

การวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ใน
พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์
พฤษภาคม 2554

การวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ใน
พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์

พฤษภาคม 2554

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ใน
พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์
พฤษภาคม 2554

จารุณี อภิวัชรชัย. (2554). การวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. สารนิพนธ์ ศศ.ม. (บรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: อาจารย์บุญยืน จันทร์สว่าง.

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และเพื่อสร้างคู่มือการใช้สารานุกรมฯ ประชากรที่ใช้ในการวิเคราะห์เนื้อหา คือ หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่ม 1-34 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อคู่มือการใช้สารานุกรมฯ คือ ครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบบันทึกข้อมูลการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมฯ และแบบประเมินคุณภาพคู่มือการใช้สารานุกรมฯ

ผลการวิจัยพบว่า สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่ม 1-34 มีจำนวนเรื่องทั้งหมด 325 เรื่อง มีเรื่องที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 155 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 47.69 โดยเมื่อพิจารณาเป็นรายเล่มพบว่า เล่มที่มีเรื่องที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระฯ มากที่สุด 3 ลำดับ คือ เล่ม 5 คิดเป็นร้อยละ 100.00 เล่ม 10 คิดเป็นร้อยละ 90.00 และเล่ม 17 คิดเป็นร้อยละ 80.00

เมื่อพิจารณาตามกลุ่มนักเรียน และรายวิชา พบว่า มีจำนวนเรื่องที่สอดคล้องกับกลุ่มนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา จำนวน 264 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 81.23 สอดคล้องกับวิชาเคมี จำนวน 58 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 17.85 สอดคล้องกับวิชาฟิสิกส์ จำนวน 44 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 13.54 สอดคล้องกับวิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ จำนวน 27 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 8.31 และกลุ่มนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์ ใน 6 รายวิชา มีจำนวนเรื่องที่สอดคล้อง ทั้งหมด 143 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 44.00

สำหรับคู่มือการใช้สารานุกรมฯ ประกอบด้วยข้อมูล 5 ส่วน คือ คำนำ สารบัญ วิธีการใช้เนื้อหา และดรชนี้ พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า คู่มือมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยเฉพาะในเรื่องการช่วยครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประหยัดเวลาในการค้นหาข้อมูลเพื่อใช้ประกอบการสอนตามเนื้อหาของบทเรียนได้มากที่สุด

A CONTENT ANALYSIS OF THAI JUNIOR ENCYCLOPEDIA BY ROYAL COMMAND OF
THE KING IN ACCORDANCE WITH SCIENCE STRAND OF THE BASIC EDUCATION
CORE CURRICULUM B.E. 2551 IN UPPER SECONDARY SCHOOL LEVEL



Present in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Arts degree in Library and Information Science
at Srinakharinwirot University

May 2011

Jarunee Apiworachai. (2011). **A Content Analysis of Thai Junior Encyclopedia by Royal Command of His Majesty the King in Accordance with Science Strand of the Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 in Upper Secondary School Level.** Master's Project, M.A. (Library and Information Science). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Boonyuen Chansawang.

This research was aimed to analyze the content of Thai junior encyclopedias by royal command of his majesty the King in accordance with science strand of the basic education core curriculum B.E. 2551 in upper secondary education level and produce an instruction manual for using the encyclopedia. The Thai junior encyclopedias by royal command of his majesty the King volumes 1-34 were used for content analysis. The instruction manual was evaluated by 32 science teachers in upper secondary school of Nakhon Pathom educational service area office 1 using a content analysis of Thai junior encyclopedia recorded and a manual evaluation forms.

The results showed that the Thai junior encyclopedia volumes 1-34 have had overall 325 topics which 47.69 % of topics related to science strand of the basic education core curriculum B.E. 2551 in upper secondary education level. When considered into each volume, the three most relevant volumes were volume 5, 10 and 17 with 100.00 %, 90.00 % and 80.00% respectively.

Based on student programs and science subjects, for science program students, the encyclopedias consisted of 81.23 % biology related topics 17.85 % chemistry related topics 13.54 % physics related topics and 8.31 % the earth, astronomy and space related topics. On the other hand, non science program students had overall 44.0 % related topics in these 6 subjects.

The Thai junior encyclopedia instruction manual contained five sections: preface, content, instruction, body and index. Most of science teachers pointed that the manual quality was in excellent level especially in facilitating science teacher spending less time for searching data in order to support their teaching activities.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและคณะกรรมการ
สอบ ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง การวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราช
ประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตาม
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของ จารุณี อภิวรชัย
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....
(อาจารย์บุญยืน จันทร์สว่าง)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อารีย์ ชื่นวัฒนา)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน

(อาจารย์บุญยืน จันทร์สว่าง)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์

(รองศาสตราจารย์พวา พันธุ์เมฆา)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์

(อาจารย์ศศิพิมล ประพินพงศกร)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะมนุษยศาสตร์

(อาจารย์ ดร.วาณี อรรถนัสชาติ)

วันที่ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2554

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยดีเพราะได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลต่างๆ ที่ผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก อาจารย์บุญยี่น จันทน์สว่าง อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และ รองศาสตราจารย์พวา พันธุ์เมฆา อาจารย์จากคณะมนุษยศาสตร์ กรรมการบริหารหลักสูตร สาขา วิชาบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์ และรับเป็นกรรมการสอบสารนิพนธ์ ซึ่งทั้งสองท่าน ได้กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษาแนะนำ เพื่อนำไปปรับปรุงและแก้ไขในรายละเอียดต่าง ๆ ทุกขั้นตอนของการวิจัย แม้ว่างานวิจัยครั้งนี้จะใช้ระยะเวลายาวนาน แต่อาจารย์ทั้งสองท่าน ได้ให้ความเมตตาช่วยเหลือจนในที่สุดงานสารนิพนธ์เล่มนี้ก็สำเร็จลุล่วงไปได้ และขอขอบพระคุณ อาจารย์ศศิพิมล ประพินพงศกร อาจารย์ภาควิชาบรรณารักษศาสตร์และสนเทศศาสตร์ ที่กรุณาได้รับเป็นกรรมการสอบเพิ่มเติมในครั้งนี้

นอกจากนี้ ขอขอบพระคุณ คุณครูเจลา ม่วงทรัพย์ คุณครูสมควร ชนสมบุญพันธ์ุ และ คุณครูจิตติมา พรหมทอง ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในขั้นตอนการทดสอบความเที่ยงของการวิเคราะห์เนื้อหา ขอขอบพระคุณคณาจารย์ในภาควิชาบรรณารักษศาสตร์และสนเทศศาสตร์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ในด้านวิชาการ และขอบคุณเพื่อน ๆ ร่วมงานทุกคน ที่คอยให้กำลังใจเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์อันเกิดจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเพื่อการพัฒนาการศึกษา และ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา และครู อาจารย์ทุกท่าน ผู้ซึ่งมีพระคุณอย่างยิ่งกับผู้วิจัย ตลอดมาจนประสบผลสำเร็จได้ในวันนี้

จารุณี อภิวัชรชัย

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
การวิเคราะห์เนื้อหา.....	8
ความหมายของการวิเคราะห์เนื้อหา.....	8
ประเภทของการวิเคราะห์เนื้อหา.....	9
องค์ประกอบของการวิเคราะห์เนื้อหา.....	10
วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา.....	10
ประโยชน์ของการวิเคราะห์เนื้อหา.....	12
สารานุกรม.....	13
ความหมายของสารานุกรม.....	14
ลักษณะเฉพาะของสารานุกรม.....	15
ประเภทของสารานุกรม.....	16
ประโยชน์ของสารานุกรม.....	16
วิธีการใช้สารานุกรม.....	17
สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว.....	18
วัตถุประสงค์.....	18
ความเป็นมา.....	18
เนื้อหา.....	21
ลักษณะเฉพาะของสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน.....	26
ประโยชน์ของสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน.....	26

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551.....	28
โครงสร้างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551.....	29
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	32
สาระสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	34
สาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.....	35
เนื้อหาวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.....	44
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	45
งานวิจัยในต่างประเทศ.....	45
งานวิจัยในประเทศ.....	47
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	51
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	51
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	51
การวิเคราะห์เนื้อหาเรื่องในสารานุกรมฯ.....	54
การสร้างคู่มือและการประเมินคู่มือการใช้สารานุกรมฯ.....	55
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	57
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	57
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	57
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	93
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	93
วิธีการดำเนินการวิจัย.....	93
สรุปผลการวิจัย.....	95
อภิปรายผล.....	98
ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย.....	103

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม.....	104
ภาคผนวก.....	110
ภาคผนวก ก แบบบันทึกข้อมูลการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน..	111
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน.....	133
ภาคผนวก ค คู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ประกอบการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.....	136
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	167



บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลการทดสอบความเที่ยงของการวิเคราะห์เนื้อหาในสารานุกรมฯ.....	54
2 ผลการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.....	57
3 ผลการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายตามกลุ่มนักเรียน ที่เน้นวิทยาศาสตร์ รายวิชาพื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา.....	59
4 ผลการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามกลุ่มนักเรียน ที่เน้นวิทยาศาสตร์ รายวิชาพื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติม เคมี.....	69
5 ผลการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามกลุ่มนักเรียน ที่เน้นวิทยาศาสตร์ รายวิชาพื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์.....	74
6 ผลการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามกลุ่มนักเรียน ที่เน้นวิทยาศาสตร์ รายวิชาพื้นฐานวิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ.....	79
7 ผลการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามกลุ่มนักเรียน ที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 รายวิชา.....	81
8 สรุปเรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตร ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.....	88
9 ข้อมูลทั่วไปผู้ตอบประเมินคุณภาพคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ....	89
10 ผลการประเมินคุณภาพคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์.....	91

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการต่าง ๆ ของโลกปัจจุบันซึ่งเป็นยุคโลกาภิวัตน์ ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของประเทศชาติในทุก ๆ ด้าน อาทิ ด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม การเมือง การศึกษา เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องการศึกษาของประชาชนในแต่ละประเทศเพราะการที่ประเทศชาติจะพัฒนาก้าวหน้าไปได้มากน้อยเพียงใดก็ขึ้นอยู่กับการศึกษาของประชาชนในประเทศนั้น ๆ ทั้งนี้การศึกษาจะมีคุณภาพได้ก็ต้องมีการจัดการศึกษา การจัดการศึกษาจึงถือว่าเป็นกลไกที่มีความสำคัญการศึกษาในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545: 6-7) มาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ในมาตรา 23 (2) เน้นการจัดการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ให้ความสำคัญของการบูรณาการความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) ซึ่งให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนาคุณภาพคนในสังคมไทยให้มีคุณธรรม และความรู้อย่างเท่าทัน สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำไปสู่สังคมฐานความรู้ได้อย่างมั่นคง

การจัดการเรียนการสอนตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 เน้นให้เกิดการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต ส่งผลให้สื่อการเรียนการสอนมีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เน้นใช้สื่อใกล้ตัวที่มีอยู่ในท้องถิ่นเป็นสำคัญ ซึ่งสอดคล้องตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2551: 22) ที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต สามารถเรียนรู้ได้จากสื่อการเรียนรู้ และแหล่งการเรียนรู้ทุกประเภท ทั้งเครือข่ายการเรียนรู้ในท้องถิ่น ชุมชน และแหล่งอื่น ๆ ที่ผู้เรียนและผู้สอนนั้นสามารถศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือนำสื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบตัว และในระบบสารสนเทศมาใช้เรียนรู้ อย่างมีวิจารณญาณ โดยเฉพาะสื่อสิ่งพิมพ์ควรจัดให้มีอย่างเพียงพอ ซึ่งผู้เรียนสามารถยืมได้จากศูนย์สื่อเทคโนโลยีทางการศึกษา หรือห้องสมุด ทำให้สื่อการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้ควรมีความหลากหลาย ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และสื่ออื่น ๆ ที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ อย่างมีคุณค่า น่าสนใจ ชวนคิดติดตาม เข้าใจได้ง่ายและรวดเร็ว รวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวางและต่อเนื่อง ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ อย่างแท้จริง โดยแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญในการค้นคว้า คือ ห้องสมุด เพราะห้องสมุดเป็นแหล่งรวมหนังสือ วารสาร และสื่อความรู้ทุกประเภท จึงเป็นแหล่งบริการวิชาการที่สำคัญต่อการศึกษาทั้งใน

และนอกระบบโรงเรียน ในห้องสมุดเกือบทุกแห่งนั้นจะมีหนังสือสารานุกรม ซึ่งจัดเป็นหนังสืออ้างอิงประเภทหนึ่ง สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน (2548: 68) ได้อธิบายไว้ว่า สารานุกรม คือ หนังสือรวบรวมวิชาความรู้เรื่องราวต่าง ๆ ที่มนุษย์เรียนรู้และได้คิดสร้างสรรค์ไว้ทั้งหมด จึงนับเป็นคลังทรัพย์สินทางปัญญาของมนุษยชาติ พร้อมเปิดโอกาสให้ผู้ใฝ่รู้สามารถอ่านเพื่อแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองได้ทุกเวลา เปรียบเหมือนห้องสมุดขนาดเล็กที่เคลื่อนย้ายได้ตามผู้ที่เป็นเจ้าของ เป็นแหล่งทรัพยากรที่ใช้ไม่หมดสิ้น ยิ่งใช้ก็ยิ่งเพิ่มพูนความรู้ให้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ปัจจุบันนี้ หนังสือสารานุกรมนั้นมีหลากหลายประเภท หลายรูปแบบมีทั้งสำหรับเด็กและผู้ใหญ่ แบ่งเป็นประเภทหนังสือสารานุกรมทั่วไป และสารานุกรมเฉพาะวิชา ประเทศต่าง ๆ ได้ให้ความสำคัญกับหนังสือสารานุกรม จึงได้จัดทำสารานุกรมประจำชาติของตน เพื่อให้คนในชาติได้ใช้เป็นแหล่งศึกษาหาความรู้ในเรื่องต่าง ๆ ได้ ประเทศไทยได้จัดทำสารานุกรมที่มีเอกลักษณ์เฉพาะของชาติไทยขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ซึ่งจัดเป็นหนังสือสารานุกรมไทยที่มีชื่อเสียงและได้รับความนิยมแพร่หลายที่ห้องสมุดทุกแห่งมีไว้ให้บริการเพื่อศึกษาค้นคว้า ดังพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช (2512: ออนไลน์) ที่พระราชทานแก่คณะกรรมการจัดทำสารานุกรมไทยสำหรับเด็ก เมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน 2512 ความว่า

... หนังสือประเภทสารานุกรมนั้น บรรจุสรรพวิชาการอันเป็นสาระไว้ครบทุกแขนง เมื่อมีความต้องการหรือพอใจจะเรียนรู้เรื่องใด ก็สามารถค้นหาอ่านทราบโดยสะดวก นับว่าเป็นหนังสือที่มีประโยชน์เกื้อกูลการศึกษาเพิ่มพูนปัญญาด้วยตนเองของประชาชนอย่างสำคัญ โดยเฉพาะในยามที่มีปัญหาการขาดแคลนครูและที่เล่าเรียนเช่นขณะนี้ หนังสือสารานุกรมจะช่วยคลี่คลายให้บรรเทเบาบางลงได้เป็นอย่างดี จึงมีพระราชดำริให้ตั้งโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เพื่อมุ่งหมายที่จะนำวิชาการแขนงต่าง ๆ ที่ควรศึกษาออกเผยแพร่แก่เยาวชนให้แพร่หลายทั่วถึง เพื่อเยาวชนได้หาความรู้ช่วยเหลือตัวเองได้จากการอ่านหนังสือ และเพื่อให้ได้ประโยชน์อันกว้างขวางยิ่งขึ้น ทรงกำหนดหลักการทำคำอธิบายเรื่องต่าง ๆ แต่ละเรื่องเป็นสามตอนหรือสามระดับ สำหรับให้เด็กรุ่นเล็กอ่านเข้าใจระดับหนึ่ง สำหรับเด็กรุ่นกลางอ่านเข้าใจได้ระดับหนึ่ง และสำหรับเด็กรุ่นใหญ่ รวมถึงผู้ใหญ่ผู้สนใจอ่านได้อีกระดับหนึ่ง เพื่ออำนวยโอกาสให้บิดามารดาสามารถใช้หนังสือนี้เป็นเครื่องมือแนะนำวิชาแก่บุตรธิดา และให้พี่แนะนำวิชาแก่น้องเป็นลำดับกันลงไป นอกจากนี้เมื่อเรื่องหนึ่งเรื่องใดมีความเกี่ยวพันต่อเนื่องถึงเรื่องอื่น ๆ ก็ให้อ้างอิงถึงเรื่องนั้น ๆ ด้วยทุกเรื่องไปด้วยประสงค์จะให้ผู้ศึกษาทราบตระหนักรู้ว่าวิชาการแต่ละสาขามีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องถึงกัน พึงจะศึกษาให้ครบถ้วนทั่วถึง

ดังนั้น หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว จึงเป็นหนังสือที่รวบรวมวิชาการอันเป็นสาระไว้ครบทุกแขนงและให้ประโยชน์มากสำหรับใช้เป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าในห้องสมุด สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (2542: วีดิทัศน์) ได้พระราชทานคำแนะนำว่า การใช้สารานุกรมให้เป็นประโยชน์นั้น ควรจะต้อง

วิเคราะห์หลักสูตรทุก ๆ ชั้น ว่ามีเนื้อหาบทเรียนเรื่องใดที่ตรงกับบทความในสารานุกรม ตอนใดบ้าง เพื่อให้ครูและนักเรียนสามารถใช้สารานุกรมค้นหาคำตอบเพิ่มความรู้ได้ นอกจากนี้ ควรมีการส่งเสริมให้ใช้สารานุกรมอย่างคุ้มค่า ได้แก่ การแข่งขันตอบปัญหาจากสารานุกรม ตลอดจนการส่งเสริมให้ครูใช้สารานุกรมเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนอีกด้วย (สารภี ภูมิประเทศ. 2543: 3)

อย่างไรก็ตาม ในการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ จะประสบปัญหาในการค้นหา เนื้อหาที่ต้องการ กล่าวคือ การค้นหาเนื้อหาสารานุกรมว่ามีเรื่องใด อยู่เล่มใด หน้าใด ต้องใช้ เวลานาน ทำให้ครูไม่สามารถค้นหาเรื่องที่ต้องการนั้นสอดคล้องกับเนื้อหาในวิชาที่สอนได้ทันเวลา แม้ว่าจะมีดรชนี้ทำเล่มสารานุกรมจะเป็นเครื่องมือช่วยค้นหาหัวเรื่องก็ตาม จากการวิจัยของ นีรนุช อยู่ทอง (2551: บทคัดย่อ) ที่ศึกษาการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ โดย พระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ช่วงชั้นที่ 2 พบว่า การสร้างคู่มือการใช้สารานุกรมฯ ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ คำนำ วิธีการใช้ เนื้อหา และดรชนี้ มีคุณภาพดีมาก ช่วยให้ครู วิทยาศาสตร์เข้าถึงเนื้อหาของสารานุกรมได้ โดยเฉพาะดรชนี้ทำคู่มือช่วยให้สามารถค้นหา เรื่อง ที่ต้องการได้รวดเร็วมากที่สุด ซึ่งการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า การวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทย สำหรับเยาวชนฯ นั้น ช่วยให้ครูสามารถจัดการเรียนการสอนได้ครอบคลุมเนื้อหามากขึ้น อีกทั้ง ช่วยประหยัดเวลาการทำงานของครูในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม นอกจากนี้ ครูสามารถส่งเสริม ให้นักเรียนรู้จักแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยเฉพาะแนะนำการใช้สื่อการเรียนรู้อีกจากหนังสือ สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่รวบรวมความรู้วิชาการต่าง ๆ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา หาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองสำหรับเยาวชนอย่างแท้จริง

จากที่กล่าวมาข้างต้นนี้ ทำให้เห็นถึงความสำคัญของหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับ เยาวชนฯ ซึ่งประเด็นนี้ ผู้วิจัยจึงเกิดความสนใจที่จะส่งเสริมสื่อการเรียนรู้อีกจากสารานุกรม ให้เป็นแนวทางเลือกหนึ่ง เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนและการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง สำหรับครูและนักเรียน ตลอดจนเป็นการต่อยอดงานวิจัยของ นีรนุช อยู่ทอง โดยผู้วิจัยจะศึกษา การวิเคราะห์เนื้อหาของสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ว่าเรื่องใดบ้าง ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย เพื่อนำผลการวิจัยครั้งนี้ ไปจัดทำคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เพิ่มเติม ให้สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาของสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. เพื่อสร้างคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนโดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ประกอบการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้จะทำให้ทราบว่า สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนโดยพระราชประสงค์ ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว มีเนื้อหาเรื่องใดบ้างที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย แล้วรวบรวมผลการวิเคราะห์ที่ได้มาจัดทำเป็นคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ประกอบการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิเคราะห์เนื้อหาครั้งนี้ คือ หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่ม 1-34
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินคู่มือการใช้สารานุกรมฯ คือ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง จำนวน 8 โรงเรียน และใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายมาโรงเรียนละ 4 คน รายวิชาละ 1 คน รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น จำนวน 32 คน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรม หมายถึง การศึกษาเนื้อหาของสารานุกรมไทย สำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่ม 1-34 เพื่อแยกแยะและคัดเลือกว่ามีเนื้อเรื่องใดบ้างสอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้น ม.4-ม.6)

2. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน หมายถึง สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนที่จัดทำขึ้น โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ฉบับพิมพ์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2516-2552 จำนวน 34 เล่ม

3. สารระการเรียन्हู้แกนกลาง หมายถึง เนื้อหาสาระของวิชาต่าง ๆ ที่สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา ได้จัดทำขึ้นเพื่อให้สถาบันการศึกษาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนให้เป็นแนวทางเดียวกัน

4. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง กลุ่มวิชาที่มีเนื้อหาสาระทางด้านวิชาวิทยาศาสตร์ ที่นักเรียนต้องเรียนให้ครบตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้น ม.4-ม.6) ซึ่งสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษาได้กำหนดขึ้นประกอบด้วยสาระหลัก 8 สาระ ดังนี้

- 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
- 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
- 3 สารและสมบัติของสาร
- 4 แรงแและการเคลื่อนที่
- 5 พลังงาน
- 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก
- 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ
- 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5. กลุ่มนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ต้องเรียนให้ครบตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ตามเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

5.1 กลุ่มนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ คือ กลุ่มนักเรียนที่ถนัดและสนใจเน้นเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อด้านวิทยาศาสตร์

5.2 กลุ่มนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์ คือ กลุ่มนักเรียนที่จะศึกษาต่อด้านอื่นที่ไม่ต้องการใช้พื้นฐานวิทยาศาสตร์มากนัก

6. ความสอดคล้องของเนื้อหาตามกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง การวิเคราะห์เนื้อหาของเรื่องต่าง ๆ ที่ปรากฏในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน แล้วพบว่า เนื้อหา นั้น มีความตรงหรือสอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในสาระหลักที่ 1-8 โดยยึดเกณฑ์ในการพิจารณาความสอดคล้อง ดังนี้

6.1 ในกรณีที่เนื้อหาส่วนใหญ่ในสารานุกรมนั้นตรงกับหัวข้อต่าง ๆ ของสารการเรียन्हู้ อย่างน้อยร้อยละ 50 ของจำนวนหัวข้อสารการเรียन्हู้ทั้งหมด เช่น กลุ่มนักเรียนที่เน้นเรียนวิทยาศาสตร์ ในรายวิชาพื้นฐาน ชีววิทยา ดังนี้

สารการเรียन्हู้ที่ 1/1 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

1.1 ไปโอม

1.2 ความหลากหลายของระบบนิเวศ

1.3 ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ

1.4 การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ

1.5 การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ

1.6 มนุษย์กับทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

เมื่อผู้วิจัยศึกษาเรื่องใด ๆ ในสารานุกรมที่จะมีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่ 1/1 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เนื้อหาภายในเรื่องทั้งหมดจะต้องตรงกับหัวข้อในสาระการเรียนรู้ที่ 1/1 อย่างน้อยร้อยละ 50 หมายความว่า สาระการเรียนรู้ที่ 1/1 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มีเนื้อหาที่อยู่ภายใต้ สาระนี้อยู่ 6 หัวข้อ ร้อยละ 50 ของ 6 คือ 3 ดังนั้น เนื้อหาจากเรื่องที่วิเคราะห์ในสารานุกรมจะต้อง ตรงกับเนื้อหาในสาระเรียนนี้ อย่างน้อย 3 หัวข้อ จึงจะถือได้ว่า มีความสอดคล้องกัน เช่น ตรงกับหัวข้อที่ 1.1 ไบโอม 1.2 ความหลากหลายของระบบนิเวศ และหัวข้อที่ 1.3 ความสัมพันธ์ ในระบบนิเวศ เป็นต้น

6.2 ในกรณีที่เนื้อหาส่วนใหญ่ในสารานุกรมอย่างน้อยร้อยละ 80 ตรงกับเนื้อหา ใน หัวข้อใดหัวข้อหนึ่งของสาระการเรียนรู้ จึงจะถือได้ว่ามีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ เช่น สาระการเรียนรู้ที่ 1/1 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม แบ่งเนื้อหาเป็น 6 หัวข้อ เมื่อทำการวิเคราะห์เนื้อหา จากสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เรื่องนั้น ๆ แล้วพบว่า เนื้อหาส่วนใหญ่อย่างน้อยร้อยละ 80 ตรงกับข้อใดข้อหนึ่งใน 6 หัวข้อ เช่น เนื้อหาส่วนใหญ่อย่างน้อยร้อยละ 80 นั้น ตรงกับหัวข้อที่ 1.3 ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ จึงถือได้ว่า เนื้อหาเรื่องนั้นมีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่ 1/1 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหา
 - 1.1 ความหมายของการวิเคราะห์เนื้อหา
 - 1.2 ประเภทของการวิเคราะห์เนื้อหา
 - 1.3 องค์ประกอบของการวิเคราะห์เนื้อหา
 - 1.4 วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา
 - 1.5 ประโยชน์ของการวิเคราะห์เนื้อหา
2. สารานุกรม
 - 2.1 ความหมายของสารานุกรม
 - 2.2 ลักษณะเฉพาะของสารานุกรม
 - 2.3 ประเภทของสารานุกรม
 - 2.4 ประโยชน์ของสารานุกรม
 - 2.5 วิธีการใช้สารานุกรม
3. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว
 - 3.1 วัตถุประสงค์
 - 3.2 ความเป็นมา
 - 3.3 เนื้อหา
 - 3.4 ลักษณะเฉพาะของสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน
 - 3.5 ประโยชน์ของสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน
4. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551
 - 4.1 โครงสร้างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551
 - 4.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
5. สาระสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 5.1 สาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
 - 5.2 เนื้อหาวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยในต่างประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยในประเทศ

การวิเคราะห์เนื้อหา

การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) คือ วิธีการวิจัยรูปแบบหนึ่งที่เกิดขึ้นตั้งแต่ปลายปี ค.ศ. 1600 โดยในระยะแรก ๆ ได้เริ่มทำการวิเคราะห์เนื้อหาในหนังสือพิมพ์ในรูปแบบต่าง ๆ กัน ต่อมาการวิเคราะห์เนื้อหาเริ่มเป็นที่รู้จักแพร่หลายมากขึ้น เมื่อมีการศึกษาในเรื่องประชามติและการโฆษณาชวนเชื่อในช่วงสงครามโลก ซึ่งกลายเป็นต้นแบบของการสื่อสารมวลชนในยุคแรก ๆ โดยเบอร์นาร์ด เบอเรลสัน (Bernard Berelson) ได้รวบรวมบทความต่าง ๆ เกี่ยวกับการวิเคราะห์เนื้อหาจากตีพิมพ์เผยแพร่ในปี ค.ศ. 1960 จึงทำให้การวิเคราะห์เนื้อหาหรือตัวสารเพียงอย่างเดียว เปลี่ยนมาเป็นการวิเคราะห์กระบวนการสื่อสารและผลการสื่อสารเกิดขึ้น จนกระทั่งปัจจุบันนี้ การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นวิธีการวิจัยประเภทหนึ่งที่นิยมกันในสาขาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ เป็นการศึกษาวิจัยในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีองค์ประกอบสำคัญที่ต้องวิเคราะห์คือ จุดมุ่งหมายและเนื้อหา การวิเคราะห์จุดมุ่งหมายอาจพิจารณาในแง่ความสอดคล้องระหว่างหัวข้อกับเนื้อเรื่อง ส่วนการวิเคราะห์เนื้อหาจะเป็นการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือ วิธีการเขียน หน่วยในการวิเคราะห์เพื่อให้ได้ค่าวัดออกมาเป็นศัพท์ วลี จำแนกตามเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่ง (สุภางค์ จันทวานิช. 2549: 144-145)

ความหมายของการวิเคราะห์เนื้อหา

การวิเคราะห์เนื้อหา เป็นวิธีการศึกษาที่ใช้ในการวิเคราะห์ บันทึก เอกสาร ข่าวสาร อย่างเป็นระบบและมีวัตถุประสงค์ ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้หลากหลาย ดังนี้

ประภาวดี สืบสนธิ์ (2530: 111) ให้ความหมายของการวิเคราะห์เนื้อหาว่า เป็นเทคนิคที่ใช้ในการศึกษาวิเคราะห์บันทึก เอกสาร ข่าวสารอย่างมีระบบ และมีวัตถุประสงค์ เพื่อแสดงปริมาณการเน้น หรือความถี่ในการสื่อความหมาย เช่น การโน้มท่วงใจ ลีลาการเขียน การเปลี่ยนแปลงเนื้อหา ความน่าเชื่อถือของเนื้อหา โดยผู้วิจัยจะแยกเนื้อหาออกเป็นกลุ่ม และประเมินเนื้อหาตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดขึ้น

สุภางค์ จันทวานิช (2549: 144) กล่าวว่า การวิเคราะห์เนื้อหา คือ เทคนิคการวิจัยที่พยายามจะบรรยายเนื้อหาของข้อความหรือเอกสารโดยใช้วิธีการเชิงปริมาณอย่างเป็นระบบและเน้นสภาพวัตถุประสงค์ และอิงกรอบแนวคิดทฤษฎี

เว็บเบอร์ (Webber. 1986: 9) กล่าวว่า การวิเคราะห์เนื้อหา คือ วิธีการวิจัยอย่างหนึ่งจัดเป็นกระบวนการที่มีประโยชน์ในการวิจัย เพื่อลงความเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาเรื่องใดเรื่องหนึ่งตามข้อวินิจฉัยต่าง ๆ จะเกี่ยวข้องกับผู้ส่งสาร และผู้รับสาร ซึ่งกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ในการวินิจฉัยนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์หรือความสนใจของผู้ที่จะทำการวิเคราะห์

คริสเพนดอร์ฟ (วัชรภรณ์ จันทศรี. 2550: 11; อ้างอิงจาก Krippendorff. 1980. Content Analysis: An Introduction to it's Methodology. p. 21) ให้ความหมายของการวิเคราะห์เนื้อหาว่า เป็นเทคนิคการวิจัยอย่างหนึ่งในการทำเครื่องมือ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความเชื่อถือได้ และมีผลสรุปที่เที่ยงตรงจากข้อมูลไปสู่บริบทของข้อมูล

เบอเรลสัน (วริศรา โปรดปราน. 2551: 29; อ้างอิงจาก Berelson. 1971. Content Analysis: An Introduction to it's Methodology. p. 18) ให้ความหมายของการวิเคราะห์เนื้อหาไว้ว่าเป็นเทคนิคการวิจัยอย่างหนึ่ง ซึ่งมีความเป็นกลางและเป็นไปตามความเป็นจริง เพื่ออธิบายเนื้อหาสาระของการสื่อสาร ความหมายอย่างมีหลักเกณฑ์ มีระบบ และเป็นการพรรณนาเชิงปริมาณของเนื้อหาการสื่อสารที่ปรากฏออกมาให้เห็น

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นวิธีการวิจัยวิธีหนึ่งที่ใช้เทคนิคและกระบวนการในการแยกแยะเนื้อหาสาระที่ปรากฏอยู่ในสื่อต่าง ๆ อย่างมีระบบ ซึ่งวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์เนื้อหานี้ ผู้วิจัยจะต้องเป็นผู้กำหนดขึ้นมา โดยผลของการวิเคราะห์จะแสดงออกในรูปเชิงปริมาณ หรือความถี่และมีความน่าเชื่อถือ

ประเภทของการวิเคราะห์เนื้อหา

การวิเคราะห์เนื้อหาอยู่หลายประเภท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ และเกณฑ์ในการจำแนก คริพเพนดอร์ฟ (อุทุมพร จามรมาน. 2531: 10-11; อ้างอิงจาก Krippendorff. 1980. Content Analysis: An Introduction to it's Methodology. p. 24) ได้จำแนกการวิเคราะห์เนื้อหาออกเป็น 6 ประเภทดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหาเชิงระบบ โดยค่านึงว่าเนื้อหาสาระที่มุ่งวิเคราะห์นั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง องค์ประกอบดังกล่าวมีความสัมพันธ์กันอย่างไร และมีการแปลงรูปแบบออกมาในรูปความสัมพันธ์อื่นได้บ้างหรือไม่
2. วิเคราะห์เพื่อหามาตรฐาน เป็นการวิเคราะห์เพื่อประเมินคุณค่าของสาระเนื้อหาว่ามีคุณค่ามากน้อยเพียงไร หรือเพื่อวิเคราะห์ว่าเนื้อหาสาระแตกต่างไปจากมาตรฐานมากน้อยเพียงใด
3. วิเคราะห์เนื้อหาของดรรชนี เช่น ความถี่ของคำ สัญลักษณ์ ที่แสดงให้เห็นถึงแรงจูงใจของผู้เขียน หรือหาดรรชนีเพื่อชี้ให้เห็นความรู้สึกพอใจ ไม่พอใจต่อเหตุการณ์บางอย่าง
4. วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อหากลุ่มคำแบบต่าง ๆ เช่น การอ้างอิงถึงนายกรัฐมนตรี อาจทำได้โดยใช้ตำแหน่ง ยศ สถานที่ ชื่อ เป็นต้น
5. วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อหาความหมาย เช่น การสรุปประเด็น การหาสาเหตุและผล การอธิบายพฤติกรรม
6. วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อหากระบวนการภายใน เช่น การวิเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อม ทำให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับการปฏิบัติตามขนบธรรมเนียมประเพณีของคนในแต่ละพื้นที่ การทำนุบำรุงสภาวะแวดล้อมในพื้นที่ของตน

นอกจากนี้ โฮลสติ (อุทุมพร จามรมาน. 2531: 10; อ้างอิงจาก Holsti. 1969. Content Analysis of the Social Science and Humanities. p. 42) ได้จำแนกการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้ คือ

1. วิเคราะห์ลักษณะของการสื่อความหมาย คือ การวิเคราะห์ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับคำถามว่าในสาระต่าง ๆ ที่เป็นข้อมูล เพื่อการวิเคราะห์เนื้อหาเป็นเรื่องราวอะไร มีความเป็นมาอย่างไร และเกี่ยวข้องกับใคร

2. การวิเคราะห์เชิงเหตุผล คือ วิเคราะห์หาเหตุผลตลอดจนผลจากข้อมูล

3. การวิเคราะห์ผล คือ วิเคราะห์เฉพาะส่วนที่เป็นผลของการสื่อความหมาย

องค์ประกอบของการวิเคราะห์เนื้อหา

การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นสิ่งที่ต้องให้ความสำคัญสำหรับผู้ที่จะทำการวิเคราะห์เนื้อหาว่ามียุทธศาสตร์ประกอบใดบ้าง (อุทุมพร จามรมาน. 2531: 11-13; สุภางค์ จันทวานิช. 2549: 159; และ สุวิมล ติรกาพันธ์. 2543: 221-222) ได้กล่าวไว้คล้ายคลึงกัน สามารถสรุปได้ดังนี้

1. เนื้อหาที่จะวิเคราะห์ เนื้อหาในที่นี้ไม่จำเป็นต้องอยู่ในรูปเอกสาร หรือสิ่งพิมพ์เสมอไปอาจอยู่ในรูปแบบอื่นก็ได้ เช่น รูปภาพ การ์ตูน ละคร เพลง การโฆษณา ภาพยนตร์ บทคำพูด คำกล่าว หลักฐานทางประวัติศาสตร์ และการสนทนา เป็นต้น

2. วัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์เนื้อหา แบ่งได้เป็น 3 ประการ คือ

2.1 เพื่อหาข้อสรุป

2.2 เพื่อหารูปแบบหรือความสัมพันธ์ภายใน

2.3 เพื่อหารูปแบบหรือความสัมพันธ์ภายนอก

3. หน่วยในการวิเคราะห์เนื้อหา ผู้วิเคราะห์ต้องมีความกระจ่างในเรื่องหน่วยที่วิเคราะห์ว่าเป็นหน่วยแบบใด โดยปกติหน่วยในการวิเคราะห์เนื้อหามี 3 ประการ คือ

3.1 หน่วยจากการสุม ได้มาจากการสังเกตหรือการสัมผัสแต่ละหน่วยนั้นมีลักษณะที่เป็นอิสระต่อกัน เช่น ประโยคแต่ละประโยคถือเป็น 1 หน่วย

3.2 หน่วยจากการบันทึก เป็นการวิเคราะห์ หรือการจัดกระทำข้อมูลที่ได้จากการสุม แล้วนำมาย่อยให้เป็นกลุ่มเป็นพวก

3.3 หน่วยจากเนื้อหา เป็นการรวบรวมหน่วยจากเนื้อหาที่ได้จากการบันทึกแล้วนำมาจัดกลุ่มอีกทีหนึ่ง

4. การสุมตัวอย่างและประชากร ในการวิเคราะห์เนื้อหาเอกสารจะต้องเกี่ยวข้องกับปริมาณของสิ่งที่จะนำมาวิเคราะห์จำนวนมาก ดังนั้นผู้ทำการวิเคราะห์จึงต้องรู้จักการสุมเนื้อหาของเอกสารออกมาวิเคราะห์ โดยใช้ความรู้และความสามารถจำแนกสิ่งที่เกี่ยวข้องที่จะวิเคราะห์ออกจากสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง หลังจากได้ปริมาณสิ่งที่จะวิเคราะห์ออกมาแล้ว ทำการสุมเนื้อหาสาระที่ต้องการวิเคราะห์ออกมาเท่าที่เวลาและงบประมาณกำหนดไว้

วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา

วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (อุทุมพร จามรมาน. 2531: 11-13; และ หฤทัย อนุสรราชกิจ. 2539: 79) ได้นำเสนอแนวคิดวิธีการวิเคราะห์เนื้อหาไว้คล้ายคลึงกันว่า การวิเคราะห์เนื้อหาจะต้อง

สร้างเกณฑ์ขึ้นมาในรูปแบบตารางที่ประกอบด้วย ถ้อยคำภาษาที่มีความหมายตรงกับเนื้อหา หรือ ข้อความที่ต้องการวิเคราะห์ ซึ่งมีอยู่ 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การแปลภาษาเป็นข้อมูล ซึ่งจะกระทำได้ต่อเมื่อผู้วิเคราะห์จับประเด็น ที่ซ่อนอยู่ในเนื้อหาสาระให้ชัดเจน แล้วแยกเนื้อหาสาระออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้

ขั้นตอนที่ 2 การแปลข้อมูลออกมาเป็นตัวเลข หลังจากวิเคราะห์เนื้อหาออกเป็น ส่วนย่อย การแปลข้อมูลจากส่วนย่อยเป็นตัวเลข ซึ่งอาจแปลเป็นความถี่ หรือค่าคะแนนความเชื่อถือ ได้ของการวิเคราะห์เนื้อหา

นอกจากนี้ ประภาวดี สืบสนธิ์ (2530: 117-120) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการวิเคราะห์ เนื้อหาที่ใช้สำหรับการวิจัยทางบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. ศึกษางานที่ต้องวิเคราะห์ให้ขั้นต้น โดยกำหนดหรือสร้างกลุ่มเพื่อการวิเคราะห์ และหาตรรกะที่เหมาะสมสำหรับแต่ละกลุ่มที่จะศึกษา

2. กำหนดกลุ่มที่จะใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ โดยสามารถแบ่งกลุ่มที่จะตาม ลักษณะที่ศึกษาได้ ดังนี้

2.1 ศึกษาเนื้อหาสาระของเรื่อง ได้แก่ หัวข้อวิชา ทิศทางของเนื้อหาว่า สนับสนุน เป็นกลาง หรือขัดแย้ง วิเคราะห์หัวข้อย่อยตามมาตรฐาน และคุณค่างานวรรณกรรม

2.2 ศึกษารูปแบบของการนำเสนอเนื้อหา ได้แก่ รูปแบบและประเภทของงาน สื่อสารทั้งบทความ คอลัมน์ รูปแบบของข้อความ กลุ่มคำ และกลุ่มที่เกี่ยวกับอารมณ์

3. กำหนดตรรกะสำหรับแต่ละกลุ่ม จากกลุ่มกว้าง ๆ ที่จะวิเคราะห์ ผู้วิจัยจะหา ตรรกะที่เป็นเครื่องชี้ว่าวิเคราะห์อะไร โดยผู้วิจัยต้องให้คำจำกัดความ ตรรกะที่กำหนดขึ้นในการ กำหนดกลุ่ม และกำหนดตรรกะขั้นตอนอาจสลับกันได้ จากนั้นจึงนำไปสร้างกลุ่มการวิเคราะห์

4. กำหนดหน่วยที่จะใช้ในการวิเคราะห์ หน่วยของการวิเคราะห์ ได้แก่ คำประโยค ตัวละคร รายการ การวัดเนื้อหาที่ เวลา เป็นต้น

5. วิเคราะห์เนื้อหา โดยการเปรียบเทียบหน่วยของการวิเคราะห์ให้ตรงกับตรรกะนี้ และกลุ่มเนื้อหาตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทำการแจกแจงความถี่จากคะแนนแล้วนำผลมาวิเคราะห์ในเชิงปริมาณ โดยหาค่าร้อยละ

จะเห็นได้ว่า การวิเคราะห์เนื้อหาหมักก้องกับผู้วิเคราะห์เป็นส่วนใหญ่ ทำให้ผลการ วิเคราะห์เนื้อหาเดียวกัน แต่ต่างที่คนวิเคราะห์นั้นมักให้คำตอบแตกต่างกัน ทั้งนี้มาจากแหล่ง ความคลาดเคลื่อนหลายอย่าง เช่น ลักษณะและความสามารถของผู้วิเคราะห์ ความสมบูรณ์ของ ข้อมูล การสุ่มข้อมูลมาวิเคราะห์ และวิธีการวิเคราะห์ ซึ่ง อุทุมพร จามรมาน (2531: 14-15) ได้ จำแนกความเชื่อถือได้ออกเป็นความเที่ยง (Reliability) กับความตรง (Validity) ไว้ ดังนี้

1. ความเที่ยงของผลวิเคราะห์เนื้อหา มีความหมาย 3 อย่าง ซึ่งมีวิธีตรวจสอบ ต่างกัน คือ

1.1 ความคงที่ แหล่งความคลาดเคลื่อนมาจากผู้วิเคราะห์ที่มีความไม่แน่นอนในการพิจารณา วิเคราะห์ และสรุปความหมาย การตรวจสอบความคงที่ทำได้ โดยการวิเคราะห์ซ้ำแล้วเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ทั้งสองครั้งว่าแตกต่างกันหรือเหมือนกัน

1.2 ความเหมือนเดิม แหล่งความคลาดเคลื่อนมาจากความไม่คงเส้นคงวาของผู้วิเคราะห์แต่ละคน และความไม่สอดคล้องของผลการวิเคราะห์หลายคน เช่น ผู้วิเคราะห์ให้รหัสแตกต่างกันออกไปทั้ง ๆ ที่เป็นเรื่องเดียวกัน หรือผู้วิเคราะห์สองคนแปลเนื้อหาต่างกัน การตรวจสอบความเที่ยงแบบนี้ทำได้โดยการตรวจสอบทุกชั้นตอน

1.3 ความแม่นยำ แหล่งความคลาดเคลื่อนมาจากความไม่คงเส้นคงวาของผู้วิเคราะห์แต่ละคน ความไม่สอดคล้องของผลการวิเคราะห์ของผู้วิเคราะห์ด้วยตนเอง และผลการวิเคราะห์แตกต่างจากมาตรฐาน หรือเกณฑ์ที่ยอมรับกัน วิธีการตรวจสอบความเที่ยงแบบนี้คือการตรวจสอบเกี่ยวกับเกณฑ์หรือมาตรฐานทุก ๆ ชั้นตอน

2. ความตรงของผลการวิเคราะห์เนื้อหา มีความหมายว่า ผลการวิเคราะห์สอดคล้องกับความเป็นจริงมากน้อยเพียงใด ความตรงของผลการวิเคราะห์เนื้อหามี 5 ประเภท คือ

2.1 ความตรงที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล หมายถึง ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์สอดคล้องกับข้อเท็จจริงมากน้อยเพียงใด หรือนัยหนึ่งคือ นำเนื้อหาที่ถูกต้องมาวิเคราะห์หรือไม่

2.2 ความตรงตามความหมาย หมายถึง การจัดกลุ่มเนื้อหาก่อนการวิเคราะห์ เพื่อให้คำจำกัดความของคำตรงตามความหมายหรือไม่ วิธีการตรวจสอบความตรงแบบนี้ทำได้โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญอื่นมาตรวจสอบ

2.3 ความตรงตามการสุ่ม หมายถึง การนำเอกสารสิ่งพิมพ์ เนื้อหาสาระที่จะนำมาวิเคราะห์นี้มีปริมาณมาก จำเป็นต้องมีการสุ่มออกมา เช่น การระบุประชากรของเนื้อหาจึงมีความจำเป็น การอธิบายการสุ่มตัวอย่างไม่ลำเอียงจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงแบบนี้

2.4 ความตรงตามทฤษฎีและการวิเคราะห์ที่ใช้วิธีการ 2 อย่างน่าจะให้ผลการวิเคราะห์ออกมาเหมือนกัน

2.5 ความตรงตามทฤษฎี ผลการวิเคราะห์น่าจะสอดคล้องกับทฤษฎี หลักการหรือข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้อง

ประโยชน์ของการวิเคราะห์เนื้อหา

การวิเคราะห์เนื้อหา สามารถใช้ประโยชน์ในการศึกษาแนวโน้มของการศึกษาของเนื้อหาไม่ว่าจะเป็นสาขาวิชาใดก็ตาม สามารถอธิบายถึงพัฒนาการของสาขาวิชาการต่าง ๆ สะท้อนให้เห็นขอบเขตและลักษณะของเนื้อหาในแต่ละช่วงและสามารถช่วยในการปรับปรุงเนื้อหาให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ อย่างไรก็ตามการวิจัยด้วยการวิเคราะห์เนื้อหานั้นมีข้อแตกต่างจากการวิจัยประเภทอื่นอยู่หลายประการ ดังที่ คริพเพนดอร์ฟ (ชาดิรส ซีรานนท์. 2550: 32-33; อ้างอิงจาก Krippendorff. 1980. p. 29) ได้อธิบายไว้ ดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหา เป็นเทคนิคการวิจัยอย่างหนึ่งช่วยก่อให้เกิดสภาวะที่ผู้วิจัยได้รับโดยไม่รู้ตัว ทำให้เกิดความเป็นธรรมชาติของข้อมูลที่ได้รับอันเป็นผลมาจากการวิเคราะห์เนื้อหาที่ศึกษาเอกสาร
 2. การวิเคราะห์เนื้อหา สามารถนำมาใช้ได้กับข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้างชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับเทคนิคการวิจัยแบบอื่น เช่น การออกแบบสัมภาษณ์ การสัมภาษณ์ ซึ่งลักษณะเช่นนี้เป็นการวางแผนคำตอบให้กับผู้ตอบ ในขณะที่การวิเคราะห์เนื้อหานั้นผู้วิจัยต้องสนใจข้อมูลทุกอย่างที่ส่งมาจากผู้ส่งสาร ซึ่งอาจประกอบด้วยภาษา เหตุผล จะไม่มีลักษณะของข้อมูลที่ถูกกำหนดโครงสร้างข้อมูลมาก่อนแล้ว
 3. การวิเคราะห์เนื้อหา เป็นวิธีการที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดความหมายของข้อมูลตลอดจนกระบวนการทำให้ข้อมูลอยู่ในรูปของสัญลักษณ์ ซึ่งการวิจัยด้วยเทคนิคอื่น ๆ ไม่สนใจในเรื่องของการใช้ภาษา การใช้ถ้อยคำในการตอบ และไม่มีการนำเอาคำตอบดังกล่าวมาทำให้อยู่ในรูปแบบของสัญลักษณ์
 4. การวิเคราะห์เนื้อหา สามารถใช้ได้กับข้อมูลที่มีความกว้างมาก ขณะที่การวิจัยแบบอื่นจะทำการศึกษาได้ในวงแคบ เช่น ศึกษาเฉพาะกรณี แต่เป็นการศึกษาแบบลึก
- ดังนั้น ประโยชน์ของการวิเคราะห์เนื้อหาจึงมีหลากหลายประการ คือ ทำให้ทราบถึงปัญหา สภาพการณ์ปัจจุบันของสิ่งที่ศึกษา ทราบแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และสามารถใช้เป็นเทคนิคในการศึกษาพัฒนาการสาขาวิชาต่าง ๆ ได้ ซึ่ง สุภางค์ จันทวานิช (2549: 148) ได้กล่าวถึง สิ่งสำคัญในการวิเคราะห์เนื้อหา คือ การวางระบบข้อมูลที่จะศึกษา จำแนกประเภทได้ดี และครอบคลุม ตรงตามปัญหาของการวิจัย และกำหนดวิธีการเจแนบด้วยวิธีที่เหมาะสมถูกต้อง จะส่งผลให้งานวิจัยนั้นประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

