครบ	ครบ
ขนาดของภาพ / ตาราง	ขนาด 1 ใน 2	ขนาด 1 ใน 2
จำนวนภาพประกอบ	165	172
จำนวนตาราง	5	2
ขนาดตัวอักษร	24 พอยท์	24 พอยท์

ภาคผนวก จ  
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย  
(ใช้ในการวิเคราะห์หนังสือเรียน)  
การเปรียบเทียบเนื้อหา ก่อนและหลังการปฏิรูประหว่างชั้นเรียน

## การวิเคราะห์เนื้อหา ก่อนและหลังการปฏิรูประหว่างชั้นเรียน

เนื้อหาวิทยาศาสตร์	ระดับชั้นที่ศึกษา						การเปลี่ยนแปลง
	ก่อนปฏิรูปฯ			หลังปฏิรูปฯ			
	ป.4	ป.5	ป.6	ป.4	ป.5	ป.6	
<b>กลุ่มวิชาชีววิทยา</b>							
-สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต	✓		✓	✓			<b>หลังปฏิรูปเรียนเนื้อหา</b> น้อยลง <ul style="list-style-type: none"> <li>• สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต</li> <li>• เรียนเพิ่มเรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต การทำงานของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิต</li> </ul> <b>หลังปฏิรูปเนื้อหาที่หายไป</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• อากาศ พัฒนาสิ่งแวดล้อม</li> </ul>
ร่างกายของคนและสัตว์							
การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต (คน, พืช, สัตว์)					✓		
การทำงานของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิต						✓	
-ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม			✓			✓	
การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต		✓		✓		✓	
พัฒนาสิ่งแวดล้อม		✓					
อากาศ	✓						
<b>กลุ่มวิชาฟิสิกส์</b>							
- แรงและการเคลื่อนที่			✓				<b>หลังปฏิรูปการศึกษาเนื้อหา</b> น้อยลง <ul style="list-style-type: none"> <li>• เรียนเรื่องแรงและความดันเฉพาะชั้น ป.5</li> <li>• เรียนเพิ่มในเรื่องวงจรไฟฟ้า</li> </ul> <b>หลังปฏิรูปเนื้อหาที่หายไป</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• แรงและการเคลื่อนที่ / พลังงาน</li> <li>• ไฟฟ้าสถิต</li> </ul>
แรงและความดัน	✓	✓			✓		
- พลังงาน			✓				
เสี่ยงกับการไต่ขึ้น	✓				✓		
พลังงานแสง		✓		✓			
วงจรไฟฟ้า						✓	
ไฟฟ้าสถิต		✓					
<b>กลุ่มวิชาเคมี</b>							
- สารและสมบัติของสาร							<b>หลังปฏิรูปการศึกษาเนื้อหา</b> น้อยลง <ul style="list-style-type: none"> <li>• เพิ่มเนื้อหาวัสดุและสมบัติของวัสดุ</li> <li>• ลดเนื้อเรื่องอาหารและสารอาหารเรียนเฉพาะชั้น ป.4เพียงชั้นเดียว</li> </ul> <b>หลังปฏิรูปเนื้อหาที่หายไป</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• สสารและความร้อน</li> </ul>
วัสดุและสมบัติของวัสดุ					✓		
สาร และ สมบัติ ของ สาร ในชีวิตประจำวัน	✓	✓			✓	✓	
สสารและความร้อน		✓					
อาหารและสารอาหาร	✓		✓	✓			
<b>กลุ่มวิชาโลกดาราศาสตร์และอวกาศ</b>							
- กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก			✓				<b>หลังปฏิรูปการศึกษาเนื้อหา</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• เพิ่มเรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยี</li> </ul> <b>หลังปฏิรูปเนื้อหาที่หายไป</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก</li> <li>• จักรวาลและอวกาศ</li> </ul>
น้ำ ฟ้าและดวงดาว	✓				✓		
ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ						✓	
ดินและหินในท้องถิ่น	✓			✓			
- ดาราศาสตร์และอวกาศ							
ระบบสุริยะ				✓		✓	
จักรวาลและอวกาศ		✓					

**ภาคผนวก ฉ**  
**การวิเคราะห์ลำดับของเนื้อหาที่เรียน**

## แบบวิเคราะห์ลำดับของเนื้อหาที่เรียน

เนื้อหาวิทยาศาสตร์	การจัดลำดับเนื้อหา				
	ก่อนปฏิรูป ๗	หลังปฏิรูป <sup>๗</sup>			
		สสวท.	พว	อทท	วพ
<b>กลุ่มวิชาชีววิทยา</b>					
-สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต	4(1)				
ร่างกายของคนและสัตว์		5(1),6(1)		6(1)	6(1,2)
การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต (คน,พืช,สัตว์)	4(2),6(1)		5(2,4)		5(1,2,3)
การทำงานของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิต			6(1)		
-ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม		6(3)	6(2)	4(1,2) 6(2,3)	6(3)
การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต	5(1,2)	4(3,4),6(2)	4(2,4)	5(1)	4(2,3)
พัฒนาสิ่งแวดล้อม	5(3)				
อากาศ	4(5)				
<b>กลุ่มวิชาฟิสิกส์</b>					
- แรงและการเคลื่อนที่	6(3)		5(3)		
แรงและความดัน	4(7),5(7)	5(3)		5(3)	5(5)
- พลังงาน	6(3)				5(6)
เสียงกับการได้ยิน	4(6)	5(4)	5(6)	5(4)	
เชื้อเพลิง	4(9)				
พลังงานแสง	5(5)		4(3)		4(4.1)
วงจรไฟฟ้า		6(5)	6(5)	6(5)	6(5)
ไฟฟ้าสถิต	5(6)				
<b>กลุ่มวิชาเคมี</b>					
- สารและสมบัติของสาร					
วัสดุและสมบัติของวัสดุ		5(2),	5(1)	5(2)	5(4)
สารและสมบัติของสารในชีวิตประจำวัน	4(8),5(8)	6(4)	6(4)	6(4)	6(4)
สสารและความร้อน	5(4)				

เนื้อหาวิทยาศาสตร์	การจัดลำดับเนื้อหา				
	ก่อนปฏิรูป ๑	หลังปฏิรูป๑			
		สสวท.	พว	อจท	วพ
อาหารและสารอาหาร		4(5)	4(1)	4(3)	4(1)
<b>กลุ่มวิชาโลกดาราศาสตร์และอวกาศ</b>					
- กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก					
น้ำ ฟ้าและดวงดาว	4(4,10)	5(5)	5(5)	5(5)	5(7)
ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ		6(6)	6(3,6)	6(6)	6(6)
ดินและหินในท้องถิ่น	4(3),6(2)	4(2)	4(5)	4(5)	4(5)
- ดาราศาสตร์และอวกาศ	6(4)				
ระบบสุริยะ		4(1)	4(6)	4(4)	4(4.2)
จักรวาลและอวกาศ	5(9)				

หมายเหตุ ตัวเลข 4(1) หมายความว่า เป็นระดับชั้น ป.4 จัดลำดับเนื้อหา อยู่หน่วยที่ 1



ภาคผนวก ช  
ตัวอย่างหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัย



ที่ ศธ 0512.6(2755)/จ.47๙

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท แขวงวัง  
ใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

พฤษภาคม 2552

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

ด้วยนางสาวมาริษา ช่วยบุญ นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา สาขาวิชาวิจัยการศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การวิเคราะห์เปรียบเทียบแนวคิดการจัดการเรียนการสอนและหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ระหว่างก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษา” โดยมี ศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ว่องวานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบการสัมภาษณ์กับผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดทำหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ในระดับประถมศึกษา ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นางสาวมาริษา ช่วยบุญ ได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบพระคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ)

หัวหน้าภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

โทรศัพท์ 0-2218-2581-97 ต่อ 800 โทรสาร 801

โทรศัพท์นิสิต 08-1608-5075 (นางสาวมาริษา ช่วยบุญ)

ที่ ศค 0512.6(2755)/ ๕๐๒



คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน  
กรุงเทพฯ 10330

พฤษภาคม ๒๕๕๒

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย  
เรียน

เนื่องด้วยนางสาวมารีษา ช่วยบุญ นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา  
วิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำลัง  
ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การวิเคราะห์เปรียบเทียบแนวคิดการ  
จัดการเรียนการสอนและหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ระหว่างก่อนและหลังการปฏิรูป  
การศึกษา” โดยมีศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ว่องวานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตจำเป็นต้องเก็บ  
รวบรวมข้อมูลภาคสนาม เพื่อทำการศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดย  
การศึกษาจากเอกสาร และการสัมภาษณ์ โดยท่านเป็นผู้หนึ่งที่มีความรู้และประสบการณ์ในประเด็นที่  
เกี่ยวข้องกับกรวิจัยนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน ช่วยสละเวลาให้ นิสิตได้มีโอกาส  
สัมภาษณ์ข้อมูลจากท่านด้วย หากท่านไม่ขัดข้อง นิสิตจะประสานงานนัดหมายวันเวลาในการสัมภาษณ์  
ท่านโดยตรง

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดพิจารณาอนุญาตให้นางสาวมารีษา ช่วยบุญ ได้  
ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาส  
นี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ)

หัวหน้าภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

โทรศัพท์ 0-2218-2581-97 ต่อ 800 โทรสาร 801

โทรศัพท์นิสิต 08-1608-5075 (นางสาวมารีษา ช่วยบุญ)



## บันทึกข้อความ

ส่วนงาน ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-2218-2581-97 ต่อ 800 โทรสาร ต่อ 801

ที่ ศธ 0512.6(2755)/ 5๐๒

วันที่

พฤศจิกายน 2552

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน

เนื่องด้วยนางสาวมาริษา ช่วยบุญ นิสิตปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา สาขาวิชาวิจัยการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง “การวิเคราะห์เปรียบเทียบแนวคิดการจัดการเรียนการสอนและหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ระหว่างก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษา” โดยมี ศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ว่องวานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม เพื่อทำการศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยการศึกษาจากเอกสาร และการสัมภาษณ์รศ.ดร.พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และผศ.ดร.อลิศรา ชูชาติ เป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้เป็นอย่างยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ)

หัวหน้าภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา



## สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

924 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนง เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110

โทร. 0 2392 4021 โทรสาร 0 2381 0750 <http://www.ipst.ac.th>

ที่ ศษ 5404.5/ 7562

พฤศจิกายน 2552

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลวิจัย

เรียน

อ้างถึง หนังสือคณะกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ ศษ 0512.6(2755)/ว.479 ลงวันที่ 2 พฤศจิกายน 2552

ตามหนังสือที่อ้างถึง คณะกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ขอความอนุเคราะห์ให้ นางสาวมาริษา ช่วยปู เก็บข้อมูลด้วยแบบการสัมภาษณ์กับผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดทำหนังสือวิทยาศาสตร์ ในระดับประถมศึกษา นั้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) พิจารณาแล้ว ยินดีมอบหมาย ให้นางสาวกุศลีน มุสิกกุล เป็นผู้ให้สัมภาษณ์การเก็บข้อมูลวิจัย ดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ศิลป์ รูปพนม)

ผู้ช่วยผู้อำนวยการ ปฏิบัติงานแทน

ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สาขาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา

โทร. 0 2392 4021 ต่อ 1230 (สมใจ สุทธิธรรมพร)

โทรสาร. 0 2381 3849

e-mail : [ssuth@ipst.ac.th](mailto:ssuth@ipst.ac.th)

นางสาวมาริษา ช่วยปู

สสวท.

๑๓๗๖.๕๖

ภาคผนวก ซ  
ตัวอย่างการวิเคราะห์ดัชนีความน่าอ่าน

การคำนวณดัชนีความน่าอ่าน (Readability Index) มีวิธีการวิเคราะห์ดังนี้

- 1) คัดเลือกข้อความจากแบบเรียนเคมีมาบทละ 1 ตอน ให้มีความยาว 100 คำ
- 2) นับจำนวนประโยคในข้อความที่มีความยาว 100 คำนั้น

ตัวอย่างเช่น ข้อความจากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (หลักสูตร พ.ศ. 2544) สำนักพิมพ์ สสวท. หน้า 7

ดวงจันทร์ของโลก

ดวงจันทร์, เป็น, บริวาร, ดวงเดียว, ของ, โลก, ระยะห่าง, จาก, โลก, เฉลี่ย, 384,400, กิโลเมตร, (ประมาณ, 30, เท่า, ของ, เส้นผ่านศูนย์กลาง, ของ, โลก,) อยู่, ใกล้, โลก, มาก, เมื่อ, เทียบ, กับ, ดวงอาทิตย์, (1:27/5)/ มี, เส้นผ่านศูนย์กลาง, 3,476, กิโลเมตร, โคจร, รอบ, โลก, และ, หมุน, รอบ, ตัวเอง, 1 รอบ, ใช้, เวลา, เท่ากัน,พอดี, คือ, ประมาณ, 29.5, วัน, (2:20/2)/ เรา, มองเห็น, ดวงจันทร์, เป็น, ดาว, ที่, สว่าง, เป็น, อันดับ, 2, ใน, ท้องฟ้า, รอง, จาก, ดวงอาทิตย์, (3:15/1)/ เป็น, ดาว, ดวงเดียว, ที่, มนุษย์, ไป, ถึง, โดย, ยานอวกาศ, อะพอลโล 11, ของ, สหรัฐอเมริกา, ไป, ลง, บน, ดวงจันทร์, ครั้งแรก, เมื่อ, วันที่, 21, กรกฎาคม, 2512, ตาม, เวลา, ใน, ประเทศไทย, (4:26/5)/ มนุษย์, คนแรก, ที่, ลง, ไป,เหยียบ, บน, พื้นผิว, ดวงจันทร์, คือ, นีล อาร์มสตรอง, (5:12/1)

หมายเหตุ

1. คำที่ขีดเส้นใต้คือคำที่มี 3 พยางค์ขึ้นไป
  2. ตัวเลขในวงเล็บ (1:27/5) หมายความว่า เป็นประโยคที่ 1 ประกอบด้วย 27 คำ และมีคำที่มี 3 พยางค์ขึ้นไป 5 คำ
  3. เครื่องหมาย / หมายความว่า จบประโยค
- 3) คำนวณหาค่าเฉลี่ยของจำนวนคำในประโยค โดยการนำจำนวนคำทั้งในข้อความ 1 ตอนหารด้วยจำนวนประโยค

$$\text{ค่าเฉลี่ยของจำนวนคำในประโยค} = \frac{100}{5} = 20$$

- 4) นับจำนวนคำที่มี 3 พยางค์ขึ้นไปในข้อความที่มีความยาว 100 คำ ได้เท่ากับ 14 คำ

$$\text{จำนวนคำที่มี 3 พยางค์ขึ้นไป} = 5 + 2 + 1 + 5 + 1 = 14$$

- 5) รวมค่าเฉลี่ยจำนวนคำในประโยคจากข้อ 3) กับจำนวนคำที่มี 3 พยางค์ขึ้นไปจากข้อ 4)