สารานุกรม

หนังสือสารานุกรมเป็นหนังสือซึ่งรวมวิชาความรู้และเรื่องราวต่าง ๆ ที่มนุษย์เรียนรู้และได้คิดสร้างสรรค์ไว้ทั้งหมดจึงนับเป็นคลังทรัพย์สินทางปัญญาที่บริบูรณ์ในตัวเอง เปิดโอกาสให้ผู้ใฝ่รู้สามารถอ่านเพื่อแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้ทุกเวลาตามความสามารถของตน เหมือนห้องสมุดขนาดเล็กที่เคลื่อนย้ายได้ตามผู้เป็นเจ้าของ ความรู้ในหนังสือสารานุกรมที่สร้างขึ้นในแต่ละยุคแต่ละสมัยจะทันสมัยที่สุดสำหรับยุคนั้น ๆ นอกจากจะเป็นคลังทรัพย์สินทางปัญญา ของมนุษย์แล้ว หนังสือสารานุกรมยังมีส่วนในการสร้างและพัฒนาวิธีการจัดระบบความรู้ต่าง ๆ มีการจัดหมวดหมู่ความรู้ เรียงลำดับความสำคัญของความรู้ ซึ่งให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ในสาขาวิชาต่าง ๆ การสร้างคำแทนเนื้อเรื่อง และการเลือกคำสำคัญที่มีอยู่ในเรื่องแต่ละเรื่องมาจัดทำเป็นดรรชนีค้นเรื่องทำย่อบรรยายหรือในเล่มสุดท้ายของชุดทั้งเพื่ออำนวยความสะดวกในการค้นหาเรื่องที่ต้องการวิธีการเหล่านี้เป็นต้นเค้าส่วนหนึ่งของวิชาบรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์ในปัจจุบัน (คุณหญิงแมนมาส ชวลิต. 2531: 68)

ความเป็นมาของการจัดทำหนังสือรวมวิชาความรู้หรือหนังสือสารานุกรม ซึ่งคุณหญิง แม้นมาส ชวลิต (2531: 67-68) ได้กล่าวไว้ มีความว่า ตามหลักฐานในสมัยโบราณมีนักการศึกษา ชาวโรมันชื่อ พลินี (Pliny) ซึ่งมีอายุอยู่ระหว่าง พ.ศ. 566-622 เป็นผู้รวบรวมและจัดทำหนังสือ ประวัติธรรมชาติ (Natural History) ขึ้นมา โดยจัดทำเป็นหนังสือชุด มีจำนวน 37 เล่ม 2,493 บท เนื้อหาประกอบด้วยเรื่องราวต่าง ๆ จำนวน 20,000 เรื่อง ได้แก่ ดาราศาสตร์ โลหวิทยา ภูมิศาสตร์ สัตวศาสตร์ แพทยศาสตร์ ศิลปศาสตร์ ประดิษฐ์กรรม ศิลปกรรม พีชกรรม เวทมนตร์คาถา เป็นต้น โดยการรวบรวมจากหนังสือต่าง ๆ ที่ผู้รู้ในศาสตร์นั้น ๆ ได้เขียนไว้แล้ว พลินี กล่าวไว้ในคำนำของ หนังสือชุดนี้ว่า หนังสือของเขามีเรื่องราวทุกเรื่องทุกวิชาที่มีคุณค่าในการศึกษา ซึ่งชาวกรีกเรียก หนังสือที่รวมวิชาเหล่านี้ว่า เอนไซโคลปีเดีย (Encyclopaedia)

สารานุกรมยุคปัจจุบัน ได้ถูกปรับปรุงไปตามวิวัฒนาการทั้งด้านเนื้อหาที่มีความ หลากหลายมากยิ่งขึ้นและรูปแบบในการเผยแพร่ที่แตกต่างกันออกไป โดยปัจจุบันสารานุกรมถูก เผยแพร่อย่างแพร่หลาย ทั้งในรูปแบบของหนังสือสารานุกรม ซีดีสารานุกรม และเว็บไซต์ เพื่อให้ ผู้อ่านสามารถเลือกใช้งานได้เหมาะสม สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายสะดวกและรวดเร็ว

ความหมายของสารานุกรม

คำว่า “สารานุกรม” หรือ “Encyclopedia” ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลากหลาย ดังนี้ The ALA Glossary of Library and Information Science (1983: 85) ให้ความหมาย ของสารานุกรมว่า หมายถึง หนังสือ หรือชุดของหนังสือที่รวบรวมความรู้ในทุก ๆ สาขาวิชา โดย ปกติจะจัดเรียงตามลำดับอักษร หรือรวบรวมความรู้ในเฉพาะสาขาวิชาใดวิชาหนึ่ง

แคทส์ (Katz. 2002: 216) ได้สรุปความหมายของสารานุกรมว่า เป็นหนังสือที่ รวบรวมความรู้ในทุก ๆ สาขาวิชา หรือรวบรวมความรู้ในสาขาวิชาใดวิชาหนึ่ง แล้วนำความรู้ เหล่านั้นมาจัดเรียงไว้ตามลำดับอักษรสำหรับใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงได้ทันที

The Compact Oxford English Dictionary (2009: online) ได้ให้ความหมายของ สารานุกรมไว้ว่า สารานุกรม หมายถึง หนังสือหรือชุดของหนังสือที่ให้ข้อมูลความรู้ในทุก ๆ สาขาวิชา หรือรวบรวมความรู้ในเฉพาะสาขาวิชาใดวิชาหนึ่ง โดยหัวข้อนั้นมีการจัดเรียงตาม ลำดับอักษร

ทอมสัน (ฉวีลักษณ์ บุญยะกาญจน. 2521: 103; อ้างอิงจาก Thompson. 1943. p. 52) ได้ให้คำจำกัดความของสารานุกรมว่า หนังสือที่รวบรวมความรู้ในทุกสาขาวิชา และจัดเรียง ตามลำดับอักษร หรือหนังสือที่มีลักษณะอย่างเดียวกันแต่จัดทำเฉพาะวิชาแขนงใด แขนงหนึ่ง

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542: 1184) ได้ให้นิยามของคำว่า สารานุกรม หมายถึงที่รวบรวมความรู้ทุกแขนง หรือเฉพาะแขนงใดแขนงหนึ่ง มักเรียงตามลำดับอักษร

สุนิตย์ เย็นสบาย (2543: 69) กล่าวว่า สารานุกรม คือ หนังสือที่รวบรวมความรู้พื้นฐาน ในทุกสาขาวิชาหรือเฉพาะสาขาวิชาใดวิชาหนึ่ง จัดเรียงตามลำดับอักษร เหมาะที่จะศึกษาค้นคว้า ด้วยตนเอง

ลมูล รัตตากร (2545: 157) กล่าวว่า สารานุกรม คือ หนังสือที่รวบรวมความรู้ทุก ๆ สาขา ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของคน สถานที่ สิ่งของ หรือเหตุการณ์สำคัญต่าง ๆ สารานุกรมจึงสามารถจัดข้อข้องใจได้ทุกประการของปัญหาการพุดถึงเรื่องหนึ่งเรื่องใด หรือคำหนึ่งคำใดจะอธิบายละเอียดมากที่สุด

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า สารานุกรม คือ หนังสือที่รวบรวมเรื่องราวต่าง ๆ ในทุกสาขาวิชา หรือเฉพาะสาขาวิชาใดวิชาหนึ่ง เขียนโดยผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้น ๆ สำหรับใช้ค้นคว้าเรื่องราวที่ต้องการ มีทั้งชนิดเล่มเดี่ยวจบและหลายเล่มจบ โดยปกติมักจัดเรียงตามลำดับอักษร และมีดรรชนีค้นคว้าในเล่ม

ลักษณะเฉพาะของสารานุกรม

ลักษณะเฉพาะของสารานุกรม ได้มีผู้ที่มีความรู้หลายท่าน กล่าวถึงลักษณะเฉพาะของสารานุกรมไว้คล้ายคลึงกัน (ลมูล รัตตากร. 2530: 103; สุทธิลักษณ์ อัมพันธ์. 2535: 44; และ สุวีริทธิ์ กองแดง. 2540: 134-135) สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. สารานุกรมเป็นหนังสือที่ให้ความรู้พื้นฐานในสาขาวิชาต่าง ๆ ที่ใช้เป็นแหล่งคำตอบเกี่ยวกับข้อเท็จจริงทั่วไป
2. สารานุกรมมีทั้งชนิดเล่มเดี่ยวจบและชนิดเป็นชุดหลายเล่มจบ ถ้าเป็นหลายเล่มจบแต่ละเล่มจะแจ้งไว้ที่สันว่าจากอักษรใดถึงอักษรใด
3. สารานุกรมมีการจัดเรียงเนื้อหา โดยมักเรียงตามลำดับอักษรแบบพจนานุกรม ก-ฮ และ A-Z ซึ่งจะมีการปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยอยู่เสมอ
4. สารานุกรมจะมีชื่อเต็มหรืออักษรย่อของผู้เขียนบทความกำกับไว้ท้ายเรื่องทุกเรื่อง เพื่อแสดงถึงความเชื่อถือได้
5. สารานุกรมจะอธิบายเรื่องราวต่าง ๆ ไว้อย่างละเอียด บางเรื่องอาจมีภาพ แผนภูมิ แผนที่ประกอบเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น
6. ท้ายบทความแต่ละเรื่องของสารานุกรมจะมีบรรณานุกรม คือ รายชื่อหนังสือและเอกสารอื่น ๆ ที่ใช้ในการค้นคว้าเรียบเรียงบทความเรื่องนั้น ๆ เพื่อเป็นหลักฐานอ้างอิงในการรวบรวมบทความขึ้นมาและอ่านสามารถนำไปค้นคว้าเพิ่มเติมได้อีก
7. สารานุกรมจะมีดรรชนีค้นคว้าเรื่องย่อย ๆ ในเล่ม ถ้าเป็นหนังสือเล่มเดี่ยวจบดรรชนีค้นเรื่องจะอยู่ท้ายเล่ม แต่ถ้าเป็นหนังสือชุดจะอยู่เล่มสุดท้ายของชุด
8. สารานุกรมจะมีเครื่องช่วยค้นเรื่องราวในเล่ม คือ มีอักษรนำเล่มที่สันหนังสือ มีคำนำทาง และมีส่วนโยง
9. ความรู้ในสารานุกรมมีหลายระดับ มีทั้งชั้นอ่านยากสำหรับผู้มีความรู้สูง ชั้นกลางสำหรับนักเรียนนักศึกษา และชั้นง่ายเหมาะสำหรับเด็กและเยาวชน

ประเภทของสารานุกรม

สารานุกรมจัดเป็นแหล่งค้นหาคำตอบของความรู้ต่าง ๆ จึงมีผู้ที่มีความรู้หลายท่านแบ่งประเภทของสารานุกรมไว้คล้ายคลึงกัน (สุริรัตน์ กองแดง. 2540: 134; สุนิตย์ เย็นสบาย. 2543: 72-73; และ สุณี เลิศแสวงกิจ. 2546: 64-65) สามารถสรุปประเภทของสารานุกรม ได้ดังนี้

1. แบ่งตามขอบเขตเนื้อหาวิชา

1.1 สารานุกรมทั่วไป (General encyclopedias) สารานุกรมทั่วไป ได้แก่ สารานุกรมที่รวบรวมความรู้ทุกแขนงวิชา มีทั้งให้ข้อมูลละเอียดและอย่างสังเขป อธิบายเรื่องราวเพื่อเป็นพื้นฐานความรู้กับศาสตร์ทุกแขนงของมวลมนุษยย์ตั้งแต่โบราณถึงปัจจุบัน

1.2 สารานุกรมเฉพาะสาขาวิชา (Subject encyclopedias) ได้แก่ สารานุกรมที่รวบรวมความรู้สาขาวิชาใดวิชาหนึ่ง หรือ รวบรวมเรื่องราวแขนงใดแขนงหนึ่งโดยเฉพาะ

2. แบ่งตามระดับอายุของผู้ใช้

2.1 สารานุกรมสำหรับเด็ก จะใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย บทความมีขนาดกะทัดรัด จบสมบูรณ์ในตัวเอง มีภาพประกอบเป็นจำนวนมาก

2.2 สารานุกรมสำหรับผู้ใหญ่ คือ สารานุกรมที่จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมความรู้ในสาขาวิชาต่าง ๆ ข้อมูลที่ได้จะละเอียดและลึกซึ้งกว่า สารานุกรมสำหรับเด็ก

3. แบ่งตามจำนวนเล่ม สามารถแบ่งได้อีก 2 ประเภท

3.1 สารานุกรมเล่มเดี่ยวจบ เป็นสารานุกรมที่ให้ข้อเท็จจริงอย่างย่อ ๆ บทความมีขนาดกะทัดรัด เหมาะสำหรับใช้ตอบคำถามที่ต้องการตอบทันที จัดเรียงตามลำดับอักษรแบบพจนานุกรม

3.2 สารานุกรมหลายเล่มจบ บางครั้งเรียกสารานุกรมประเภทชุด ตัวอย่างเช่นสารานุกรมไทยฉบับราชบัณฑิตยสถาน

ประโยชน์ของสารานุกรม

สารานุกรมเป็นหนังสือที่ให้ความรู้ ข้อเท็จจริงที่รวบรวมไว้ในทุกสาขาวิชา ล้วนเป็นผลงานจากผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่เขียน จัดเรียงข้อมูลอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้ใช้ค้นเรื่องต้องการได้สะดวกรวดเร็ว (จวีลักษณ์ บุณยะกาญจน. 2521: 103; สิทธา พิณีภูวดล. 2524: 65; และ สุนิตย์ เย็นสบาย. 2543: 77) ได้สรุปประโยชน์ของสารานุกรมไว้ ดังนี้

1. ใช้เป็นแหล่งข้อมูลค้นหาคำตอบเกี่ยวกับข้อเท็จจริงได้ทุก ๆ แขนงวิชา
2. ข้อเท็จจริงในหนังสือสารานุกรมเชื่อถือได้ เพราะเป็นหนังสือที่เขียนโดยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชานั้น ๆ
3. ใช้เป็นแหล่งศึกษาพื้นฐานความรู้ในเชิงประวัติความเป็นมา และวิวัฒนาการของศาสตร์ในสาขาต่าง ๆ
4. ได้ความรู้ที่ทันสมัยเพราะมีการปรับปรุงเนื้อหาอยู่เสมอ

5. ผู้ใช้สามารถค้นหาคำตอบได้สะดวกและรวดเร็ว เพราะมีเครื่องมือช่วยค้น
คือ ทรราชนี้

6. ผู้ใช้สามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เพราะมีการจัดเรียงลำดับเนื้อเรื่องอย่าง
มีระเบียบ

7. ใช้เป็นคู่มือของบรรณารักษ์ในการบริการตอบคำถามได้เป็นอย่างดี

วิธีการใช้สารานุกรม

การใช้สารานุกรมแต่ละประเภทนั้น ควรพิจารณาว่าเรื่องที่ต้องการค้นคว้าเหมาะกับ
ประเภทของสารานุกรม จึงต้องศึกษารายละเอียดวิธีการใช้สารานุกรมแต่ละชุดให้เข้าใจก่อน
การค้นคว้าเรื่องที่ต้องการ (นันทา วิทวุฒิศักดิ์. 2536: 179; สุรรัตน์ กองแดง. 2540: 135; และ
สุนิตย์ เย็นสบาย. 2543: 77) ได้กล่าวถึง วิธีการใช้สารานุกรมไว้คล้ายคลึงกัน สามารถสรุปเป็น
ขั้นตอนได้ ดังนี้

1. พิจารณารายละเอียดของเรื่องราวที่ต้องการค้นคว้าจากสารานุกรมทั่วไป และ
สารานุกรมเฉพาะวิชา

2. อ่านวิธีใช้ คำอธิบายอักษรย่อ เครื่องหมาย สัญลักษณ์ต่าง ๆ และวิธีการ
จัดเรียงเนื้อหาในเล่มให้เข้าใจเสียก่อน

3. เลือกใช้สารานุกรมให้ถูกกับเรื่อง และระดับที่ต้องการ เช่น

3.1 ความรู้พื้นฐานง่าย ๆ สั้น ๆ ใช้สารานุกรมทั่วไปสำหรับเยาวชน

3.2 ความรู้พื้นฐานอย่างละเอียดใช้สารานุกรมทั่วไปสำหรับผู้ใหญ่

3.3 ความรู้เฉพาะวิชา ให้เลือกใช้สารานุกรมสารานุกรมเฉพาะวิชา ซึ่งแบ่ง

ออกเป็นสาขาวิชาต่าง ๆ

4. ถ้าสารานุกรมชุดนั้นเรียงตามลำดับอักษร

4.1 ดูที่อักษรนำเล่มที่สันของหนังสือแต่ละเล่มว่าเรื่องหรือคำที่ต้องการ
ค้นคว้านั้นอยู่ในเล่มใด

4.2 เปิดดูตามลำดับอักษร เช่นเดียวกับการค้นหาคำตอบจากพจนานุกรม

4.3 ใช้คานำทาง หรือส่วนโยง เพื่อประหยัดเวลาในการค้นหาเรื่องที่ต้องการ

5. ถ้าต้องการค้นชีวประวัติของบุคคลสำคัญในสารานุกรมภาษาอังกฤษให้ดูจาก
อักษรชื่อสกุลแล้วดูชื่อต้น

6. ใช้ทรราชนี้ ซึ่งมีก้อยู่ตอนท้ายของแต่ละเล่ม หรือรวมอยู่เล่มสุดท้ายของชุด
ก็จะทราบว่เรื่องที่ต้องการจะค้นนั้นอยู่ในเล่มใดและหน้าใด เพื่อช่วยให้ค้นหาเรื่องที่ต้องการได้
อย่างสะดวกและรวดเร็ว

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระ

พระเจ้าอยู่หัว

วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ในการจัดพิมพ์เผยแพร่สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว พระราชทานพระบรมราชาธิบายไว้ ซึ่ง คุณหญิง แม้นมาส ชวลิต (2539: 31) ได้กล่าวสรุปไว้ ดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมให้เด็กไทยมีความรู้พื้นฐานในเรื่องหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับวิชาการสาขาวิชาต่าง ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ เกษตรศาสตร์ และ แพทยศาสตร์ เป็นต้น

2. เพื่อให้เด็กไทยทราบว่าในประเทศไทยมีเรื่องหรือสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาการ ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต มีความเป็นมา และความเจริญก้าวหน้ามาจนถึงปัจจุบันอย่างไรบ้าง ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ

3. เพื่อให้เด็กไทยมีความรู้และความเข้าใจในความสำคัญของวิชาการต่าง ๆ ว่าเป็นรากฐานแห่งความเจริญ ความก้าวหน้า และความมั่นคงทางวัฒนธรรม ระบอบการปกครอง เศรษฐกิจ สังคม และการศึกษาของประเทศไทย

4. เพื่อให้เด็กไทยมีความรู้และความเข้าใจว่าเรื่องต่าง ๆ นั้น มีความสัมพันธ์ ความหมาย และเป็นประโยชน์สำคัญต่อชีวิตและความเป็นอยู่ของตนเอง ตลอดจนคนไทยทั้งชาติ ในปัจจุบัน

5. เพื่อให้เด็กไทยตระหนักว่าเรื่องและสิ่งต่าง ๆ ที่จัดพิมพ์ในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ทั้งหมดเป็นมรดกและสมบัติของชาติที่คนไทยทุกคนควรรู้สึกภูมิใจ มีความรัก รู้จัก รักษา และช่วยกันสร้างสรรค์ให้เจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้น

ความเป็นมา

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงพระราชปรารภว่า การเรียนรู้ในเรื่องราวและวิชาการสาขาต่าง ๆ โดยกว้างขวาง เป็นเหตุให้เกิดความรู้ ความคิด และความฉลาด ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดสำหรับชีวิต ช่วยให้ผู้คลสามารถสร้างประโยชน์สุข สร้างความเจริญมั่นคงให้แก่ตนเอง ทั้งแก่สังคม และบ้านเมืองอันเป็นที่พึ่งอาศัยได้ ทุกคนจึงควรมีโอกาสที่จะศึกษาหาความรู้ได้ตามความประสงค์และกำลังความสามารถโดยทั่วกัน (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่ม 34. 2552: คำนำ) โดยเฉพาะเยาวชนในถิ่นทุรกันดารและไร้โอกาสในการศึกษา เมื่อ พ.ศ. 2506 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงพระราชปรารภกับพลโทพระยาศลวิธานนิเทศว่า หนังสือประเภทสารานุกรมรวมความรู้ทุกสาขาวิชาไว้ด้วยกัน มีประโยชน์สำหรับเยาวชนและบุคคลทั่วไป เพื่อศึกษาหาความรู้ที่ต้องการหรือหาความรู้เพิ่มเติมจากที่เคยรู้มาแล้วเป็นอย่างดี จึงมีพระราชดำริจัดตั้งโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ขึ้น โดยมีสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

เป็นองค์ที่ปรึกษา มีพลโทพระยาศัลวิธานนิเทศ เป็นประธาน และในปี พ.ศ. 2511 ได้นำคณะกรรมการโครงการ ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาต่าง ๆ เข้าเฝ้าฯ รับพระราชทานพระบรมราโชบายเกี่ยวกับการจัดทำหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ (คุณหญิงแมนมาส ขวลิขิต. 2542: 79)

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช (2512: ออนไลน์) ทรงตระหนักในความสำคัญของหนังสือสารานุกรมว่าเป็นแหล่งความรู้ที่จำเป็นในการศึกษาแก่คนทุกเพศทุกวัย โดยเฉพาะเด็กไทยที่ยังขาดที่เรียนและหนังสือเรียนอยู่เป็นอันมาก จึงได้มีพระราชปรารภเรื่องการจัดทำหนังสือสารานุกรมสำหรับเด็กและเยาวชนขึ้น ได้พระราชทานพระบรมราชาธิบายเกี่ยวกับสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ มีใจความโดยสรุป ดังนี้

1. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ต้องเป็นหนังสือที่คนไทยเป็นผู้เขียนขึ้น เพื่อให้คนไทยอ่าน จัดทำโดยทุนของคนไทยไม่ใช่ถอดแบบมาจากต่างประเทศเสียทั้งหมด คือเพียงแต่รักษาแบบที่ฝรั่งทำไว้เป็นตัวอย่างที่อยู่แล้ว นำมาคิดทำแบบของเราให้เหมาะสมกับคนไทย
2. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ต้องเป็นหนังสือประเภทความรู้ทั่วไป มีความรู้สารพัดอย่างจะช่วยแก้ปัญหาของความขาดแคลนแหล่งความรู้ การขาดแคลนครู และการขาดแคลนโรงเรียนได้เป็นอย่างดี
3. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ จะต้องให้ความรู้ในวิชาทุกสาขาวิชาและแต่ละสาขาวิชานั้นมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน
4. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ จะทำขึ้นสำหรับ 3 ระดับอายุในเล่มเดียวกัน เพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจเรื่องราวได้ตามระดับอายุ คือ
 - 4.1 ระดับเด็กเล็ก อายุระหว่าง 8-11 ปี
 - 4.2 ระดับเด็กกลาง อายุระหว่าง 12-14 ปี
 - 4.3 ระดับเด็กโต เรียนอยู่ในชั้นมัธยมศึกษา และผู้ใหญ่ผู้สนใจทั่วไป
5. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ นี้ ต้องมีเฉพาะหลักวิชาแต่เฉพาะข้อเท็จจริง ผู้เขียนจะไม่แสดงความคิดเห็นของตนเองในเรื่องนั้น ๆ

นอกจากนี้ พระองค์ยังได้พระราชทานพระบรมราโชบายเกี่ยวกับหลักในการจัดทำสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ไว้ 2 ประการ คือ ประการที่หนึ่งการจัดเรียงลำดับเรื่องราวต่าง ๆ ไม่ใช่วิธีเรียงตามลำดับตัวอักษรตัวแรกของบทความแต่จัดเป็นหมวดหมู่ตามหมวดวิชา ประการที่สอง คือ การเขียนบทความในเรื่องเดียวกันให้เขียนสำหรับผู้อ่านในสามระดับอายุ ตามความสามารถในการอ่านและการเรียนรู้ (คุณหญิงแมนมาส ขวลิขิต. 2542: 80) ซึ่งการเขียนเนื้อหาแต่ละส่วนของเรื่องได้เขียนขึ้นให้เหมาะสมกับผู้อ่านแต่ละรุ่น พิมพ์ด้วยอักษรขนาดต่าง ๆ กัน แต่ละเรื่องตั้งต้นด้วยเนื้อหาที่เป็นระดับของเด็กกลุ่มเล็กก่อน ถัดไปเป็นเด็กกลุ่มกลางแล้วจึงเป็นเนื้อหาสำหรับเด็กกลุ่มใหญ่และผู้ใหญ่ ภายในเล่มมีรูปภาพประกอบเรื่องทั้งภาพขนาดใหญ่และเล็ก เพื่อให้เป็นตำราที่หน้าอ่าน และดึงดูดใจของเยาวชนตลอดจนผู้อ่านทั่วไป (สมพร ร่วมสุข. 2542: 45)

จากนั้น คณะกรรมการโครงการได้เริ่มจัดทำตัวอย่างบทความ ตามแนวพระบรมราชโบายได้รับพระราชทานพระราชวโรกาสให้เข้าเฝ้าฯ ทูลเกล้าฯ ถวายเพื่อขอพระราชทานพระบรมราชวินิจฉัย การดำเนินงานจัดทำสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ จึงเริ่มขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2512 ได้รับการร่วมมือจากวิทยากรในสาขาวิชาเหล่านั้นตลอดจนกรรมการฝ่ายต่าง ๆ จนกระทั่งสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่ม 1 ได้จัดพิมพ์แล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2516 จำนวน 10,000 เล่ม ได้นำทูลเกล้าฯ ถวายพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เพื่อพระราชทานแก่โรงเรียนและห้องสมุดต่าง ๆ ทั่วประเทศไทย ส่วนจำนวนที่เหลือได้นำออกจำหน่ายแก่ประชาชนทั่วไป (คุณหญิงแมนมาส ชวลิต. 2542: 81)

ต่อมาได้มีการจัดทำสารานุกรมไทย ฉบับพิเศษต่าง ๆ ดังนี้

1. หนังสือสารานุกรมไทย ฉบับเฉลิมพระเกียรติ ในโอกาสฉลองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี จัดทำขึ้นเพื่อเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว โดยประมวลเกี่ยวกับพระราชจริยวัตร พระราชกรณียกิจ และพระปรีชาสามารถในด้านต่าง ๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อประเทศชาติและอาณาประชาราษฎร์ พิมพ์ขึ้นใน พ.ศ. 2550 ประกอบด้วยเนื้อหา 9 เรื่อง คือ ธรรมิกราชา พระปรีชาสามารถด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม เศรษฐกิจพอเพียง กษัตริย์-เกษตร พระราชกรณียกิจด้านการแพทย์และการสาธารณสุข พระปรีชาสามารถด้าน การพัฒนาปัญญา อัครศิลปิน พระราชกรณียกิจด้านการสืบสานวัฒนธรรมและขนบประเพณี และสังคมसानันท์
2. หนังสือสารานุกรมไทย ฉบับกาญจนาภิเษก พิมพ์ขึ้นใน พ.ศ. 2542 มีทั้งหมด 60 เรื่อง โดยแบ่งเป็น 9 หมวด คือ พระราชประวัติและพระราชกรณียกิจสำคัญ พระราชวงศ์ องค์กรและส่วนราชการ มูลนิธิ ทูน รางวัล และโรงเรียน พระราชสถานะและพระราชอำนาจตามรัฐธรรมนูญ ราชธรรมเนียมและพระราชกรณียกิจเกี่ยวกับศาสนา พระราชพิธีในรัชกาลปัจจุบัน พระบรมราชสัญลักษณ์และเรื่องราวเกี่ยวข้อ และหมวดเบ็ดเตล็ด
3. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ฉบับเสริมการเรียนรู้ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี องค์ที่ปรึกษาโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ได้พระราชทานพระราชดำริให้จัดทำหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่มีขนาดเล็ก พกพาสะดวก ราคาไม่แพง เป็นหนังสือขนาดพ็อกเก็ตบุ๊ก หนาประมาณ 200 หน้า ภาพประกอบสีสี่ทั้งเล่ม ราคาย่อมเยาที่เด็กสามารถจะซื้อได้ ทั้งนี้ เพื่อให้มีหนังสือที่เป็นแหล่งค้นความรู้แพร่หลายในหมู่เยาวชนให้มากยิ่งขึ้น โดยคัดเลือกเรื่องที่น่าสนใจจากหนังสือสารานุกรมไทยฯ เล่มใหญ่ และเนื้อเรื่องสอดคล้องกันทั้ง 3 เรื่อง เรียบเรียงใหม่ให้มีสำนวนเดี่ยว อ่านง่าย เหมาะแก่เยาวชนอายุระหว่าง 10-15 ปี หรือนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย ถึงมัธยมศึกษาตอนต้น

นอกจากนี้ ในโครงการจัดทำสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ได้จัดทำเนื้อหาในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ซีดีรอม และในรูปแบบออนไลน์ สามารถเข้าศึกษาข้อมูลที่เว็บไซต์ <http://kanchanapisek.or.th/kp6/home.htm> เป็นการนำเสนอเนื้อหาแบบย่อของสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน

เนื้อหา

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เป็นหนังสือที่เขียนโดยผู้ทรงคุณวุฒิสาขาวิชาต่าง ๆ ซึ่งเน้นความรู้ที่เกิดขึ้นและใช้อยู่ในประเทศไทย และมีวิชาที่มีต้นเค้ามาจากต่างประเทศแต่ผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ในประเทศไทยนำมาประยุกต์ใช้ตลอดจนพัฒนาให้ต่อเนื่องสอดคล้องกับสังคมไทย ทำให้เนื้อหาของสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน มีเนื้อหาหลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อหาเกี่ยวกับชาติไทย ความเป็นไทยและสิ่งต่าง ๆ ในไทย ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คอมพิวเตอร์และคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การแพทย์และการรักษาพยาบาล เป็นต้น ผู้อ่านจะได้รับความรู้ความเข้าใจและความเพลิดเพลิน เพราะแต่ละเรื่องมีภาพประกอบที่สวยงามช่วยให้เข้าใจรายละเอียดเนื้อหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น (สารกวี ภูมิประเทศ. 2541: 57) มีเนื้อหาในหมวดวิชาหลัก ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ เกษตรศาสตร์ แพทยศาสตร์และคณิตศาสตร์ ในแต่ละกลุ่มวิชาหลักก็จะมีสาขาวิชาย่อยลงไป เช่น สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ จะมีสาขาวิชาย่อย ได้แก่ การพัฒนาเกษตรชนบท ย่อยลงไปในกลุ่มการเกษตรที่เกี่ยวกับสัตว์ เช่น การเลี้ยงปลา เป็ด ไก่ การปลูกพืชเศรษฐกิจ เช่น การขยายพันธุ์พืช ผัก ผลไม้ เมื่อรวมกันเข้าเป็นกลุ่มแล้วจะได้ความรู้ทั้งในด้านทฤษฎีที่เป็นสากล และที่นำมาปฏิบัติในประเทศไทย ในบางบทความมีบอกไว้ท้ายเรื่องว่า เรื่องนั้นมีความสัมพันธ์กับเรื่องอื่นที่ปรากฏในเล่มเดียวกันที่หน้าอื่น หรือในเล่มอื่น ทำให้ผู้สนใจศึกษาอย่างลึกซึ้งซึ่งทุกแง่มุมของบางเรื่อง สามารถติดตามได้ตลอด (สมพร ร่วมสุข. 2542: 45)

ปัจจุบันสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน จัดพิมพ์ตั้งแต่ พ.ศ. 2516-2552 มีทั้งหมด 34 เล่ม ในสารานุกรมแต่ละเล่มจะรวมรายชื่อเรื่องของเล่มก่อนหน้า ตั้งแต่เล่มแรกจนถึงปัจจุบัน บอกไว้ว่าแต่ละเล่มมีเรื่องอะไรบ้าง โดยสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 25 มีรายชื่อเรื่องตั้งแต่สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 1 ถึงเล่มที่ 25 แต่สำหรับสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 26-34 ไม่ปรากฏว่ามีกรบอกรายชื่อเรื่องของเล่มก่อนหน้า แต่บอกเพียงรายการชื่อเรื่องของเล่มปัจจุบันไว้เท่านั้น สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ทั้ง 34 เล่ม มีขอบเขตเนื้อหาโดยสังเขป ดังนี้

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 1 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2516 มีทั้งหมด 9 เรื่อง คือ ดวงอาทิตย์ อุปราคา ท้องฟ้ากลางคืน นก ปลา เครื่องจักรกล พลังงาน อากาศยาน และดนตรีไทย

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 2 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2518 มีทั้งหมด 10 เรื่อง คือ การจำแนกและจัดลำดับหมวดหมู่ของสัตว์ เวลา บรรยากาศ การตรวจอากาศ อุตสาหกรรม อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส มหาราชในประวัติศาสตร์ไทย การศึกษา กรุงเทพมหานคร และตราไปรษณียากรไทย

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 3 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2520 มีทั้งหมด 10 เรื่อง คือ ข้าว ข้าวโพด ฝ้าย ยางพารา ทรัพยากรป่าไม้ ผลผลิตป่าไม้ การทำไม้ วัชพืช วัควาย และช้าง

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 4 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2521 มีทั้งหมด 10 เรื่อง คือ การเรืองแสงของสิ่งมีชีวิต การหายใจ ความสมดุลของของเหลวในร่างกาย ไวรัส ปฏิกิริยาการเกิดของอากาศ ภูมิอากาศ รถไฟ การศาสนา การต่างประเทศสมัยรัตนโกสินทร์ และลำดับพระมหากษัตริย์ไทย

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 5 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2523 มีทั้งหมด 8 เรื่อง คือ ผัก ไม้ผล อ้อย มันสำปะหลัง พืชหัว การขยายพันธุ์พืช เบ็ดไก่ และพันธุ์ไม้ป่า

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 6 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2525 มีทั้งหมด 15 เรื่อง คือ คณิตศาสตร์เบื้องต้น ประวัติและพัฒนาการเกี่ยวกับจำนวน เซต ตรรกวิทยา ฟังก์ชัน สมการและอสมการ จุด เส้น และผิวโค้ง ระยะทาง พื้นที่ ปริมาตร สถิติ ความน่าจะเป็น เมตริก กราฟ และคณิตศาสตร์ ธรรมชาติและศิลปะ

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 7 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2525 มีทั้งหมด 9 เรื่อง คือ กล้วยไม้ ฝิ่นในประเทศไทย การปลูกหม่อนเลี้ยงไหม โรคพืช ครั้ง การเลี้ยงปลา การชลประทาน บ้านเรือนของเรา และโทรคมนาคม (ภาคแรก)

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 8 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2526 มีทั้งหมด 7 เรื่อง คือ ประวัติการแพทย์และเภสัชกรรมไทย กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา การกำเนิดของโรค การบริหารทารกและโรคทางกุมารเวชศาสตร์ ศัลยศาสตร์และวิสัญญีวิทยา เลือดและธนาคารเลือดในประเทศไทย และอุบัติเหตุและการปฐมพยาบาล

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 9 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2528 มีทั้งหมด 13 เรื่อง คือ เรื่องของยา สุนัขศาสตร์และนรีเวชวิทยา วิธีการทางการแพทย์ในการควบคุมการเจริญพันธุ์ การทำแท้ง การสาธารณสุข โรคมะเร็ง รังสีวิทยา ฟันและเหงือกของเรา เวชศาสตร์ชั้นสูง เวชศาสตร์ฟื้นฟู นิติเวชศาสตร์ โภชนาการ และยาเสพติดให้โทษและวัตถุออกฤทธิ์ต่อจิตประสาท

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 10 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2530 มีทั้งหมด 10 เรื่อง คือ โรคทางอายุรศาสตร์ โรคติดต่อและโรคเขตร้อน โรคภูมิแพ้ โรคผิวหนังที่พบบ่อยในประเทศไทย โรคตา โรคหู คอ จมูก จิตเวชศาสตร์และสุขภาพจิต สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ และการปลูกกระดูกข้ามคน

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 11 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2531 มีทั้งหมด 9 เรื่อง คือ วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์ ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ การประยุกต์คอมพิวเตอร์ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ สิ่งประดิษฐ์จากพัฒนาการด้านคอมพิวเตอร์ หุ่นยนต์อุตสาหกรรม ผลของการใช้คอมพิวเตอร์ และพัฒนาการอักษรไทยในเครื่องคอมพิวเตอร์

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 12 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2531 มีทั้งหมด 10 เรื่อง คือ การแพทย์ การศึกษา การสังคมสงเคราะห์ การพัฒนาชาวเขาและการเกษตรที่สูง การพัฒนาการเกษตรในชนบท การศึกษาการพัฒนา การสหกรณ์ การพัฒนาแหล่งน้ำ การพัฒนาปัจจัยการผลิต และแผนที่

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 13 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2532 มีทั้งหมด 11 เรื่อง คือ เรือของไทย ชีวิตชนบท หัตถกรรมพื้นบ้าน จิตรกรรมไทย นาฏศิลป์ไทย ตุ๊กตาไทย การละเล่นของไทย อาหารไทย การประดิษฐ์ผักผลไม้ การเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกราม และธนาคาร

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 14 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2533 มีทั้งหมด 10 เรื่อง คือ พระราชวังในกรุงเทพมหานคร พระราชวังในส่วนภูมิภาค ประติมากรรมไทย อาหารสัตว์ พืชอาหารสัตว์ การปลูกหญ้าเลี้ยงสัตว์ ข้าวฟ่าง เทคโนโลยีชีวภาพ สารพิษและสิ่งปนเปื้อนอาหาร และสมุนไพร

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 15 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2534 มีทั้งหมด 10 เรื่อง คือ ผึ้ง การเลี้ยงผึ้งโพรงไทย ยาสูบ ไม้สัก ผ้าไทย ชุมชนโบราณในเมืองไทยจากหลักฐานภาพถ่ายทางอากาศ น้ำเสีย ขยะมูลฝอย มลพิษทางอากาศ และปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับสากล

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 16 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2535 มีทั้งหมด 10 เรื่อง คือ การบูรณะวัดพระศรีรัตนศาสดาราม พระไตรปิฎกและการชำระพระไตรปิฎก การอนุรักษ์โบราณสถานและโบราณวัตถุ ศิลปจารึกและการอ่านศิลปจารึก สังคมและวัฒนธรรมไทย การผลิตหนังสือ การดนตรีสำหรับเยาวชน การช่างและหมู่บ้านช่าง ดาวเทียมเพื่อการเกษตร และการฟื้นฟูสมรรถภาพเยาวชนผู้พิการทางด้านการศึกษา

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 17 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2536 มีทั้งหมด 10 เรื่อง คือ ช้างเผือก ฉันทลักษณ์ไทย ระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างธรรมชาติกับสิ่งมีชีวิต โรคตับอักเสบจากไวรัส ของเสียที่เป็นอันตราย การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ ปอแก้วปอกระเจา พืชเส้นใย การปรับปรุงพันธุ์พืช และข้าวสาลี

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 18 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2537 มีทั้งหมด 10 เรื่อง คือ สภาพแวดล้อมกับการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ในประเทศไทย ประเพณีหลวงและประเพณีราษฎร์ การแต่งกายของคนไทย กฎหมายกับสังคมไทย ประวัติการพิมพ์ไทย ภาษาและอักษรไทย ยาฆ่าแมลง ดินและปุ๋ย การเลี้ยงหมู และระบบการค้าผลิตผลการเกษตร

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 19 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2538 มีทั้งหมด 9 เรื่อง คือ การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พืชน้ำมัน การถนอมผลิตผลการเกษตร ม้า แมลง เครื่องมือทางการแพทย์ที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ศิลปะการนับเบื้องต้น ภูมิปัญญาชาวบ้าน และสารกึ่งตัวนำ

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 20 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2539 มีทั้งหมด 10 เรื่อง คือ ศาสนาและระบบความเชื่อในประเทศไทย ความสัมพันธ์ทางวัฒนธรรมกับต่างประเทศ จิตรกรรมไทยแบบประเพณี เสียงและมลภาวะทางเสียง เลเซอร์ เซลล์แสงอาทิตย์ อัญมณี เวชศาสตร์การบิน ภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องหรือโรคเอดส์ และการปลูกถ่ายอวัยวะ

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 21 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2539 มีทั้งหมด 9 เรื่อง คือ กระบวนการพายุหยาตรา วีรสตรีไทย ศิลปะการทอผ้าไทย เครื่องถม เครื่องปั้น การตลาด และการส่งออกศิลปหัตถกรรม พฤษศาสตร์พื้นบ้าน การอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและองค์การสหประชาชาติและองค์การในเครือ

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 22 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2540 มีทั้งหมด 9 เรื่อง คือ ภาษาศาสตร์ เครื่องถ้วยไทย เครื่องจักสาน ไม้ดอกหอมของไทย เครื่องมือทุ่นแรงและเครื่องจักรกลเกษตร อาชีวอนามัย ครอบครว้ไทย สัตว์ทะเลหน้าดิน และท่าอากาศยาน

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 23 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2541 มีทั้งหมด 10 เรื่อง คือ ภูมิปัญญาไทย วัฒนธรรมทางละครไทย (ละครรำ) การละเล่นพื้นเมือง ประวัติศาสตร์ เศรษฐกิจไทย ชาติพันธุ์ เฟิร์นไทย ไม้ในวรรณคดีไทย (ตอน 1) การทำงานใต้น้ำ ระบบวิทยุ และการผลิตเบียร์

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 24 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2542 มีทั้งหมด 9 เรื่อง คือ วรรณคดีมรดก ไม้ในวรรณคดีไทย (ตอน 2) เมืองหลวงเก่าของไทย การผลิตรถยนต์ การผลิตรถจักรยานยนต์ การผลิตปูนซีเมนต์ ปิโตรเลียมและการผลิต โรคติดเชื้ออุบัติใหม่และโรคติดเชื้ออุบัติซ้ำ และแผนพัฒนาประเทศ

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 25 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2544 มีทั้งหมด 8 เรื่อง คือ ซอฟต์แวร์พื้นฐานสำหรับสำนักงาน ระบบฐานข้อมูล วัฒนาการไมโครคอมพิวเตอร์ การพัฒนาซอฟต์แวร์ โครงข่ายประสาทเทียม อินเทอร์เน็ต การประยุกต์ใช้ภาษาไทยบนคอมพิวเตอร์ และแนวโน้มของเทคโนโลยีสารสนเทศในต้นคริสต์ศตวรรษที่ 21

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 26 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2545 มีทั้งหมด 9 เรื่อง คือ นิทานพื้นบ้านไทย ห้องสมุดเสียงแห่งแรกของไทย ชุมชน การใช้สื่อประสมส่งเสริมการศึกษา เชื้อเพลิง ยานยนต์ และสิ่งแวดล้อม การจัดการหลังเก็บเกี่ยวผักและผลไม้ ส้ม สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน และหอยเป่าฮื้อ

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 27 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2546 มีทั้งหมด 9 เรื่อง คือ ลิเก การบริหารราชการแผ่นดิน การท่องเที่ยวเชิงนิเวศ เทคนิคการผลิตไม้ผลนอกฤดู ไฮโดรพอนิกส์ พิษภัยของแอลกอฮอล์ ผู้สูงอายุ พลังงานนิวเคลียร์ และการปฏิวัติทางพันธุกรรม

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 28 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2547 มีทั้งหมด 9 เรื่อง คือ วัดไทย ประชุมจารีกวดพระเชตุพน ตลาด ทุเรียน เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร พิษภัยของบุหรี่ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ พลาสติกกับชีวิตในปัจจุบัน และแผ่นดินไหว

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 29 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2547 มีทั้งหมด 9 เรื่อง คือ ศิลปอาชีพ พระพุทธรูป การผลิตทองรูปพรรณ อุทยานประวัติศาสตร์ในประเทศไทย สวนพฤกษศาสตร์ เงินตรา ปลาสวยงาม ชาติลัทธิเมี้ยน และการดูแลสุขภาพที่บ้าน

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 30 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2548 มีทั้งหมด 9 เรื่อง คือ ศิลปะการเห่เรือ หอพระไตรปิฎก ปราสาทขอมในประเทศไทย กฎหมายตราสามดวง ไม้ดอกไม้ประดับ กล้วย ปลากัด คลื่นสึนามิ และวัสดุการแพทย์

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 31 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2549 มีทั้งหมด 9 เรื่อง คือ ตู๊พระธรรม วัดญวนในประเทศไทย วรรณคดีท้องถิ่น พรรคการเมืองไทย การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ชากดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย ดาวหาง ระบบสุริยะ และอัลไซเมอร์

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 32 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2551 มีทั้งหมด 9 เรื่อง คือ ตาลปัตร พัดยศและสมณศักดิ์ หุ่นกระบอก หนังสือโบราณของไทย สิทธิมนุษยชน เส้นแบ่งเขตแดนระหว่างประเทศ ชีวสนเทศศาสตร์ การยศาสตร์ นาโนเทคโนโลยี และโรคอวกาศ

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 33 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2551 มีทั้งหมด 8 เรื่อง คือ สุนทรภู่ เพลงลูกทุ่ง คลอง วิวัฒนาการของมนุษย์ เซลล์เชื้อเพลิง เปลือกโลกและหิน อาหารกับโรคเรื้อรัง และการแพทย์แผนไทย

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 34 พิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2552 มีทั้งหมด 9 เรื่อง คือ เทวสถานโบสถ์พราหมณ์ เพลงพื้นบ้าน ปริศนาคำทายของไทย เครื่องประดับ หอยในประเทศไทย บริการธนาคารผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ พายุและฝนในประเทศไทย โรคพาร์กินสัน และโรคฉี่หนู

การเรียบเรียงเนื้อหาเรื่องต่าง ๆ ในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน นั้น ได้มีการเรียบเรียงเนื้อหาให้เหมาะสมแก่ผู้อ่านแต่ละรุ่นแต่ละระดับ ซึ่งรวบรวมเนื้อเรื่องจากหลายสาขาวิชาไว้ในเล่มเดียวกัน ทั้งที่เป็นความรู้โดยทั่วไปและความรู้ที่เกี่ยวกับเหตุการณ์ หรือปัญหาที่สนใจกัน เพื่อให้เกิดความหลากหลายของความรู้ ให้ผู้อ่านสามารถเลือกอ่านได้ตามความต้องการ จัดลำดับเรื่องตามลักษณะความสำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา พิมพ์ด้วยตัวอักษรขนาดต่าง ๆ มีภาพประกอบสี แต่ละเล่มมีสารบัญบอกขอบเขตของเนื้อหา มีดรรชนีท้ายเล่มแต่ละเล่ม เรียงตามลำดับอักษรของคำสำคัญในเนื้อเรื่องของแต่ละเล่ม เพื่อช่วยให้ผู้อ่านค้นหาเรื่องที่ต้องการประจำเล่มได้ (สารกวี ภูมิประเทศ. 2541: 57) ในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน แต่ละเล่มจะมีเครื่องมือช่วยค้นหาเรื่องที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วมี 3 แห่ง ดังนี้

- 1) หน้าสารบัญ ให้หัวข้อเรื่องกว้าง ๆ ของแต่ละเล่ม
- 2) ด้านซ้ายมือของหน้าสารบัญ ให้หัวข้อเรื่องแต่ละเล่มว่ามีเรื่องอะไรบ้าง
- 3) ท้ายเล่มมีดรรชนีค้นเรื่อง ซึ่งเป็นดรรชนีสัมพันธ์ แจกหัวเรื่องย่อยที่เกี่ยวข้อง

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ถือว่า เป็นมรดกของชาติที่มีความสำคัญต่อคนไทยทุกคน มีการดำเนินงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการจัดทำสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนโดยพระราชประสงค์ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว จึงสมควรที่คนไทยได้ตระหนักและใช้เป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมในสาขาวิชาต่าง ๆ ต่อไป

ลักษณะเฉพาะของสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ

หนังสือประเภทสารานุกรมได้รวมความรู้ทุกสาขาวิชาไว้ด้วยกัน มีประโยชน์สำหรับเยาวชนและบุคคลทั่วไป เพื่อศึกษาหาความรู้ที่ต้องการหรือหาความรู้เพิ่มเติมจากที่เคยรู้อยู่แล้วเป็นอย่างดี คุณหญิงแม่มมาส ขวลิขิต (2539: 31-32) ได้กล่าวถึงลักษณะเฉพาะของสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ซึ่งสามารถสรุปได้ 2 ประเด็น ดังนี้

1. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เป็นหนังสือที่คนไทยช่วยกันเขียนขึ้นเพื่อแสดงความเป็นไทยทางวิชาการที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เกษตรศาสตร์ แพทยศาสตร์ มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต แม้ว่าความรู้วิชาการเป็นเรื่องสากล แต่ก็มิมีวิวัฒนาการส่วนหนึ่งซึ่งเป็นส่วนที่คนไทยทำให้เกิดขึ้น จึงจัดเป็นลักษณะเฉพาะและเป็นเรื่องราวอยู่ในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ นี้ โดยจะเน้นเฉพาะที่เป็นเอกลักษณ์พิเศษประการหนึ่งเท่านั้น

2. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ชุดนี้ มีการจัดแบ่งเนื้อหาในแต่ละเล่ม ซึ่งแบ่งตามกลุ่มวิชา แต่ท้ายเล่มมีตรรกะที่เรียงตามลำดับตัวอักษรตัวแรกของคำในเรื่อง ทำให้ค้นหาเรื่องราวได้สะดวก โดยพิจารณาถึงระดับอายุ และความสามารถในการอ่านของผู้ใช้สารานุกรมซึ่งแตกต่างกัน แต่สามารถใช้สารานุกรมเล่มเดียวกันได้ จึงแบ่งแต่ละเรื่องออกเป็นสามส่วน เขียนแต่ละส่วนให้มีความยากง่ายตามที่คุณอ่านในกลุ่มอายุและความสามารถจะอ่านได้ให้อยู่ในเรื่องเดียวกันและเล่มเดียวกัน ดังมีคำอธิบายไว้ในหน้าแรกของหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ทุกเล่ม

ประโยชน์ของสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เป็นหนังสือที่รวบรวมความรู้ในทุกสาขาวิชาไว้อย่างกว้าง ๆ เหมาะกับผู้อ่านทุกเพศ ทุกวัย ที่จะใช้ศึกษาค้นคว้าเรื่องราวต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับเยาวชน สมพร ร่วมสุข (2542: 48-51) ได้สรุปประโยชน์ของสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ไว้ 3 ด้าน ดังนี้

1. ประโยชน์ที่มีต่อครอบครัว พ่อแม่ และผู้ปกครอง สามารถใช้ประโยชน์จากสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ได้ ดังนี้

1.1 สร้างความรัก ความผูกพัน ความอบอุ่น และความศรัทธาให้เกิดขึ้นระหว่างบุคคลในครอบครัว โดยอาศัยสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เป็นสื่อที่พ่อแม่ ลูก หาเวลาใช้สารานุกรมร่วมกัน พ่อแม่สามารถเล่าเรื่องต่าง ๆ ที่ได้อ่านจากสารานุกรมให้ลูกฟัง พร้อมทั้งให้ดูภาพประกอบและใช้เป็นแบบฝึกในการอ่านที่ให้ทั้งความรู้และความเพลิดเพลิน โดยธรรมชาติของเด็กมักจะอยากรู้อยากเห็นและแสดงออกด้วยการซักถาม พ่อแม่ ผู้ปกครองตอบคำถามเหล่านี้ได้

เนื่องจากคำตอบที่อยู่ในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เป็นคำอธิบายที่กระจ่างชัดเจน พร้อมด้วยเนื้อหาสาระถ้อยคำสำนวนที่เข้าใจง่าย นอกจากนี้ พ่อแม่ ผู้ใหญ่สามารถใช้เรื่องราวต่าง ๆ ในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เป็นสื่อในการสนทนาปลูกฝังความรู้และทัศนคติที่ดีให้แก่ลูกหลานเกี่ยวกับความเป็นไทยได้มีความรู้เกี่ยวกับตนเองและสังคมสิ่งแวดล้อม เกิดความซาบซึ้งกตัญญูรู้คุณค่าต่อบรรพชนไทย และความภาคภูมิใจในความเป็นไทย

1.2 สร้างสุขนิสัยที่ดีในการดำรงชีวิตให้แก่ลูกหลาน ได้รู้จักการปฏิบัติตนในชีวิตประจำวันให้ร่างกายมีสุขภาพดีและมีความสุข เช่น รู้จักรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ รู้จักรักษาและดูแลความสะอาดของร่างกาย แต่บางครั้งเด็กก็จะละเลยไม่ปฏิบัติในสิ่งเหล่านี้ โดยผู้ใหญ่สามารถยกข้อความในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ มาอ่านให้เด็กฟังในเรื่องประโยชน์ของผัก การดูแลรักษาฟันและเหงือก อีกทั้งให้ดูภาพประกอบจากสารานุกรมฯ ซึ่งจะทำให้เด็กเกิดความสนใจและกระตือรือร้นที่จะทำตามต่อไปได้

1.3 ปลูกฝังนิสัยรักการอ่านการค้นคว้าให้แก่ลูกหลาน เมื่อเด็กได้รู้ได้เห็นที่พ่อแม่ และผู้ปกครองใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าหาความรู้หาคำตอบอธิบายให้เด็ก ๆ ได้เข้าใจในเรื่องราวที่สงสัย เกิดการรับรู้และเลียนแบบในการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เป็นแหล่งค้นคว้าหาคำตอบ จึงเป็นการปลูกฝังให้เยาวชนมีพื้นฐานนิสัยรักการอ่าน รักการค้นคว้าต่อไปในอนาคต

2. ประโยชน์ที่มีต่อการศึกษา ซึ่งสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ชุดนี้ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าโปรดกระหม่อมให้ สโมสรรโลออนส์ในประเทศไทย มีส่วนร่วมจัดหาทุนสมทบเพื่อดำเนินการจัดพิมพ์ นอกจากนี้ สโมสรรโลออนส์ยังได้มีส่วนช่วยแนะนำหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ฉบับพระราชทานมอบให้โรงเรียนต่าง ๆ ทั่วประเทศ ทำให้ครู นักเรียน ตลอดจนบุคลากรในโรงเรียนได้มีโอกาสหาประโยชน์ ดังนี้

2.1 ประโยชน์ต่อครูอาจารย์ ครูเป็นบุคลากรที่สามารถใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ให้เกิดประโยชน์การสอนได้เต็มที่ไม่ว่าจะเป็นการสอนระดับใด หรือสาขาวิชาใด สามารถค้นคว้าหาความรู้จากสารานุกรมประกอบการสอนวิชาต่าง ๆ ได้ ทั้งภาพสีประกอบเนื้อหา ก็สามารถใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์สแกนมาใช้ประกอบการสอนได้ ตลอดจนสามารถใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เป็นแหล่งอ้างอิงทางวิชาการในการเขียนตำราและเอกสารประกอบการสอนได้เป็นอย่างดี

2.2 ประโยชน์ต่อนักเรียนและนักศึกษา สามารถใช้ประโยชน์จากสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ได้ ทั้งในด้านการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ประกอบการเรียน การทำการบ้าน การทำรายงาน และการทำโครงการต่าง ๆ ตลอดจนการทำภาคินิพนธ์และวิทยานิพนธ์ โดยเลือกศึกษาค้นคว้าได้ตามเนื้อหาที่ต้องการ

3. ประโยชน์ที่มีต่อบุคคลทั่วไปทุกเพศทุกวัย สามารถค้นคว้าหาประโยชน์จากสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ได้ตามระดับความสามารถและความสนใจ เพราะสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ชุดนี้ มีเนื้อหาอันเป็นสาระทุกแขนงวิชาและยังมีการทำคำอธิบายเรื่อง ต่าง ๆ

แต่ละเรื่อง ออกเป็นสามตอนสำหรับเด็กเล็ก เด็กกึ่งกลาง และเด็กผู้ใหญ่ รวมถึงผู้ใหญ่ ให้สามารถศึกษาค้นคว้าได้โดยสะดวก ทำให้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เป็นหนังสือที่มีประโยชน์สำหรับบุคคลทั่วไปในการค้นคว้าเพิ่มพูนความรู้และสติปัญญาด้วยตนเอง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานให้สอดคล้องกับสภาพความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจสังคมและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ เป็นการสร้างกลยุทธ์ใหม่ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้สามารถตอบสนองความต้องการของบุคคลและสังคมไทย ให้ผู้เรียนมีศักยภาพในการแข่งขันและร่วมมืออย่างสร้างสรรค์สังคมโลก อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 12 และมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2546 และคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้มีมติเห็นชอบให้ใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 เมื่อวันที่ 11 กรกฎาคม 2551 กระทรวงศึกษาธิการจึงได้ประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 โดยเริ่มในปีการศึกษา 2552 สำหรับโรงเรียนต้นแบบและโรงเรียนพร้อมใช้ตามรายชื่อที่กระทรวงศึกษาธิการประกาศ ส่วนในปีการศึกษา 2553 จะเริ่มใช้หลักสูตรกับโรงเรียนทั่วไปจนครบทุกชั้นเรียนตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 เป็นต้นไป (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: คำนำ)

กระทรวงศึกษาธิการ จึงได้พัฒนาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ซึ่งนำผลมาจากการศึกษาวิจัยหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 กับข้อมูลแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) มาใช้พัฒนาหลักสูตรให้มีความเหมาะสมชัดเจนยิ่งขึ้น เพื่อสอดคล้องกับนโยบายกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งส่งเสริมผู้เรียนให้มีคุณธรรม รักความเป็นไทย มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ อีกทั้งเป้าหมายของหลักสูตรในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และกระบวนการนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติในระดับเขตพื้นที่การศึกษาและสถานศึกษา เพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพด้านความรู้ ทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีความเปลี่ยนแปลงและแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยมี การกำหนดวิสัยทัศน์ หลักการ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่ชัดเจน เพื่อใช้เป็นทิศทางในการจัดทำหลักสูตรการเรียนการสอนในแต่ละระดับชั้น นอกจากนี้ ยังได้กำหนดโครงสร้างเวลาเรียนพื้นฐานของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ในแต่ละชั้นปี ในหลักสูตรเปิดโอกาสให้สถานศึกษาเพิ่มเติมเวลาเรียนได้ตามความพร้อมและจุดเน้น มีการปรับกระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เกณฑ์การจบการศึกษาแต่ละระดับ เอกสารแสดงหลักฐานทางการศึกษาให้มีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่มีความชัดเจนต่อการนำไปปฏิบัติ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 1-9) ใต้ระบุเฉพาะประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ดังนี้

1. วิสัยทัศน์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

2. หลักการสำคัญของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมควบคู่กับความเป็นสากล เปิดทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค กระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาสอดคล้องกับสภาพท้องถิ่น โดยหลักสูตรการศึกษา มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้ ทั้งในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมายและประสบการณ์

3. จุดหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็น คนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้ผู้เรียนนั้น มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิดแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี มีทักษะชีวิต มีสุขภาพกาย และสุขภาพจิตที่ดี รักชาติ อนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และอยู่ร่วมในสังคมอย่างมีความสุข

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะสำคัญ ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต และการใช้เทคโนโลยี

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ ให้ผู้เรียนสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ทั้งในฐานะพลเมืองไทย และพลเมืองโลก ประกอบด้วย รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ

โครงสร้างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

เพื่อให้สถานศึกษาใช้เป็นแนวทางปฏิบัติในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2551: 5-19) จึงได้กำหนดโครงสร้างของหลักสูตร ดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมอง และพหุปัญญา โดยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

- 1.1 ภาษาไทย
- 1.2 คณิตศาสตร์
- 1.3 วิทยาศาสตร์
- 1.4 สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
- 1.5 สุขศึกษาและพลศึกษา

1.6 ศิลปะ

1.7 การงานอาชีพและเทคโนโลยี

1.8 ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ และมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อย่างไร เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนั้นมาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าการอะไรจะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายใน และการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรมนำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

2.1 ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1- มัธยมศึกษาปีที่ 3)

2.2 ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

3. กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน มุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพ พัฒนาอย่างรอบด้านเพื่อความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม เสริมสร้างให้เป็นผู้มีศีลธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย ปลูกฝังและสร้างจิตสำนึกของการทำประโยชน์เพื่อสังคม สามารถจัดการตนเองได้ และอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนแบ่งเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

3.1 กิจกรรมแนะแนว เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักตนเอง รู้รักษ์สิ่งแวดล้อม สามารถคิดตัดสินใจ คิดแก้ปัญหา กำหนดเป้าหมาย วางแผนชีวิตทั้งด้านการเรียน และอาชีพ สามารถปรับตนได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังช่วยให้ครูรู้จักและเข้าใจนักเรียน ทั้งยังเป็นกิจกรรมที่ช่วยเหลือและให้คำปรึกษาแก่ผู้ปกครองในการมีส่วนร่วมพัฒนาผู้เรียน

3.2 กิจกรรมนักเรียน เป็นกิจกรรมที่มุ่งพัฒนาความมีระเบียบวินัย ความเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี ความรับผิดชอบการทำงานร่วมกัน การรู้จักแก้ปัญหา การตัดสินใจที่เหมาะสม ความมีเหตุผล การช่วยเหลือแบ่งปันกันเอื้ออาทร และสมานฉันท์ โดยจัดให้สอดคล้องกับ

ความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนให้ได้ปฏิบัติด้วยตนเองในทุกขั้นตอน ได้แก่ การศึกษาวิเคราะห์วางแผน ปฏิบัติตามแผน ประเมินและปรับปรุงการทำงาน เน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ตามความเหมาะสมและสอดคล้องกับวุฒิภาวะของผู้เรียน บริบทของสถานศึกษา และท้องถิ่น กิจกรรมนักเรียน ประกอบด้วย กิจกรรมลูกเสือ เนตรนารี ยุวกาชาด ผู้บำเพ็ญประโยชน์ นักศึกษาวิชาทหาร และกิจกรรมชุมนุม ชมรม

3.3 กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนบำเพ็ญตนให้เป็นประโยชน์ต่อสังคม ชุมชน และท้องถิ่น ตามความสนใจในลักษณะอาสาสมัคร เพื่อแสดงถึงความรับผิดชอบ ความตั้งใจ ความเสียสละต่อสังคมมีจิตสาธารณะ เช่น กิจกรรมอาสาพัฒนาต่าง ๆ กิจกรรมสร้างสรรค์สังคม เป็นต้น

4. ระดับการศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดเป็น 3 ระดับ ดังนี้

4.1 ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6) การศึกษาระดับนี้เป็นช่วงแรกของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ ทักษะการคิดพื้นฐานการติดต่อสื่อสาร กระบวนการเรียนรู้ทางสังคม และพื้นฐานความเป็นมนุษย์ การพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างสมบูรณ์และสมดุลทั้งในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม และวัฒนธรรม โดยเน้นจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

4.2 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) เป็นช่วงสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สำรวจความถนัดและความสนใจของตนเอง ส่งเสริมการพัฒนาบุคลิกภาพส่วนตัว มีทักษะในการคิดวิจารณ์ญาณ คิดสร้างสรรค์ และคิดแก้ปัญหา มีทักษะในการดำเนินชีวิต มีทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีความสมดุลทั้งด้านความรู้ความคิด ความตั้งใจ และมีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อ

4.3 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) การศึกษาระดับนี้เน้นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้าน สนองตอบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ มีทักษะในการใช้วิทยาการและเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อ และการประกอบอาชีพ มุ่งพัฒนาตนและประเทศตามบทบาทของตน สามารถเป็นผู้นำ และผู้ให้บริการชุมชนในด้านต่าง ๆ

5. การจัดเวลาเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียนขั้นต่ำสำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ซึ่งสถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้ตามความพร้อมและจุดเน้น โดยสามารถปรับให้เหมาะสมตามบริบทของสถานศึกษาและสภาพของผู้เรียน ดังนี้

5.1 ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายปี โดยมีเวลาเรียนวันละไม่เกิน 5 ชั่วโมง

5.2 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียนวันละไม่เกิน 6 ชั่วโมง คำนวณหน้าของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียนมีค่าน้ำหนักวิชา เท่ากับ 1 หน่วยกิต

5.3 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียนวันละไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง คำนวณหน้าของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชาเท่ากับ 1 หน่วยกิต

นอกจากนี้ การกำหนดโครงสร้างเวลาเรียนพื้นฐานและเพิ่มเติม ซึ่งสถานศึกษาสามารถดำเนินการดังนี้ คือ ระดับประถมศึกษา สามารถปรับเวลาเรียนพื้นฐานของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ต้องมีเวลาเรียนรวมตามที่กำหนดไว้ในโครงสร้างเวลาเรียนพื้นฐาน และผู้เรียนต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนด ในส่วนระดับมัธยมศึกษา ต้องจัดโครงสร้างเวลาเรียนพื้นฐานให้เป็นไปตามที่กำหนดและสอดคล้องกับเกณฑ์การจบหลักสูตร สำหรับเวลาเรียนเพิ่มเติมทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ให้จัดเป็นรายวิชาเพิ่มเติม หรือกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับความพร้อม จุดเน้นของสถานศึกษา ซึ่งกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนที่กำหนดไว้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีละ 120 ชั่วโมง และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 360 ชั่วโมง จะเป็นเวลาสำหรับปฏิบัติกิจกรรมแนะแนว กิจกรรมนักเรียน กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ เป็นต้น

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551: 10-12) ได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบด้วยสาระหลัก 8 สาระ 13 มาตรฐาน ดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงแและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนแปลงรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัญญาณของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

สาระสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้อับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น ซึ่งสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551: 1-2) ได้กำหนดสาระสำคัญไว้ ดังนี้

1. สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

2. ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

3. สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคการเปลี่ยนแปลงสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

4. แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

5. พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

6. กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

7. ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

8. ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา

ตอนปลาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ได้กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียนพื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 โดยระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในเวลา 3 ปี มีเวลาเรียนรวมทั้งหมด 240 ชั่วโมง ให้พิจารณาจากตัวชี้วัด จำนวน 67 ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ จำนวน 115 ข้อ ซึ่งสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551: 10-104) ได้กำหนดสาระการเรียนรู้แกนกลางช่วงชั้นของระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มี 2 มาตรฐาน และสาระการเรียนรู้แกนกลาง จำนวน 26 ข้อ ดังนี้

1. สารต่าง ๆ เคลื่อนที่ผ่านเข้าและออกจากเซลล์ตลอดเวลา เซลล์จึงต้องมีการรักษาดุลยภาพ เพื่อให้ร่างกายของสิ่งมีชีวิตได้ตามปกติ
2. เซลล์มีการลำเลียงสารผ่านเซลล์โดยวิธีการแพร่ การออสโมซิส การลำเลียงแบบฟาซิลิตเทต การลำเลียงแบบใช้พลังงาน และการลำเลียงสารขนาดใหญ่
3. สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวมีการลำเลียงสารเกิดขึ้นภายในเซลล์เพียงหนึ่งเซลล์แต่สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ต้องอาศัยการทำงานประสานกันของเซลล์จำนวนมาก
4. พืชมีกลไกในรักษาดุลยภาพของน้ำโดยมีการควบคุมสมดุลระหว่างการคายน้ำผ่านปากใบ และการดูดน้ำที่ราก
5. การเปิดปิดของปากใบเป็นการควบคุมอัตราการคายน้ำของพืช ช่วยในการรักษาดุลยภาพของน้ำภายในพืชมีความชุ่มชื้นระดับที่พอเหมาะ
6. ไตเป็นอวัยวะสำคัญในการรักษาดุลยภาพของน้ำและสารต่าง ๆ ในร่างกาย ซึ่งมีโครงสร้างและการทำงานร่วมกับอวัยวะอื่น
7. ภายในไตมีหน่วยไต ของเหลวที่ผ่านเข้าสู่หน่วยไตส่วนหนึ่งจะถูกดูดซึมกลับสู่หลอดเลือดหน่วยไตส่วนหนึ่งจะถูกดูดซึมกลับสู่หลอดเลือด ส่วนที่ไม่ถูกดูดซึมกลับจะผ่านไปยังท่อปัสสาวะ

8. ยูเรีย โซเดียมไอออน และคลอไรด์ไอออน เป็นของเสียจากกระบวนการเมแทบอลิซึม จะถูกขับออกจากไตไปพร้อมกับปัสสาวะ

9. อะมีบาและพารามีเซียมเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่มีโครงสร้างภายในเซลล์ที่เรียกว่า คอนแทร็กไทล์แวคิวโอล ในการกำจัดน้ำและของเสียออกจากเซลล์

10. ปลาน้ำจืดมีเซลล์บริเวณเหงือกที่น้ำเข้าสู่ร่างกายได้โดยการออสโมซิส ส่วนปลาน้ำเค็มป้องกันการสูญเสียน้ำออกจากร่างกายโดยผิวหนัง และเกล็ดที่ป้องกันไม่ให้แร่ธาตุจากน้ำทะเลซึมเข้าสู่ร่างกาย และที่บริเวณเหงือกมีกลุ่มเซลล์ซึ่งขับแร่ธาตุส่วนเกินออกโดยวิธีการลำเลียงแบบใช้พลังงาน

11. มนุษย์มีกลไกในการควบคุมอุณหภูมิของร่างกายให้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสม โดยศูนย์ควบคุมอุณหภูมิจะอยู่ที่สมองส่วนไฮโปทาลามัส

12. สัตว์เลือดอุ่น สามารถรักษาอุณหภูมิของร่างกายให้เกือบคงที่ได้ในสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ ส่วนสัตว์เลือดเย็นอุณหภูมิร่างกายจะแปรผันตามอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม

13. ร่างกายมนุษย์มีภูมิคุ้มกัน ซึ่งเป็นกลไกในการป้องกันเชื้อโรค หรือสิ่งแปลกปลอมเข้าสู่ร่างกาย

14. ผิวหนัง เซลล์เม็ดเลือดขาว และระบบน้ำเหลือง เป็นส่วนสำคัญของร่างกายที่ทำหน้าที่ป้องกันและทำลายเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย

15. ระบบภูมิคุ้มกันมีความสำคัญยิ่งต่อร่างกายมนุษย์ การรับประทานอาหารที่ถูกสุขลักษณะ การออกกำลังกาย การดูแลสุขภาพอนามัย ตลอดจนการหลีกเลี่ยงสารเสพติด และพฤติกรรมที่เสี่ยงทางเพศ และการได้รับวัคซีนในการป้องกันโรคต่าง ๆ ครบตามกำหนดจะช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันและรักษาภูมิคุ้มกันของร่างกายได้

16. สิ่งมีชีวิตมีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่มาสู่รุ่นลูกหลานได้ ซึ่งสังเกตได้จากลักษณะที่ปรากฏ

17. ดีเอ็นเอเป็นนิวคลีโอไทด์สายยาวสองสายพันกันเป็นเกลียวคู่วนขวา แต่ละสายประกอบด้วย นิวคลีโอไทด์นับล้านหน่วย ซึ่งมีโครงสร้างประกอบด้วยน้ำตาลเพนโทส ไนโตรเจนเบส สี่ชนิดและหมู่ฟอสเฟต โดยที่ลำดับเบสของนิวคลีโอไทด์จะมีข้อมูลทางพันธุกรรมบันทึกอยู่

18. มิวเทชันเป็นการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมในระดับยีนหรือโครโมโซม ซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับดีเอ็นเอ โดยมิวเทชันที่เกิดในเซลล์สืบพันธุ์สามารถถ่ายทอดไปสู่รุ่นลูกและหลานได้

19. การแปรผันทางพันธุกรรมทำให้สิ่งมีชีวิตที่เกิดใหม่มีลักษณะที่แตกต่างกันหลากหลายชนิดก่อให้เกิดเป็นความหลากหลายทางชีวภาพ

20. มนุษย์นำความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพด้านพันธุวิศวกรรม การโคลนและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาใช้ในการพัฒนาให้เกิดความก้าวหน้าในด้านต่าง ๆ มากขึ้น และแพร่หลาย

21. การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่สร้างสิ่งมีชีวิตใหม่เกิดขึ้น หรือสิ่งมีชีวิตที่มีการดัดแปรพันธุกรรมส่งผลกระทบต่อทั้งทางด้านที่เป็นประโยชน์และโทษต่อสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม

22. โลกมีความหลากหลายของระบบนิเวศซึ่งมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่มากมายหลายสปีชีส์เดียวกันก็ยังมี ความหลากหลายทางพันธุกรรม

23. ความหลากหลายทางชีวภาพส่งผลทำให้มนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ได้ใช้ประโยชน์ในแง่ของการเป็นอาหารที่อยู่อาศัย แหล่งสืบพันธุ์และขยายพันธุ์ ทำให้สิ่งมีชีวิตสามารถดำรงพันธุ์อยู่ได้

24. สิ่งมีชีวิตความหลากหลายทางชีวภาพ มีความต้องการปัจจัยต่าง ๆ ในการดำรงชีวิตแตกต่างกันซึ่งจะช่วยรักษาสมดุลของระบบนิเวศบนโลกได้

25. สิ่งมีชีวิตแต่ละสปีชีส์จะมีความหลากหลายที่แตกต่างกัน สิ่งมีชีวิตในสปีชีส์เดียวกันจะผสมพันธุ์และสืบลูกหลานต่อไปได้

26. การคัดเลือกตามธรรมชาติจะส่งผลทำให้ลักษณะพันธุกรรมของประชากรในกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มแตกต่างกันไปจนกลายเป็นสปีชีส์ใหม่ ทำให้เกิดเป็นความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มี 2 มาตรฐาน และสาระการเรียนรู้แกนกลาง จำนวน 12 ข้อ ดังนี้

1. ระบบนิเวศในธรรมชาติจะมีความสมดุลได้ก็ต่อเมื่อมีสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่เอื้ออำนวยต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ทำให้เกิดความหลากหลายระบบนิเวศโลก

2. ระบบนิเวศในโลกที่มีความหลากหลายมีการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา ไม่ว่าจะการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติหรือการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากมนุษย์เป็นผู้กระทำ การเปลี่ยนแปลงอาจส่งผลให้ระบบนิเวศเสียสมดุลได้

3. เมื่อระบบนิเวศเสียสมดุลจะเกิดขึ้นในระบบนิเวศนั้น การเปลี่ยนแปลงสภาพทางธรรมชาติของระบบนิเวศ ย่อมส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

4. ความหลากหลายทางชีวภาพมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีความสำคัญต่อระบบนิเวศ ถ้าสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งถูกทำลายหรือสูญหายไป ก็จะส่งผลกระทบต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในระบบนิเวศด้วย

5. ความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศหนึ่งยังอาจเกี่ยวเนื่องกับระบบนิเวศอื่น ๆ ได้ด้วย

6. ความหลากหลายทางชีวภาพมีความสำคัญต่อมนุษย์ มนุษย์ใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพมากมาย การใช้ที่ขาดความระมัดระวังอาจส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพได้ ซึ่งทุกคนควรมีส่วนร่วมในการดูแลและรักษา

7. ความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม หรือระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตด้วยกัน มีความสัมพันธ์กันหลายระดับตั้งแต่ระดับท้องถิ่น ระดับประเทศและระดับโลก

8. การเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ส่งผลให้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติเพิ่มขึ้น ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติลดจำนวนลงและเกิดปัญหามลพิษทางด้านต่าง ๆ ตามมา

9. ปัญหามลพิษที่เกิดขึ้นมีด้วยกันหลายสาเหตุ บางปัญหา มีผลกระทบเกิดขึ้นในระดับท้องถิ่น บางปัญหาส่งผลกระทบต่อระดับประเทศ และบางปัญหา มีความรุนแรงจนเป็นปัญหาในระดับโลก

10. การใช้ทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ ที่มีอยู่อย่างจำกัดจำเป็นต้องใช้ด้วยความระมัดระวังและไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

11. สิ่งแวดล้อมที่อยู่ในสภาพเสื่อมโทรมหรือเกิดเป็นมลพิษที่เป็นผลเนื่องมาจากการใช้ทรัพยากร ต้องหาแนวทางในการป้องกัน แก้ไขฟื้นฟูให้กลับมามีสภาพที่สามารถใช้การได้

12. สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ควรต้องมีการเฝ้าระวัง อนุรักษ์ และพัฒนา ซึ่งทุกคนควรร่วมกันปฏิบัติเพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มี 2 มาตรฐาน และสาระการเรียนรู้แกนกลาง จำนวน 26 ข้อ ดังนี้

1. นักวิทยาศาสตร์ใช้ข้อมูลจากการศึกษาโครงสร้างอะตอม สร้างแบบจำลองอะตอมแบบต่าง ๆ ที่มีพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง

2. อะตอมประกอบด้วยอนุภาคมูลฐานสำคัญ 3 ชนิด คือ โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน จำนวนโปรตอนในนิวเคลียส เรียกว่า เลขอะตอม ผลรวมของจำนวนโปรตอน กับนิวตรอน เรียกว่า เลขมวล ตัวเลขทั้งสองนี้จะปรากฏอยู่ในสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของไอโซโทปต่าง ๆ ของธาตุ

3. อิเล็กตรอนในอะตอมของธาตุจะจัดเรียงอยู่ในระดับพลังงานต่าง ๆ และในแต่ละระดับพลังงานจะมีจำนวนอิเล็กตรอนเป็นค่าเฉพาะ

4. อิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุดจะแสดงสมบัติบางประการของธาตุ เช่น ความเป็นโลหะ อโลหะ และเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาของธาตุนั้น

5. ตารางธาตุปัจจุบัน จัดเรียงธาตุตามเลขอะตอมและอาศัยสมบัติที่คล้ายกัน ทำให้สามารถทำนายแนวโน้มสมบัติของธาตุในตารางธาตุได้

6. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างไอออนหรืออะตอมของธาตุให้อยู่รวมกันเป็นโครงผลึกหรือโมเลกุล เรียกว่า พันธะเคมี

7. พันธะเคมีแบ่งออกเป็นพันธะไอออนิก พันธะโคเวเลนต์ และพันธะโลหะ

8. จุดเดือด จุดหลอมเหลว และสถานะของสาร มีความเกี่ยวข้องกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารนั้น สารที่อนุภาคยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงยึดเหนี่ยวหรือพันธะเคมีที่แข็งแรง จะมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง สารในสถานะของแข็ง อนุภาคยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงที่แข็งแรงกว่าสารในสถานะของเหลวและแก๊สตามลำดับ

9. ในชีวิตประจำวันจะพบเห็นปฏิกิริยาเคมีจำนวนมากทั้งที่เกิดในธรรมชาติและมนุษย์เป็นผู้กระทำ ปฏิกิริยาเคมีเขียนแทนด้วยสมการเคมี
10. มนุษย์นำสารเคมีมาใช้ประโยชน์ ทั้งในบ้าน ในทางการเกษตรและอุตสาหกรรม แต่สารเคมีบางชนิดเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม
11. ปริมาณของสารตั้งต้นหรือผลิตภัณฑ์ที่เปลี่ยนแปลงไปต่อหน่วยเวลาเรียกว่าอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปริมาณของสารที่เปลี่ยนแปลงไปนั้น อาจวัดจากค่าความเข้มข้น ปริมาตร หรือมวลของสาร ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของสาร
12. ความเข้มข้น พื้นที่ผิว อุณหภูมิ ตัวเร่งปฏิกิริยาเป็นปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี การควบคุมปัจจัยเหล่านี้ เพื่อให้ปฏิกิริยาเกิดขึ้นในอัตราที่เหมาะสม สามารถนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ได้
13. การสลายตัวของซากพืชและซากสัตว์ที่ทับถมอยู่ใต้ทะเลอย่างต่อเนื่องภายใต้ อุณหภูมิและความดันสูงนานนับล้านปีจะเกิดเป็นปิโตรเลียม โดยมีได้ทั้งสถานะของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส ซึ่งมีสารประกอบไฮโดรคาร์บอนหลายชนิดรวมกัน และอาจมีสารประกอบอื่น ๆ ปะปนอยู่ด้วย
14. การนำแก๊สธรรมชาติมาใช้ประโยชน์จะต้องผ่านกระบวนการแยกแก๊ส ส่วนของเหลว หรือน้ำมันดิบจะแยกโดยการกลั่นลำดับส่วน
15. มีเทน อีเทน โพรเพนและบิวเทน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแยกแก๊สธรรมชาติและกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงและสารตั้งต้น ส่วนผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ซึ่งมีจำนวนอะตอมคาร์บอนเพิ่มขึ้น นำไปใช้ประโยชน์แตกต่างกัน
16. การสัมผัสตัวทำละลายและไฮโดรคาร์บอนบางชนิดในรูปของไอ และของที่ใช้แล้วอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้ รวมถึงการกำจัดอย่างไม่ถูกวิธีจะมีผลต่อสิ่งแวดล้อมด้วย
17. พอลิเมอร์เป็นสารประกอบที่โมเลกุลมีขนาดใหญ่ เกิดจากมอนอเมอร์จำนวนมากเชื่อมต่อกันด้วยพันธะโคเวเลนต์ มีทั้งที่เกิดในธรรมชาติและสังเคราะห์ขึ้น
18. ปฏิกิริยาที่มอนอเมอร์รวมกันเป็นพอลิเมอร์เรียกว่า ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชัน ซึ่งอาจเป็นแบบควบแน่น หรือแบบเติม
19. พอลิเมอร์มีหลายชนิด แต่ละชนิดอาจมีสมบัติบางประการเหมือนกันและบางประการแตกต่างกัน
20. พอลิเมอร์นำไปใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน ตามสมบัติของพอลิเมอร์ชนิดนั้น ๆ เช่น ใช้พลาสติกทำภาชนะ ใช้เส้นใยสังเคราะห์ทำเครื่องนุ่งห่ม
21. พอลิเมอร์สังเคราะห์ที่นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันบางชนิดสลายตัวยาก การใช้อย่างฟุ่มเฟือยและไม่ระมัดระวังอาจก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้
22. คาร์โบไฮเดรตจัดเป็นแหล่งพลังงานของสิ่งมีชีวิตพบได้ทั่วไปในชีวิตประจำวัน เช่น น้ำตาล แป้ง เซลลูโลสและไกลโคเจน โดยมีน้ำตาลเป็นหน่วยย่อยสำคัญ ซึ่งประกอบด้วยธาตุ C H และ O การตรวจสอบชนิดของน้ำตาลทำได้โดยใช้สารละลายเบเนดิกต์

23. ไขมันและน้ำมัน เป็นสารประกอบไตรกลีเซอไรด์ เกิดจากการรวมตัวของกรดไขมันกับกลีเซอรอล กรดไขมันมีทั้งชนิดอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยใช้สารละลายไอโอดีน

24. ไขมันและน้ำมันนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งการบริโภคและใช้ในอุตสาหกรรม การบริโภคไขมันที่ขาดความระมัดระวังจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้

25. โปรตีนเป็นสารที่ช่วยในการเจริญเติบโต เสริมสร้างและซ่อมแซมเนื้อเยื่อ หน่วยย่อยของโปรตีนคือกรดอะมิโน ซึ่งมีทั้งกรดอะมิโนจำเป็นและไม่จำเป็น มีธาตุองค์ประกอบสำคัญคือ C H O N การทดสอบโปรตีนในอาหารใช้สารละลาย CuSO_4 กับ NaOH

26. กรดนิวคลีอิกเป็นสารโมเลกุลใหญ่คล้ายโปรตีน ประกอบด้วยธาตุ C H O N ที่พบในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต มี 2 ชนิด คือ DNA และ RNA ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการถ่ายทอดทางพันธุกรรม

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ มี 2 มาตรฐาน และสาระการเรียนรู้แกนกลาง จำนวน 11 ข้อ ดังนี้

1. ในสนามโน้มถ่วงจะมีแรงกระทำต่อวัตถุ ทำให้วัตถุมีน้ำหนัก เมื่อปล่อยวัตถุ วัตถุจะตกแบบเสรี สนามโน้มถ่วงทำให้วัตถุต่าง ๆ ไม่หลุดจากโลก เช่น การโคจรของดาวเทียมรอบโลก และอาจใช้แรงโน้มถ่วงไปใช้ประโยชน์เพื่อหาแนวตั้งของช่างก่อสร้าง

2. เมื่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าอยู่ในสนามไฟฟ้า จะมีแรงกระทำต่ออนุภาคนั้น ซึ่งอาจทำให้สภาพการเคลื่อนที่ของอนุภาคเปลี่ยนไป สามารถนำสมบัตินี้ไปประยุกต์สร้างเครื่องมือบางชนิด เช่น เครื่องกำจัดฝุ่น ออสซิลโลสโคป

3. เมื่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็กจะมีแรงกระทำต่ออนุภาคนั้น อาจทำให้สภาพการเคลื่อนที่ของอนุภาคเปลี่ยนไป สามารถนำสมบัตินี้ไปประยุกต์สร้างหลอดภาพโทรทัศน์

4. อนุภาคในนิวเคลียส เรียกว่า นิวคลีออน โดยนิวคลีออน ประกอบด้วยโปรตอนและนิวตรอน นิวคลีออนในนิวเคลียสยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงนิวเคลียร์ ซึ่งมีค่ามากกว่าแรงผลัทางไฟฟ้าระหว่างนิวคลีออน นิวคลีออนจึงอยู่รวมกันในนิวเคลียสได้

5. การเคลื่อนที่แนวตรงเป็นการเคลื่อนที่ในแนวใดแนวหนึ่ง เช่น แนวราบหรือแนวตั้งที่มีการกระจัด ความเร็ว ความเร่ง อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน โดยความเร่งของวัตถุหาได้จากความเร็วที่เปลี่ยนไปในหนึ่งหน่วยเวลา

6. การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์เป็นการเคลื่อนที่วิถีโค้งที่มีความเร็วในแนวราบคงตัวและความเร่งในแนวตั้งคงตัว

7. การเคลื่อนที่แบบวงกลมเป็นการเคลื่อนที่ที่มีความเร็วในแนวเส้นสัมผัสวงกลม และมีแรงในทิศทางเข้าสู่ศูนย์กลาง

8. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายเป็นการเคลื่อนที่กลับไปกลับมาซ้ำทางเดิม เช่น การแกว่งของลูกตุ้มอย่างง่าย โดยที่มุมสูงสุดที่เบนจากแนวตั้ง มีค่าคงตัวตลอด
9. การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การเล่นเทนนิส บาสเกตบอล
10. การเคลื่อนที่แบบวงกลมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การวิ่งทางโค้งของรถยนต์ให้ปลอดภัย
11. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการสร้างนาฬิกาแบบลูกตุ้ม

สาระที่ 5 พลังงาน มี 1 มาตรฐาน และสาระการเรียนรู้แกนกลาง จำนวน 15 ข้อ ดังนี้

1. คลื่นกลมีสมบัติ การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด และการเลี้ยวเบน
2. อัตราเร็ว ความถี่และความยาวคลื่นมีความสัมพันธ์กัน ดังนี้
อัตราเร็ว = ความถี่ \times ความยาวคลื่น
3. คลื่นเสียงเกิดจากการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง
4. บีตส์ของเสียงเกิดจากคลื่นเสียงจากแหล่งกำเนิดสองแหล่งที่มีความถี่ต่างกันเล็กน้อยมารวมกัน ทำให้ได้ยินเสียงดังค่อยเป็นจังหวะ
5. ความเข้มเสียง คือ พลังงานเสียงที่ตกตั้งฉากบนหนึ่งหน่วยพื้นที่ในหนึ่งหน่วยเวลา
6. ระดับความเข้มเสียงจะบอกความดังค่อยของเสียงที่ได้ยิน
7. เครื่องดนตรีแต่ละชนิดที่ใช้ตัวโน้ตเดียวกัน จะให้รูปคลื่นที่แตกต่างกัน เรียกว่า มีคุณภาพเสียงต่างกัน
8. มลพิษทางเสียงมีผลต่อสุขภาพของมนุษย์ ถ้าฟังเสียงที่มีระดับความเข้มเสียงสูงกว่ามาตรฐานเป็นเวลานาน อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อการได้ยินและสภาพจิตใจได้ การป้องกันโดยการหลีกเลี่ยงหรือใช้เครื่องครอบหูหรือลดการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง เช่น เครื่องจักร
9. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ประกอบด้วย สนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีความถี่ต่อเนื่องกัน โดยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าช่วงความถี่ต่าง ๆ มีลักษณะเฉพาะตัว ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน เช่น การรับส่งวิทยุ โทรทัศน์ การป้องกันอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น ไม่อยู่ใกล้เตาไมโครเวฟ ขณะเตาทำงาน
10. ปฏิกริยานิวเคลียร์เป็นปฏิกริยาที่ทำให้นิวเคลียสเกิดการเปลี่ยนแปลง ปฏิกริยานิวเคลียสของธาตุที่มีเลขมวลมากแตกตัว เรียกว่า ฟิชชัน ปฏิกริยาที่เกิดจากการหลอมรวมนิวเคลียสของธาตุที่มีเลขมวลน้อย เรียกว่า ฟิวชัน ความสัมพันธ์ระหว่างมวลและพลังงาน เป็นไปตามสมการ $E=mc^2$

11. ปฏิกริยานิวเคลียร์ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
12. โรงไฟฟ้านิวเคลียร์เป็นโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนประเภทหนึ่ง ซึ่งได้พลังงานความร้อนจากพลังงานนิวเคลียร์
13. รังสีจากธาตุกัมมันตรังสีมี 3 ชนิด คือ แอลฟา บีตา และแกมมา ซึ่งมีอำนาจทะลุผ่านต่างกัน
14. กัมมันตภาพรังสีเกิดจากการสลายของไอโซโทปของธาตุที่ไม่เสถียร สามารถตรวจจับได้โดยเครื่องตรวจวัดรังสี ในธรรมชาติมีรังสีแต่ส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำมาก
15. รังสี มีประโยชน์ในด้านอุตสาหกรรม การเกษตร การแพทย์ โบราณคดี รังสีในระดับสูงมีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก มี 1 มาตรฐาน และสาระการเรียนรู้แกนกลาง จำนวน 15 ข้อ ดังนี้

1. โลกเป็นดาวเคราะห์หินดวงหนึ่งในระบบสุริยะ ภายในโลกยังคงมีอุณหภูมิสูงมาก และมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา นับตั้งแต่โลกเริ่มเกิดจนถึงปัจจุบัน
2. นักวิทยาศาสตร์แบ่งโครงสร้างโลกโดยใช้ข้อมูลและหลักฐานต่าง ๆ ทางธรณีวิทยา และทางฟิสิกส์
3. การเปลี่ยนแปลงของโลก สามารถอธิบายได้ด้วยทฤษฎีการแปรสัณฐานแผ่นธรณีภาค
4. การเปลี่ยนแปลงทางธรณีภาคของโลกส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นในชั้นธรณีภาค และชั้นฐานธรณีภาค
5. ชั้นธรณีภาคแตกออกเป็นกระดาดแผ่นใหญ่ ๆ หลายแผ่น เรียกว่า แผ่นธรณีภาค ซึ่งมีการเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลา ทำให้เกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทางธรณีวิทยาบนผิวโลกที่สามารถศึกษาได้จากร่องรอยหลักฐานที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบัน เช่น รอยต่อ รอยแยกของแผ่นธรณีภาค เทือกเขาใต้มหาสมุทร และซากดึกดำบรรพ์ เป็นต้น
6. จากการศึกษาทฤษฎีการแปรสัณฐาน แผ่นธรณีภาคและปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ทำให้พบว่าแผ่นดินไหวและภูเขาไฟส่วนใหญ่จะเกิดอยู่ตามแนวรอยตะเข็บของขอบแผ่นธรณีภาค ที่เรียกว่า วงแหวนแห่งไฟ
7. รอยเลื่อน เป็นแนวรอยแตกของหินที่เคลื่อนที่สัมพันธ์กันและขนานไปกับรอยแตก ซึ่งอาจสัมพันธ์กับการเกิดแผ่นดินไหวและภูเขาไฟระเบิด
8. รอยคดโค้ง เป็นรอยที่ปรากฏในหิน เกิดจากการแปรสัณฐานแผ่นธรณีภาค
9. กระบวนการเกิดรอยเลื่อน รอยคดโค้ง การแปรสัณฐานแผ่นธรณีภาค เป็นส่วนหนึ่งของการเกิดเทือกเขาบนโลก
10. ปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยาที่สำคัญและมีผลต่อสิ่งมีชีวิตที่เห็นได้ชัดเจน ได้แก่ แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด

11. แผ่นดินไหวและภูเขาไฟระเบิดเป็นปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยาที่ทำให้เกิดธรณีพิบัติภัย รูปแบบอื่นตามมา ทำให้สูญเสียชีวิตและทรัพย์สินของมนุษย์ เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะธรณีสัณฐาน ชนิดหินและสภาพแวดล้อม
 12. สภาพเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในอดีตของโลก สามารถอธิบายได้จากร่องรอยต่าง ๆ ที่ปรากฏเป็นหลักฐานอยู่บนหิน
 13. ข้อมูลทางธรณีวิทยาที่ใช้อธิบายความเป็นมาของโลก ได้แก่ ซากดึกดำบรรพ์ ชนิดของหิน โครงสร้างทางธรณีวิทยา และการลำดับชั้นหิน
 14. ประวัติความเป็นมาของพื้นที่ ได้จากการลำดับชั้นหินตามอายุการเกิดของหิน จากอายุมากขึ้นไปสู่หินที่มีอายุน้อย ตามมาตราธรณีกาล
 15. การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันจะบอกถึงวิวัฒนาการของการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกซึ่งจะให้ประโยชน์ ทั้งทางด้านวิวัฒนาการและการสำรวจค้นหาทรัพยากรธรณี
- สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ มี 1 มาตรฐาน และสาระการเรียนรู้แกนกลาง จำนวน 10 ข้อ ดังนี้
1. เอกภพกำเนิด ณ จุดที่เรียกว่าบิกแบง เป็นจุดที่พลังงานเริ่มเปลี่ยนเป็นสสาร เกิดเป็นอนุภาค ควาร์ก อิเล็กตรอน นิวทริโน พร้อมปฏิอนุภาค เมื่ออุณหภูมิของเอกภพลดต่ำลง ควาร์กจะรวมตัวกันเป็นอนุภาคพื้นฐาน คือ โปรตรอนและนิวตรอน ต่อมาโปรตรอนและนิวตรอนรวมตัวกันเป็นนิวเคลียสของฮีเลียม เกิดเป็นอะตอมของไฮโดรเจนและฮีเลียม อะตอมของไฮโดรเจนและฮีเลียมซึ่งเป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ของเนบิวลาดั้งเดิม เนบิวลาดั้งเดิมกระจายอยู่เป็นหย่อม ๆ กลายเป็นกาแล็กซี ภายในกาแล็กซี เกิดเป็นดาวฤกษ์ ระบบดาวฤกษ์
 2. ดาวฤกษ์ เป็นก้อนแก๊สร้อนขนาดใหญ่กำเนิดมาจากเนบิวลา มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นธาตุไฮโดรเจน ที่แก่นกลางดาวฤกษ์จะเกิดปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ หลอมนิวเคลียสของไฮโดรเจนเป็นนิวเคลียสของฮีเลียมได้พลังงานออกมา
 3. อันดับความสว่างของดาวฤกษ์ที่สังเกตเห็นได้มาจากความสว่างปรากฏที่ขึ้นอยู่กับความสว่างจริงและระยะห่างจากโลก
 4. สีของดาวฤกษ์มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิผิวของดาวฤกษ์ และอายุของดาวฤกษ์
 5. ดาวฤกษ์มีอายุยาวหรือสั้น มีจุดจบเป็นหลุมดำหรือดาวนิวตรอน หรือดาวแคระขาว ขึ้นอยู่กับมวลของดาวฤกษ์
 6. การส่งดาวเทียมไปโคจรรอบโลก ณ ระดับความสูงจากผิวโลกต่าง ๆ กัน จรวดต้องมีความเร็วที่แตกต่างกัน
 7. ดาวเทียมถูกนำมาใช้ประโยชน์ในด้านอุตุนิยมวิทยา สำรวจทรัพยากรโลก การสื่อสาร และบอกตำแหน่งของวัตถุบนโลก

8. ระบบยานขนส่งอวกาศถูกพัฒนาขึ้นมาใช้ส่ง ดาวเทียมและยานอวกาศ แทนการใช้จรวดอย่างเดียว เนื่องจากสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้

9. ในการส่งยานอวกาศไปสำรวจอวกาศ จรวดที่พยานอวกาศต้องมีความเร็วมากกว่าความเร็วหลุดพ้นจึงจะสามารถออกจากวงโคจรของโลกได้

10. ยานอวกาศ สถานีอวกาศ มีภารกิจในการสำรวจโลกและวัตถุท้องฟ้าอื่น ๆ
สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มี 1 มาตรฐาน จำนวน 12 ตัวชี้วัด แต่ไม่มีสาระการเรียนรู้แกนกลางกำหนดไว้

เนื้อหาวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ได้กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียนพื้นฐานของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มและกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนไว้อย่างชัดเจน แต่ก็เปิดโอกาสให้สถานศึกษาจัดเวลาเรียนเพิ่มเติมได้ทุกระดับ โดยระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นักเรียนสามารถเลือกเรียนตามความถนัดและความสนใจได้ จึงมีนักเรียนในกลุ่มที่ถนัดและสนใจเน้นเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในอนาคตร้านวิทยาศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ประยุกต์ กับกลุ่มนักเรียนที่ไม่เน้นเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะศึกษาต่อทางด้านสังคมศาสตร์หรือด้านอื่นที่ไม่ต้องการใช้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์มากนัก ทำให้การจัดรายวิชาในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับนี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2553: ออนไลน์) จึงได้แยกเนื้อหาสาระทางด้านวิทยาศาสตร์ ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์

1.1 สาระการเรียนรู้พื้นฐาน สำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ เสนอแนะให้จัดรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เป็น 4 รายวิชา จำนวน 6 หน่วยกิต ประกอบด้วย

รายวิชาพื้นฐาน ชีววิทยา

รายวิชาพื้นฐาน เคมี

รายวิชาพื้นฐาน ฟิสิกส์

รายวิชาพื้นฐาน โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ

1.2 สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ เสนอแนะให้จัดการเรียนการสอน รายวิชาเพิ่มเติมในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และจัดเป็นรายวิชาที่มีชื่อเรียกตามเนื้อหาสาระ คือ ชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์ โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ให้เพียงพอที่จะเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา ประมาณ 25-29.5 หน่วยกิต ประกอบด้วย

รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา

รายวิชาเพิ่มเติม เคมี

รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์

รายวิชาเพิ่มเติม โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ

2. กลุ่มนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์

2.1 สารการเรียนรู้พื้นฐาน สำหรับนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์ เสนอแนะให้จัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ สารการเรียนรู้พื้นฐานเป็น 6 รายวิชา จำนวน 6 หน่วยกิต ประกอบด้วยรายวิชา

คุณภาพของสิ่งมีชีวิต
 สารและสมบัติของสาร
 ดวงดาวและโลกของเรา
 การเคลื่อนที่และแรงในธรรมชาติ
 พันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม
 พลังงาน

2.2 สารการเรียนรู้เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนกลุ่มที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์ เสนอแนะให้จัดการเรียนการสอน รายวิชาเพิ่มเติมในกลุ่มสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประมาณ 1-2 รายวิชา จำนวน 2-3 หน่วยกิต โดยอาจจัดรายวิชาที่มีเนื้อหาที่เป็นประโยชน์และสอดคล้องกับสาขาวิชาที่นักเรียนสนใจจะศึกษาต่อในอนาคต การนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ภูมิปัญญาท้องถิ่น หรือเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับสภาพชุมชนและท้องถิ่นของตนเอง ตัวอย่างเช่น เส้นใยและกระดาษ ทรัพยากรดิน หิน แร่ ในท้องถิ่น สีย้อมจากวัสดุธรรมชาติในท้องถิ่น อาหารและการตรวจสอบสารปนเปื้อน การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชท้องถิ่น และพลังงานกับชีวิต เป็นต้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในต่างประเทศ

จากการศึกษางานวิจัยในต่างประเทศ พบว่า ยังไม่มีงานวิจัยใดที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมโดยตรง แต่พบว่ามีงานวิจัยอีกหลายเรื่องที่มีการวิเคราะห์เนื้อหาของหนังสือประเภทต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของผู้วิจัยที่ต้องการทราบประเด็นใด ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ ดังนี้

ไอดี (Eide. 1996: 108) วิเคราะห์เนื้อหาหนังสือคู่มือเพื่อประกอบการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนขนาดกลาง ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยใช้หนังสือคู่มือวิทยาศาสตร์ จำนวน 21 เล่ม วิเคราะห์โดยนับจำนวนความถี่ด้านเนื้อหาของหนังสือแต่ละเล่ม ผลการศึกษาพบว่า หนังสือคู่มือ จำนวน 7 เล่ม มีเนื้อหาที่ไม่ช่วยสนับสนุนวิธีการสอน คิดเป็นร้อยละ 17.0 มีเนื้อหาสาระทางด้านการเมือง ศาสนา และจิตวิทยา คิดเป็นร้อยละ 0.1 และอีกร้อยละ 45.0 มีเนื้อหาสาระทางด้านการศึกษา สำหรับด้านความสัมพันธ์ของเนื้อหาสาระทางด้านวิทยาศาสตร์ มีอยู่ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 11.7 ระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 49.2 และร้อยละ 39.0 มีเนื้อหาที่ไม่สัมพันธ์กับเนื้อหาสาระทางวิทยาศาสตร์ ส่วนการวิเคราะห์เนื้อหาหนังสือคู่มือด้านเทคนิควิธีการสอนของครูนั้น พบว่า

มีความเกี่ยวข้องกับสถานที่ คิดเป็นร้อยละ 54.1 มีจำนวน 614 รายการ และจำนวน 336 รายการ เกี่ยวข้องกับกลุ่มคนและโครงการ เป็นต้น

หวาง (Wang. 1998: 190) วิเคราะห์เนื้อหาทางประวัติศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ใน หนังสือเรียนฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษา การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขอบเขตและลักษณะ ทางประวัติศาสตร์ในวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในหนังสือเรียนฟิสิกส์ จำนวน 4 เล่ม โดยวิเคราะห์เนื้อหา ทางประวัติศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ 3 ประเด็น คือ เนื้อหาหน่วยของหนังสือ แนวคิดความเข้าใจ และจำแนกเกณฑ์ที่ใช้เป็นตำราเรียน ผลการวิจัยพบว่า หน่วยของเนื้อหาทางประวัติศาสตร์ใน วิทยาศาสตร์มีความสอดคล้องกันตามมาตรฐานของเอกสาร ด้านแนวความคิดเป็นแบบผิวเผิน มากกว่ารายละเอียดเชิงลึก การใช้กระบวนการศึกษาเนื้อหาทางประวัติศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์น้อยกว่าเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์โดยตรง การศึกษาครั้งนี้ ทำให้ทราบว่าเนื้อหาหนังสือทางประวัติศาสตร์ ด้านวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือช่วยเหลือนักเรียนได้เรียนรู้มรดกวัฒนธรรมของตนเอง แต่ไม่ควร เน้นเนื้อหาทางประวัติศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ของตะวันตกมากนัก เพราะไม่ใช่เป้าหมายการศึกษา วิทยาศาสตร์ทั่วโลก ผู้วิจัยได้เสนอแนวคิดที่ หนังสือเรียนฟิสิกส์จำเป็นต้องได้รับการปรับปรุง เนื้อหา ซึ่งมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

กอยส์ (Goins. 2004: 222) วิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับพฤกษศาสตร์ในวรรณกรรม สำหรับเด็ก ที่มีการวางแผนและจัดวางรูปแบบตัวอักษร โดยทำการศึกษาข้อมูลจากหนังสือภาพ วิทยาศาสตร์ที่ผลิตตั้งแต่ปี ค.ศ. 1950 จนถึงปัจจุบัน ที่ผ่านมาตรฐานจากหน่วยงานการศึกษา วิทยาศาสตร์แห่งชาติ พบว่า หนังสือวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับพืชมีความเหมาะสมตามหลักการทั้ง ศิลปะการเขียน การลำดับเรื่องราวหนังสือได้ผ่านการทดสอบ โดยให้ครอบครัว ครู และบรรณารักษ์ ประเมินค่า และมีการนำหนังสือเหล่านี้มาใช้เพื่อให้เด็กมีความสุขในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องพืช วรรณกรรมเหล่านี้คัดเลือกมาจาก 4 หน่วยงาน ได้แก่ วรรณกรรมของสำนักพิมพ์เคอแลนด์ วรรณกรรมของสำนักพิมพ์กัมมอนด์ หน่วยศูนย์กลางหนังสือสำหรับเด็ก และห้องสมุดเด็กดอนแนล ทำให้ทราบปริมาณหนังสือวรรณกรรมเด็กที่เพิ่มขึ้นจากปี ค.ศ. 1991-2000 ที่แสดงเนื้อหาลักษณะ ของพืช วัฏจักรชีวิตพืช นิเวศวิทยา เป็นต้น มีหนังสือจำนวน 13 เล่ม เน้นเรื่องศิลปะการเขียน ภาพกราฟิก การตัดต่อภาพ และจัดเรียงข้อมูลเนื้อหาตามลำดับเนื้อหา ด้านความสัมพันธ์ของ เนื้อหาหนังสือนั้นช่วยไขปัญหาได้มากกว่าการลำดับเหตุการณ์ ซึ่งลักษณะสำคัญของเรื่อง พบว่า ส่วนใหญ่จะมีเนื้อหาเกี่ยวกับชาวคอเคเซียน คิดเป็นร้อยละ 44 เรื่องเกี่ยวกับพืช คิดเป็นร้อยละ 28 เรื่องเกี่ยวกับประเทศสเปน คิดเป็นร้อยละ 11 เรื่องสัตว์ที่เกี่ยวข้องกับคน คิดเป็นร้อยละ 8 เรื่อง เกี่ยวกับเชื้อสายชาติพันธุ์ คิดเป็นร้อยละ 6 และเรื่องราวเกี่ยวกับท้องถิ่น คิดเป็นร้อยละ 3 ซึ่งเนื้อหา ส่วนใหญ่จะเป็นเรื่องราวในสถานที่ชนบท

ชาร์ฮับ (Shahab. 2006: 115) วิเคราะห์และสร้างตรรกะนี้เอกสารภาษาอาหรับ โดย ทำการศึกษาเอกสารโบราณภาษาอาหรับและภาษาอิสลามที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ ซึ่งมีอยู่ ในหอสมุดแห่งชาติหลายแห่ง และมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ในประเทศซาอุดีอาระเบีย แม้ว่าเอกสาร

บางประเภทนำเสนอในรูปแบบดิจิทัลแต่ไม่จัดทำดัชนีสืบค้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาสร้างดัชนีและระบบฐานข้อมูล เพื่อใช้สืบค้นข้อมูลทั้งรูปภาพ วิดีโอ และเสียง กำหนดขอบเขตข้อมูลให้สามารถสืบค้นดัชนีในเอกสารต้นฉบับโบราณให้อยู่ในรูปแบบเอกสาร ด้วยการจำแนกเอกสารตามคุณภาพและจัดรูปแบบ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถค้นหาค่าได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ กำหนดค่าค้นจากเอกสารต้นฉบับ และสร้างดัชนีที่ค้นคืนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดำเนินการทดสอบระบบฐานข้อมูลอย่างละเอียด ผลการวิจัยพบว่า สามารถสืบค้นค่าที่คล้ายกันจากเรื่องในฐานข้อมูลได้

กริฟฟิธ (Griffith. 2008: 627) วิเคราะห์เนื้อหานวนิยายวัยรุ่นที่นิยมหมุนเวียนกันอ่านในระดับเกรด 6-8 จำนวน 11 โรงเรียนในรัฐเท็กซัส โดยศึกษาลักษณะเนื้อหานวนิยายจำนวน 25 ชื่อเรื่อง จากห้องสมุดโรงเรียนในเท็กซัส พบว่า มีอัตราการอ่านสูงสุดจากการวิเคราะห์เนื้อหา คือ รายชื่อนวนิยายที่นิยมอ่าน โครงสร้างของเรื่อง โดยผู้วิจัยทำการวิเคราะห์บทบาทตัวละคร บทสนทนา และการดำเนินเรื่อง ทั้ง 3 ด้าน ผลการศึกษาพบว่า ผู้อ่านมีความสนใจอ่านแบบเฉพาะเจาะจง ในตัวละครเอกกับบทบาทของครอบครัว และเนื้อหานวนิยายวัยรุ่นมีลักษณะเฉพาะมากขึ้น ส่งผลให้โรงเรียนมีความคาดหวังว่า การเติบโตของการอ่านนวนิยายจะให้ประสบการณ์แก่วัยรุ่นได้ ผลการศึกษา ช่วยให้เกิดการพัฒนาวรรณกรรมวัยรุ่นที่มีคุณภาพอยู่ในห้องสมุดโรงเรียน เพื่อใช้เป็นแนวทางให้แก่ผู้เกี่ยวข้อง บรรณารักษ์ และครอบครัว ได้เห็นมุมมองในแง่ดีของนวนิยายวัยรุ่น ซึ่งกลุ่มวัยรุ่นมีความสนใจในการอ่าน

งานวิจัยในประเทศ

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศ พบว่า มีงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรม การใช้สารานุกรม และการสร้างเครื่องมือช่วยค้นเพื่อเข้าถึงเนื้อหาของสารานุกรม ซึ่งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน มีดังนี้

นภาพร พิมพัชรเมธากุล (2542: บทคัดย่อ) ศึกษาเกี่ยวกับการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ประกอบการสอนภาษาไทย ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดขอนแก่น การศึกษามีจุดมุ่งหมาย 2 ประการ คือ เพื่อสำรวจความรู้ของครูภาษาไทย ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดขอนแก่น เกี่ยวกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน และเพื่อศึกษาการใช้สารานุกรมไทยสำหรับ เยาวชน ประกอบการสอนวิชาภาษาไทยของครูภาษาไทยในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดขอนแก่น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม จากผลการศึกษา พบว่า ครูภาษาไทยส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน รู้จักหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน และเคยใช้หนังสือดังกล่าวประกอบการสอนเป็นบางครั้ง ครูภาษาไทยนำมาประกอบการสอนด้านการพูด การอ่าน การเขียน การสอนวรรณคดี และการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร ในระดับปานกลาง ด้านการฟัง และการสอนหลักภาษา ในระดับน้อย โดยภาพรวมนั้น ครูภาษาไทยยังไม่ใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ประกอบการสอนเท่าที่ควร

สารภี ภูมิประเทศ (2543: บทคัดย่อ) ศึกษาการจัดทำดรรชนี วิเคราะห์เนื้อหาและจัดทำเครื่องมือช่วยในการสืบค้นดรรชนีในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่ม 1-20 ฉบับ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทานในโอกาสทรงครองสิริราชสมบัติ 50 ปี โดยจัดทำดรรชนีซึ่งรวบรวมคำสำคัญหรือเรื่องจากหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน วิเคราะห์เนื้อหาตามระบบการจัดหมู่แบบทศนิยมดิวอี้ เพื่อนำมาจัดทำเครื่องมือสืบค้นดรรชนีสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ คือ หนังสือดรรชนีและฐานข้อมูลดรรชนี โดยใช้โปรแกรมฟอกซ์โปร ผลการศึกษาพบว่า เมื่อเปรียบเทียบการใช้หนังสือดรรชนีและฐานข้อมูลดรรชนีระหว่างบรรณารักษ์ และผู้ใช้ห้องสมุด ในด้านความเหมาะสม ความสะดวก และความรวดเร็วในการสืบค้น พบว่า บรรณารักษ์และผู้ใช้ห้องสมุด มีความคิดเห็นว่าหนังสือดรรชนีมีส่วนช่วยให้สืบค้นเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ อยู่ในระดับน้อย ส่วนการใช้ฐานข้อมูลดรรชนีนั้นช่วยให้สืบค้นเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ อยู่ในระดับมาก

ชัยณรงค์ จารุงศ์พัฒนา (2550: บทคัดย่อ) วิเคราะห์เนื้อหาด้านสาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ช่วงชั้นที่ 4 ในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว โดยการศึกษาที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาด้านสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมที่ปรากฏในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เครื่องมือที่ใช้ศึกษาประกอบด้วย แบบวิเคราะห์ความถี่ และแบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง สถิติที่ใช้คือ ค่าร้อยละ ผลการศึกษาพบว่า เนื้อหาสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมที่ปรากฏในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ จำนวน 31 เล่ม มีประเด็นที่สอดคล้องกับสาระประวัติศาสตร์ 245 ประเด็น สาระภูมิศาสตร์ 173 ประเด็น สาระหน้าที่พลเมือง วัฒนธรรมและการดำเนินชีวิต 42 ประเด็น สาระศาสนา ศีลธรรมและจริยธรรม 35 ประเด็น และสาระเศรษฐศาสตร์ 29 ประเด็น ตามลำดับ ซึ่งผลการวิเคราะห์ค่าร้อยละมีเนื้อหาสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ จำแนกเป็นรายเล่ม พบว่า สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่มที่ 18 มีเนื้อหาสอดคล้องมากที่สุด ตามด้วยเล่มที่ 12, 16, 26 และเล่มที่ 28 ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาแล้วเห็นว่า ในสารานุกรมมีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.50 แสดงว่า สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนในช่วงชั้นที่ 4 ได้

นรินทร์ อยู่ทอง (2551: บทคัดย่อ) วิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ช่วงชั้นที่ 2 โดยมีจุดมุ่งหมาย คือ เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ช่วงชั้นที่ 2 และเพื่อสร้างคู่มือการใช้สารานุกรมฯ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบบันทึกข้อมูลสารานุกรม เกณฑ์ในการวิเคราะห์เนื้อหา แบบประเมินคุณภาพคู่มือการใช้สารานุกรมฯ ผลการศึกษาพบว่า สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่ม 1-31 มีทั้งหมด 314 เรื่อง มีเรื่องที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 ทั้งหมด 110 เรื่อง เมื่อพิจารณาเป็นรายเล่ม พบว่า

เล่มที่มีเรื่องสอดคล้องสูงสุด 4 อันดับแรก คือ เล่มที่ 5, 3, 15 และ เล่มที่ 17 ตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณาในแต่ละระดับชั้นพบว่า จำนวนเรื่องที่สอดคล้องกับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทั้งหมด 73 เรื่อง สอดคล้องกับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้งหมด 81 เรื่อง และสอดคล้องกับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้งหมด 45 เรื่อง ส่วนความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อคู่มือการใช้สารานุกรมฯ นั้นเห็นว่า คู่มือมีคุณภาพดีมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งตรงที่ช่วยคู่มือช่วยให้สามารถค้นเรื่องที่ต้องการได้รวดเร็วมากที่สุด

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยอีกหลายเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เนื้อหาทั้งบทความ หนังสือ และสื่อสิ่งพิมพ์อื่น ๆ ที่ผู้วิจัยได้รวบรวมมานำเสนอ มีดังนี้

ทัศนีย์ ทองลมุล (2541: บทคัดย่อ) วิเคราะห์เนื้อหาบทความทางวิทยาศาสตร์จาก สื่อสิ่งพิมพ์ที่สอดคล้องกับหลักสูตรวิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำแนกบทความตาม เนื้อหาบทเรียนและประเมินคุณภาพของบทความ โดยคัดเลือกสื่อสิ่งพิมพ์ประเภทวารสาร นิตยสาร และหนังสือพิมพ์ ประเภทละ 3 ชื่อ ที่ตีพิมพ์ในปี 2535-2539 จำนวน 186 บทความ ผลการวิจัย พบว่า บทความทางวิทยาศาสตร์ประเภทวารสาร มีความสอดคล้องกับหลักสูตร คิดเป็นร้อยละ 37.08 ของจำนวนบทความทั้งหมด และมีความสอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มากกว่าระดับอื่น ด้านคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดทุกบทความจากวารสาร คิดเป็นร้อยละ 100 รองลงคือ บทความจากนิตยสาร ร้อยละ 90.76 และบทความจากหนังสือพิมพ์ ร้อยละ 63.46 ตามลำดับ

วีระ พุ่มไม้ (2541: บทคัดย่อ) วิเคราะห์หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในหนังสือเรียน เล่ม 3 และ 4 จำนวน 6 บท ผลการวิจัยพบว่า หนังสือเรียนมีเนื้อหา สอดคล้องกับจุดประสงค์ของวิชาวิทยาศาสตร์อย่างครบถ้วน โดยจุดประสงค์เพื่อให้มีความเข้าใจ หลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 43.51 จุดประสงค์เพื่อให้มีความเข้าใจในลักษณะ ขอบเขต ข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ปรากฏในหนังสือเรียนน้อยที่สุด คิดเป็น ร้อยละ 0.43 ผลการวิเคราะห์ด้านประเภทคำถามตามรูปแบบนั้นพบว่า คำถามที่ปรากฏในหนังสือ เรียนมากที่สุด คือ การอธิบาย และคำถาม การออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปรมีปรากฏ น้อยที่สุด สำหรับผลการวิเคราะห์ทางด้านคุณลักษณะของหนังสือเรียน พบว่า ส่วนมากดีแล้ว แต่ยังต้องได้รับการปรับปรุงทางด้านเนื้อหา รูปเล่ม เทคนิคการพิมพ์ ภาพประกอบ ลีลาการเขียน แบบฝึกหัด และส่วนช่วยค้นคว้า

วรรณิ อังควิเศษไพบูลย์ (2542: บทคัดย่อ) วิเคราะห์เนื้อหาสิ่งแวดล้อมในหนังสือ เรียนวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ. 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) จำนวน 12 เล่ม ผลการวิจัยพบว่า หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 เล่ม มีเนื้อหาเกี่ยวกับระบบนิเวศมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 48.24 และมีเนื้อหาเกี่ยวกับการตัดสินใจทางสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดเพียง ร้อยละ 5.59 ทั้งนี้ ไม่พบความต่อเนื่องและความซ้ำซ้อน ของเนื้อหาสิ่งแวดล้อมในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษาในทุกๆระดับชั้นเรียน จึงควรมี

การปรับปรุงเนื้อหาสิ่งแวดล้อมในหนังสือเรียนให้มีแนวคิดเกี่ยวกับการตัดสินใจทางสิ่งแวดล้อมและจริยธรรมสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น ซึ่งในแต่ละระดับชั้นควรมีความต่อเนื่องของเนื้อหาสิ่งแวดล้อม

จากการศึกษางานวิจัยทั้งต่างประเทศ และในประเทศ สรุปได้ว่า การวิจัยของต่างประเทศนั้น ยังไม่มีการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมโดยตรง แต่จะเป็นการศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาจากหนังสือประเภทต่าง ๆ ได้แก่ หนังสือเรียน หนังสือคู่มือ นวนิยาย และเอกสารโบราณ เป็นต้น โดยจะเน้นที่การเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศประเภทต่าง ๆ และการศึกษาความสอดคล้องด้านเนื้อหาของหนังสือในแต่ละประเด็น ส่วนงานวิจัยในประเทศจะเน้นที่บทความจากสื่อสิ่งพิมพ์ และหนังสือเรียน นอกจากนี้ เริ่มมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์เนื้อหาประเภทสารานุกรมมากขึ้น เพื่อที่จะนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนตามเนื้อหาวิชานั้น ๆ ซึ่งวิธีการวิเคราะห์เนื้อหานั้น ส่วนใหญ่จะเป็นสาขาการศึกษา ปรัชญา จิตวิทยา สื่อสารมวลชน บรรณารักษศาสตร์และสนเทศศาสตร์ เป็นต้น โดยผลงานวิจัยส่วนใหญ่เมื่อนำมาพิจารณา พบว่า จะนำผลการวิจัยไปปรับปรุงเนื้อหาสิ่งพิมพ์ประเภทต่าง ๆ ให้เนื้อหา มีความสอดคล้องเหมาะสมมากขึ้น และเพื่อสร้างเครื่องมือช่วยผู้ใช้สืบค้นสารสนเทศ ตลอดจนการศึกษาผู้ใช้ในการค้นหาข้อมูลสารสนเทศประเภทต่าง ๆ



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนตามลำดับดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การวิเคราะห์เนื้อหาเรื่องในสารานุกรมฯ
4. การสร้างคู่มือและการประเมินคู่มือการใช้สารานุกรมฯ

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิเคราะห์เนื้อหา คือ หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่ม 1-34
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินคู่มือการใช้สารานุกรมฯ คือ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง จำนวน 8 โรงเรียน และใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายมาโรงเรียนละ 4 คน แบ่งเป็น รายวิชาละ 1 คน ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น จำนวน 32 คน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบบันทึกข้อมูลการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมฯ และแบบประเมินคู่มือการใช้สารานุกรมฯ

1. แบบบันทึกข้อมูลการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมฯ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้
 - 1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เนื้อหา
 - 1.2 ศึกษาเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
 - 1.3 ศึกษาเนื้อหาของหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
 - 1.4 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาจำแนกขอบเขตเนื้อหา ซึ่งจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่สอดคล้องตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 พร้อมทั้งศึกษาเนื้อหาของหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานและวิชาเพิ่มเติม ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ และนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จัดทำตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 และได้ปรับปรุงเพิ่มเติมตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 พบว่า มีการแบ่งเนื้อหาทางด้านวิทยาศาสตร์ออกเป็นหัวข้อต่าง ๆ โดยแบ่งเป็นรายวิชาพื้นฐาน และรายวิชาเพิ่มเติม

มีการแยกแยะเนื้อหาแต่ละวิชาสำหรับนักเรียนแต่ละกลุ่ม แต่ไม่มีการแบ่งออกเป็นระดับชั้น ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จำแนกขอบเขตเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยยึดตามหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานและวิชาเพิ่มเติม ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นต้นแบบ

1.5 สร้างแบบบันทึกข้อมูลการวิเคราะห์เนื้อหาในสารานุกรมฯ (ภาคผนวก ก หน้า 111) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ประกอบด้วยเล่มที่ เรื่อง หน้าที่

ตอนที่ 2 ขอบเขตเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งแบ่งตามกลุ่มนักเรียน รายวิชา และหัวข้อสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ตามรายวิชา

1.6 นำแบบบันทึกการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมฯ ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้อาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการสภานิพนธ์ตรวจสอบ และพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมในการใช้ถ้อยคำ สำนวนภาษา และความชัดเจนในข้อความ

1.7 ปรับปรุงและแก้ไขแบบบันทึกการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมฯ ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการสภานิพนธ์ โดยเพิ่มเติมข้อมูลในส่วนการจัดลำดับวิชาต่าง ๆ เป็นหัวข้อตามตัวเลขที่กำหนดไว้ให้ชัดเจน เพื่อไม่ให้หัวข้อสาระการเรียนรู้ซ้ำกัน และเพิ่มเติมในส่วนประเด็นความสอดคล้องร้อยละของหัวข้อสาระการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์เนื้อหาของสารานุกรมสำหรับเยาวชน เพื่อให้สามารถตัดสินใจได้ว่าเนื้อหาเรื่องใดมีความสอดคล้องรวมถึงมีความเที่ยงตรง ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การวิเคราะห์เนื้อหาของสารานุกรมเรื่องต่าง ๆ ที่จะมีความสอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ไว้เป็น 2 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 เนื้อหาส่วนใหญ่ในสารานุกรมนั้นตรงกับหัวข้อต่าง ๆ ของสาระการเรียนรู้ อย่างน้อยร้อยละ 50 ของจำนวนหัวข้อสาระการเรียนรู้ทั้งหมด เช่น กลุ่มนักเรียนที่เน้นเรียนวิทยาศาสตร์ ในรายวิชาพื้นฐาน ชีววิทยา ดังนี้

สาระการเรียนรู้ที่ 1/1 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

1.1 ไบโอม

1.2 ความหลากหลายของระบบนิเวศ

1.3 ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ

1.4 การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ

1.5 การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ

1.6 มนุษย์กับทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

เมื่อผู้วิจัยศึกษาเรื่องใด ๆ ในสารานุกรมที่จะมีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่ 1/1 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เนื้อหาภายในเรื่องทั้งหมดจะต้องตรงกับหัวข้อในสาระการเรียนรู้ที่ 1/1 อย่างน้อย ร้อยละ 50 หมายความว่า สาระการเรียนรู้ที่ 1/1 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มีเนื้อหาที่อยู่ภายใต้ สาระนี้อยู่ 6 หัวข้อ ร้อยละ 50 ของ 6 คือ 3 ดังนั้น เนื้อหาจากเรื่องทีวิเคราะห์ในสารานุกรมจะต้อง ตรงกับเนื้อหาในสาระการเรียนรู้นี้ อย่างน้อย 3 หัวข้อ จึงจะถือได้ว่า มีความสอดคล้องกัน เช่น ตรงกับหัวข้อที่ 1.1 ไบโอม 1.2 ความหลากหลายของระบบนิเวศ และหัวข้อที่ 1.3 ความสัมพันธ์ใน ระบบนิเวศ เป็นต้น

กรณีที่ 2 เนื้อหาส่วนใหญ่ในสารานุกรมอย่างน้อยร้อยละ 80 ตรงกับเนื้อหาใน หัวข้อใดหัวข้อหนึ่งของสาระการเรียนรู้ จึงจะถือได้ว่า มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ เช่น สาระการเรียนรู้ที่ 1/1 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม แบ่งเนื้อหาเป็น 6 หัวข้อ เมื่อทำการวิเคราะห์เนื้อหา จากสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เรื่องนั้น ๆ แล้วพบว่า เนื้อหาส่วนใหญ่อย่างน้อย ร้อยละ 80 ตรงกับข้อใดข้อหนึ่งใน 6 หัวข้อ เช่น เนื้อหาส่วนใหญ่อย่างน้อยร้อยละ 80 นั้น ตรงกับหัวข้อที่ 1.3 ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ จึงถือได้ว่า เนื้อหาเรื่องนั้นมีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่ 1/1 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

3. เมื่อสร้างแบบบันทึกการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน และกำหนด เกณฑ์ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์เนื้อหาแล้ว ผู้วิจัยได้ขอความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็น ครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย รายวิชาละ 1 คน รวม 3 คน เพื่อดำเนินการทดสอบ ความเที่ยงของการวิเคราะห์เนื้อหา ประกอบด้วย

- | | | |
|------------------|-----------------|---|
| 1. นายสมควร | ธนสมบุรณ์พันธ์ุ | ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนวัดสามง่าม (คงทองอนุสรณ์) |
| 2. นางสาวเฉลา | ม่วงทรัพย์ | ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา |
| 3. นางสาวจิตติมา | พรหมทอง | ครูชำนาญการ
โรงเรียนเทศบาล 3 (วัดชัยมงคล) |

3.1 ทำการทดสอบความเที่ยงตรงของการวิเคราะห์เนื้อหา โดยผู้วิจัยเลือกเรื่องใน สารานุกรมฯ จำนวน 5 เรื่อง มาทำการวิเคราะห์เนื้อหาว่า แต่ละเรื่องมีความสอดคล้องกับสาระ การเรียนรู้ในเรื่องใดบ้าง ด้วยตัวผู้วิจัยเอง และครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายอีก 3 ท่าน โดยยึดเกณฑ์ที่กล่าวแล้วในข้อ 2 หากผู้วิจัยวิเคราะห์เนื้อหาได้สอดคล้องกับผู้เชี่ยวชาญ เกินร้อยละ 90.00 จะถือว่าผู้วิจัยมีความเที่ยงในการวิเคราะห์เนื้อหา สามารถดำเนินการวิเคราะห์ เนื้อหาของสารานุกรมฯ เล่ม 1-34 ต่อไปได้

4. แบบประเมินคุณภาพคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ผู้วิจัยใช้ข้อมูลจาก การวิเคราะห์เรื่องในสารานุกรมฯ ที่เสร็จสิ้นแล้ว มาสร้างแบบประเมิน ซึ่งมี 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน

การวิเคราะห์เนื้อหาเรื่องในสารานุกรมฯ

1. ก่อนที่ผู้วิจัยจะดำเนินการวิเคราะห์เนื้อหาเรื่องในสารานุกรมฯ ผู้วิจัยได้ทดลองวิเคราะห์เรื่องในสารานุกรมฯ ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นครูวิทยาศาสตร์สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 3 คน ที่สอนต่างวิชากัน คือ ชีววิทยา เคมี และฟิสิกส์ เพื่อหาค่าความเที่ยงในการวิเคราะห์ของผู้วิจัย โดยดำเนินการดังนี้

1.1 ผู้วิจัยเลือกเรื่องในสารานุกรมฯ มา 5 เรื่อง ที่เป็นเรื่องเกี่ยวกับวิชาชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์ และวิทยาศาสตร์ทั่วไป

1.2 นำเรื่องในสารานุกรมฯ ทั้ง 5 เรื่อง และแบบบันทึกข้อมูลการวิเคราะห์เนื้อหาไปให้ผู้เชี่ยวชาญ พร้อมกับชี้แจงถึงวิธีการประเมิน และเกณฑ์การประเมินให้ทราบ

1.3 หลังจากนั้น 3 วัน ผู้วิจัยได้ไปขอรับแบบบันทึกข้อมูลการวิเคราะห์เนื้อหาคืน เพื่อนำมาตรวจสอบความสอดคล้องผลการวิเคราะห์กับผู้วิจัย พบว่า การวิเคราะห์ของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 เรื่อง สอดคล้องกับผู้วิจัย ร้อยละ 95.83 ซึ่งผลการทดสอบปรากฏตามตาราง 1 ดังนี้

ตาราง 1 ผลการทดสอบความเที่ยงตรงของการวิเคราะห์เนื้อหาในสารานุกรมฯ

เรื่องในสารานุกรม ที่นำมาวิเคราะห์	เล่ม	ผลการวิเคราะห์เนื้อหา				ร้อยละ	
		จำนวนเรื่องที่สอดคล้อง คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ผู้วิจัย		
1. เครื่องจักรกล	1	1	2	2	2	7 ใน 8	87.50
2. ปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับสากล	15	3	3	2	3	11 ใน 12	91.67
3. ดาวเทียมเพื่อการเกษตร	16	2	2	2	2	8 ใน 8	100.00
4. การอนุรักษ์และพัฒนา ทรัพยากรธรรมชาติ	21	4	4	4	4	16 ใน 16	100.00
5. ปิโตรเลียมและการผลิต	24	3	3	3	3	12 ใน 12	100.00
รวม							95.83

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่า ผลการทดสอบของการวิเคราะห์เนื้อหาเรื่องในสารานุกรมฯ จำนวน 5 เรื่อง พบว่า เรื่องในสารานุกรมที่นำมาวิเคราะห์ จำนวน 3 เรื่อง ซึ่งผลการวิเคราะห์เนื้อหา มีความสอดคล้องตรงกันทุกสาระการเรียนรู้ ได้แก่ ดาวเทียมเพื่อการเกษตร เล่ม 16 มีเรื่องที่สอดคล้อง จำนวน 2 สาระการเรียนรู้ การอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ เล่ม 21 มีเรื่องที่สอดคล้อง จำนวน 4 สาระการเรียนรู้ และปิโตรเลียมและการผลิต เล่ม 24 มีเรื่องที่สอดคล้อง จำนวน 3 สาระการเรียนรู้ ส่วนเรื่องในสารานุกรมที่นำมาวิเคราะห์ อีก 2 เรื่อง โดยผลการวิเคราะห์เนื้อหา พบว่า มีความสอดคล้องไม่ตรงกันของสาระการเรียนรู้ ได้แก่ เครื่องจักรกล เล่ม 1 มีเรื่องที่สอดคล้องตรงกัน จำนวน 2 สาระการเรียนรู้ จากผู้วิเคราะห์คนที่ 2 คนที่ 3 และผู้วิจัย แต่ผู้วิเคราะห์

คนที่ 1 ให้เรื่องที่สอดคล้อง จำนวนเพียง 1 สารการเรียนรู้ และเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับสากล เล่ม 15 มีเรื่องที่สอดคล้องตรงกัน จำนวน 3 สารการเรียนรู้ จากผู้วิเคราะห์คนที่ 1 คนที่ 2 และ ผู้วิจัย ส่วนผู้วิเคราะห์คนที่ 3 ให้เรื่องที่สอดคล้อง จำนวนเพียง 2 สารเรียนรู้เท่านั้น

เมื่อนำผลการทดสอบการวิเคราะห์เนื้อหามาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ คือ ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน กับผู้วิจัย ซึ่งผลการวิเคราะห์เนื้อหาที่มีจำนวนเรื่องสอดคล้องตรงกัน คิดเป็น ร้อยละ 95.83 ทำให้ผลการทดสอบของการวิเคราะห์เนื้อหาในครั้งนี้ แสดงว่าผู้วิจัยมีความเที่ยงในการวิเคราะห์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์เรื่องในสารานุกรมฯ ทั้ง 325 เรื่อง โดยเริ่มวิเคราะห์เนื้อหา ทีละเล่ม ตั้งแต่เล่ม 1 ถึง เล่ม 34 จนครบ แล้วนำผลการวิเคราะห์มาสรุป แยกแยะ ดังนี้

2.1 สรุปผลความสอดคล้อง เป็นรายเล่ม โดยใช้คำร้อยละ

2.2 สรุปผลความสอดคล้อง แยกตามสารการเรียนรู้ใหญ่ และสารการเรียนรู้ย่อย ตามแบบบันทึกข้อมูลการวิเคราะห์ โดยใช้คำร้อยละ

การสร้างคู่มือและการประเมินคู่มือการใช้สารานุกรมฯ

1. ผู้วิจัยนำผลการวิเคราะห์เนื้อหาเรื่องในสารานุกรมฯ มาสร้างเป็นคู่มือการใช้ สารานุกรมฯ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาหลัก 2 ส่วน คือ เนื้อหาของคู่มือ และดรชนี โดยรายละเอียด เนื้อหาของคู่มือ (ภาคผนวก ค หน้า 136) แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่

2.1 ส่วนคำนำ บอกถึงวัตถุประสงค์ในการจัดทำคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ

2.2 ส่วนสารบัญ บอกหัวข้อสำคัญที่ปรากฏในคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ โดยมีเลขหน้าประกอบข้อมูลว่าอยู่ในหน้าใด

2.3 วิธีการใช้คู่มือ บอกรายละเอียดวิธีใช้คู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ประกอบการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งประกอบด้วย การจัดเรียงเนื้อหาภายในคู่มือ ดรชนี และวิธีการใช้

2.4 ส่วนเนื้อหา บอกข้อมูลหัวข้อสาระการเรียนรู้ในแต่ละรายวิชาตามกลุ่มนักเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย ว่ามีเรื่องใดบ้างในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้อง และเรื่อง ต่าง ๆ อยู่ในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่มใด และหน้าใด โดยนำเสนอในรูปแบบของตาราง

2.5 ดรชนี เป็นการรวบรวมเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับ มัธยมศึกษาตอนปลายทั้งหมดที่ปรากฏในคู่มือชิ้นนั้น นำมาจัดเรียงตามลำดับอักษรของเรื่องใน สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เพื่อช่วยให้คุณสามารถค้นหาเรื่องที่ต้องการได้สะดวกรวดเร็วขึ้น

3. นำคู่มือที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการสภานิสิต ตรวจสอบพิจารณาความถูกต้องสมบูรณ์ และปรับปรุงแก้ไข

4. นำคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปให้ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกจากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง จำนวน 8 โรงเรียน และใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย มาโรงเรียนละ 4 คน รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น จำนวน 32 คน เพื่อประเมินคุณภาพและความเหมาะสมในการนำไปใช้ ด้วยแบบประเมินคุณภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (ภาคผนวก ข หน้า 133) โดยนำแบบประเมินคุณภาพไปให้ครูวิทยาศาสตร์แต่ละโรงเรียนตามจำนวนที่กำหนดไว้ เป็นผู้ประเมิน และเก็บคืนด้วยตนเอง ในช่วงวันที่ 22 มีนาคมถึง วันที่ 26 มีนาคม พ.ศ. 2554

5. นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินคุณภาพคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ มาวิเคราะห์ผลโดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 3 ประเด็น ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. คู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ประกอบการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
3. ผลการประเมินคุณภาพคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ประกอบการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยนำเสนอผลการวิเคราะห์ในภาพรวม ดังตาราง 2 และผลการวิเคราะห์พร้อมกับผลสรุปที่จำแนกตามกลุ่มนักเรียน แยกตามรายวิชา ดังตาราง 3-8

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

สารานุกรม	จำนวนเรื่องทั้งหมดในเล่ม	จำนวนเรื่องที่สอดคล้อง	ร้อยละ
เล่ม 1	9	7	77.78
เล่ม 2	10	6	60.00
เล่ม 3	10	7	70.00
เล่ม 4	10	7	70.00
เล่ม 5	8	8	100.00
เล่ม 6	15	3	20.00
เล่ม 7	9	6	66.67
เล่ม 8	7	4	57.14
เล่ม 9	13	6	46.15

ตาราง 2 (ต่อ)

สารานุกรม	จำนวนเรื่องทั้งหมดในเล่ม	จำนวนเรื่องที่สอดคล้อง	ร้อยละ
เล่ม 10	10	9	90.00
เล่ม 11	9	-	-
เล่ม 12	10	2	20.00
เล่ม 13	11	2	18.18
เล่ม 14	10	4	40.00
เล่ม 15	10	7	70.00
เล่ม 16	10	1	10.00
เล่ม 17	10	8	80.00
เล่ม 18	10	3	30.00
เล่ม 19	9	4	44.44
เล่ม 20	10	6	60.00
เล่ม 21	9	4	44.44
เล่ม 22	9	3	33.33
เล่ม 23	10	4	40.00
เล่ม 24	9	4	44.44
เล่ม 25	8	1	12.50
เล่ม 26	9	3	33.33
เล่ม 27	9	6	66.67
เล่ม 28	9	4	44.44
เล่ม 29	9	4	44.44
เล่ม 30	9	5	56.56
เล่ม 31	9	5	56.56
เล่ม 32	9	3	33.33
เล่ม 33	8	4	50.00
เล่ม 34	9	5	56.56
รวม	325	155	47.69

จากตาราง 2 แสดงว่า สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 1-34 มีจำนวนเรื่องทั้งหมด 325 เรื่อง ในจำนวนเรื่องทั้งหมดนั้น พบเรื่องที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 155 เรื่อง (ร้อยละ 47.69) โดยเล่มที่มีเรื่องสอดคล้องกับกลุ่มสาระฯ

มากที่สุด คือ เล่ม 5 จำนวน 8 เรื่อง (ร้อยละ 100.00) รองลงมา คือ เล่ม 10 จำนวน 9 เรื่อง (ร้อยละ 90.00) และเล่ม 17 จำนวน 8 เรื่อง (ร้อยละ 80.00) เล่มที่มีเรื่องสอดคล้องน้อยที่สุด เพียง 1 เรื่อง คือ เล่ม 16 และ 25 (ร้อยละ 10.00 และ 12.50)

นอกจากนี้ยังพบว่า เล่ม 11 ไม่มีเรื่องใดที่สอดคล้องกับเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้อุตสาหกรรม ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามกลุ่มนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ รายวิชาพื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา

สาระการเรียนรู้ และสารานุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้ที่ 1/1 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม		
สารานุกรม เล่ม 3	2	ทรัพยากรป่าไม้, วัชพืช
สารานุกรม เล่ม 5	1	พันธุ์ไม้ป่า
สารานุกรม เล่ม 10	1	สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
สารานุกรม เล่ม 12	1	การพัฒนาแหล่งน้ำ
สารานุกรม เล่ม 13	1	ชีวิตชนบทไทย
สารานุกรม เล่ม 14	1	สารพิษและสิ่งปนเปื้อนอาหาร
สารานุกรม เล่ม 15	4	ไม้สัก, น้ำเสีย, ขยะมูลฝอย, ปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับสากล
สารานุกรม เล่ม 17	3	ระบบนิเวศ, ของเสียที่เป็นอันตราย, การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์
สารานุกรม เล่ม 18	3	สภาพแวดล้อมฯ, ยาฆ่าแมลง, ดินและปุ๋ย
สารานุกรม เล่ม 19	1	การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
สารานุกรม เล่ม 21	2	พฤกษศาสตร์พื้นบ้าน, การอนุรักษ์และพัฒนา ทรัพยากรธรรมชาติ
สารานุกรม เล่ม 22	2	อาชีพนามัย, สัตว์ทะเลหน้าดิน
สารานุกรม เล่ม 23	1	เฟิร์นไทย
สารานุกรม เล่ม 26	2	เชื้อเพลิง ยานยนต์ และสิ่งแวดล้อม, สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน
สารานุกรม เล่ม 27	1	การท่องเที่ยวเชิงนิเวศ
สารานุกรม เล่ม 31	1	ซากดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย
รวม	27	

ตาราง 3 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ และสารานุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้ที่ 1/2		
คุณภาพของสิ่งมีชีวิต		
สารานุกรม เล่ม 1	1	ปลา
สารานุกรม เล่ม 2	1	อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส
สารานุกรม เล่ม 4	1	ความสมดุลของของเหลวในร่างกาย
สารานุกรม เล่ม 7	1	การเลี้ยงปลา
สารานุกรม เล่ม 8	3	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา, การบริหารการทารก, เลือดและธนาคารเลือด
สารานุกรม เล่ม 9	1	โรคมะเร็ง
สารานุกรม เล่ม 10	3	โรคทางอายุศาสตร์, โรคติดต่อและโรคเขตร้อน โรคมุมิแพ้
สารานุกรม เล่ม 17	1	โรคตับอักเสบจากไวรัส
สารานุกรม เล่ม 20	1	ภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องหรือโรคเอดส์
สารานุกรม เล่ม 22	1	สัตว์ทะเลหน้าดิน
สารานุกรม เล่ม 24	1	โรคติดเชื้ออุบัติใหม่และโรคติดเชื้ออุบัติซ้ำ
สารานุกรม เล่ม 27	1	ผู้สูงอายุ
สารานุกรม เล่ม 29	1	ปลาสวยงาม
รวม	17	

สาระการเรียนรู้ที่ 1/3		
การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และความหลากหลายทางชีวภาพ		
สารานุกรม เล่ม 1	1	ปลา
สารานุกรม เล่ม 2	1	อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส
สารานุกรม เล่ม 3	1	ข้าว
สารานุกรม เล่ม 4	1	ไวรัส
สารานุกรม เล่ม 7	1	การเลี้ยงปลา
สารานุกรม เล่ม 8	1	เลือดและธนาคารเลือด
สารานุกรม เล่ม 9	1	นิติเวชศาสตร์
สารานุกรม เล่ม 14	2	ข้าวฟ่าง, เทคโนโลยีชีวภาพ
สารานุกรม เล่ม 17	3	โรคตับอักเสบจากไวรัส, การปรับปรุงพันธุ์พืช, ข้าวสาลี
สารานุกรม เล่ม 19	1	แมลง
สารานุกรม เล่ม 20	1	การปลูกถ่ายอวัยวะ

ตาราง 3 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ และสารานุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้ที่ 1/3		
การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และความหลากหลายทางชีวภาพ		
สารานุกรม เล่ม 24	1	โรคติดเชื้ออุบัติใหม่และโรคติดเชื้ออุบัติ
สารานุกรม เล่ม 26	1	สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน
สารานุกรม เล่ม 27	1	การปฏิบัติทางพันธุกรรม
สารานุกรม เล่ม 28	1	เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร
สารานุกรม เล่ม 29	1	ธาลัสซีเมีย
สารานุกรม เล่ม 30	1	ปลากัด
สารานุกรม เล่ม 31	1	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช
สารานุกรม เล่ม 32	2	ชีวสารสนเทศศาสตร์, นาโนเทคโนโลยี
รวม	23	

สาระการเรียนรู้ที่ 2/1		
ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต		
	-	-

สาระการเรียนรู้ที่ 2/2		
การศึกษาชีววิทยา		
สารานุกรม เล่ม 2	1	อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส
รวม	1	

สาระการเรียนรู้ที่ 2/3		
เคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต		
สารานุกรม เล่ม 5	1	อ้อย
สารานุกรม เล่ม 9	1	โภชนาการ
สารานุกรม เล่ม 13	1	อาหารไทย
สารานุกรม เล่ม 14	1	เทคโนโลยีชีวภาพ
สารานุกรม เล่ม 31	1	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช
รวม	5	

สาระการเรียนรู้ที่ 2/4		
เซลล์ของสิ่งมีชีวิต		
สารานุกรม เล่ม 4	1	การเรียงแสงของสิ่งมีชีวิต
สารานุกรม เล่ม 8	1	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา

ตาราง 3 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ และสารานุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้ที่ 2/4		
เซลล์ของสิ่งมีชีวิต		
สารานุกรม เล่ม 9	1	ฟันและเหงือกของเรา
สารานุกรม เล่ม 10	2	โรคทางอายุรศาสตร์, การปลูกกระดูกข้ามคน
สารานุกรม เล่ม 17	1	โรคตับอักเสบจากไวรัส
สารานุกรม เล่ม 20	1	เสียงและมลภาวะทางเสียง
สารานุกรม เล่ม 27	2	พิษภัยของแอลกอฮอล์, ผู้สูงอายุ
สารานุกรม เล่ม 34	2	โรคพาร์กินสัน, โรคฉี่หนู
รวม	11	
สาระการเรียนรู้ที่ 2/5		
ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหาร		
เพื่อให้ได้พลังงาน		
สารานุกรม เล่ม 8	1	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา
สารานุกรม เล่ม 9	1	ฟันและเหงือกของเรา
สารานุกรม เล่ม 13	1	อาหารไทย
สารานุกรม เล่ม 17	1	โรคตับอักเสบจากไวรัส
รวม	4	
สาระการเรียนรู้ที่ 2/6		
การรักษาคุณภาพในร่างกาย		
สารานุกรม เล่ม 4	1	การหายใจ
สารานุกรม เล่ม 8	2	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา, เลือดและธนาคารเลือด
สารานุกรม เล่ม 10	4	โรคทางอายุรศาสตร์, โรคติดต่อและโรคเขตร้อน โรคภูมิแพ้, การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ
สารานุกรม เล่ม 19	1	แมลง
สารานุกรม เล่ม 20	1	ภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องหรือโรคเอดส์
สารานุกรม เล่ม 22	1	สัตว์ทะเลหน้าดิน
สารานุกรม เล่ม 29	1	ปลาสวยงาม
สารานุกรม เล่ม 34	1	หอยในประเทศไทย
รวม	12	