ผลรวมจากข้อ 3) และข้อ 4) =  $20 + 14 = 34$

6) นำผลลัพธ์จากข้อ 5) คูณด้วย 0.4 และปัดจุดทศนิยมให้เป็นจำนวนเต็ม ผลลัพธ์ที่ได้เป็นดัชนีความน่าอ่านของแบบเรียนเคมี

$$\begin{aligned} \text{ดัชนีความน่าอ่าน} &= (0.4 \times 34) \\ &= 13.60 \\ &= 14 \end{aligned}$$

ดังนั้น ดัชนีความน่าอ่านของหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1 มีค่าเท่ากับ 14

การวิเคราะห์ดัชนีความน่าอ่าน (Readability Index) ของหนังสือเรียนก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษา

บทที่	จำนวนประโยค	จำนวนคำในประโยค(ที)									ค่า 3 พยางค์ขึ้นไป	ดัชนีความน่าอ่าน
		1	2	3	4	5	6	7	8	เฉลี่ย		
องค์การค้ำของครูสภา; กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ												
ก่อนการปฏิรูปการศึกษา												
องค์การค้ำของครูสภา; กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ												
ป. 4												
บทที่1	4	20	42	22	16					25	6	12
บทที่2	5	19	29	16	25	11				20	7	11
บทที่3	3	38	36	26						33	4	10
บทที่4	5	18	23	16	17	26				20	3	9
บทที่5	5	29	19	16	15	21				20	6	10
บทที่6	6	21	26	18	11	10	14			17	0	7
บทที่7	7	13	10	14	18	18	17	10		14	3	7
บทที่8	8	12	15	18	14	12	9	16	4	13	12	10
บทที่9	7	15	17	12	10	18	9	19		14	6	8
บทที่10	8	7	8	16	18	11	10	10	20	13	10	9
ค่าเฉลี่ยรวม										19	6	9
ป. 5												
บทที่1	8	6	6	6	8	15	24	9	26	13	4	7
บทที่2	4	19	38	28	15					25	2	11
บทที่3	5	25	11	20	38	6				20	8	11
บทที่4	7	21	14	6	9	14	21	15		14	9	9



บทที่	จำนวนประโยค	จำนวนคำในประโยค(ที่)									คำ 3 พยางค์ขึ้นไป	ดัชนีความอ่าน
		1	2	3	4	5	6	7	8	เฉลี่ย		
บทที่5	7	13	13	10	8	13	23	20		14	8	9
บทที่6	5	23	12	18	21	26				20	2	9
บทที่7	6	21	20	27	13	15	4			17	4	8
บทที่8	5	12	28	14	18	28				20	5	10
บทที่9	5	28	25	21	18	8				20	6	10
ค่าเฉลี่ยรวม										18	5	9
ป. 6												
บทที่ 1	4	31	28	20	21					25	8	13
บทที่ 3	5	32	21	19	25	3				20	12	13
บทที่ 6	4	27	16	22	35					25	4	12
บทที่ 7	5	18	33	17	18	14				20	6	10
ค่าเฉลี่ยรวม										23	8	12
บริษัท อักษรเจริญทัศน์ จำกัด ; อจท.												
ป. 4												
บทที่1	4	20	42	22	16					25	6	12
บทที่2	5	19	29	16	25	11				20	7	11
บทที่3	7	13	10	14	18	18	17	10		14	3	7
บทที่4	8	12	15	18	14	12	9	16	4	13	12	10
บทที่5	8	7	8	16	18	11	10	10	20	13	10	9
ค่าเฉลี่ยรวม										17	8	10
ป. 5												
บทที่1	8	6	6	6	8	15	24	9	26	13	4	7
บทที่2	4	19	38	28	15					25	2	11
บทที่3	5	25	11	20	38	6				20	8	11
บทที่4	7	21	14	6	9	14	21	15		14	9	9
บทที่5	7	13	13	10	8	13	23	20		14	8	9
บทที่6	5	23	12	18	21	26				20	2	9
บทที่7	6	21	20	27	13	15	4			17	4	8
บทที่8	5	12	28	14	18	28				20	5	10
บทที่9	5	28	25	21	18	8				20	6	10

บทที่	จำนวนประโยค	จำนวนคำในประโยค(ที)								เฉลี่ย	คำ 3 พยางค์ขึ้นไป	ดัชนีความน่าอ่าน
		1	2	3	4	5	6	7	8			
ค่าเฉลี่ยรวม										18	5	9
ป. 6												
บทที่ 1	4	31	28	20	21					25	8	13
บทที่ 3	5	32	21	19	25	3				20	12	13
บทที่ 6	4	27	16	22	35					25	4	12
บทที่ 7	5	18	33	17	18	14				20	6	10
ค่าเฉลี่ยรวม										23	8	12
ค่าเฉลี่ยรวม(ก่อนการปฏิรูปการศึกษา)										19	6	10
หลังการปฏิรูปการศึกษา												
องค์การค้ำของครูสภา; กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (สสวท)												
ป. 4												
หน่วยที่ที่1	5	27	20	15	26	12				20	14	14
หน่วยที่ที่2	8	12	14	11	19	18	11	8	7	13	13	10
หน่วยที่ที่3	8	12	12	19	14	12	12	13	6	13	12	10
หน่วยที่ที่4	5	30	13	27	18	12				20	11	12
หน่วยที่ที่5	8	10	15	14	15	19	13	12	2	13	18	12
ค่าเฉลี่ยรวม										16	14	12
ป. 5												
หน่วยที่ที่1	6	13	11	22	36	12	6			17	13	12
หน่วยที่ที่2	7	17	7	14	26	11	17	8		14	12	11
หน่วยที่ที่3	7	16	9	19	23	20	10	3		14	10	10
หน่วยที่ที่4	6	8	17	26	18	16	15			17	9	10
หน่วยที่ที่5	6	6	19	33	13	15	14			17	2	7
ค่าเฉลี่ยรวม										16	9	10
ป. 6												
หน่วยที่ที่1	7	18	10	15	9	22	11	15		14	12	11
หน่วยที่ที่2	8	11	13	12	10	16	15	5	18	13	5	7
หน่วยที่ที่3	6	28	8	16	24	13	11			17	5	9
หน่วยที่ที่4	8	22	11	20	9	9	9	14	6	13	8	8
หน่วยที่ที่5	7	15	16	25	11	10	10	13		14	24	15

บทที่	จำนวนประโยค	จำนวนคำในประโยค(ที)									คำ 3 พยางค์ขึ้นไป	ดัชนีความอ่าน
		1	2	3	4	5	6	7	8	เฉลี่ย		
หน่วยที่6	5	24	23	20	17	16				20	7	11
ค่าเฉลี่ยรวม										15	10	10
บริษัทพัฒนาพานิช จำกัด ; วพ.												
ป. 4												
หน่วยที่1	6	15	11	28	18	17	11			17	3	8
หน่วยที่2	4	21	31	10	38					25	7	13
หน่วยที่3	5	27	11	25	19	18				20	1	8
หน่วยที่4	5	25	29	11	16	19				20	3	9
หน่วยที่5	5	4	15	31	17	33				20	4	10
ค่าเฉลี่ยรวม										20	4	10
ป. 5												
หน่วยที่1	4	18	41	29	12					25	6	12
หน่วยที่2	5	10	12	44	15	19				20	10	12
หน่วยที่3	6	15	11	10	15	20	29			17	3	8
หน่วยที่4	6	26	22	13	12	18	9			17	14	12
หน่วยที่5	5	11	32	38	9	10				20	17	15
หน่วยที่6	4	17	32	16	35					25	15	16
หน่วยที่7	4	31	20	21	28					25	10	14
ค่าเฉลี่ยรวม										21	11	13
ป. 6												
หน่วยที่1	4	21	26	29	24					25	7	13
หน่วยที่2	5	27	31	14	23	5				20	17	10
หน่วยที่3	5	33	15	26	13	13				20	9	12
หน่วยที่4	5	15	20	38	23	4				20	10	12
หน่วยที่5	5	27	32	18	15	8				20	11	12
หน่วยที่6	5	33	26	19	19	3				20	11	14
ค่าเฉลี่ยรวม										21	11	12
สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ ; พว.												
ป. 4												
หน่วยที่1	6	28	9	14	24	22	3			17	11	11

บทที่	จำนวนประโยค	จำนวนคำในประโยค(ที)									คำ 3 พยางค์ขึ้นไป	ดัชนีความอ่าน
		1	2	3	4	5	6	7	8	เฉลี่ย		
หน่วยที่2	5	25	18	29	16	12				20	11	12
หน่วยที่3	6	23	7	24	28	12	6			17	21	15
หน่วยที่4	7	13	20	11	13	22	13	8		14	0	8
หน่วยที่5	5	17	15	17	35	16				20	6	10
หน่วยที่6	6	6	12	20	30	30	2			17	9	10
ค่าเฉลี่ยรวม										17	10	11
ป. 5												
หน่วยที่1	4	9	32	50	9					25	9	14
หน่วยที่2	4	30	25	21	24					25	10	14
หน่วยที่3	5	10	31	18	17	14				18	4	10
หน่วยที่4	5	33	36	17	12	2				20	14	14
หน่วยที่5	5	20	19	27	23	12				20	9	12
หน่วยที่6	6	14	10	23	28	18	7			17	12	11
ค่าเฉลี่ยรวม										21	10	13
ป. 6												
หน่วยที่1	4	31	16	49	4					25	10	14
หน่วยที่2	5	15	18	25	22	20				20	24	18
หน่วยที่3	6	16	27	18	21	15	3			17	10	11
หน่วยที่4	6	9	12	32	19	23	5			17	3	8
หน่วยที่5	5	11	15	32	19	23				20	12	13
หน่วยที่6	5	28	17	21	18	16				20	12	14
ค่าเฉลี่ยรวม										20	12	13
บริษัท อักษรเจริญทัศน์ จำกัด ; อจท.												
ป. 4												
หน่วยที่1	8	12	13	11	12	13	16	15	8	13	17	12
หน่วยที่2	6	10	25	20	19	16	10			17	2	7
หน่วยที่3	5	21	13	17	37	12				20	11	12
หน่วยที่4	4	22	21	27	30					25	7	13
หน่วยที่5	5	30	13	20	18	19				20	5	10
ค่าเฉลี่ยรวม										19	8	11

บทที่	จำนวนประโยค	จำนวนคำในประโยค(ที่)									คำ 3 พยางค์ขึ้นไป	ดัชนีความอ่าน
		1	2	3	4	5	6	7	8	เฉลี่ย		
ป. 5												
หน่วยที่ที่1	6	23	11	14	26	12	14			17	14	12
หน่วยที่ที่2	5	17	13	28	24	18				20	13	13
หน่วยที่ที่3	7	19	23	13	10	18	11	6		14	12	13
หน่วยที่ที่4	5	22	16	23	35	4				20	6	10
หน่วยที่ที่5	5	11	31	38	17	3				20	3	9
ค่าเฉลี่ยรวม										18	10	11
ป. 6												
หน่วยที่ที่1	4	20	45	16	19					25	14	16
หน่วยที่ที่2	5	19	25	22	29	5				20	5	10
หน่วยที่ที่3	5	21	23	18	27	11				20	3	9
หน่วยที่ที่4	5	19	11	9	31	30				20	5	10
หน่วยที่ที่5	5	20	18	15	25	22				20	16	14
หน่วยที่ที่6	7	12	7	21	16	12	23	9		14	13	11
ค่าเฉลี่ยรวม										20	9	12
ค่าเฉลี่ยรวม(หลังการปฏิรูปการศึกษา)										19	10	12

อ้างอิงวิธีการคำนวณใน อัมพา วัชรโรทยางกูร : 2540

ภาคผนวก ฅ  
ตัวอย่างในการวิเคราะห์ความยากในการอ่าน

คำนวณดัชนีความยากในการอ่าน (Reading Difficulty Index) มีวิธีการวิเคราะห์ดังนี้

1) แบ่งเนื้อหาในหนังสือวิทยาศาสตร์แต่ละเล่มเป็น 10 ส่วน ดังนั้นในแต่ละส่วนประกอบด้วยเนื้อหาจากหนังสือวิทยาศาสตร์ร้อยละ 10

หนังสือวิทยาศาสตร์ เล่ม 1 สามารถแบ่งเนื้อหาออกเป็น 10 ส่วน แต่ละส่วนเรียกว่าอนุประโยค ได้ ดังนี้

อนุประโยค	ป.4(สสวท)	
	ช่วงหน้า	หน้า
อนุประโยคที่ 1	1-8	7-8
อนุประโยคที่ 2	9-16	12-14
อนุประโยคที่ 3	17-24	22-24
อนุประโยคที่ 4	25-32	26-27
อนุประโยคที่ 5	33-40	36-38
อนุประโยคที่ 6	41-48	43-45
อนุประโยคที่ 7	49-56	51-53
อนุประโยคที่ 8	57-64	58-60
อนุประโยคที่ 9	65-72	71-72
อนุประโยคที่ 10	73-79	73-74,76

2) สุ่มเนื้อหาแต่ละส่วนให้ได้ข้อความที่มีความยาวประมาณ 200 คำ จะได้ข้อความที่จะใช้ในการประเมินเล่มละ 10 ข้อความ เรียกแต่ละข้อความว่า อนุประโยค นำมาเรียงต่อกัน ทำเป็นลักษณะของหนังสือเล่มเล็ก (Booklets)

3) นำหนังสือเล่มเล็กที่มีเล่มละ 10 ข้อความ มาขีดเส้นใต้คำที่เป็นคำยากแล้วนับจำนวนคำที่เป็นคำยาก ดังตัวอย่างต่อไปนี้

หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ป. 4 (สสวท)  
หลักสูตร 2544