ตาราง 3 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ และสัรณนุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสัรณนุกรมฯ ที่สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้ที่ 2/7		
การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต		
สัรณนุกรม เล่ม 1	2	นก, ปลา
สัรณนุกรม เล่ม 4	1	การเรืองแสงของสิ่งมีชีวิต
สัรณนุกรม เล่ม 7	2	ผีเสื้อในประเทศไทย, การเลี้ยงปลา
สัรณนุกรม เล่ม 8	1	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา
สัรณนุกรม เล่ม 10	1	การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ
สัรณนุกรม เล่ม 19	1	แมลง
สัรณนุกรม เล่ม 22	1	สัตว์ทะเลหน้าดิน
สัรณนุกรม เล่ม 29	1	ปลาสวยงาม
สัรณนุกรม เล่ม 34	1	หอยในประเทศไทย
รวม	11	
<hr/>		
สาระการเรียนรู้ที่ 2/8		
การรับรู้และการตอบสนอง		
สัรณนุกรม เล่ม 8	1	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา
สัรณนุกรม เล่ม 10	7	โรคทางอายุรศาสตร์, โรคติดต่อและโรคเขตร้อน โรคภูมิแพ้, โรคผิวหนัง, โรคตา, โรคหู คอ จมูก, การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ
สัรณนุกรม เล่ม 19	1	แมลง
สัรณนุกรม เล่ม 20	1	เสียงและมลภาวะทางเสียง
สัรณนุกรม เล่ม 25	1	โครงข่ายประสาทเทียม
สัรณนุกรม เล่ม 27	1	พิษภัยของแอลกอฮอล์
สัรณนุกรม เล่ม 31	1	อัลไซเมอร์
สัรณนุกรม เล่ม 32	1	โรคอหิวาต์
สัรณนุกรม เล่ม 34	1	โรคพาร์กินสัน
รวม	15	
<hr/>		
สาระการเรียนรู้ที่ 2/9		
ระบบต่อมไร้ท่อ		
สัรณนุกรม เล่ม 8	2	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา, การกำเนิดของโรค
สัรณนุกรม เล่ม 10	2	โรคทางอายุรศาสตร์, โรคหู คอ จมูก

ตาราง 3 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ และสารานุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้ที่ 2/9		
ระบบต่อมไร้ท่อ		
สารานุกรม เล่ม 19	1	แมลง
รวม	5	
สาระการเรียนรู้ที่ 2/10		
พฤติกรรมของสัตว์		
สารานุกรม เล่ม 1	1	นก
สารานุกรม เล่ม 7	1	ผีเสื้อในประเทศไทย
รวม	2	
สาระการเรียนรู้ที่ 2/11		
การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์		
สารานุกรม เล่ม 5	1	เปิดไก่
สารานุกรม เล่ม 8	2	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา, การบริหารอาหารฯ
สารานุกรม เล่ม 9	1	สัตวศาสตร์และนรีเวชวิทยา
สารานุกรม เล่ม 15	1	ผึ้ง
สารานุกรม เล่ม 19	1	แมลง
สารานุกรม เล่ม 22	1	สัตว์ทะเลหน้าดิน
สารานุกรม เล่ม 26	1	สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน
สารานุกรม เล่ม 29	1	ปลาสวยงาม
สารานุกรม เล่ม 30	1	ปลากัด
รวม	10	
สาระการเรียนรู้ที่ 2/12		
โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก		
สารานุกรม เล่ม 3	2	ข้าว, ข้าวโพด
สารานุกรม เล่ม 5	1	ผัก
สารานุกรม เล่ม 14	1	ข้าวฟ่าง
สารานุกรม เล่ม 17	1	ข้าวสาลี
สารานุกรม เล่ม 27	1	ไฮโดรฟอนิกส์
รวม	6	

ตาราง 3 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ และสารานุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้ที่ 2/13		
การสังเคราะห์ด้วยแสง		
สารานุกรม เล่ม 3	2	ข้าว, ข้าวโพด
สารานุกรม เล่ม 5	1	อ้อย
สารานุกรม เล่ม 14	1	ข้าวฟ่าง
รวม	4	

สาระการเรียนรู้ที่ 2/14		
การสืบพันธุ์ของพืชดอก		
สารานุกรม เล่ม 3	2	ข้าว, ข้าวโพด
สารานุกรม เล่ม 5	3	อ้อย, ไม้ผล, การขยายพันธุ์พืช
สารานุกรม เล่ม 7	2	กล้วยไม้, การปลูกหม่อนเลี้ยงไหม
สารานุกรม เล่ม 14	1	ข้าวฟ่าง
สารานุกรม เล่ม 17	2	การปรับปรุงพันธุ์พืช, ข้าวสาลี
สารานุกรม เล่ม 19	1	พืชน้ำมัน
สารานุกรม เล่ม 22	1	ไม้ดอกหอมของไทย
สารานุกรม เล่ม 23	1	ไม้ในวรรณคดีไทย (ตอน 1)
สารานุกรม เล่ม 24	1	ไม้ในวรรณคดีไทย (ตอน 2)
สารานุกรม เล่ม 31	1	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช
รวม	15	

สาระการเรียนรู้ที่ 2/15		
การตอบสนองของพืช		
สารานุกรม เล่ม 3	1	ข้าวโพด
สารานุกรม เล่ม 14	1	ข้าวฟ่าง
สารานุกรม เล่ม 31	1	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช
รวม	3	

สาระการเรียนรู้ที่ 2/16		
การถ่ายทอดทางพันธุกรรม		
สารานุกรม เล่ม 14	1	การปรับปรุงพันธุ์พืช
สารานุกรม เล่ม 31	1	เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร
รวม	2	

ตาราง 3 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ และสารานุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้ที่ 2/17		
ยีนและโครโมโซม		
สารานุกรม เล่ม 4	1	ไวรัส
สารานุกรม เล่ม 8	3	การกำเนิดของโรค, การบริหารการทการ, เลือดและธนาคารเลือดฯ
สารานุกรม เล่ม 9	1	นิติเวชศาสตร์
สารานุกรม เล่ม 17	2	โรคตับอักเสบจากไวรัส, การปรับปรุงพันธุ์พืช
สารานุกรม เล่ม 20	1	การปลูกถ่ายอวัยวะ
สารานุกรม เล่ม 27	1	การปฏิบัติทางพันธุกรรม
สารานุกรม เล่ม 28	1	เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร
สารานุกรม เล่ม 29	1	ธาลัสซีเมีย
สารานุกรม เล่ม 31	1	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช
สารานุกรม เล่ม 32	2	ชีวสารสนเทศศาสตร์, นาโนเทคโนโลยี
รวม	14	

สาระการเรียนรู้ที่ 2/18		
พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทาง DNA		
สารานุกรม เล่ม 14	1	เทคโนโลยีชีวภาพ
สารานุกรม เล่ม 22	1	การปลูกถ่ายอวัยวะ
สารานุกรม เล่ม 27	1	การปฏิบัติทางพันธุกรรม
สารานุกรม เล่ม 28	1	เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร
สารานุกรม เล่ม 29	1	ธาลัสซีเมีย
สารานุกรม เล่ม 31	1	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช
สารานุกรม เล่ม 32	2	ชีวสารสนเทศศาสตร์, นาโนเทคโนโลยี
รวม	8	

สาระการเรียนรู้ที่ 2/19		
วิวัฒนาการ		
สารานุกรม เล่ม 33	1	วิวัฒนาการของมนุษย์
รวม	1	

ตาราง 3 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ และสารานุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้ที่ 2/20		
ความหลากหลายทางชีวภาพ		
สารานุกรม เล่ม 1	2	นก, ปลา
สารานุกรม เล่ม 2	1	อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส
สารานุกรม เล่ม 3	1	ข้าว
สารานุกรม เล่ม 4	1	การเรืองแสงของสิ่งมีชีวิต
สารานุกรม เล่ม 5	3	อ้อย, มันสำปะหลัง, พืชหัว
สารานุกรม เล่ม 7	3	กล้วยไม้, ฝิ่นในประเทศไทย, การเลี้ยงปลา
สารานุกรม เล่ม 14	2	ข้าวฟ่าง, สมุนไพร
สารานุกรม เล่ม 15	1	ผึ้ง
สารานุกรม เล่ม 17	3	ปอแก้วปอกระเจา, พืชเส้นใย, ข้าวสาลี
สารานุกรม เล่ม 19	2	พืชน้ำมัน, แมลง
สารานุกรม เล่ม 21	1	พฤกษศาสตร์พื้นบ้าน
สารานุกรม เล่ม 22	2	ไม้ดอกหอมของไทย, สัตว์ทะเลหน้าดิน
สารานุกรม เล่ม 23	2	เฟิร์นไทย, ไม้ในวรรณคดีไทย (ตอน 1)
สารานุกรม เล่ม 24	1	ไม้ในวรรณคดีไทย (ตอน 2)
สารานุกรม เล่ม 26	2	ส้ม, สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน
สารานุกรม เล่ม 29	1	ปลาสวยงาม
สารานุกรม เล่ม 30	3	ไม้ดอกไม้ประดับ, กล้วย, ปลูกถั่ว
สารานุกรม เล่ม 33	1	วิวัฒนาการของมนุษย์
สารานุกรม เล่ม 34	1	หอยในประเทศไทย
รวม	33	

สาระการเรียนรู้ที่ 2/21

ระบบนิเวศ

สารานุกรม เล่ม 3	1	ทรัพยากรป่าไม้
สารานุกรม เล่ม 5	1	พันธุ์ไม้ป่า
สารานุกรม เล่ม 10	1	สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
สารานุกรม เล่ม 15	1	ไม้สัก
สารานุกรม เล่ม 17	1	ระบบนิเวศฯ
สารานุกรม เล่ม 21	1	การอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ
สารานุกรม เล่ม 22	1	สัตว์ทะเลหน้าดิน

ตาราง 3 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ และสารานุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้ที่ 2/21		
ระบบนิเวศ		
สารานุกรม เล่ม 23	1	เฟิร์นไทย
สารานุกรม เล่ม 26	1	สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน
รวม	9	

สาระการเรียนรู้ที่ 2/22		
ประชากร		
สารานุกรม เล่ม 1	1	นก
สารานุกรม เล่ม 13	1	ชีวิตชนบทไทย
สารานุกรม เล่ม 17	2	ระบบนิเวศ, การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์
สารานุกรม เล่ม 23	1	ชาติพันธุ์
รวม	5	

สาระการเรียนรู้ที่ 2/23		
มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม		
สารานุกรม เล่ม 3	1	ทรัพยากรป่าไม้
สารานุกรม เล่ม 10	1	สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
สารานุกรม เล่ม 12	1	การพัฒนาแหล่งน้ำ
สารานุกรม เล่ม 14	1	สารพิษและสิ่งปนเปื้อนอาหาร
สารานุกรม เล่ม 15	4	ไม้สัก, น้ำเสีย, ขยะมูลฝอย, ปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับสากล
สารานุกรม เล่ม 17	3	ระบบนิเวศ, ของเสียที่เป็นอันตราย, การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์
สารานุกรม เล่ม 18	3	สภาพแวดล้อมกับการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์, ยาฆ่าแมลง, ดินและปุ๋ย
สารานุกรม เล่ม 19	1	การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
สารานุกรม เล่ม 21	1	การอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ
สารานุกรม เล่ม 22	2	อาชีพน้ามัย, สัตว์ทะเลหน้าดิน
สารานุกรม เล่ม 23	1	เฟิร์นไทย
สารานุกรม เล่ม 26	1	สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน
สารานุกรม เล่ม 27	1	การท่องเที่ยวเชิงนิเวศ
รวม	21	
รวมทั้งหมด	264	

จากตาราง 3 แสดงว่า จำนวนเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้อัตนวิธานศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามกลุ่มนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ รายวิชาพื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติมชีววิทยา มีจำนวนทั้งหมด 264 เรื่อง พบว่า สารการเรีนรู้อที่ 2/20 ความหลากหลายทางชีวภาพ มีจำนวนเรื่องที่สุดคั้งมากที่สุด จำนวน 33 เรื่อง รองลงมาคือ สารการเรีนรู้อที่ 1/1 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม จำนวน 27 เรื่อง และจำนวนเรื่องที่สุดคั้งน้อยที่สุดเพียง 1 เรื่อง อยู่ในสารการเรีนรู้อที่ 2/2 การศึกษาชีววิทยา และสารการเรีนรู้อที่ 2/19 วิวัฒนาการ ทั้งนี้ ยังพบว่า สารการเรีนรู้อที่ 2/1 ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต ไม่มีเรื่องใดในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาหลักสูตรฯ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อัตนวิธานศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามกลุ่มนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ รายวิชาพื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติม เคมี

สารการเรีนรู้อและสารานุกรมเล่มที่สุดคั้ง	จำนวนเรื่องที่สุดคั้ง	เรื่องในสารานุกรมฯที่สุดคั้ง
สารการเรีนรู้อที่ 3/1 ธาตุและสารประกอบ	-	-
สารการเรีนรู้อที่ 3/2 ปฏิกิริยาเคมี	-	-
สารการเรีนรู้อที่ 3/3 ปิโตรเลียม		
สารานุกรม เล่ม 7	1	บ้านเรือนของเรา
สารานุกรม เล่ม 15	1	มลพิษทางอากาศ
สารานุกรม เล่ม 24	1	ปิโตรเลียมและการผลิต
สารานุกรม เล่ม 26	1	เชื้อเพลิง ยานยนต์ และสิ่งแวดล้อม
สารานุกรม เล่ม 28	1	พลาสติกกับชีวิตในปัจจุบัน
สารานุกรม เล่ม 33	1	เซลล์เชื้อเพลิง
รวม	6	
สารการเรีนรู้อที่ 3/4 พอลิเมอร์		
สารานุกรม เล่ม 2	1	อุตสาหกรรม
สารานุกรม เล่ม 3	3	ฝ้าย, ยางพารา, ทรัพยากรป่าไม้

ตาราง 4 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ และสารานุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้ที่ 3/4		
พอลิเมอร์		
สารานุกรม เล่ม 7	1	การปลูกหม่อนเลี้ยงไหม
สารานุกรม เล่ม 15	1	ขยะมูลฝอย
สารานุกรม เล่ม 17	3	ของเสียที่เป็นอันตราย, ปอแก้วปอกระเจา, พืชเส้นใย
สารานุกรม เล่ม 28	1	พลาสติกกับชีวิตในปัจจุบัน
สารานุกรม เล่ม 30	1	วัสดุการแพทย์
รวม	11	
สาระการเรียนรู้ที่ 3/5		
สารชีวโมเลกุล		
สารานุกรม เล่ม 4	1	ไวรัส
สารานุกรม เล่ม 9	1	โภชนาการ
สารานุกรม เล่ม 13	1	อาหารไทย
สารานุกรม เล่ม 19	1	พืชน้ำมัน
รวม	4	
สาระการเรียนรู้ที่ 4/1		
อะตอมและตารางธาตุ		
	-	-
สาระการเรียนรู้ที่ 4/2		
พันธะเคมี		
สารานุกรม เล่ม 32	1	นาโนเทคโนโลยี
รวม	1	
สาระการเรียนรู้ที่ 4/3		
สมบัติของธาตุและสารประกอบ		
สารานุกรม เล่ม 2	2	อุตสาหกรรม, อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส
สารานุกรม เล่ม 18	1	ดินและปุ๋ย
สารานุกรม เล่ม 20	1	อัญมณี
สารานุกรม เล่ม 27	1	พลังงานนิวเคลียร์

ตาราง 4 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ และสารานุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้ที่ 4/3		
สมบัติของธาตุและสารประกอบ		
สารานุกรม เล่ม 29	1	การผลิตทองรูปพรรณ
สารานุกรม เล่ม 34	1	เครื่องประดับ
รวม	7	

สาระการเรียนรู้ที่ 4/4		
ปริมาณสัมพันธ		
	-	-

สาระการเรียนรู้ที่ 4/5		
ของแข็ง ของเหลว แก๊ส		
	-	-

สาระการเรียนรู้ที่ 4/6		
อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี		
	-	-

สาระการเรียนรู้ที่ 4/7		
สมดุลเคมี		
สารานุกรม เล่ม 4	1	การหายใจ
รวม	1	

สาระการเรียนรู้ที่ 4/8		
กรด - เบส		
	-	-

สาระการเรียนรู้ที่ 4/9		
ไฟฟ้าเคมี		
สารานุกรม เล่ม 33	1	เซลล์เชื้อเพลิง
รวม	1	

สาระการเรียนรู้ที่ 4/10		
ธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม		
สารานุกรม เล่ม 2	1	อุตสาหกรรม
สารานุกรม เล่ม 3	1	ผลิตผลป่าไม้
สารานุกรม เล่ม 17	1	ของเสียที่เป็นอันตราย

ตาราง 4 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ และสารานุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้ที่ 4/10		
ธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม		
สารานุกรม เล่ม 18	2	ยาฆ่าแมลง, ดินและปุ๋ย
สารานุกรม เล่ม 20	1	อัญมณี
สารานุกรม เล่ม 21	2	เครื่องถม, เครื่องปั่น
สารานุกรม เล่ม 24	1	การผลิตปูนซีเมนต์
สารานุกรม เล่ม 30	1	วัสดุการแพทย์
สารานุกรม เล่ม 34	1	เครื่องประดับ
รวม	11	

สาระการเรียนรู้ที่ 4/11		
เคมีอินทรีย์	-	-

สาระการเรียนรู้ที่ 4/12		
เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และผลิตภัณฑ์		
สารานุกรม เล่ม 2	1	อุตสาหกรรม
สารานุกรม เล่ม 7	1	บ้านเรือนของเรา
สารานุกรม เล่ม 14	1	สารพิษและสิ่งปนเปื้อนอาหาร
สารานุกรม เล่ม 15	3	ขยะมูลฝอย, มลพิษทางอากาศ, ปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับสากล
สารานุกรม เล่ม 17	1	การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์
สารานุกรม เล่ม 24	1	ปิโตรเลียมและการผลิต
สารานุกรม เล่ม 26	1	เชื้อเพลิง ยานยนต์ และสิ่งแวดล้อม
สารานุกรม เล่ม 28	1	พลาสติกกับชีวิตในปัจจุบัน
สารานุกรม เล่ม 30	1	วัสดุการแพทย์
สารานุกรม เล่ม 31	1	ซากดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย
สารานุกรม เล่ม 33	1	เซลล์เชื้อเพลิง
รวม	13	

ตาราง 4 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ และสารานุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้ที่ 4/13		
สารชีวโมเลกุล		
สารานุกรม เล่ม 9	1	โภชนาการ
สารานุกรม เล่ม 13	1	อาหารไทย
สารานุกรม เล่ม 19	1	พืชน้ำมัน
รวม	3	
รวมทั้งหมด	58	

จากตาราง 4 แสดงว่า จำนวนเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามกลุ่มนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ รายวิชาพื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติมเคมี มีจำนวนทั้งหมด 58 เรื่อง พบว่า ในสาระการเรียนรู้ที่ 4/12 เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และผลิตภัณฑ์ มีจำนวนเรื่องที่สอดคล้องมากที่สุด จำนวน 13 เรื่อง รองลงมาคือ สาระการเรียนรู้ที่ 3/4 พอลิเมอร์ และสาระการเรียนรู้ที่ 4/10 ธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม จำนวน 11 เรื่อง และจำนวนเรื่องที่สอดคล้องน้อยที่สุดเพียง 1 เรื่อง มีจำนวน 3 สาระการเรียนรู้ ได้แก่ สาระการเรียนรู้ที่ 4/2 พันธะเคมี สาระการเรียนรู้ที่ 4/7 สมดุลเคมี และสาระการเรียนรู้ที่ 4/9 ไฟฟ้าเคมี

นอกจากนี้ ยังพบว่า มีจำนวน 6 สาระการเรียนรู้ ได้แก่ สาระการเรียนรู้ที่ 4/1 อะตอมและตารางธาตุ สาระการเรียนรู้ที่ 4/4 ปริมาณสัมพันธ์ สาระการเรียนรู้ที่ 4/5 ของแข็ง ของเหลว แก๊ส สาระการเรียนรู้ที่ 4/6 อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สาระการเรียนรู้ที่ 4/8 กรด-เบส และสาระการเรียนรู้ที่ 4/11 เคมีอินทรีย์ ไม่มีเรื่องใดในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามกลุ่มนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ รายวิชาพื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์

สาระการเรียนรู้ และสารานุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้ที่ 5/1		
การเคลื่อนที่		
สารานุกรม เล่ม 4	1	รถไฟ
สารานุกรม เล่ม 6	2	จุด เส้น และผิวโค้ง, ระยะทาง
รวม	3	
สาระการเรียนรู้ที่ 5/2		
สนามของแรง		
	-	-
สาระการเรียนรู้ที่ 5/3		
คลื่น		
สารานุกรม เล่ม 7	1	โทรคมนาคม (ภาคแรก)
สารานุกรม เล่ม 20	1	เสียงและมลภาวะทางเสียง
สารานุกรม เล่ม 23	1	ระบบวิทยุ
รวม	3	
สาระการเรียนรู้ที่ 5/4		
กัมมันตภาพรังสี และพลังงานนิวเคลียร์		
สารานุกรม เล่ม 2	1	อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส
สารานุกรม เล่ม 27	1	พลังงานนิวเคลียร์
สารานุกรม เล่ม 28	1	โรงไฟฟ้านิวเคลียร์
รวม	3	
สาระการเรียนรู้ที่ 6/1		
บทนำ		
สารานุกรม เล่ม 2	1	เวลา
รวม	1	

ตาราง 5 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ และสารานุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้ที่ 6/2		
การเคลื่อนที่ในหนึ่งและสองมิติ		
สารานุกรม เล่ม 6	1	จุด เส้น และผิวโค้ง, ระยะทาง
รวม	1	

สาระการเรียนรู้ที่ 6/3		
แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่		
	-	-

สาระการเรียนรู้ที่ 6/4		
การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ		
	-	-

สาระการเรียนรู้ที่ 6/5		
งานและพลังงาน		
สารานุกรม เล่ม 1	2	เครื่องจักรกล, พลังงาน การควบคุมและการใช้
สารานุกรม เล่ม 4	1	รถไฟ
รวม	3	

สาระการเรียนรู้ที่ 6/6		
โมเมนตัมและการดล		
	-	-

สาระการเรียนรู้ที่ 6/7		
การเคลื่อนที่แบบหมุน		
สารานุกรม เล่ม 2	1	เวลา
รวม	1	

สาระการเรียนรู้ที่ 6/8		
สภาพสมดุลและสภาพยืดหยุ่น		
	-	-

ตาราง 5 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ และสารานุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้ที่ 6/9		
ของไหล		
สารานุกรม เล่ม 1	1	เครื่องจักรกล
รวม	1	

สาระการเรียนรู้ที่ 6/10		
ความร้อน		
	-	-

สาระการเรียนรู้ที่ 6/11		
คลื่นกล		
สารานุกรม เล่ม 23	1	ระบบวิทยุ
รวม	1	

สาระการเรียนรู้ที่ 6/12		
เสียง		
สารานุกรม เล่ม 2	1	อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส
สารานุกรม เล่ม 8	1	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา
สารานุกรม เล่ม 10	1	โรคหู คอ จมูก
สารานุกรม เล่ม 20	1	เสียงและมลภาวะทางเสียง
รวม	4	

สาระการเรียนรู้ที่ 6/13		
แสง		
	-	-

สาระการเรียนรู้ที่ 6/14		
แสงและทัศนอุปกรณ์		
สารานุกรม เล่ม 2	1	อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส
สารานุกรม เล่ม 8	1	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา
สารานุกรม เล่ม 10	1	โรคตา
สารานุกรม เล่ม 20	1	เซลล์แสงอาทิตย์
รวม	4	

ตาราง 5 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ และสารานุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้ที่ 6/15		
ไฟฟ้าสถิต	-	-

สาระการเรียนรู้ที่ 6/16		
ไฟฟ้าและแม่เหล็ก 1		
สารานุกรม เล่ม 6	1	ตรรกวิทยา
สารานุกรม เล่ม 20	1	เซลล์แสงอาทิตย์
รวม	2	

สาระการเรียนรู้ที่ 6/17		
ไฟฟ้าและแม่เหล็ก 2		
สารานุกรม เล่ม 7	1	บ้านเรือนของเรา
สารานุกรม เล่ม 19	1	สารกึ่งตัวนำ
สารานุกรม เล่ม 20	1	เซลล์แสงอาทิตย์
รวม	3	

สาระการเรียนรู้ที่ 6/18		
คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า		
สารานุกรม เล่ม 1	1	พลังงาน การควบคุมและการใช้ประโยชน์
สารานุกรม เล่ม 2	1	อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส
สารานุกรม เล่ม 7	1	โทรคมนาคม (ภาคแรก)
สารานุกรม เล่ม 23	1	ระบบวิทยุ
รวม	4	

สาระการเรียนรู้ที่ 6/19		
ฟิลิกส์อะตอม		
สารานุกรม เล่ม 1	1	พลังงาน การควบคุมและการใช้ประโยชน์
สารานุกรม เล่ม 2	1	อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส
สารานุกรม เล่ม 9	1	รังสีวิทยา
สารานุกรม เล่ม 19	1	สารกึ่งตัวนำ
สารานุกรม เล่ม 20	1	เลเซอร์
สารานุกรม เล่ม 32	1	นาโนเทคโนโลยี
รวม	6	

ตาราง 5 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ และสารานุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้ที่ 6/20 ฟิสิกส์นิวเคลียร์		
สารานุกรม เล่ม 2	1	อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมพัทธ์
สารานุกรม เล่ม 27	1	พลังงานนิวเคลียร์
สารานุกรม เล่ม 28	1	โรงไฟฟ้านิวเคลียร์
รวม	3	

สาระการเรียนรู้ที่ 6/21 วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ และ การใช้งานทางวิทยาศาสตร์		
	-	-
รวมทั้งหมด	44	

จากตาราง 5 แสดงว่า จำนวนเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามกลุ่มนักเรียนที่เห็นวิทยาศาสตร์ รายวิชาพื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติมฟิสิกส์ มีจำนวนทั้งหมด 44 เรื่อง โดยพบว่า สาระการเรียนรู้ที่ 6/19 ฟิสิกส์อะตอม มีจำนวนเรื่องที่สอดคล้องมากที่สุด คือ จำนวน 6 เรื่อง รองลงมาคือ สาระการเรียนรู้ที่ 6/12 เสียง สาระการเรียนรู้ที่ 6/14 แสงและทัศนอุปกรณ์ และ สาระการเรียนรู้ที่ 6/18 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า จำนวน 4 เรื่อง และจำนวนเรื่องที่สอดคล้องน้อยที่สุด เพียง 1 เรื่อง มีจำนวน 4 สาระการเรียนรู้ ได้แก่ สาระการเรียนรู้ที่ 6/1 บทนำ สาระการเรียนรู้ที่ 6/7 การเคลื่อนที่แบบหมุน สาระการเรียนรู้ที่ 6/9 ของไหล และสาระการเรียนรู้ที่ 6/11 คลื่นกล

นอกจากนี้ยังพบว่า มีจำนวน 9 สาระการเรียนรู้ ได้แก่ สาระการเรียนรู้ที่ 5/2 สนามของแรง สาระการเรียนรู้ที่ 6/3 แรง มวล กฎการเคลื่อนที่ สาระการเรียนรู้ที่ 6/4 การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ สาระการเรียนรู้ที่ 6/6 โมเมนตัมและการดล สาระการเรียนรู้ที่ 6/8 สภาพสมดุล และสภาพยืดหยุ่น สาระการเรียนรู้ที่ 6/10 ความร้อน สาระการเรียนรู้ที่ 6/13 แสง สาระการเรียนรู้ที่ 6/15 ไฟฟ้าสถิต และสาระการเรียนรู้ที่ 6/21 วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ และการใช้งานทางวิทยาศาสตร์ ไม่มีเรื่องใดในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามกลุ่มนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์
รายวิชาพื้นฐานโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระการเรียนรู้ และสารานุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้ที่ 7/1		
โครงสร้างโลก		
สารานุกรม เล่ม 2	1	บรรยากาศ
สารานุกรม เล่ม 15	1	ปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับสากล
สารานุกรม เล่ม 33	1	เปลือกโลกและหิน
รวม	3	
สาระการเรียนรู้ที่ 7/2		
โลกและการเปลี่ยนแปลง		
สารานุกรม เล่ม 4	2	ปรากฏการณ์ของอากาศ, ภูมิอากาศ
สารานุกรม เล่ม 12	1	แผนที่
สารานุกรม เล่ม 15	1	ชุมชนโบราณในเมืองไทยจากหลักฐานภาพถ่าย
สารานุกรม เล่ม 33	1	เปลือกโลกและหิน
สารานุกรม เล่ม 34	1	พายุและฝนในประเทศไทย
รวม	6	
สาระการเรียนรู้ที่ 7/3		
ปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา		
สารานุกรม เล่ม 28	1	แผ่นดินไหว
สารานุกรม เล่ม 30	1	คลื่นสึนามิ
รวม	2	
สาระการเรียนรู้ที่ 7/4		
ธรณีประวัติ		
สารานุกรม เล่ม 31	1	ซากดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย
สารานุกรม เล่ม 33	1	เปลือกโลกและหิน
รวม	2	
สาระการเรียนรู้ที่ 7/5		
เอกภพ		
สารานุกรม เล่ม 1	1	ท้องฟ้ากลางคืน

ตาราง 6 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ และสารานุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้ที่ 7/5		
เอกภพ		
สารานุกรม เล่ม 31	1	ดาวหาง
รวม	2	

สาระการเรียนรู้ที่ 7/6		
ดาวฤกษ์		
สารานุกรม เล่ม 1	1	ดวงอาทิตย์
สารานุกรม เล่ม 31	1	ระบบสุริยะ
รวม	2	

สาระการเรียนรู้ที่ 7/7		
ระบบสุริยะ		
สารานุกรม เล่ม 1	2	ดวงอาทิตย์, อุปราคา
สารานุกรม เล่ม 20	1	เซลล์แสงอาทิตย์
สารานุกรม เล่ม 31	2	ดาวหาง, ระบบสุริยะ
รวม	5	

สาระการเรียนรู้ที่ 7/8		
เทคโนโลยีอวกาศ		
สารานุกรม เล่ม 2	1	การตรวจอากาศ
สารานุกรม เล่ม 12	1	แผนที่
สารานุกรม เล่ม 15	1	ชุมชนโบราณในเมืองไทยจากหลักฐานภาพถ่าย
สารานุกรม เล่ม 16	1	ดาวเทียมเพื่อการเกษตร
สารานุกรม เล่ม 23	1	ระบบวิทยุ
รวม	5	

รวมทั้งหมด	27	

จากตาราง 6 แสดงว่า จำนวนเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามกลุ่มนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ รายวิชาพื้นฐานโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ มีจำนวนทั้งหมด 27 เรื่อง โดยพบว่า สาระการเรียนรู้ที่ 7/2 โลกและการเปลี่ยนแปลง มีจำนวนเรื่องที่สอดคล้องมากที่สุด คือ จำนวน 6

เรื่อง รองลงมาคือ สารการเรีนรู้ที่ 7/7 ระบบสุริยะ และสารการเรีนรู้ที่ 7/8 เทคโนโลยีอวกาศ มีเรื่องที่สอดคล้อง จำนวน 5 เรื่อง และลำดับสุดท้ายคือ สารการเรีนรู้ที่ 7/1 โครงสร้างโลก มีเรื่อง ที่สอดคล้อง จำนวน 3 เรื่อง นอกจากนี้ มีสารการเรีนรู้ จำนวน 4 สารการเรีนรู้ นั้น มีเรื่อง ที่ สอดคล้องเพียง 2 เรื่องเท่านั้น

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระ การเรีนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามกลุ่มนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์ รายวิชาพื้นฐาน จำนวน 6 รายวิชา

สารการเรีนรู้ และสารานุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง
รายวิชาพื้นฐาน ดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต		
สารการเรีนรู้ที่ 8/1		
อยู่ดีมีสุข		
สารานุกรม เล่ม 1	1	ปลา
สารานุกรม เล่ม 4	1	ความสมดุลของของเหลวในร่างกาย
สารานุกรม เล่ม 8	1	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา
สารานุกรม เล่ม 22	1	สัตว์ทะเลหน้าดิน
สารานุกรม เล่ม 26	1	สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน
สารานุกรม เล่ม 29	1	ปลาสวยงาม
รวม	6	

สารการเรีนรู้ที่ 8/2		
อยู่อย่างปลอดภัย		
สารานุกรม เล่ม 8	3	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา, การกำเนิดโรค การบริหารการทการ
สารานุกรม เล่ม 9	1	โรคมะเร็ง
สารานุกรม เล่ม 10	4	โรคทางอายุรศาสตร์, โรคติดต่อและโรคเขตร้อน โรคภูมิแพ้, โรคผิวหนังที่พบบ่อยในประเทศไทย โรคตับอักเสบจากไวรัส
สารานุกรม เล่ม 17	1	โรคตับอักเสบจากไวรัส
สารานุกรม เล่ม 20	1	ภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องหรือโรคเอดส์
สารานุกรม เล่ม 24	1	โรคติดเชื้ออุบัติใหม่และโรคติดเชื้ออุบัติซ้ำ
สารานุกรม เล่ม 27	2	พิษภัยของแอลกอฮอล์, ผู้สูงอายุ
สารานุกรม เล่ม 29	2	ชาลัสซีเมีย, การดูแลสุขภาพที่บ้าน
สารานุกรม เล่ม 31	1	อัลไซเมอร์
สารานุกรม เล่ม 32	1	โรคอหิวาต์

ตาราง 7 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ และสารานุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้ที่ 8/2		
อยู่อย่างปลอดภัย		
สารานุกรม เล่ม 33	1	อาหารกับโรคเรื้อรัง
สารานุกรม เล่ม 34	2	โรคพาร์กินสัน, โรคฉี่หนู
รวม	20	
รายวิชาพื้นฐาน สารและสมบัติของสาร		
สาระการเรียนรู้ที่ 9/1		
ธาตุและสารประกอบ		
สารานุกรม เล่ม 20	1	อัญมณี
สารานุกรม เล่ม 29	1	การผลิตทองรูปพรรณ
สารานุกรม เล่ม 34	1	เครื่องประดับ
รวม	3	
สาระการเรียนรู้ที่ 9/2		
ปฏิกิริยาเคมี		
สารานุกรม เล่ม 14	1	สารพิษและสิ่งปนเปื้อนอาหาร
สารานุกรม เล่ม 15	1	ปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับสากล
สารานุกรม เล่ม 17	1	ของเสียที่เป็นอันตราย
สารานุกรม เล่ม 18	2	ยาฆ่าแมลง, ดินและปุ๋ย
รวม	5	
สาระการเรียนรู้ที่ 9/3		
สารชีวโมเลกุล		
สารานุกรม เล่ม 9	1	โภชนาการ
สารานุกรม เล่ม 13	1	อาหารไทย
สารานุกรม เล่ม 19	1	พืชน้ำมัน
รวม	3	
สาระการเรียนรู้ที่ 9/4		
ปิโตรเลียม		
สารานุกรม เล่ม 7	1	บ้านเรือนของเรา
สารานุกรม เล่ม 15	2	มลพิษทางอากาศ, ปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับสากล
สารานุกรม เล่ม 17	1	ของเสียที่เป็นอันตราย

ตาราง 7 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ และสารานุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้ที่ 9/4		
ปีโตรเลียม		
สารานุกรม เล่ม 24	1	ปีโตรเลียมและการผลิต
สารานุกรม เล่ม 26	1	เชื้อเพลิง ยานยนต์ และสิ่งแวดล้อม
สารานุกรม เล่ม 28	1	พลาสติกกับชีวิตในปัจจุบัน
สารานุกรม เล่ม 33	1	เซลล์เชื้อเพลิง
รวม	8	

สาระการเรียนรู้ที่ 9/5		
พอลิเมอร์		
สารานุกรม เล่ม 2	1	อุตสาหกรรม
สารานุกรม เล่ม 3	3	ฝ้าย, ยางพารา, ผลผลิตป่านไม้
สารานุกรม เล่ม 7	2	การปลูกหม่อนเลี้ยงไหม, บ้านเรือนของเรา
สารานุกรม เล่ม 15	2	ขยะมูลฝอย, ปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับสากล
สารานุกรม เล่ม 17	3	ของเสียฯ, ปอแก้วปอกระเจา, พืชเส้นใย
สารานุกรม เล่ม 28	1	พลาสติกกับชีวิตในปัจจุบัน
สารานุกรม เล่ม 30	1	วัสดุการแพทย์
รวม	13	

รายวิชาพื้นฐาน ดวงดาวและโลกของเรา		
สาระการเรียนรู้ที่ 10/1		
โลกและการเปลี่ยนแปลง		
สารานุกรม เล่ม 2	1	บรรยากาศ
สารานุกรม เล่ม 4	2	ปรากฏการณ์ของอากาศ, ภูมิอากาศ
สารานุกรม เล่ม 12	1	แผนที่
สารานุกรม เล่ม 15	1	ปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับสากล
สารานุกรม เล่ม 28	1	พลาสติกกับชีวิตในปัจจุบัน
สารานุกรม เล่ม 30	1	คลื่นสึนามิ
สารานุกรม เล่ม 33	1	เปลือกโลกและหิน
สารานุกรม เล่ม 34	1	พายุและฝนในประเทศไทย
รวม	9	

ตาราง 7 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ และสารานุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้ที่ 10/2		
ธรณีภาค		
สารานุกรม เล่ม 15	1	ชุมชนโบราณในเมืองไทยจากหลักฐานภาพถ่ายฯ
สารานุกรม เล่ม 33	1	เปลือกโลกและหิน
รวม	2	

สาระการเรียนรู้ที่ 10/3		
ธรณีประวัติ		
สารานุกรม เล่ม 31	1	ซากดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย
สารานุกรม เล่ม 33	1	เปลือกโลกและหิน
รวม	2	

สาระการเรียนรู้ที่ 10/4		
เอกภพ		
สารานุกรม เล่ม 31	1	ดาวหาง
รวม	1	

สาระการเรียนรู้ที่ 10/5		
ดาวฤกษ์		
สารานุกรม เล่ม 1	1	ดวงอาทิตย์
สารานุกรม เล่ม 31	1	ระบบสุริยะ
รวม	2	

สาระการเรียนรู้ที่ 10/6		
กำเนิดระบบสุริยะ		
สารานุกรม เล่ม 1	2	ดวงอาทิตย์, อุปราคา
สารานุกรม เล่ม 20	1	เซลล์แสงอาทิตย์
สารานุกรม เล่ม 31	2	ดาวหาง, ระบบสุริยะ
รวม	5	

ตาราง 7 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ และสารานุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้ที่ 10/7		
เทคโนโลยีอวกาศ		
สารานุกรม เล่ม 2	1	การตรวจอากาศ
สารานุกรม เล่ม 12	1	แผนที่
สารานุกรม เล่ม 15	1	ชุมชนโบราณในเมืองไทยจากหลักฐานภาพถ่ายฯ
สารานุกรม เล่ม 16	1	ดาวเทียมเพื่อการเกษตร
สารานุกรม เล่ม 31	1	ระบบวิทยุ
รวม	5	

รายวิชาพื้นฐาน การเคลื่อนที่และแรงในธรรมชาติ		
สาระการเรียนรู้ที่ 11/1		
การเคลื่อนที่		
	-	-

สาระการเรียนรู้ที่ 11/2		
สนามของแรง		
	-	-

รายวิชาพื้นฐาน พันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม		
สาระการเรียนรู้ที่ 12/1		
สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม		
สารานุกรม เล่ม 3	1	ทรัพยากรป่าไม้
สารานุกรม เล่ม 5	1	พันธุ์ไม้ป่า
สารานุกรม เล่ม 10	1	สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
สารานุกรม เล่ม 12	1	การพัฒนาแหล่งน้ำ
สารานุกรม เล่ม 13	1	ชีวิตชนบทไทย
สารานุกรม เล่ม 14	1	สารพิษและสิ่งปนเปื้อนอาหาร
สารานุกรม เล่ม 15	1	น้ำเสีย
สารานุกรม เล่ม 17	3	ระบบนิเวศฯ, ของเสียที่เป็นอันตราย, การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์
สารานุกรม เล่ม 18	3	สภาพแวดล้อมกับการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์, ยาฆ่าแมลง, ดินและปุ๋ย
สารานุกรม เล่ม 19	1	การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
สารานุกรม เล่ม 21	1	การอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ
สารานุกรม เล่ม 22	1	สัตว์ทะเลหน้าดิน

ตาราง 7 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ และสารานุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้ที่ 12/1		
สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม		
สารานุกรม เล่ม 23	1	เฟิร์นไทย
สารานุกรม เล่ม 26	2	เชื้อเพลิง ยานยนต์ และสิ่งแวดล้อม, สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน
สารานุกรม เล่ม 27	1	การท่องเที่ยวเชิงนิเวศ
สารานุกรม เล่ม 31	1	ซากดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย
รวม	21	
สาระการเรียนรู้ที่ 12/2		
พันธุกรรมและการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม		
สารานุกรม เล่ม 1	1	ปลา
สารานุกรม เล่ม 3	1	ข้าว
สารานุกรม เล่ม 7	1	การเลี้ยงปลา
สารานุกรม เล่ม 8	3	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา, การกำเนิดของโรค, เลือดและธนาคารเลือด
สารานุกรม เล่ม 10	1	โรคทางอายุรศาสตร์
สารานุกรม เล่ม 14	2	ข้าวฟ่าง, เทคโนโลยีชีวภาพ
สารานุกรม เล่ม 17	3	ข้าวสาลี, โรคตับอักเสบ, การปรับปรุงพันธุ์พืช
สารานุกรม เล่ม 20	1	การปลูกถ่ายอวัยวะ
สารานุกรม เล่ม 24	1	โรคติดเชื้ออุบัติใหม่และโรคติดเชื้ออุบัติซ้ำ
สารานุกรม เล่ม 27	1	การปฏิบัติทางพันธุกรรม
สารานุกรม เล่ม 28	1	เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร
สารานุกรม เล่ม 29	1	ธาลัสซีเมีย
สารานุกรม เล่ม 31	1	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช
สารานุกรม เล่ม 32	2	ชีวสารสนเทศศาสตร์, นาโนเทคโนโลยี
รวม	20	
สาระการเรียนรู้ที่ 12/3		
ความหลากหลายทางชีวภาพ		
สารานุกรม เล่ม 2	1	อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส
สารานุกรม เล่ม 4	1	ไวรัส
สารานุกรม เล่ม 14	1	สมุนไพร

ตาราง 7 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ และสารานุกรมเล่มที่สอดคล้อง	จำนวนเรื่อง ที่สอดคล้อง	เรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้ที่ 12/3		
ความหลากหลายทางชีวภาพ		
สารานุกรม เล่ม 17	1	ระบบนิเวศ
สารานุกรม เล่ม 19	1	แมลง
สารานุกรม เล่ม 22	1	สัตว์ทะเลหน้าดิน
สารานุกรม เล่ม 26	1	สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน
สารานุกรม เล่ม 33	1	วิวัฒนาการของมนุษย์
รวม	8	

รายวิชาพื้นฐาน พลังงาน		
สาระการเรียนรู้ที่ 13/1		
คลื่น		
สารานุกรม เล่ม 7	1	โทรคมนาคม (ภาคแรก)
สารานุกรม เล่ม 20	2	เสียงและมลภาวะทางเสียง, เซลล์แสงอาทิตย์
สารานุกรม เล่ม 23	1	ระบบวิทยุ
รวม	4	

สาระการเรียนรู้ที่ 13/2		
กัมมันตภาพรังสี และพลังงานนิวเคลียร์		
สารานุกรม เล่ม 2	1	อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส
สารานุกรม เล่ม 9	1	รังสีวิทยา
สารานุกรม เล่ม 14	1	สารพิษและสิ่งปนเปื้อนอาหาร
สารานุกรม เล่ม 20	1	เลเซอร์
สารานุกรม เล่ม 27	1	พลังงานนิวเคลียร์
สารานุกรม เล่ม 28	1	โรงไฟฟ้านิวเคลียร์
รวม	6	
รวมทั้งหมด	143	

จากตาราง 7 แสดงว่า จำนวนเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามกลุ่มนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์ ใน 6 รายวิชา มีจำนวนทั้งหมด 143 เรื่อง โดยพบว่า รายวิชาพื้นฐานพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม มีเรื่องที่สอดคล้องมากที่สุด คือ จำนวน 49 เรื่อง ปรากฏอยู่ในสาระการเรียนรู้ที่ 12/1

สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สารการเรีนรู้ที่ 12/2 พันธุกรรม และการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และสารการเรีนรู้ที่ 12/3 ความหลากหลายทางชีวภาพ รองลงมาคือ รายวิชาพื้นฐานสารและสมบัติของสาร มีเรื่องที่สุดคัล้อง จำนวน 32 เรื่อง และรายวิชาพื้นฐานพลังงาน มีเรื่องที่สุดคัล้อง น้อยที่สุด เพียง 10 เรื่องเท่านั้น

นอกจากนี้ ยังพบว่า รายวิชาพื้นฐานการเคลื่อนที่และแรงในธรรมชาติ ไม่มีเรื่องใดใน สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาหลักสูตรสารการเรีนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามกลุ่มนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์

ตาราง 8 สรุปเรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตร ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

เรื่องทั้งหมด ในสารานุกรมฯ	เนื้อหาวิชา	จำนวนเรื่อง ที่สุดคัล้อง	ร้อยละ
325	ชีววิทยา	264	81.23
	เคมี	58	17.85
	ฟิสิกส์	44	13.54
	โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ	27	8.51
	วิทยาศาสตร์พื้นฐานสำหรับ กลุ่มไม่เน้นวิทยาศาสตร์	143	44.00

จากตาราง 8 แสดงว่า เรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ มีจำนวนเรื่องทั้งหมด 325 เรื่อง ในจำนวนเรื่องทั้งหมดนั้น พบเรื่องที่สุดคัล้องกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตร ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยเนื้อหาวิชาที่มีเรื่องที่สุดคัล้องมากที่สุด คือ วิชาชีววิทยา จำนวน 264 เรื่อง (ร้อยละ 81.23) รองลงมาคือ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานสำหรับกลุ่มไม่เน้นวิทยาศาสตร์ จำนวน 143 เรื่อง (ร้อยละ 44.00) วิชาเคมี จำนวน 58 เรื่อง (ร้อยละ 17.85) วิชาฟิสิกส์ จำนวน 44 เรื่อง (ร้อยละ 13.54) และวิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ มีเรื่องที่สุดคัล้องน้อยที่สุดเพียง 27 เรื่อง (ร้อยละ 8.51)

2. คู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ประกอบการเรียนการสอนกลุ่มสารการเรีนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จัดทำขึ้นโดยการนำผลการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ มาจำแนกตามกลุ่มนักเรียนและขอบเขตเนื้อหาแต่ละรายวิชาว่า มีเรื่องใดบ้างในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสารการเรีนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเนื้อหาของคู่มือจะแบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ

2.1 ส่วนคำนำ บอกถึงวัตถุประสงค์ในการจัดทำคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน

2.2 ส่วนสารบัญ บอกรายละเอียดหัวข้อสำคัญที่ปรากฏในคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยมีเลขหน้าประกอบข้อมูลว่าอยู่ในหน้าใด

2.3 วิธีการใช้คู่มือ บอกรายละเอียดวิธีใช้คู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ประกอบการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วยการจัดเรียงเนื้อหาภายในคู่มือ ดรชนี และวิธีการใช้

2.4 ส่วนเนื้อหา บอกข้อมูลแต่ละหัวข้อในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่สอดคล้องและเรื่องต่าง ๆ อยู่ในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มใด และหน้าใด โดยจะนำเสนอในรูปแบบของตาราง

2.5 ดรชนี เป็นการรวบรวมเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ทั้งหมดที่ปรากฏในคู่มือ นั้น นำมาจัดเรียงตามลำดับอักษรของเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เพื่อช่วยให้ครูวิทยาศาสตร์สามารถค้นหาเรื่องที่ต้องการได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น

คู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ประกอบการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งจะปรากฏรายละเอียดตาม ภาคผนวก ค หน้า 136

3. ผลการวิเคราะห์ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการประเมินคุณภาพคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ประกอบการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมินคุณภาพคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนตามตาราง 9 และผลการประเมินคุณภาพคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนตามตาราง 10

ตาราง 9 ข้อมูลทั่วไปผู้ตอบแบบประเมินคุณภาพคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน

ข้อมูลทั่วไป	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ระดับการศึกษา						
ปริญญาตรี	6	18.75	18	56.25	24	75.00
ปริญญาโท	2	6.25	6	17.75	8	25.00
รวม	8	25.00	24	75.00	32	100.00

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	ชาย		หญิง		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ประสบการณ์ในการสอน						
ไม่เกิน 5 ปี	-	-	4	12.50	4	12.50
6-10 ปี	6	18.75	6	18.75	12	37.50
มากกว่า 10 ปีขึ้นไป	2	6.25	14	43.75	16	50.00
รวม	8	25.00	24	75.00	32	100.00
ขนาดโรงเรียนที่ปฏิบัติงาน						
ขนาดกลาง	-	-	4	12.50	4	12.50
ขนาดใหญ่	4	12.50	8	25.00	12	37.50
ขนาดใหญ่พิเศษ	4	12.50	12	37.50	16	50.00
รวม	8	25.00	24	75.00	32	100.00
ภาระงานสอนที่ปฏิบัติงาน						
16-20 ชั่วโมง/สัปดาห์	6	18.75	15	46.88	21	65.62
21-25 ชั่วโมง/สัปดาห์	2	6.25	9	28.12	11	34.38
รวม	8	25.00	24	75.00	32	100.00
ประสบการณ์ในการใช้สารานุกรมฯ						
เคย	4	12.50	19	59.37	23	71.88
ไม่เคย	4	12.50	5	15.63	9	28.12
รวม	8	25.00	24	75.00	32	100.00

จากตาราง 9 พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ตอบข้อมูลในแบบประเมินคุณภาพคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ทั้งหมด 32 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 24 คน (ร้อยละ 75) จบการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 24 คน (ร้อยละ 75) มีประสบการณ์ในการสอนมากกว่า 10 ปีขึ้นไป จำนวน 16 คน (ร้อยละ 50) ปฏิบัติงานสอนอยู่โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ จำนวน 16 คน (ร้อยละ 50) ซึ่งครูจะมีภาระงานสอนที่ปฏิบัติงาน คนละ 16-20 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 21 คน (ร้อยละ 65.62) และเคยมีประสบการณ์ในการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ มาแล้ว จำนวน 23 คน (ร้อยละ 71.88)

ตาราง 10 ผลการประเมินคุณภาพคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. คู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ มีความชัดเจน เข้าใจง่ายและไม่ซับซ้อน	4.44	0.50	มาก
2. รูปแบบการลำดับเนื้อหาของคู่มือในแต่ละส่วนมีความเหมาะสม	4.25	0.44	มาก
3. ความสอดคล้องเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความถูกต้องตามหลักสูตร	4.28	0.58	มาก
4. ดรรชนีคำค้นนั้นมีประโยชน์ช่วยให้สามารถค้นหาเรื่องที่ต้องการได้รวดเร็วขึ้น	4.66	0.48	มากที่สุด
5. คู่มือนี้ช่วยครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประหยัดเวลาในการค้นหาข้อมูลเพื่อใช้ประกอบการสอนตามเนื้อหาของบทเรียนได้	4.81	0.40	มากที่สุด
6. คู่มือนี้จะเป็นแนวทางเลือกหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง	4.50	0.51	มากที่สุด
7. คู่มือนี้มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายได้	4.47	0.51	มาก
8. คู่มือนี้มีประโยชน์เป็นแนวทางเลือกหนึ่งที่ช่วยครูผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้ได้ครอบคลุมเนื้อหาตามกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้	4.31	0.47	มาก
รวม	4.46	0.49	มาก

จากตาราง 10 พบว่า ครูวิทยาศาสตร์มีความคิดเห็นต่อคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.46$)

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ครูวิทยาศาสตร์มีความคิดเห็นต่อคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 3 ข้อดังนี้ คือ คู่มือนี้ช่วยครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประหยัดเวลาในการค้นหาข้อมูลเพื่อใช้ประกอบการสอนตามเนื้อหาของบทเรียนได้ ($\bar{X} = 4.81$) รองลงมาคือ ดรรชนีคำค้นนั้นมีประโยชน์ช่วยให้

สามารถค้นหาเรื่องที่ต้องการได้รวดเร็วขึ้น ($\bar{X} = 4.66$) และคู่มือนี้จะเป็นแนวทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง ($\bar{X} = 4.50$) ส่วนผลการประเมินในรายข้ออื่น ๆ นั้น มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว จำนวน 34 เล่ม ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งได้นำเสนอผลการวิเคราะห์เนื้อหาแล้วในบทที่ 4 และส่วนบทที่ 5 ผู้วิจัยได้สรุปผลงานวิจัยทั้งหมด โดยเริ่มตั้งแต่ความมุ่งหมายของการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย สรุปผลที่ได้จากการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะจากงานวิจัย สรุปผลได้ตามลำดับดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาของสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อสร้างคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ประกอบการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิเคราะห์เนื้อหาครั้งนี้ คือ หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่ม 1-34
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินคู่มือการใช้สารานุกรมฯ คือ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง จำนวน 8 โรงเรียน และใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายมาโรงเรียนละ 4 คน แบ่งเป็นรายวิชาละ 1 คน รวมเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ
 - 3.1 แบบบันทึกข้อมูลการวิเคราะห์เนื้อหาในสารานุกรม (ภาคผนวก ก หน้า 111) ซึ่งแบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่
 - ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ประกอบด้วยเล่มที่ เรื่อง หน้าที่
 - ตอนที่ 2 ขอบเขตเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย แบ่งตามกลุ่มนักเรียน รายวิชาและแบ่งเป็นหัวข้อสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ตามรายวิชา

3.2 เกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์เนื้อหาของสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เพื่อให้สามารถตัดสินใจได้ว่าเนื้อหาเรื่องใดมีความสอดคล้องรวมถึงมีความเที่ยงตรง ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การวิเคราะห์เนื้อหาของสารานุกรมเรื่องต่าง ๆ ที่จะมีความสอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ไว้เป็น 2 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 เนื้อหาส่วนใหญ่ในสารานุกรมนั้นตรงกับหัวข้อต่าง ๆ ของสาระการเรียนรู้ อย่างน้อยร้อยละ 50 ของจำนวนหัวข้อทั้งหมด

กรณีที่ 2 เนื้อหาส่วนใหญ่ในสารานุกรมอย่างน้อยร้อยละ 80 ตรงกับเนื้อหาในหัวข้อใดหัวข้อหนึ่งของสาระการเรียนรู้ จึงจะถือว่า มีความสอดคล้องในสาระการเรียนรู้

3.3 ผู้วิจัยสร้างแบบบันทึกการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ และกำหนดเกณฑ์ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์เนื้อหา โดยผู้วิจัยและครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายอีกจำนวน 3 คน เพื่อดำเนินการทดสอบความเที่ยงของการวิเคราะห์เนื้อหาในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ จำนวน 5 เรื่อง โดยยึดเกณฑ์ที่กล่าวแล้วในข้อ 2 หากผู้วิจัยวิเคราะห์เนื้อหาได้สอดคล้องกับผู้เชี่ยวชาญ เกินร้อยละ 90.00 จะถือว่า ผู้วิจัยมีความเที่ยงในการวิเคราะห์เนื้อหาสามารถดำเนินการวิเคราะห์เนื้อหาของสารานุกรมฯ เล่ม 1-34 ต่อไปได้ ผลการวิเคราะห์พบว่าการวิเคราะห์เนื้อหาที่มีจำนวนเรื่องสอดคล้องตรงกัน คิดเป็นร้อยละ 95.83 ทำให้ผลการทดสอบของการวิเคราะห์เนื้อหาในครั้งนี้ แสดงว่าผู้วิจัยมีความเที่ยงในการวิเคราะห์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

3.4 แบบประเมินคุณภาพคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ซึ่งมีข้อมูลโดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ

4. การวิเคราะห์เนื้อหา เริ่มจากผู้วิจัยนำสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ มาทำการวิเคราะห์เนื้อหา ครั้งละ 1 เล่ม โดยศึกษาเนื้อหาแต่ละเรื่องภายในเล่มว่ามีเรื่องใดบ้างที่มีความสอดคล้องกับหัวข้อสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากนั้นบันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ใน การวิเคราะห์เนื้อหา และพิจารณาจากเกณฑ์ว่าเนื้อหามีความสอดคล้องหรือไม่ เมื่อวิเคราะห์เนื้อหาจนครบทุกเรื่องในแต่ละเล่มแล้ว จึงนำมาสรุปเพิ่มเติมว่าสารานุกรมเล่มนั้น ๆ มีเนื้อหาทั้งหมดจำนวนกี่เรื่องที่มีความสอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ดำเนินการด้วยวิธีดังกล่าวจนครบทั้ง 34 เล่ม

5. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลจากแบบบันทึกการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ มาแจกแจงความถี่ และค่าร้อยละ โดยนำเสนอข้อมูลในรูปของตารางจำแนกตามกลุ่มนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ออกเป็นรายวิชาต่าง ๆ

6. นำข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกการวิเคราะห์เนื้อหาในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ มาสรุปและเรียบเรียง เพื่อจัดทำเป็นคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ประกอบการเรียนรู้

การสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

7. นำคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปให้ ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกจากโรงเรียนในสังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง จำนวน 8 โรงเรียน และใช้วิธีสุ่ม อย่างง่ายมาโรงเรียนละ 4 คน รวมเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน เพื่อประเมินคุณภาพ และ ความเหมาะสมในการนำไปใช้ ด้วยแบบประเมินคุณภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (ภาคผนวก ข หน้า 133) โดยนำแบบประเมินคุณภาพไปให้ครูวิทยาศาสตร์แต่ละโรงเรียนตามจำนวนที่กำหนดไว้เป็น ผู้ประเมิน และเก็บคืนด้วยตนเอง

8. นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินคุณภาพคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน มาวิเคราะห์ผล โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์เนื้อหาในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน จำนวน 34 เล่ม ที่มีเนื้อหา สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัยได้ 3 ประเด็น ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในภาพรวมพบว่า สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 1-34 มีจำนวนเรื่องทั้งหมด 325 เรื่อง ใน จำนวนเรื่องทั้งหมดนั้น พบเรื่องที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย จำนวน 155 เรื่อง (ร้อยละ 47.69) โดยเล่มที่มีเรื่องสอดคล้องกับกลุ่มสาระฯ มากที่สุด คือ เล่ม 5 จำนวน 8 เรื่อง (ร้อยละ 100.00) รองลงมา คือ เล่ม 10 จำนวน 9 เรื่อง (ร้อยละ 90.00) และ เล่ม 17 จำนวน 8 เรื่อง (ร้อยละ 80.00) เล่มที่มีเรื่องสอดคล้องน้อยที่สุดเพียง 1 เรื่อง คือ เล่ม 16 และ 25 (ร้อยละ 10.00 และ 12.50) นอกจากนี้ ยังพบว่า เล่ม 11 ไม่มีเรื่องใดที่สอดคล้องกับเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

เมื่อจำแนกตามกลุ่มนักเรียน และรายวิชา พบว่า

กลุ่มนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา มีจำนวนเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับ เยาวชน ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มี จำนวนทั้งหมด 264 เรื่อง โดยพบว่า สาระการเรียนรู้ที่ 2/20 ความหลากหลายทางชีวภาพ มีเรื่องที่ สอดคล้องมากที่สุด จำนวน 33 เรื่อง รองลงมาคือ สาระการเรียนรู้ที่ 1/1 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม จำนวน 27 เรื่อง และเรื่องที่สอดคล้องน้อยที่สุดเพียง 1 เรื่อง อยู่ในสาระการเรียนรู้ที่ 2/2 การศึกษาชีววิทยา และสาระการเรียนรู้ที่ 2/19 วิวัฒนาการ ทั้งนี้ยังพบว่า สาระการเรียนรู้ที่ 2/1 ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต ไม่พบว่า มีเรื่องใดในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระฯ

กลุ่มนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ วิชาเคมี มีจำนวนเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้องกับเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้อุตสาหกรรม ระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย มีจำนวนทั้งหมด 58 เรื่อง โดยพบว่า ในสาระการเรียนรู้ที่ 4/12 เชื้อเพลิง ซากดึกดำบรรพ์และผลิตภัณฑ์ มีเรื่องที่สอดคล้องมากที่สุด จำนวน 13 เรื่อง รองลงมาคือ สาระการเรียนรู้ที่ 3/4 พอลิเมอร์ และสาระการเรียนรู้ที่ 4/10 ธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม จำนวน 11 เรื่อง และเรื่องที่สอดคล้องน้อยที่สุดเพียง 1 เรื่อง มีจำนวน 3 สาระการเรียนรู้ ได้แก่ สาระการเรียนรู้ที่ 4/2 พันธะเคมี สาระการเรียนรู้ที่ 4/7 สมดุลเคมี และสาระการเรียนรู้ที่ 4/9 ไฟฟ้าเคมี นอกจากนี้พบว่า มีจำนวน 6 สาระการเรียนรู้ ได้แก่ สาระการเรียนรู้ที่ 4/1 อะตอมและตารางธาตุ สาระการเรียนรู้ที่ 4/4 ปริมาณสัมพันธ์ สาระการเรียนรู้ที่ 4/5 ของแข็ง ของเหลว แก๊ส สาระการเรียนรู้ที่ 4/6 อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สาระการเรียนรู้ที่ 4/8 กรด-เบส และสาระการเรียนรู้ที่ 4/11 เคมีอินทรีย์ ไม่พบว่า มีเรื่องใดในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระฯ

กลุ่มนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ มีจำนวนเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้องกับเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้อุตสาหกรรม ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีจำนวนทั้งหมด 44 เรื่อง โดยพบว่า สาระการเรียนรู้ที่ 6/19 ฟิสิกส์อะตอม มีเรื่องที่สอดคล้องมากที่สุด คือ จำนวน 6 เรื่อง รองลงมาคือ สาระการเรียนรู้ที่ 6/12 เสียง สาระการเรียนรู้ที่ 6/14 แสง และทัศนอุปกรณ์ และสาระการเรียนรู้ที่ 6/18 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มีเรื่องที่สอดคล้อง จำนวน 4 เรื่อง และเรื่องที่สอดคล้องน้อยที่สุดเพียง 1 เรื่อง มีจำนวน 4 สาระการเรียนรู้ ได้แก่ สาระการเรียนรู้ที่ 6/1 บทนำ สาระการเรียนรู้ที่ 6/7 การเคลื่อนที่แบบหมุน สาระการเรียนรู้ที่ 6/9 ของไหล และสาระการเรียนรู้ที่ 6/11 คลื่นกล นอกจากนี้ยังพบว่า มีจำนวน 9 สาระการเรียนรู้ ได้แก่ สาระการเรียนรู้ที่ 5/2 สนามของแรงสาระการเรียนรู้ที่ 6/3 แรง มวล กฎการเคลื่อนที่ สาระการเรียนรู้ที่ 6/4 การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ สาระการเรียนรู้ที่ 6/6 โมเมนตัมและการดล สาระการเรียนรู้ที่ 6/8 สภาพสมดุล และสภาพยืดหยุ่น สาระการเรียนรู้ที่ 6/10 ความร้อน สาระการเรียนรู้ที่ 6/13 แสง สาระการเรียนรู้ที่ 6/15 ไฟฟ้าสถิตและสาระการเรียนรู้ที่ 6/21 วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ และการใช้งานทางวิทยาศาสตร์ ไม่พบว่า มีเรื่องใดในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระฯ

กลุ่มนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ มีจำนวนเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย จำนวนทั้งหมด 27 เรื่อง โดยพบว่า สาระการเรียนรู้ที่ 7/2 โลกและการเปลี่ยนแปลง มีเรื่องที่สอดคล้องมากที่สุด คือ จำนวน 6 เรื่อง รองลงมาคือ สาระการเรียนรู้ที่ 7/7 ระบบสุริยะ และสาระการเรียนรู้ที่ 7/8 เทคโนโลยีอวกาศ มีเรื่องที่สอดคล้อง จำนวน 5 เรื่องและลำดับสุดท้ายคือ สาระการเรียนรู้ที่ 7/1 โครงสร้างโลก มีเรื่องที่สอดคล้อง จำนวน 3 เรื่อง นอกจากนี้ มีสาระการเรียนรู้ จำนวน 4 สาระการเรียนรู้ มีเรื่องที่สอดคล้องเพียง 2 เรื่องเท่านั้น

กลุ่มนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์ ใน 6 รายวิชา มีจำนวนเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้องกับเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้อุตสาหกรรม ระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย มีจำนวนทั้งหมด 143 เรื่อง โดยพบว่า รายวิชาพื้นฐานพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม

มีเรื่องที่สุดคัล้องมากที่สุด คือ จำนวน 49 เรื่อง ปรากฏอยู่ในสาระการเรียนรู้ที่ 12/1 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สาระการเรียนรู้ที่ 12/2 พันธุกรรมและการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และสาระการเรียนรู้ที่ 12/3 ความหลากหลายทางชีวภาพ รองลงมาคือ รายวิชาพื้นฐานสารและสมบัติของสาร มีเรื่องที่สุดคัล้อง จำนวน 32 เรื่อง และรายวิชาพื้นฐานพลังงานมีจำนวนเรื่องที่สุดคัล้องน้อยที่สุด จำนวน 10 เรื่อง นอกจากนี้ ยังพบว่า รายวิชาพื้นฐานการเคลื่อนที่และแรงในธรรมชาติ ไม่มีเรื่องใดในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระฯ

ผลสรุปเรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผลสรุปในภาพรวม พบว่า เรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน จำนวนทั้งหมด 325 เรื่อง พบเรื่องที่สุดคัล้องมากที่สุด คือ วิชาชีววิทยา จำนวน 264 เรื่อง (ร้อยละ 81.23) รองลงมาคือ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานสำหรับกลุ่มไม่เน้นวิทยาศาสตร์ จำนวน 143 เรื่อง (ร้อยละ 44.00) วิชาเคมี จำนวน 58 เรื่อง (ร้อยละ 17.85) วิชาฟิสิกส์ จำนวน 44 เรื่อง (ร้อยละ 13.54) และวิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ มีเรื่องที่สุดคัล้องน้อยที่สุดเพียง 27 เรื่อง (ร้อยละ 8.51)

2. คู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ประกอบการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ภาคผนวก ค หน้า 136) โดยคู่มือแบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ

2.1 ส่วนคำนำ บอกถึงวัตถุประสงค์ในการจัดทำคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน

2.2 ส่วนสารบัญ บอกรายละเอียดหัวข้อสำคัญที่ปรากฏในคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยบอกเลขหน้าประกอบข้อมูลเหล่านั้น

2.3 วิธีการใช้คู่มือ บอกรายละเอียดวิธีใช้คู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ประกอบการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย การจัดเรียงเนื้อหา ดรรชนี และวิธีการใช้

2.4 ส่วนเนื้อหา บอกข้อมูลหัวข้อสาระการเรียนรู้ของกลุ่มนักเรียนในแต่ละวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ว่ามีเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มใด และหน้าใดที่สุดคัล้อง

2.5 ดรรชนี เป็นการรวบรวมเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวนทั้งหมดที่ปรากฏในคู่มือ นำมาจัดเรียงตามลำดับอักษรเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เพื่อช่วยในการค้นหาเรื่องที่ ต้องการได้สะดวกรวดเร็วขึ้น

3. ผลการประเมินคุณภาพคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นต่อคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ครูวิทยาศาสตร์มีความคิดเห็นต่อคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 3 ข้อ คือ คู่มือนี้ช่วยครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประหยัดเวลาในการค้นหาข้อมูลเพื่อใช้ประกอบการสอนตามเนื้อหาของบทเรียนได้ รองลงมาคือ ธรรมชาติคำค้นนั้นมีประโยชน์ช่วยให้สามารถค้นหาเรื่องที่ต้องการได้รวดเร็วขึ้น และคู่มือนี้จะเป็นแนวทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง ส่วนผลการประเมินในรายข้ออื่น ๆ มีคุณภาพอยู่ระดับมากทุกข้อ

อภิปรายผล

ผลการวิจัยครั้งนี้ มีประเด็นสำคัญอยู่ที่ผู้วิจัยนำมาอภิปรายใน 2 ประเด็น คือ เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และผลการประเมินคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่ม 1-34 จำนวน 325 เรื่อง พบว่า มีเรื่องที่สอดคล้องกับเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 155 เรื่อง แสดงให้เห็นว่า เนื้อหาของสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน จำนวนเกือบครึ่งหนึ่งของเนื้อหาทั้งหมดนั้น หรือประมาณ 47.69 % มีเนื้อหาทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งในจำนวน 155 เรื่องนี้ อาจจะมีเนื้อหาบางเรื่องไปสอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นอื่น ๆ อีกด้วย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเนื้อหาในหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน แต่ละเรื่องจะให้ความรู้กับเด็กหลายระดับ ตั้งแต่เด็กประถมวัย ระดับชั้นประถม และเด็กมัธยม รวมถึงผู้ใหญ่ที่สามารถจะใช้ประโยชน์เพื่อการศึกษา ค้นคว้า โดยเข้าใจเนื้อหาได้ทุกคน ซึ่งก็เป็นไปตามพระราชประสงค์ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว นอกจากนี้ ยังมีเนื้อหาในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน อีกจำนวน 170 เรื่อง ที่ไม่สอดคล้อง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเนื้อหาบางส่วนไปสอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้ เพราะเนื้อหาหลักสูตรวิทยาศาสตร์แต่ละระดับชั้นนั้น จะมีทั้งเนื้อหาที่ต่อเนื่องกันและส่วนที่แตกต่างกันไป หรือเนื้อหาบางส่วนในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน อาจจะไปสอดคล้องกับเนื้อหาในกลุ่มสาระวิชาอื่น ๆ ได้ ดังพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว (2512: ออนไลน์) ที่พระราชทานแก่คณะกรรมการจัดทำสารานุกรมฯ เมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน 2512 ความตอนหนึ่งว่า “... สารานุกรมนี้จะต้องเป็นตำราที่แสดงให้เห็นว่า วิชาทุกสาขาทั้งทางสังคมศาสตร์ และทางวิทยาศาสตร์ ทั้งทางอื่น ๆ ด้วยที่เป็นศาสตร์ทั้งนั้นสัมพันธ์กันหมด ...”

เมื่อนำผลการวิเคราะห์เนื้อหา กับผลสรุปเรื่องในสารานุกรมฯ มาพิจารณาจำแนกตามกลุ่มนักเรียน และรายวิชา ผลการวิจัยพบว่า

กลุ่มนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา มีเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้อง จำนวนทั้งหมด 264 เรื่อง พบว่า สารานุกรมที่ 2/20 ความหลากหลายทางชีวภาพ มีเรื่องที่สอดคล้องมากที่สุด คือ จำนวน 33 เรื่อง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสารานุกรม

2/20 นี้ อยู่ในสาระที่ 1- 2 ของสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งมีเนื้อหาในการเรียนรู้มากที่สุด โดยเนื้อหาส่วนใหญ่เกี่ยวกับเรื่องราวการกำเนิดของชีวิต อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ และการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพของโลกและในประเทศไทย ซึ่งจะสอดคล้องกับเนื้อหาในสารานุกรมฯ ที่มีการกล่าวถึงเนื้อหาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ได้แก่ พืช สัตว์ มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม จึงมีเรื่องราวในประเด็นเนื้อหาเหล่านี้มากที่สุดเช่นกัน เรื่องที่สอดคล้องรองลงมาคือ สาระการเรียนรู้ที่ 1/1 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม จำนวน 27 เรื่อง มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับระบบนิเวศ ซึ่งประกอบด้วยความหลากหลาย ความสัมพันธ์ และการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ซึ่งเนื้อหาดังกล่าวก็จะสอดคล้องกับเนื้อหาส่วนใหญ่ในสารานุกรมฯ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องราวของระบบนิเวศ ทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อม และปัจจัยการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติกับสิ่งมีชีวิตเช่นกัน นอกจากนี้ สาระการเรียนรู้ที่ 2/1 ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต พบว่า ไม่สอดคล้อง เนื่องจากมีเนื้อหาหลักเกี่ยวกับความหมายของสิ่งมีชีวิต การศึกษาชีววิทยากับการดำรงชีวิต และชีวจริยธรรม เมื่อทำการวิเคราะห์ในสารานุกรมฯ จะพบว่า เป็นเนื้อหาในสารานุกรมเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น ที่กล่าวถึงลักษณะของสิ่งมีชีวิต เรื่องราวทางชีววิทยา ทำให้สาระนี้มีเนื้อหาไม่มากพอที่จะถือว่าสอดคล้องกับเนื้อหาในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ

กลุ่มนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ วิชามี มีเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนที่สอดคล้อง จำนวนทั้งหมด 58 เรื่อง พบในสาระการเรียนรู้ที่ 4/12 เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และผลิตภัณฑ์ มีเรื่องที่สอดคล้องมากที่สุด จำนวน 13 เรื่อง เนื่องจากสาระการเรียนรู้ที่ 4/12 อยู่ในสาระที่ 3 ของสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องของถ่านหิน หินน้ำมัน ปิโตรเลียม พอลิเมอร์ และภาวะมลพิษที่เกิดจากการใช้ผลิตภัณฑ์จากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ซึ่งเนื้อหาดังกล่าวสอดคล้องกับเนื้อหาในสารานุกรมฯ ที่ปรากฏอยู่ในเรื่องของพลาสติก ปิโตรเลียม เชลล์เชื้อเพลิง ซากดึกดำบรรพ์ และมลพิษทางอากาศ ที่มีการนำเสนอเนื้อหาหลักในหลายประเด็นที่ตรงกัน นอกจากนี้ ประเด็นเนื้อหาดังกล่าวยังเกี่ยวข้องต่อเนื่องกับสาระการเรียนรู้รองลงมา คือ สาระการเรียนรู้ที่ 3/4 พอลิเมอร์ และสาระการเรียนรู้ที่ 4/10 ชาติและสารประกอบในอุตสาหกรรม จำนวน 11 เรื่อง มีเนื้อหาอยู่ในสาระที่ 3 เช่นกัน แต่เนื้อหาส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับเรื่องของพอลิเมอร์ (พลาสติก) ซึ่งจะกล่าวถึงโครงสร้าง ประเภท คุณสมบัติ ผลิตภัณฑ์ของพอลิเมอร์ ประเภทของอุตสาหกรรม และสารประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรม ซึ่งเนื้อหาทั้ง 2 สาระนี้ จะตรงกับเนื้อหาในสารานุกรมฯ ที่กล่าวถึงเรื่องของพลาสติก และผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจากอุตสาหกรรม เช่น ปู่ ยาฆ่าแมลง อัญมณี เครื่องประดับ และของเสียที่เป็นอันตราย เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีอีก 6 สาระการเรียนรู้ ได้แก่ สาระการเรียนรู้ที่ 4/1 อะตอมและตารางธาตุ สาระการเรียนรู้ที่ 4/4 ปริมาณสัมพันธ์ สาระการเรียนรู้ที่ 4/5 ของแข็ง ของเหลว แก๊ส สาระการเรียนรู้ที่ 4/6 อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สาระการเรียนรู้ที่ 4/8 กรด-เบส และ สาระการเรียนรู้ที่ 4/11 เคมีอินทรีย์ ไม่มีเรื่องที่สอดคล้อง เนื่องจากว่าใน 6 สาระการเรียนรู้ดังกล่าวนี้ มีเนื้อหาค่อนข้างละเอียดนำเสนอในเชิงลึกที่เกี่ยวข้องกับสูตรสมการเคมี การทดลอง และปฏิกิริยาทางเคมีเป็นหลัก ทำให้

เมื่อวิเคราะห์เนื้อหาในสารานุกรมฯ จะพบว่า มีเนื้อหาที่กล่าวถึงทั้ง 6 สารการเรีนรู้ค่อนข้างน้อย เพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น อาทิเช่น ลักษณะของธาตุบางชนิดที่นำมาใช้ในอุตสาหกรรม และการเกิดปฏิกิริยาฝนกรด จึงถือได้ว่าเนื้อหาเหล่านี้นำเสนอไม่ตรงตามประเด็นหลักกับใน 6 สารการเรีนรู้ดังกล่าว

กลุ่มนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ มีเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้อง จำนวนทั้งหมด 44 เรื่อง พบในสารการเรีนรู้ที่ 6/19 ฟิสิกส์อะตอม มีเรื่องที่สอดคล้องมากที่สุด คือ จำนวน 6 เรื่อง เนื่องจากสารการเรีนรู้ที่ 6/19 ฟิสิกส์อะตอม มีเนื้อหาอยู่ในสาระที่ 5 ของสารการเรีนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายซึ่งมีเนื้อหาที่เกี่ยวกับการค้นพบอิเล็กตรอน รั้งสีเอกซ์ คลื่นกล เลเซอร์ สารตัวนำ กึ่งตัวนำ และฉนวน เมื่อวิเคราะห์เนื้อหาในสารานุกรมฯ จะพบว่า มีเนื้อหาตรงกันใน 4 ประเด็น คือ รั้งสีวิทย เลเซอร์ คลื่น และสารกึ่งตัวนำ ส่วนประเด็นเนื้อหาที่สอดคล้องรองลงมาคือ สารการเรีนรู้ที่ 6/12 เสียง สารการเรีนรู้ที่ 6/14 แสงและทัศนอุปกรณ์ และสารการเรีนรู้ที่ 6/18 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มีเรื่องที่สอดคล้อง จำนวน 4 เรื่อง มีเนื้อหาหลักที่เกี่ยวข้องกับการเกิดของเสียง สมบัติของคลื่น อุปกรณ์และสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ เมื่อทำการวิเคราะห์เนื้อหาในสารานุกรมฯ แล้วพบว่า มีเนื้อหาที่สอดคล้องตรงกันอยู่ 3 ประเด็น คือ ในเรื่องของเสียงและมลภาวะทางเสียง ทัศนอุปกรณ์ และระบบวิทยุ มีการนำเสนอเนื้อหาที่ตรงกันไว้ในสารานุกรมฯ นอกจากนี้ ยังพบว่า มีจำนวน 9 สารการเรีนรู้ ได้แก่ สารการเรีนรู้ที่ 5/2 สนามของแรง สารการเรีนรู้ที่ 6/3 แรง มวล กฎการเคลื่อนที่ สารการเรีนรู้ที่ 6/4 การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ สารการเรีนรู้ที่ 6/6 โมเมนตัมและการดล สารการเรีนรู้ที่ 6/8 สภาพสมดุล และสภาพยืดหยุ่น สารการเรีนรู้ที่ 6/10 ความร้อน สารการเรีนรู้ที่ 6/13 แสง สารการเรีนรู้ที่ 6/15 ไฟฟ้าสถิต และ สารการเรีนรู้ที่ 6/21 วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ และ การใช้งานทางวิทยาศาสตร์ มีเนื้อหาไม่สอดคล้อง เนื่องจากประเด็นเนื้อหาทั้ง 9 สารการเรีนรู้จะมีเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องของกฎ ทฤษฎีต่าง ๆ การเคลื่อนที่ของวัตถุ นำเสนอสารการเรีนรู้ค่อนข้างละเอียดแบบเชิงลึก ซึ่งเป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาฟิสิกส์ระดับสูงต่อไป แต่เมื่อทำการวิเคราะห์เนื้อหาในสารานุกรมฯ จะพบว่า มีเนื้อหาในสารานุกรมฯ ที่กล่าวไว้ แต่อยู่ประเด็นเนื้อหาย่อยในเรื่องของพลังงานและการใช้ประโยชน์ ซึ่งมีเนื้อหาไม่มากพอที่จะถือว่าสอดคล้องกับทั้ง 9 สารการเรีนรู้ดังกล่าวเช่นกัน

กลุ่มนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ มีเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้อง จำนวนทั้งหมด 27 เรื่อง พบอยู่ในสารการเรีนรู้ที่ 7/2 โลกและการเปลี่ยนแปลง มีเรื่องที่สอดคล้องมากที่สุด คือ จำนวน 6 เรื่อง ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะสารการเรีนรู้ที่ 7/2 โลกและการเปลี่ยนแปลง มีเนื้อหาส่วนใหญ่อยู่ในสาระที่ 6 ของสารการเรีนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับลักษณะของเปลือกโลก หลักฐานข้อมูลต่าง ๆ และการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี เมื่อวิเคราะห์เนื้อหาในสารานุกรมฯ จะมีเนื้อหาที่กล่าวถึงตรงกันใน 2 ประเด็น คือ เรื่องราวที่เกี่ยวกับบรรยากาศ เปลือกโลกและหิน

ส่วนประเด็นเนื้อหาที่สอดคล้องรองลงมาคือ สาระการเรียนรู้ที่ 7/7 ระบบสุริยะ และสาระการเรียนรู้ที่ 7/8 เทคโนโลยีอวกาศ มีเรื่องที่สอดคล้อง จำนวน 5 เรื่อง โดยมีเนื้อหาอยู่ในสาระที่ 7 เกี่ยวข้องกับด้านดาราศาสตร์ และอวกาศ ซึ่งมีเนื้อหาที่ครอบคลุมเรื่องราวของระบบสุริยะ ดวงอาทิตย์ เขตบิรวารของดวงอาทิตย์ การใช้เทคโนโลยีอวกาศ และดาวเทียม โดยมีเนื้อหาที่ตรงกับเรื่องในสารานุกรมฯ จำนวน 3 เรื่องด้วยกัน ได้แก่ ระบบสุริยะ ดวงอาทิตย์ และดาวเทียม ส่วนลำดับสุดท้าย คือ สาระการเรียนรู้ที่ 7/1 โครงสร้างโลก มีเรื่องที่สอดคล้อง จำนวน 3 เรื่อง จะกล่าวถึงเนื้อหาเฉพาะเจาะจงเกี่ยวกับโครงสร้างของโลกเท่านั้น นอกจากนี้ ยังมีอีก 4 สาระการเรียนรู้ มีเรื่องที่สอดคล้องเพียง 2 เรื่อง เมื่อทำการวิเคราะห์เนื้อหาพบว่า สอดคล้องตรงกันเฉพาะบางเรื่องที่ปรากฏในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ได้แก่ ดวงอาทิตย์ ดาวหาง ซากดึกดำบรรพ์ เปลือกโลก และหิน ซึ่งจะมีเนื้อหาเกี่ยวข้องเพียงเรื่องใดเรื่องหนึ่งเท่านั้น

กลุ่มนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์ ใน 6 รายวิชา มีเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้อง จำนวนทั้งหมด 143 เรื่อง โดยพบอยู่ในรายวิชาพื้นฐานพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม มีเรื่องที่สอดคล้องมากที่สุด คือ จำนวน 49 เรื่อง ที่ปรากฏอยู่ในสาระการเรียนรู้ที่ 12/1 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สาระการเรียนรู้ที่ 12/2 พันธุกรรมและการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และสาระการเรียนรู้ที่ 12/3 ความหลากหลายทางชีวภาพ เนื่องจากมีเนื้อหา ส่วนใหญ่ครอบคลุมอยู่ในสาระที่ 1-2 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งเป็นเนื้อหาหลักในการเรียนรู้ที่กล่าวถึงเรื่องราวของสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม ความเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศ คนกับทรัพยากรธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ประโยชน์ เป็นต้น เมื่อวิเคราะห์เนื้อหาในสารานุกรมฯ พบว่า มีประเด็นเนื้อหาที่กล่าวถึงไว้ในสารานุกรมเช่นกัน ได้แก่ เรื่องราวชีวิตของพืช สัตว์ มนุษย์ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติ ตลอดจนเรื่องราวด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ส่วนประเด็นเนื้อหาที่สอดคล้องรองลงมาคือ รายวิชาพื้นฐานสารและสมบัติของสาร มีเรื่องที่สอดคล้อง จำนวน 32 เรื่อง ซึ่งมีเนื้อหาอยู่ในสาระที่ 3 ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเรื่องของสารและสมบัติของสาร ได้แก่ ธาตุและสารประกอบ สารชีวโมเลกุลที่จำเป็นต่อร่างกายมนุษย์ ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากปิโตรเลียม และพอลิเมอร์ ทำให้เนื้อหาในสาระนี้มีเรื่องราวที่ตรงกับเรื่องในสารานุกรมฯ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของสารเคมีในอุตสาหกรรม โภชนาการ พลาสติก ปิโตรเลียมและการผลิต เช่นกัน และรายวิชาพื้นฐานพลังงาน มีเรื่องที่สอดคล้องน้อยที่สุดจำนวนเพียง 10 เรื่อง และยังพบว่าในจำนวน 10 เรื่องนี้ สอดคล้องกับเนื้อหาในสารานุกรมน้อย โดยสอดคล้องเฉพาะบางเรื่องเท่านั้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าเนื้อหาของรายวิชานี้กล่าวถึงเรื่องราวคุณสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เสียงและการได้ยิน กัมมันตภาพรังสี และพลังงานนิวเคลียร์ ซึ่งเป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างเฉพาะเจาะจง แต่เนื้อหาในสารานุกรมสำหรับเยาวชนฯ ได้เสนอเนื้อหาในประเด็นที่ตรงกันเพียงบางเรื่อง คือ โทรคมนาคม ระบบวิทยุ เสียงและมลภาวะทางเสียง พลังงานนิวเคลียร์ และโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ เท่านั้น นอกจากนี้ ยังพบว่า รายวิชาพื้นฐานการเคลื่อนที่และแรงในธรรมชาติ

มีเนื้อหาที่ไม่สอดคล้อง เพราะในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ไม่มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับประเด็นของสาระในรายวิชานี้

ผลสรุปเรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผลสรุปในภาพรวม พบว่า เรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ จำนวนทั้งหมด 325 เรื่อง พบเรื่องที่สอดคล้องมากที่สุด คือ วิชาชีววิทยา จำนวน 264 เรื่อง ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะวิชาชีววิทยา มีเนื้อหาครอบคลุมอยู่ในสาระหลักที่ 1- 2 ของสาระการเรียนรู้สำคัญ กลุ่มวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งมีเนื้อหาที่จำเป็นในการเรียนรู้มากที่สุด อีกทั้งเนื้อหาส่วนใหญ่ของวิชาชีววิทยานั้นสอดคล้องตรงกับเรื่องในสารานุกรมฯ เป็นจำนวนมากเช่นกัน รองลงมาคือ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานสำหรับกลุ่มไม่เน้นวิทยาศาสตร์ จำนวน 143 เรื่อง เนื่องจากเนื้อหาสาระการเรียนรู้ในกลุ่มวิชานี้ครอบคลุมทั้ง 8 สาระหลัก ที่เป็นการเรียนรู้เนื้อหาสาระเพียงรายวิชาพื้นฐานเท่านั้น ไม่ได้เรียนรู้เนื้อหาสาระทางวิทยาศาสตร์ในแบบเชิงลึกมากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ ทำให้วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานสำหรับกลุ่มไม่เน้นวิทยาศาสตร์ มีเนื้อหาสาระที่ตรงกับเรื่องในสารานุกรมฯ มีจำนวนมากพอสมควร และวิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ มีเรื่องสอดคล้องน้อยที่สุดเพียง 27 เรื่อง อาจเป็นเพราะว่าเนื้อหาการเรียนรู้ในวิชานี้ จะมีเนื้อหาเฉพาะเจาะจงในรายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องราวของโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ที่อยู่ในสาระหลักที่ 6-7 เมื่อวิเคราะห์เนื้อหาแล้วพบว่า มีสอดคล้องตรงกันเฉพาะบางเรื่องในสารานุกรมฯ ได้แก่ ดวงอาทิตย์ ดาวหาง ซากดึกดำบรรพ์ เปลือกโลกและหิน ซึ่งจะมีเนื้อหาเกี่ยวข้องเพียงเรื่องใดเรื่องหนึ่งเท่านั้น

2. ผลการประเมินคุณภาพคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ประกอบการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

จากผลการวิจัยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์มีความคิดเห็นว่าคุณ่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ โดยรวมมีคุณภาพระดับมาก ในหัวข้อเรื่องคู่มือนี้จะช่วยครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประหยัดเวลาในการค้นหาข้อมูลเพื่อใช้ประกอบการสอนตามเนื้อหาของบทเรียนได้ ที่สอดคล้องกับข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพคู่มือการใช้สารานุกรมฯ ของผู้วิจัย ตอนที่ 1 ในด้านภาระงานการสอนที่ครูปฏิบัติงาน อย่างน้อยคนละ 16-20 ชั่วโมง/สัปดาห์ ซึ่งอาจจะทำให้ครูไม่มีเวลาในการค้นหาและเตรียมข้อมูลการสอนในบทเรียนมากนัก แสดงให้เห็นว่า คู่มือนี้จะช่วยให้ครูประหยัดเวลาในการค้นหาข้อมูลเพื่อใช้ประกอบการสอนได้ดี และยังเป็นแนวทางเลือกหนึ่งในการใช้สื่อการเรียนรู้ให้เกิดประโยชน์จากคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น ส่วนประเด็นรองลงมา คือ ทรัพยากรที่คำค้นนั้นมีประโยชน์ช่วยให้สามารถค้นหาเรื่องที่ต้องการได้รวดเร็วดี ซึ่งครูวิทยาศาสตร์เห็นความสำคัญว่า การค้นข้อมูลจากเรื่องที่ต้องการนั้น สามารถค้นหาจากทรัพยากรที่คำค้นได้สะดวกรวดเร็วกว่า และประเด็นสุดท้าย คือ คู่มือนี้จะ เป็นแนวทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เนื่องจากนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสามารถค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเอง

ซึ่งคู่มือนี้จะช่วยให้นักเรียนเข้าถึงสารสนเทศได้รวดเร็ว โดยเฉพาะสื่อการเรียนรู้ประเภทหนังสือ สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ดังพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว (2512: ออนไลน์) ว่า การสร้างหนังสือสารานุกรมชุดนี้ขึ้น เพื่อมุ่งหมายที่นำจะวิชาการต่าง ๆ ที่ควรศึกษาออก เผยแพร่แก่เยาวชนให้แพร่หลายอย่างทั่วถึง เพื่อให้เยาวชนได้หาความรู้ด้วยตัวเองได้จากการอ่าน หนังสือ และเพื่อให้ได้ประโยชน์กว้างขวางมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ จัดเป็นหนังสือที่รวบรวมความรู้ในทุกสาขาวิชา จึงควรทำการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ดนตรี นาฏศิลป์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นต้น



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**.
กรุงเทพฯ: กระทรวงฯ.
- ฉวีลักษณ์ บุญยะกาญจน. (2521). **การบริการตอบคำถามและช่วยการค้นคว้า**. มหาสารคาม:
ศูนย์เอกสารและตำรา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- ชัยณรงค์ จารุงศ์พัฒนา. (2550). **การวิเคราะห์เนื้อหาด้านสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา
ศาสนาและวัฒนธรรม ช่วงชั้นที่ 4 ในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราช
ประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว**. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (การสอนสังคม
ศึกษา). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- ชาติรส ชีรานนท์. (2551). **การวิเคราะห์เนื้อหาด้านวารสารไทยทางด้านสุขภาพ ตั้งแต่ปี
พ.ศ. 2544-2548**. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (บรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง. ถ่ายเอกสาร.
- ทัศนีย์ ทองลมุล. (2541). **การวิเคราะห์เนื้อหาบทความทางวิทยาศาสตร์จากสื่อสิ่งพิมพ์ที่
สอดคล้องกับหลักสูตรวิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย**. วิทยานิพนธ์
ค.ม. (การศึกษาวิทยาศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
ถ่ายเอกสาร.
- เทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, สมเด็จพระ. (2542, 11 กันยายน). **โครงการ
สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน: เปิดงานโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ**.
สถานีโทรทัศน์ไทย ทีวีสี ช่อง 9 อ.ส.ม.ท. 15.00-16.00 น.
- นภาพร พิมพ์รวมธากุล. (2542). **การใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์
ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ประกอบการสอนภาษาไทย ระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้น จังหวัดขอนแก่น**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (ภาษาไทย). มหาสารคาม:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- นันทา วิฑูฒิสักดิ์. (2536). **สารนิเทศกับการศึกษาค้นคว้า**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ:
ดี.ดี.บุ๊คสโตร์.
- นිරุช อยู่ทอง. (2551). **การวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราช
ประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ช่วงชั้นที่ 2**. สารนิพนธ์
ศศ.ม. (บรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประภาวดี สืบสนธิ์. (2530). **การวิจัยบรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์**. กรุงเทพฯ:
ภาควิชาบรรณารักษศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. (2546). กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์.
- ภูมิพลอดุลยเดช, พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. (2512). พระราชดำรัสเมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน 2512 พระราชทานแก่คณะกรรมการจัดทำสารานุกรมไทยสำหรับเด็ก เพื่อให้ทราบพระราชประสงค์ดั้งเดิม สำหรับใช้เป็นแนวทางในการจัดทำสารานุกรม. สืบค้นเมื่อ 3 สิงหาคม 2552, จาก <http://kanchanapisek.or.th/kp6/GENERAL/office/office.htm>
- แม่ันมาส ขวลิขิต, คุณหญิง. (2531). สารานุกรม. ใน สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่ม 12. หน้า 67-71. กรุงเทพฯ: โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ.
- (2539, มกราคม-มิถุนายน). สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. โดมทัศน์. 17(1): 30-34.
- (2542, พฤศจิกายน). โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. วารสารวิชาการ. 2(11): 79-84.
- ลมูล รัตตากร. (2530). การใช้ห้องสมุด. พิมพ์ครั้งที่ 7 แก้ไขเพิ่มเติม. กรุงเทพฯ: สมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทยฯ.
- (2545). การใช้ห้องสมุด. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วรรณิ องค์กรวิเศษไพบูลย์. (2542). การวิเคราะห์เนื้อหาสิ่งแวดลอมในหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (สิ่งแวดลอมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล. ถ่ายเอกสาร.
- วรित्रา โปรดปราน. (2551). การวิเคราะห์เนื้อหาวรรณกรรมแปลสำหรับเด็กที่จัดโดยบริษัท นานมีบุ๊คส์จำกัด ระหว่างปี พ.ศ. 2546-2549. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (บรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง. ถ่ายเอกสาร.
- วัชรภรณ์ จันทศรี. (2550). การวิเคราะห์เนื้อหาวารสารภาษาไทยด้านเทคโนโลยี สารสนเทศ ปี พ.ศ. 2544-2549. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (บรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง. ถ่ายเอกสาร.
- วีระ พุ่มไม้. (2541). การวิเคราะห์หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้และเพิ่มเติมเคมี เล่ม 1-5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: องค์การค้ำของ สกสศ.
- (2551). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้และเพิ่มเติมฟิสิกส์ เล่ม 1-3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: องค์การค้ำของ สกสศ.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2552). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้ และเพิ่มเติมชีววิทยา เล่ม 1-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: องค์การค้ำของ สกสศ.
- (2553). ข้อเสนอแนะการจัดรายวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใน หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551. สืบค้นเมื่อ 28 มีนาคม 2553, จาก <http://www3.ipst.ac.th/files/ข้อเสนอแนะการจัดโครงสร้างหลักสูตรวิทยาศาสตร์.pdf>
- (2553). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. กรุงเทพฯ: องค์การค้ำของ สกสศ.
- (2553). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4-6. กรุงเทพฯ: องค์การค้ำของ สกสศ.
- (2553). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ คุณภาพของสิ่งมีชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. กรุงเทพฯ: องค์การค้ำของ สกสศ.
- (2553). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. กรุงเทพฯ: องค์การค้ำของ สกสศ.
- (2553). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. กรุงเทพฯ: องค์การค้ำของ สกสศ.
- (2553). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. กรุงเทพฯ: องค์การค้ำของ สกสศ.
- (2553). หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมเคมี เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. กรุงเทพฯ: องค์การค้ำของ สกสศ.
- (2553). หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมชีววิทยา เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. กรุงเทพฯ: องค์การค้ำของ สกสศ.
- (2553). หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมฟิสิกส์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. กรุงเทพฯ: องค์การค้ำของ สกสศ.
- สมพร ร่วมสุข. (2542). สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. ทับแก้ว. 3(5): 43-45.
- สารณี ภูมิประเทศ. (2541). สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาท สมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. 4: 54-58.
- (2543). การสืบค้นดรชณีในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่ม 1-20. สุรินทร์: คณะมนุษยศาสตร์และ สังคมศาสตร์ สถาบันราชภัฏสุรินทร์.
- สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่ม 1-34. (2552). กรุงเทพฯ: โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: สกศ.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการฯ.
- สิทธา พิณีภูวดล. (2524). หนังสือวิชาภาษาไทย ท 003 วรรณคดีมรดก ชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- สุทธิลักษณ์ อำพันวงศ์. (2535). การใช้บริการห้องสมุดและการเขียนรายงานการค้นคว้า. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สุนิตย์ เย็นสบาย. (2543). ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหนังสืออ้างอิง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ศิลปาบรรณาคาร.
- สุนี เลิศแสวงกิจ. (2546). ห้องสมุดกับการรัฐสภาสันทัด. กรุงเทพฯ: วังอักษร.
- สุภางค์ จันทวานิช. (2549). วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 14. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรรัตน์ กองแดง. (2540). การเขียนรายงานและการใช้ห้องสมุด. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- สุวิมล ติรภานนท์. (2543). ระเบียบการวิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- หฤทัย อนุสรราชกิจ. (2539). การวิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับการส่งเสริมพัฒนาการของเด็ก จากรายการโทรทัศน์สำหรับเด็ก. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (ประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- อุทุมพร จามรมาน. (2531). การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ. กรุงเทพฯ: ฟีนีქซ์ลิชชิ่ง.
- The ALA Glossary of Library and Information Science.** (1983). Chicago: American Library Association.
- Berelson, Bernard. (1971). **Content Analysis in Communication Research.** New York: Hafner.
- The Compact Oxford English Dictionary.** (2009). Retrieved October 25, 2009, from <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/186603/encyclopaedia?view=uk>
- Eide, Kathleen Yvonne Lane. (1996). **Content Analysis: Multicultural Teaching Aids in Middle School Science Teachers' Resource Manuals.** Dissertation, Ph.D. (Science Education). Utah: Utah State University. Retrieved December 19, 2009, from <http://proquest.umi.com/pqdweb?did=739605361&sid=22&Fmt=2&clientId=61839&RQT=309&VName=PQD>