อนุประโยคที่ 1

จาก หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ป.4(สสวท) หน้า 7-8

ดวงจันทร์ของโลก

ดวงจันทร์เป็นบริวารดวงเดียวของโลกระยะห่างจากโลกเฉลี่ย384,400กิโลเมตร (ประมาณ 30เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง (1) ของโลก) อยู่ใกล้โลกมากเมื่อเทียบกับดวงอาทิตย์ มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3,476 กิโลเมตร โคจรรอบโลกและหมุนรอบตัวเอง 1รอบใช้ เวลาเท่ากันพอดี คือ ประมาณ29.5 วัน, เรามองเห็นดวงจันทร์เป็นดาวที่สว่างเป็นอันดับ2 ในท้องฟ้า รองจากดวงอาทิตย์เป็นดาวดวงเดียวที่มนุษย์ไปถึงโดยยานอวกาศอะพอลโล 11 (2) ของสหรัฐอเมริกาไปลงบนดวงจันทร์ครั้งแรก เมื่อวันที่ 21กรกฎาคม 2512ตามเวลาในประเทศไทย มนุษย์คนแรกที่ลงไปเหยียบบนพื้นผิวดวงจันทร์ คือ นีล อาร์มสตรอง (3)

อุกกาบาต เกิดจากวัตถุแข็งจำพวกโลหะ (4) และหินขนาดเล็กที่ล่องลอยในอวกาศ เมื่อโคจร (5) เข้ามาใกล้โลกจะถูกโลกดึงดูดเข้าสู่บรรยากาศ (6) เกิดการเสียดสีลุกไหม้เป็นแสงวาว เรียกว่า ดาวตกหรือผีพุ่งไต้ (7) หากลูกไหม้ไม่หมดเหลือตกลงสู่พื้นโลก เรียกว่า อุกกาบาต (8)

ดาวเคราะห์น้อย (9) เป็นก้อนหินขนาดต่างๆกัน ตั้งแต่เส้นผ่านศูนย์กลาง 1,000 กิโลเมตรลงมาซึ่งมีจำนวนไม่น้อยกว่า 100,000 ดวง ส่วนมากโคจรอยู่ระหว่างวงโคจรของดาวอังคารกับดาวพฤหัสบดี เช่น ดาวเคราะห์น้อยแกสปร่า (10)

ดาวหาง (11) เป็นก้อนน้ำแข็งสกปรก โคจรรอบดวงอาทิตย์เป็นวงรีมาก เมื่อเข้าใกล้ดวงอาทิตย์ก็จะเกิดการระเหิด (12) เป็นฝุ่นและแก๊ส (13) สะท้อนแสงดวงอาทิตย์ทำให้มองเห็นเป็นหัวและหาง ยิ่งเข้าใกล้ดวงอาทิตย์ส่วนหัวจะใหญ่ขึ้น และหางจะชี้ไปทางทิศตรงกันข้ามกับดวงอาทิตย์เสมอ

สรุป มีคำที่ขีดเส้นใต้ทั้งหมด 13 คำ



## อนุประโยคที่ 2

จาก หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ป.4(สสวท) หน้า 31

เมื่อมองไปที่หลอดไฟหรือเปลวเทียนไข เรายังมองเห็นเปลวเทียนหรือหลอดไฟได้เพราะเหตุใด ลองทำกิจกรรมต่อไปนี้และบันทึกผลลงในใบบันทึกกิจกรรม 1. ม้วนกระดาษเป็นท่อทรงกระบอก 2. มองเทียนไขหรือหลอดไฟผ่านม้วนกระดาษด้วยตาข้างเดียว 3. ใช้มือปิดปลายม้วนกระดาษ สังเกตผล ถ้าแสงจากวัตถุที่มีแสงในตัวเองมาเข้าตาเราจะมองเห็นวัตถุนั้น เราจะเห็นสิ่งของที่ไม่มีแสงในตัวเองและอยู่ในห้องมืดๆ ได้อย่าง ทดลองและบันทึกผลลงในใบบันทึกกิจกรรม 1. นำสิ่งของใส่ในกล่องที่มีช่องสำหรับมอง 2. มองผ่านช่องเข้าไปในกล่อง บันทึกผลการสังเกต 3. เปิดไฟฉายในกล่อง แล้วปิดฝากล่อง 4. มองวัตถุในกล่องผ่านช่อง สังเกตผลที่เกิดขึ้น

รู้ไหม! ดวงอาทิตย์อยู่ห่างจากโลกออกไปถึง 150 ล้านกิโลเมตร แต่แสงสามารถเดินทางมาถึงโลกโดยใช้เวลาเพียง 8 นาทีเท่านั้นเอง คิดแล้วแสงเดินทางเร็วมากนะประมาณ 300,000 กิโลเมตรต่อวินาทีเลยทีเดียว ทำไมบางครั้งเรามองไม่เห็นลำแสง แต่บางครั้งมองเห็นลำแสง การที่เรามองเห็นแสงเป็นลำก็เพราะแสงกระทบควันไฟหรือฝุ่นละออง(1) แล้วสะท้อนมาเข้าตานั่นเอง ระวังอย่าให้แสงที่สว่างมากเกินไปเข้าตา อาจทำให้ประสาทตา(2) ชำรุด

สรุป มีคำที่ขีดเส้นใต้ทั้งหมด 2 คำ

### อนุประโยคที่ 3

จาก หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ป.4(สสวท) หน้า 22-24

#### 1.3 การกระจายของแสงขาวและการเกิดรุ้ง

แสงขาว(1) ประกอบด้วยแสงสีใดบ้าง แสงที่ไม่มีสีจากแหล่งกำเนิดต่างๆ เราเรียกว่า แสงขาว ในแสงขาวมีแสงสีอื่นๆผสมอยู่ด้วย ทดลองดูนาจะรู้ บันที่กผลลงในใบบันทึกกิจกรรมด้วย 1. ใช้แท่งแก้วสามเหลี่ยมที่เรียกว่า ปริซึม(2) รับแสงขาวจากดวงอาทิตย์ สังเกตผล 2. ใช้กระจกเงา(3) ใสในอ่างที่บรรจุน้ำใ้รับแสงจากดวงอาทิตย์ สังเกตผล (1) แสงขาวจากดวงอาทิตย์ประกอบด้วยแสงสีใดบ้าง (2) ถ้าใช้แสงจากไฟฉายแทนแสงจากดวงอาทิตย์ จะให้ผลแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (3) แถบสีแบบนี้เคยเห็นที่ใดบ้างในธรรมชาติ

ปริซึมกระจายแสงขาวออกมาเป็นแสงสีต่างๆเรียกว่า สเปกตรัม (4) ของแสง

ยื่นหันหลังให้ดวงอาทิตย์ แล้วฉีดน้ำเป็นฝอย สังเกตผลบันที่กผลลงในใบบันทึกกิจกรรม ถ้ามีละอองน้ำ(5) ในอากาศมากพอและเราหันหลังให้ดวงอาทิตย์ จะเห็นรุ้งได้ เนื่องจากแสงของดวงอาทิตย์ผ่านละอองน้ำแล้วกระจายออกเป็นแสงสีต่างๆมาเข้าตา จึงมองเห็นละอองน้ำโดยรวมเป็นแถบสีได้

การเปลี่ยนพลังงานแสง(6) เป็นพลังงานไฟฟ้า (7) แสงเป็นพลังงานรูปหนึ่ง เมื่อแสงกระทบสิ่งต่างๆทำให้เกิดการมองเห็น เกิดเงา เกิดการหักเห (8) และการสะท้อนของแสงด้วย พลังงานแสงเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่นได้ไหมนะ เครื่องคิดเลข (9) ใช้พลังงานไฟฟ้าจากที่ไหน ทดลองดูและบันที่กผลลงในใบบันทึกกิจกรรม อุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า คือ เซลล์สุริยะ (10) ลองปิดไม่ให้แสงกระทบเซลล์สุริยะ(11) แล้วสังเกต

สรุป มีคำที่ขีดเส้นใต้ทั้งหมด 11 คำ

#### อนุประโยคที่ 4

จาก หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ป.4 (สสวท) หน้า 26-27

##### 2.1 หินในท้องถิ่นของเรา

หินมีลักษณะอย่างไร โลกประกอบด้วย สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต สิ่งไม่มีชีวิตได้แก่ หิน ดิน น้ำ อากาศหินมีลักษณะอย่างไรนะ ออกไปสำรวจหินกันเถอะ 1. สำรวจหินตามสถานที่ต่างๆ และเก็บตัวอย่างหินมาคนละ 1 – 2 ก้อน บันทึก วัน-เดือน-ปี และสถานที่เก็บหิน 2. สังเกตและบันทึกลักษณะของหินที่เก็บได้และแบ่งกลุ่มลักษณะที่สังเกตเมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้วนำหินไปคืนที่เดิม

นักธรณีวิทยาจำแนกหินได้อย่างไร นักธรณีวิทยา เป็นนักวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับโลกและส่วนประกอบของโลก ได้แก่ หิน ดิน แร่ นักธรณีวิทยาแบ่งหินเป็น 3 กลุ่ม ตามลักษณะการเกิด หินอัคนี เกิดจากการเย็นตัวและแข็งตัวของหินที่ร้อนและหลอมเหลว(1) หินตะกอน (หินชั้น) (2) เกิดจากการทับถมของตะกอนที่เกิดจากการผุพัง (3) ของหินชนิดต่างๆ หินแปร (4) เกิดจากการแปรสภาพของหินเดิมเนื่องจากความร้อนและความดัน หินเดิมอาจเป็นหินอัคนี หินตะกอนหรือหินแปรก็ได้ หิน 3 กลุ่มนี้มีลักษณะอย่างไร หินอัคนี หินตะกอนหรือหินชั้น และหินแปร มีลักษณะอย่างไร นักเรียนช่วยกันสังเกต สี เนื้อหินและลักษณะอื่นๆโดยใช้แว่นขยายหรือแฮนด์เลนส์ (5) ช่วยในการสังเกตลักษณะของหินให้มากที่สุดเท่าที่จำทำได้ แล้วบันทึกผลการสังเกต

สรุป มีคำที่ขีดเส้นใต้ทั้งหมด 5 คำ

## อนุประโยคที่ 5

จาก หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ป.4 (สสวท) หน้า 36-38

### 2.3 การเกิดดินและสมบัติของดินในท้องถิ่น

ดินในท้องถิ่นของเราปลูกพืชอะไรบ้าง

ในธรรมชาติเมื่อเกิดกระบวนการผุพังอยู่กับที่และการกร่อนหิน(1) และแร่ธาตุที่ได้จากการผุพังจะรวมกับฮิวมัส(2) กลายเป็นดิน โดยมีน้ำและอากาศแทรกอยู่ตามช่องว่างของเม็ดดินกระบวนการเกิดดินในธรรมชาติเกิดขึ้นอย่างช้าๆ และต่อเนื่องเป็นเวลาหลายล้านปีจนปกคลุมพื้นผิวโลกเป็นชั้นๆ ประเทศไทยเป็นประเทศที่อุดมไปด้วยพืชพันธุ์นานาชนิด พืชบางชนิดเจริญเติบโตได้ดีบนดินของท้องถิ่นหนึ่ง แต่อาจเจริญเติบโตได้ไม่ดีบนดินของอีกท้องถิ่นหนึ่ง ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติ(3) ที่มีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิต ทุกท้องถิ่นล้วนใช้ประโยชน์จากดิน บางท้องถิ่นใช้ประโยชน์จากดินในด้านการเกษตร บางท้องถิ่นใช้ประโยชน์จากดินในด้านอุตสาหกรรม ดินในท้องถิ่นหนึ่งอาจเหมาะสมต่อการปลูกพืชชนิดหนึ่งแต่อาจไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืชอีกชนิดหนึ่ง ทั้งนี้เพราะสภาพดินและสภาพอากาศในแต่ละท้องถิ่นแตกต่างกัน บางท้องถิ่นใช้ดินโดยขาดการบำรุงรักษาทำให้ดินเสื่อมและเกิดปัญหาเกี่ยวกับดินในท้องถิ่นตามมา

ดินเสื่อมคุณภาพ หมายถึง ดินที่สูญเสียความอุดมสมบูรณ์(4)ของแร่ธาตุ(5)และอาหารในดิน เนื่องจากการตัดไม้ทำลายป่าและการปลูกพืชชนิดเดียวในที่เดิมเป็นเวลานาน การใช้ปุ๋ยเคมี สารเคมีฆ่าแมลงติดต่อกันเป็นเวลานานทำให้สมบัติของดินเปลี่ยนไป นอกจากนี้การทิ้งขยะมูลฝอย (6)สิ่งสกปรก และของเสียต่างๆหรือสารต่างๆที่ไม่ย่อยสลาย เช่น พลาสติก(7) โลหะ ลงดินทำให้ดินเสียและมีเชื้อโรคไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืชอีกต่อไป

สรุป มีคำที่ขีดเส้นใต้ทั้งหมด 7 คำ

## อนุประโยคที่ 6

จาก หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ป.4 (สสวท) หน้า 43 -45

รากและลำต้นเก็บสะสมอาหารหรือไม่ ทดสอบแบ่งกับไอโอดีน(1) ก่อนทำการทดลองน่าจะดีนะ ลองสำรวจจากการทดลองต่อไปนี้ 1. ผ่ามันฝรั่งออกเป็นชิ้นๆ 2. หยดสารละลายไอโอดีน(2) 3.สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล สารละลายไอโอดีน ใช้ทดสอบแบ่งที่มาจากพืช เมื่อหยดสารละลายไอโอดีนบนบริเวณที่มีแป้ง สีของสารละลายไอโอดีนจะเปลี่ยนสีจากสีน้ำตาลเป็นสีน้ำเงิน การใช้หลอดหยดดูดของเหลวให้มีปริมาณใกล้เคียงกับที่ต้องการใช้ จับหลอดหยดในแนวตั้งและบีบจุกยางเพื่อให้ของเหลวในหลอดหยดที่ละหยดอย่างสม่ำเสมอ ของเหลวที่เหลือในหลอดให้ทิ้งไม่ใส่คืนลงในขวดเดิมอีก รากของพืชบางชนิดทำหน้าที่สะสมอาหาร เช่น มันเทศ มันสำปะหลัง แครอท กระชาย ลำต้นของพืชบางชนิดทำหน้าที่สะสมอาหาร เช่น ขิง ข่า ผีอก มันฝรั่ง ซึ่งเป็นพืชที่ลำต้นอยู่ใต้ดิน พืชเหล่านี้สะสมอาหารไว้ที่หน่อหรือหัวได้อย่างไร ลองสำรวจดู สำรวจพืชในท้องถิ่นที่มีการนำส่วนใดของพืชมากินเป็นอาหารบ้าง

ปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช น้ำ แสง และธาตุอาหาร (3) มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชอย่างไร ออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบว่าน้ำ แสง และธาตุอาหารมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช การเจริญเติบโตของพืชต้องการปัจจัยหลายประการ เช่น น้ำ แสง และธาตุอาหารต่างๆ

สรุป มีคำที่ขีดเส้นใต้ทั้งหมด 3 คำ

## อนุประโยคที่ 7

จาก หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ป.4 (สสวท) หน้า 51 - 53