- Goins, Sheila Lewis. (2004). **Botany in Children's Literature: A Content Analysis of Plant-Centered Children's Picture Books that Have a Plot and Characters.** Dissertation, Ph.D. (Science Education). Louisiana: Louisiana State University and Agricultural & Mechanical College. Retrieved December 19, 2009, from <http://proquest.umi.com/pqdweb?did=766128661&sid=21&Fmt=2&clientId=61839&RQT=309&VName=PQD>
- Griffith, Paula E. (2008). **Adolescents and their Fiction: A Content Analysis of the Most Circulated Titles in Grades Six Through Eight in Eleven Selected Texas Schools.** Dissertation, Ed.D. (Library science). Texas: University of Houston. Retrieved January 23, 2010, from <http://proquest.umi.com/pqdweb?did=1647441531&sid=18&Fmt=2&clientId=61839&RQT=309&VName=PQD>
- Holsti, O.R. (1969). **Content Analysis of the Social Science and Humanities.** Manila: Addison-Wesley.
- Katz, William A. (2002). **Introduction to Reference Work.** 8th ed. New York: Mc Graw-Hill.
- Krippendorff, K. (1980). **Content Analysis: An Introduction to it's Methodology.** London: Library Association Publishing.
- Shahab, Syed Adnan. (2006). **Document Analysis and Indexing of Arabic Manuscripts.** Dissertation, M.S. (Computer Science). Saudi Arabia: King Fahd University of Petroleum and Minerals (Saudi Arabia). Retrieved November 28, 2009, from <http://proquest.umi.com/pqdweb?did=1273133391&sid=16&Fmt=2&clientId=61839&RQT=309&VName=PQD>
- Thompson, Elisabeth H. (1943). **A.L.A. Glossary of Library Terms : With a Selection of Terms in Related Field.** Chicago: American Library Association.
- Wang, HsingChi. (1998). **Science in Historical Perspectives : A Content Analysis of the History of Science in Secondary School Physics Textbooks.** Dissertation, Ph.D. (Science Education). California: University of Southern California. Retrieved November 28, 2009, from <http://proquest.umi.com/pqdweb?did=733080031&sid=21&Fmt=2&clientId=61839&RQT=309&VName=PQD>
- Webber, Robert Philip. (1986). **Basic Content Analysis.** 2nd ed. Beverly: Sage Publication.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
แบบบันทึกข้อมูลการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ

แบบบันทึกข้อมูลการวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ฯ เล่มที่..... เรื่องในสารานุกรมฯ มีจำนวน.....เรื่อง

ที่	เรื่องในสารานุกรมฯ	หน้า	หัวข้อสาระการเรียนรู้ ที่สอดคล้อง	จำนวนข้อ ที่สอดคล้อง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

มีเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ฯ ที่สอดคล้อง จำนวน..... เรื่อง

ตอนที่ 2 ขอบเขตเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

กลุ่มนักเรียนที่เห็นวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานและวิชาเพิ่มเติม ประกอบด้วย

1. รายวิชาพื้นฐาน ชีววิทยา ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

- | | | |
|--------------------------|---|---------------------|
| <input type="checkbox"/> | สาระการเรียนรู้ที่ 1/1 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 1.1 ไบโอม | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 1.2 ความหลากหลายของระบบนิเวศ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 1.3 ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 1.4 การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียน | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 1.5 การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 1.6 มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | สาระการเรียนรู้ที่ 1/2 คุณภาพของสิ่งมีชีวิต | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 2.1 โครงสร้างของเซลล์ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 2.2 กล้องจุลทรรศน์ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 2.3 การลำเลียงสารผ่านเซลล์ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 2.4 กลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 2.5 ภูมิคุ้มกันของร่างกาย | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | สาระการเรียนรู้ที่ 1/3 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
และความหลากหลายทางชีวภาพ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 3.1 ลักษณะทางพันธุกรรม | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 3.2 โครโมโซมและสารพันธุกรรม | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 3.3 การแบ่งเซลล์ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 3.4 โครโมโซมกับถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรม | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 3.5 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 3.6 การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 3.7 เทคโนโลยีชีวภาพ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 3.8 ความหลากหลายทางชีวภาพ | สอดคล้องร้อยละ..... |

2. รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

- | | | |
|--------------------------|---|---------------------|
| <input type="checkbox"/> | สาระการเรียนรู้ที่ 2/1 ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 1.1 สิ่งมีชีวิตคืออะไร | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 1.2 ชีววิทยาคืออะไร | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 1.3 ชีววิทยากับการดำรงชีวิต | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 1.4 ชีวจริยธรรม | สอดคล้องร้อยละ..... |

- สาระการเรีย่นรู้ที่ 2/2 การศึกษาชีววิทยา สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.1 การศึกษาชีววิทยาศาสตร์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.2 กล้องจุลทรรศน์ สอดคล้องร้อยละ.....
- สาระการเรีย่นรู้ที่ 2/3 เคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต สอดคล้องร้อยละ.....
- 3.1 สารอินทรีย์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 3.2 สารอินทรีย์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 3.3 ปฏิกิริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต สอดคล้องร้อยละ.....
- สาระการเรีย่นรู้ที่ 2/4 เซลล์ของสิ่งมีชีวิต สอดคล้องร้อยละ.....
- 4.1 เซลล์และทฤษฎีเซลล์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 4.2 โครงสร้างของเซลล์ที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน สอดคล้องร้อยละ.....
- 4.3 การรักษาคุณภาพของเซลล์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 4.4 การสื่อสารระหว่างเซลล์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 4.5 การแบ่งเซลล์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 4.6 การเปลี่ยนสภาพเซลล์/การชราภาพเซลล์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 4.7 เนื้อเยื่อ อวัยวะ และระบบของร่างกาย สอดคล้องร้อยละ.....
- สาระการเรีย่นรู้ที่ 2/5 ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงาน สอดคล้องร้อยละ.....
- 5.1 อาหารและการย่อยอาหาร สอดคล้องร้อยละ.....
- 5.2 การสลายสารอาหารระดับเซลล์ สอดคล้องร้อยละ.....
- สาระการเรีย่นรู้ที่ 2/6 การรักษาคุณภาพในร่างกาย สอดคล้องร้อยละ.....
- 6.1 ระบบหายใจกับการรักษาคุณภาพร่างกาย สอดคล้องร้อยละ.....
- 6.2 ระบบขับถ่ายกับการรักษาคุณภาพร่างกาย สอดคล้องร้อยละ.....
- 6.3 ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองกับการรักษาคุณภาพของร่างกาย สอดคล้องร้อยละ.....
- สาระการเรีย่นรู้ 2/7 การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต สอดคล้องร้อยละ.....
- 7.1 การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สอดคล้องร้อยละ.....
- 7.2 การเคลื่อนที่ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง สอดคล้องร้อยละ.....
- 7.3 การเคลื่อนที่ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง สอดคล้องร้อยละ.....
- สาระการเรีย่นรู้ที่ 2/8 การรับรู้และการตอบสนอง สอดคล้องร้อยละ.....
- 8.1 การรับรู้และการตอบสนอง สอดคล้องร้อยละ.....
- 8.2 การตอบสนองสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว/สัตว์บางชนิด สอดคล้องร้อยละ.....
- 8.3 เซลล์ประสาท สอดคล้องร้อยละ.....
- 8.4 การทำงานของเซลล์ประสาท สอดคล้องร้อยละ.....

<input type="checkbox"/>	8.5 โครงสร้างของระบบประสาท	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	8.6 การทำงานของระบบประสาทสั่งการ	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	8.7 อวัยวะรับความรู้สึก	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	สาระการเรียนรู้ที่ 2/9 ระบบต่อมไร้ท่อ	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	9.1 ต่อมไร้ท่อ	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	9.2 ฮอรโมนจากต่อมไร้ท่อและอวัยวะที่สำคัญ	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	9.3 การรักษาคุณภาพของร่างกายด้วยฮอรโมน	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	9.4 ฟีโรโมน	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	สาระการเรียนรู้ที่ 2/10 พฤติกรรมของสัตว์	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	10.1 กลไกการเกิดพฤติกรรมของสัตว์	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	10.2 ประเภทพฤติกรรมของสัตว์	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	10.3 ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับการพัฒนาการ ของระบบประสาท	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	10.4 การสื่อสารระหว่างสัตว์	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	สาระการเรียนรู้ที่ 2/11 การสืบพันธุ์/การเจริญเติบโตของสัตว์	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	11.1 การสืบพันธุ์	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	11.2 การเจริญเติบโตของสัตว์	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	สาระการเรียนรู้ที่ 2/12 โครงสร้าง/หน้าที่ของพืชดอก	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	12.1 โครงสร้างและหน้าที่ของราก	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	12.2 โครงสร้างและหน้าที่ของลำต้น	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	12.3 โครงสร้างและหน้าที่ของใบ	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	12.4 การคายน้ำของพืช	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	12.5 การลำเลียงน้ำของพืช	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	12.6 การลำเลียงธาตุอาหารของพืช	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	12.7 การลำเลียงสารอาหารของพืช	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	สาระการเรียนรู้ที่ 2/13 การสังเคราะห์ด้วยแสง	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	13.1 การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสง	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	13.2 กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	13.3 โฟโตเรสไพเรชัน	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	13.4 กลไกการเพิ่มความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ ในพืช C4	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	13.5 กลไกการเพิ่มความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ ในพืชซีเอเอ็ม (CAM)	สอดคล้องร้อยละ.....

- 13.6 ปัจจัยมีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง สอดคล้องร้อยละ.....
- 13.7 การปรับตัวของพืชเพื่อรับแสง สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 2/14 การสืบพันธุ์ของพืชดอก สอดคล้องร้อยละ.....
- 14.1 การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก สอดคล้องร้อยละ.....
- 14.2 การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชดอก
และการขยายพันธุ์พืช สอดคล้องร้อยละ.....
- 14.3 การวัดการเจริญเติบโตของพืช สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 2/15 การตอบสนองของพืช สอดคล้องร้อยละ.....
- 15.1 สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช สอดคล้องร้อยละ.....
- 15.2 การตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อม สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 2/16 การถ่ายทอดทางพันธุกรรม สอดคล้องร้อยละ.....
- 16.1 การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล สอดคล้องร้อยละ.....
- 16.2 ความน่าจะเป็นและกฎแห่งการแยก สอดคล้องร้อยละ.....
- 16.3 กฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ สอดคล้องร้อยละ.....
- 16.4 การผสมเพื่อทดสอบ สอดคล้องร้อยละ.....
- 16.5 ลักษณะพันธุกรรมที่นอกเหนือกฎเมนเดล สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 2/17 ยีนและโครโมโซม สอดคล้องร้อยละ.....
- 17.1 การถ่ายทอดยีนและโครโมโซม สอดคล้องร้อยละ.....
- 17.2 การค้นพบสารพันธุกรรม สอดคล้องร้อยละ.....
- 17.3 โครโมโซม สอดคล้องร้อยละ.....
- 17.4 องค์ประกอบทางเคมีของ DNA สอดคล้องร้อยละ.....
- 17.5 โครงสร้างของ DNA สอดคล้องร้อยละ.....
- 17.6 สมบัติของสารพันธุกรรม สอดคล้องร้อยละ.....
- 17.7 มิวเทชัน สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 2/18 พันธุศาสตร์/เทคโนโลยีทาง DNA สอดคล้องร้อยละ.....
- 18.1 พันธุวิศวกรรม สอดคล้องร้อยละ.....
- 18.2 การโคลนยีน สอดคล้องร้อยละ.....
- 18.3 การวิเคราะห์ DNA และการศึกษาจีโนม สอดคล้องร้อยละ.....
- 18.4 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีของ DNA สอดคล้องร้อยละ.....
- 18.5 ความปลอดภัยของเทคโนโลยีทาง DNA
และมุมมองทางสังคมและจริยธรรม สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 2/19 วิวัฒนาการ สอดคล้องร้อยละ.....
- 19.1 หลักฐานที่บ่งบอกถึงวิวัฒนาการสิ่งมีชีวิต สอดคล้องร้อยละ.....
- 19.2 แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต สอดคล้องร้อยละ.....

- 19.3 พันธุศาสตร์ประชากร สอดคล้องร้อยละ.....
- 19.4 ปัจจัยที่เกิดการเปลี่ยนแปลงความถี่แอลลีล สอดคล้องร้อยละ.....
- 19.5 กำเนิดของสปีชีส์ สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ 2/20 ความหลากหลายทางชีวภาพ สอดคล้องร้อยละ.....
- 20.1 ความหลากหลายทางชีวภาพ สอดคล้องร้อยละ.....
- 20.2 การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ สอดคล้องร้อยละ.....
- 20.3 กำเนิดของชีวิต สอดคล้องร้อยละ.....
- 20.4 อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต สอดคล้องร้อยละ.....
- 20.5 ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย สอดคล้องร้อยละ.....
- 20.6 การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 2/21 ระบบนิเวศ สอดคล้องร้อยละ.....
- 21.1 ไบโอม สอดคล้องร้อยละ.....
- 21.2 ความหลากหลายของระบบนิเวศ สอดคล้องร้อยละ.....
- 21.3 ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ สอดคล้องร้อยละ.....
- 21.4 การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนสาร
ในระบบนิเวศ สอดคล้องร้อยละ.....
- 21.5 การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 2/22 ประชากร สอดคล้องร้อยละ.....
- 22.1 ความหนาแน่น/การแพร่กระจายประชากร สอดคล้องร้อยละ.....
- 22.2 ขนาดของประชากร สอดคล้องร้อยละ.....
- 22.3 รูปแบบการเพิ่มของประชากร สอดคล้องร้อยละ.....
- 22.4 การรอดชีวิตของประชากร สอดคล้องร้อยละ.....
- 22.5 ประชากรมนุษย์ สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 2/23 มนุษย์กับความยั่งยืนสิ่งแวดล้อม สอดคล้องร้อยละ.....
- 23.1 ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ สอดคล้องร้อยละ.....
- 23.2 การใช้ประโยชน์จากธรรมชาติ ปัญหา
และการจัดการ สอดคล้องร้อยละ.....
- 23.3 หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สอดคล้องร้อยละ.....
- 23.4 ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ สอดคล้องร้อยละ.....
- 3. รายวิชาพื้นฐาน เคมี ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้**
- สารการเรียนรู้ที่ 3/1 ธาตุและสารประกอบ สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.1 วิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.2 อนุภาคมูลฐานของอะตอม สอดคล้องร้อยละ.....

- | | | |
|--|---|---------------------|
| <input type="checkbox"/> | 1.3 เลขอะตอม เลขมวล และไอโซโทป | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 1.4 การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอมธาตุบางชนิด | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 1.5 ตารางธาตุ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 1.6 พันธะเคมี | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | สาระการเรียนรู้ที่ 3/2 ปฏิกริยาเคมี | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 2.1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 2.2 พลังงานกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 2.3 อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 2.4 ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 2.5 ปฏิกริยาเคมีในชีวิตประจำวัน | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | สาระการเรียนรู้ที่ 3/3 ปีโตรเลียม | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 3.1 การเกิดและแหล่งปีโตรเลียม | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 3.2 การแยกแก๊สธรรมชาติ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 3.3 การกลั่นน้ำมันดิบ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 3.4 เชื้อเพลิงในชีวิตประจำวัน | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | สาระการเรียนรู้ที่ 3/4 พอลิเมอร์ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 4.1 พอลิเมอร์ธรรมชาติและพอลิเมอร์สังเคราะห์ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 4.2 การสังเคราะห์พอลิเมอร์ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 4.3 โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 4.4 ผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | สาระการเรียนรู้ที่ 3/5 สารชีวโมเลกุล | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 5.1 คาร์โบไฮเดรต | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 5.2 ลิพิด | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 5.3 โปรตีน | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 5.4 กรดนิวคลีอิก | สอดคล้องร้อยละ..... |
| 4. รายวิชาเพิ่มเติม เคมี ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้ | | |
| <input type="checkbox"/> | สาระการเรียนรู้ที่ 4/1 อะตอมและตารางธาตุ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 1.1 แบบจำลอง | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 1.2 ตารางธาตุ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | สาระการเรียนรู้ที่ 4/2 พันธะเคมี | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 2.1 พันธะไอออนิก | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 2.2 พันธะโคเวเลนต์ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 2.3 พันธะโลหะ | สอดคล้องร้อยละ..... |

- สารระการเรียนรู้ที่ 4/3 สมบัติของธาตุ/สารประกอบ สอดคล้องร้อยละ.....
- 3.1 สมบัติของสารประกอบของธาตุตามคาบ สอดคล้องร้อยละ.....
- 3.2 ปฏิกิริยาของธาตุ/สารประกอบธาตุตามหมู่ สอดคล้องร้อยละ.....
- 3.3 ตำแหน่งของธาตุไฮโดรเจนในตารางธาตุ สอดคล้องร้อยละ.....
- 3.4 ธาตุแทรนซิชัน สอดคล้องร้อยละ.....
- 3.5 ธาตุกึ่งโลหะ สอดคล้องร้อยละ.....
- 3.6 ธาตุกัมมันตรังสี สอดคล้องร้อยละ.....
- 3.7 การทำนายตำแหน่ง/สมบัติธาตุในตารางธาตุ สอดคล้องร้อยละ.....
- 3.8 ธาตุ/สารประกอบในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม สอดคล้องร้อยละ.....
- สารระการเรียนรู้ที่ 4/4 ปริมาณสัมพันธ์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 4.1 มวลอะตอม สอดคล้องร้อยละ.....
- 4.2 มวลโมเลกุล สอดคล้องร้อยละ.....
- 4.3 โมล สอดคล้องร้อยละ.....
- 4.4 สารละลาย สอดคล้องร้อยละ.....
- 4.5 การคำนวณเกี่ยวกับสูตรเคมี สอดคล้องร้อยละ.....
- 4.6 สมการเคมี สอดคล้องร้อยละ.....
- 4.7 การคำนวณปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมี สอดคล้องร้อยละ.....
- สารระการเรียนรู้ที่ 4/5 ของแข็ง ของเหลว แก๊ส สอดคล้องร้อยละ.....
- 5.1 สมบัติของของแข็ง สอดคล้องร้อยละ.....
- 5.2 การจัดเรียงอนุภาคของของแข็ง สอดคล้องร้อยละ.....
- 5.3 ชนิดของผลึก สอดคล้องร้อยละ.....
- 5.4 การเปลี่ยนแปลงสถานะของของแข็ง สอดคล้องร้อยละ.....
- 5.5 สมบัติของของเหลว สอดคล้องร้อยละ.....
- 5.6 สมบัติของแก๊ส สอดคล้องร้อยละ.....
- 5.7 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของแข็ง
ของเหลว และแก๊ส สอดคล้องร้อยละ.....
- สารระการเรียนรู้ที่ 4/6 อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สอดคล้องร้อยละ.....
- 6.1 ความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สอดคล้องร้อยละ.....
- 6.2 แนวคิดเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี สอดคล้องร้อยละ.....
- 6.3 พลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมี สอดคล้องร้อยละ.....
- 6.4 ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สอดคล้องร้อยละ.....
- สารระการเรียนรู้ที่ 4/7 สมดุลเคมี สอดคล้องร้อยละ.....
- 7.1 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ สอดคล้องร้อยละ.....
- 7.2 การเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดภาวะสมดุล สอดคล้องร้อยละ.....

- 7.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารต่างๆ
ณ ภาวะสมดุล สอดคล้องร้อยละ.....
- 7.4 ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุล สอดคล้องร้อยละ.....
- 7.5 หลักของเลอชาเตอลิเอ สอดคล้องร้อยละ.....
- 7.6 สมดุลเคมีในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 4/8 กรด - เบส สอดคล้องร้อยละ.....
- 8.1 สารละลายอิเล็กโทรไลต์/นอนอิเล็กโทรไลต์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 8.2 สารละลายกรดและสารละลายเบส สอดคล้องร้อยละ.....
- 8.3 ทฤษฎีกรด-เบส สอดคล้องร้อยละ.....
- 8.4 คู่กรด-เบส สอดคล้องร้อยละ.....
- 8.5 การแตกตัวของกรดและเบส สอดคล้องร้อยละ.....
- 8.6 การแตกตัวเป็นไอออนของน้ำ สอดคล้องร้อยละ.....
- 8.7 pH ของสารละลาย สอดคล้องร้อยละ.....
- 8.8 อินดิเคเตอร์สำหรับกรด-เบส สอดคล้องร้อยละ.....
- 8.9 สารละลายกรด-เบส ในชีวิตประจำวัน
และในสิ่งมีชีวิต สอดคล้องร้อยละ.....
- 8.10 ปฏิกริยาของกรดและเบส สอดคล้องร้อยละ.....
- 8.11 การไทเทรตกรด-เบส สอดคล้องร้อยละ.....
- 8.12 สารละลายบัฟเฟอร์ สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 4/9 ไฟฟ้าเคมี สอดคล้องร้อยละ.....
- 9.1 ปฏิกริยารีดอกซ์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 9.2 การดุลสมการรีดอกซ์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 9.3 เซลล์ไฟฟ้าเคมี สอดคล้องร้อยละ.....
- 9.4 ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง
กับเซลล์ไฟฟ้าเคมี สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 4/10 ธาตุ/สารประกอบในอุตสาหกรรม สอดคล้องร้อยละ.....
- 10.1 อุตสาหกรรมแร่ สอดคล้องร้อยละ.....
- 10.2 อุตสาหกรรมเซรามิกส์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 10.3 อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องโซเดียมแก๊สคลอรีน สอดคล้องร้อยละ.....
- 10.4 อุตสาหกรรมปุ๋ย สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 4/11 เคมีอินทรีย์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 11.1 พันธะของคาร์บอน สอดคล้องร้อยละ.....
- 11.2 หมู่ฟังก์ชัน สอดคล้องร้อยละ.....
- 11.3 สารประกอบไฮโดรคาร์บอน สอดคล้องร้อยละ.....

- 11.4 สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุประกอบ
ออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ สอดคล้องร้อยละ.....
- 11.5 สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุไนโตรเจน
เป็นองค์ประกอบ สอดคล้องร้อยละ.....
- 11.6 สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจน
และไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 4/12 เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์/ผลิตภัณฑ์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 12.1 ถ่านหิน สอดคล้องร้อยละ.....
- 12.2 หินน้ำมัน สอดคล้องร้อยละ.....
- 12.3 ปิโตรเลียม สอดคล้องร้อยละ.....
- 12.4 พอลิเมอร์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 12.5 ภาวะมลพิษที่เกิดจากผลิดการใช้ผลิตภัณฑ์
จากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 4/13 สารชีวโมเลกุล สอดคล้องร้อยละ.....
- 13.1 โปรตีน สอดคล้องร้อยละ.....
- 13.2 คาร์โบไฮเดรต สอดคล้องร้อยละ.....
- 13.3 ลิพิด สอดคล้องร้อยละ.....
- 13.4 กรดนิวคลีอิก สอดคล้องร้อยละ.....
- 5. รายวิชาพื้นฐาน ฟิสิกส์ ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้**
- สารการเรียนรู้ที่ 5/1 การเคลื่อนที่ สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.1 การเคลื่อนที่แนวตรง สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.2 การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.3 การเคลื่อนที่แบบวงกลม สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.4 การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 5/2 สนามของแรง สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.1 สนามแม่เหล็ก สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.2 สนามไฟฟ้า สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.3 สนามโน้มถ่วง สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 5/3 คลื่น สอดคล้องร้อยละ.....
- 3.1 คลื่นกล สอดคล้องร้อยละ.....
- 3.2 องค์ประกอบของคลื่น สอดคล้องร้อยละ.....
- 3.3 สมบัติของคลื่น สอดคล้องร้อยละ.....
- 3.4 เสียงและการได้ยิน สอดคล้องร้อยละ.....

- 3.5 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรย์นุ้ที่ 5/4 กัมมันตภาพรังสี/พลังงานนิวเคลียร์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 4.1 กัมมันตภาพรังสี สอดคล้องร้อยละ.....
- 4.2 รังสีกับมนุษย์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 4.3 พลังงานนิวเคลียร์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 6. รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้**
- สารการเรย์นุ้ที่ 6/1 บทนำ สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.1 ฟิสิกส์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.2 วิชาฟิสิกส์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.3 ปริมาณทางฟิสิกส์และหน่วย สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.4 การทดลองในวิชาฟิสิกส์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.5 ความไม่แน่นอนในการวัด สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.6 เลขนัยสำคัญ สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.7 การบันทึกข้อมูล สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.8 การวิเคราะห์ผลการทดลอง สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.9 ตัวอย่างการทดลอง เรื่องลูกตุ้มอย่างง่าย สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.10 ตัวอย่างการบันทึกการทดลอง สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรย์นุ้ที่ 6/2 การเคลื่อนที่ในหนึ่งและสองมิติ สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.1 ตำแหน่งและการกระจัด สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.2 ความเร็วเฉลี่ยและอัตราเร็วเฉลี่ย สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.3 ความเร็วและอัตราเร็วขณะใดขณะหนึ่ง สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.4 ความเร่ง สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.5 การเคลื่อนที่กรณีความเร่งเป็นค่าคงตัว สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.6 วัตถุตกอย่างเสรีมีความเร่งเป็นค่าคงตัว สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.7 การเคลื่อนที่ใน 2 มิติ และ 3 มิติ สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.8 เวกเตอร์ตำแหน่ง/เวกเตอร์ความเร็วในสองมิติ สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.9 ความเร่งในสองมิติ สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.10 ความเร็วสัมพัทธ์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.11 กรอบอ้างอิงเฉื่อย สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรย์นุ้ที่ 6/3 แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ สอดคล้องร้อยละ.....
- 3.1 แรง สอดคล้องร้อยละ.....
- 3.2 กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน สอดคล้องร้อยละ.....
- 3.3 กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตัน สอดคล้องร้อยละ.....

<input type="checkbox"/>	3.4 กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สามของนิวตัน	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	3.5 น้ำหนัก	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	3.6 กฎการดึงดูดระหว่างมวลของนิวตัน	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	3.7 จุดศูนย์กลางมวล/จุดศูนย์กลางความโน้มถ่วง	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	3.8 แรงเสียดทาน	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	3.9 การนำกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันไปใช้	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	สาระการเรียนรู้ที่ 6/4 การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	4.1 การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	4.2 การเคลื่อนที่แบบวงกลม	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	4.3 การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	สาระการเรียนรู้ที่ 6/5 งานและพลังงาน	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	5.1 งาน	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	5.2 กำลัง	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	5.3 พลังงาน	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	5.4 กฎการอนุรักษ์พลังงานกล	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	5.5 การประยุกต์กฎการอนุรักษ์พลังงานกล	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	5.6 กฎสากลของการอนุรักษ์พลังงาน	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	5.7 เครื่องกล	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	สาระการเรียนรู้ที่ 6/6 โมเมนตัมและการดล	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	6.1 โมเมนตัม	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	6.2 แรงและการเปลี่ยนโมเมนตัม	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	6.3 การดลและแรงดล	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	6.4 การชน	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	สาระการเรียนรู้ที่ 6/7 การเคลื่อนที่แบบหมุน	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	7.1 การหมุน/ความเร็วเชิงมุม/ความเร่งเชิงมุม	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	7.2 ทอร์กกับการเคลื่อนที่แบบหมุน	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	7.3 โมเมนต์ความเฉื่อย	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	7.4 พลังงานจลน์ของการหมุน	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	7.5 โมเมนตัมเชิงมุม และอัตราการเปลี่ยน โมเมนตัมเชิงมุม	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	7.6 การทำงานในการหมุน	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	7.7 การแกว่งของวัตถุ	สอดคล้องร้อยละ.....

<input type="checkbox"/>	สาระการเรียนรู้ที่ 6/8 สภาพสมดุลงและสภาพยืดหยุ่น	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	8.1 สภาพสมดุล	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	8.2 เหนือไขของสมดุล	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	8.3 โมเมนต์ของแรงหรือทอร์ก	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	8.4 โมเมนต์ของแรงคู่ควบ	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	8.5 เสถียรภาพของสมดุล	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	8.6 การนำหลักสมดุลไปประยุกต์	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	8.7 สภาพยืดหยุ่น	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	8.8 ความทนแรงของวัตถุ	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	สาระการเรียนรู้ที่ 6/9 ของไหล	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	9.1 ความหนาแน่น	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	9.2 ความดันในของเหลว	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	9.3 กฎของพาสคัลและเครื่องอัดไฮดรอลิก	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	9.4 แรงลอยตัวและหลักของอาร์คิมิดีส	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	9.5 ความตึงผิว	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	9.6 ความหนืด	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	9.7 พลศาสตร์ของของไหล	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	สาระการเรียนรู้ที่ 6/10 ความร้อน	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	10.1 ความร้อน	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	10.2 แก๊สอุดมคติ	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	10.3 ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	10.4 พลังงานภายในของระบบ	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	10.5 การประยุกต์	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	สาระการเรียนรู้ที่ 6/11 คลื่นกล	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	11.1 การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	11.2 คลื่นผิวหน้า	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	11.3 การซ้อนทับของคลื่น	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	11.4 สมบัติของคลื่น	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	11.5 คลื่นนิ่งและการสั่นพ้อง	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	สาระการเรียนรู้ที่ 6/12 เสียง	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	12.1 ธรรมชาติของเสียง	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	12.2 อัตราเร็วของเสียง	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	12.3 การเคลื่อนที่ของคลื่นเสียง	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	12.4 ความเข้มเสียงและการได้ยิน	สอดคล้องร้อยละ.....

<input type="checkbox"/>	12.5 เสียงดนตรี	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	12.6 บีตส์และคลื่นนิ่งของเสียง	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	12.7 ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์และคลื่นกระแทก	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	12.8 การประยุกต์ความรู้เรื่องเสียง	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	สาระการเรียนรู้ที่ 6/13 แสง	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	13.1 การแทรกสอด	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	13.2 การเลี้ยวเบนของแสง	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	13.3 เกรตติง	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	13.4 การกระเจิงของแสง	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	สาระการเรียนรู้ที่ 6/14 แสงและทัศนอุปกรณ์	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	14.1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของเสียง	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	14.2 การสะท้อนของแสง	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	14.3 การหักเหของแสง	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	14.4 เลนส์บาง	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	14.5 ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสง	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	14.6 ทัศนอุปกรณ์	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	14.7 ความสว่าง	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	14.8 การถนอมสายตา	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	14.9 ตาและการมองเห็นสี	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	14.10 สี	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	สาระการเรียนรู้ที่ 6/15 ไฟฟ้าสถิต	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	15.1 ปรากฏการณ์ธรรมชาติของไฟฟ้า	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	15.2 ประจุไฟฟ้า	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	15.3 กฎการอนุรักษ์ประจุไฟฟ้า	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	15.4 การเหนี่ยวนำไฟฟ้า	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	15.5 แรงระหว่างประจุและกฎของคูลอมบ์	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	15.6 สนามไฟฟ้า	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	15.7 เส้นแรงไฟฟ้า	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	15.8 ศักย์ไฟฟ้า	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	15.9 ตัวเก็บประจุและความจุ	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	15.10 การนำความรู้ไฟฟ้าสถิตไปใช้ประโยชน์	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	สาระการเรียนรู้ที่ 6/16 ไฟฟ้าและแม่เหล็ก 1	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	16.1 กระแสไฟฟ้า	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	16.2 ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้า/ความต่างศักย์	สอดคล้องร้อยละ.....

- 16.3 พลังงานในวงจรไฟฟ้า สอดคล้องร้อยละ.....
- 16.4 การต่อตัวต้านทานและแบตเตอรี่ สอดคล้องร้อยละ.....
- 16.5 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงเบื้องต้น สอดคล้องร้อยละ.....
- 16.6 เครื่องวัดไฟฟ้า สอดคล้องร้อยละ.....
- 16.7 ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้า
และสนามแม่เหล็ก สอดคล้องร้อยละ.....
- 16.8 การประยุกต์ผลของสนามแม่เหล็กต่อตัวนำ
ที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 6/17 ไฟฟ้าและแม่เหล็ก 2 สอดคล้องร้อยละ.....
- 17.1 กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำและ
แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ สอดคล้องร้อยละ.....
- 17.2 มอเตอร์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า สอดคล้องร้อยละ.....
- 17.3 หม้อแปลง สอดคล้องร้อยละ.....
- 17.4 ค่าของปริมาณที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้ากระแสสลับ สอดคล้องร้อยละ.....
- 17.5 ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ และตัวเหนี่ยวนำ
ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ สอดคล้องร้อยละ.....
- 17.6 กำลังไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ สอดคล้องร้อยละ.....
- 17.7 การคำนวณหาพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้า
ภายในบ้าน สอดคล้องร้อยละ.....
- 17.8 วงจรไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน และการใช้ไฟฟ้า
อย่างปลอดภัย สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 6/18 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สอดคล้องร้อยละ.....
- 18.1 ทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์เวล
และการทดลองของเฮิรตซ์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 18.2 การแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากสายอากาศ สอดคล้องร้อยละ.....
- 18.3 สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สอดคล้องร้อยละ.....
- 18.4 โพลาริเซชันของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 6/19 ฟิสิกส์อะตอม สอดคล้องร้อยละ.....
- 19.1 อะตอม สอดคล้องร้อยละ.....
- 19.2 การค้นพบอิเล็กตรอน สอดคล้องร้อยละ.....
- 19.3 แบบจำลองอะตอมของทอมสัน สอดคล้องร้อยละ.....
- 19.4 การทดลองรัทเทอร์ฟอร์ด สอดคล้องร้อยละ.....
- 19.5 การทดลองด้านสเปกตรัม สอดคล้องร้อยละ.....
- 19.6 ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก สอดคล้องร้อยละ.....

- | | | |
|---|--|---------------------|
| <input type="checkbox"/> | 19.7 ทฤษฎีอะตอมของโบร์ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 19.8 การทดลองของฟรังค์และเฮิรตซ์ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 19.9 รั้งสีเอกซ์ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 19.10 ความไม่สมบูรณ์ทฤษฎีอะตอมของโบร์ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 19.11 ทวิภาพของคลื่นและอนุภาค | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 19.12 กลศาสตร์ควอนตัม | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 19.13 เลเซอร์ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 19.14 ตัวนำ กึ่งตัวนำ และฉนวน | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | สาระการเรียนรู้ที่ 6/20 ฟิสิกส์นิวเคลียร์ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 20.1 การพบกัมมันตภาพรังสี | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 20.2 การเปลี่ยนสภาพนิวเคลียส | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 20.3 การสลายของนิวเคลียสกัมมันตรังสี | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 20.4 ไอโซโทป | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 20.5 เสถียรภาพของนิวเคลียส | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 20.6 ปฏิกิริยานิวเคลียร์ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 20.7 ประโยชน์กัมมันตภาพรังสี/พลังงานนิวเคลียร์ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 20.8 กัมมันตภาพรังสีในธรรมชาติ อันตรายจาก
กัมมันตภาพรังสี และการป้องกัน | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | สาระการเรียนรู้ที่ 6/21 วัสดุอิเล็กทรอนิกส์และการใช้งาน
ทางวิทยาศาสตร์ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 21.1 วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ใช้สำหรับเป็นตัวรับรู้ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 21.2 วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ใช้การวิเคราะห์/ตัดสินใจ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 21.3 วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ใช้ในการควบคุม | สอดคล้องร้อยละ..... |
| 7. รายวิชาพื้นฐาน โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้ | | |
| <input type="checkbox"/> | สาระการเรียนรู้ที่ 7/1 โครงสร้างโลก | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 1.1 การศึกษาโครงสร้างโลก | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 1.2 การแบ่งโครงสร้างโลก | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | สาระการเรียนรู้ที่ 7/2 โลกและการเปลี่ยนแปลง | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 2.1 หลักฐาน และสมมติฐานการเคลื่อนที่
ของทวีปของเวเกเนอร์ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 2.2 หลักฐานและข้อมูลทางธรณีวิทยาอื่นๆ
ที่สนับสนุนการเคลื่อนตัวของทวีป | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 2.3 กระบวนการที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่แผ่นดินธรณี | สอดคล้องร้อยละ..... |

<input type="checkbox"/>	2.4 ลักษณะการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	2.5 การเปลี่ยนแปลงลักษณะของเปลือกโลก	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	สาระการเรียนรู้ที่ 7/3 ปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	3.1 แผ่นดินไหว	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	3.2 ภูเขาไฟ	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	สาระการเรียนรู้ที่ 7/4 ธรณีประวัติ	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	4.1 อายุทางธรณีวิทยา	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	4.2 ซากดึกดำบรรพ์	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	4.3 การลำดับชั้นหิน	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	สาระการเรียนรู้ที่ 7/5 เอกภพ	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	5.1 เอกภพวิทยาในอดีต	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	5.2 กำเนิดเอกภพ	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	5.3 กาแล็กซี	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	สาระการเรียนรู้ที่ 7/6 ดาวฤกษ์	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	6.1 วิวัฒนาการของดาวฤกษ์	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	6.2 กำเนิดและวิวัฒนาการของดวงอาทิตย์	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	6.3 ความส่องสว่างของโชติมาตรของดาวฤกษ์	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	6.4 สีและอุณหภูมิผิวของดาวฤกษ์	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	6.5 ระยะห่างของดาวฤกษ์	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	6.6 เนบิวลา แหล่งกำเนิดดาวฤกษ์	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	6.7 ระบบดาวฤกษ์	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	6.8 มวลของดาวฤกษ์	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	สาระการเรียนรู้ที่ 7/7 ระบบสุริยะ	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	7.1 การกำเนิดระบบสุริยะ	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	7.2 เขตของบริวารดวงอาทิตย์	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	7.3 ดวงอาทิตย์	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	สาระการเรียนรู้ที่ 7/8 เทคโนโลยีอวกาศ	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	8.1 กล้องโทรทรรศน์	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	8.2 การขนส่งและการโคจรของดาวเทียม	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	8.3 ระบบขนส่งอวกาศ	สอดคล้องร้อยละ.....
<input type="checkbox"/>	8.4 การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศ	สอดคล้องร้อยละ.....

กลุ่มนักเรียนที่ไม่เห็นวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐาน ประกอบด้วย

8. รายวิชาพื้นฐาน คุณภาพของสิ่งมีชีวิต ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

- | | | |
|--------------------------|--|---------------------|
| <input type="checkbox"/> | สาระการเรียนรู้ที่ 8/1 อยู่ดีมีสุข | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 1.1 เซลล์และองค์ประกอบสำคัญของเซลล์ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 1.2 การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 1.3 กลไกการรักษาคุณภาพ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | สาระการเรียนรู้ที่ 8/2 อยู่อย่างปลอดภัย | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 2.1 การป้องกันและกำจัดเชื้อโรคของร่างกาย | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 2.2 การเสริมสร้างภูมิคุ้มกันโรคให้กับร่างกาย | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 2.3 ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน | สอดคล้องร้อยละ..... |

9. รายวิชาพื้นฐาน สารและสมบัติของสาร ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

- | | | |
|--------------------------|--|---------------------|
| <input type="checkbox"/> | สาระการเรียนรู้ที่ 9/1 ธาตุและสารประกอบ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 1.1 ชนิดของธาตุ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 1.2 แนวโน้มความเป็นโลหะ/อโลหะธาตุในตารางธาตุ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 1.3 ประโยชน์ของธาตุ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 1.4 อะตอมและโครงสร้างอะตอม | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 1.5 พันธะเคมี | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | สาระการเรียนรู้ที่ 9/2 ปฏิกิริยาเคมี | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 2.1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 2.2 สมการ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 2.3 ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 2.4 สารเคมีในชีวิตประจำวัน | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 2.5 อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | สาระการเรียนรู้ที่ 9/3 สารชีวโมเลกุล | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 3.1 ไขมันและน้ำมัน | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 3.2 โปรตีน | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 3.3 คาร์โบไฮเดรต | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 3.4 กรดนิวคลีอิก | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | สาระการเรียนรู้ที่ 9/4 ปีโตรเลียม | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 4.1 การเกิดและแหล่งปีโตรเลียม | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 4.2 การกลั่นน้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์ | สอดคล้องร้อยละ..... |
| <input type="checkbox"/> | 4.3 การแยกแก๊สธรรมชาติและผลิตภัณฑ์ | สอดคล้องร้อยละ..... |

- 4.4 เชื้อเพลิงในชีวิตประจำวัน สอดคล้องร้อยละ.....
- 4.5 ผลผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมต่อสิ่งมีชีวิต/สิ่งแวดล้อม สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 9/5 พอลิเมอร์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 5.1 พอลิเมอร์ธรรมชาติและพอลิเมอร์สังเคราะห์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 5.2 การเกิดพอลิเมอร์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 5.3 โครงสร้างพอลิเมอร์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 5.4 ผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 5.5 ผลจากการผลิตและการใช้พอลิเมอร์
- ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม สอดคล้องร้อยละ.....
- 10. รายวิชาพื้นฐาน ดวงดาวและโลกของเรา ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้**
- สารการเรียนรู้ที่ 10/1 โลกและการเปลี่ยนแปลง สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.1 โครงสร้างของโลก สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.2 ปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 10/2 ธรณีภาค สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.1 แผ่นธรณีภาค และการเคลื่อนที่ สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.2 หลักฐานและข้อมูลทางธรณีภาค สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 10/3 ธรณีประวัติ สอดคล้องร้อยละ.....
- 3.1 อายุทางธรณีวิทยา สอดคล้องร้อยละ.....
- 3.2 ซากดึกดำบรรพ์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 3.3 การลำดับชั้นหิน สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 10/4 เอกภพ สอดคล้องร้อยละ.....
- 4.1 กำเนิดเอกภพ สอดคล้องร้อยละ.....
- 4.2 กาแล็กซี สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 10/5 ดาวฤกษ์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 5.1 วิวัฒนาการของดาวฤกษ์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 5.2 ความสว่างและอันดับความสว่างดาวฤกษ์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 5.3 สีและอุณหภูมิของดาวฤกษ์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 5.4 ระยะห่างของดาวฤกษ์ สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 10/6 กำเนิดระบบสุริยะ สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 10/7 เทคโนโลยีอวกาศ สอดคล้องร้อยละ.....
- 7.1 ดาวเทียมและยานอวกาศ สอดคล้องร้อยละ.....
- 7.2 การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศ สอดคล้องร้อยละ.....

11. รายวิชาพื้นฐาน การเคลื่อนที่และแรงในธรรมชาติ ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

- สารการเรียนรู้ที่ 11/1 การเคลื่อนที่ สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.1 การเคลื่อนที่แนวตรง สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.2 การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.3 การเคลื่อนที่แบบวงกลม สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.4 การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 11/2 สนามของแรง สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.1 สนามแม่เหล็ก สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.2 สนามไฟฟ้า สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.3 สนามโน้มถ่วง สอดคล้องร้อยละ.....

12. รายวิชาพื้นฐาน พันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

- สารการเรียนรู้ที่ 12/1 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.1 ระบบนิเวศ สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.2 กระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.3 คนกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 12/2 พันธุกรรมและการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.1 ลักษณะทางพันธุกรรม สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.2 โครโมโซมและสารพันธุกรรม สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.3 ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.4 การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.5 เทคโนโลยีชีวภาพ สอดคล้องร้อยละ.....
- สารการเรียนรู้ที่ 12/3 ความหลากหลายทางชีวภาพ สอดคล้องร้อยละ.....
- 3.1 สปีชีส์ของสิ่งมีชีวิต สอดคล้องร้อยละ.....
- 3.2 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต สอดคล้องร้อยละ.....

13. รายวิชาพื้นฐาน พลังงาน ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

- สารการเรียนรู้ที่ 13/1 คลื่น สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.1 คลื่นกล สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.2 องค์ประกอบของคลื่น สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.3 สมบัติของคลื่น สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.4 เสียงและการได้ยิน สอดคล้องร้อยละ.....
- 1.5 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สอดคล้องร้อยละ.....

- สารการเรีนรูู้ที่ 13/2 กัมมันตภาพรังสี/พลังงานนิวเคลียร์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.1 กัมมันตภาพรังสี สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.2 รังสีกับมนุษย์ สอดคล้องร้อยละ.....
- 2.3 พลังงานนิวเคลียร์ สอดคล้องร้อยละ.....





แบบประเมินคุณภาพคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

คำชี้แจง

ขอให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงหน้าข้อความที่ตรงกับข้อมูลความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่าน

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. วุฒิการศึกษา

ปริญญาตรี

วิชาเอก/สาขา.....

ปริญญาโท

วิชาเอก/สาขา.....

ปริญญาเอก

วิชาเอก/สาขา.....

3. ประสบการณ์ในการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ไม่เกิน 5 ปี

6-10 ปี

มากกว่า 10 ปีขึ้นไป

4. ขนาดของโรงเรียนที่ปฏิบัติงาน

ขนาดเล็ก (นักเรียนไม่เกิน 500 คน)

ขนาดกลาง (นักเรียนตั้งแต่ 501-1,500 คน)

ขนาดใหญ่ (นักเรียนตั้งแต่ 1,501-2,500 คน)

ขนาดใหญ่พิเศษ (นักเรียนมากกว่า 2,500 คนขึ้นไป)

5. ภาระงานสอนที่ปฏิบัติงาน

11-15 ชั่วโมง/สัปดาห์

16-20 ชั่วโมง/สัปดาห์

21-25 ชั่วโมง/สัปดาห์

มากกว่า 25 ชั่วโมง/สัปดาห์ขึ้นไป

6. ประสบการณ์ในการใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ประกอบการเรียน

การสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เคย

ไม่เคย

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน

คำชี้แจง

ขอให้ท่านอ่านคู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ประกอบการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยตลอดแล้วพิจารณาข้อความแต่ละข้อต่อไปนี้อย่างละเอียดว่าท่านมีความคิดเห็นในระดับใด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องของตารางทางด้านขวามือให้ตรงตามระดับความคิดเห็นของท่าน

รายการ	เห็นด้วย				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. คู่มือการใช้สารานุกรมฯ มีความชัดเจน เข้าใจง่าย และไม่ซับซ้อน					
2. รูปแบบการลำดับเนื้อหาของคู่มือในแต่ละส่วนมีความเหมาะสม					
3. ความสอดคล้องเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความถูกต้องตามหลักสูตร					
4. ส่วนตรงนี้นั้น มีประโยชน์ช่วยให้สามารถค้นหาเรื่องที่ต้องการได้รวดเร็วขึ้น					
5. คู่มือนี้ช่วยครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประหยัดเวลาในการค้นหาข้อมูลเพื่อไปประกอบการสอนตามเนื้อหาของบทเรียนได้					
6. คู่มือนี้จะป็นแนวทางเลือกหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง					
7. คู่มือนี้มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายได้					
8. คู่มือนี้มีประโยชน์เป็นแนวทางเลือกหนึ่งที่ช่วยครูผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้ได้ครอบคลุมเนื้อหาตามกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้					



คู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน
โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว

ประกอบการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

โดย

จารุณี อภิวรชัย

คำนำ

คู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ประกอบการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเล่มนี้ จัดทำขึ้นโดยนำผลการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์เนื้อหาสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมารวบรวมและเรียบเรียงจัดทำเป็นคู่มือ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ทั้งนี้เพื่อที่จะช่วยให้ครูสามารถจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้สอดคล้องครอบคลุมกับเนื้อหามากขึ้น ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และสนับสนุนให้มีการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ได้อย่างคุ้มค่ามากยิ่งขึ้น

จารุณี อภิวัชรชัย

ภาควิชาบรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

พฤษภาคม 2554

สารบัญ

	หน้า
วิธีการใช้คู่มือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน.....	-1-
เนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	
กับเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้อง.....	-3-
กลุ่มนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์.....	-3-
รายวิชาพื้นฐานชีววิทยา.....	-3-
รายวิชาเพิ่มเติมชีววิทยา.....	-5-
รายวิชาพื้นฐานเคมี.....	-13-
รายวิชาเพิ่มเติมเคมี.....	-14-
รายวิชาพื้นฐานฟิสิกส์.....	-15-
รายวิชาเพิ่มเติมฟิสิกส์.....	-16-
รายวิชาพื้นฐานโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ.....	-18-
กลุ่มนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์.....	-19-
รายวิชาพื้นฐานคุณภาพของสิ่งมีชีวิต.....	-19-
รายวิชาพื้นฐานสารและสมบัติของสาร.....	-20-
รายวิชาพื้นฐานดวงดาวและโลกของเรา.....	-21-
รายวิชาพื้นฐานการเคลื่อนที่และแรงในธรรมชาติ.....	-22-
รายวิชาพื้นฐานพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม.....	-22-
รายวิชาพื้นฐานพลังงาน.....	-24-
ดรรชนี.....	-25-

-1-

วิธีการใช้คู่มือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน

คู่มือการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเล่มนี้ มีเนื้อหาประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญ คือ เนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่สอดคล้องกับเรื่องในสารานุกรมฯ และดรชนี เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถเข้าใจและใช้คู่มือได้ถูกต้อง ผู้วิจัยได้อธิบายวิธีการใช้คู่มืออย่างละเอียด ซึ่งประกอบด้วย การจัดเรียงเนื้อหา ดรชนี และวิธีการใช้ โดยผู้วิจัยได้รวบรวมเนื้อหาขึ้นจากการวิเคราะห์เรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อให้ง่ายต่อการค้นหาหัวข้อเรื่องที่ต้องการได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว มีรายละเอียดของคู่มือ ดังนี้

1. เนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกับเรื่องในสารานุกรมฯ ที่สอดคล้อง เป็นส่วนที่นำเสนอเนื้อหา ซึ่งจะแบ่งตามกลุ่มนักเรียนออกเป็นรายวิชา พื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติม ตามสาระการเรียนรู้ที่ปรากฏหัวข้อในหนังสือแบบเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนี้

กลุ่มนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยเนื้อหา

1. รายวิชาพื้นฐานชีววิทยา ได้แก่ สาระการเรียนรู้ที่ 1/1-1/3
2. รายวิชาเพิ่มเติมชีววิทยา ได้แก่ สาระการเรียนรู้ที่ 2/1-2/23
3. รายวิชาพื้นฐานเคมี ได้แก่ สาระการเรียนรู้ที่ 3/1-3/5
4. รายวิชาเพิ่มเติมเคมี ได้แก่ สาระการเรียนรู้ที่ 4/1- 4/13
5. รายวิชาพื้นฐานฟิสิกส์ ได้แก่ สาระการเรียนรู้ที่ 5/1-5/4
6. รายวิชาเพิ่มเติมฟิสิกส์ ได้แก่ สาระการเรียนรู้ที่ 6/1-6/21
7. รายวิชาพื้นฐานโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ได้แก่ สาระการเรียนรู้ที่ 7/1-7/8

กลุ่มนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยเนื้อหา

8. รายวิชาพื้นฐานดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต ได้แก่ สาระการเรียนรู้ที่ 8/1-8/2
9. รายวิชาพื้นฐานสารและสมบัติของสาร ได้แก่ สาระการเรียนรู้ที่ 9/1-9/5
10. รายวิชาพื้นฐานดวงดาวและโลกของเรา ได้แก่ สาระการเรียนรู้ที่ 10/1-10/7
11. รายวิชาพื้นฐานการเคลื่อนที่และแรงในธรรมชาติ ได้แก่

สาระการเรียนรู้ที่ 11/1-11/2

12. รายวิชาพื้นฐานพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ สาระการเรียนรู้ที่ 12/1-12/3
13. รายวิชาพื้นฐานพลังงาน ได้แก่ สาระการเรียนรู้ที่ 13/1-13/2

โดยเนื้อหาในแต่ละสาระการเรียนรู้ได้มีการจัดเรียงลำดับตามเล่มของสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ในแต่ละรายวิชา ด้วยการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของตาราง แบ่งออกเป็น 4 ช่อง คือ ช่องที่ 1 บอกรายละเอียดหัวข้อสาระการเรียนรู้ใน

-2-

แต่ละรายวิชา ช่องที่ 2 ให้รายละเอียดเล่มของสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้องว่าอยู่ในเล่มใดบ้าง ช่องที่ 3 ให้รายละเอียดว่าเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน มีชื่อเรื่องอะไรบ้าง และช่องที่ 4 ให้รายละเอียดว่าเรื่องนั้นอยู่หน้าที่เท่าไร

2. ดรรชนี เป็นการนำคำสำคัญต่าง ๆ ที่ปรากฏเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ได้ผ่านการวิเคราะห์เนื้อหาแล้วว่า มีความสอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นำมาจัดเรียงตามลำดับอักษร ก-ฮ พร้อมกับให้ข้อมูลเล่มที่ และหน้าที่ปรากฏเรื่องนั้น ๆ จัดไว้ส่วนท้ายเล่มของคู่มือ

3. วิธีการใช้ สามารถค้นหาได้ 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ถ้าจะค้นหาตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ให้ครูผู้สอนดูว่าจะสอนนักเรียนกลุ่มใดอยู่ในรายวิชาใด และสาระการเรียนรู้ที่จะสอนนั้นเรื่องอะไร ตัวอย่างเช่น

กลุ่มนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์

1. รายวิชาพื้นฐาน ชีววิทยา

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
1/1 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	3	ทรัพยากรป่าไม้	167-201
	3	วัชพืช	249-265
	5	พันธุ์ไม้ป่า	267-299
	10	สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ	229-241

จากตัวอย่างทำให้ทราบว่า เมื่อครูผู้สอนจะสอนกลุ่มนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ รายวิชาพื้นฐานชีววิทยา สาระการเรียนรู้ที่ 1/1 เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ครูผู้สอนสามารถเปิดคู่มือไปที่สาระการเรียนรู้เรื่องนี้ได้ เมื่อพบแล้วข้อมูลจากในตารางจะบอกให้ทราบว่า เรื่องที่สามารถใช้ประกอบการสอนได้ ในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่ม 3 เรื่องทรัพยากรป่าไม้ หน้า 167-201 เรื่องวัชพืช หน้า 249-265 เล่ม 5 เรื่องพันธุ์ไม้ป่า หน้า 267-299 และเล่ม 10 เรื่องสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ หน้า 229-241 ซึ่งครูผู้สอนสามารถใช้ประโยชน์โดยการอ่านเพิ่มเติม นำความรู้ไปถ่ายทอดให้นักเรียน หรืออาจกำหนดเป็นแหล่งความรู้ให้นักเรียนไปอ่านเพิ่มเติมได้

ส่วนที่ 2 ถ้าจะค้นเรื่องใด ๆ ในสารานุกรม สามารถค้นได้จากดรรชนี ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการค้นหาเรื่องทรัพยากรป่าไม้ ให้เปิดค้นหาดรรชนีที่ตัวอักษร “ท” จะพบรายละเอียดข้อมูลดังนี้

ทรัพยากรป่าไม้

3 : 167-201

หมายความว่า เรื่องทรัพยากรป่าไม้ ปรากฏอยู่ในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่ม 3 หน้าที่ 167-201 เป็นต้น

-3-

เนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
กับเรื่องในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้อง

กลุ่มนักเรียนที่เห็นวิทยาศาสตร์

1. รายวิชาพื้นฐาน ชีววิทยา

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
1/1 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	3	ทรัพยากรป่าไม้	167-201
	3	วัชพืช	249-265
	5	พันธุ์ไม้ป่า	267-299
	10	สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ	229-241
	12	การพัฒนาแหล่งน้ำ	249-299
	13	ชีวิตชนบทไทย	33-53
	14	สารพิษและสิ่งปนเปื้อนอาหาร	225-245
	15	ไม้สัก	73-97
	15	น้ำเสีย	173-187
	15	ขยะมูลฝอย	189-211
	15	ปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับสากล	243-271
	17	ระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่าง ธรรมชาติกับสิ่งมีชีวิต	61-81
	17	ของเสียที่เป็นอันตราย	107-135
	17	การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์	137-161
	18	สภาพแวดล้อมกับการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์	3-29
	18	ยาฆ่าแมลง	165-181
	18	ดินและปุ๋ย	183-213
	19	การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	11-49
	21	พฤกษศาสตร์พื้นบ้าน	221-255
	21	การอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ	257-291
22	อาชีวอนามัย	165-197	
22	สัตว์ทะเลหน้าดิน	217-253	
23	เฟอร์นิเจอร์ไทย	151-191	

-4-

1. รายวิชาพื้นฐาน ชีววิทยา (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
1/1 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	26	เชื้อเพลิง ยานยนต์ และสิ่งแวดล้อม	131-167
	26	สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน	237-269
	27	การท่องเที่ยวเชิงนิเวศ	62-100
	31	ซากดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย	161-197
1/2 คุณภาพของสิ่งมีชีวิต	1	ปลา	105-149
	2	อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส	135-155
	4	ความสมดุลของของเหลวในร่างกาย	42-73
	7	การเลี้ยงปลา	141-177
	8	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา	39-121
	8	การบริหารทารกและโรคทางกุมารเวชศาสตร์	137-173
	8	เลือดและธนาคารเลือดในประเทศไทย	207-225
	9	โรคมะเร็ง	105-125
	10	โรคทางอายุรศาสตร์	3-59
	10	โรคติดต่อและโรคเขตร้อน	61-99
	10	โรคภูมิแพ้	101-109
	17	โรคตับอักเสบจากไวรัส	83-105
	20	ภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องหรือโรคเอดส์	243-269
	22	สัตว์ทะเลหน้าดิน	217-253
	24	โรคติดเชื้ออุบัติใหม่และโรคติดเชื้ออุบัติซ้ำ	241-275
	27	ผู้สูงอายุ	194-226
	29	ปลาสวยงาม	209-241
1/3 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและความหลากหลายทางชีวภาพ	1	ปลา	105-149
	2	อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส	135-155
	3	ข้าว	3-49
	4	ไวรัส	74-105
	7	การเลี้ยงปลา	141-177
	8	เลือดและธนาคารเลือดในประเทศไทย	207-225
	9	นิติเวชศาสตร์	185-199

-5-

1. รายวิชาพื้นฐาน ชีววิทยา (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
1/3 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและความหลากหลายทางชีวภาพ	14	ข้าวฟ่าง	181-205
	14	เทคโนโลยีชีวภาพ	207-223
	17	โรคตับอักเสบจากไวรัส	83-105
	17	การปรับปรุงพันธุ์พืช	211-237
	17	ข้าวสาลี	239-273
	19	แมลง	153-189
	20	การปลูกถ่ายอวัยวะ	271-295
	24	โรคติดเชื้ออุบัติใหม่และโรคติดเชื้ออุบัติซ้ำ	241-275
	26	สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน	237-269
	27	การปฏิบัติทางพันธุกรรม	266-297
	28	เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร	127-155
	29	ธาลัสซีเมีย	243-269
	30	ปลากัด	199-233
	31	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	129-159
32	ชีวสารสนเทศศาสตร์	179-199	
32	นาโนเทคโนโลยี	233-271	

2. รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
2/1 ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต		-	
2/2 การศึกษาชีววิทยา	2	อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส	135-155
2/3 เคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต	5	อ้อย	65-107
	9	โภชนาการ	201-221
	13	อาหารไทย	203-225
	14	เทคโนโลยีชีวภาพ	207-223
	31	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	129-159

-6-

2. รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
2/4 เซลล์ของสิ่งมีชีวิต	4	การเรืองแสงของสิ่งมีชีวิต	2-13
	8	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา	39-121
	9	พืชและเห็ดของเร	153-163
	10	โรคทางอายุรศาสตร์	3-59
	10	การปลูกกระดูกข้ามคน	263-271
	17	โรคตับอักเสบจากไวรัส	83-105
	20	เสียงและมลภาวะทางเสียง	99-125
	27	พิษภัยของแอลกอฮอล์	164-192
	27	ผู้สูงอายุ	194-226
	34	โรคพาร์กินสัน	259-287
	34	โรคฉี่หนู	289-311
2/5 ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงาน	8	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา	39-121
	9	พืชและเห็ดของเร	153-163
	13	อาหารไทย	203-225
	17	โรคตับอักเสบจากไวรัส	83-105
2/6 การรักษาดุลยภาพในร่างกาย	4	การหายใจ	14-41
	8	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา	39-121
	8	เลือดและธนาการเลือดในประเทศไทย	207-225
	10	โรคทางอายุรศาสตร์	3-59
	10	โรคติดต่อและโรคเขตร้อน	61-99
	10	โรคภูมิแพ้	101-109
	10	การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ	243-261
	19	แมลง	153-189
	20	ภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องหรือโรคเอดส์	243-269
	22	สัตว์ทะเลหน้าดิน	217-253
	29	ปลาสวยงาม	209-241
	34	หอยในประเทศไทย	147-193

-7-

2. รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
2/7 การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต	1	นก	65-103
	1	ปลา	105-149
	4	การเรืองแสงของสิ่งมีชีวิต	2-13
	7	ผีเสื้อในประเทศไทย	29-55
	7	การเลี้ยงปลา	141-177
	8	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา	39-121
	10	การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ	243-261
	19	แมลง	153-189
	22	สัตว์ทะเลหน้าดิน	217-253
	29	ปลาสวยงาม	209-241
	34	หอยในประเทศไทย	147-193
2/8 การรับรู้และการตอบสนอง	8	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา	39-121
	10	โรคทางอายุรศาสตร์	3-59
	10	โรคติดต่อและโรคเขตร้อน	61-99
	10	โรคภูมิแพ้	101-109
	10	โรคผิวหนังที่พบบ่อยในประเทศไทย	111-135
	10	โรคตา	137-159
	10	โรคหู คอ จมูก	161-195
	10	การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ	243-261
	19	แมลง	153-189
	20	เสียงและมลภาวะทางเสียง	99-125
	25	โครงข่ายประสาทเทียม	147-171
	27	พิษภัยของแอลกอฮอล์	164-192
	31	อัลไซเมอร์	267-295
	32	โรคอหิวาต์	273-305
34	โรคพาร์กินสัน	259-287	
2/9 ระบบต่อมไร้ท่อ	8	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา	39-121
	8	การกำเนิดของโรค	123-135

-8-

2. รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
2/9 ระบบต่อมไร้ท่อ	10	โรคทางอายุรศาสตร์	3-59
	10	โรคหู คอ จมูก	161-195
	19	แมลง	153-189
2/10 พฤติกรรมของสัตว์	1	นก	65-103
	7	ผีเสื้อในประเทศไทย	29-55
2/11 การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์	5	เปิดไข่	233-265
	8	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา	39-121
	8	การบริหารอาหารและโรคทางกุมารเวชศาสตร์	137-173
	9	สัตวศาสตร์และนรีเวชวิทยา	21-41
	15	ผึ้ง	3-25
	19	แมลง	153-189
	22	สัตว์ทะเลหน้าดิน	217-253
	26	สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน	237-269
	29	ปลาสวยงาม	209-241
	30	ปลากัด	199-233
2/12 โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก	3	ข้าว	3-49
	3	ข้าวโพด	51-71
	5	ผัก	3-19
	14	ข้าวฟ่าง	181-205
	17	ข้าวสาลี	239-273
	27	ไฮโดรพอนิกส์	132-162
2/13 การสังเคราะห์ด้วยแสง	3	ข้าว	3-49
	3	ข้าวโพด	51-71
	5	อ้อย	65-107
	14	ข้าวฟ่าง	181-205
2/14 การสืบพันธุ์ของพืชดอก	3	ข้าว	3-49
	3	ข้าวโพด	51-71
	5	อ้อย	65-107

-9-

2. รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
2/14 การสืบพันธุ์ของพืชดอก	5	ไม้ผล	21-63
	5	การขยายพันธุ์พืช	183-231
	7	กล้วยไม้	3-27
	7	การปลูกหม่อนเลี้ยงไหม	57-87
	14	ข้าวฟ่าง	181-205
	17	การปรับปรุงพันธุ์พืช	211-237
	17	ข้าวสาลี	239-273
	19	พืชน้ำมัน	51-87
	22	ไม้ดอกหอมของไทย	97-125
	23	ไม้ในวรรณคดีไทย (ตอน 1)	193-221
	24	ไม้ในวรรณคดีไทย (ตอน 2)	47-85
	31	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	129-159
2/15 การตอบสนองของพืช	3	ข้าวโพด	51-71
	14	ข้าวฟ่าง	181-205
	31	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	129-159
2/16 การถ่ายทอดทางพันธุกรรม	17	การปรับปรุงพันธุ์พืช	211-237
	28	เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร	127-155
2/17 ยีนและโครโมโซม	4	ไวรัส	74-105
	8	การกำเนิดของโรค	123-135
	8	การบริหารทารกและโรคทางกุมารเวชศาสตร์	137-173
	8	เลือดและธนาคารเลือดในประเทศไทย	207-225
	9	นิติเวชศาสตร์	185-199
	17	โรคตับอักเสบจากไวรัส	83-105
	17	การปรับปรุงพันธุ์พืช	211-237
	20	การปลูกถ่ายอวัยวะ	271-295
	27	การปฏิบัติทางพันธุกรรม	266-297
	28	เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร	127-155
29	ธาลัสซีเมีย	243-269	

-10-

2. รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
2/17 ยีนและโครโมโซม	31	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	129-159
	32	ชีวสนเทศศาสตร์	179-199
	32	นาโนเทคโนโลยี	233-271
2/18 พันธุศาสตร์และ เทคโนโลยีทาง DNA	14	เทคโนโลยีชีวภาพ	207-223
	20	การปลูกถ่ายอวัยวะ	271-295
	27	การปฏิบัติทางพันธุกรรม	266-297
	28	เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร	127-155
	29	ธาลัสซีเมีย	243-269
	31	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	129-159
	32	ชีวสนเทศศาสตร์	179-199
	32	นาโนเทคโนโลยี	233-271
2/19 วิวัฒนาการ	33	วิวัฒนาการของมนุษย์	125-165
2/20 ความหลากหลาย ทางชีวภาพ	1	นก	65-103
	1	ปลา	105-149
	2	อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส	135-155
	3	ข้าว	3-49
	4	การเรืองแสงของสิ่งมีชีวิต	2-13
	5	อ้อย	65-107
	5	มันสำปะหลัง	109-127
	5	พืชหัว	129-181
	7	กล้วยไม้	3-27
	7	ผีเสื้อในประเทศไทย	29-55
	7	การเลี้ยงปลา	141-177
	14	ข้าวฟ่าง	181-205
	14	สมุนไพร	247-281
	15	ผึ้ง	3-25
	17	ปอแก้วปอกระเจา	163-185
17	พืชเส้นใย	187-209	

-11-

2. รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
2/20 ความหลากหลายทางชีวภาพ	17	ข้าวสาลี	239-273
	19	พืชน้ำมัน	51-87
	19	แมลง	153-189
	21	พฤกษศาสตร์พื้นบ้าน	221-255
	22	ไม้ดอกหอมของไทย	97-125
	22	สัตว์ทะเลหน้าดิน	217-253
	23	เฟิร์นไทย	151-191
	23	ไม้ในวรรณคดีไทย (ตอน 1)	193-221
	24	ไม้ในวรรณคดีไทย (ตอน 2)	47-85
	26	ส้ม	201-235
	26	สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน	237-269
	29	ปลาสวยงาม	209-241
	30	ไม้ดอกไม้ประดับ	129-161
	30	กล้วย	163-197
	30	ปลากัด	199-233
	33	วิวัฒนาการของมนุษย์	125-165
34	หอยในประเทศไทย	147-193	
2/21 ระบบนิเวศ	3	ทรัพยากรป่าไม้	167-201
	5	พันธุ์ไม้ป่า	267-299
	10	สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ	229-241
	15	ไม้สัก	73-97
	17	ระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างธรรมชาติกับสิ่งมีชีวิต	61-81
	21	การอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ	257-291
	22	สัตว์ทะเลหน้าดิน	217-253
	23	เฟิร์นไทย	151-191
	26	สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน	237-269

-12-

2. รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
2/22 ประชากร	1	นก	65-103
	13	ชีวิตชนบทไทย	33-53
	17	ระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่าง ธรรมชาติกับสิ่งมีชีวิต	61-81
	17	การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์	137-161
	23	ชาติพันธุ์	119-149
2/23 มนุษย์กับความยั่งยืน ของสิ่งแวดล้อม	3	ทรัพยากรป่าไม้	167-201
	10	สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ	229-241
	12	การพัฒนาแหล่งน้ำ	249-299
	14	สารพิษและสิ่งปนเปื้อนอาหาร	225-245
	15	ไม้สัก	73-97
	15	น้ำเสีย	173-187
	15	ขยะมูลฝอย	189-211
	15	ปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับสากล	243-271
	17	ระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่าง ธรรมชาติกับสิ่งมีชีวิต	61-81
	17	ของเสียที่เป็นอันตราย	107-135
	17	การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์	137-161
	18	สภาพแวดล้อมกับการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์	3-29
	18	ยาฆ่าแมลง	165-181
	18	ดินและปุ๋ย	183-213
	19	การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	11-49
	21	การอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ	257-291
	22	อาชีพอนามัย	165-197
	22	สัตว์ทะเลหน้าดิน	217-253
	23	เฟอร์นิเจอร์ไทย	151-191
26	สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน	237-269	
27	การท่องเที่ยวเชิงนิเวศ	62-100	

-13-

3. รายวิชาพื้นฐาน เคมี

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
3/1 ธาตุและสารประกอบ		-	
3/2 ปฏิกิริยาเคมี		-	
3/3 บีโตร์เลียม	7	บ้านเรือนของเรา	215-247
	15	มลพิษทางอากาศ	213-241
	24	บีโตร์เลียมและการผลิต	209-239
	26	เชื้อเพลิง ยานยนต์ และสิ่งแวดล้อม	131-167
	28	พลาสติกกับชีวิตในปัจจุบัน	231-263
	33	เซลล์เชื้อเพลิง	167-195
3/4 พอลิเมอร์	2	อุตสาหกรรม	99-133
	3	ผ้าใย	73-121
	3	ยางพารา	123-165
	3	ทรัพยากรป่าไม้	167-201
	7	การปลูกหม่อนเลี้ยงไหม	57-87
	15	ขยะมูลฝอย	189-211
	17	ของเสียที่เป็นอันตราย	107-135
	17	ปอแก้วปอกระเจา	163-185
	17	พืชเส้นใย	187-209
	28	พลาสติกกับชีวิตในปัจจุบัน	231-263
	30	วัสดุการแพทย์	265-289
3/5 สารชีวโมเลกุล	4	ไวรัส	74-105
	9	โภชนาการ	201-221
	13	อาหารไทย	203-225
	19	พืชน้ำมัน	51-87

-14-

4. รายวิชาเพิ่มเติม เคมี

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
4/1 อะตอมและตารางธาตุ		-	
4/2 พันธะเคมี	32	นาโนเทคโนโลยี	233-271
4/3 สมบัติของธาตุและสารประกอบ	2	อุตสาหกรรม	99-133
	2	อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส	135-155
	18	ดินและปุ๋ย	183-213
	20	อัญมณี	165-203
	27	พลังงานนิวเคลียร์	228-264
	29	การผลิตทองรูปพรรณ	73-103
	34	เครื่องประดับ	113-145
4/4 ปริมาณสัมพัทธ์		-	
4/5 ของแข็ง ของเหลว แก๊ส		-	
4/6 อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี		-	
4/7 สมดุลเคมี	4	การหายใจ	74-105
4/8 กรด - เบส		-	
4/9 ไฟฟ้าเคมี	33	เซลล์เชื้อเพลิง	167-195
4/10 ธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม	2	อุตสาหกรรม	99-133
	3	ผลิตผลป่าไม้	203-231
	17	ของเสียที่เป็นอันตราย	107-135
	18	ยาฆ่าแมลง	165-181
	18	ดินและปุ๋ย	183-213
	20	อัญมณี	165-203
	21	เครื่องถม	123-155
	21	เครื่องปั้น	157-187
	24	การผลิตปูนซีเมนต์	189-207
	30	วัสดุการแพทย์	265-289
34	เครื่องประดับ	113-145	
4/11 เคมีอินทรีย์		-	

-15-

4. รายวิชาเพิ่มเติม เคมี (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
4/12 เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ และผลิตภัณฑ์	2	อุตสาหกรรม	99-133
	7	บ้านเรือนของเรา	215-247
	14	สารพิษและสิ่งปนเปื้อนอาหาร	225-245
	15	ขยะมูลฝอย	189-211
	15	มลพิษทางอากาศ	213-241
	15	ปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับสากล	243-271
	17	การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์	137-161
	24	ปิโตรเลียมและการผลิต	209-239
	26	เชื้อเพลิง ยานยนต์ และสิ่งแวดล้อม	131-167
	28	พลาสติกกับชีวิตในปัจจุบัน	231-263
	30	วัสดุการแพทย์	265-289
	31	ซากดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย	161-197
	33	เซลล์เชื้อเพลิง	167-195
4/13 สารชีวโมเลกุล	9	โภชนาการ	201-221
	13	อาหารไทย	203-225
	19	พืชน้ำมัน	51-87

5. รายวิชาพื้นฐาน ฟิสิกส์

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
5/1 การเคลื่อนที่	4	รถไฟ	160-209
	6	จุด เส้น และผิวโค้ง	93-125
	6	ระยะทาง	127-137
5/2 สนามของแรง		-	
5/3 คลื่น	7	โทรคมนาคม (ภาคแรก)	249-283
	20	เสียงและมลภาวะทางเสียง	99-125
	23	ระบบวิทยุ	247-275

-16-

5. รายวิชาพื้นฐาน ฟิสิกส์ (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
5/4 กัมมันตภาพรังสี และพลังงานนิวเคลียร์	2	อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส	135-155
	27	พลังงานนิวเคลียร์	228-264
	28	โรงไฟฟ้านิวเคลียร์	193-229

6. รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
6/1 บทนำ	2	เวลา	29-61
6/2 การเคลื่อนที่ในหนึ่งและสองมิติ	6	จุด เส้น และผิวโค้ง	93-125
	6	ระยะทาง	127-137
6/3 แรงแรง มวล กฎการเคลื่อนที่		-	
6/4 การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ		-	
6/5 งานและพลังงาน	1	เครื่องจักรกล	151-169
	1	พลังงาน การควบคุมและการใช้ประโยชน์	171-193
	4	รถไฟ	160-209
6/6 โมเมนตัมและการดล			
6/7 การเคลื่อนที่แบบหมุน	2	เวลา	29-61
6/8 สภาพสมดุลงาน สภาพยืดหยุ่น		-	
6/9 ของไหล	1	เครื่องจักรกล	151-169
6/10 ความร้อน		-	
6/11 คลื่นกล	23	ระบบวิทย์	247-275
6/12 เสียง	2	อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส	135-155
	8	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา	39-121
	10	โรคหู คอ จมูก	161-195
	20	เสียงและมลภาวะทางเสียง	99-125
6/13 แสง		-	

6. รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
6/14 แสงและทัศนอุปกรณ์	2	อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส	135-155
	8	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา	39-121
	10	โรคตา	137-159
	20	เซลล์แสงอาทิตย์	145-163
6/15 ไฟฟ้าสถิต		-	
6/16 ไฟฟ้าและแม่เหล็ก 1	6	ตรรกวิทยา	47-63
	20	เซลล์แสงอาทิตย์	145-163
6/17 ไฟฟ้าและแม่เหล็ก 2	7	บ้านเรือนของเรา	215-247
	19	สารกึ่งตัวนำ	265-283
	20	เซลล์แสงอาทิตย์	145-163
6/18 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	1	พลังงาน การควบคุมและการใช้ประโยชน์	171-193
	2	อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส	135-155
	7	โทรคมนาคม (ภาคแรก)	249-283
	23	ระบบวิทยุ	247-275
6/19 ฟิสิกส์อะตอม	1	พลังงาน การควบคุมและการใช้ประโยชน์	171-193
	2	อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส	135-155
	9	รังสีวิทยา	127-151
	19	สารกึ่งตัวนำ	265-283
	20	เลเซอร์	127-143
	32	นาโนเทคโนโลยี	233-271
6/20 ฟิสิกส์นิวเคลียร์	2	อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส	135-155
	27	พลังงานนิวเคลียร์	228-264
	28	โรงไฟฟ้านิวเคลียร์	193-229
6/21 วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ และ การใช้งานทางวิทยาศาสตร์		-	

7. รายวิชาพื้นฐาน วิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
7/1 โครงสร้างโลก	2	บรรยากาศ	63-77
	15	ปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับสากล	243-271
	33	เปลือกโลกและหิน	197-233
7/2 โลกและการเปลี่ยนแปลง	4	ปรากฏการณ์ของอากาศ	106-145
	4	ภูมิอากาศ	146-159
	12	แผนที่	337-391
	15	ชุมชนโบราณในเมืองไทยจากหลักฐานภาพถ่ายทางอากาศ	127-171
	33	เปลือกโลกและหิน	197-233
	34	พายุและฝนในประเทศไทย	221-257
7/3 ปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา	28	แผ่นดินไหว	256-293
	30	คลื่นสึนามิ	235-263
7/4 ธรณีประวัติ	31	ซากดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย	161-159
	33	เปลือกโลกและหิน	197-233
7/5 เอกภพ	1	ท้องฟ้ากลางคืน	43-63
	31	ดาวหาง	199-225
7/6 ดาวฤกษ์	1	ดวงอาทิตย์	3-21
	31	ระบบสุริยะ	227-265
7/7 ระบบสุริยะ	1	ดวงอาทิตย์	3-21
	1	อุปราดา	23-41
	20	เซลล์แสงอาทิตย์	145-163
	31	ดาวหาง	199-225
	31	ระบบสุริยะ	227-265
7/8 เทคโนโลยีอวกาศ	2	การตรวจอากาศ	79-97
	12	แผนที่	337-391
	15	ชุมชนโบราณในเมืองไทยจากหลักฐานฯ	127-171
	16	ดาวเทียมเพื่อการเกษตร	219-235
	23	ระบบวิทยุ	247-275

กลุ่มนักเรียนที่ไม่เห็นวิทยาศาสตร์

8. รายวิชาพื้นฐาน ดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
8/1 อยู่ดีมีสุข	1	ปลา	105-149
	4	ความสมดุลของของเหลวในร่างกาย	42-73
	8	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา	39-121
	22	สัตว์ทะเลหน้าดิน	217-253
	26	สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน	237-269
	29	ปลาสวยงาม	209-241
8/2 อยู่อย่างปลอดภัย	8	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา	39-121
	8	การกำเนิดของโรค	123-135
	8	การบริหารทารกและโรคทางกุมารเวชศาสตร์	137-173
	9	โรคมะเร็ง	105-125
	10	โรคทางอายุรศาสตร์	3-59
	10	โรคติดต่อและโรคเขตร้อน	61-99
	10	โรคภูมิแพ้	101-109
	10	โรคผิวหนังที่พบบ่อยในประเทศไทย	111-135
	17	โรคตับอักเสบจากไวรัส	83-105
	20	ภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องหรือโรคเอดส์	243-269
	24	โรคติดเชื้ออุบัติใหม่และโรคติดเชื้ออุบัติซ้ำ	241-275
	27	พิษภัยของแอลกอฮอล์	164-192
	27	ผู้สูงอายุ	194-226
	29	ธาลัสซีเมีย	243-269
	29	การดูแลสุขภาพที่บ้าน	271-297
	31	อัลไซเมอร์	267-295
	32	โรคอหิวาต์	273-305
33	อาหารกับโรคเรื้อรัง	235-265	
34	โรคพาร์กินสัน	259-287	
34	โรคฉี่หนู	289-311	

9. รายวิชาพื้นฐาน สารและสมบัติของสาร

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
9/1 ธาตุและสารประกอบ	20	อัญมณี	165-203
	29	การผลิตทองรูปพรรณ	73-103
	34	เครื่องประดับ	113-145
9/2 ปฏิกริยาเคมี	14	สารพิษและสิ่งปนเปื้อนอาหาร	225-245
	15	ปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับสากล	243-271
	17	ของเสียที่เป็นอันตราย	107-135
	18	ยาฆ่าแมลง	165-181
	18	ดินและปุ๋ย	183-213
9/3 สารชีวโมเลกุล	9	โภชนาการ	201-221
	13	อาหารไทย	203-225
	19	พืชน้ำมัน	51-87
9/4 ปิโตรเลียม	7	บ้านเรือนของเรา	215-247
	15	มลพิษทางอากาศ	213-241
	15	ปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับสากล	243-271
	17	ของเสียที่เป็นอันตราย	107-135
	24	ปิโตรเลียมและการผลิต	209-239
	26	เชื้อเพลิง ยานยนต์ และสิ่งแวดล้อม	131-167
	28	พลาสติกกับชีวิตในปัจจุบัน	231-263
33	เซลล์เชื้อเพลิง	167-195	
9/5 พอลิเมอร์	2	อุตสาหกรรม	99-133
	3	ฝ้าย	73-121
	3	ยางพารา	123-165
	3	ผลิตผลป่าไม้	203-231
	7	การปลูกหม่อนเลี้ยงไหม	57-87
	7	บ้านเรือนของเรา	215-247
	15	ขยะมูลฝอย	189-211
	15	ปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับสากล	243-271
	17	ของเสียที่เป็นอันตราย	107-135

-21-

9. รายวิชาพื้นฐาน สารและสมบัติของสาร (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
9/5 พอลิเมอร์	17	ปอแก้วปอกระเจา	163-185
	17	พืชเส้นใย	187-209
	28	พลาสติกกับชีวิตในปัจจุบัน	231-263
	30	วัสดุการแพทย์	265-289

10. รายวิชาพื้นฐาน ดวงดาวและโลกของเรา

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
10/1 โลกและการเปลี่ยนแปลง	2	บรรยากาศ	63-77
	4	ปรากฏการณ์ของอากาศ	106-145
	4	ภูมิอากาศ	146-159
	12	แผนที่	337-391
	15	ปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับสากล	243-271
	28	พลาสติกกับชีวิตในปัจจุบัน	231-263
	30	คลื่นสึนามิ	235-263
	33	เปลือกโลกและหิน	197-233
	34	พายุและฝนในประเทศไทย	221-257
10/2 ธรณีภาค	15	ชุมชนโบราณในเมืองไทยจากหลักฐานฯ	127-171
	33	เปลือกโลกและหิน	197-233
10/3 ธรณีประวัติ	31	ซากดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย	161-159
	33	เปลือกโลกและหิน	197-233
10/4 เอกภพ	31	ดาวหาง	199-225
10/5 ดาวฤกษ์	1	ดวงอาทิตย์	3-21
	31	ระบบสุริยะ	227-265
10/6 กำเนิดระบบสุริยะ	1	ดวงอาทิตย์	3-21
	1	อุปราดา	23-41
	20	เซลล์แสงอาทิตย์	145-163
	31	ดาวหาง	199-225

-22-

10. รายวิชาพื้นฐาน ดวงดาวและโลกของเรา (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
10/6 กำเนิดระบบสุริยะ	31	ระบบสุริยะ	227-265
10/7 เทคโนโลยีอวกาศ	2	การตรวจอากาศ	79-97
	12	แผนที่	337-391
	15	ชุมชนโบราณในเมืองไทยจากหลักฐานภาพถ่ายทางอากาศ	127-171
	16	ดาวเทียมเพื่อการเกษตร	219-235
	23	ระบบวิทยุ	247-275

11. รายวิชาพื้นฐาน การเคลื่อนที่และแรงในธรรมชาติ

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
11/1 การเคลื่อนที่		-	
11/2 สนามของแรง		-	

12. รายวิชาพื้นฐาน พันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
12/1 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	3	ทรัพยากรป่าไม้	167-201
	5	พันธุ์ไม้ป่า	267-299
	10	สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ	229-241
	12	การพัฒนาแหล่งน้ำ	249-299
	13	ชีวิตชนบทไทย	33-43
	14	สารพิษและสิ่งปนเปื้อนอาหาร	225-245
	15	น้ำเสีย	173-187
	17	ระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างธรรมชาติกับสิ่งมีชีวิต	61-81
	17	ของเสียที่เป็นอันตราย	107-135
	17	การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์	137-161

-23-

12. รายวิชาพื้นฐาน พันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
12/1 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	18	สภาพแวดล้อมกับการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์	3-29
	18	ยาฆ่าแมลง	165-181
	18	ดินและปุ๋ย	183-213
	19	การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	11-49
	21	การอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ	257-291
	22	สัตว์ทะเลหน้าดิน	217-253
	23	เฟิร์นไทย	151-191
	26	เชื้อเพลิง ยานยนต์ และสิ่งแวดล้อม	131-167
	26	สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน	237-269
	27	การท่องเที่ยวเชิงนิเวศ	62-100
	31	ซากดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย	161-197
12/2 พันธุกรรมและการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	1	ปลา	105-149
	3	ข้าว	3-49
	7	การเลี้ยงปลา	141-177
	8	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา	39-121
	8	การกำเนิดของโรค	123-135
	8	เลือดและธนาคารเลือดในประเทศไทย	207-225
	10	โรคทางอายุรศาสตร์	3-59
	14	ข้าวฟ่าง	181-205
	14	เทคโนโลยีชีวภาพ	207-223
	17	ข้าวสาลี	239-273
	17	โรคตับอักเสบจากไวรัส	83-105
	17	การปรับปรุงพันธุ์พืช	211-237
	20	การปลูกถ่ายอวัยวะ	271-295
	24	โรคติดเชื้ออุบัติใหม่และโรคติดเชื้ออุบัติซ้ำ	241-275
	27	การปฏิบัติทางพันธุกรรม	266-297
28	เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร	127-155	
29	ธาลัสซีเมีย	243-269	

-24-

12. รายวิชาพื้นฐาน พันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
12/2 พันธุกรรมและ การถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรม	31	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	129-159
	32	ชีวสารสนเทศศาสตร์	179-199
	32	นาโนเทคโนโลยี	233-271
12/3 ความหลากหลาย ทางชีวภาพ	2	อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส	135-155
	4	ไวรัส	74-105
	14	สมุนไพรร	61-81
	17	ระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่าง ธรรมชาติกับสิ่งมีชีวิต	163-185
	19	แมลง	153-189
	22	สัตว์ทะเลหน้าดิน	217-253
	26	สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน	237-269
	33	วิวัฒนาการของมนุษย์	125-165

13. รายวิชาพื้นฐาน พลังงาน

สาระการเรียนรู้	สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่สอดคล้อง		
	เล่ม	เรื่อง	หน้า
13/1 คลื่น	7	โทรคมนาคม (ภาคแรก)	249-283
	20	เสียงและมลภาวะทางเสียง	99-125
	20	เซลล์แสงอาทิตย์	145-163
	23	ระบบวิทยุ	247-275
13/2 กัมมันตภาพรังสี และ พลังงานนิวเคลียร์	2	อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส	135-155
	9	รังสีวิทยา	127-151
	14	สารพิษและสิ่งปนเปื้อนอาหาร	225-245
	20	เลเซอร์	127-143
	27	พลังงานนิวเคลียร์	228-264
	28	โรงไฟฟ้านิวเคลียร์	193-229

-25-

ดรรชนี

	เล่มที่ : หน้า		เล่มที่ : หน้า
ก			
กล้วย	30 : 163-197	ข้าว	3 : 3-49
กล้วยไม้	7 : 3-27	ข้าวโพด	3 : 51-71
กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา	8 : 39-121	ข้าวฟ่าง	14 : 181-205
การกำเนิดของโรค	8 : 123-135	ข้าวสาลี	17 : 239-273
การขยายพันธุ์พืช	5 : 183-231		
การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม	19 : 11-49	ค	
การจำแนกและจัดลำดับหมวดหมู่ ของสัตว์	2 : 3-27	คลื่นสึนามิ	30 : 235-263
การดูแลสุขภาพที่บ้าน	29 : 271-297	ความสมดุลของของเหลวในร่างกาย	4 : 42-73
การตรวจอากาศ (อุตุนิยมนิเทศ ตอน 2)	2 : 79-97	เครื่องจักรกล	1 : 151-169
การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์	17 : 137-161	เครื่องถม	21 : 123-155
การท่องเที่ยวเชิงนิเวศ	27 : 62-100	เครื่องประดับ	34 : 113-145
การบริหารจัดการและ โรคทางกุมารเวชศาสตร์	8 : 137-173	เครื่องปั้น	21 : 151-187
การปฏิบัติทางพันธุกรรม	27 : 266-297	โครงข่ายประสาทเทียม	25 : 147-171
การปรับปรุงพันธุ์พืช	17 : 211-237		
การปลูกกระดุกข้ามคน	10 : 263-271	จ	
การปลูกถ่ายอวัยวะ	20 : 271-295	จุด เส้น และผิวโค้ง	6 : 93-125
การปลูกหม่อนเลี้ยงไหม	7 : 57-87		
การผลิตปูนซีเมนต์	24 : 189-207	ช	
การพัฒนาแหล่งน้ำ	12 : 249-299	ชาติพันธุ์	23 : 119-149
การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	31 : 129-159	ชีวสารสนเทศศาสตร์	32 : 179-199
การเรืองแสงของสิ่งมีชีวิต	4 : 2-13	ชีวิตชนบทไทย	13 : 33-53
การเลี้ยงปลา	7 : 141-177	ชุมชนโบราณในเมืองไทยจาก หลักฐานภาพถ่ายทางอากาศ	15 : 127-171
การหายใจ	4 : 14-41	เชื้อเพลิง ยานยนต์ และสิ่งแวดล้อม	26 : 131-167
การอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากร ธรรมชาติ	21 : 293-321		
การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ	10 : 243-261	ซ	
		ซากดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย	31 : 161-197
ข		เซลล์เชื้อเพลิง	33 : 167-195
ขยะมูลฝอย	15 : 189-211	เซลล์แสงอาทิตย์	20 : 145-163
ของเสียที่เป็นอันตราย	17 : 107-135	ด	
		ดวงอาทิตย์	1 : 3-21
		ดาวเทียมเพื่อการเกษตร	16 : 219-235
		ดาวหาง	31 : 199-225
		ดินและปุ๋ย	18 : 183-213

-26-

	เล่มที่ : หน้า		เล่มที่ : หน้า
ด			
ดรรชนีวิทยา	6 : 47-63	ผีเสื้อในประเทศไทย	7 : 29-55
		ผึ้ง	15 : 3-25
ท		ผู้สูงอายุ	27 : 194-226
ทรัพยากรป่าไม้	3 : 167-201	แผ่นดินไหว	28 : 265-293
ท้องฟ้ากลางคืน	1 : 43-63	แผนที่	12 : 337-391
เทคโนโลยีชีวภาพ	14 : 207-223		
เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร	28 : 127-155	ฝ	
โทรคมนาคม (ภาคแรก)	7 : 249-283	ฝ้าย	3 : 73-121
ธ		พ	
ธาลัสซีเมีย	29 : 243-269	พฤกษศาสตร์พื้นบ้าน	21 : 221-255
		พลังงาน การควบคุม	
ห		และการใช้ประโยชน์	1 : 171-193
นก	1 : 65-103	พลังงานนิวเคลียร์	27 : 228-264
นาโนเทคโนโลยี	32 : 233-271	พลาสติกกับชีวิตในปัจจุบัน	28 : 231-263
น้ำเสีย	15 : 173-187	พันธุ์ไม้ป่า	5 : 267-299
นิติเวชศาสตร์	9 : 185-199	พายุและฝนในประเทศไทย	34 : 221-257
		พิษภัยของแอลกอฮอล์	27 : 164-192
บ		พืชน้ำมัน	19 : 51-87
บรรยากาศ (อุตุนิยมวิทยา ตอน 1)	2 : 63-77	พืชเส้นใย	17 : 187-209
บ้านเรือนของเรา	7 : 215-247	พืชหัว	5 : 129-181
ป		ฟ	
ปรากฏการณ์ของอากาศ	4 : 106-145	ฟันและเหงือกของเรา	9 : 153-163
ปลา	1 : 105-149	เฟิร์นไทย	23 : 151-191
ปลากัด	30 : 199-233		
ปลาสวยงาม	29 : 209-241	ภ	
ปอแก้วปอกระเจา	17 : 163-185	ภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง	
ปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับสากล	15 : 243-271	หรือโรคเอดส์	20 : 243-269
ปิโตรเลียมและการผลิต	24 : 209-239	ภูมิอากาศ	4 : 146-159
เปิดไถ่	5 : 233-265	โภชนาการ	9 : 201-221
เปลือกโลกและหิน	33 : 197-233		
ผ		ม	
ผลิตผลป่าไม้	3 : 203-231	มลพิษทางอากาศ	15 : 213-241
ผัก	5 : 3-19	มันสำปะหลัง	5 : 109-127
		แมลง	19 : 153-18

	เล่มที่ : หน้า	27-	เล่มที่ : หน้า
ไม้ดอกไม้ประดับ	30 : 129-161	ว	
ไม้ในวรรณคดีไทย (ตอน 1)	23 : 193-221	วิชาชีพ	3 : 249-265
ไม้ในวรรณคดีไทย (ตอน 2)	24 : 47-85	วัสดุการแพทย์	30 : 265-289
ไม้ผล	5 : 21-63	วิวัฒนาการของมนุษย์	33 : 125-165
ไม้สัก	15 : 73-97	เวลา	2 : 29-61
		ไวรัส	4 : 74-105
ย		ส	
ยาฆ่าแมลง	18 : 165-181	สภาพแวดล้อมกับการตั้งถิ่นฐาน	
ยางพารา	3 : 123-165	ของมนุษย์ในประเทศไทย	18 : 3-29
ร		สัม	26 : 201-235
รถไฟ	4 : 160-209	สมุนไพร	14 : 247-281
ระบบนิเวศและความสัมพันธ์		สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน	26 : 237-269
ระหว่างธรรมชาติกับสิ่งมีชีวิต	17 : 61-81	สารกึ่งตัวนำ	19 : 265-283
ระบบวิทยุ	23 : 247-275	สารพิษและสิ่งปนเปื้อนอาหาร	14 : 225-245
ระบบสุริยะ	31 : 227-265	สิ่งแวดล้อม และสุขภาพ	10 : 229-241
ระยะทาง	6 : 127-137	สูติศาสตร์และนรีเวชวิทยา	9 : 21-41
รังสีวิทยา	9 : 127-151	เสียงและมลภาวะทางเสียง	20 : 99-125
โรคฉี่หนู	34 : 289-311	ห	
โรคตับอักเสบจากไวรัส	17 : 83-105	หอยในประเทศไทย	34 : 147-193
โรคตา	10 : 137-159	อ	
โรคติดเชื้ออุบัติใหม่และ		อ้อย	5 : 65-107
โรคติดเชื้ออุบัติซ้ำ	24 : 241-275	อัญมณี	20 : 165-203
โรคติดต่อและโรคเขตร้อน	10 : 61-99	อัลไซเมอร์	31 : 267-295
โรคทางอายุรศาสตร์	10 : 3-59	อาชีวอนามัย	22 : 165-197
โรคผิวหนังที่พบบ่อยในประเทศไทย	10 : 111-135	อาหารกับโรคเรื้อรัง	33 : 235-265
โรคพาร์กินสัน	34 : 259-287	อาหารไทย	13 : 203-225
โรคภูมิแพ้	10 : 101-109	อุตสาหกรรม	2 : 99-133
โรคมะเร็ง	9 : 105-125	อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส	2 : 135-155
โรคหู คอ จมูก	10 : 161-195	อุปราคา	1 : 23-41
โรคอหิวาต์	32 : 273-305		
โรงไฟฟ้านิวเคลียร์	28 : 193-229	ฮ	
ล		ไฮโดรฟอนิกส์	27 : 132-162
เลเซอร์	20 : 127-143		
เลือดและธนาคารเลือดในประเทศไทย	8 : 207-225		



ประวัตย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวจารุณี อภิวรชัย
วันเดือนปีเกิด	1 กรกฎาคม พ.ศ. 2521
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	69 หมู่ 3 ตำบลบ้านหลวง อำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม 73150
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครู
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดสามง่าม (คงทองอนุสรณ์) อำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2539	มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนราชินีบูรณะ จังหวัดนครปฐม
พ.ศ. 2543	กศ.บ. (บรรณารักษศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2554	ศศ.ม. (บรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