ดอกไม้ทำหน้าที่อย่างไร

พืชที่เห็นโดยทั่วไปเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะมีดอก ดอกไม้ทำหน้าที่สืบพันธุ์ ซึ่งมีลักษณะ ขนาด และสีต่างกัน ก้านดอกไม้ทำให้พืชดูสวยงาม บางชนิดนอกจากจะมีสีสดงดงามแล้ว ยังมีกลิ่นหอมอีกด้วย สีและกลิ่นของดอกไม้จะล่อแมลงให้มาช่วยในการถ่ายละอองเรณู (2)

การสืบพันธุ์คือ การให้กำเนิดสิ่งมีชีวิตตัวใหม่หรือต้นใหม่

ส่วนประกอบต่างๆ ที่สำคัญของดอกไม้ได้แก่ กลีบเลี้ยง(1) กลีบดอก(2) เกสรเพศผู้(3) และเกสรเพศเมีย(4) ดอกไม้บางชนิดมีส่วนประกอบครบในดอกเดียวกัน เช่น ชบา มะเขือ พริก ดอกไม้บางชนิดมีส่วนประกอบไม่ครบในดอกเดียวกัน เช่น บวบ มะระ พักทอง มะพร้าว

ดอกไม้มีความสำคัญทำให้เกิดการสืบพันธุ์ของพืช (5) ส่วนสำคัญดังกล่าวได้แก่ เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียที่ทำหน้าที่ในการผสมพันธุ์(6)

วัฏจักรชีวิตของพืชดอก(7)เป็นอย่างไร พืชดอกเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะออกดอก และเมื่อเกิดการปฏิสนธิ(8)จะออกผล ผลมีเมล็ด เมล็ดสามารถงอกใหม่เป็นต้นซึ่งเป็นวัฏจักรชีวิตของพืชดอก ลองศึกษาวัฏจักรชีวิตของมะเขือ เมล็ด 15วันเป็นต้นกล้า 30-40 วัน ต้นมะเขือโตเต็มที่ จากนั้น 10 – 15 วัน ต้นมะเขือจะให้ผล และ 7 วันต่อมากมะเขือจะแก่และโตเต็มที่

วัฏจักร หมายถึง ช่วงเวลาของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและต้องดำเนินติดต่อกันไปจนจบ และมาพบที่จุดเริ่มต้นอีก

สรุป มีคำที่ขีดเส้นใต้ทั้งหมด 8 คำ

## อนุประโยคที่ 8

จาก หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ป.4 (สสวท) หน้า 58-60

### การดำรงชีวิตของสัตว์(1)

ในธรรมชาติมีสัตว์หลากหลายชนิด สัตว์ทุกชนิดต้องการอาหาร น้ำ อากาศเพื่อการเจริญเติบโต อาหารของสัตว์แต่ละชนิดเหมือนกันหรือไม่ สัตว์บางชนิดมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างระหว่างการเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงรูปร่างนั้นเป็นอย่างไร

ปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของสัตว์ สัตว์แต่ละชนิด มีการเจริญเติบโตจากตัวอ่อนจนเป็นตัวเต็มวัยต้องอาศัยปัจจัยใดบ้าง อาหาร น้ำ อากาศ เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต สัตว์แต่ละชนิดต้องการอาหารแตกต่างกัน บางชนิดกินพืชเป็นอาหาร บางชนิดกินสัตว์เป็นอาหาร บางชนิดกินทั้งพืชและสัตว์เป็นอาหาร

วัฏจักรชีวิตของสัตว์ (2) ไช้ที่ได้รับการผสมแล้วจะพัฒนาเป็นตัวอ่อน และตัวอ่อนก็จะเจริญเติบโต

และเปลี่ยนแปลงเป็นตัวเต็มวัยสามารถสืบพันธุ์จนเวียนต่อไปเป็นวัฏจักรชีวิต เช่น วัฏจักรชีวิตของกบ กบในขณะที่เป็นตัวอ่อนจะมีลักษณะภายนอกแตกต่างจากตัวเต็มวัย ร่างกายของตัวอ่อนจะค่อยๆ เปลี่ยนแปลงไปจากระยะที่ 1 เป็นระยะที่ 2 และระยะที่ 3 จนเป็นตัวเต็มวัยที่มีลักษณะเหมือนพ่อแม่ จากนั้นก็จะเจริญเติบโตขึ้น โดยเปลี่ยนแปลงขนาดแต่ไม่เปลี่ยนแปลงรูปร่าง จนพร้อมที่จะสืบพันธุ์ต่อไป

การเปลี่ยนแปลงรูปร่างในระหว่างการเจริญเติบโตของสัตว์จะแตกต่างกัน บางชนิดในระยะที่เป็นตัวอ่อนจะมีลักษณะแตกต่างจากตัวเต็มวัย บางชนิดในระยะที่เป็นตัวอ่อนมีลักษณะคล้ายตัวเต็มวัย แต่มีขนาดแตกต่างจากตัวเต็มวัย

**สรุป มีคำที่ขีดเส้นใต้ทั้งหมด 2 คำ**

## อนุประโยคที่ 9

จาก หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ป.4 (สสวท) หน้า 71-72

กินอาหารอย่างไรจึงจะถูกต้องตามหลักโภชนาการ(1) การกินอาหารให้ถูกต้อง เพื่อสุขภาพที่ดี เราควรปฏิบัติอย่างไร ศึกษาข้อปฏิบัติต่อไปนี้ จ้อปฏิบัติการกินอาหารเพื่อสุขภาพที่ดี (โภชนบัญญัติ 9 ประการ) 1. กินอาหารครบ 5 หมู่ แต่ละหมู่ให้หลากหลาย และหมั่นดื่มน้ำหนักตัว 2. กินข้าวเป็นอาหารหลัก สลับกับอาหารประเภทแป้งบางมื้อ 3. กินพืชผักให้มาก และกินผลไม้เป็นประจำ 4. กินปลา เนื้อสัตว์ไม่ติดมัน ไข่และถั่ว เมล็ดแห้งเป็นประจำ 5. ดื่มนมให้เหมาะสมตามวัย 6. กินอาหารที่มีไขมันแต่พอควร 7. หลีกเลี่ยงการกินอาหาร รสหวานจัดและเค็มจัด 8. กินอาหารที่สะอาด ปราศจากการปนเปื้อน 9. งดหรือลดเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ (2) (ที่มา : กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข) การกินอาหารให้ถูกต้องตามหลักโภชนาการจะทำให้ร่างกายมีสุขภาพที่ดี เราจะต้องกินอาหารในกลุ่มต่างๆอย่างละเท่าไรจึงจะเพียงพอกับความ ต้องการของร่างกาย สัดส่วนนี้สำหรับเด็กที่มีร่างกายสมส่วนอายุ 6 – 13 ปี ได้รับพลังงานวันละ 1600 กิโลแคลอรี(3) ธงโภชนาการ ข้าว-แป้ง: กินปริมาณมากที่สุดจะให้ สารอาหาร(4)ประเภทคาร์โบไฮเดรต(5) ซึ่งให้พลังงาน พืช ผัก ผลไม้ กินปริมาณมาก รองลงมา จะให้สารอาหารประเภทวิตามิน เกลือแร่ และใยอาหาร เนื้อสัตว์ ถั่ว นม กิน ปริมาณพอเหมาะจะให้สารอาหารประเภท โปรตีน(6) และเกลือแร่ น้ำมัน น้ำตาล เกลือ กินปริมาณน้อย

สรุป มีคำที่ขีดเส้นใต้ทั้งหมด 6 คำ



## อนุประโยคที่ 10

จาก หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ป.4(สสวท) หน้า 73-74,76

สารปรุงรสอาหาร

สารปรุงรสอาหาร (1) เป็นสารที่ช่วยเพิ่มรสชาติของอาหาร ควรใช้ในปริมาณน้อย ถ้าใช้ในปริมาณมากอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ สารปรุงรสอาหารจะมีสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายเป็นส่วนประกอบอยู่ด้วย

สารอาหารปรุงรสที่ใช้ในชีวิตประจำวันมีหลายชนิด และใช้เพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ กัน สารเหล่านี้ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องจึงจะปลอดภัย

ตัวอย่าง เช่น น้ำปลา น้ำส้มสายชู(2) ซอสพริก ซีอิ้ว(3) น้ำตาล เกลือ สารเหล่านี้ผลิตมาจาก สารธรรมชาติ(4) ซึ่งเป็นสารที่กินได้ จึงนำมาใช้เป็นสารปรุงรสอาหารให้มีรสชาติตามต้องการ

ก่อนใช้ควรดูป้ายฉลากที่ข้างขวด หรือข้างกล่อง ซึ่งจะบอกส่วนประกอบ ราคา ปริมาณ วิธีใช้ บริษัทผู้ผลิต วันที่ผลิต วันหมดอายุ และต้องมีเครื่องหมายรับรอง คุณภาพ จาก อย. และ มอก. ด้วย

เวลาออกไปกินอาหารตามร้านอาหาร เราจะเลือกเครื่องปรุงรสอาหารอย่างไรจึงจะปลอดภัย สังเกตอย่างไรบ้างละ 1. ถ้าพบว่าพริกแดงที่แช่ในน้ำส้มสายชูมีลักษณะสีซีดเหลือง เปื่อยยุ่ย และน้ำส้มมีลักษณะขุ่น อาจจะเป็นน้ำส้มสายชูปลอมซึ่งทำมาจาก กรดกำมะถัน(5) ผสมน้ำ ที่มีฤทธิ์กัดกร่อนแรง เป็นอันตรายต่อระบบย่อยอาหาร 2. พริกป่น ถั่วลิสงป่น ถ้าเก่าและชื้น จะจับกันเป็นก้อนอาจมี เชื้อราอะฟลาทอกซิน(6) ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคมะเร็ง น้ำส้มสายชูที่สามารถกินได้อย่างปลอดภัย มี 2 ชนิด คือ 1. น้ำส้มสายชูแท้ ได้แก่ น้ำส้มสายชูหมัก และ น้ำส้มสายชูกลั่น 2. น้ำส้มสายชูเทียม

สรุป มีคำที่ขีดเส้นใต้ทั้งหมด 6 คำ

4) คำนวณจำนวนคำโดยเฉลี่ยต่ออนุประโยคและค่าเฉลี่ยจำนวนคำที่ขีดเส้นใต้ในแต่ละอนุประโยค

$$\begin{aligned} \text{ผลรวมของจำนวนคำที่ขีดเส้นใต้} &= 13 + 2 + 11 + 5 + 7 + 3 + 8 + 2 + 6 + 6 \\ &= 63 \\ &= \frac{63}{10} \\ &= 6.3 \end{aligned}$$

ระดับความยากง่ายในการอ่าน = 6

ดังนั้น หนังสือวิทยาศาสตร์ ป.4(สสวท) มีค่าดัชนีความยากในการอ่าน = 6

ผลการวิเคราะห์ดัชนีความยากในการอ่าน (Reading Difficulty Index) ก่อนและหลังการปฏิรูปการศึกษา

หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์	จำนวนคำที่ขีดเส้นใต้											เฉลี่ย(ความยากในการอ่าน)
	อนุประโยคที่ 1	อนุประโยคที่ 2	อนุประโยคที่ 3	อนุประโยคที่ 4	อนุประโยคที่ 5	อนุประโยคที่ 6	อนุประโยคที่ 7	อนุประโยคที่ 8	อนุประโยคที่ 9	อนุประโยคที่ 10	รวม	
<b>ก่อนปฏิรูปการศึกษา</b>												
ป.4 (2521)	0	1	7	1	2	1	3	2	5	2	24	2
ป.5(2521)	3	3	1	1	0	1	2	5	4	1	21	2
ป.6 (2521)	3	0	4	6	1	9	2	4	2	3	34	3
ค่าเฉลี่ย												2
ป.4 2521 (อจท)	3	0	2	0	0	1	0	7	2	7	22	2
ป.5 2521 (อจท)	3	3	1	1	0	1	2	5	4	1	21	2
ป.6 2521 (อจท)	7	2	5	2	3	2	1	0	2	0	24	2
ค่าเฉลี่ย												2
<b>ค่าเฉลี่ยรวม(ก่อนปฏิรูปการศึกษา)</b>												2

หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์	จำนวนคำที่ขีดเส้นใต้											เฉลี่ย(ความยากในการอ่าน)
	อนุประโยคที่ 1	อนุประโยคที่ 2	อนุประโยคที่ 3	อนุประโยคที่ 4	อนุประโยคที่ 5	อนุประโยคที่ 6	อนุประโยคที่ 7	อนุประโยคที่ 8	อนุประโยคที่ 9	อนุประโยคที่ 10	รวม	
<b>หลังปฏิบัติการศึกษา</b>												
ป.4 (สสวท)	13	2	11	5	7	3	8	2	6	6	63	6
ป.5(สสวท)	3	9	1	3	2	0	1	1	1	2	23	2
ป.6(สสวท)	5	3	1	6	3	6	3	4	1	5	73	7
ค่าเฉลี่ย												5
ป.4 (พว)	3	0	2	0	0	1	0	7	2	7	22	2
ป.5 (พว)	9	12	4	3	4	4	5	4	1	3	49	5
ป.6 (พว)	2	4	1	1	0	2	7	3	2	6	28	3
ค่าเฉลี่ย												3
ป.4 (วพ)	7	5	1	1	7	6	10	2	4	2	45	5
ป.5 (วพ)	8	2	1	3	3	9	4	2	5	7	44	4
ป.6 (วพ)	8	1	5	1	5	2	3	1	3	1	30	3
ค่าเฉลี่ย												4
ป.4(อจท)	5	1	2	2	4	9	2	2	3	2	32	3
ป.5(อจท)	7	2	5	2	3	2	1	0	2	0	24	2
ป.6(อจท)	1	1	1	0	3	0	2	4	3	0	15	2
ค่าเฉลี่ย												2
<b>ค่าเฉลี่ยรวม(หลังปฏิบัติการศึกษา)</b>												4

อ้างอิงวิธีการคำนวณใน อัมพา วัชรโรทยางกูร : 2540

## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวมาริษา ช่วยบุญ เกิดเมื่อวันที่ 11 พฤษภาคม พ.ศ.2527 ที่อำเภอตะโหมด จังหวัดพัทลุง สำเร็จการศึกษาศิลปศาสตรบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์) ปีการศึกษา 2550 จากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และรัฐศาสตรบัณฑิต จากสุโขทัยธรรมมาธิราช ปีการศึกษา 2552 เข้าศึกษาต่อหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2551 ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง ครูโรงเรียนหาดใหญ่วิทยาคาร อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา