

มูลนิธิโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน
โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร
มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร

แนวการใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ในการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา



ลิขสิทธิ์เป็นของมูลนิธิโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ สามารถนำไปใช้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาเท่านั้น
หากมีวัตถุประสงค์อื่นใดขอให้ติดต่อมายังมูลนิธิโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ

แนวการใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน
ในการจัดการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษา

มูลนิธิโครงการสารานุกรมไทย
สำหรับเยาวชน

มูลนิธิโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์
ในพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร

คำนำ

พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร ทรงมีพระราชปรารภ กับคณะกรรมการโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ณ พระตำหนักจิตรลดารโหฐาน เมื่อวันที่ ๗ พฤศจิกายน พุทธศักราช ๒๕๑๒ ดังปรากฏในหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ทุกเล่มว่า “...หนังสือประเภทสารานุกรมนั้น บรรจุสรรพวิชาการอันเป็นสาระไว้ครบทุกแขนง เมื่อมีความต้องการหรือพอใจจะเรียนรู้เรื่องใดก็สามารถค้นหาอ่าน ทราบโดยสะดวก นับว่าเป็นหนังสือที่มีประโยชน์ เกื้อกูลการศึกษา เพิ่มพูนปัญญาด้วยตนเองของประชาชนอย่างสำคัญ ...มีความมุ่งหมายที่จะนำวิชาการแขนงต่าง ๆ ที่ควรศึกษาออกเผยแพร่แก่เยาวชนให้แพร่หลาย ทั่วถึง เพื่อเยาวชน จักได้หาความรู้ ช่วยตนเองได้จากการอ่านหนังสือ และเพื่อให้ใช้ประโยชน์อันกว้างขวางยิ่งขึ้น...” ทรงมีพระราชดำรัสให้ ตั้งโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ขึ้นเมื่อปีพ.ศ. ๒๕๑๒ โดยเริ่มจัดพิมพ์หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่มแรกในปีพ.ศ. ๒๕๑๖ และจัดพิมพ์ต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน (พ.ศ. ๒๕๖๒) รวม ๔๑ เล่ม

มูลนิธิโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร ได้ตระหนักและเห็นความสำคัญของการใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับ เยาวชนฯ ในการจัดการเรียนรู้ ให้แพร่หลายทั่วถึงมากยิ่งขึ้น จึงดำเนินการวิเคราะห์ความสอดคล้องของเนื้อหาใน หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ กับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ระดับมัธยมศึกษาทุกกลุ่มสาระ การเรียนรู้ และทุกชั้น โดยจัดทำเป็นเอกสารแนวการใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ในการจัดการเรียนรู้ ทั้ง ๘ กลุ่มสาระการเรียนรู้ขึ้น สำหรับเอกสารฉบับนี้เป็นแนวทางการใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ในการ จัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา เพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับโรงเรียน และครูผู้ ประกอบการจัดการเรียนรู้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

ขอขอบคุณคณะทำงาน ผู้บริหาร คณะครู โรงเรียน และผู้มีส่วนร่วมในการจัดทำเอกสารฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์และนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ได้อย่างเหมาะสม

มูลนิธิโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์
ในพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร

สารบัญ

หน้า

คำนำ		
สารบัญ		ก
สารบัญแผนภูมิ		ข
สารบัญตาราง		ค
บทที่ ๑	หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ	๑
	- ความสำคัญของหนังสือสารานุกรม	๑
	- ความเป็นมาของหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ	๑
	- ลักษณะของหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ	๒
	- ประโยชน์ของหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ	๒
	- การจัดพิมพ์และเผยแพร่	๒
	- การส่งเสริมการใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ในการจัดการเรียนรู้	๒
	- วัตถุประสงค์	๓
	- การดำเนินการ	๓
บทที่ ๒	แนวการใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ในการจัดการเรียนรู้	๕
	- การส่งเสริมของหน่วยงานทางการศึกษา	๕
	- แนวดำเนินการของโรงเรียน	๕
	- แนวการจัดการเรียนรู้	๖
	- ความสำเร็จของการใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ในการจัดการเรียนรู้	๑๕
บทที่ ๓	ผลการวิเคราะห์เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)	๑๖
	- การวิเคราะห์เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ	๑๖
	- ผลการวิเคราะห์	๑๖
	- การนำผลการวิเคราะห์ไปใช้	๑๘
บรรณานุกรม		๑๙
ภาคผนวก		๒๒
คณะทำงาน		๑๔๑

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิ การดำเนินการส่งเสริมการใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ในการจัดการเรียนรู้

หน้า

๔

มูลนิธิโครงการสารานุกรมไทย
สำหรับเยาวชนฯ

สารบัญตาราง

	หน้า	
ตาราง ๑	สรุปจำนวนเล่มและจำนวนเรื่องจากการวิเคราะห์เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๖ จำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้	๑๗
ตาราง ๒	สรุปจำนวนเรื่องจากการวิเคราะห์เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๖ จำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้และระดับชั้น	๑๘
ตาราง ๓	สรุปจำนวนเรื่องจากการวิเคราะห์เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๖	๒๓
ตาราง ๔	ตัวอย่างตารางการวิเคราะห์เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ โรงเรียนต้นแบบ	๑๓๐
ตาราง ๕	ตัวอย่างตารางการวิเคราะห์เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ โรงเรียนแกนนำ	๑๓๑

บทที่ ๑

หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ

ความสำคัญของหนังสือสารานุกรม

ความรู้ในวิชาการตลอดจนเรื่องราวข่าวสารทั่วไปเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติและข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นโดยพฤติกรรมของมนุษย์นั้นเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดพัฒนาการในตัวคนและสังคม วิชาการเป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมนุษยชาติ เป็นแหล่งทรัพยากรที่ใช้ไม่หมดสิ้น ยิ่งใช้ก็ยิ่งเพิ่มพูน พัฒนาการของมนุษย์ตั้งแต่สมัยแรกเริ่มมาจนถึงปัจจุบันได้อาศัยทรัพย์สินทางปัญญาที่บรรพชนสร้างไว้ และบันทึกไว้ เป็นมรดกตกทอดถึงชนในรุ่นปัจจุบัน หนังสือสารานุกรมเป็นหนังสือซึ่งรวมวิชาความรู้ และเรื่องราวต่าง ๆ ที่มนุษย์เรียนรู้และได้คิดสร้างสรรค์ไว้ทั้งหมด จึงนับเป็นคลังทรัพย์สินทางปัญญาที่บริบูรณ์ในตัวเอง เปิดโอกาสให้ผู้ใฝ่รู้สามารถอ่านเพื่อแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้ตลอดเวลาตามความสามารถของตน เหมือนห้องสมุดขนาดเล็กที่เคลื่อนย้ายได้ตามผู้เป็นเจ้าของ ความรู้ในหนังสือสารานุกรมที่สร้างขึ้นในแต่ละยุคแต่ละสมัยจะทันสมัยที่สุดสำหรับยุคนั้น ๆ

นอกจากจะเป็นคลังทรัพย์สินทางปัญญาของมนุษย์แล้ว หนังสือสารานุกรมยังมีส่วนในการสร้างและพัฒนาวิธีการจัดระบบความรู้ต่าง ๆ มีการจัดหมวดหมู่ความรู้ เรียงลำดับความสำคัญของความรู้ ชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ในสาขาวิชาต่าง การสร้างคำแทนเนื้อเรื่อง และการเลือกค่าสำคัญที่มีอยู่ในเรื่องแต่ละเรื่องมาจัดทำเป็นดัชนีค้นเรื่องท้ายเล่มหรือในเล่มสุดท้ายของชุด ทั้งเพื่ออำนวยความสะดวกในการค้นหาเรื่องที่ต้องการ วิธีการเหล่านี้เป็นต้นเค้าส่วนหนึ่งของวิชาบรรณารักษศาสตร์ และสารนิเทศศาสตร์ในปัจจุบัน (โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ. ๒๕๔๘ : ๖๘)

ความเป็นมาของหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ

โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ก่อตั้งขึ้นเมื่อปีพ.ศ. ๒๕๑๒ ตามพระราชปราชญ์ของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร ซึ่งทรงตระหนักในความสำคัญของหนังสือสารานุกรมว่า เป็นแหล่งความรู้ที่จำเป็นในการศึกษาแก่คนทุกเพศทุกวัย ดังพระบรมราชาธิบายเกี่ยวกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่จะอัญเชิญมากล่าวโดยสรุป ดังนี้ (โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ. ๒๕๔๘ : ๖๙)

๑. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ต้องเป็นหนังสือที่คนไทยเป็นผู้เขียนขึ้น เพื่อให้คนไทยอ่าน จัดทำโดยทุนของคนไทย ไม่ใช่ถอดแบบมาจากต่างประเทศเสียทั้งหมด คือเพียงแต่รักษาแบบที่ฝรั่งทำไว้เป็นตัวอย่างดีอยู่แล้ว นำมาคิดทำแบบของเราให้เหมาะสมกับคนไทย

๒. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ต้องเป็นหนังสือประเภทความรู้ทั่วไป มีความรู้สารพัดอย่าง จะช่วยแก้ปัญหาของการขาดแคลนแหล่งความรู้ การขาดแคลนครู และการขาดแคลนโรงเรียนได้เป็นอย่างดี

๓. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ จะต้องให้ความรู้ในวิชาทุกสาขาวิชา และแต่ละสาขาวิชานั้นมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

๔. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ จะทำขึ้นสำหรับ ๓ ระดับอายุในเล่มเดียวกัน เพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจเรื่องราวได้ตามระดับอายุ คือ ก) ระดับเด็กเล็ก อายุระหว่าง ๘ - ๑๑ ปี ข) ระดับเด็กกลาง อายุระหว่าง ๑๒ - ๑๔ ปี ค) ระดับเด็กโต เรียนอยู่ในชั้นมัธยมศึกษา และผู้ใหญ่ผู้สนใจทั่วไป

๕. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ นี้ ต้องมีเฉพาะหลักวิชาแท้ เฉพาะข้อเท็จจริง ผู้เขียนจะไม่แสดงความคิดเห็นของตนเองในเรื่องนั้น ๆ

คณะกรรมการโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ได้จัดทำหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่มตัวอย่างขึ้นในปีพ.ศ. ๒๕๑๒ โดยผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ๗ สาขาวิชา คือ ๑) สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๒) สาขาวิศวกรรมศาสตร์ ๓) สาขาสังคมศาสตร์ ๔) สาขาเกษตรศาสตร์ ๕) สาขามนุษยศาสตร์ ศิลปะ และวัฒนธรรม ๖) สาขาศึกษาศาสตร์ และ ๗) สาขาแพทยศาสตร์และสาธารณสุข คณะกรรมการดำเนินงานได้

จัดทำหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่มตัวอย่างขึ้น และจัดพิมพ์หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่ม ๑ ในปีพ.ศ. ๒๕๑๖

ลักษณะของหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ

๑. จัดพิมพ์เป็นชุดโดยเน้นความรู้ที่เกิดขึ้น และมีอยู่ในประเทศไทย จัดทำโดยคนไทย เพื่อให้คนไทยทุกเพศทุกวัยได้มีโอกาสอ่าน เป็นการเพิ่มพูนความรู้พื้นฐานในวิชาการสาขาต่าง ๆ
๒. จัดเนื้อเรื่องของสาขาวิชาต่าง ๆ ไว้ในเล่มเดียวกัน เพื่อให้ผู้ที่สนใจอ่านเนื้อเรื่องในสาขาวิชาใดแล้ว ยังมีโอกาสได้อ่านหรืออ้างอิงเนื้อเรื่องในสาขาวิชาอื่น ๆ ประกอบไปด้วย เพื่อให้เกิดความหลากหลายของความรู้ที่ผู้อ่านสามารถเลือกอ่านได้ตามต้องการ
๓. เรียบเรียงเนื้อหาของทุกเรื่อง แบ่งเป็น ๓ ระดับความรู้ โดยประสงค์ให้ความรู้ ความเข้าใจ แก่เด็กประถมระดับหนึ่ง เด็กมัธยมระดับหนึ่ง และเด็กมัธยมใหญ่รวมทั้งผู้ใหญ่ทั่วไปที่สนใจอีกระดับหนึ่ง
๔. จัดทำรูปเล่มให้แข็งแรง มีความคงทนในการใช้ สามารถพัฒนาวิธีการนำไปใช้ เป็นสื่อต่าง ๆ ได้ตามความเหมาะสม

ประโยชน์ของหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ

๑. เป็นแหล่งข้อมูลค้นหาคำตอบเกี่ยวกับข้อเท็จจริงได้ทุก ๆ แขนง
๒. ข้อเท็จจริงในหนังสือสารานุกรมไทยฯ เชื่อถือได้ เพราะเป็นหนังสือที่เขียนโดยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชานั้น ๆ
๓. เป็นแหล่งศึกษาพื้นฐานความรู้เชิงประวัติความเป็นมา และวิวัฒนาการของศาสตร์ในสาขาต่าง ๆ อย่างทั่วถึง
๔. ได้ความรู้ที่ถูกต้อง เชื่อถือได้เพราะมีการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง
๕. ผู้ใช้สามารถค้นหาคำตอบได้สะดวกและรวดเร็ว เพราะมีเครื่องมือช่วยค้นคือดัชนี (Index)
๖. ผู้ใช้สามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เพราะมีการจัดเรียงลำดับเนื้อเรื่องอย่างมีระเบียบ

การจัดพิมพ์และเผยแพร่

โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ จัดพิมพ์เผยแพร่เล่ม ๑ ในปี พ.ศ. ๒๕๑๖ จำนวน ๑๐,๐๐๐ เล่ม และครึ่งหนึ่งของจำนวนที่พิมพ์ได้ทูลเกล้าฯ ถวายพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร เพื่อพระราชทานให้แก่โรงเรียนและห้องสมุดต่าง ๆ ทั่วราชอาณาจักร ส่วนจำนวนที่เหลือได้นำออกจำหน่ายแก่ประชาชนทั่วไป เพื่อเป็นทุนในการจัดทำหนังสือเล่มต่อไป ปีพ.ศ. ๒๕๖๒ ได้จัดพิมพ์หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ถึงเล่ม ๔๑ พร้อมทั้งจัดทำในรูปแบบซีดีรอม (CD - ROM) เพื่อเผยแพร่เนื้อหาบางส่วนทางสื่อออนไลน์ด้วย

ปีพ.ศ. ๒๕๔๘ ได้จัดทำหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ฉบับเสริมการเรียนรู้ โดยคัดเลือกเรื่องที่น่าสนใจจากหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ มาเรียบเรียงเนื้อหาใหม่ให้เหมาะสมกับผู้อ่านอายุระหว่าง ๑๐ - ๑๕ ปี และจัดพิมพ์เป็นเล่มขนาดเล็ก เพื่อความสะดวกในการนำไปอ่าน ปัจจุบันปีพ.ศ. ๒๕๖๒ จัดพิมพ์ถึงเล่ม ๒๑

การส่งเสริมการใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ในการจัดการเรียนรู้

โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ได้รับความร่วมมือจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชน เช่น สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สโมสรไลออนส์สากลภาครวม ๓๑๐ประเทศไทย และสมาชิกไลออนส์สนับสนุน การใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น

๑. การแข่งขันตอบคำถาม
๒. การประกวดวาดภาพ
๓. การแต่งคำประพันธ์
๔. การประกวดหนังสือเล่มเล็ก (หนังสือทำมือ)
- ฯลฯ

ปีพ.ศ. ๒๕๖๑ โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ กำหนดให้มีการส่งเสริมการใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ในการจัดการเรียนรู้ให้แพร่หลายทั่วถึงยิ่งขึ้น ในปีพ.ศ. ๒๕๖๑ จึงได้ตั้งคณะทำงานวิเคราะห์ความสอดคล้องของเนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ กับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) โดยมีวัตถุประสงค์และการดำเนินการ ดังนี้

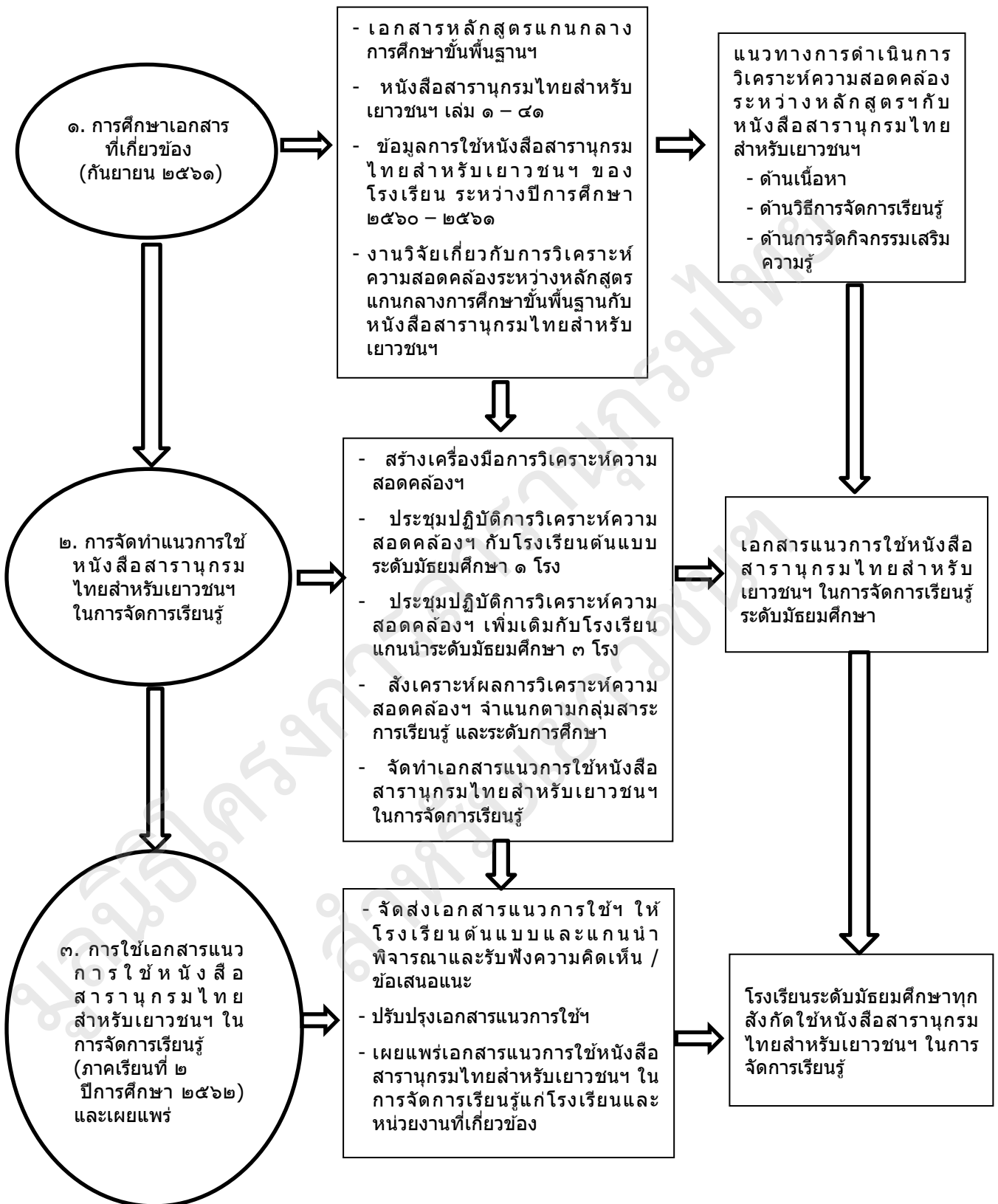
วัตถุประสงค์

เพื่อให้หน่วยงานทางการศึกษา ผู้บริหารโรงเรียนและครูทุกสังกัดมีแนวทางในการส่งเสริมการใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ประกอบการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ได้อย่างแพร่หลายทั่วถึงมากยิ่งขึ้น

การดำเนินการ

โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ดำเนินการจัดทำเอกสารแนวการใช้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ในการจัดการเรียนรู้ ดังแผนภูมิ

แผนภูมิ การดำเนินการส่งเสริมการใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ในการจัดการเรียนรู้
ระดับมัธยมศึกษา



หมายเหตุ โรงเรียนต้นแบบและโรงเรียนแกนนำ เป็นโรงเรียนจิตอาสาดำเนินการ

บทที่ ๒

แนวการใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ในการจัดการเรียนรู้

หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เป็นเอกสารที่มีความสำคัญและใช้กันอย่างแพร่หลาย ในฐานะที่เป็นแหล่งสรรพวิทยาความรู้ โดยรวบรวมความรู้เกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ ในทุกแขนงวิชา ให้รายละเอียดทั้งในแง่ประวัติความเป็นมา วิวัฒนาการ และความรู้ทั่วไป เช่น ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ฯลฯ เรียงลำดับไว้อย่างมีระเบียบ และเรียงตามอักษรหรือแบ่งเป็นหมวดหมู่วิชา เหมาะที่ทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และสามารถอ้างอิงในทางวิชาการได้เป็นอย่างดี

ดังนั้น การนำหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนอย่างแพร่หลาย ทั้งถึงนั้น ควรได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงาน / องค์กร และทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง การจัดการเรียนรู้ก็จะเกิดประโยชน์และคุ้มค่ายิ่งขึ้น

การส่งเสริมของหน่วยงานทางการศึกษา

ปัจจุบันมีหน่วยงานทางการศึกษาทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาคที่มีหน้าที่บริหารการศึกษาในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานโดยตรง เช่น สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการกรุงเทพมหานคร สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ กองบัญชาการตำรวจตระเวนชายแดน กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ฯลฯ หน่วยงานดังกล่าวสามารถส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ โดยใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ได้หลายแนวทาง ดังนี้

๑. จัดทำแผนงาน / โครงการในการขับเคลื่อนให้สอดคล้องกับนโยบายทางการศึกษา และบรรลุเป้าหมายอย่างเป็นรูปธรรม
๒. สนับสนุนให้โรงเรียนและครูใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้ และการศึกษาค้นคว้า
๓. ส่งเสริมสนับสนุนให้โรงเรียนใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ จัดกิจกรรมเสริมทักษะภาษาไทยอย่างเข้มแข็งสู่การสร้างนิสัยรักการอ่านของนักเรียน
๔. ส่งเสริมสนับสนุนห้องสมุดมีชีวิตของโรงเรียน มีกิจกรรมส่งเสริมสนับสนุนการอ่านหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ และนวัตกรรมการอ่าน
๕. ส่งเสริมและพัฒนาครูบรรณารักษ์ ครู หรือบุคลากรที่ทำหน้าที่บรรณารักษ์ให้สามารถดำเนินการส่งเสริมนิสัยรักการอ่านและการปฏิบัติงานห้องสมุดมีชีวิตอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล
๖. ติดตามประเมินผลการดำเนินงานของโรงเรียนอย่างต่อเนื่อง

แนวดำเนินการของโรงเรียน

โรงเรียนเป็นหน่วยงานที่สำคัญที่สุดในการใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เพื่อจัดการเรียนรู้ โรงเรียนสามารถจัดกิจกรรมส่งเสริมได้ ดังนี้

๑. เสริมสร้างแรงจูงใจให้ครูออกแบบการจัดการเรียนรู้ โดยศึกษาจากเอกสารแนวการใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ในการจัดการเรียนรู้ หรือศึกษาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ กับหลักสูตรสถานศึกษา ในการจัดการเรียนรู้
๒. ส่งเสริมสนับสนุนให้นักเรียนใช้สื่อการอ่านที่หลากหลายและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนอย่างสม่ำเสมอ
๓. ร่วมมือกันดำเนินการส่งเสริมนิสัยรักการอ่านให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายของนโยบาย / แผนงาน / โครงการ
๔. จัดให้มีห้องสมุดมีชีวิตโดยเน้นสื่อการอ่านที่หลากหลายมีคุณภาพและปริมาณเพียงพอเหมาะสมกับวัย

๕. จัดกิจกรรมส่งเสริมการอ่านทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ และ สื่อการอ่านของห้องสมุด / แหล่งเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ

๖. ส่งเสริม สนับสนุนครูบรรณารักษ์ ครู หรือบุคลากร ที่ทำหน้าที่บรรณารักษ์ให้สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินงานพัฒนาการอ่าน กิจกรรมส่งเสริมการอ่านหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ และพัฒนาห้องสมุดมีชีวิต

๗. ใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เป็นสื่อในการสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างโรงเรียน ผู้ปกครองและชุมชน เพื่อพัฒนาทักษะการอ่าน ส่งเสริมนิสัยรักการอ่าน และพัฒนาห้องสมุดมีชีวิต

๘. ติดตามประเมินผลการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง

แนวการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ โดยใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ มีแนวทาง ดังนี้

๑. **วิเคราะห์ความสอดคล้อง** เป็นการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) กับเนื้อหาในหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ทั้ง ๔๑ เล่ม จำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้และชั้นเรียน ครูสามารถเลือกผลการวิเคราะห์จากตาราง การวิเคราะห์ ความสอดคล้องไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ หรือวิเคราะห์เพิ่มเติมได้ตามหลักสูตรสถานศึกษา

๒. **จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้** การนำเนื้อหาในหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ เป็นการนำองค์ความรู้ในหนังสือไปใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งครูจะพิจารณาว่า นำไปใช้อย่างไรจึงจะเหมาะสมกับการจัดกิจกรรมและจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ตามองค์ประกอบของแผนที่แต่ละโรงเรียนกำหนดไว้ ในที่นี้จะแสดงตัวอย่างการนำไปใช้ในกิจกรรม ดังนี้

๒.๑ **การนำเข้าสู่บทเรียน** เป็นกิจกรรมกระตุ้นให้นักเรียนมีความพร้อม มีความสนใจใคร่เรียนรู้ หรือทบทวนเรื่องที่เรียนมาแล้ว เพื่อเชื่อมโยงไปสู่เรื่องที่จะเรียนต่อไป ใช้เวลาประมาณ ๕ – ๑๐ นาที ครูสามารถนำ เนื้อหาสาระในหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ มาใช้ในการนำเข้าสู่บทเรียนได้หลากหลายกิจกรรม

การนำภาพมาใช้ในการกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เช่น การสอนเรื่องแผนที่ ครูนำภาพแผนที่ ประเทศไทยในหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่ม ๑๒ เรื่องแผนที่ โดยการถ่ายภาพมาแสดง บนจอคอมพิวเตอร์ หรือจอวีดิทัศน์หน้าห้องเรียน เพื่อให้นักเรียนสังเกตเส้นขนานละติจูด (parallel of latitude) และเส้นลองจิจูด (Longitude) ซึ่งจะเรียนเชื่อมโยงไปสู่ตำแหน่งที่ตั้งของประเทศไทยและส่วนประกอบของแผนที่ เป็นต้น



แผนที่ประเทศไทย จากหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่ม ๑๒

การสอนภาษาไทยเรื่องการเขียนรายงานจากการศึกษาค้นคว้า ครูสามารถนำภาพจากเรื่องต่าง ๆ ในหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ไปให้นักเรียนดูเพื่อกระตุ้นความสนใจ เช่น



ช้างเผือก จากหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่ม ๑๗



ไม้ดอกหอมของไทย
จากหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่ม ๒๒



นิทานพื้นบ้านไทย จากหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่ม ๒๖



ลิเก

จากหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่ม ๒๗



พักร์เด็กพระแม่ธรณี

มวยไทย

จากหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่ม ๓๕

ครูให้นักเรียนดูภาพ บอกสิ่งที่เห็นจากภาพ เมื่อครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีขอบข่ายในการเขียนรายงาน จากการศึกษาค้นคว้าแล้ว ครูจึงแนะนำหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ตลอดจนแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ ที่นักเรียนจะศึกษาค้นคว้าได้

การนำเนื้อหาของหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ มาใช้ในการนำเข้าสู่บทเรียน ครูจัดกิจกรรมได้หลายลักษณะ เช่น การตัดเนื้อหาบางส่วนมาให้อ่านเพื่อความสนใจ การตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องในเนื้อเรื่องให้อ่านเพื่อให้นักเรียนลองคิดและแสวงหาคำตอบ หรือกำหนดประเด็นให้นักเรียนคิด เพื่อศึกษาความรู้ เป็นต้น

๒.๒ **การใช้เป็นสื่อประกอบบทเรียน** การนำหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ไปใช้เป็นส่วนประกอบบทเรียนนั้น ไม่นิยมนำไปใช้โดยตรง เนื่องจากเป็นหนังสือที่มีวัตถุประสงค์ในการจัดทำให้ใช้ได้คงทน จึงมีขนาดรูปเล่มค่อนข้างใหญ่และมีน้ำหนัก ประกอบกับเนื้อหาในแต่ละเล่มมีหลายสาขา แต่ละสาขาเหมาะกับผู้อ่านหลายระดับ ดังนั้น การนำไปใช้เป็นส่วนประกอบบทเรียน จึงควรผ่านการสร้างสรรค์ให้เหมาะสมกับเรื่องและวัยนักเรียน ครูอาจถ่ายเนื้อหาและภาพประกอบเฉพาะเรื่องที่จะให้นักเรียนเรียน บันทึกลงในแผ่น ซี.ดี. เช่น การสอนเรื่องการเลี้ยงผึ้ง หรือ การเห่เรือ แล้วใช้ประกอบการสอนกับนักเรียนกลุ่มใหญ่ กลุ่มย่อย หรือนักเรียนนำไปศึกษาเพิ่มเติมเป็นรายบุคคลได้



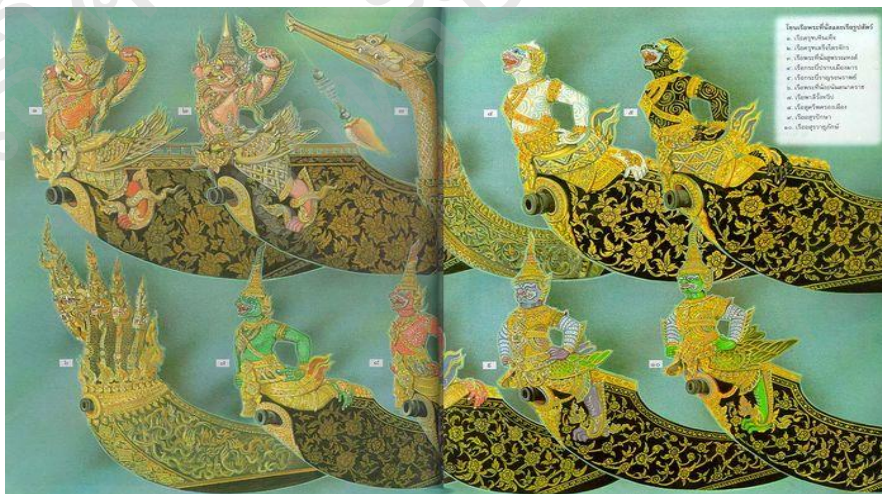
การเลี้ยงผึ้ง

จากหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่ม ๑๕



ศิลปะการเห่เรือ

จากหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่ม ๓๐



การเห่เรือ

จากหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่ม ๒๑

๒.๓ การใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เพื่อการศึกษาค้นคว้า เป็นกิจกรรมที่สนับสนุนให้นักเรียนเป็นผู้ใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ โดยตรง ใช้ประกอบบทเรียนได้ทุกเนื้อหาตามที่ครูได้วิเคราะห์ความสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานฯ ไว้ ครูอาจมอบหมายให้มีการศึกษาค้นคว้าเป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่ม ตามความเหมาะสมของเรื่องที่เรียน นักเรียนอาจศึกษาค้นคว้าจากหนังสือโดยตรง หรือศึกษาผ่านทางออนไลน์ แล้วนำมาเรียบเรียงตามประเด็นที่กำหนดไว้



นักเรียนศึกษาค้นคว้าเนื้อหาจากหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ



นักเรียนศึกษาค้นคว้าเนื้อหาจากหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ด้วยคอมพิวเตอร์

๒.๔ **การใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ในการสรุปทเรียน** การนำเนื้อหาจากหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ มาใช้ในการสรุปทเรียน อาจเป็นได้ทั้งบทบาทของครู หรือบทบาทของนักเรียน ตามแต่ตกลงกัน ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ส่วนใหญ่ การสรุปทเรียน จะเป็นบทบาทของครูและนักเรียนร่วมกัน ถ้านักเรียนเป็นผู้มีบทบาทมากก็ยิ่งดี ด้วยการสรุปความรู้เพื่อเป็นการทบทวนความรู้ของนักเรียน หรือครูอาจจัดทำเป็นข้อคำถามเพื่อให้นักเรียนตอบก็ได้

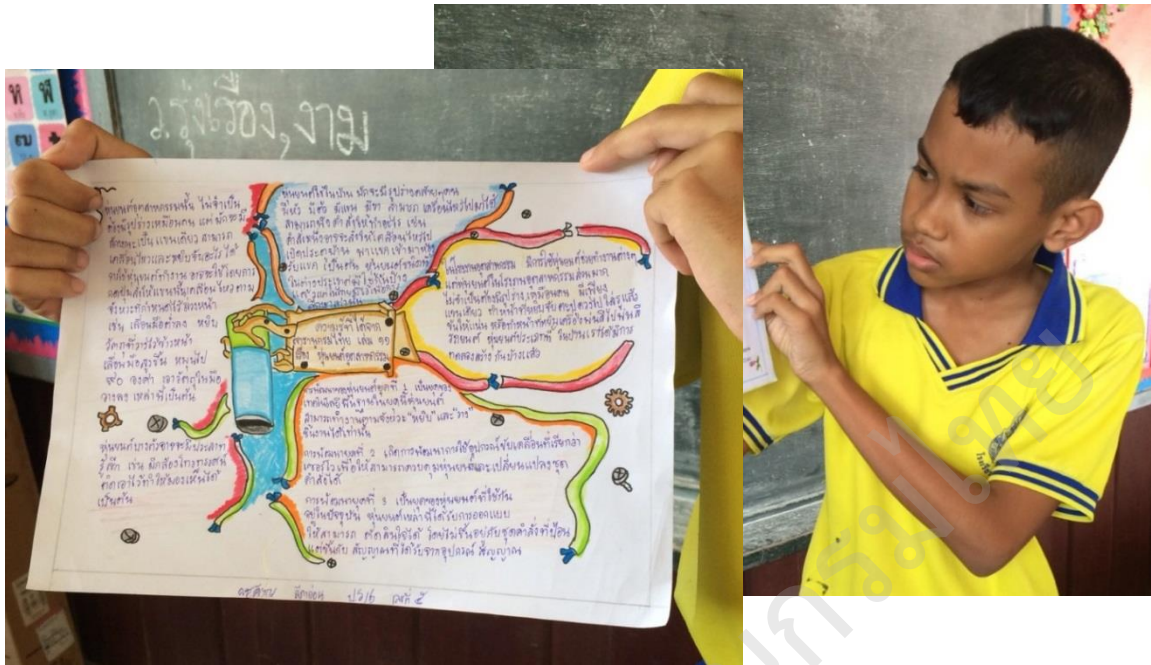
แนวคำถามเพื่อสรุปทเรียน เรื่องพิษภัยของบุหรี่ จากหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่ม ๒๕

๑. บุหรี่เป็นสิ่งเสพติด เพราะอะไร
๒. บุหรี่มีอันตรายต่อผู้สู้อย่างไรบ้าง
๓. อันตรายที่ร้ายแรงที่สุดของบุหรี่คืออะไร
๔. จากการศึกษาเรื่องพิษภัยของบุหรี่ นักเรียนคงทราบแล้วว่า บุหรี่ทำให้เกิดโรคอะไรบ้างมากที่สุด เพราะอะไร
๕. ถ้าในบ้านของนักเรียนมีผู้สูบบุหรี่ นักเรียนจะอย่างไร ให้เขาลดการสูบบุหรี่
๖. นักเรียนจะป้องกันตนเองไม่ให้สูบบุหรี่ได้อย่างไรบ้าง
๗. ผู้ที่สูบบุหรี่จนติด จะมีวิธีการแก้ไขเพื่อไม่สูบบุหรี่อีกได้หรือไม่ มีวิธีการอย่างไรบ้าง



สำหรับบทบาทของนักเรียนในการสรุปทเรียนจากการศึกษาค้นคว้าในหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ นักเรียนอาจจัดทำเป็นเอกสาร / ซี.ดี. / คลิปวิดีโอ (ภาพเคลื่อนไหว) นำเสนอรายงาน หรือจัดทำเป็นหนังสือหน้าเดียว หนังสือเล่มเล็ก ตลอดจนการจัดนิทรรศการหรือป้ายนิเทศ ตามความเหมาะสมของเรื่องและวัยของนักเรียน







๓. **จัดกิจกรรมเสริมการใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เพื่อการเรียนรู้** เป็นกิจกรรมที่ให้ความรู้หรือทบทวนความรู้ หรือกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจ ตั้งใจ กระตือรือร้นในการเรียนรู้เพื่อร่วมกิจกรรมต่าง ๆ เช่น

๓.๑ **การแข่งขันตอบคำถามสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ** เป็นกิจกรรมที่จัดได้ทั้งในระดับชั้นเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ และระดับโรงเรียน ดังนี้

- ๑) กำหนดผู้รับผิดชอบ จัดทำแผนงาน / โครงการ
- ๒) ตั้งคณะกรรมการ จัดทำหลักเกณฑ์และกำหนดขอบข่ายในการตั้งคำถาม-ตอบคำถาม
- ๓) ประกาศหลักเกณฑ์ และกำหนดการแข่งขันตอบคำถามสารานุกรมไทย
- ๔) ดำเนินการแข่งขัน
- ๕) สรุปและรายงานผลการดำเนินงาน

๓.๒ **การประกวดหนังสือเล่มเล็ก** หนังสือเล่มเล็ก เป็นผลงานของนักเรียนที่เกิดจากการอ่านหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ แล้วนำความรู้ ความเข้าใจ และจินตนาการที่สะท้อนความสามารถของนักเรียนทั้งด้านนำความรู้ การใช้ภาษา และการสร้างสรรค์ด้านศิลปะ จัดทำเป็นรูปเล่ม ในรูปแบบนิทาน เรื่องสั้น ประวัตินักบุคคลสำคัญในท้องถิ่น ศิลปวัฒนธรรม มีขนาดกระดาษเอสี่พับครึ่ง และหรือขนาดเอสี่พับสี่ส่วน จำนวนหน้าไม่เกิน ๒๐ หน้า จัดทำได้ทั้งรายบุคคลและงานกลุ่ม ดังนี้

- ๑) กำหนดผู้รับผิดชอบ จัดทำแผนงาน / โครงการ
- ๒) ตั้งคณะกรรมการ จัดทำหลักเกณฑ์และกำหนดขอบข่ายในการประกวดหนังสือเล่มเล็ก
- ๓) ประกาศหลักเกณฑ์ และกำหนดการประกวดหนังสือเล่มเล็ก
- ๔) ดำเนินงานประกวดหนังสือเล่มเล็ก
- ๕) สรุปและรายงานผลการดำเนินงาน

๓.๓ **กิจกรรมที่สอนน้อง** เป็นกิจกรรมที่ครูมอบหมายให้นักเรียนรุ่นพี่ นำเรื่องจากหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ไปอ่านหรือเล่าให้นักเรียนรุ่นน้องที่ยังอ่านหนังสือไม่ได้ หรืออ่านหนังสือไม่คล่องฟัง กิจกรรมนี้ทำได้ทั้งในโรงเรียนของตนเองและโรงเรียนอื่น ๆ โดยมีแนวทางดำเนินงาน ดังนี้

- ๑) กำหนดผู้รับผิดชอบ จัดทำแผนงาน / โครงการ
- ๒) ตั้งคณะกรรมการ คัดเลือกเรื่องจากหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ไปอ่านหรือเล่าให้นักเรียนรุ่นน้องฟัง
- ๓) ประกาศวัน เวลา สถานที่ ผู้รับผิดชอบอ่านหรือเล่าเรื่องให้นักเรียนรุ่นน้องฟัง
- ๔) ดำเนินงานกิจกรรมที่สอนน้อง
- ๕) สรุปและรายงานผลการดำเนินงาน

๓.๔ **กิจกรรมวันสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ** เป็นกิจกรรมที่โรงเรียนกำหนด โดยประกาศให้มี “วันสารานุกรมไทย” ของโรงเรียน ครูในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้นำเสนอผลงานและกิจกรรมของนักเรียนที่ได้จากกิจกรรมส่งเสริมการอ่านหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ และเชิญนักเรียนจากโรงเรียนอื่น ๆ ร่วมประกวดแข่งขันกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการอ่านหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เช่น การแข่งขันวาดภาพ ตอบคำถาม การเล่นเกม แต่งคำประพันธ์ และเขียนผังกราฟิกจากการอ่านหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เป็นต้น โดยมีแนวทางดำเนินงาน ดังนี้

- ๑) กำหนดผู้รับผิดชอบ จัดทำแผนงาน / โครงการ “วันสารานุกรมไทย”
- ๒) ตั้งคณะกรรมการดำเนินการวันสารานุกรมไทย
- ๓) ประกาศ วัน เวลา สถานที่ ผู้รับผิดชอบการจัดงานวันสารานุกรมไทย
- ๔) ดำเนินงานวันสารานุกรมไทย
- ๕) สรุปและรายงานผลการดำเนินงาน

๓.๕ **การจัดทำบันทึกการอ่าน** เป็นกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนอ่านและบันทึกเรื่องที่อ่าน โดยกำหนดขอบข่ายการบันทึกทั้งด้าน วัน เดือน ปี ที่อ่าน เรื่องที่อ่าน สรุปสาระความรู้ ความคิดที่ได้จากการอ่าน และการนำไปใช้ กิจกรรมดังกล่าว นอกจากฝึกนักเรียนบันทึกจนเป็นนิสัยแล้ว ยังจัดประกวดการบันทึกโดยตั้งชื่อ กิจกรรมการประกวดที่น่าสนใจ เช่น ยอดนักบันทึก นักบันทึกสมองเพชร นักบันทึกครอบครัวवाल เป็นต้น

ความสำเร็จของการใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ในการจัดการเรียนรู้

มูลนิธิโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ มีความมุ่งหมายในการจัดทำหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ และส่งเสริมการใช้อย่างต่อเนื่อง โดยขอความร่วมมือจากหน่วยงานต้นสังกัดทางการศึกษา เพื่อให้ดำเนินการได้บรรลุผล และเกิดประโยชน์สูงสุด ดังนี้

ความร่วมมือของหน่วยงานทางการศึกษา

๑. ส่งเสริมและสนับสนุนให้โรงเรียนในสังกัดใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ในการจัดการเรียนรู้
๒. ส่งเสริมให้มีการนิเทศติดตามผลการใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ในการจัดการเรียนรู้
๓. ขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ในการจัดการเรียนรู้
๔. ขอความร่วมมือให้โรงเรียนในสังกัดเผยแพร่เอกสารหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ และเอกสารแนวการใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ในการจัดการเรียนรู้

การสนับสนุนของโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ

๑. สนับสนุนเอกสารแนวการใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ในการจัดการเรียนรู้
๒. เผยแพร่หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ และเอกสารแนวการใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ในการจัดการเรียนรู้ทางเว็บไซต์ของโครงการ www.saranukromthai.or.th

การสนับสนุนจากหน่วยงานอื่น ๆ

โรงเรียนอาจขอรับการสนับสนุนงบประมาณ วัสดุ ครุภัณฑ์ ฯลฯ จากหน่วยงานอื่น ๆ เช่น สโมสรไลออนส์ สโมสรโรตารี สมาคมผู้ปกครอง ศิษย์เก่า บริษัท อุตสาหกรรมในท้องถิ่น เป็นต้น เพื่อการจัดกิจกรรมเสริมการใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ในการจัดการเรียนรู้

บทที่ ๓

ผลการวิเคราะห์เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

การวิเคราะห์เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ

การวิเคราะห์เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่ม ๑ - ๔๑ ที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ดำเนินการดังนี้

๑. พิจารณาความสอดคล้องเนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ กับมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้แกนกลางตามหลักสูตร

๑.๑ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ในสาระศาสนา ศีลธรรม หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิตในสังคม เศรษฐศาสตร์ และประวัติศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี และกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

๑.๒ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เฉพาะสาระภูมิศาสตร์

๒. การดำเนินการวิเคราะห์ฯ จัดทำเป็น ๓ ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ ๑ โรงเรียนต้นแบบ จำนวน ๑ โรงเรียน ดำเนินการวิเคราะห์ความสอดคล้องฯ

ขั้นตอนที่ ๒ โรงเรียนแกนนำ จำนวน ๓ โรงเรียน ดำเนินการวิเคราะห์ความสอดคล้องฯ เพิ่มเติมจากขั้นตอนที่ ๑

ขั้นตอนที่ ๓ การสังเคราะห์ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องฯ ของทุกโรงเรียน

หมายเหตุ โรงเรียนต้นแบบและโรงเรียนแกนนำ เป็นโรงเรียนจิตอาสาดำเนินการ

ผลการวิเคราะห์เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนไทยฯ ที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้แกนกลางตามหลักสูตรฯ แสดงผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องฯ เป็นรายชั้นในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ ยกเว้นกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม และกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ที่แสดงผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องฯ เป็นช่วงชั้น

๓. การนับจำนวนเรื่องของหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นการนับตามจำนวนเรื่องในแต่ละมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้แกนกลาง ซึ่งมีการนับซ้ำกรณีเรื่องดังกล่าวสอดคล้องฯ หลายมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้

๔. การระบุหน้าของหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนไทยฯ ตามตารางวิเคราะห์ฯ ในภาคผนวก เป็นการนับหน้าตั้งแต่รูปภาพแรกถึงหน้าบรรณานุกรมของแต่ละเรื่องของหนังสือทุกเล่ม

ผลการวิเคราะห์

ผลการวิเคราะห์ฯ พบว่า หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่ม ๑ - เล่ม ๔๑ มีเนื้อหาที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๖ รวมทั้งสิ้น ๑,๘๑๐ เรื่อง (ไม่รวมสาระเพิ่มเติมของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖) ซึ่งสามารถจำแนกตามกลุ่มการเรียนรู้ได้ดังนี้

ตาราง ๑ สรุปจำนวนเล่มและจำนวนเรื่องจากการวิเคราะห์เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน
ที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และหลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๖
จำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้

ที่	กลุ่มสาระการ เรียนรู้	หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน		
		ลำดับเล่ม	จำนวน เล่ม	จำนวน เรื่อง
๑	ภาษาไทย	๑ , ๒ , ๓ , ๔ , ๕ , ๗ , ๘ , ๙ , ๑๐ , ๑๒ , ๑๓ , ๑๔ , ๑๕ , ๑๖ , ๑๗ , ๑๘ , ๑๙ , ๒๐ , ๒๑ , ๒๒ , ๒๓ , ๒๔ , ๒๕ , ๒๖ , ๒๗ , ๒๘ , ๒๙ , ๓๐ , ๓๑ , ๓๒ , ๓๓ , ๓๔ , ๓๕ , ๓๗ , ๓๘ , ๓๙ , ๔๐ , ๔๑	๓๘	๓๒๗
๒	คณิตศาสตร์	๖ , ๑๙	๒	๓๘
๓	วิทยาศาสตร์	๑ , ๒ , ๓ , ๔ , ๕ , ๘ , ๙ , ๑๐ , ๑๑ , ๑๒ , ๑๔ , ๑๕ , ๑๖ , ๑๗ , ๑๙ , ๒๐ , ๒๑ , ๒๒ , ๒๓ , ๒๔ , ๒๕ , ๒๖ , ๒๗ , ๒๘ , ๒๙ , ๓๐ , ๓๑ , ๓๒ , ๓๓ , ๓๔ , ๓๕ , ๓๗ , ๓๘ , ๓๙ , ๔๐ , ๔๑	๓๖	๔๓๖
๔	สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	๑ , ๒ , ๓ , ๔ , ๙ , ๑๒ , ๑๓ , ๑๔ , ๑๕ , ๑๖ , ๑๗ , ๑๘ , ๑๙ , ๒๐ , ๒๑ , ๒๒ , ๒๓ , ๒๔ , ๒๗ , ๒๘ , ๒๙ , ๓๐ , ๓๑ , ๓๒ , ๓๓ , ๓๔ , ๓๗ , ๓๘ , ๔๑	๒๙	๒๘๗
๕	สุขศึกษา และ พลศึกษา	๘ , ๙ , ๑๐ , ๑๒ , ๑๓ , ๑๕ , ๑๗ , ๑๘ , ๒๐ , ๒๔ , ๒๗ , ๒๘ , ๒๙ , ๓๒ , ๓๓ , ๓๔ , ๓๕ , ๓๗ , ๓๘ , ๓๙ , ๔๑	๒๑	๑๐๙
๖	ศิลปะ	๑ , ๖ , ๑๑ , ๑๓ , ๑๔ , ๑๕ , ๑๖ , ๑๙ , ๒๐ , ๒๑ , ๒๒ , ๒๓ , ๒๖ , ๒๗ , ๒๘ , ๓๐ , ๓๒ , ๓๓ , ๓๔ , ๓๖ , ๓๗ , ๓๘ , ๓๙ , ๔๐ , ๔๑	๒๕	๑๕๔
๗	การงานอาชีพ และ เทคโนโลยี	๔ , ๕ , ๗ , ๙ , ๑๑ , ๑๒ , ๑๓ , ๑๔ , ๑๕ , ๑๖ , ๑๘ , ๑๙ , ๒๑ , ๒๒ , ๒๕ , ๒๖ , ๒๗ , ๒๘ , ๓๐ , ๓๓ , ๓๘ , ๔๐ , ๔๑	๒๓	๒๓๗
๘	ภาษาต่างประเทศ	๑ , ๒ , ๔ , ๖ , ๗ , ๙ , ๑๐ , ๑๑ , ๑๒ , ๑๓ , ๑๔ , ๑๕ , ๑๖ , ๑๘ , ๑๙ , ๒๐ , ๒๑ , ๒๒ , ๒๓ , ๒๔ , ๒๕ , ๒๖ , ๒๗ , ๒๘ , ๒๙ , ๓๐ , ๓๓ , ๓๔ , ๓๕ , ๓๖ , ๓๗ , ๓๘ , ๔๑	๓๓	๒๒๒
		รวม	-	๑,๘๑๐

ตาราง ๑ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยมีความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน
มากที่สุด จำนวน ๓๘ เล่ม และกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสอดคล้องกับเนื้อเรื่องมากที่สุด คือ ๔๓๖ เรื่อง

ตาราง ๒ สรุปจำนวนเรื่องจากการวิเคราะห์เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๖ จำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ และระดับชั้น

ที่	กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนเรื่อง						
		ม.๑	ม.๒	ม.๓	ม.๔	ม.๕	ม.๖	รวม
๑	ภาษาไทย	๒๔	๒๗	๓๖	๑๑๘	๔๓	๗๙	๓๒๗
๒	คณิตศาสตร์	๘	๙	๑๕	๔	๑	๑	๓๘
๓	วิทยาศาสตร์	๕๒	๘๐	๑๓๑	๙๑	๒๑	๖๑	๔๓๖
๔	สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	๔๑	๕๙	๗๖	๑๑๑			๒๘๗
๕	สุขศึกษาและพลศึกษา	๑๒	๑๙	๒๗	๑๖	๑๔	๒๑	๑๐๙
๖	ศิลปะ	๓๘	๓๔	๕๔	๒๘			๑๕๔
๗	การงานอาชีพและเทคโนโลยี	๓๓	๑๘	๒๑	๕๑	๖๔	๕๐	๒๓๗
๘	ภาษาต่างประเทศ	๓๗	๓๔	๓๔	๔๗	๓๓	๓๗	๒๒๒
	รวม	๒๔๕	๒๘๐	๓๙๔	๘๙๑			๑,๘๑๐

ตาราง ๒ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ มีจำนวนเรื่องในหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้มากกว่าชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖ โดยชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ มีความสอดคล้องมากที่สุด มีจำนวน ๓๙๔ เรื่อง

การนำผลการวิเคราะห์ฯ ไปใช้

๑. หน่วยงานทางการศึกษา ศึกษาและนำผลการวิเคราะห์ฯ ดังกล่าว ไปสร้างสรรค์แนวทางในการส่งเสริมการใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนในสังกัด

๒. โรงเรียน ครู นำเนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้แกนกลาง ทั้ง ๘ กลุ่มสาระการเรียนรู้ดังกล่าว ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ หรือบูรณาการกับแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีอยู่แล้ว

๓. หน่วยงานภาคเอกชน บุคลากรที่เกี่ยวข้อง สนับสนุนการเผยแพร่ผลการวิเคราะห์ฯ เพื่อนำไปสู่การใช้หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ได้อย่างกว้างขวางมากยิ่งขึ้น

- สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่ม ๔๑. พิมพ์ครั้งที่ ๑. กรุงเทพฯ : มปป., ๒๕๕๙.
- พิสนุ พองศรี. เทคโนโลยีประเมินโครงการ. พิมพ์ครั้งที่ ๕. กรุงเทพฯ : บริษัทพรอพเพอร์พรินท์ จำกัด, ๒๕๕๑.
- มยุรี อนุমানราชธน. การบริหารโครงการ. พิมพ์ครั้งที่ ๒. กรุงเทพฯ : หจก.ธนุชพริ้นติ้ง (โรงพิมพ์ดาว), ๒๕๔๔.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, ๒๕๕๒.
- ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑. พิมพ์ครั้งที่ ๑. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, ๒๕๕๑.
- ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑. พิมพ์ครั้งที่ ๑. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, ๒๕๖๐.
- ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑. พิมพ์ครั้งที่ ๑. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, ๒๕๖๐.
- ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑. พิมพ์ครั้งที่ ๑. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, ๒๕๕๑.
- ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระภูมิศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑. และแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ ๑. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, ๒๕๖๐.
- ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑. พิมพ์ครั้งที่ ๑. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, ๒๕๕๑.
- ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑. พิมพ์ครั้งที่ ๑. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, ๒๕๕๒๑.
- ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑. พิมพ์ครั้งที่ ๑. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, ๒๕๕๑.
- ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑. พิมพ์ครั้งที่ ๑ กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, ๒๕๕๑.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการเรียนรู้ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน คู่มือการดำเนินงาน กิจกรรมโครงการส่งเสริมนิสัยรักการอ่านและการพัฒนาห้องสมุด ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๑, พิมพ์ครั้งที่ ๑. กรุงเทพฯ : มปป., ๒๕๖๒.
- แนวทางการจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑. พิมพ์ครั้งที่ ๒. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, ๒๕๕๓.
- สุภาพร พิศาลบุตร. การวางแผนและการบริหารโครงการ. พิมพ์ครั้งที่ ๖. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต, ๒๕๕๐.

ภาคผนวก

หน้า

- ตาราง ๓ สรุปจำนวนเรื่องจากการวิเคราะห์เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน
ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๖ ๒๓
 - ตาราง ๓.๑ - ๓.๑๐ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ๒๖
 - ตาราง ๓.๑๑ - ๓.๒๐ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ๔๔
 - ตาราง ๓.๒๑ - ๓.๓๐ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ๖๗
 - ตาราง ๓.๓๑ - ๓.๔๐ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ๘๘
 - ตาราง ๓.๔๑ - ๓.๕๐ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ๑๐๑
 - ตาราง ๓.๕๑ - ๓.๖๐ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ๑๑๖
- ตาราง ๔ ตัวอย่างตารางการวิเคราะห์เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ
ที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ โรงเรียนต้นแบบ ๑๓๐
- ตาราง ๕ ตัวอย่างตารางการวิเคราะห์เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ
ที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ โรงเรียนแกนนำ ๑๓๑
- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ ๑๓๓
- รายชื่อเรื่องในหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่ม ๑ - ๔๑ ๑๓๗
- รายชื่อโรงเรียนต้นแบบและโรงเรียนแกนนำ ๑๔๐
- ที่อยู่และที่ติดต่อทางออนไลน์ของโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ๑๔๐

ตาราง ๓ สรุปจำนวนเรื่องจากการวิเคราะห์เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๖

สาระที่	ลำดับ เล่ม	จำนวนเรื่อง						รวม
		ม. ๑	ม. ๒	ม. ๓	ม. ๔	ม. ๕	ม. ๖	
๑. วิทยาศาสตร์ชีวภาพ มาตรฐาน ว ๑.๑	๒	-	-	๑	๑	-	-	๒
	๓	-	-	๑	๑	-	-	๒
	๔	-	-	๑	-	-	-	๑
	๕	-	-	๑	-	-	-	๑
	๑๒	-	-	๑	๑	-	-	๒
	๑๕	-	-	๔	๗	-	-	๑๑
	๑๗	-	-	๑๐	๔	-	-	๑๔
	๑๙	-	-	๑	๑	-	-	๒
	๒๑	-	-	๑	๒	-	-	๓
	๒๖	-	-	๖	-	-	-	๖
	๒๙	-	-	๑	-	-	-	๑
	๓๗	-	-	๒	๑	-	-	๓
	๔๑	-	-	๒	-	-	-	๒
รวม	๑๓	-	-	๓๒	๑๘	-	-	๕๐
๑. วิทยาศาสตร์ชีวภาพ มาตรฐาน ว ๑.๒	๒	-	-	-	๑	-	-	๑
	๔	-	๗	-	๘	-	-	๑๕
	๕	๓	-	-	๑	-	-	๔
	๘	-	๑๐	-	๔	-	-	๑๔
	๙	-	๕	-	-	-	-	๕
	๑๐	-	๕	-	๖	-	-	๑๑
	๑๔	๑	-	-	-	-	-	๑
	๑๗	๑	-	-	๑	-	-	๒
	๒๐	-	-	-	๕	-	-	๕
	๓๑	-	-	-	๑	-	-	๑
๓๕	-	-	-	๓	-	-	๓	
รวม	๑๑	๕	๒๗	-	๓๐	-	-	๖๒
๑. วิทยาศาสตร์ชีวภาพ มาตรฐาน ว ๑.๓	๕	-	-	๑	-	-	-	๑
	๘	-	-	-	๑	-	-	๑
	๙	-	-	๑	๑	-	-	๒
	๒๒	-	-	๑	-	-	-	๑
	๒๖	-	-	๑	-	-	-	๑
	๒๗	-	-	๑	๖	-	-	๗
	๒๘	-	-	๓	-	-	-	๓
	๒๙	-	-	๑	๑	-	-	๒
	๓๑	-	-	๒	๓	-	-	๕
	๓๒	-	-	๑	๑	-	-	๒

สาระที่	ลำดับ เล่ม	จำนวนเรื่อง						รวม
		ม. ๑	ม. ๒	ม. ๓	ม. ๔	ม. ๕	ม. ๖	
	๓๓	-	-	๑	-	-	-	๑
	๓๔	-	-	๑	-	-	-	๑
	๓๕	-	-	๓	-	-	-	๓
	๓๘	-	-	๗	-	-	-	๗
	๓๙	-	-	๑	-	-	-	๑
	๔๐	-	-	๑	-	-	-	๑
รวม	๑๖	-	-	๒๖	๑๓	-	-	๓๙
๒. วิทยาศาสตร์กายภาพ มาตรฐาน ว. ๒.๑	๑	-	-	๒	-	-	-	๒
	๓	-	-	๑	-	-	-	๑
	๑๔	-	-	-	-	๒	-	๒
	๑๗	-	-	-	-	๒	-	๒
	๑๙	๑	-	-	-	-	-	๑
	๒๑	-	-	๑	-	-	-	๑
	๒๒	-	-	๑	-	-	-	๑
	๒๔	-	-	๒	-	-	-	๒
	๒๖	-	-	๑	-	-	-	๑
	๒๗	-	-	๑	-	๓	-	๔
	๒๘	-	-	๓	-	๑	-	๔
	๓๐	-	-	๑	-	-	-	๑
	๓๓	-	-	๑	-	-	-	๑
	๔๑	-	-	๑	-	-	-	๑
รวม	๑๔	๑	-	๑๕	-	๕	-	๒๔
๒. วิทยาศาสตร์กายภาพ มาตรฐาน ว. ๒.๒	๑	๑	๑	-	-	-	-	๒
	๔	๑	-	-	-	-	-	๑
รวม	๒	๒	๑	-	-	-	-	๓
๒. วิทยาศาสตร์กายภาพ มาตรฐาน ว. ๒.๓	๑	-	๔	๑	-	-	-	๕
	๑๑	-	-	๑	-	-	-	๑
	๑๙	-	-	๑	-	-	-	๑
	๒๐	-	-	๕	-	๗	-	๑๒
	๒๗	-	-	๑	-	๒	-	๓
	๒๘	-	-	-	-	๑	-	๑
	๓๘	-	-	๓	-	-	-	๓
	๔๐	-	-	๓	-	-	-	๓
รวม	๗	-	๔	๑๕	-	๑๐	-	๒๙
๓. วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ มาตรฐาน ว. ๓.๑	๑	-	-	๘	-	-	๑๒	๒๐
	๒	-	-	๒	-	-	-	๒
	๑๖	-	-	๑	-	-	๒	๓
	๒๓	-	-	๑	-	-	-	๑

สาระที่	ลำดับ เล่ม	จำนวนเรื่อง						รวม
		ม. ๑	ม. ๒	ม. ๓	ม. ๔	ม. ๕	ม. ๖	
	๒๗	-	-	๑	-	-	-	๑
	๓๑	-	-	๑	-	-	๙	๑๐
	๓๕	-	-	๑	-	-	-	๑
	๓๗	-	-	๑	-	-	-	๑
	๓๘	-	-	-	-	-	๒	๒
รวม	๙	-	-	๑๖	-	-	๒๕	๔๑
๓. วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ มาตรฐาน ว. ๓.๒	๑	-	๑	-	-	-	-	๑
	๒	๕	-	-	-	-	๑๓	๑๘
	๔	๑๒	-	-	-	-	๑๓	๒๕
	๒๔	-	๒	-	-	-	-	๒
	๒๘	-	-	-	-	-	๔	๔
	๓๐	-	-	-	-	-	๒	๒
	๓๓	-	-	-	-	-	๑	๑
	๓๔	๒	-	-	-	-	๑	๓
	๓๕	-	-	-	-	-	๒	๒
รวม	๙	๑๙	๓	-	-	-	๓๖	๕๘
๔. เทคโนโลยี มาตรฐาน ว. ๔.๑	๑๑	๔	๑๒	๑๘	๑๓	๓	-	๕๐
	๒๕	๑	-	๘	๑๐	-	-	๑๙
	๒๘	-	๑	-	-	-	-	๑
รวม	๓	๕	๑๓	๒๖	๒๓	๓	-	๗๐
๔. เทคโนโลยี มาตรฐาน ว. ๔.๒	๑	-	-	-	๒	-	-	๒
	๑๑	๑๗	๒๗	-	-	-	-	๔๔
	๑๒	-	-	-	๒	-	-	๒
	๒๒	-	-	-	๑	-	-	๑
	๒๕	๓	๗	๑	๒	-	-	๑๓
รวม	๕	๒๐	๓๒	๑	๗	-	-	๖๐
รวมทั้งสิ้น	๓๖	๕๒	๘๐	๑๓๑	๙๑	๒๑	๖๑	๔๓๖

หมายเหตุ หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับกลุ่มสาระนี้ จำนวน ๓๖ เล่ม ได้แก่ เล่ม ๑ , ๒ , ๓ , ๔ , ๕ , ๘ , ๙ , ๑๐ , ๑๑ , ๑๒ , ๑๔ , ๑๕ , ๑๖ , ๑๗ , ๑๙ , ๒๐ , ๒๑ , ๒๒ , ๒๓ , ๒๔ , ๒๕ , ๒๖ , ๒๗ , ๒๘ , ๒๙ , ๓๐ , ๓๑ , ๓๒ , ๓๓ , ๓๔ , ๓๕ , ๓๗ , ๓๘ , ๓๙ , ๔๐ , ๔๑

<p>ตาราง ๓.๑ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑</p> <p>สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ</p> <p>มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>				
<p>สาระการเรียนรู้แกนกลาง</p>	<p>ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ</p>			
	<p>ลำดับ เล่ม</p>	<p>จำนวน เรื่อง</p>	<p>เรื่อง</p>	<p>หน้า</p>
<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>

ตาราง ๓.๒ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* เซลล์เป็นหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตบางชนิดมีเซลล์เพียงเซลล์เดียว เช่น อะมีบา พารามีเซียม ยีสต์ บางชนิดมีหลายเซลล์ เช่น พืช สัตว์	-	-	-	-
* โครงสร้างพื้นฐานที่พบทั้งในเซลล์พืชและสัตว์ และสามารถสังเกตได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง ได้แก่ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม และนิวเคลียส	-	-	-	-
โครงสร้างที่พบในเซลล์พืชแต่ไม่พบในเซลล์สัตว์ ได้แก่ ผนังเซลล์และคลอโรพลาสต์	-	-	-	-
* โครงสร้างต่าง ๆ ของเซลล์มีหน้าที่แตกต่างกัน				
- ผนังเซลล์ ทำหน้าที่ให้ความแข็งแรงแก่เซลล์				
- เยื่อหุ้มเซลล์ทำหน้าที่ห่อหุ้มเซลล์และควบคุมการลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์				
- นิวเคลียส ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเซลล์				
- แวกิวโอล ทำหน้าที่เก็บน้ำและสารต่าง ๆ				
- ไมโทคอนเดรีย ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงานแก่เซลล์				
- คลอโรพลาสต์ เป็นแหล่งที่เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสง				
* เซลล์ของสิ่งมีชีวิตมีรูปร่าง ลักษณะ ที่หลากหลาย และมีความเหมาะสมกับหน้าที่ของเซลล์นั้น เช่น เซลล์ประสาทส่วนใหญ่ มีเส้นใยประสาทเป็นแขนง ยาว นำกระแสประสาทไปยังเซลล์อื่น ๆ ที่อยู่ไกลออกไป เซลล์ขนราก เป็นเซลล์ผิวของรากที่มีผนังเซลล์และเยื่อหุ้มยาวยื่นออกมา ลักษณะคล้ายขนเล็ก ๆ เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดน้ำและธาตุอาหาร	-	-	-	-
* พืชและสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์มีการจัดระบบ โดยเริ่มจากเซลล์ไปเป็นเนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบอวัยวะ และสิ่งมีชีวิตตามลำดับ เซลล์หลายเซลล์มารวมกันเป็นเนื้อเยื่อ เนื้อเยื่อหลายชนิดมารวมกัน	-	-	-	-

ตาราง ๓.๒ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
และทำงานร่วมกันเป็นอวัยวะ อวัยวะต่าง ๆ ทำงานร่วมกันเป็นระบบอวัยวะ ระบบอวัยวะทุกระบบทำงานร่วมกันเป็นสิ่งมีชีวิต				
* เซลล์มีการนำสารเข้าสู่เซลล์ เพื่อใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ของเซลล์ และมีการขจัดสารบางอย่างที่เซลล์ไม่ต้องการออกนอกเซลล์ การนำสารเข้าและออกจากเซลล์มีหลายวิธี เช่น การแพร่เป็นการเคลื่อนที่ของสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารสูงไปสู่บริเวณที่มีความเข้มข้นของสารต่ำ ส่วนออสโมซิส เป็นการแพร่ของน้ำผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ จากด้านที่มีความเข้มข้นของสารละลายต่ำไปยังด้านที่มีความเข้มข้นของสารละลายสูงกว่า	-	-	-	-
* กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชที่เกิดขึ้นในคลอโรพลาสต์ จำเป็นต้องใช้แสง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ คลอโรฟิลล์ และน้ำ ผลผลิตที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง ได้แก่ น้ำตาลและแก๊สออกซิเจน	-	-	-	-
* การสังเคราะห์ด้วยแสง เป็นกระบวนการที่สำคัญต่อสิ่งมีชีวิต เพราะเป็นกระบวนการเดียวที่สามารถนำพลังงานมาเปลี่ยนเป็นพลังงานในรูปสารประกอบอินทรีย์และเก็บสะสมในรูปแบบต่าง ๆ ในโครงสร้างของพืช พืชจึงเป็นแหล่งอาหารและพลังงานที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตอื่น นอกจากนี้กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงยังเป็นกระบวนการหลักในการสร้างแก๊สออกซิเจนให้กับบรรยากาศเพื่อให้สิ่งมีชีวิตอื่น ใช้ในกระบวนการหายใจ	-	-	-	-
* พืชมีไซเล็มและโฟลเล็ม ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อมีลักษณะคล้ายท่อ เรียงตัวกันเป็นกลุ่มเฉพาะที่โดยไซเล็มทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและธาตุอาหารมีทิศทาง	-	-	-	-

ตาราง ๓.๒ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
ลำเลียงจากรากไปสู่ลำต้น ใบ และส่วนต่าง ๆ ของพืช เพื่อใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง รวมถึงกระบวนการอื่น ๆ ส่วนโพลีเอม ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงมีทิศทาง ลำเลียงจากบริเวณที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของพืช				
* พืชดอกทุกชนิดสามารถสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้ และบางชนิดสามารถสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้	๕	๑	ไม้ผล	๒๐ - ๖๓
* การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เป็นการสืบพันธุ์ที่มีการผสมกันของสเปิร์มกับเซลล์ไข่ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกเกิดขึ้นที่ดอก โดยภายในอับเรณูของส่วนเกสรเพศผู้มีเรณู ซึ่งทำหน้าที่สร้างสเปิร์ม ภายในออวุลของส่วนเกสรเพศเมียมีถุงเอ็มบริโอ ทำหน้าที่สร้างเซลล์ไข่	๕	๑	การขยายพันธุ์พืช	๑๘๒ - ๒๓๑
* การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เป็นการสืบพันธุ์ที่พืชต้นใหม่ไม่ได้เกิดจากการปฏิสนธิระหว่างสเปิร์มกับเซลล์ไข่ แต่เกิดจากส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ราก ลำต้น ใบ มีการเจริญเติบโตและพัฒนาขึ้นมาเป็นต้นใหม่ได้	๕	๑	การขยายพันธุ์พืช	๑๘๒ - ๒๓๑
* การถ่ายเรณู คือ การเคลื่อนย้ายของเรณูจากอับเรณูไปยังยอดเกสรเพศเมีย ซึ่งเกี่ยวข้องกับลักษณะและโครงสร้างของดอก เช่น สีของกลีบดอก ตำแหน่งของเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย โดยมีสิ่งช่วยในการถ่ายเรณู เช่น แมลง ลม	-	-	-	-
* การถ่ายเรณูจะนำไปสู่การปฏิสนธิ ซึ่งจะเกิดขึ้นที่ถุงเอ็มบริโอภายในออวุล หลังการปฏิสนธิจะได้ไซโกต และเอนโดสเปิร์ม ไซโกตจะพัฒนาต่อไปเป็นเอ็มบริโอ ออวุลพัฒนาไปเป็นเมล็ด และรังไข่พัฒนาไปเป็นผล	-	-	-	-

ตาราง ๓.๒ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* ผลและเมล็ดมีการกระจายออกจากต้นเดิม โดยวิธีการต่าง ๆ เมื่อเมล็ดไปตกในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจะเกิดการงอกของเมล็ด โดยเอ็มบริโอภายในเมล็ดจะเจริญออกมา โดยระยะแรกจะอาศัยอาหารที่สะสมภายในเมล็ด จนกระทั่งใบแท้พัฒนา จนสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้เต็มที่ และสร้างอาหารได้เองตามปกติ	-	-	-	-
* พืชต้องการธาตุอาหารที่จำเป็นหลายชนิดในการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต	-	-	-	-
* พืชต้องการธาตุอาหารบางชนิดในปริมาณมาก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน ซึ่งในดินอาจมีไม่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของพืช จึงต้องมีการให้ธาตุอาหารในรูปของปุ๋ยกับพืชอย่างเหมาะสม	-	-	-	-
* มนุษย์สามารถนำความรู้เรื่องการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ มาใช้ในการขยายพันธุ์ เพื่อเพิ่มจำนวนพืช เช่น การใช้เมล็ดที่ได้จากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศมาเพาะเลี้ยง วิธีการนี้จะได้พืชในปริมาณมากแต่อาจมีลักษณะที่แตกต่างไปจากพ่อแม่ ส่วนการตอนกิ่ง การปักชำ การต่อกิ่ง การติดตา การทาบกิ่ง การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นการนำความรู้เรื่องการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชมาใช้ในการขยายพันธุ์ เพื่อให้ได้พืชที่มีลักษณะเหมือนต้นเดิม ซึ่งการขยายพันธุ์แต่ละวิธี มีขั้นตอนแตกต่างกัน จึงควรเลือกให้เหมาะสมกับความต้องการของมนุษย์ โดยต้องคำนึงถึงชนิดของพืชและลักษณะการสืบพันธุ์ของพืช	-	-	-	-
* เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เป็นการนำความรู้เกี่ยวกับปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชมาใช้ในการเพิ่มจำนวนพืช และทำให้พืชสามารถเจริญเติบโตได้ในหลอดทดลอง ซึ่งจะได้พืช	๑๔	๑	เทคโนโลยีชีวภาพ	๒๐๖ - ๒๒๓
	๑๗	๑	การปรับปรุงพันธุ์พืช	๒๑๐ - ๒๓๗

<p>ตาราง ๓.๒ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑</p> <p>สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ</p> <p>มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>				
สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
จำนวนมากในระยะเวลาสั้น และสามารถนำเทคโนโลยีการเลี้ยงเนื้อเยื่อมาประยุกต์เพื่อการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ปรับปรุงพันธุ์พืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ การผลิตยาและสารสำคัญในพืช และอื่น ๆ				

<p>ตาราง ๓.๓ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑</p> <p>สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ</p> <p>มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>				
สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
-	-	-	-	-

ตาราง ๓.๔ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* ธาตุแต่ละชนิดมีสมบัติเฉพาะตัวและมีสมบัติทางกายภาพบางประการเหมือนกันและบางประการต่างกัน ซึ่งสามารถนำมาจัดกลุ่มธาตุเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ธาตุโลหะมีจุดเดือด จุดหลอมเหลวสูง มีผิวมันวาว นำความร้อน นำไฟฟ้า ดึงเป็นเส้นหรือตีเป็นแผ่นบาง ๆ ได้ และมีความหนาแน่นทั้งสูงและต่ำ ธาตุอโลหะมีจุดเดือด จุดหลอมเหลวต่ำ มีผิวไม่มันวาว ไม่นำความร้อน ไม่นำไฟฟ้า เปราะ แตกหักง่าย และมีความหนาแน่นต่ำ ธาตุกึ่งโลหะมีสมบัติบางประการเหมือนโลหะ และสมบัติบางประการเหมือนอโลหะ	๑๙	๑	สารกึ่งตัวนำ	๒๖๔ - ๒๘๓
* ธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ที่สามารถแผ่รังสีได้ จัดเป็นธาตุกัมมันตรังสี	-	-	-	-
* ธาตุมีทั้งประโยชน์และโทษ การใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสี ควรคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม	-	-	-	-
* สารบริสุทธิ์ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียว ส่วนสารผสมประกอบด้วยสารตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไป สารบริสุทธิ์แต่ละชนิดมีสมบัติบางประการที่เป็นค่าเฉพาะตัว เช่น จุดเดือดและจุดหลอมเหลวคงที่ แต่สารผสมมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวไม่คงที่ ขึ้นอยู่กับชนิดและสัดส่วนของสารที่ผสมอยู่ด้วยกัน	-	-	-	-
* สารบริสุทธิ์แต่ละชนิดมีความหนาแน่น หรือมวลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรคงที่ เป็นค่าเฉพาะของสารนั้น สถานะและอุณหภูมิหนึ่ง แต่สารผสมมีความหนาแน่นไม่คงที่ขึ้นอยู่กับชนิดและสัดส่วนของสารที่ผสมอยู่ด้วยกัน	-	-	-	-
* สารบริสุทธิ์แบ่งออกเป็นธาตุและสารประกอบ ธาตุประกอบด้วยอนุภาคที่เล็กที่สุดที่ยังแสดงสมบัติของธาตุนั้นเรียกว่า อะตอม ธาตุแต่ละชนิด	-	-	-	-

ตาราง ๓.๔ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
ประกอบด้วยอะตอมเพียงชนิดเดียวและไม่สามารถแยกสลายเป็นสารอื่นได้ด้วยวิธีทางเคมี ธาตุเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ธาตุ สารประกอบเกิดจากอะตอมของธาตุตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไป รวมตัวกันทางเคมีในอัตราส่วนคงที่ มีสมบัติแตกต่างจากธาตุที่องค์ประกอบ สามารถแยกเป็นธาตุได้ด้วยวิธีทางเคมี ธาตุและสารประกอบสามารถเขียนแทนได้ด้วยสูตรเคมี				
* อะตอมประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน โปรตอนมีประจุไฟฟ้าบวก ธาตุชนิดเดียวกันมีจำนวนโปรตอนเท่ากันและเป็นค่าเฉพาะของธาตุนั้น นิวตรอนเป็นกลางทางไฟฟ้า ส่วนอิเล็กตรอนมีประจุไฟฟ้าลบ เมื่ออะตอมมีจำนวนโปรตอนเท่ากับจำนวนอิเล็กตรอนรวมกันตรงกลางอะตอมเรียกว่า นิวเคลียส ส่วนอิเล็กตรอนเคลื่อนที่ อยู่ในวาร์ออบนิวเคลียส	-	-	-	-
* สสารทุกชนิดประกอบด้วยอนุภาค โดยสารชนิดเดียวกันที่มีสถานะของแข็ง ของเหลว แก๊ส จะมีการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเคลื่อนที่ของอนุภาคแตกต่างกัน ซึ่งมีผลต่อรูปร่างและปริมาตรของสสาร	-	-	-	-
* อนุภาคของแข็งเรียงชิดกัน มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมากที่สุด อนุภาคสั่นอยู่กับที่ ทำให้มีรูปร่างและปริมาตรคงที่	-	-	-	-
* อนุภาคของเหลวอยู่ใกล้กัน มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยกว่าของแข็งแต่มากกว่าแก๊ส ทำให้มีรูปร่างไม่คงที่ แต่ปริมาตรคงที่	-	-	-	-
* อนุภาคของแก๊สอยู่ห่างกันมาก มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยที่สุด อนุภาคเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระทุกทิศทุกทาง ทำให้มีรูปร่างและปริมาตรไม่คงที่	-	-	-	-

ตาราง ๓.๔ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* ความร้อนมีผลต่อการเปลี่ยนสถานะของสสาร เมื่อให้ความร้อนแก่ของแข็ง อนุภาคของของแข็ง จะมีพลังงานและอุณหภูมิเพิ่มขึ้น จนถึงระดับหนึ่ง ซึ่งของแข็งจะใช้ความร้อนในการเปลี่ยนสถานะ เป็นของเหลว เรียกความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวว่า ความร้อนแฝงของการหลอมเหลว และอุณหภูมิขณะเปลี่ยนสถานะจะคงที่ เรียกอุณหภูมินี้ว่า จุดหลอมเหลว	-	-	-	-
* เมื่อให้ความร้อนแก่ของเหลว อนุภาคของของเหลวจะมีพลังงานและอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจนถึงระดับหนึ่ง ซึ่งของเหลวจะใช้ความร้อนในการเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส เรียกความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊สว่า ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอ และอุณหภูมิขณะเปลี่ยนสถานะจะคงที่ เรียกอุณหภูมินี้ว่า จุดเดือด	-	-	-	-
* เมื่อทำให้อุณหภูมิของแก๊สลดลงจนถึงระดับหนึ่ง แก๊สจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียกอุณหภูมินี้ว่า จุดควบแน่น ซึ่งมีอุณหภูมิตีเดียวกับจุดเดือดของของเหลวนั้น	-	-	-	-
* เมื่อทำให้อุณหภูมิของของเหลว ลดลงจนถึงระดับหนึ่ง ของเหลวจะเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง เรียกอุณหภูมินี้ว่า จุดเยือกแข็ง ซึ่งมีอุณหภูมิตีเดียวกับจุดหลอมเหลวของของแข็งนั้น	-	-	-	-

ตาราง ๓.๕ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* เมื่อวัตถุอยู่ในอากาศจะมีแรงที่อากาศกระทำต่อวัตถุในทุกทิศทาง แรงที่อากาศกระทำต่อวัตถุขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่ของวัตถุนั้น แรงที่อากาศกระทำตั้งฉากกับผิววัตถุต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เรียกว่า ความดันอากาศ	๑	๑	เครื่องจักรกล	๑๕๐ - ๑๖๙
* ความดันอากาศมีความสัมพันธ์กับความสูงจากพื้นโลก โดยบริเวณที่สูงจากพื้นโลกขึ้นไปอากาศเบาบางลง มวลอากาศน้อยลง ความดันอากาศก็จะลดลง	๔	๑	ปรากฏการณ์ของอากาศ	๑๐๖ - ๑๔๕

ตาราง ๓.๖ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสาร และพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* เมื่อสสารได้รับหรือสูญเสียความร้อนอาจทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิ เปลี่ยนสถานะ หรือรูปร่าง	-	-	-	-
* ปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิ ขึ้นกับมวล ความร้อนจำเพาะ และอุณหภูมิที่เปลี่ยนไป				
* ปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนสถานะ ขึ้นกับมวลและความร้อนแฝงจำเพาะ โดยขณะที่สสารเปลี่ยนสถานะ อุณหภูมิจะไม่เปลี่ยนแปลง	-	-	-	-
* ความร้อนทำให้สสารขยายตัวหรือหดตัวได้ เนื่องจากเมื่อสสารได้รับความร้อนจะทำให้อนุภาคเคลื่อนที่เร็วขึ้น ทำให้เกิดการขยายตัว แต่เมื่อสสารคายความร้อนจะทำให้อนุภาคเคลื่อนที่ช้าลง ทำให้เกิดการหดตัว	-	-	-	-
* ความรู้เรื่องการหดตัวและขยายตัวของสสาร เนื่องจากความร้อนนำไปใช้ประโยชน์ได้ด้านต่าง ๆ เช่น การสร้างถนน การสร้างรางรถไฟ การทำเทอร์มอมิเตอร์	-	-	-	-
* ความร้อนถ่ายโอนจากสสารที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไปยังสสารที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจนกระทั่งอุณหภูมิของสสารทั้งสองเท่ากัน สภาพที่สสารทั้งสองมีอุณหภูมิเท่ากันเรียกว่า สมดุลความร้อน	-	-	-	-
* เมื่อมีการถ่ายโอนความร้อนจากสสารที่มีอุณหภูมิต่างกันจนเกิดสมดุลความร้อน ความร้อนที่เพิ่มขึ้นของสสารหนึ่งจะเท่ากับความร้อนที่ลดลงของอีกสสารหนึ่ง ซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน	-	-	-	-
* การถ่ายโอนความร้อนมี ๓ แบบ คือ การนำความร้อน การพาความร้อน และ การแผ่รังสีความร้อน การนำความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่อาศัยตัวกลาง โดยที่ตัวกลางเคลื่อนที่ไปด้วย ส่วนการแผ่รังสีด้วยความร้อนเป็นการถ่ายโอน	-	-	-	-

ตาราง ๓.๖ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสาร และพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
ความร้อนที่ไม่ต้องอาศัยตัวกลาง				
* ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การเลือกวัสดุเพื่อนำมาทำภาชนะบรรจุอาหารเพื่อเก็บความร้อน หรือการออกแบบระบบระบายความร้อนในอาคาร	-	-	-	-

ตาราง ๓.๗ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพกาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
-	-	-	-	-

ตาราง ๓.๘ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* โลกมีบรรยากาศห่อหุ้ม นักวิทยาศาสตร์ใช้สมบัติและองค์ประกอบของบรรยากาศในการแบ่งบรรยากาศของดลกออกเป็นชั้น ซึ่งแบ่งได้หลายรูปแบบ ตามเกณฑ์ที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปนักวิทยาศาสตร์ใช้เกณฑ์การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตามความสูง แบ่งบรรยากาศได้เป็น ๕ ชั้น ได้แก่ ชั้นโทรโพสเฟียร์ ชั้นสตราโตสเฟียร์ ชั้นมีโซสเฟียร์ ชั้นเทอร์โมสเฟียร์ และชั้นเอกโซสเฟียร์	๒	๑	บรรยากาศ (อุตุนิยมวิทยา ตอน ๑)	๖๒ - ๗๗
	๔	๑	ปรากฏการณ์ของอากาศ	๑๐๖ - ๑๔๕
* บรรยากาศแต่ละชั้นมีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตแตกต่างกัน โดยชั้นโทรโพสเฟียร์มีปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ชั้นสตราโตสเฟียร์ช่วยดูดกลืนรังสีอัลตราไวโอเล็ต จากดวงอาทิตย์ไม่ให้มายังโลกมากเกินไป ชั้นมีโซสเฟียร์ช่วยชะลอวัตถุนอกโลกที่ผ่านเข้ามาให้เกิดการเผาไหม้กลายเป็นวัตถุขนาดเล็ก ลดโอกาสที่จะทำความเสียหายแก่สิ่งมีชีวิตบนโลก ชั้นเทอร์โมสเฟียร์สามารถสะท้อนคลื่นวิทยุ และชั้นเอกโซสเฟียร์เหมาะสำหรับการโคจรของดาวเทียมรอบโลกในระดับต่ำ	๒	๑	บรรยากาศ (อุตุนิยมวิทยา ตอน ๑)	๖๒ - ๗๗
	๔	๑	ปรากฏการณ์ของอากาศ	๑๐๖ - ๑๔๕
* ลมฟ้าอากาศ เป็นสภาวะของอากาศในเวลาหนึ่งของพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบลมฟ้าอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ ความกดอากาศ ลม ความชื้น เมฆ และหยาดน้ำฟ้า โดยหยาดน้ำฟ้าที่พบบ่อยในประเทศไทยได้แก่ ฝน องค์ประกอบลมฟ้าอากาศเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ปริมาณรังสีจากดวงอาทิตย์และลักษณะพื้นผิวโลกส่งผลต่ออุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิอากาศและปริมาณไอน้ำส่งผลต่อความชื้น ความกดอากาศส่งผลต่อลม ความชื้น และลมส่งผลต่อเมฆ	๒	๑	บรรยากาศ (อุตุนิยมวิทยา ตอน ๑)	๖๒ - ๗๗
	๔	๑	ปรากฏการณ์ของอากาศ	๑๐๖ - ๑๔๕

ตาราง ๓.๘ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* พายุฝนฟ้าคะนอง เกิดจากการที่อากาศที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูงเคลื่อนที่ขึ้นสู่ระดับความสูง ที่มีอุณหภูมิต่ำลง จนกระทั่งไอน้ำในอากาศเกิดการควบแน่นเป็นละอองน้ำ และเกิดต่อเนื่องเป็นเมฆขนาดใหญ่ พายุฝนฟ้าคะนอง ทำให้เกิดฝนตกหนัก ลมกรรโชกแรง ฟ้าแลบฟ้าผ่า ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน	๔	๑	ปรากฏการณ์ของอากาศ	๑๐๖ - ๑๔๕
	๓๔	๑	พายุและฝนในประเทศไทย	๒๒๐ - ๒๕๗
* พายุหมุนเขตร้อนเกิดเหนือมหาสมุทรหรือทะเลที่มีน้ำมีอุณหภูมิสูงตั้งแต่ ๒๖ - ๒๗ องศาเซลเซียสขึ้นไป ทำให้อากาศที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูงบริเวณนั้นเคลื่อนที่สูงขึ้นอย่างรวดเร็วเป็นบริเวณกว้าง อากาศจากบริเวณอื่นเคลื่อนที่เข้ามาแทนที่ และพัดเวียนเข้าสู่ศูนย์กลางของพายุ ยิ่งใกล้ศูนย์กลาง อากาศจะเคลื่อนที่พัดเวียนเกือบเป็นวงกลมและมีอัตราเร็วสูงที่สุด พายุหมุนเขตร้อนทำให้เกิดคลื่นพายุซัดฝั่ง ฝนตกหนัก ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน จึงควรปฏิบัติตนให้ปลอดภัยโดยติดตามข่าวสารพยากรณ์อากาศ และไม่เข้าไปอยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัย	๔	๑	ปรากฏการณ์ของอากาศ	๑๐๖ - ๑๔๕
	๓๔	๑	พายุและฝนในประเทศไทย	๒๒๐ - ๒๕๗
* การพยากรณ์อากาศเป็นการคาดการณ์ลมฟ้าอากาศที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยมีการตรวจวัดองค์ประกอบลมฟ้าอากาศ การสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลองค์ประกอบลมฟ้าอากาศระหว่างพื้นที่การวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างคำพยากรณ์อากาศ	๒	๑	การตรวจอากาศ(อุตุนิยมวิทยา ตอน ๒)	๗๘ - ๙๗
	๔	๒	ปรากฏการณ์ของอากาศ ภูมิอากาศ	๑๐๖ - ๑๔๕ ๑๔๖ - ๑๕๙
* การพยากรณ์อากาศสามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ เช่น การใช้ชีวิตประจำวัน การคมนาคม การเกษตร การป้องกัน และเฝ้าระวังภัยพิบัติทางธรรมชาติ	๒	๑	การตรวจอากาศ(อุตุนิยมวิทยา ตอน ๒)	๗๘ - ๙๗
	๔	๒	ปรากฏการณ์ของอากาศ ภูมิอากาศ	๑๐๖ - ๑๔๕ ๑๔๖ - ๑๕๙
* ภูมิอากาศโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง โดยปัจจัยทางธรรมชาติ แต่ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว	๔	๒	ปรากฏการณ์ของอากาศ	๑๐๖ - ๑๔๕
			ภูมิอากาศ	๑๔๖ - ๑๕๙

ตาราง ๓.๙ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* เทคโนโลยี เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้น ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อใช้แก้ปัญหาสนองความต้องการ การหรือเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์	๑๑	๑	วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์	๒ - ๒๙
	๒๕	๑	วิวัฒนาการของไมโครคอมพิวเตอร์	๘๔ - ๑๒๑
* ระบบทางเทคโนโลยี เป็นกลุ่มของส่วนต่าง ๆ ตั้งแต่สองส่วนขึ้นไป ประกอบเข้าด้วยกันและทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยในการทำงานของระบบทางเทคโนโลยีจะประกอบไปด้วยตัวป้อน กระบวนการ และผลผลิต ที่สัมพันธ์กัน นอกจากนี้ระบบทางเทคโนโลยีอาจมีข้อมูลย้อนกลับ เพื่อใช้ปรับปรุงการทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ซึ่งการวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีช่วยให้เข้าใจองค์ประกอบและการทำงานของเทคโนโลยี รวมถึงสามารถปรับปรุงให้เทคโนโลยีทำงานได้ตามต้องการ	๑๑	๑	ระบบการสั่งงานคอมพิวเตอร์	๕๔ - ๗๙
* เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ปัญหาความต้องการ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ เศรษฐกิจ สังคม	-	-	-	-
* ปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน พบได้จากหลายบริบทขึ้นอยู่กับสถานการณ์ที่ประสบ เช่น การเกษตร การอาหาร	-	-	-	-
* การแก้ปัญหาจำเป็นต้องสืบค้น รวบรวมข้อมูลความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา	-	-	-	-
* กาววิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น โดยคำนึงถึงเงื่อนไข และทรัพยากรที่มีอยู่ ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม	๑๑	๑	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	๑๑๘ - ๑๓๗
* การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้แผนภาพหลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียน การเขียนผังงาน	-	-	-	-

ตาราง ๓.๙ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงาน ก่อนดำเนินการแก้ปัญหาจะช่วยให้ทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมายและลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น	-	-	-	-
* การทดสอบ และประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงานหรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุง โดยอาจทดสอบซ้ำเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้	-	-	-	-
* การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ การนำเสนอผ่านสื่อออนไลน์	๑๑	๑	สิ่งประดิษฐ์จากพัฒนาการคอมพิวเตอร์	๑๓๘ - ๑๕๕
* วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน	-	-	-	-
* การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้เรื่อง กลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED บัสเซอร์ มอเตอร์ วงจรไฟฟ้า	-	-	-	-
* อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา	-	-	-	-

ตาราง ๓.๑๐ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	ลำดับ เล่ม	ลำดับเล่ม	ลำดับเล่ม
* แนวคิดเชิงนามธรรม เป็นการประเมินความสำคัญของรายละเอียด แยกแยะส่วนที่เป็นสาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่ใช่สาระสำคัญ	-	-	-	-
* ตัวอย่างปัญหา เช่น ต้องการปูหญ้าในสนามตามพื้นที่กำหนด โดยหญ้าหนึ่งผืนมีความกว้าง ๕๐ เซนติเมตร ยาว ๕๐ เซนติเมตร จะใช้หญ้าทั้งหมดกี่ผืน	๑๑	๑	ระบบการสั่งงานคอมพิวเตอร์	๕๔ - ๗๙
* การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปรเงื่อนไข วนซ้ำ	๑๑	๒	การประยุกต์คอมพิวเตอร์ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	๘๐ - ๑๑๗ ๑๑๘ - ๑๓๗
* การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์อย่างง่าย อาจใช้แนวคิดเชิงนามธรรมในการออกแบบ เพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ	๑๑	๓	ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ การประยุกต์คอมพิวเตอร์ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	๓๐ - ๕๓ ๘๐ - ๑๑๗ ๑๑๘ - ๑๓๗
* การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ	-	-	-	-
* ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, python, java, c	๑๑ ๒๕	๑	ระบบการสั่งงานคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์พื้นฐานสำหรับสำนักงาน	๕๔ - ๗๙ ๑๒ - ๔๓
* ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมสมการการเคลื่อนที่ โปรแกรมคำนวณหาพื้นที่ โปรแกรมคำนวณดัชนีมวลกาย	๑๑	๑	ระบบการสั่งงานคอมพิวเตอร์	๕๔ - ๗๙
* การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	๑๑	๑	สิ่งประดิษฐ์จากพัฒนาการด้านคอมพิวเตอร์	๑๓๘ - ๑๕๕
* การประมวลผลเป็นการกระทำกับข้อมูล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมายและมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งาน สามารถทำได้หลายวิธี เช่น คำนวณอัตราส่วน คำนวณค่าเฉลี่ย	๑๑	๒	ผลของการใช้คอมพิวเตอร์ การพัฒนาอักษรไทยในการใช้คอมพิวเตอร์	๑๖๗ - ๑๘๙ ๑๙๐ - ๒๑๑

ตาราง ๓.๑๐ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	ลำดับ เล่ม	ลำดับเล่ม	ลำดับเล่ม
* การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ	๑๑	๒	วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์	๒ - ๒๙
	๒๕	๒	ซอฟต์แวร์พื้นฐานสำหรับสำนักงาน อินเทอร์เน็ต	๑๖๘ - ๑๘๙ ๑๒ - ๔๓ ๑๗๒ - ๒๐๕
* ตัวอย่างปัญหา เน้นการบูรณาการกับวิชาอื่น เช่น ต้มไข่ให้ตรงกับพฤติกรรมกรบริโภค ค่าดัชนีมวลกายของคนในห้องถิ่น ฯลฯ	-	-	-	-
* ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น การปกป้องความเป็นส่วนตัวและอัตลักษณ์	๑๑	๑	ผลของการใช้คอมพิวเตอร์	๑๖๘ - ๑๘๙
* การจัดการอัตลักษณ์ เช่น การตั้งรหัสผ่าน การปกป้องข้อมูลส่วนตัว	๑๑	๑	ผลของการใช้คอมพิวเตอร์	๑๖๘ - ๑๘๙
* การพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา เช่น ละเมิดความเป็นส่วนตัวผู้อื่น อนาคต วิจารณ์ผู้อื่นอย่างหยาบคาย	๑๑	๑	ผลของการใช้คอมพิวเตอร์	๑๖๘ - ๑๘๙
* ข้อตกลง ข้อกำหนดในการใช้สื่อหรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น Creative commons	๑๑	๑	ผลของการใช้คอมพิวเตอร์	๑๖๘ - ๑๘๙

ตาราง ๓.๑๑ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
-	-	-	-	-

ตาราง ๓.๑๒ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* ระบบหายใจมีอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ จมูก ท่อลม ปอด กะบังลม และกระดูกซี่โครง	๔	๑	การหายใจ	๑๔ - ๔๑
* มนุษย์หายใจเข้า เพื่อนำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายเพื่อนำไปใช้ในเซลล์ และหายใจออกเพื่อกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย	๔	๑	การหายใจ	๑๔ - ๔๑
* อากาศเคลื่อนที่เข้าและออกจากปอดได้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงปริมาตรและความดันของอากาศภายในช่องอก ซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของกะบังลม และกระดูกซี่โครง	๔	๑	การหายใจ	๑๔ - ๔๑
* การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในร่างกาย เกิดขึ้นบริเวณถุงลมในปอดกับหลอดเลือดฝอยที่ถุงลม และระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเนื้อเยื่อ	๔	๑	การหายใจ	๑๔ - ๔๑
* การสูบบุหรี่ การสูดอากาศที่มีสารปนเปื้อน และการเป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจบางโรคอาจทำให้เกิดโรคถุงลมโป่งพอง ซึ่งมีผลให้ความจุอากาศของปอดลดลง ดังนั้นจึงควรดูแลรักษาระบบหายใจให้ทำหน้าที่เป็นปกติ	๔ ๑๐	๑ ๑	การหายใจ โรคมุมิแพ้	๑๔ - ๔๑ ๑๐๐ - ๑๐๙
* ระบบขับถ่ายมีอวัยวะที่เกี่ยวข้อง คือ ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ โดยมีไตทำหน้าที่กำจัดของเสีย เช่น ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก รวมทั้งสารที่ร่างกายไม่ต้องการออกจากเลือด และควบคุมสารที่มีมากหรือน้อยเกินไป เช่น น้ำ โดยขับออกมาในรูปของปัสสาวะ	๔ ๘	๑ ๑	ความสมดุลของของเหลวในร่างกาย กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา	๔๒ - ๗๓ ๓๘ - ๑๒๑
* การเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม เช่น รับประทานอาหารที่ไม่มีรสเค็มจัด การดื่มน้ำสะอาดให้เพียงพอ เป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ	-	-	-	-

ตาราง ๓.๑๒ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* ระบบหมุนเวียนของเลือด ประกอบด้วย หัวใจ หลอดเลือด และเลือด	-	-	-	-
* หัวใจของมนุษย์แบ่งออกเป็น ๔ ห้อง ได้แก่ หัวใจห้องบน ๒ ห้อง และห้องล่าง ๒ ห้อง ระหว่างหัวใจห้องบนและหัวใจห้องล่างมีลิ้นหัวใจกัน	๑๐	๑	การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ	๒๔๒ - ๒๖๑
* หลอดเลือด แบ่งเป็น หลอดเลือดอาร์เตอร์ หลอดเลือดเวน หลอดเลือดฝอย ซึ่งมีโครงสร้างต่างกัน	๑๐	๑	โรคทางอายุรศาสตร์	๒ - ๕๙
* เลือด ประกอบด้วย เซลล์เม็ดเลือด เกล็ดเลือด และพลาสมา	-	-	-	-
* การบีบและคลายตัวของหัวใจ ทำให้เลือดหมุนเวียนและลำเลียงสารอาหาร แก๊ส ของเสีย และสารอื่น ๆ ไปยังอวัยวะและเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย	-	-	-	-
* เลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูงจะออกจากหัวใจไปยังเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย ขณะเดียวกันแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์จะแพร่เข้าสู่เลือดและลำเลียงกลับเข้าสู่หัวใจและถูกส่งไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด	๔	๑	การหายใจ	๑๔ - ๔๑
* ซีพจรบอกถึงจังหวะการเต้นของหัวใจ ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจในขณะปกติและหลังจากทำกิจกรรมต่าง ๆ จะแตกต่างกัน ส่วนความดันเลือดระบบหมุนเวียนเกิดจากการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด	-	-	-	-
* อัตราการเต้นของหัวใจมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคล คนที่เป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดจะส่งผลทำให้หัวใจสูบฉีดเลือดไม่เป็นปกติ	๑๐	๑	การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ	๒๔๒ - ๒๖๑
* การออกกำลังกาย การเลือกรับประทานอาหาร การพักผ่อน และการรักษาภาวะอารมณ์ให้เป็นปกติ จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการดูแลรักษาระบบหมุนเวียนเลือดให้เป็นปกติ	๘	๑	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา	๓๘ - ๑๒๑

ตาราง ๓.๑๒ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* ระบบประสาทส่วนกลาง ประกอบด้วยสมอง และไขสันหลัง จะทำหน้าที่ร่วมกับเส้นประสาท ซึ่งเป็นระบบประสาทรอบนอกในการควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ รวมถึงการแสดงพฤติกรรมเพื่อการตอบสนองต่อสิ่งเร้า	๑๐	๑	การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ	๒๔๒ - ๒๖๑
* เมื่อมีสิ่งเร้ามากกระตุ้นหน่วยรับความรู้สึก จะเกิดกระแสประสาทส่งไปตามเซลล์ประสาทรับความรู้สึกไปยังระบบประสาทส่วนกลาง แล้วส่งกระแสประสาทมาตามเซลล์สั่งการ ไปยังหน่วยปฏิบัติงาน เช่นกล้ามเนื้อ	๘	๑	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา	๓๘ - ๑๒๑
* ระบบประสาทเป็นระบบที่มีความซับซ้อนและมีความสัมพันธ์กับทุกระบบในร่างกาย ดังนั้น จึงควรป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่กระทบกระเทือนต่อสมอง หลีกเลียงการใช้สารเสพติด หลีกเลียงภาวะเครียด และรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ เพื่อดูแลรักษาระบบประสาทให้ทำงานเป็นปกติ	๘	๑	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา	๓๘ - ๑๒๑
* มนุษย์มีระบบสืบพันธุ์ที่ประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่เฉพาะ โดยรังไข่ในเพศหญิงจะทำหน้าที่ผลิตเซลล์ไข่ ส่วนอัณฑะในเพศชายจะทำหน้าที่สร้างเซลล์อสุจิ	๘	๑	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา	๓๘ - ๑๒๑
* ฮอร์โมนเพศทำหน้าที่ควบคุมการแสดงออกของลักษณะทางเพศที่แตกต่างกัน เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว จะมีการสร้างเซลล์ไข่และเซลล์อสุจิ การตกไข่ การมีรอบเดือน และถ้ามีการปฏิสนธิของเซลล์ไข่และเซลล์อสุจิจะทำให้เกิดการตั้งครรภ์	๘	๑	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา	๓๘ - ๑๒๑
* การมีประจำเดือน มีความสัมพันธ์กับการตกไข่ โดยเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนเพศหญิง	๙	๒	สูติศาสตร์และนรีเวชวิทยา	๒๐ - ๔๑
			วิธีการทางการแพทย์ในการควบคุมการเจริญพันธุ์	๔๒ - ๖๓
	๘	๑	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา	๓๘ - ๑๒๑

ตาราง ๓.๑๒ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* เมื่อเพศหญิงมีการตกไข่และเซลล์ไข่ได้รับการปฏิสนธิกับเซลล์สุจิจะทำให้ได้ไซโกต ไซโกตจะเจริญเป็นเอ็มบริโอและฟัตสจนกระทั่งคลอดเป็นทารก แต่ถ้าไม่มีการปฏิสนธิเซลล์ไข่จะสลายตัวผนังด้านในมดลูก รวมทั้งหลอดเลือดจะสลายตัวและหลุดลอกออก เรียกว่า ประจำเดือน	๘	๑	กายวิภาคศาสตร์และ สรีรวิทยา	๓๘ - ๑๒๑
	๙	๑	สรีรศาสตร์และนรีเวชวิทยา	๒๐ - ๔๑
	๘	๑	กายวิภาคศาสตร์และ สรีรวิทยา	๓๘ - ๑๒๑
	๙	๑	สรีรศาสตร์และนรีเวชวิทยา	๒๐ - ๔๑
* การคุมกำเนิดเป็นวิธีป้องกันไม่ให้เกิดการตั้งครรภ์ โดยป้องกันไม่ให้เกิดการปฏิสนธิหรือไม่ให้มีการฝังตัวของเอ็มบริโอ ซึ่งมีหลายวิธี เช่น การใช้ถุงยางอนามัย การกินยาคุมกำเนิด	๘	๑	กายวิภาคศาสตร์และ สรีรวิทยา	๓๘ - ๑๒๑
	๙	๑	วิธีการทางการแพทย์ในการควบคุมการเจริญพันธุ์	๔๒ - ๖๓

ตาราง ๓.๑๓ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
-	-	-	-	-

ตาราง ๓.๑๔ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* การแยกสารผสมให้เป็นสารบริสุทธิ์ทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับสมบัติของสารนั้น ๆ การระเหยแห้งใช้แยกสารละลายซึ่งประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว โดยให้ความร้อนระเหยตัวทำละลายออกไปจนหมดเหลือแต่ตัวละลาย การตกผลึกใช้แยกสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว โดยทำให้สารละลายอิ่มตัวแล้วปล่อยให้ตัวทำละลายระเหยออกไปบางส่วน ตัวละลายจะตกผลึกแยกออกมา การกลั่นอย่างง่ายใช้แยกสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายและตัวทำละลายที่เป็นของเหลวที่มีจุดเดือดต่างกันมาก วิธีนี้จะแยกของเหลวบริสุทธิ์ออกจากสารละลายโดยให้ความร้อนกับสารละลายของเหลวจะเดือดและกลายเป็นไอแยกออกจากสารละลายแล้วควบแน่นกลับเป็นของเหลวอีกครั้ง ขณะที่ของเหลวเดือด อุณหภูมิของไอจะคงที่ โครมาโทกราฟีแบบกระดาษเป็นวิธีการแยกสารผสมที่มีปริมาณน้อยโดยใช้แยกสารที่มีสมบัติการละลายในตัวทำละลายและการถูกดูดซับด้วยตัวดูดซับแตกต่างกัน ทำให้สารแต่ละชนิดเคลื่อนที่ไปบนตัวดูดซับได้ต่างกัน สารจึงแยกออกจากกันได้ อัตราส่วนระหว่างระยะทางที่สารองค์ประกอบแต่ละชนิดเคลื่อนที่ได้บนตัวดูดซับกับระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ได้ เป็นค่าเฉพาะตัวของสารแต่ละชนิดในตัวทำละลาย เป็นวิธีการแยกสารที่มีสมบัติการละลายในตัวทำละลายที่ต่างกัน โดยชนิดของตัวทำละลายมีผลต่อชนิดและปริมาณของสารที่สกัดได้ การสกัดโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ ใช้แยกสารที่ระเหยง่าย ไม่ละลายน้ำ และไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำออกจากสารที่ระเหยยาก โดยใช้ไอน้ำเป็นตัวพา	-	-	-	-

ตาราง ๓.๑๔ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
<p>* ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการแยกสาร</p> <p>บูรณาการกับคณิตศาสตร์ เทคโนโลยี โดยใช้กระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ สามารถนำไปใช้แก้</p> <p>แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือปัญหาที่พบ</p> <p>ในชุมชนหรือสร้างนวัตกรรม โดยมีขั้นตอน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ระบุปัญหาในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารโดยใช้สมบัติทางกายภาพ หรือนวัตกรรมที่ต้องการพัฒนา โดยใช้หลักการดังกล่าว - รวบรวมข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับการแยกสารโดยใช้สมบัติทางกายภาพที่สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุ หรือนำไปสู่การพัฒนาวัตกรรมการนั้น - ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารในสสารผสม โดยใช้สมบัติทางกายภาพ โดยเชื่อมความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการทางวิศวกรรม รวมทั้งกำหนดและควบคุมตัวแปรอย่างเหมาะสม ครอบคลุม - วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรม รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลและเลือกวิธีการสื่อความหมายที่เหมาะสมในการนำเสนอผล - ทดสอบ ประเมินผล ปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา หรือนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่รวบรวมได้ - นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา หรือผลของนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น และผลที่ได้ โดยใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสมและน่าสนใจ 	-	-	-	-
<p>* สารละลายอาจมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส สารละลายประกอบด้วยตัวทำละลาย และตัวละลาย กรณีสารละลายเกิดจากสารที่มี</p>	-	-	-	-

ตาราง ๓.๑๔ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
สถานะเดียวกัน สารที่มีปริมาณมากที่สุดจัดเป็นตัว ทำละลาย กรณีสารละลายเกิดจากสารที่มีสถานะ ต่างกัน สารที่มีสถานะเดียวกันกับสารละลาย จัดเป็นตัวทำละลาย				
* สารละลายที่ตัวละลายไม่สามารถละลายในตัวทำ ละลายได้อีกที่อุณหภูมิหนึ่ง ๆ เรียกว่า สารละลายอิ่มตัว	-	-	-	-
* สภาพละลายได้ของสารในตัวทำละลาย เป็นค่าที่ บอกรวมของสารที่ละลายได้ในตัวทำละลาย ๑๐๐ กรัม จนได้สารละลายอิ่มตัว ณ อุณหภูมิและ ความดันหนึ่ง ๆ สภาพละลายได้ของสารบ่งบอก ความสามารถในการละลายได้ของตัวละลายในตัว ทำละลาย ซึ่งความสามารถในการละลายของสาร ขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลายและตัวละลาย อุณหภูมิ และความดัน	-	-	-	-
* สารชนิดหนึ่ง ๆ มีสภาพละลายได้แตกต่างกันใน ตัวทำละลายที่แตกต่างกัน และสารต่างชนิดกันมี สภาพละลายได้ในตัวทำละลายหนึ่ง ๆ ไม่เท่ากัน	-	-	-	-
* เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สารส่วนมาก สภาพละลายได้ ของสารจะเพิ่มขึ้น ยกเว้นแก๊สเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สภาพการละลายได้จะลดลง ส่วนความดันมีผลต่อแก๊ส โดยเมื่อความดันเพิ่มขึ้น สภาพละลายได้จะสูงขึ้น	-	-	-	-
* ความรู้เกี่ยวกับสภาพละลายได้ของสาร เมื่อเปลี่ยนแปลงชนิดตัวละลาย ตัวทำละลาย และ อุณหภูมิ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ใน ชีวิตประจำวัน เช่น การทำน้ำเชื่อมเข้มข้น การ สกัดสารออกจากสมุนไพรให้ได้ปริมาณมากที่สุด	-	-	-	-
* ความเข้มข้นของสารละลาย เป็นการระบุปริมาณ ตัวละลายในสารละลาย หน่วยความเข้มข้นมีหลาย หน่วย ที่นิยมระบุเป็นหน่วยร้อยละ ปริมาตรต่อ ปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร	-	-	-	-

ตาราง ๓.๑๔ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร เป็นการระบุ ปริมาตรตัวละลายในสารละลาย ๑๐๐ หน่วย ปริมาตรเดียวกัน นิยมใช้กับสารละลายที่เป็น ของเหลวหรือแก๊ส	-	-	-	-
* ร้อยละโดยมวลต่อมวล เป็นการระบุมวลตัวละลาย ในสารละลาย ๑๐๐ หน่วยมวลเดียวกัน นิยมใช้กับ สารละลายที่มีสถานะเป็นของแข็ง	-	-	-	-
* ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร เป็นการระบุมวลตัว ละลายในสารละลาย ๑๐๐ หน่วยปริมาตร นิยมใช้ กับสารละลายที่มีตัวละลายเป็นของแข็งในตัวทำ ละลายที่เป็นของเหลว	-	-	-	-
* การใช้สารละลายในชีวิตประจำวัน ควรพิจารณา จากความเข้มข้นของสารละลาย ขึ้นอยู่กับ จุดประสงค์ของการใช้งาน และผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม	-	-	-	-

ตาราง ๓.๑๕ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ เมื่อมีแรงหลาย ๆ แรง กระทำต่อวัตถุ แล้วแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่า เป็นศูนย์ วัตถุจะไม่เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ แต่ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าไม่เป็นศูนย์ วัตถุ จะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่	๑	๑	เครื่องจักรกล	๑๕๐ - ๑๖๙
* เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลวจะมีแรงที่ของเหลวกระทำ ต่อวัตถุในทุกทิศทาง โดยแรงที่ของเหลวกระทำตั้ง ฉากกับผิววัตถุต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เรียกว่าความดัน ของเหลว	-	-	-	-
* ความดันของของเหลวมีความสัมพันธ์กับความลึก จากระดับผิวหน้าของของเหลว โดยบริเวณที่ลึกลง ไปจากระดับผิวหน้าของของเหลวมากขึ้น ความดัน ของของเหลวจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากของเหลวที่อยู่ลึก กว่า จะมีน้ำหนักของของเหลวด้านบนกระทำมากกว่า	-	-	-	-
* เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลวจะมีแรงพยุง เนื่องจาก ของเหลวกระทำต่อวัตถุ โดยมีทิศขึ้นในแนวตั้ง การจม หรือการลอยของวัตถุขึ้นกับน้ำหนักของ วัตถุและแรงพยุง ถ้าน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุงของ ของเหลวมีค่าเท่ากัน วัตถุจะลอยนิ่งอยู่ใน ของเหลว แต่ถ้าน้ำหนักของวัตถุมีค่ามากกว่าแรง พยุงของของเหลววัตถุจะจม	-	-	-	-
* แรงเสียดทานเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัส ของวัตถุ เพื่อด้านการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น โดยถ้า ออกแรงกระทำต่อวัตถุที่อยู่นิ่งบนพื้นผิวให้ เคลื่อนที่ แรงเสียดทานก็จะต้านการเคลื่อนที่ของ วัตถุ แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นในขณะที่วัตถุยังไม่ เคลื่อนที่ เรียกว่า แรงเสียดสถิต แต่ถ้าวัตถุกำลัง เคลื่อนที่ แรงเสียดทานก็จะทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ช้า ลงหรือหยุดนิ่ง เรียกว่า แรงเสียดทานจลน์	-	-	-	-

ตาราง ๓.๑๕ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* ขนาดของแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ ขึ้นกับลักษณะผิวสัมผัสและขนาดของแรงปฏิกิริยา ตั้งฉากระหว่างผิวสัมผัส	-	-	-	-
* กิจกรรมในชีวิตประจำวันบางกิจกรรมต้องการแรงเสียดทาน เช่น การเปิดฝาเกลียวขวดน้ำ การใช้แผ่นกันลื่นในห้องน้ำ บางกิจกรรมไม่ต้องการแรงเสียดทาน เช่น การลากล้อรถบนพื้น การใช้ น้ำมันหล่อลื่นในเครื่องยนต์	-	-	-	-
* ความรู้เรื่องแรงเสียดทานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	-	-	-	-
* เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ จะเกิดโมเมนต์ของแรง ทำให้วัตถุ หมุนรอบศูนย์กลางมวลของวัตถุนั้น	-	-	-	-
* โมเมนต์ของแรงเป็นผลคูณของแรงที่กระทำต่อ วัตถุกับระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง เมื่อผลรวมของโมเมนต์ของแรงมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุ จะอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน โดยโมเมนต์ของ แรงในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาจะมีขนาดเท่ากับ โมเมนต์ของแรงในทิศทางตามเข็มนาฬิกา	-	-	-	-
* ของเล่นหลายชนิดประกอบด้วยอุปกรณ์หลายส่วน ที่ใช้หลักการโมเมนต์ของแรง ความรู้เรื่องโมเมนต์ ของแรงสามารถนำไปใช้ออกแบบและประดิษฐ์ ของเล่นได้	-	-	-	-
* วัตถุที่มีมวลจะมีสนามโน้มถ่วงอยู่โดยรอบแรงโน้ม ถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่สนามโน้มถ่วง จะมี ทิศทางพุ่งเข้าหาวัตถุที่เป็นแหล่งของสนามโน้มถ่วง	-	-	-	-
* วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าจะมีสนามไฟฟ้าอยู่โดยรอบแรง ไฟฟ้าที่กระทำต่อวัตถุที่มีประจุจะมีทิศพุ่งเข้าหา หรือออกจากวัตถุที่มีประจุที่เป็นแหล่งของ สนามไฟฟ้า	-	-	-	-

ตาราง ๓.๑๕ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* วัตถุที่เป็นแรงแม่เหล็กจะมีสนามแม่เหล็กอยู่โดยรอบแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อขั้วแม่เหล็กจะมีทิศพุ่งเข้าหาหรือออกจากขั้วแม่เหล็กที่เป็นแหล่งของสนามแม่เหล็ก	-	-	-	-
* ขนาดของแรงโน้มถ่วง แรงไฟฟ้า และแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ จะมีค่าลดลงเมื่อวัตถุอยู่ห่างจากแหล่งของสนามนั้น ๆ มากขึ้น	-	-	-	-
* การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุเทียบกับตำแหน่งอ้างอิง โดยมีปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ซึ่งมีทั้งปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว การกระจัด ความเร็ว ปริมาณสเกลาร์ เป็นปริมาณที่มีขนาด เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว ปริมาณเวกเตอร์เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น การกระจัด ความเร็ว	-	-	-	-
* เขียนแผนภาพแทนปริมาณเวกเตอร์ได้ด้วยลูกศร โดยความยาวของลูกศรแสดงขนาดและหัวลูกศรแสดงทิศทางของเวกเตอร์นั้นๆ	-	-	-	-
* ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ โดยระยะทางเป็นความยาวของเส้นทางที่เคลื่อนที่ได้	-	-	-	-
* การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ โดยการกระจัดมีทิศชี้จากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้ายและมีขนาดเท่ากับระยะที่สั้นที่สุดระหว่างสองตำแหน่งนั้น	-	-	-	-
* อัตราเร็วเป็นปริมาณสเกลาร์ โดยอัตราเร็วเป็นอัตราส่วนของระยะทางต่อเวลา	-	-	-	-
* ความเร็วปริมาณเวกเตอร์มีทิศทางเดียวกับทิศทางของการกระจัด โดยความเร็วเป็นอัตราส่วนของ การกระจัดต่อเวลา	-	-	-	-

ตาราง ๓.๑๖ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสาร และพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุ แล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ โดยแรงอยู่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่จะเกิดงาน งานจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นกับขนาดของแรงและ ระยะทางในแนวเดียวกับแรง	-	-	-	-
* งานที่ทำในหนึ่งหน่วยเวลาเรียกว่า กำลัง หลักการ ของงานนำไปอธิบายการทำงานของเครื่องกลอย่าง ง่ายได้แก่ คาน พื้นเอียง รอกเดี่ยว ลิ่ม สกรู ล้อ และเพลา ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ใน ชีวิตประจำวัน	๑	๑	เครื่องจักรกล	๑๕๐ - ๑๒๙
* พลังงานจลน์เป็นพลังงานของวัตถุที่เคลื่อนที่ พลังงานจลน์จะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นกับมวลและ อัตราเร็ว ส่วนพลังงานศักย์โน้มถ่วงเกี่ยวข้องกับ ตำแหน่งของวัตถุ จะมีมากหรือน้อยขึ้นกับมวล และตำแหน่งของวัตถุ เมื่อวัตถุอยู่ในสนามโน้มถ่วง วัตถุจะมีพลังงานพลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงาน จลน์และพลังงานโน้มถ่วงเป็นพลังงานกล	๑	๑	พลังงาน การควบคุมและ การใช้ประโยชน์	๑๗๐ - ๑๙๕
* ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ เป็นพลังงานกล พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงาน จลน์ของวัตถุหนึ่ง ๆ สามารถเปลี่ยนกลับไปมาได้ โดยผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงาน จลน์มีค่าคงตัว นั่นคือพลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัว	๑	๑	พลังงาน การควบคุมและ การใช้ประโยชน์	๑๗๐ - ๑๙๕
* พลังงานรวมของระบบมีค่าคงตัวซึ่งอาจเปลี่ยน จากพลังงานหนึ่งเป็นอีกพลังงานหนึ่ง เช่น พลังงานกลเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า พลังงานจลน์ เปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน พลังงานเสียง พลังงานแสง เนื่องมาจากแรงเสียดทาน พลังงาน เคมีในอาหารเปลี่ยนเป็นพลังงานที่ไปใช้ในการ ทำงานของสิ่งมีชีวิต	๑	๑	พลังงาน การควบคุมและ การใช้ประโยชน์	๑๗๐ - ๑๙๕

ตาราง ๓.๑๖ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสาร และพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* นอกจากนี้พลังงานยังสามารถถ่ายโอนไปยังอีก ระบบหนึ่งหรือได้รับพลังงานจากระบบอื่นได้ เช่น การถ่ายโอนความร้อนระหว่างสสาร การถ่ายโอนพลังงานของการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงไปยังผู้ฟัง ทั้งการเปลี่ยนพลังงานและการถ่ายโอนพลังงาน พลังงานรวมทั้งหมดมีค่าเท่าเดิมตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน	-	-	-	-

ตาราง ๓.๑๗ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพกาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
-	-	-	-	-

ตาราง ๓.๑๘ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพของซากสิ่งมีชีวิตในอดีต โดยกระบวนการทางเคมีและธรณีวิทยา เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ได้แก่ ถ่านหิน หินน้ำมัน และปิโตรเลียม ซึ่งเกิดจากวัตถุดิบกำเนิด และสภาพแวดล้อม การเกิดที่แตกต่างกัน ทำให้ได้ชนิดของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ที่มีลักษณะ สมบัติ และการนำไปใช้ประโยชน์แตกต่างกัน สำหรับปิโตรเลียมจะต้องมีการผ่านการกลั่นลำดับส่วนก่อนการใช้งานเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป เนื่องจากต้องใช้เวลานานหลายล้านปีจึงจะเกิดขึ้นใหม่ได้	๒๔	๑	ปิโตรเลียมและการผลิต	๒๐๘ - ๒๓๙
* การเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ในกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์จะทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้แก๊สบางชนิดที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และไนตรัสออกไซด์ ยังเป็นแก๊สเรือนกระจก ซึ่งส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลกรุนแรงขึ้น ดังนั้นจึงควรใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ โดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น เลือกใช้พลังงานทดแทน หรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ลดการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์	๒๔	๑	ปิโตรเลียมและการผลิต	๒๐๘ - ๒๓๙
* เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ เนื่องจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์มีปริมาณจำกัดและมักเพิ่มมลภาวะในบรรยากาศมากขึ้น จึงมีการใช้พลังงานทดแทนมากขึ้น เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานชีวมวล พลังงาน	๑	๑	พลังงาน การควบคุมและการใช้ประโยชน์	๑๗๐ - ๑๙๕

ตาราง ๓.๑๘ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
คลื่น พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานไฮโดรเจน ซึ่งพลังงานทดแทนแต่ละชนิดจะมีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกัน				
* โครงสร้างภายในโลกแบ่งออกเป็นชั้นตามองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ เปลือกโลก ซึ่งอยู่นอกสุด ประกอบด้วยสารประกอบของซิลิกอนและอะลูมิเนียมเป็นหลัก เนื้อโลก คือ ส่วนที่อยู่ใต้เปลือกโลกลงไปจนถึงแก่นโลก มีองค์ประกอบหลักเป็นสารประกอบของซิลิกอน แมกนีเซียมและเหล็ก และแก่นโลก คือ ส่วนที่อยู่ใจกลางของโลก มีองค์ประกอบหลักเป็นเหล็กและนิกเกิล ซึ่งแต่ละชั้นมีลักษณะแตกต่างกัน	-	-	-	-
* การผูกพันอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอน เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณะแบบต่าง ๆ โดยมีปัจจัยสำคัญ คือ น้ำ ลม ธารน้ำแข็ง แรงโน้มถ่วงของโลก สิ่งมีชีวิต สภาพอากาศ และปฏิกิริยาเคมี	-	-	-	-
* การผูกพันอยู่กับที่ คือ การที่หินผุพังทำลายลงด้วยกระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ ลมฟ้าอากาศกับน้ำฝน และรวมทั้งการกระทำของต้นไม้กับแบคทีเรีย ตลอดจนการแตกตัวของหินภูเขาไฟ ซึ่งมีการเมและลดอุณหภูมิสลับกัน เป็นต้น	-	-	-	-
* การกร่อน คือ กระบวนการหนึ่งหรือหลายกระบวนการที่ทำให้สารเปลือกโลกหลุดไป ละลายไปหรือกร่อนไปโดยมีตัวนำพาธรรมชาติ คือ ลม น้ำ และธารน้ำแข็ง ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่ ลม ฟ้าอากาศ สารละลาย การครูดถู การนำพา ทั้งนี้ ไม่รวมถึงการพังทลายเป็นกลุ่มก้อน เช่น แผ่นดินถล่ม ภูเขาไฟระเบิด	-	-	-	-

ตาราง ๓.๑๘ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* การสะสมของตะกอน คือ การสะสมตัวของวัตถุจากการนำพาของน้ำ ลม หรือธารน้ำแข็ง	-	-	-	-
* ดินเกิดจากหินที่ผุพังตามธรรมชาติผสมคลุกเคล้ากับอินทรีย์วัตถุที่ได้จากการเน่าเปื่อยของซากพืชซากสัตว์ทับถมเป็นชั้น ๆ บนผิวโลก ชั้นดินแบ่งออกเป็นหลายชั้น ขนานหรือเกือบขนานไปกับผิวหน้าดิน แต่ละชั้นมีลักษณะแตกต่างกัน เนื่องจากสมบัติทางกายภาพ เคมี ชีวภาพ และลักษณะอื่น ๆ เช่น สี โครงสร้าง เนื้อดิน การยึดตัว ความเป็นกรด-เบส สามารถสังเกตได้จากการสำรวจภาคสนาม การเรียกชื่อชั้นดินหลักจะใช้อักษรภาษาอังกฤษตัวใหญ่ ได้แก่ O,A,E,B,C,R	-	-	-	-
* ชั้นหน้าตัดดิน เป็นชั้นดินที่มีลักษณะปรากฏให้เห็นเรียงลำดับเป็นชั้นบนสุดถึงชั้นล่างสุด	-	-	-	-
* ปัจจัยที่ทำให้ดินแต่ละท้องถิ่นมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน ได้แก่ วัตถุต้นกำเนิดดิน ภูมิอากาศ สิ่งมีชีวิตในดิน สภาพภูมิอากาศ และระยะเวลาในการเกิดดิน	-	-	-	-
* สมบัติบางประการของดิน เช่น เนื้อดิน ความชื้นในดิน ค่าความเป็นกรด-เบส ธาตุอาหารในดิน สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจถึงแนวทางการให้ประโยชน์ที่ดิน โดยอาจนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรหรืออื่น ๆ ซึ่งดินที่ไม่เหมาะสมต่อการทำการเกษตร เช่น ดินจืด ดินเปรี้ยว ดินเค็ม และดินดาน อาจเกิดจากสภาพดินตามธรรมชาติหรือการใช้ประโยชน์จะต้องปรับปรุงให้มีสภาพเหมาะสม เพื่อนำไปใช้ประโยชน์	-	-	-	-
* แหล่งน้ำผิวดินเกิดจากน้ำฝนที่ตกลงบนพื้นโลก ไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำด้วยแรงโน้มถ่วง การไหลของน้ำทำให้พื้นโลกเกิดการกัดเซาะเป็นร่องน้ำ เช่น ลำธาร คลอง และแม่น้ำ ซึ่งร่องน้ำจะมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝน ระยะเวลาในการกัดเซาะ ชนิดดินและหิน และ	-	-	-	-

ตาราง ๓.๑๘ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
ลักษณะภูมิประเทศ เช่น ความลาดชัน ความสูงต่ำ ของพื้นที่ เมื่อน้ำไหลไปยังบริเวณที่เป็นแอ่งจะเกิดการสะสมตัวเป็นแหล่งน้ำ เช่น บึง ทะเลสาบ ทะเล และมหาสมุทร				
* แหล่งน้ำใต้ดินเกิดจากการซึมของน้ำผิวดินลงไปสะสมตัวใต้พื้นโลก ซึ่งแบ่งเป็นน้ำในดินและน้ำบาดาล น้ำในดินเป็นน้ำที่อยู่ร่วมกับอากาศตามช่องว่างระหว่างเม็ดดิน ส่วนน้ำบาดาลเป็นน้ำที่ไหลซึมลึกลงไปและถูกกักเก็บไว้ในชั้นหินหรือชั้นดินจนอึดตัวไปด้วยน้ำ	-	-	-	-
* แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินถูกนำมาใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ ส่งผลต่อการจัดการการใช้ประโยชน์พื้นที่ในด้านต่าง ๆ เช่น ภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม และการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำและแหล่งน้ำผิวดินไม่เพียงสำหรับกิจกรรมของมนุษย์ น้ำจากแหล่งใต้ดินจึงถูกนำมาใช้มากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณน้ำใต้ดินลดลงมาก จึงต้องมีการจัดการใช้น้ำอย่างเหมาะสมและยั่งยืน ซึ่งอาจทำได้โดยการจัดหาแหล่งน้ำเพื่อให้มีแหล่งน้ำเพียงพอสำหรับการดำรงชีวิต การจัดสรรและการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ การอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ การป้องกันและแก้ไขคุณภาพน้ำ	-	-	-	-
* น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด มีกระบวนการเกิดและผลกระทบที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจสร้างความเสียหายร้ายแรงแก่ชีวิต และทรัพย์สิน	-	-	-	-
* น้ำท่วม เกิดจากพื้นที่หนึ่งได้รับปริมาณน้ำเกินกว่าที่จะกักเก็บได้ ทำให้แผ่นดินจมอยู่ใต้น้ำ โดยขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำและสภาพทางธรณีวิทยาของพื้นที่	-	-	-	-

ตาราง ๓.๑๘ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* การกัดเซาะชายฝั่ง เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลที่เกิดขึ้นตลอดเวลาจากการกัดเซาะของคลื่นหรือลม ทำให้ตะกอนจากที่หนึ่งไปตกทับถมในอีกบริเวณหนึ่ง แนวของชายฝั่งเดิมจึงเปลี่ยนแปลงไป บริเวณที่มีตะกอนเคลื่อนเข้ามา น้อยกว่าปริมาณที่ตะกอนเคลื่อนออกไปถือว่าเป็นบริเวณที่มีการกัดเซาะชายฝั่ง	-	-	-	-
* ดินถล่ม เป็นการเคลื่อนที่ของมวลดินหรือหินจำนวนมากลงตามลาดเขา เนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเป็นหลัก ซึ่งเกิดจากปัจจัยสำคัญ ได้แก่ ความลาดชันของพื้นที่ สภาพธรณีวิทยา ปริมาณน้ำฝน พืชปกคลุมดินและการใช้ประโยชน์พื้นที่	-	-	-	-
* หลุมยุบ คือ แอ่งหรือหลุมบนแผ่นดินขนาดต่าง ๆ ที่อาจเกิดจากการถล่มของโพรงถ้ำหินปูน เคลือหินใต้ดิน หรือเกิดจากน้ำพัดพาตะกอนลงไปโพรงถ้ำหรือธารน้ำใต้ดิน	-	-	-	-
* แผ่นดินทรุด เกิดจากยุบตัวของชั้นดิน หรือหินร่วนเมื่อมวลของแข็งหรือของเหลวปริมาณมากที่รองรับอยู่ชั้นใต้ดินบริเวณนั้นถูกเคลื่อนย้ายออกไปโดยธรรมชาติหรือโดยการกระทำของมนุษย์	-	-	-	-

ตาราง ๓.๑๙ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* สาเหตุหรือปัจจัยต่าง ๆ เช่น ความก้าวหน้าทางศาสตร์ต่าง ๆ ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม ทำให้เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา	๑๑	๑	ผลของการใช้คอมพิวเตอร์	๑๖๘-๑๘๙
* เทคโนโลยีแต่ละประเภทมีผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน จึงต้องวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย และตัดสินใจใช้ให้เหมาะสม	๑๑	๑	ผลของการใช้คอมพิวเตอร์	๑๖๘-๑๘๙
* ปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่นมีหลายอย่าง ขึ้นกับบริบทหรือสถานการณ์ที่ประสบ เช่น ด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม การเกษตร การอาหาร	๑๑	๑	ผลของการใช้คอมพิวเตอร์	๑๖๘-๑๘๙
* การระบุปัญหาจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์สถานการณ์ของปัญหาเพื่อสรุปกรอบของปัญหา แล้วดำเนินการสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา	๑๑	๑	ผลของการใช้คอมพิวเตอร์	๑๖๘-๑๘๙
* การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น โดยคำนึงถึงเงื่อนไขและทรัพยากร เช่น งบประมาณ เวลา ข้อมูลและสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม	๑๑	๑	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	๑๑๘ - ๑๓๗
* การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน	๑๑	๑	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	๑๑๘ - ๑๓๗
* การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหาจะช่วยให้ทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมายและลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น	๑๑	๑	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	๑๑๘ - ๑๓๗

ตาราง ๓.๑๙ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* การทดสอบ และประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงาน หรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุงให้สามารถแก้ปัญหาได้	๑๑	๑	การประยุกต์คอมพิวเตอร์	๘๐ - ๑๑๗
* การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิด เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ	๑๑	๑	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	๑๑๘ - ๑๓๗
* วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน	๒๘	๑	พลาสติกกับชีวิตในปัจจุบัน	๒๓๐ - ๒๖๓
* การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้เรื่อง กลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED มอเตอร์ บัสเซอร์ เฟือง รอก ล้อ เพลา	๑๑	๒	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	๑๑๘ - ๑๓๗
			ผลของการใช้คอมพิวเตอร์	๑๖๘ - ๑๘๙
* อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา	๑๑	๑	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	๑๑๘ - ๑๓๗

ตาราง ๓.๒๐ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* แนวคิดเชิงคำนวณ	๑๑	๑	ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์	๕๔ - ๗๙
* การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ	๑๑	๑	ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์	๕๔ - ๗๙
* ตัวอย่างปัญหา เช่น การเข้าแถวตามลำดับ ความสูงให้เร็วที่สุด จัดเรียงสื่อให้หาได้ง่ายที่สุด	๑๑	๑	ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์	๕๔ - ๗๙
* ตัวดำเนินการบูลีน	๑๑	๒	ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	๕๔ - ๗๙ ๑๑๘ - ๑๓๗
* ฟังก์ชัน	๑๑	๒	ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	๕๔ - ๗๙ ๑๑๘ - ๑๓๗
* การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตรรกะและฟังก์ชัน	๑๑	๒	ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	๕๔ - ๗๙ ๑๑๘ - ๑๓๗
* การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาอาจใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบ เพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ	๑๑	๒	ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	๕๔ - ๗๙ ๑๑๘ - ๑๓๗
* การแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ	๑๑	๒	ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	๕๔ - ๗๙ ๑๑๘ - ๑๓๗
* ซอฟต์แวร์ที่มีการใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, python, java, c	๑๑	๒	ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	๕๔ - ๗๙ ๑๑๘ - ๑๓๗
* ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมตัดเกรด	๒๕	๑	ซอฟต์แวร์พื้นฐานสำหรับสำนักงาน	๑๒ - ๔๓
หาคำตอบทั้งหมดของอสมการหลายตัวแปร	๑๑	๒	ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	๕๔ - ๗๙ ๑๑๘ - ๑๓๗
* องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์	๒๕	๑	ซอฟต์แวร์พื้นฐานสำหรับสำนักงาน	๑๒ - ๔๓

ตาราง ๓.๒๐ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* เทคโนโลยีการสื่อสาร	๑๑	๒	ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์	๓๐ - ๕๓
			ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์	๕๔ - ๗๙
* การประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น	๑๑	๓	ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์	๓๐ - ๕๓
			ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์	๕๔ - ๗๙
			การประยุกต์คอมพิวเตอร์	๘๐ - ๑๑๗
* ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย โดยเลือกแนวทางปฏิบัติเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม เช่น แจ้งรายงานผู้เกี่ยวข้อง ป้องกันการเข้ามาของข้อมูลที่ไม่เหมาะสม ไม่ตอบโต้ ไม่เผยแพร่	๒๕	๒	ซอฟต์แวร์พื้นฐานสำหรับสำนักงาน	๑๒ - ๔๓
			แนวโน้มของเทคโนโลยีสารสนเทศ	๒๔๔ - ๒๖๗
* การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ เช่น ตระหนักถึงผลกระทบในการเผยแพร่ข้อมูล	๑๑	๑	ผลของการใช้คอมพิวเตอร์	๑๖๘ - ๑๘๙
	๒๕	๑	แนวโน้มของเทคโนโลยีสารสนเทศ	๒๔๔ - ๒๖๗
* การสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงาน	๑๑	๑	ผลของการใช้คอมพิวเตอร์	๑๖๘ - ๑๘๙
	๒๕	๑	แนวโน้มของเทคโนโลยีสารสนเทศ	๒๔๔ - ๒๖๗
* การกำหนดสิทธิการใช้ข้อมูล	๑๑	๑	ผลของการใช้คอมพิวเตอร์	๑๖๘ - ๑๘๙
	๒๕	๑	แนวโน้มของเทคโนโลยีสารสนเทศ	๒๔๔ - ๒๖๗

ตาราง ๓.๒๑ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* ระบบนิเวศประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีชีวิต เช่น พืช สัตว์ จุลินทรีย์ และองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต เช่น แสง น้ำ อุณหภูมิ ธาตุ แก๊ส องค์ประกอบเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์กัน เช่น พืชต้องการแสง น้ำ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในการสร้างอาหาร สัตว์ต้องการอาหาร และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการดำรงชีวิต เช่น อุณหภูมิ ความชื้น องค์ประกอบทั้งสองส่วนนี้จะต้องมีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม ระบบนิเวศจึงจะสามารถอยู่ต่อไปได้	๒	๑	การจำแนกและจัดลำดับหมวดหมู่ของสัตว์	๒ - ๒๗
	๓	๑	ทรัพยากรป่าไม้	๑๖๖ - ๒๐๑
	๔	๑	ไวรัส	๗๔ - ๑๐๕
	๕	๑	การขยายพันธุ์พืช	๑๘๒ - ๒๓๑
	๑๒	๑	การพัฒนาแหล่งน้ำ	๒๔๘ - ๒๕๙
	๑๕	๔	น้ำเสีย	๑๗๒ - ๑๘๗
			ขยะมูลฝอย	๑๘๘ - ๒๑๑
			มลพิษทางอากาศ	๒๑๒ - ๒๔๑
			ปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับสากล	๒๔๒ - ๒๗๑
	๑๗	๑	ระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างธรรมชาติกับสิ่งมีชีวิต	๖๐ - ๘๑
	๑๙	๑	การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	๑๐ - ๔๙
	๒๖	๑	สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน	๒๓๖ - ๒๖๙
	๒๙	๑	สวนพฤกษศาสตร์	๑๔๔ - ๑๗๓
๓๗	๑	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม	๒๑๐ - ๒๓๕	
* สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กันในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ภาวะพึ่งพากัน ภาวะอิงอาศัย ภาวะเหยื่อกับผู้ล่า ภาวะปรสิต	๑๗	๑	ระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างธรรมชาติกับสิ่งมีชีวิต	๖๐ - ๘๑
	๒๖	๑	สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน	๒๓๖ - ๒๖๙
* สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันที่อาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่เดียวกัน ในช่วงเวลาเดียวกัน เรียกว่า ประชากร	๑๗	๑	ระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างธรรมชาติกับสิ่งมีชีวิต	๖๐ - ๘๑
	๒๖	๑	สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน	๒๓๖ - ๒๖๙
* กลุ่มสิ่งมีชีวิตประกอบด้วยประชากรของสิ่งมีชีวิตหลาย ๆ ชนิด อาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่เดียวกัน	๑๗	๓	ระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างธรรมชาติกับสิ่งมีชีวิต	๖๐ - ๘๑
			การปรับปรุงพันธุ์พืช	๒๑๐ - ๒๓๗
			ข้าวสาลี	๒๓๘ - ๒๗๓
	๒๖	๑	สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน	๒๓๖ - ๒๖๙

ตาราง ๓.๒๑ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติและ การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
<p>* กลุ่มมีชีวิตในระบบนิเวศแบ่งตามหน้าที่ได้เป็น ๓ กลุ่ม ได้แก่ ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย สารอินทรีย์ สิ่งมีชีวิตทั้ง ๓ กลุ่มนี้ มีความสัมพันธ์กัน ผู้ผลิตเป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารได้เอง โดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ผู้บริโภค เป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง และต้องกินผู้ผลิตหรือสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร เมื่อผู้ผลิตและผู้บริโภคตายลง จะถูกย่อยโดยผู้ย่อยสลาย สารอินทรีย์ซึ่งจะเปลี่ยนสารอินทรีย์เป็นสารอนินทรีย์กลับคืนสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการหมุนเวียนสารเป็นวัฏจักร จำนวนผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย สารอินทรีย์จะต้องมีความเหมาะสม จึงทำให้กลุ่มสิ่งมีชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล</p> <p>* พลังงานถูกถ่ายทอดจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคลำดับต่าง ๆ รวมทั้งผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในรูปแบบสายใยอาหาร ที่ประกอบด้วย โซ่อาหารหลายโซ่อาหารที่สัมพันธ์กัน ในการถ่ายทอดพลังงานในโซ่อาหาร พลังงานที่ถูกถ่ายทอดไปจะลดลงเรื่อย ๆ ตามลำดับของการบริโภค</p> <p>* การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ อาจทำให้มีสารพิษสะสมอยู่ในสิ่งมีชีวิตได้ จนอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และทำลายสมดุลในระบบนิเวศ ดังนั้นการดูแลรักษาระบบนิเวศให้เกิดความสมดุล และคงอยู่ตลอดไปจึงเป็นสิ่งสำคัญ</p>	๔๑	๑	เทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์	๒๐๒ - ๒๒๙
	๑๗	๓	ระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างธรรมชาติกับสิ่งมีชีวิต	๖๐ - ๘๑
			การปรับปรุงพันธุ์พืช	๒๑๐ - ๒๓๗
			ข้าวสาลี	๒๓๘ - ๒๗๓
		๒๖	สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน	๒๓๖ - ๒๖๙
		๔๑	เทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์	๒๐๒ - ๒๒๙
		๒๖	สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน	๒๓๖ - ๒๖๙
	๑๗	๑	ระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างธรรมชาติกับสิ่งมีชีวิต	๖๐ - ๘๑
	๒๑	๑	การอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ	๒๕๖ - ๒๙๑
	๓๗	๑	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม	๒๑๐ - ๒๓๕

ตาราง ๓.๒๒ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
-	-	-	-	-

ตาราง ๓.๒๓ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตสามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่งได้ โดยมียีนเป็นหน่วยควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม	๕	๑	การขยายพันธุ์พืช	๑๘๒ - ๒๓๑
	๙	๑	รังสีวิทยา	๑๒๖ - ๑๕๑
	๒๗	๑	การปฏิวัติทางพันธุกรรม	๒๖๖ - ๒๙๗
	๓๑	๑	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	๑๒๘ - ๑๕๙
* โครโมโซมประกอบด้วย ดีเอ็นเอ และโปรตีนขดอยู่ในนิวเคลียส ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซมมีความสัมพันธ์กัน โดยบางส่วนของดีเอ็นเอทำหน้าที่เป็นยีนที่กำหนดลักษณะของสิ่งมีชีวิต	๓๒	๑	โรคอหิวาต์	๒๗๒ - ๓๐๕
	๓๔	๑	โรคพาร์กินสัน	๒๕๘ - ๒๘๗
	๓๕	๑	โรคเบาหวาน	๒๔๒ - ๒๖๙
	๔๐	๑	การโคลนนิ่งสัตว์	๑๓๖ - ๑๖๕
* สิ่งมีชีวิตที่มีโครโมโซม ๒ ชุด โครโมโซมที่เป็นคู่กันมีการเรียงลำดับของยีนบนโครโมโซมเหมือนกัน เรียกว่า โฮโมโลกัสโครโมโซม ยีนหนึ่งที่อยู่บนคู่โฮโมโลกัสโครโมโซม อาจมีรูปแบบแตกต่างกัน เรียกแต่ละรูปของยีนต่างกันนี้ว่า แอลลีล ซึ่งการเข้าคู่กันของแอลลีลต่าง ๆ อาจส่งผลทำให้สิ่งมีชีวิตมีลักษณะที่แตกต่างกันได้	๒๒	๑	สัตว์ทะเลหน้าดิน	๒๑๖ - ๒๕๓
	๒๖	๑	สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน	๒๓๖ - ๒๖๙
	๒๙	๑	ธาตุซีสมีย์	๒๔๒ - ๒๖๙
	๓๓	๑	วิวัฒนาการของมนุษย์	๑๒๔ - ๑๖๕
	๓๘	๑	โรคพันธุกรรมในเด็ก	๒๖๘ - ๒๙๑
* สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีจำนวนโครโมโซมคงที่ มนุษย์มีจำนวนโครโมโซม ๒๓ คู่ เป็นออโตโซม ๒๒ คู่ และโครโมโซมเพศ ๑ คู่ เพศหญิงมีโครโมโซมเพศเป็น XX เพศชายมีโครโมโซมเป็น XY	๓๙	๑	โรคเลือดออกง่ายฮีโมฟีเลีย	๒๓๐ - ๒๖๓
	๓๘	๑	โรคพันธุกรรมในเด็ก	๒๖๘ - ๒๙๑
* เมนเดลได้ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของต้นถั่วชนิดหนึ่ง และนำมาสู่หลักการพื้นฐานของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต	๓๕	๑	โรคพืชและการจัดการด้วยวิธีชีวภาพ	๑๒๘ - ๑๕๙
	๓๘	๑	โรคพันธุกรรมในเด็ก	๒๖๘ - ๒๙๑
* สิ่งมีชีวิตที่มีโครโมโซมเป็น ๒ ชุด ยีนแต่ละตำแหน่งบนโฮโมโลกัสโครโมโซมมี ๒ แอลลีล โดยแอลลีลหนึ่งมาจากพ่อ และอีกแอลลีลมาจากแม่ ซึ่งอาจมีรูปแบบเดียวกัน หรือแตกต่างกัน แอลลีลที่แตกต่างกันนี้ แอลลีลหนึ่งอาจมีการแสดงออกข่มอีกแอลลีลหนึ่งได้ เรียกแอลลีลนั้นว่า เป็น	-	-	-	-

ตาราง ๓.๒๓ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
แอลลีลเด่น ส่วนแอลลีลที่ถูกข่มอย่างสมบูรณ์ เรียกว่าเป็นแอลลีลด้อย				
* เมื่อมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ แอลลีลที่เป็นคู่กันในแต่ละโฮโมโลกัสโครโมโซมจะแยกจากกันไปสู่วเซลล์สืบพันธุ์แต่ละเซลล์ โดยแต่ละเซลล์สืบพันธุ์จะได้รับเพียง ๑ แอลลีล และจะมาเข้าคู่กับแอลลีลที่ตำแหน่งเดียวกันของอีกเซลล์สืบพันธุ์หนึ่ง เมื่อเกิดการปฏิสนธิ จนเกิดเป็นจีโนไทป์และแสดงฟีโนไทป์ในรุ่นลูก	๒๘	๑	เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร	๑๒๖ - ๑๕๕
* กระบวนการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตมี ๒ แบบ คือ ไมโทซิส และไมโอซิส	-	-	-	-
* ไมโทซิส เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกาย ผลจากการแบ่งเซลล์ใหม่ ๒ เซลล์ ที่มีลักษณะและจำนวนโครโมโซมเหมือนเซลล์ตั้งต้น	-	-	-	-
* ไมโอซิส เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ผลจากการแบ่งจะได้เซลล์ใหม่ ๔ เซลล์ ที่มีจำนวนโครโมโซมเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ตั้งต้น เมื่อเกิดการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์ ลูกจะได้รับการถ่ายทอดโครโมโซมชุดหนึ่งจากพ่อและอีกชุดหนึ่งจากแม่ จึงเป็นผลให้รุ่นลูกมีจำนวนโครโมโซมเท่ากับรุ่นพ่อแม่และจะคงที่ในทุก ๆ รุ่น	-	-	-	-
* การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซม ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต เช่น โรคาลัสซีเมียเกิดจากการเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซม	๓๘	๑	โรคพันธุกรรมในเด็ก	๒๖๘ - ๒๙๑
* โรคทางพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่ลูกได้ ดังนั้นก่อนแต่งงานและมีบุตรจึงควรป้องกันโดยการตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงจากการถ่ายทอดโรคทางพันธุกรรม	๓๘	๒	โรคกระดูกและข้อในเด็ก โรคพันธุกรรมในเด็ก	๒๓๖ - ๒๖๗ ๒๖๘ - ๒๙๑

ตาราง ๓.๒๓ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* มนุษย์เปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติ เพื่อให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตามต้องการ เรียกสิ่งมีชีวิตนี้ว่า สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม	๒๘	๑	เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร	๑๒๖ - ๑๕๕
	๓๑	๑	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	๑๒๘ - ๑๕๙
	๓๕	๑	โรคพืชและการจัดการด้วยวิธีชีวภาพ	๑๒๘ - ๑๕๙
* ในปัจจุบันมนุษย์มีการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นจำนวนมาก เช่น การผลิตอาหาร การผลิตยารักษาโรค การเกษตร อย่างไรก็ตามสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ซึ่งยังทำการติดตามศึกษาผลกระทบดังกล่าว	๓๘	๑	การผลิตยารักษาโรค	๑๗๖ - ๑๙๙
* ความหลากหลายทางชีวภาพมี ๓ ระดับ ได้แก่ ความหลากหลายของระบบนิเวศ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และความหลากหลายทางพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพนี้มีความสำคัญต่อการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ ระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงจะรักษาสมดุลได้ดีกว่าระบบนิเวศที่มีความหลากหลายต่ำกว่า นอกจากนี้ความหลากหลายทางชีวภาพยังมีความสำคัญต่อมนุษย์ในด้านต่าง ๆ เช่น ใช้เป็นอาหาร ยารักษาโรค วัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของทุกคนในการดูแลรักษาความหลากหลายทางชีวภาพให้คงอยู่	๒๘	๑	เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร	๑๒๖ - ๑๕๕

ตาราง ๓.๒๔ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* พอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม เป็นวัสดุที่ใช้มากในชีวิตประจำวัน	๓	๑	ยางพารา	๑๒๒ - ๑๖๕
	๒๑	๑	เครื่องบิน	๑๕๖ - ๑๘๗
	๒๒	๑	เครื่องถ้วยไทย	๓๐ - ๖๑
* พอลิเมอร์เป็นสารประกอบโมเลกุลใหญ่ที่เกิดจากโมเลกุลจำนวนมากรวมตัวกันทางเคมี เช่น พลาสติก ยาง เส้นใย ซึ่งเป็นพอลิเมอร์ที่มีสมบัติแตกต่างกัน โดยพลาสติกเป็นพอลิเมอร์ที่ขึ้นรูปเป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้ ยางยืดหยุ่นได้ ส่วนเส้นใยเป็นพอลิเมอร์ที่สามารถดึงเป็นเส้นยาวได้ พอลิเมอร์จึงใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน	๒๔	๑	ปิโตรเลียมและการผลิต	๒๐๘ - ๒๓๙
	๒๖	๑	เชื้อเพลิง ยานยนต์ และ สิ่งแวดล้อม	๑๓๐ - ๑๖๗
	๒๗	๑	พลังงานนิวเคลียร์	๒๒๘ - ๒๖๕
	๒๘	๒	โรงไฟฟ้านิวเคลียร์	๑๙๒ - ๒๒๙
	๓๓	๑	พลาสติกกับชีวิตในปัจจุบัน	๒๓๐ - ๒๖๓
	๔๑	๑	เซลล์เชื้อเพลิง	๑๖๖ - ๑๙๕
	๔๑	๑	วัสดุทางวิศวกรรมกับการกีฬา	๑๘๐ - ๒๐๑
* เซรามิกเป็นวัสดุที่ผลิตจากดิน หิน ทราย และ แร่ธาตุต่าง ๆ จากธรรมชาติ และส่วนมากจะผ่านการเผาที่อุณหภูมิสูง เพื่อให้ได้เนื้อสารที่แข็งแรง เซรามิกสามารถทำเป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้ สมบัติทั่วไปของเซรามิกจะแข็ง ทนต่อการสึกกร่อนและเปราะ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น ภาชนะที่เป็นเครื่องปั้นดินเผา ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	๓๐	๑	วัสดุการแพทย์	๒๖๔ - ๒๘๙
* วัสดุผสมเป็นวัสดุที่เกิดจากวัสดุตั้งแต่ ๒ ประเภทที่มีสมบัติแตกต่างกันมารวมกัน เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น เช่น เสื่อกันฝนบางชนิดวัสดุผสมระหว่างผ้ากับยาง คอนกรีตเสริมเหล็กเป็นวัสดุผสมระหว่างคอนกรีตกับเหล็ก	๑	๑	พลังงาน การควบคุมและ การใช้ประโยชน์	๑๗๐ - ๑๙๕
* วัสดุบางชนิดสลายตัวยาก เช่น พลาสติกการใช้วัสดุอย่างฟุ่มเฟือยและไม่ระมัดระวังอาจก่อปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม	๑	๑	พลังงาน การควบคุมและ การใช้ประโยชน์	๑๗๐ - ๑๙๕
	๒๔	๑	การผลิตปูนซีเมนต์	๑๘๘ - ๒๐๗
* การเกิดปฏิกิริยาเคมีหรือการเปลี่ยนแปลงทางเคมีสาร เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่โดยสารที่เข้าทำปฏิกิริยาเรียกว่า สารตั้งต้น	๒๘	๑	พลาสติกกับชีวิตในปัจจุบัน	๒๓๐ - ๒๖๓

ตาราง ๓.๒๔ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
<p>สารใหม่ที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเคมีสามารถเขียนแทนได้ด้วยสมการข้อความ</p> <p>* การเกิดปฏิกิริยาเคมี อะตอมของสารตั้งต้นจะมีการจัดเรียงตัวใหม่ ได้เป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีสมบัติแตกต่างจากสารตั้งต้น โดยอะตอมแต่ละชนิดก่อนและหลังเกิดปฏิกิริยาเคมีมีจำนวนเท่ากัน</p> <p>* เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี มวลรวมของสารตั้งต้นเท่ากับมวลรวมของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นไปตามกฎทรงมวล</p> <p>* เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี มีการถ่ายโอนความร้อนควบคู่ไปกับการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมของสาร ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนความร้อนจากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่ระบบเป็นปฏิกิริยาคูดความร้อน ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนความร้อนจากระบบออกสู่สิ่งแวดล้อมเป็นปฏิกิริยาคายความร้อน โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการวัดอุณหภูมิ เช่น เทอร์มอมิเตอร์ หัววัดที่สามารถตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิได้อย่างต่อเนื่อง</p> <p>* ปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันมีหลายชนิด เช่น ปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดสนิมของเหล็ก ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ ปฏิกิริยาของกรดกับเบส ปฏิกิริยาของเบสกับโลหะ การเกิดฝนกรด การสังเคราะห์ด้วยแสง ปฏิกิริยาเคมีที่สามารถเขียนแทนได้ปฏิกิริยาเคมีสามารถเขียนแทนได้ด้วยสมการข้อความ ซึ่งแสดงชื่อของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ เช่น เชื้อเพลิง + ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ + น้ำ ปฏิกิริยาการเผาไหม้เป็นปฏิกิริยาระหว่างสารกับออกซิเจน สารที่เกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้ส่วนใหญ่เป็นสารประกอบที่มีคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบ ซึ่งถ้า</p>	-	-	-	-

ตาราง ๓.๒๔ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
เกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ จะได้ผลิตภัณฑ์เป็น คาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ				
* การเกิดสนิมของเหล็ก เกิดจากปฏิกิริยาเคมี ระหว่างเหล็ก น้ำ และออกซิเจน ได้ผลิตภัณฑ์เป็น สนิมของเหล็ก	-	-	-	-
* ปฏิกิริยาการเผาไหม้และการเกิดสนิมของเหล็ก เป็นปฏิกิริยาระหว่างสารต่าง ๆ กับออกซิเจน	-	-	-	-
* ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ กรดทำปฏิกิริยากับ โลหะได้หลายชนิด ได้ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือของ โลหะและแก๊สและแก๊สไฮโดรเจน	-	-	-	-
* ปฏิกิริยาของกรดกับสารประกอบคาร์บอนेट ได้ผลิตภัณฑ์เป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เกลือของโลหะ และน้ำ	-	-	-	-
* ปฏิกิริยาของกรดกับเบส ได้ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือของโลหะและน้ำ หรืออาจได้เพียงเกลือของโลหะ	-	-	-	-
* ปฏิกิริยาของเบสกับโลหะบางชนิด ได้ผลิตภัณฑ์ เป็นเกลือของเบสและแก๊สไฮโดรเจน	-	-	-	-
* การเกิดฝนกรด เป็นผลจากปฏิกิริยาระหว่างน้ำฝน กับออกไซด์ของไนโตรเจน หรือออกไซด์ของ ซัลเฟอร์ ทำให้น้ำฝนมีสมบัติเป็นฝน	-	-	-	-
* การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช เป็นปฏิกิริยา ระหว่างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ โดยมีแสง ช่วยในการเกิดปฏิกิริยา ได้ผลิตภัณฑ์เป็นน้ำตาล กลูโคสและออกซิเจน	-	-	-	-
* ปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันมีทั้งประโยชน์ และโทษต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จึงต้อง ระมัดระวังผลจากปฏิกิริยาเคมีตลอดจนรู้จักการ ป้องกันและแก้ปัญหาที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่พบ ในชีวิตประจำวัน	-	-	-	-

ตาราง ๓.๒๔ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* ความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมี สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และสามารถบูรณาการกับคณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อใช้ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพตามความต้องการหรืออาจสร้างนวัตกรรมเพื่อป้องกันและแก้ปัญหาที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมี เช่น การเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนอันเนื่องมาจากปฏิกิริยาเคมี การเพิ่มปริมาณผลผลิต	-	-	-	-

ตาราง ๓.๒๕ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
-	-	-	-	-

ตาราง ๓.๒๖ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสาร และพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* เมื่อต่อวงจรไฟฟ้าครบวงจรจะมีกระแสไฟฟ้าออกจากขั้วบวกผ่านวงจรไฟฟ้าไปยังขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งวัดค่าได้จากแอมมิเตอร์	๑๑	๑	ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์	๓๐ - ๕๓
	๒๐	๒	เสียงและมลภาวะทางเสียง	๙๘ - ๑๒๕
* ค่าที่บอกความแตกต่างของพลังงานไฟฟ้าต่อหน่วยประจุระหว่างจุด ๒ จุด เรียกว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ ซึ่งวัดค่าได้จากโวลต์มิเตอร์			เวชศาสตร์การบิน	๒๐๔ - ๒๔๑
	๑	๑	พลังงาน การควบคุมและการใช้ประโยชน์	๑๗๐ - ๑๙๕
* ขนาดของกระแสไฟฟ้า มีค่าแปรผันตรงกับความต่างศักย์ระหว่างปลายทั้งสองของตัวนำ โดยอัตราส่วนระหว่างความต่างศักย์และกระแสไฟฟ้า มีค่าคงที่ เรียกค่าคงที่นี้ว่า ความต้านทาน	๑๙	๑	สารกึ่งตัวนำ	๒๖๔ - ๒๘๓
	๒๐	๒	เลเซอร์	๑๒๖ - ๑๔๓
* ในวงจรไฟฟ้าประกอบด้วยแหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชิ้นมีความต้านทาน ในการต่อตัวต้านทานหลายตัว มีทั้งต่อแบบอนุกรมและแบบขนาน			เซลล์แสงอาทิตย์	๑๔๔ - ๑๖๓
	๒๗	๑	พลังงานนิวเคลียร์	๒๒๘ - ๒๖๕
	๓๘	๑	รังสี	๒๐๐ - ๒๓๕
* การต่อตัวต้านทานหลายตัวแบบอนุกรมในวงจรไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า ความต่างศักย์ที่คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากับผลรวมของความต่างศักย์ที่คร่อมตัวต้านทานและตัว โดยกระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากัน	๔๐	๑	การใช้เลเซอร์ในทางการแพทย์	๑๙๖ - ๒๑๗
	-	-	-	-
* การต่อตัวต้านทานแบบขนานในวงจรไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าที่ผ่านวงจรมีค่าเท่ากับผลรวมของกระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทานแต่ละตัว โดยความต่างศักย์ที่คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากัน	-	-	-	-
	-	-	-	-
* ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มีหลายชนิด เช่น ตัวต้านทาน ไดโอด ทรานซิสเตอร์ ตัวเก็บประจุ โดยชิ้นส่วนแต่ละชนิดทำหน้าที่แตกต่างกันเพื่อให้วงจรทำงานได้ตามต้องการ	-	-	-	-
	-	-	-	-

ตาราง ๓.๒๖ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสาร และพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* ตัวต้านทานทำหน้าที่ควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้า ในวงจรไฟฟ้า ไดโอดทำหน้าที่ให้กระแสไฟฟ้าผ่านทางเดียว ทρανซิสเตอร์ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ปิดหรือเปิดวงจรไฟฟ้าและควบคุมปริมาณกระแสไฟฟ้า ตัวเก็บประจุทำหน้าที่เก็บและคายประจุไฟฟ้า	-	-	-	-
* เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยชิ้นส่วน อิเล็กทรอนิกส์หลายชนิดที่ทำงานร่วมกัน การต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์โดยเลือกใช้ชิ้นส่วน อิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมตามหน้าที่ของชิ้นส่วนนั้น ๆ จะสามารถทำให้วงจรไฟฟ้าทำงานได้ตามต้องการ	-	-	-	-
* เครื่องใช้ไฟฟ้า จะมีค่ากำลังไฟฟ้าและความต่างศักย์กำกับไว้ กำลังไฟฟ้ามีหน่วยเป็นวัตต์ ความต่างศักย์มีหน่วยเป็นโวลต์ ค่าไฟฟ้าส่วนใหญ่คิดจากพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมด ซึ่งหาได้จากผลคูณของกำลังไฟฟ้า ในหน่วยกิโลวัตต์ กับเวลาในหน่วย ชั่วโมง พลังงานไฟฟ้ามีหน่วยเป็นกิโลวัตต์ ชั่วโมง หรือหน่วย	-	-	-	-
* วงจรไฟฟ้าในบ้านมีการต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าแบบขนาน เพื่อให้ความต่างศักย์เท่ากัน การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวันต้องเลือกใช้เครื่องไฟฟ้าที่มีความต่างศักย์และกำลังไฟฟ้าให้เหมาะสมกับการใช้งาน และการใช้เครื่องไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องใช้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และประหยัด	-	-	-	-
* คลื่นเกิดจากการส่งผ่านพลังงานโดยอาศัยตัวกลาง และไม่อาศัยตัวกลาง ในคลื่นกล พลังงานจะถูกถ่ายโอนผ่านตัวกลางโดยอนุภาคของตัวกลางไม่เคลื่อนที่ไปกับคลื่น คลื่นที่แผ่ออกมาจากแหล่งกำเนิดคลื่นอย่างต่อเนื่องและมีรูปแบบที่ซ้ำกัน บรรยายได้ด้วยควมยาวคลื่น ความถี่ แอมพลิจูด	-	-	-	-

ตาราง ๓.๒๖ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสาร และพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นคลื่นที่ไม่อาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ มีความถี่ต่อเนื่องเป็นช่วงกว้างมาก เคลื่อนที่ในสุญญากาศด้วยอัตราเร็วเท่ากัน แต่จะเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วต่างกันในตัวกลางอื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแบ่งออกเป็นช่วงความถี่ต่าง ๆ เรียกว่า สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แต่ละช่วงความถี่มีชื่อเรียกต่างกัน ได้แก่ คลื่นวิทยุ ไมโครเวฟ อินฟราเรด แสงที่มองเห็น อัลตราไวโอเลต รังสีเอกซ์และรังสีแกมมา ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้	๓๘	๑	รังสี	๒๐๐ - ๒๓๕
* เลเซอร์เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นเดียว เป็นลำแสงขนานและมีความเข้มสูง นำไปใช้ใน ด้านต่าง ๆ เช่น ด้านการสื่อสารมีการใช้เลเซอร์ สำหรับส่งสารสนเทศผ่านเส้นใยนำแสง โดยอาศัย หลักการการสะท้อนกลับหมดของแสง ด้าน การแพทย์นำไปใช้ในการผ่าตัด	๒๐	๑	เลเซอร์	๑๒๖ - ๑๔๓
	๔๐	๑	การใช้เลเซอร์ในทางการแพทย์	๑๙๖ - ๒๑๗
* คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านอกจากจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์แล้ว ยังมีโทษต่อมนุษย์ด้วย เช่น ถ้า มนุษย์ได้รับรังสีอัลตราไวโอเลตมากเกินไป อาจทำให้เกิดมะเร็งผิวหนัง หรือถ้าได้รับรังสีแกมมาซึ่งเป็น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีพลังงานสูงและสามารถทะลุ ผ่านเซลล์และอวัยวะได้ อาจทำลายเนื้อเยื่อหรือ อาจทำให้เสียชีวิตได้เมื่อได้รับรังสีแกมมาในปริมาณสูง	๓๘	๑	รังสี	๒๐๐ - ๒๓๕
* เมื่อแสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนซึ่งเป็นไปตามกฎการสะท้อนของแสง โดยรังสีตกกระทบเส้นแนวฉาก รังสีสะท้อนอยู่ในระนาบ เดียวกันและมุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน ภาพ จากกระจกเงาเกิดจากรังสีสะท้อนตัดกันหรือ ต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกัน โดยถ้ารังสีสะท้อนตัด กันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้าต่อแนวรังสีสะท้อนให้ ไปตัดกัน จะเกิดภาพเสมือน	-	-	-	-

ตาราง ๓.๒๖ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสาร และพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* เมื่อแสงเดินทางผ่านตัวกลางโปร่งใสที่แตกต่างกัน เช่น อากาศและน้ำ อากาศและแก้ว จะเกิดการหักเห หรืออาจเกิดการสะท้อนกลับหมดในตัวกลางที่แสงตกกระทบ การหักเหของแสงผ่านเลนส์ทำให้เกิดภาพที่มีชนิดและขนาดต่าง ๆ	-	-	-	-
* แสงขาวประกอบด้วยแสงสีต่าง ๆ เมื่อแสงขาวผ่านปริซึมจะเกิดการกระจายแสงเป็นแสงสีต่าง ๆ เรียกว่าสเปกตรัมของแสงขาว เมื่อเคลื่อนที่ในตัวกลางใด ๆ ที่ไม่ใช่อากาศจะมีอัตราเร็วต่างกันจึงมีการหักเหต่างกัน	๔๐	๑	การใช้เลเซอร์ในทางการแพทย์	๑๙๖ – ๒๑๗
* การสะท้อนและการหักเหของแสงนำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง เช่น รุ้ง มิราจ และอธิบายการทำงานของทัศนอุปกรณ์ เช่น แว่นขยาย กระจกโค้งจระจกร กล้องโทรทรรศน์ กล้องจุลทรรศน์ และแว่นตา	-	-	-	-
* ในการมองวัตถุ เลนส์ตาถูกปรับโฟกัส เพื่อให้เกิดภาพชัดที่จอตา ความบกพร่องทางสายตา เช่น สายตาสั้น และสายตายาว เป็นเพราะตำแหน่งที่เกิดภาพไม่ได้อยู่ที่จอตาพอดี จึงต้องใช้เลนส์ในการแก้ไขเพื่อช่วยให้มองเห็นเหมือนคนสายตาปกติ โดยคนสายตาสั้นใช้เลนส์ ส่วนคนสายตายาวใช้เลนส์นูน	-	-	-	-
* ความสว่างของแสงที่มีผลต่อดวงตามนุษย์ การใช้สายตาในสภาพแวดล้อมที่มีความสว่างไม่เหมาะสมจะเป็นอันตรายต่อดวงตา เช่น การดูวัตถุในที่ที่มีความสว่างมากหรือน้อยเกินไป การจ้องดูหน้าจอภาพเป็นเวลานาน ความสว่างบนพื้นที่รับแสงมีหน่วยเป็นลักซ์ ความรู้เกี่ยวกับความสว่างสามารถนำมาใช้จัดความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การจัดความสว่างที่เหมาะสมสำหรับการอ่านหนังสือ	-	-	-	-

ตาราง ๓.๒๗ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพกาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* ในระบบสุริยะมีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางโดยมีดาวเคราะห์และบริวาร ดาวเคราะห์แคระ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง อื่น ๆ เช่น วัตถุคอยเปอร์ โคจรอยู่โดยรอบ ซึ่งดาวเคราะห์ และวัตถุเหล่านี้โคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วง แรงโน้มถ่วงเป็นแรงดึงดูดระหว่างวัตถุสองวัตถุ โดยเป็นสัดส่วนกับผลคูณของมวลทั้งสอง และเป็นสัดส่วนผกผันกับกำลังสองของระยะทางระหว่างวัตถุทั้งสอง แสดงได้โดยสมการ $F = (Gm_1m_2)/r^2$ เมื่อ F แทนค่านิจโน้มถ่วงระหว่างมวลทั้งสอง G แทนค่านิจโน้มถ่วงสากล m_1 แทนมวลของวัตถุแรก m_2 แทนมวลของวัตถุที่สอง และ r แทนระยะห่างระหว่างวัตถุทั้งสอง	๑	๔	ดวงอาทิตย์	๒ - ๒๑
			อุปราคา	๒๒ - ๔๑
			ท้องฟ้ากลางคืน	๔๒ - ๖๓
			อวกาศยาน	๑๙๖ - ๒๓๗
	๒	๒	เวลา	๒๘ - ๖๑
			บรรยากาศ(อุตุนิยมวิทยา ตอน ๑)	๖๒ - ๗๗
	๑๖	๑	ดาวเทียมเพื่อการเกษตร	๒๑๘ - ๒๓๕
	๒๓	๑	ระบบวิทยุ	๒๔๖ - ๒๗๕
	๒๗	๑	พลังงานนิวเคลียร์	๒๒๘ - ๒๖๕
	๓๑	๑	ระบบสุริยะ	๒๒๖ - ๒๖๕
* การที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงกับแนวตั้งฉากของระนาบทางโคจร ทำให้ส่วนต่าง ๆ บนโลกได้รับปริมาณแสงจากดวงอาทิตย์แตกต่างกันในรอบปี เกิดเป็นฤดูกลางวันกลางคืนยาวไม่เท่ากันและตำแหน่งการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ที่ขอบฟ้าและเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์เปลี่ยนแปลงไปในรอบปี ซึ่งส่งผลต่อการดำรงชีวิต	๓๕	๑	การพยากรณ์อากาศ	๑๙๐ - ๒๑๕
	๓๗	๑	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	๑๗๖ - ๒๐๙
	-	-	-	-
* ดวงจันทร์โคจรรอบโลก โลกและดวงจันทร์โคจรรอบดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์รับแสงจากดวงอาทิตย์ครึ่งดวงตลอดเวลา เมื่อดวงจันทร์โคจรรอบโลกได้หันส่วนสว่างมายังโลกแตกต่างกัน จึงทำให้คนบนโลกสังเกตเห็นส่วนสว่างของดวงจันทร์แตกต่างกันไปในแต่ละวันเกิดเป็นข้างขึ้นข้างแรม	๑	๑	ท้องฟ้ากลางคืน	๔๒ - ๖๓
* ดวงจันทร์โคจรรอบโลกในทิศทางเดียวกันกับที่โลกหมุนรอบตัวเอง จึงทำให้เห็นดวงจันทร์ขึ้นเข้าไปประมาณวันละ ๕๐ นาที	๑	๑	ท้องฟ้ากลางคืน	๔๒ - ๖๓

ตาราง ๓.๒๗ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพกาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* แรงแม่เหล็กที่ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์กระทำต่อโลก ทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้นน้ำลง ซึ่งส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก วันที่น้ำมีระดับการขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดเรียก วันน้ำเกิด ส่วนวันที่ระดับน้ำมีการขึ้นและลงน้อยเรียก วันน้ำตาย โดยวันน้ำเกิด น้ำตาย มีความสัมพันธ์กับข้างขึ้นข้างแรม	๑	๑	อุปราคา	๒๒ - ๔๑
* เทคโนโลยีอวกาศได้มีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบันมากมาย มนุษย์ได้ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศ เช่น ระบบนำทางด้วยดาวเทียม (GNSS) การติดตามพายุ สถานการณ์ไฟป่า ดาวเทียมช่วยภัยแล้ง การตรวจคราบน้ำมันในทะเล	-	-	-	-
* โครงการสำรวจอวกาศต่าง ๆ ได้พัฒนาเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจต่อโลก ระบบสุริยะและเอกภพมากขึ้นเป็นลำดับ ตัวอย่างโครงการโครงการสำรวจอวกาศ เช่น การสำรวจสิ่งมีชีวิตนอกโลก การสำรวจดาวเคราะห์นอกระบบสุริยะ การสำรวจดาวอังคารและบริวารอื่นของดวงอาทิตย์	๑	๑	ดวงอาทิตย์	๒ - ๒๑

ตาราง ๓.๒๘ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
-	-	-	-	-

ตาราง ๓.๒๙ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ปัญหาหรือความต้องการของมนุษย์ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม	๑๑	๙	วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์	๒ - ๒๙
			ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์	๓๐ - ๕๓
			ระบบการสั่งงานของคอมพิวเตอร์	๕๔ - ๗๙
			การประยุกต์คอมพิวเตอร์	๘๐ - ๑๑๗
			การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	๑๑๘ - ๑๓๗
			สิ่งประดิษฐ์จากพัฒนาการด้านคอมพิวเตอร์	๑๓๘ - ๑๕๕
			หุ่นยนต์อุตสาหกรรม	๑๕๖ - ๑๖๗
			ผลของการใช้คอมพิวเตอร์	๑๖๘ - ๑๘๙
			การพัฒนาอักษรไทยในเครื่องคอมพิวเตอร์	๑๙๐ - ๒๑๑
	๒๕	๘	ซอฟต์แวร์พื้นฐานสำหรับสำนักงาน	๑๒ - ๔๓
			ระบบฐานข้อมูล	๔๔ - ๘๓
			วิวัฒนาการของไมโครคอมพิวเตอร์	๘๔ - ๑๒๑
			การพัฒนาซอฟต์แวร์	๑๒๒ - ๑๔๕
			โครงข่ายประสาทเทียม	๑๔๖ - ๑๗๑
			อินเทอร์เน็ต	๑๗๒ - ๒๐๕
		การประยุกต์ใช้ภาษาไทยบนคอมพิวเตอร์	๒๐๖ - ๒๔๓	
		แนวโน้มของเทคโนโลยีสารสนเทศในต้นคริสต์ศตวรรษที่ ๒๑	๒๔๔ - ๒๖๗	
* เทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ โดยวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานความรู้ที่นำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยี และเทคโนโลยีที่ได้สามารถเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ค้นคว้า เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ใหม่	๑๑	๙	วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์	๒ - ๒๙
			ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์	๓๐ - ๕๓
			ระบบการสั่งงานของคอมพิวเตอร์	๕๔ - ๗๙
			การประยุกต์คอมพิวเตอร์	๘๐ - ๑๑๗

ตาราง ๓.๒๙ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
			การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	๑๑๘ - ๑๓๗
			สิ่งประดิษฐ์จากพัฒนาการด้านคอมพิวเตอร์	๑๓๘ - ๑๕๕
			หุ่นยนต์อุตสาหกรรม	๑๕๖ - ๑๖๗
			ผลของการใช้คอมพิวเตอร์	๑๖๘ - ๑๘๙
			การพัฒนาอักษรไทยในเครื่องคอมพิวเตอร์	๑๙๐ - ๒๑๑
* ปัญหาหรือความต้องการอาจพบได้ในงานอาชีพของชุมชนหรือท้องถิ่น ซึ่งอาจมีหลายด้าน เช่น ด้านการเกษตร อาหาร พลังงาน การขนส่ง	-	-	-	-
* การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาช่วยให้เข้าใจเงื่อนไขและกรอบของปัญหาได้ชัดเจน จากนั้นดำเนินการสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางแก้ปัญหา	-	-	-	-
* การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น โดยคำนึงถึงเงื่อนไขและทรัพยากร เช่น งบประมาณ เวลา ข้อมูลและสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม	-	-	-	-
* การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน	-	-	-	-
* เทคนิคหรือวิธีการในการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เช่น การใช้แผนภูมิ ตาราง ภาพเคลื่อนไหว	-	-	-	-

ตาราง ๓.๒๙ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงาน ก่อนดำเนินการแก้ปัญหาจะช่วยให้ทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมายและลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น	-	-	-	-
* การทดสอบ และประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงาน หรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุง โดยอาจทดสอบซ้ำเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้	-	-	-	-
* การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิด เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ การนำเสนอผ่านสื่อออนไลน์	-	-	-	-
* วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน	-	-	-	-
* การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้เรื่อง กลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED LDR มอเตอร์ บัสเซอร์ เฟือง รอก ล้อ เพลา	-	-	-	-
* อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา	-	-	-	-

ตาราง ๓.๓๐ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* ขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน	-	-	-	-
* Internet of things (IOT)	-	-	-	-
* ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน เช่น Scratch, python, java, c, ApplInventor	-	-	-	-
* ตัวอย่างการใช้แอปพลิเคชัน เช่น โปรแกรมแปลงสกุลเงิน โปรแกรมผันเสียงวรรณยุกต์ โปรแกรมจำลองการแบ่งเซลล์ ระบบรดน้ำอัตโนมัติ	-	-	-	-
* การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	-	-	-	-
* การประมวลผลเป็นการกระทำกับข้อมูล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมายและมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งาน	-	-	-	-
* การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ	-	-	-	-
* ตัวอย่างปัญหา เช่น การเลือกโปรโมชันโทรศัพท์ให้เหมาะกับพฤติกรรมการใช้งาน สินค้าเกษตรที่ต้องการและสามารถปลูกได้ในสภาพดินของท้องถิ่น	-	-	-	-
* การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น ตรวจสอบและยืนยัน โดยเทียบเคียงจากข้อมูลหลายแหล่ง แยกแยะข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง และข้อคิดเห็น	-	-	-	-
* การสืบค้น หาแหล่งต้นตอของข้อมูล	-	-	-	-
* เหตุผลวิบัติ (Logical fallacy)	๒๕	๑	อินเทอร์เน็ต	๑๗๒ - ๒๐๕
* ผลกระทบจากข่าวสารที่ผิดพลาด	-	-	-	-

ตาราง ๓.๓๐ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* การรู้เท่าทันสื่อ เช่น การวิเคราะห์ถึงจุดประสงค์ของข้อมูลและผู้ให้ข้อมูล ติความ แยกแยะเนื้อหาสาระของสื่อ เลือกแนวปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม เมื่อพบข้อมูลต่าง ๆ	-	-	-	-
* การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย การทำธุรกรรมออนไลน์ การซื้อสินค้า ซื้อซอฟต์แวร์ ค่าบริการสมาชิก ซื้อไอเท็ม	-	-	-	-
* การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ เช่น ไม่สร้างข่าวลวง ไม่แชร์ข้อมูลโดยไม่ตรวจสอบข้อเท็จจริง	-	-	-	-
* กฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์	-	-	-	-
* การใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม (fair use)	-	-	-	-

ตาราง ๓.๓๑ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* บริเวณของโลกแต่ละบริเวณมีสภาพทาง ภูมิศาสตร์ที่แตกต่างกัน แบ่งออกได้เป็นหลาย เขตตามสภาพภูมิอากาศและปริมาณน้ำฝน ทำให้มีระบบนิเวศที่หลากหลายซึ่งส่งผลให้เกิด ความหลากหลายของไบโอม	๒	๑	การจำแนกและจัดลำดับ หมวดหมู่ของสัตว์	๒ - ๒๗
	๓	๑	ทรัพยากรป่าไม้	๑๖๖ - ๒๐๑
	๑๕	๓	น้ำเสีย	๑๗๒ - ๑๘๗
			ขยะมูลฝอย	๑๘๘ - ๒๑๑
* การเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศเกิดขึ้นได้ ตลอดเวลาทั้งการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเองตาม ธรรมชาติและเกิดจากการกระทำของมนุษย์			มลพิษทางอากาศ	๒๑๒ - ๒๔๑
	๑๙	๑	การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม	๑๐ - ๔๙
* การเปลี่ยนแปลงแทนที่เป็นการเปลี่ยนแปลง ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นอย่างช้า ๆ เป็น เวลานาน ซึ่งเป็นผลจากปฏิสัมพันธ์ระหว่าง องค์ประกอบทางกายภาพและทางชีวภาพ ส่งผลให้ระบบนิเวศเปลี่ยนแปลงไปสู่สมดุลจน เกิดสังคมสมบูรณ์ได้	๓๗	๑	การประเมินผลกระทบ สิ่งแวดล้อม	๒๑๐ - ๒๓๕
	๑๒	๑	การพัฒนาแหล่งน้ำ	๒๔๘ - ๒๙๙
	๑๗	๒	ระบบนิเวศและความสัมพันธ์ ระหว่างธรรมชาติกับสิ่งมีชีวิต	๖๐ - ๘๑
* การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบในระบบ นิเวศทั้งทางกายและทางชีวภาพมีผลต่อการ เปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร			ของเสียที่เป็นอันตราย	๑๐๖ - ๑๓๕
	๑๗	๒	ระบบนิเวศและความสัมพันธ์ ระหว่างธรรมชาติกับสิ่งมีชีวิต	๖๐ - ๘๑
* มนุษย์ใช้ทรัพยากรธรรมชาติโดยปราศจาก ความระมัดระวัง และมีการพัฒนาเทคโนโลยี ใหม่ ๆ เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกต่าง ๆ แก่ มนุษย์ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม			การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์	๑๓๖ - ๑๖๑
	-	-	-	-
* ปัญหาที่เกิดกับทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม บางปัญหาส่งผลกระทบต่อ ในท้องถิ่น บางปัญหาก็ส่งผลกระทบต่อ ในระดับประเทศ และบางปัญหาก็ส่งผลกระทบต่อ ในระดับโลก	๑๕	๔	น้ำเสีย	๑๗๒ - ๑๘๗
			ขยะมูลฝอย	๑๘๘ - ๒๑๑
			มลพิษทางอากาศ	๒๑๒ - ๒๔๑
			ปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับสากล	๒๔๒ - ๒๗๑

ตาราง ๓.๓๑ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* การลดปริมาณการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ การกำจัดของเสียที่เป็นสาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อม และการวางแผนจัดการทรัพยากรธรรมชาติที่ดีเป็นตัวอย่างของแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการลดปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ที่ยั่งยืน	๒๑	๑	การอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ	๒๕๖ - ๒๙๑
	๒๑	๑	การอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ	๒๕๖ - ๒๙๑

ตาราง ๓.๓๒ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* เยื่อหุ้มเซลล์มีโครงสร้างเป็นเยื่อหุ้มสองชั้นที่มี ลิพิดเป็นองค์ประกอบ และมีโปรตีนแทรกอยู่	๒	๑	การจำแนกและจัดลำดับหมวดหมู่ของสัตว์	๒ - ๒๗
	๔	๓	การหายใจ ความสมดุลของของเหลวในร่างกาย	๑๔ - ๔๑ ๔๒ - ๗๓
* สารที่ละลายได้ในลิพิดและสารที่มีขนาดเล็ก สามารถแพร่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ ซึ่งมี ๒ แบบ คือ การแพร่แบบฟาซิลิเทต และแอกทีฟทรานสปอร์ต ในกรณีสารขนาดใหญ่ เช่น โปรตีน จะลำเลียงเข้าโดยกระบวนการเอนโดไซโทซิส หรือลำเลียงออกโดยกระบวนการเอกโซไซโทซิส	๘	๑	ไวรัส	๗๔ - ๑๐๕
	๘	๑	เลือดและธนาการเลือดในประเทศไทย	๒๐๖ - ๒๒๕
* การรักษาคุณภาพของน้ำและสารในเลือดเกิดจากการทำงานของไต ซึ่งเป็นอวัยวะในระบบขับถ่ายที่มีความสำคัญในการกำจัดของเสียที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ รวมทั้งน้ำและสารที่มีปริมาณเกินความต้องการของร่างกาย	๔	๑	ความสมดุลของของเหลวในร่างกาย	๔๒ - ๗๓
	๘	๑	เลือดและธนาการเลือดในประเทศไทย	๒๐๖ - ๒๒๕
	๑๐	๑	สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ	๒๒๘ - ๒๔๑
* การรักษาคุณภาพของกรด-เบสในเลือดเกิดจากการทำงานของไตที่ทำหน้าที่ขับหรือดูดกลับไฮโดรเจนไอออน ไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออน และแอมโมเนียไอออน และการทำงานของปอดที่ทำหน้าที่กำจัดคาร์บอนไดออกไซด์	๔	๑	ความสมดุลของของเหลวในร่างกาย	๔๒ - ๗๓
	๘	๑	เลือดและธนาการเลือดในประเทศไทย	๒๐๖ - ๒๒๕
	๑๐	๑	สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ	๒๒๘ - ๒๔๑
* การรักษาคุณภาพของอุณหภูมิภายในร่างกายเกิดจากการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดที่ควบคุมปริมาณเลือดไปที่ผิวหนัง การทำงานของต่อมเหงื่อ และกล้ามเนื้อโครงร่าง ซึ่งส่งผลถึงปริมาณความร้อนที่ถูกเก็บหรือระบายออกจากร่างกาย	๔	๑	ความสมดุลของของเหลวในร่างกาย	๔๒ - ๗๓
	๘	๑	เลือดและธนาการเลือดในประเทศไทย	๒๐๖ - ๒๒๕
	๑๐	๑	สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ	๒๒๘ - ๒๔๑
* เมื่อเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอมอื่นเข้าสู่เนื้อเยื่อในร่างกาย ร่างกายจะมีกลไกในการต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอมทั้งแบบไม่จำเพาะและแบบจำเพาะ	๒	๑	การจำแนกและจัดลำดับหมวดหมู่ของสัตว์	๒ - ๒๗
		๔	๓	การหายใจ

ตาราง ๓.๓๒ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* เซลล์เม็ดเลือดขาวกลุ่มฟาโกไซตส์จะมีกลไกในการต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอมไม่จำเพาะ	๓๕	๑	โรคเบาหวาน	๒๔๒ - ๒๖๙
	๑๐	๑	โรคภูมิแพ้	๑๐๐ - ๑๐๙
* กลไกในการต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบจำเพาะเป็นการทำงานของเซลล์เม็ดเลือดขาวลิมโฟไซตส์ชนิดบีและชนิดที ซึ่งเซลล์เม็ดเลือดขาวทั้งสองชนิดจะมีตัวรับแอนติเจน ทำให้เซลล์ทั้งสองสามารถตอบสนองแบบจำเพาะต่อแอนติเจนนั้น ๆ ได้	๒๐	๑	กลุ่มอาการภูมิคุ้มกันเสื่อมหรือโรคเอดส์	๒๔๒ - ๒๖๙
	๓๕	๑	โรคเบาหวาน	๒๔๒ - ๒๖๙
	๑๐	๑	โรคภูมิแพ้	๑๐๐ - ๑๐๙
	๒๐	๑	กลุ่มอาการภูมิคุ้มกันเสื่อมหรือโรคเอดส์	๒๔๒ - ๒๖๙
* เซลล์บีทำหน้าที่สร้างแอนติบอดี ซึ่งช่วยในการจับกับสิ่งแปลกปลอมต่าง ๆ เพื่อทำลายต่อไป โดยระบบภูมิคุ้มกัน เซลล์ที่ทำหน้าที่หลากหลาย เช่น กระบวนการทำงานของเซลล์บีและเซลล์ทีชนิดอื่น ทำลายเซลล์ที่ติดไวรัสและเซลล์ที่ผิดปกติอื่น ๆ	๓๕	๑	โรคเบาหวาน	๒๔๒ - ๒๖๙
	๔	๑	ไวรัส	๗๔ - ๑๐๕
	๒๐	๑	กลุ่มอาการภูมิคุ้มกันเสื่อมหรือโรคเอดส์	๒๔๒ - ๒๖๙
* บางกรณีร่างกายอาจเกิดความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน เช่น ภูมิคุ้มกันตอบสนองต่อแอนติเจนบางชนิดอย่างรุนแรงมากเกินไป หรือร่างกายมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อแอนติเจนของตนเองอาจทำให้ร่างกายเกิดอาการผิดปกติได้	๒๐	๑	กลุ่มอาการภูมิคุ้มกันเสื่อมหรือโรคเอดส์	๒๔๒ - ๒๖๙
* บุคคลที่ได้รับเลือดหรือสารคัดหลั่งที่มีเชื้อ HIV ซึ่งสามารถทำลายเซลล์ที ทำให้ภูมิคุ้มกันบกพร่องและติดเชื้อต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น	๒๐	๑	กลุ่มอาการภูมิคุ้มกันเสื่อมหรือโรคเอดส์	๒๔๒ - ๒๖๙
* กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างน้ำตาลในพืช พืชเปลี่ยนน้ำตาลไปเป็นสารอาหารและสารอื่น ๆ เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์	-	-	-	-
* มนุษย์สามารถนำสารต่าง ๆ ที่พืชบางชนิดสร้างขึ้นไปใช้ประโยชน์ เช่น ใช้เป็นยาหรือ	-	-	-	-

ตาราง ๓.๓๒ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
สมุนไพรรักษาโรคบางชนิด ใช้ในการไล่แมลง กำจัดศัตรูพืชและสัตว์ ใช้ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย และใช้เป็นวัตถุบิโนอุตสาหกรรม				
* ปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโต เช่น แสง น้ำ ธาตุอาหาร คาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจน ปัจจัยภายใน เช่น ฮอร์โมนพืช ซึ่งพืชมีการสังเคราะห์ขึ้น เพื่อควบคุมการเจริญเติบโตในช่วงชีวิตต่าง ๆ	-	-	-	-
* มนุษย์มีการสังเคราะห์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชโดยเลียนแบบฮอร์โมนพืช เพื่อนำมาใช้ควบคุมการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตของพืช	๕	๑	การขยายพันธุ์พืช	๑๘๒ - ๒๓๑
	๑๗	๑	การปรับปรุงพันธุ์พืช	๒๑๐ - ๒๓๗
	๓๑	๑	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	๑๒๘ - ๑๕๙
* การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืชแบ่งตามความสัมพันธ์กับทิศทางของสิ่งเร้าได้ ได้แก่ แบบที่มีทิศทางสัมพันธ์กับทิศทางของสิ่งเร้า เช่น ดอกทานตะวันหันเข้าหาแสง ปลายรากเจริญเข้าหาแรงโน้มถ่วงของโลก และแบบที่ไม่มีทิศทางสัมพันธ์กับทิศทางของสิ่งเร้า เช่น การหุบและบานของดอกหรือการหุบและกางของใบพืชบางชนิด	-	-	-	-
* การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืชบางอย่างส่งผลต่อการเจริญเติบโต เช่น การเจริญในทิศทางเข้าหาหรือตรงกันข้ามกับแรงโน้มถ่วงของโลก การเจริญในทิศทางเข้าหาหรือตรงกันข้ามกับแสง และการตอบสนองต่อการสัมผัสสิ่งเร้า	-	-	-	-

ตาราง ๓.๓๓ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* ดีเอ็นเอ มีโครงสร้างประกอบด้วยนิวคลีโอไทด์ มาเรียงต่อกัน โดยยีนเป็นช่วงของสายดีเอ็นเอ ที่มีลำดับนิวคลีโอไทด์ที่กำหนดลักษณะของ โปรตีนที่สังเคราะห์ขึ้น ซึ่งส่งผลให้เกิดลักษณะ พันธุกรรมต่าง ๆ	๘	๑	เลือดและธนาคารเลือดใน ประเทศไทย	๒๐๖ - ๒๒๕
	๒๗	๑	การปฏิบัติทางพันธุกรรม	๒๖๖ - ๒๙๗
	๓๑	๑	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	๑๒๘ - ๑๕๙
	๓๒	๑	โรคออทิซึม	๒๗๒ - ๓๐๕
* ลักษณะบางลักษณะมีโอกาพบในเพศชาย และเพศหญิงไม่เท่ากัน เช่น ตาบอดสี และ ฮีโมฟีเลีย ซึ่งควบคุมโดยยีนบนโครโมโซมเพศ บางลักษณะมีการควบคุมโดยยีนบนโครโมโซม แบบมัลติเปิลแอลลีล เช่น หมู่เลือดระบบ AVO ซึ่งการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมดังกล่าว จัดเป็นส่วนขยายของพันธุศาสตร์เมนเดล	๒๗	๑	การปฏิบัติทางพันธุกรรม	๒๖๖ - ๒๙๗
	๒๙	๑	ธาลัสซีเมีย	๒๔๒ - ๒๖๙
* มิวเทชันที่เปลี่ยนแปลงลำดับนิวคลีโอไทด์ หรือ เปลี่ยนแปลงโครงสร้างหรือจำนวนโครโมโซม อาจส่งผลทำให้ลักษณะของสิ่งมีชีวิต เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ซึ่งอาจมีผลดีหรือเสีย	๒๗	๑	การปฏิบัติทางพันธุกรรม	๒๖๖ - ๒๙๗
* มนุษย์ใช้หลักการของการเกิดมิวเทชันในการ ชักนำให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะที่แตกต่างจาก เดิม โดยการใช้รังสีและสารเคมีต่าง ๆ	๙	๑	รังสีวิทยา	๑๒๖ - ๑๕๑
* มนุษย์นำความรู้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ มาประยุกต์ใช้ทางการแพทย์ และเภสัช กรรม เช่น การสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม เพื่อผลิตยาและวัคซีน ด้านการเกษตร เช่น พืช ดัดแปรพันธุกรรมที่ต้านทานโรคหรือแมลง สัตว์ดัดแปรพันธุกรรมที่มีลักษณะตามที่ต้องการ และด้านนิติวิทยาศาสตร์ เช่น การ ตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอ เพื่อหาความสัมพันธ์ ทางสายเลือด หรือเพื่อหาผู้กระทำผิด	๒๗	๑	การปฏิบัติทางพันธุกรรม	๒๖๖ - ๒๙๗
	๓๑	๑	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	๑๒๘ - ๑๕๙
* การใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอในด้านต่าง ๆ ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยทางชีวภาพ ชีวจริยธรรม และผลกระทบทางด้านสังคม	๒๗	๑	การปฏิบัติทางพันธุกรรม	๒๖๖ - ๒๙๗
	๓๑	๑	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	๑๒๘ - ๑๕๙

ตาราง ๓.๓๓ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* สิ่งมีชีวิตที่มีอยู่ในปัจจุบันมีลักษณะที่ปรากฏให้เห็นแตกต่างกัน ซึ่งเป็นผลมาจากความหลากหลายของลักษณะทางพันธุกรรม ซึ่งเกิดจากมิวเทชันร่วมกับการคัดเลือกโดยธรรมชาติ	๒๗	๑	การปฏิบัติทางพันธุกรรม	๒๖๖ - ๒๙๗
* ผลจากกระบวนการคัดเลือกโดยธรรมชาติ ทำให้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะเหมาะสมในการดำรงชีวิตสามารถปรับตัวให้อยู่รอดได้ในสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ	-	-	-	-
* กระบวนการคัดเลือกโดยธรรมชาติเป็นหลักการที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้เกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต	-	-	-	-

ตาราง ๓.๓๔ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
-	-	-	-	-

<p>ตาราง ๓.๓๕ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔</p> <p>สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ</p> <p>มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>				
สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
-	-	-	-	-

<p>ตาราง ๓.๓๖ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔</p> <p>สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ</p> <p>มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสาร และพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปฏิกิริยาการที่เกี่ยวกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>				
สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
-	-	-	-	-

ตาราง ๓.๓๗ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพกาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
-	-	-	-	-

ตาราง ๓.๓๘ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
-	-	-	-	-

ตาราง ๓.๓๙ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* ระบบทางเทคโนโลยีเป็นกลุ่มของส่วนต่าง ๆ ตั้งแต่สองส่วนขึ้นไปประกอบเข้าด้วยกันและทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยในการทำงานของระบบทางเทคโนโลยีจะประกอบไปด้วย ตัวป้อน กระบวนการ และผลผลิต ที่สัมพันธ์กัน นอกจากนี้ระบบทางเทคโนโลยีอาจมีข้อมูลย้อนกลับ เพื่อใช้ปรับปรุงการทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ โดยระบบทางเทคโนโลยีอาจมีระบบย่อยหลายระบบ ที่ทำงานสัมพันธ์กันอยู่ และหากระบบย่อยใดทำงานผิดพลาดจะส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบอื่นด้วย	๑๑	๙	วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์	๒ - ๒๙
			ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์	๓๐ - ๕๓
			ระบบการสั่งงานของคอมพิวเตอร์	๕๔ - ๗๙
			การประยุกต์คอมพิวเตอร์	๘๐ - ๑๑๗
			การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	๑๑๘ - ๑๓๗
			สิ่งประดิษฐ์จากพัฒนาการด้านคอมพิวเตอร์	๑๓๘ - ๑๕๕
			หุ่นยนต์อุตสาหกรรม	๑๕๖ - ๑๖๗
			ผลของการใช้คอมพิวเตอร์	๑๖๘ - ๑๘๙
			การพัฒนาอักษรไทยในเครื่องคอมพิวเตอร์	๑๙๐ - ๒๑๑
	* เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ปัญหาหรือความต้องการของมนุษย์ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม	๒๕	๘	ซอฟต์แวร์พื้นฐานสำหรับสำนักงาน
			ระบบฐานข้อมูล	๔๔ - ๘๓
			วิวัฒนาการของไมโครคอมพิวเตอร์	๘๔ - ๑๒๑
			การพัฒนาซอฟต์แวร์	๑๒๒ - ๑๔๕
			โครงข่ายประสาทเทียม	๑๔๖ - ๑๗๑
			อินเทอร์เน็ต	๑๗๒ - ๒๐๕
			การประยุกต์ใช้ภาษาไทยบนคอมพิวเตอร์	๒๐๖ - ๒๔๓
			แนวโน้มของเทคโนโลยีสารสนเทศในต้นคริสต์ศตวรรษที่ ๒๑	๒๔๔ - ๒๖๗
* ปัญหาหรือความต้องการที่มีผลกระทบต่อสังคม เช่น ปัญหาด้านการเกษตร อาหาร พลังงาน การขนส่ง สุขภาพและการแพทย์ การบริการ ซึ่งแต่ละด้านอาจมีได้หลากหลายปัญหา	-	-	-	-

ตาราง ๓.๓๙ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาโดยอาจใช้เทคนิคหรือวิธีการวิเคราะห์ที่หลากหลาย ช่วยให้เข้าใจเงื่อนไขและกรอบของปัญหาได้ชัดเจน จากนั้นดำเนินการสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา	-	-	-	-
* การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น โดยคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา เงื่อนไข และทรัพยากร เช่น งบประมาณ เวลา ข้อมูลและสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม	-	-	-	-
* การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน	๑๑	๑	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	๑๑๘ - ๑๓๗
* ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบและนำเสนอมีหลากหลายชนิดจึงต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงาน	๒๕	๒	ซอฟต์แวร์พื้นฐานสำหรับสำนักงาน การพัฒนาซอฟต์แวร์	๑๒ - ๔๓ ๑๒๒ - ๑๔๕
* การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหาจะช่วยให้ทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมายและลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น	-	-	-	-
* การทดสอบ และประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงาน หรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุง โดยอาจทดสอบซ้ำเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ	-	-	-	-

ตาราง ๓.๓๙ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิด เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงาน และชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ การนำเสนอผ่านสื่อออนไลน์ หรือการนำเสนอต่อภาคธุรกิจ เพื่อการพัฒนาต่อยอดสู่งานอาชีพ	๑๑	๑	ผลของการใช้คอมพิวเตอร์	๑๖๘ - ๑๘๙
* วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้สังเคราะห์ โลหะ จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติ เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน	-	-	-	-
* การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้เรื่อง กลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED sensor เพื่อรอก คาน วงจรสำเร็จรูป	๑๑	๑	ผลของการใช้คอมพิวเตอร์	๑๖๘ - ๑๘๙
* อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา	๑๑	๑	ผลของการใช้คอมพิวเตอร์	๑๖๘ - ๑๘๙

ตาราง ๓.๔๐ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* การพัฒนาโครงการ	-	-	-	-
* การนำแนวคิดเชิงคำนวณไปพัฒนาโครงการที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เช่น การจัดการพลังงาน อาหาร การเกษตร การตลาด การค้าขาย การทำธุรกรรม สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม	๑	๒	เครื่องจักรกล	๑๕๐ - ๑๖๙
			พลังงานการควบคุมและการใช้ประโยชน์	๒๗๐ - ๑๙๓
	๑๒	๒	การบริการทางการแพทย์และสาธารณสุขในชนบท	๑๑ - ๒๒
			ห้องสมุด	๕๗ - ๗๗
* ตัวอย่างโครงการ เช่นระบบดูแลสุขภาพ ระบบอัตโนมัติควบคุมการปลูกพืช ระบบจัดเส้นทาง การขนส่งการผลิต ระบบแนะนำการใช้งาน ห้องสมุดที่มีการโต้ตอบกับผู้ใช้และเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล	๒๒	๑	เครื่องมือหุ่นแรงและเครื่องจักรกลการเกษตร	๑๒๖ - ๑๖๓
	๒๕	๒	ซอฟต์แวร์พื้นฐานสำหรับสำนักงาน	๑๒ - ๔๓
			ระบบฐานข้อมูล	๔๔ - ๘๓

ตาราง ๓.๔๑ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
-	-	-	-	-

ตาราง ๓.๔๒ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
-	-	-	-	-

ตาราง ๓.๔๓ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
-	-	-	-	-

ตาราง ๓.๔๔ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* สารเคมีทุกชนิดสามารถระบุได้ว่าเป็นธาตุหรือสารประกอบ และอยู่ในรูปของอะตอม โมเลกุล หรือไอออนได้ โดยพิจารณาจากสูตรเคมี	-	-	-	-
* แบบจำลองอะตอมใช้อธิบายตำแหน่งของโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนในอะตอม โดยโปรตอน และนิวตรอนอยู่รวมกันในนิวเคลียส ส่วนอิเล็กตรอนเคลื่อนที่รอบนิวเคลียส ซึ่งในแบบจำลองอะตอมของโบร์อิเล็กตรอนเคลื่อนที่เป็นวง โดยแต่ละวงมีระยะห่างจากนิวเคลียสและมีพลังงานต่างกัน และอิเล็กตรอนวงนอกสุด เรียกว่า เวเลนซ์อิเล็กตรอน	-	-	-	-
* แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอกแสดงโอกาสที่จะพบอิเล็กตรอนรอบนิวเคลียสในลักษณะกลุ่มหมอก เนื่องจากอิเล็กตรอนมีขนาดเล็กและเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วตลอดเวลา จึงไม่สามารถระบุตำแหน่งที่แน่นอนได้	-	-	-	-
* อะตอมของธาตุเป็นกลางทางไฟฟ้า มีจำนวนโปรตอนเท่ากับจำนวนอิเล็กตรอน การระบุชนิดของธาตุพิจารณาจากจำนวนโปรตอน	-	-	-	-
* เมื่ออะตอมของธาตุมีการให้หรือรับอิเล็กตรอน ทำให้จำนวนโปรตอนและอิเล็กตรอนไม่เท่ากัน เกิดเป็นไอออน โดยไอออนที่มีจำนวนอิเล็กตรอนน้อยกว่าจำนวนโปรตอน เรียกว่า ไอออนบวก ส่วนไอออนที่มีจำนวนอิเล็กตรอนมากกว่าโปรตอนเรียกว่า ไอออนลบ	-	-	-	-
* สัญลักษณ์นิวเคลียร์ประกอบด้วยสัญลักษณ์ธาตุ เลขอะตอมและเลขมวล โดยเลขอะตอมเป็นตัวเลขที่แสดงจำนวนโปรตอนในอะตอม เลขมวลเป็นตัวเลขที่แสดงผลรวมของจำนวน	-	-	-	-

ตาราง ๓.๔๔ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
โปรตอนกับนิวตรอนในอะตอม ธาตุชนิดเดียวกันแต่มีเลขมวลต่างกัน เรียกว่า ไอโซโทป				
* ธาตุจัดเป็นหมวดหมู่ได้อย่างเป็นระบบ โดยอาศัยตารางธาตุ ซึ่งในปัจจุบันจัดเรียงตามเลขอะตอมและความคล้ายคลึงของสมบัติ แบ่งออกเป็นหมู่ ซึ่งเป็นแถวในแนวตั้ง และคาบซึ่งเป็นแถวในแนวนอน ทำให้ธาตุที่มีสมบัติเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะอยู่เป็นกลุ่มบริเวณใกล้เคียงกัน และแบ่งธาตุออกเป็นกลุ่มธาตุเรพรีเซนทีฟ และกลุ่มธาตุแทรนซิชัน	๑๔	๑	สารพิษและสิ่งปนเปื้อนอาหาร	๒๒๔ - ๒๔๕
* ธาตุในกลุ่มโลหะจะนำไฟฟ้าได้ดี และมีแนวโน้มให้อิเล็กตรอน ส่วนธาตุในกลุ่มอโลหะจะไม่นำไฟฟ้า และมีแนวโน้มรับอิเล็กตรอน โดยธาตุเรพรีเซนทีฟในหมู่ IA - IIA และธาตุแทรนซิชันทุกธาตุจัดเป็นธาตุในกลุ่มโลหะ ส่วนธาตุเรพรีเซนทีฟในหมู่ IIIA - VIIA มีทั้งธาตุในกลุ่มโลหะและอโลหะ ส่วนธาตุเรพรีเซนทีฟในหมู่ VIIIA จัดเป็นธาตุอโลหะทั้งหมด	๑๔	๑	สารพิษและสิ่งปนเปื้อนอาหาร	๒๒๔ - ๒๔๕
* ธาตุเรพรีทีฟและธาตุแทรนซิชัน นำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้หลากหลาย ซึ่งธาตุบางชนิดมีสมบัติที่เป็นอันตราย จึงต้องคำนึงถึงการป้องกันอันตรายเพื่อความปลอดภัยในการใช้ประโยชน์	-	-	-	-
* พันธะโคเวเลนต์ เป็นการยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมด้วยการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน เกิดเป็นโมเลกุล โดยการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน ๑ คู่ เรียกว่า พันธะเดี่ยว เขียนแทนด้วยเส้นพันธะ ๑ เส้น ในโครงสร้างโมเลกุล ส่วนการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน ๒ คู่ และ ๓ คู่ เรียกว่า พันธะคู่ และพันธะสาม เขียน	-	-	-	-

ตาราง ๓.๔๔ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
แทนด้วยเส้นพันธะ ๒ เส้น และ ๓ เส้น ตามลำดับ				
* สารที่มีพันธะภายในโมเลกุลเป็นพันธะโคเวเลนต์ทั้งหมดเรียกว่า สารโคเวเลนต์ โดยสารโคเวเลนต์ที่ประกอบด้วย ๒ อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันเป็นสารไม่มีขั้ว ส่วนสารโคเวเลนต์ที่ประกอบด้วย ๒ อะตอมของธาตุต่างชนิดกันเป็นสารมีขั้ว สำหรับสารโคเวเลนต์ที่ประกอบด้วยอะตอมมากกว่า ๒ อะตอม อาจเป็นสารมีขั้วหรือไม่มีขั้ว ขึ้นอยู่กับรูปร่างของโมเลกุล ซึ่งสภาพขั้วของสารโคเวเลนต์ส่งผลต่อแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลที่ทำให้จุดหลอมเหลวและจุดเดือดของสารโคเวเลนต์แตกต่างกัน นอกจากนี้สารบางชนิดมีจุดเดือดสูงกว่าปกติเนื่องจากมีแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลสูงที่เรียกว่า พันธะไฮโดรเจน ซึ่งสารเหล่านี้มีพันธะ N-H-O-H หรือ F-H ภายในโครงสร้างโมเลกุล	-	-	-	-
* สารประกอบไอออนิกส่วนใหญ่เกิดจากการรวมตัวกันของไอออนบวกของธาตุโลหะและไอออนลบของธาตุอโลหะ ในบางกรณีไอออนอาจประกอบด้วยกลุ่มอะตอม โดยเมื่อไอออนรวมตัวกันเกิดเป็นสารประกอบไอออนิกจะมีสัดส่วนการรวมตัวเพื่อทำให้ประจุของสารประกอบเป็นกลางทางไฟฟ้า โดยไอออนบวกและไอออนลบจะจัดเรียงตัวสลับต่อเนื่องกันไปใน ๓ มิติ เกิดเป็นผลึกของสารซึ่งสูตรเคมีของสารประกอบไอออนิกประกอบด้วยสัญลักษณ์ธาตุที่เป็นไอออนบวกตามด้วยสัญลักษณ์ที่เป็นไอออนลบ โดยมีตัวเลขที่แสดงจำนวนไอออนแต่ละชนิดเป็นอัตราส่วนอย่างต่ำ	-	-	-	-

ตาราง ๓.๔๔ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* สารจะละลายน้ำได้เมื่อองค์ประกอบของสารสามารถเกิดแรงดึงดูดกับโมเลกุลของน้ำได้ โดยการละลายของสารในน้ำเกิดได้ ๒ ลักษณะ คือ การละลายแบบแตกตัว และการละลายแบบไม่แตกตัว การละลายแบบแตกตัวเกิดขึ้นกับสารประกอบไอออนิก และสารโคเวเลนต์บางชนิดที่มีสมบัติเป็นกรดหรือเบส โดยเมื่อสารเกิดการละลายแบบแตกตัวจะได้ไอออนที่สามารถเคลื่อนที่ได้ ทำให้ได้สารละลายที่นำไฟฟ้าซึ่งเรียกว่า สารละลายอิเล็กโทรไลต์ การละลายแบบไม่แตกตัวเกิดขึ้นกับสารโคเวเลนต์ที่มีขั้วสูง สามารถดึงดูดกับโมเลกุลของน้ำได้ดี โดยเมื่อเกิดการละลายโมเลกุลของสารจะไม่แตกตัวเป็นไอออน และสารละลายที่ได้จะไม่นำไฟฟ้า ซึ่งเรียกว่า สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์	-	-	-	-
* สารประกอบอินทรีย์เป็นสารประกอบของคาร์บอนส่วนใหญ่พบในสิ่งมีชีวิต มีโครงสร้างหลากหลายและแบ่งได้หลายประเภท เนื่องจากธาตุคาร์บอน สามารถเกิดพันธะกับคาร์บอนด้วยกันเองและธาตุอื่น ๆ นอกจากนี้พันธะระหว่างคาร์บอนยังมีหลายรูปแบบ ได้แก่ พันธะเดี่ยว พันธะคู่ พันธะสาม	๑๗	๑	พืชเส้นใย	๑๘๖ - ๒๐๙
* สารประกอบอินทรีย์ที่มีเฉพาะธาตุคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบ เรียกว่า สารประกอบไฮโดรคาร์บอน โดยสารประกอบไฮโดรคาร์บอนอิมตัวมีพันธะระหว่างคาร์บอนเป็นพันธะเดี่ยวทุกพันธะในโครงสร้าง ส่วนสารประกอบไฮโดรคาร์บอนไม่อิมตัวมีพันธะระหว่างคาร์บอนเป็นพันธะคู่หรือพันธะสามอย่างน้อย ๑ พันธะในโครงสร้าง	-	-	-	-

ตาราง ๓.๔๔ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* สารที่พบในชีวิตประจำวันมีทั้งโมเลกุลขนาดเล็กและขนาดใหญ่ พอลิเมอร์เป็นสารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ที่เกิดจากมอนอเมอร์หลายโมเลกุลเชื่อมต่อกันด้วยพันธะเคมี ทำให้สมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์แตกต่างจากมอนอเมอร์ที่เป็นสารตั้งต้น เช่น สถานะ จุดหลอมเหลว การละลาย	-	-	-	-
* สารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ $-COOH$ สามารถแสดงสมบัติความเป็นกรด ส่วนสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ $-NH_2$ สามารถแสดงสมบัติความเป็นเบส	-	-	-	-
* การละลายของสารพิจารณาได้จากความมีขั้วของตัวละลายและตัวทำละลาย โดยสารสามารถละลายได้ในตัวทำละลายที่มีขั้วใกล้เคียงกัน โดยสารมีขั้วละลายในตัวทำละลายที่มีขั้ว ส่วนสารไม่มีขั้วละลายในตัวทำละลายที่ไม่มีขั้ว และสารมีขั้วไม่ละลายในตัวทำละลายที่ไม่มีขั้ว	-	-	-	-
* โครงสร้างของพอลิเมอร์อาจเป็นแบบเส้น แบบกิ่งหรือแบบร่างแห โดยพอลิเมอร์แบบเส้นและแบบกิ่ง มีสมบัติเทอร์มอพลาสติก พอลิเมอร์แบบร่างแห มีสมบัติเทอร์มอเซต จึงมีการใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน	-	-	-	-
* การใช้ผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ในปริมาณมากก่อให้เกิดปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงควรตระหนักถึงการลดปริมาณการใช้ การใช้ซ้ำ และการนำกลับมาใช้ใหม่	-	-	-	-
* ปฏิกิริยาเคมีทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสาร โดยปฏิกิริยาเคมีอาจให้พลังงานความร้อน พลังงานแสง หรือพลังงานไฟฟ้า ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้	-	-	-	-

ตาราง ๓.๔๔ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* ปฏิกิริยาเคมีแสดงได้ด้วยสมการเคมี ซึ่งมีสูตรเคมีของสารตั้งต้นอยู่ทางด้านซ้ายของลูกศร และสูตรเคมีของผลิตภัณฑ์อยู่ทางด้านขวา โดยจำนวนอะตอมรวมของแต่ละธาตุทางด้านซ้ายและขวาเท่ากัน นอกจากนี้สมการเคมียังอาจแสดงปัจจัยอื่น เช่น สถานะ พลังงานที่เกี่ยวข้อง ตัวเร่งปฏิกิริยาเคมีที่ใช้	-	-	-	-
* อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้นอยู่กับความเข้มข้น อุณหภูมิ พื้นที่ผิว หรือตัวเร่งปฏิกิริยา	๑๗	๑	พืชเส้นใย	๑๘๖ - ๒๐๙
* ความรู้เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและในอุตสาหกรรม	-	-	-	-
* ปฏิกิริยาเคมีบางประเภทเกิดจากการถ่ายโอนอิเล็กตรอนของสารในปฏิกิริยาเคมี ซึ่งเรียกว่าปฏิกิริยรีดออกซ์	๒๗	๑	พลังงานนิวเคลียร์	๒๒๘ - ๒๖๕
* สารที่สามารถแผ่รังสีได้เรียกว่า สารกัมมันตรังสี ซึ่งมีนิวเคลียสที่สลายตัวอย่างต่อเนื่อง ระยะเวลาที่สารกัมมันตรังสีสลายตัวจนเหลือครึ่งหนึ่งของปริมาณเดิม เรียกว่า ครึ่งชีวิต โดยสารกัมมันตรังสีแต่ละชนิดมีค่าครึ่งชีวิตแตกต่างกัน	๒๗	๑	พลังงานนิวเคลียร์	๒๒๘ - ๒๖๕
* รังสีที่แผ่จากสารกัมมันตรังสีมีหลายชนิด เช่น แอลฟา บีตา แกมมา ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน การนำสารกัมมันตรังสีแต่ละชนิดมาใช้ ต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งมีการจัดการอย่างเหมาะสม	๒๘	๑	โรงไฟฟ้านิวเคลียร์	๑๙๒ - ๒๒๙

ตาราง ๓.๔๕ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* การเคลื่อนที่ของวัตถุที่มีการเปลี่ยนความเร็ว เป็นการเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง ความเร่งเป็นอัตราส่วนของความเร็วที่เปลี่ยนไปต่อเวลาและเป็นปริมาณเวกเตอร์ ในกรณีที่วัตถุที่อยู่นิ่งหรือเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัววัตถุนั้นมีความเป็นศูนย์	-	-	-	-
* วัตถุมีความเร็วเพิ่มขึ้น ถ้าความเร็วและความเร่งมีทิศทางเดียวกัน และมีความเร็วลดลงถ้าความเร็วและความเร่งมีทิศตรงกันข้าม	-	-	-	-
* เมื่อมีแรงหลายแรงกระทำต่อวัตถุหนึ่ง โดยแรงทุกแรงอยู่ในระนาบเดียวกันสามารถหาแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุนั้นได้โดยรวมแรงแบบเวกเตอร์	-	-	-	-
* เมื่อแรงลัพธ์มีค่าไม่เท่ากับศูนย์กระทำต่อวัตถุ จะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่งมีทิศทางเดียวกับแรงลัพธ์โดยขนาดของความเร่งขึ้นกับขนาดของแรงลัพธ์กระทำต่อวัตถุและมวลของวัตถุ	-	-	-	-
* แรงกระทำระหว่างวัตถุคู่หนึ่ง ๆ เป็นแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา แรงทั้งสองมีขนาดเท่ากันเกิดขึ้นพร้อมกัน กระทำกับวัตถุคนละก้อนแต่มีทิศทางตรงข้าม	-	-	-	-
* วัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงตัวหรือความเร่งไม่คงตัว อาจเป็นการเคลื่อนที่แนวตรง การเคลื่อนที่แนวโค้ง หรือการเคลื่อนที่แบบสั่น การเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัวนำไปใช้อธิบายการตกแบบเสรี การเคลื่อนที่แนวโค้งด้วยความเร่งคงตัว นำไปใช้อธิบายการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แนวโค้งด้วยความเร่งมีทิศทางตั้งฉากกับความเร็วตลอดเวลา นำไปใช้อธิบายการเคลื่อนที่แบบ	-	-	-	-

ตาราง ๓.๔๕ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
วงกลม การเคลื่อนที่ที่กลับไปกลับมาด้วยความเร่งมีทิศทางเข้าสู่จุดที่แรงลัพธ์เป็นศูนย์ เรียกจุดนี้ว่า ตำแหน่งสมดุล ซึ่งนำไปใช้อธิบายการเคลื่อนที่แบบสั่น				
* ในบริเวณที่มีสนามโน้มถ่วง เมื่อมีวัตถุที่มีมวล จะมีแรงโน้มถ่วงซึ่งเป็นแรงดึงดูดของโลก กระทำต่อวัตถุ แรงนี้ไปใช้อธิบายการเคลื่อนที่ของวัตถุต่าง ๆ เช่น ดาวเทียม และดวงจันทร์รอบโลก	-	-	-	-
* กระแสไฟฟ้าทำให้เกิด สนามแม่เหล็กในบริเวณรอบแนวการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้า ทิศทางของสนามแม่เหล็ก เนื่องจากกระแสไฟฟ้าได้จากกฎมือขวา	-	-	-	-
* ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก เมื่อมีอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่โดยไม่อยู่ในแนวเดียวกับสนามแม่เหล็ก หรือมีกระแสไฟฟ้าผ่านลวดตัวนำ โดยกระแสไฟฟ้าไม่อยู่ในแนวเดียวกับสนามแม่เหล็ก จะมีแรงแม่เหล็กกระทำ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการสร้างมอเตอร์	-	-	-	-
* เมื่อมีสนามแม่เหล็กเปลี่ยนแปลงตัดขดลวดตัวนำทำให้เกิด อี เอ็มเอฟ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	-	-	-	-
* ภายในนิวเคลียสมีแรงเข้มที่เป็นแรงยึดเหนี่ยวของอนุภาคในนิวเคลียส และเป็นแรงหลักที่ใช้อธิบายเสถียรภาพของนิวเคลียส นอกจากนี้ยังมีแรงอ่อน ซึ่งเป็นแรงที่ใช้อธิบายการสลายให้อนุภาคบีตาของธาตุกัมมันตรังสี	-	-	-	-

ตาราง ๓.๔๖ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสาร และพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* พลังงานที่ปลดปล่อยออกมาจากฟิชชัน หรือ ฟิวชันเรียกว่า พลังงานนิวเคลียร์ โดยฟิชชัน เป็นปฏิกิริยาที่นิวเคลียสที่มีมวลมากแตก ออกเป็นนิวเคลียสที่มีมวลน้อยกว่า ส่วนฟิวชัน เป็นปฏิกิริยาที่นิวเคลียสที่มีมวลน้อยรวมตัวกัน เกิดเป็นนิวเคลียสที่มีมวลมากขึ้น พลังงาน นิวเคลียสที่ปลดปล่อยออกมาจากฟิชชัน และฟิวชัน มีค่าเป็นไปตามความสัมพันธ์ ระหว่างมวลกับพลังงาน	๒๗	๑	พลังงานนิวเคลียร์	๒๒๘ - ๒๖๕
* การนำพลังงานทดแทนมาใช้เป็นการแก้ปัญหา หรือตอบสนองความต้องการด้านพลังงาน เช่น การเปลี่ยนพลังงานนิวเคลียสเป็นพลังงาน ไฟฟ้าในโรงไฟฟ้านิวเคลียส และการเปลี่ยน พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าโดย เซลล์สุริยะ	๒๗	๑	พลังงานนิวเคลียร์	๒๒๘ - ๒๖๕
	๒๘	๑	โรงไฟฟ้านิวเคลียร์	๑๙๒ - ๒๒๙
* เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่นำมาแก้ปัญหาหรือ ตอบสนองความต้องการทางด้านพลังงานเป็น การนำความรู้ทักษะและกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์มาสร้างอุปกรณ์หรือผลิตภัณฑ์ ต่าง ๆ ที่ช่วยให้การใช้พลังงานมีประสิทธิภาพ ยิ่งขึ้น	-	-	-	-
* เมื่อคลื่นเคลื่อนที่ไปพบสิ่งกีดขวาง จะเกิดการ สะท้อน เมื่อคลื่นเคลื่อนที่ผ่านรอยต่อระหว่าง ตัวกลางที่ต่างกัน จะเกิดการหักเห เมื่อคลื่น เคลื่อนที่ไปพบขอบสิ่งกีดขวางจะเกิดการ เลี้ยวเบน เมื่อคลื่นสองขบวนมาพบกันจะเกิด การรวมคลื่นเกิดรูปร่างของคลื่นรวม หลังจาก คลื่นทั้งสองเคลื่อนที่ผ่านกันแล้วจะแยกกัน โดยแต่ละคลื่นยังคงมีรูปร่างและทิศทางเดิม	-	-	-	-
* เมื่อกระตุ้นให้วัตถุสั่นแล้วหยุดกระตุ้น วัตถุจะ สั่นด้วยความถี่ที่เรียกว่า ความถี่ธรรมชาติ ถ้ามี	๒๐	๑	เสียงและมลภาวะทางเสียง	๙๘ - ๑๒๕

ตาราง ๓.๔๖ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสาร และพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
แรงกระตุ้นวัตถุที่กำลังเคลื่อนด้วยความถี่ของการออกแรงตรงกับความถี่ธรรมชาติของวัตถุนั้น จะทำให้วัตถุสั่นด้วยแอมพลิจูด มากขึ้น เรียกว่าการสั่นพ้อง เช่น การสั่นพ้องของอาคารสูง การสั่นพ้องของสะพาน การสั่นพ้องของเสียงในเครื่องดนตรีประเภทเป่า				
* เสียงมีการสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบนและการรวมคลื่นเช่นเดียวกับคลื่นอื่น ๆ	๒๐	๑	เสียงและมลภาวะทางเสียง	๙๘ - ๑๒๕
* ความถี่ของคลื่นเสียงเป็นปริมาณที่ใช้บอกเสียงสูง เสียงต่ำ โดยความถี่ที่คนได้ยินมีค่าอยู่ระหว่าง ๒๐ - ๒๐,๐๐๐ เฮิรตซ์ ระดับเสียงเป็นปริมาณที่ใช้บอกความดังของเสียงซึ่งขึ้นกับความเข้มเสียง โยความเข้มเสียงเป็นพลังงานเสียงที่ตกตั้งฉากบนพื้นที่หนึ่งหน่วยในหนึ่งหน่วยเวลา เสียงที่มีความดังมากเกินไปเป็นอันตรายต่อหู	๒๐	๑	เสียงและมลภาวะทางเสียง	๙๘ - ๑๒๕
* เมื่อเสียงจากแหล่งกำเนิดเดินทางไปกระทบวัตถุแล้วสะท้อนกลับมายังผู้ฟัง ถ้าผู้ฟังได้ยินเสียงที่ออกจากแหล่งกำเนิดและเสียงที่สะท้อนกลับมาแยกจากกัน เสียงที่ได้ยินนี้เป็นเสียงสะท้อนกลับ	๒๐	๑	เสียงและมลภาวะทางเสียง	๙๘ - ๑๒๕
* เมื่อคลื่นเสียงสองขบวนที่มีความถี่ใกล้เคียงกันมารวมกันจะเกิดบีต	๒๐	๑	เสียงและมลภาวะทางเสียง	๙๘ - ๑๒๕
* เมื่อแหล่งกำเนิดเสียงเคลื่อนที่ ผู้ฟังเคลื่อนที่หรือทั้งแหล่งกำเนิดเสียงและผู้ฟังเคลื่อนที่ ผู้ฟังจะได้ยินเสียงที่มีความถี่เปลี่ยนไป เรียกว่าปรากฏการณ์ ดอปเพลอร์	๒๐	๑	เสียงและมลภาวะทางเสียง	๙๘ - ๑๒๕
* ถ้าอากาศในท่อถูกกระตุ้นด้วยคลื่นเสียงที่มีความถี่เท่ากับความถี่ธรรมชาติของอากาศในท่อนั้น จะเกิดการสั่นพ้องของเสียง	๒๐	๑	เสียงและมลภาวะทางเสียง	๙๘ - ๑๒๕

ตาราง ๓.๔๖ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสาร และพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* ความรู้เกี่ยวกับเสียงไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น คลื่นเหนือเสียงหรืออัลตราซาวด์ใช้ในทางการแพทย์ บัดของเสียงในการปรับเทียบเสียงของเครื่องดนตรี การส่งฟองของเสียงใช้ในการออกแบบเครื่องดนตรีและอธิบายการเปล่งเสียงของมนุษย์	-	-	-	-
* เมื่อแสงตกกระทบวัตถุ วัตถุจะดูดกลืนแสงสีบางสี โดยขึ้นกับสารสีบนผิววัตถุ และสะท้อนแสงสีที่เหลือออกมา ทำให้การมองเห็นวัตถุต่าง ๆ ขึ้นกับแสงสีที่สะท้อนออกมา ความผิดปกติในการมองเห็นสีหรือการบอดสีเกิดจากความบกพร่องของเซลล์รูปกรวยบนจอตา	-	-	-	-
* แผ่นกรองแสงสียอมให้แสงสีบางสีผ่านออกไปได้และกั้นบางแสงสี	-	-	-	-
* การผสมแสงสีทำให้ได้แสงสีที่หลากหลาย เปลี่ยนไปจากเดิม ถ้านำแสงสีปฐมภูมินัดส่วนที่เหมาะสมมาผสมกันจะได้แสงขาว	-	-	-	-
* การผสมสารสีทำให้ได้สารสีที่หลากหลาย เปลี่ยนไปจากเดิม ถ้านำสีปฐมภูมิในปริมาณที่เท่ากันมาผสมกันจะได้สารสีผสมเป็นดำ	-	-	-	-
* การผสมแสงสีและการผสมสารสีสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านศิลปะ ด้านการแต่ง	-	-	-	-
* คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าประกอบด้วยสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยสนามทั้งสองมีทิศทางตั้งฉากกัน และตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น	-	-	-	-
* อุปกรณ์บางชนิดทำงานโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น เครื่องควบคุมระยะไกล เครื่องถ่ายภาพ เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ และ	-	-	-	-

ตาราง ๓.๔๖ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสาร และพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
เครื่องถ่ายภาพการสันฟุ้งแม่เหล็ก				
* ในการสื่อสารโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อส่งผ่านสารสนเทศจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง สารสนเทศจะถูกแปลงให้อยู่ในรูปสัญญาณสำหรับส่งไปยังปลายทางซึ่งจะมีการแปลงสัญญาณกลับมาเป็นสารสนเทศที่เหมือนเดิม	-	-	-	-
* สัญญาณที่ใช้ในการสื่อสารมีสองชนิด คือ แอนะล็อกและดิจิทัล การส่งผ่านสารสนเทศด้วยสัญญาณดิจิทัลสามารถส่งผ่านได้โดยมีความผิดพลาดน้อยกว่าสัญญาณแอนะล็อก	-	-	-	-

ตาราง ๓.๔๗ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพกาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
-	-	-	-	-

<p>ตาราง ๓.๔๘ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕</p> <p>สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ</p> <p>มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม</p>				
สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
-	-	-	-	-

<p>ตาราง ๓.๔๙ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕</p> <p>สาระที่ ๔ เทคโนโลยี</p> <p>มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม</p>				
สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* การทำโครงการ เป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากร ในการสร้างหรือพัฒนาชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อแก้ปัญหาหรืออำนวยความสะดวกในการทำงาน	๑๑	๑	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการ ออกแบบ	๑๑๘ - ๑๓๗
* การทำโครงการการออกแบบและเทคโนโลยี สามารถดำเนินการได้โดยเริ่มจาก การสำรวจ สถานการณ์ปัญหาที่สนใจเพื่อกำหนดหัวข้อ โครงการ แล้วรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่ เกี่ยวข้องกับปัญหา ออกแบบแนวทางการ แก้ปัญหา วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ทดสอบ ประเมินผล ปรับปรุงแก้ไขวิธีการ แก้ปัญหาหรือชิ้นงาน และนำเสนอวิธีการ แก้ปัญหา	๑๑	๒	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการ ออกแบบ	๑๑๘ - ๑๓๗
			ผลของการใช้คอมพิวเตอร์	๑๖๘ - ๑๘๙

ตาราง ๓.๕๐ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* การนำความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้แก้ปัญหา กับชีวิตจริง	-	-	-	-
* การเพิ่มมูลค่าให้บริการหรือผลิตภัณฑ์	-	-	-	-
* การเก็บข้อมูลและการจัดเตรียมข้อมูลให้พร้อม กับการประมวลผล	-	-	-	-
* การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	-	-	-	-
* การประมวลผลข้อมูล และเครื่องมือ	-	-	-	-
* การทำให้ข้อมูลให้เป็นภาพ เช่น bar char, scatter, histogram	-	-	-	-
* การเลือกใช้แหล่งข้อมูล เช่น data.go.th, wolfram alpha, OECD.org, ตลาดหลักทรัพย์ , world economic forum	-	-	-	-
* คุณค่าของข้อมูลและกรณีศึกษา	-	-	-	-
* กรณีศึกษาและวิธีการแก้ปัญหา	-	-	-	-
* ตัวอย่างปัญหา เช่น	-	-	-	-
- รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ที่ดึงดูดความสนใจ และตรงตามความต้องการผู้ใช้ในแต่ละ ประเภท				
- การกำหนดตำแหน่งป้ายรถเมล์เพื่อลดราคา เดินทางและปัญหาการจราจร				
- สืบรวจความต้องการรับประทานอาหารใน ชุมชน และเลือกขายอาหารที่ได้กำไรสูงสุด				
- การออกแบบรายการอาหาร ๗ วัน สำหรับ ผู้ป่วยเบาหวาน				

ตาราง ๓.๕๑ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติและ การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
-	-	-	-	-

ตาราง ๓.๕๒ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
-	-	-	-	-

ตาราง ๓.๕๓ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำ ความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
-	-	-	-	-

<p>ตาราง ๓.๕๔ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖</p> <p>สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ</p> <p>มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี</p>				
สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
-	-	-	-	-

<p>ตาราง ๓.๕๕ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖</p> <p>สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ</p> <p>มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>				
สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
-	-	-	-	-

<p>ตาราง ๓.๕๖ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖</p> <p>สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ</p> <p>มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสาร และพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>				
สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
-	-	-	-	-

ตาราง ๓.๕๗ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพกาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* ทฤษฎีกำเนิดเอกภพที่ยอมรับในปัจจุบัน คือ ทฤษฎีบิกแบง ระบุว่าเอกภพเริ่มต้นจากบิกแบงที่เอกภพมีขนาดเล็กมาก และมีอุณหภูมิสูงมาก ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของเวลาและวิวัฒนาการของเอกภพ โดยหลังเกิดบิกแบง เอกภพเกิดการขยายตัวอย่างรวดเร็ว มีอุณหภูมิลดลง มีสสารคงอยู่ในรูปอนุภาคและปฏิกิริยานิวเคลียสหลายชนิด และมีวิวัฒนาการต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีเนบิวลา กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะเป็นสมาชิกบางส่วนของเอกภพ	-	-	-	-
* หลักฐานสำคัญที่สนับสนุนทฤษฎีบิกแบง คือ การขยายตัวของเอกภพ ซึ่งอธิบายด้วยกฎฮับเบิล โดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วและระยะทางของกาแล็กซีที่เคลื่อนที่ห่างออกจากโลก และหลักฐานอีกประการ คือ การค้นพบไมโครเวฟพื้นหลัง ที่กระจายตัวอย่างสม่ำเสมอทุกทิศทาง และสอดคล้องกับอุณหภูมิเฉลี่ยของอวกาศมีค่าประมาณ ๒.๗๓ เคลวิน	-	-	-	-
* กาแล็กซี ประกอบด้วย ดาวฤกษ์จำนวนมาก แขนงแขนดาว ซึ่งอยู่กันเป็นระบบของดาวฤกษ์ นอกจากนี้ ยังประกอบด้วยแก๊สอื่น เช่น เนบิวลา และสสารระหว่างดาว โดยองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในของกาแล็กซีอยู่รวมกันด้วยแรงโน้มถ่วง	-	-	-	-
* กาแล็กซีมีรูปร่างแตกต่างกัน โดยระบบสุริยะอยู่ในกาแล็กซีทางช้างเผือกซึ่งเป็นกาแล็กซีกังหันแบบมีคาน มีโครงสร้าง คือ นิวเคลียสจาน และฮาโล ดาวฤกษ์จำนวนมากอยู่บริเวณนิวเคลียสและจาน โดยมีระบบสุริยะอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางของกาแล็กซีทางช้างเผือกประมาณ ๓๐,๐๐๐ ปีแสง ซึ่งทางช้างเผือกที่	๑	๑	ดวงอาทิตย์	๒ - ๒๑

ตาราง ๓.๕๗ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพกาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
สังเกตเห็นในท้องฟ้าเป็นบริเวณหนึ่งของกาแล็กซีทางช้างเผือกในมุมมองของคนบนโลก แถบฟ้าสีขาวจาง ๆ ของทางช้างเผือก คือ ดาวฤกษ์ ที่อยู่อย่างหนาแน่นในกาแล็กซีทางช้างเผือก				
* ดาวฤกษ์ส่วนใหญ่อยู่รวมกันเป็นระบบดาวฤกษ์ คือ ดาวฤกษ์ที่อยู่รวมกันตั้งแต่ ๒ ดวงขึ้นไป ดาวฤกษ์เป็นก้อนแก๊สร้อนขนาดใหญ่ เกิดจากการยุบตัวของสสารในเนบิวลาภายใต้แรงโน้มถ่วง ทำให้บางส่วนของเนบิวลามีขนาดเล็กลง ความดันและอุณหภูมิเพิ่มขึ้น เกิดเป็นดาวฤกษ์ก่อนเกิด เมื่ออุณหภูมิที่แก่นสูงขึ้นจนเกิดปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียส ดาวฤกษ์ก่อนเกิดจะกลายเป็นดาวฤกษ์ ดาวฤกษ์อยู่ในสภาพสมดุลระหว่างแรงดันกับแรงโน้มถ่วงซึ่งเรียกว่า สมดุลอุทกสถิต จึงทำให้ดาวฤกษ์มีเสถียรภาพและปลดปล่อยพลังงานเป็นเวลานาน ตลอดช่วงชีวิตของดาวฤกษ์	๑	๑	ดวงอาทิตย์	๒ - ๒๑
* ปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียส เป็นปฏิกิริยาหลักของกระบวนการสร้างพลังงานของดาวฤกษ์ที่แก่นของดาวฤกษ์ ทำให้เกิดการหลอมนิวเคลียสของไฮโดรเจนเป็นนิวเคลียสฮีเลียมแล้วก่อให้เกิดพลังงานอย่างต่อเนื่อง	๑	๑	ดวงอาทิตย์	๒ - ๒๑
* ความส่องสว่างของดาวฤกษ์เป็นพลังงานจากดาวฤกษ์ที่ปลดปล่อยออกมาในเวลา ๑ วินาทีต่อหน่วยพื้นที่ ณ ตำแหน่งของผู้สังเกต แต่เนื่องจากตาของมนุษย์ไม่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงความส่องสว่างที่มีค่าน้อย ๆ จึงกำหนดค่าการเปรียบเทียบความส่องสว่างของดาวฤกษ์ด้วยค่าโชติมาตร ซึ่งเป็นการแสดงระดับความส่องสว่างของดาวฤกษ์ ณ ตำแหน่ง	๑ ๓๑	๑ ๒	ดวงอาทิตย์ ดาวหาง ระบบสุริยะ	๒ - ๒๑ ๑๙๘ - ๒๒๕ ๒๒๖ - ๒๖๕

ตาราง ๓.๕๗ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพกาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
ของผู้สังเกต				
* สีของดาวฤกษ์สัมพันธ์กับอุณหภูมิผิว และสเปกตรัมของดาวฤกษ์ ซึ่งนักดาราศาสตร์ใช้สเปกตรัมในการจำแนกชนิดของดาวฤกษ์	๑	๑	ดวงอาทิตย์	๒ - ๒๑
	๓๑	๑	ระบบสุริยะ	๒๒๖ - ๒๖๕
* มวลของดาวฤกษ์ขึ้นอยู่กับมวลของดาวฤกษ์ก่อนเกิด ดาวฤกษ์ที่มีมวลมากจะผลิตและใช้พลังงานมาก จึงมีอายุสั้นกว่าดาวฤกษ์ที่มีมวลน้อย	-	-	-	-
* ดาวฤกษ์มีวิวัฒนาการที่แตกต่างกัน การวิวัฒนาการและจุดจบของดาวฤกษ์ ขึ้นอยู่กับมวลตั้งต้นของดาวฤกษ์ ส่วนใหญ่เทียบจำนวนเท่าของมวลดวงอาทิตย์	๑	๑	ดวงอาทิตย์	๒ - ๒๑
	๓๑	๑	ระบบสุริยะ	๒๒๖ - ๒๖๕
* ระบบสุริยะเกิดจากการรวมตัวกันของกลุ่มฝุ่นและแก๊สที่เรียกว่า เนบิวลาสุริยะ โดยฝุ่นและแก๊สประมาณร้อยละ ๙๙.๘ ของมวล ได้รวมตัวเป็นดวงอาทิตย์ซึ่งเป็นก้อนแก๊สร้อนหรือ พลาสมา สสารส่วนที่เหลือรวมตัวเป็นดาวเคราะห์และบริวารอื่น ๆ ของดวงอาทิตย์ ดังนั้นจึงแบ่งเขตบริวารของดวงอาทิตย์ตามลักษณะการเกิดและองค์ประกอบ ได้แก่ ดาวเคราะห์ชั้นใน ดาวเคราะห์น้อย ดาวเคราะห์ชั้นนอก และดงดาวหาง	๑	๑	ดวงอาทิตย์	๒ - ๒๑
	๓๑	๑	ระบบสุริยะ	๒๒๖ - ๒๖๕
* โลกเป็นดาวเคราะห์ในระบบสุริยะที่มีสิ่งมีชีวิต เพราะโคจรรอบดวงอาทิตย์ในระยะทางที่เหมาะสมอยู่ในเขตที่เอื้อต่อการมีสิ่งมีชีวิต มีอุณหภูมิเหมาะสมและสามารถเกิดน้ำที่ยังคงสถานะเป็นของเหลวได้ ปัจจุบันมีการค้นพบดาวเคราะห์ที่อยู่รอบระบบสุริยะจำนวนมาก และมีดาวเคราะห์บางดวงที่อยู่ในเขตที่เอื้อต่อการมีสิ่งมีชีวิตคล้ายโลก	๑	๑	ดวงอาทิตย์	๒ - ๒๑
	๓๑	๑	ระบบสุริยะ	๒๒๖ - ๒๖๕
* ดวงอาทิตย์มีโครงสร้างภายในแบ่งเป็นแก่นเขตการแผ่รังสี และเขตการพาความร้อน และมีชั้น	๑	๑	ดวงอาทิตย์	๒ - ๒๑
	๓๑	๑	ระบบสุริยะ	๒๒๖ - ๒๖๕

ตาราง ๓.๕๗ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพกาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
บรรยากาศอยู่เหนือเขตความร้อน ซึ่งแบ่งเป็น ๓ ชั้น คือ ชั้นโทรโปสเฟียร์ ชั้นโครโมสเฟียร์และคอโรนา ในชั้นบรรยากาศของดวงอาทิตย์มีปรากฏการณ์สำคัญ เช่น จุดมืดดวงอาทิตย์ การลุกจ้า ที่ทำให้เกิดลมสุริยะ และพายุสุริยะ ซึ่งส่งผลต่อโลก				
* ลมสุริยะ เกิดจากการแพร่กระจายของอนุภาคจากชั้นคอโรนาออกสู่อวกาศตลอดเวลา อนุภาคที่หลุดออกสู่อวกาศเป็นอนุภาคที่มีประจุ ลมสุริยะส่งผลทำให้เกิดหางของดาวหางที่เรืองแสงและชี้ไปทางทิศตรงกันข้ามกับดวงอาทิตย์และเกิดปรากฏการณ์แสงเหนือ แสงใต้	๑	๑	ดวงอาทิตย์	๒ - ๒๑
	๓๑	๑	ระบบสุริยะ	๒๒๖ - ๒๖๕
* พายุสุริยะ เกิดจากการปลดปล่อยอนุภาคมีประจุพลังงานสูงจำนวนมาก มักเกิดบ่อยครั้งในช่วงที่มีการลุกจ้า และในช่วงที่มีจุดมืดดวงอาทิตย์จำนวนมาก และในบางครั้งมีการพ่นก้อนมวลคอโรนา พายุสุริยะอาจส่งผลกระทบต่อสนามแม่เหล็กโลก จึงอาจรบกวนระบบการส่งกระแสไฟฟ้าและการสื่อสาร รวมทั้งอาจส่งผลกระทบต่อวงจรรีเลย์โทรนิคส์ของดาวเทียม นอกจากนี้ยังทำให้เกิดปรากฏการณ์แสงเหนือ แสงใต้ที่สังเกตได้ชัดเจน	๑	๑	ดวงอาทิตย์	๒ - ๒๑
	๑๖	๑	ดาวเทียมเพื่อการเกษตร	๒๑๘ - ๒๓๕
	๓๑	๑	ระบบสุริยะ	๒๒๖ - ๒๖๕
	๓๘	๑	รังสี	๒๐๐ - ๒๓๕
* มนุษย์ใช้เทคโนโลยีอวกาศในการศึกษาเพื่อขยายขอบเขตความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และในขณะเดียวกันมนุษย์ได้นำเทคโนโลยีอวกาศ มาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น วัสดุศาสตร์ อาหาร การแพทย์	-	-	-	-
* นักวิทยาศาสตร์ได้สร้างกล้องโทรทรรศน์ เพื่อศึกษาแหล่งกำเนิดของรังสีหรืออนุภาคในอวกาศ ในช่วงความยาวคลื่นต่าง ๆ ได้แก่ คลื่นวิทยุ ไมโครเวฟ อินฟราเรด แสง	๑	๑	ดวงอาทิตย์	๒ - ๒๑
	๓๘	๑	รังสี	๒๐๐ - ๒๓๕

ตาราง ๓.๕๗ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพกาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
อัลตราไวโอเล็ต และรังสีเอ็กซ์				
* ยานอวกาศ คือ ยานพาหนะที่นำมนุษย์หรืออุปกรณ์ทางดาราศาสตร์ขึ้นไปสู่อวกาศ เพื่อสำรวจหรือเดินทางไปยังดาวดวงอื่น ส่วนสถานีอวกาศ คือ ห้องปฏิบัติการลอยฟ้า ที่โคจรรอบโลกใช้ในการศึกษาวิจัยทางวิทยาศาสตร์ในสาขาต่าง ๆ ในสภาพไร้น้ำหนัก	-	-	-	-
* ดาวเทียม คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจวัตถุท้องฟ้าและนำมาประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ เช่น การสื่อสารโทรคมนาคม การระบุตำแหน่งบนโลก การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ อดุนิยมวิทยา โดยดาวเทียมมีหลายประเภทสามารถแบ่งได้ตามเกณฑ์วงโคจรและการใช้งาน	๑๖	๑	ดาวเทียมเพื่อการเกษตร	๒๑๘ - ๒๓๕

ตาราง ๓.๕๘ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* การศึกษาโครงสร้างโลกใช้ข้อมูลหลายด้าน เช่น องค์ประกอบทางเคมีของหินและแร่ องค์ประกอบทางเคมีของอุกกาบาต ข้อมูลคลื่นไหวสะเทือนที่เคลื่อนที่ผ่านโลก จึงสามารถแบ่งชั้นโครงสร้างโลกได้ ๒ แบบ คือ โครงสร้างโลกตามองค์ประกอบทางเคมี แบ่งได้เป็น ๓ ชั้น ได้แก่ เปลือกโลก เนื้อโลก และแก่นโลก และโครงสร้างตามสมบัติเชิงกล แบ่งได้ ๕ ชั้น ได้แก่ ธรณีภาค ฐานธรณีภาค มัชฌิมภาค แก่นโลกชั้นนอก และแก่นโลกชั้นใน	๒๘	๑	แผ่นดินไหว	๒๖๔ - ๒๙๓
	๓๓	๑	เปลือกโลกและหิน	๑๙๖ - ๒๓๓
* แผ่นธรณีต่าง ๆ เป็นส่วนประกอบของธรณีภาค การเปลี่ยนแปลงขนาดและตำแหน่งตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีดังกล่าวอธิบายได้ตามทฤษฎีธรณีแปรสัณฐาน ซึ่งมีรากฐานมาจากทฤษฎีทวีปเลื่อนและทฤษฎีการแผ่ขยายพื้นสมุทร โดยมีหลักฐานที่สนับสนุน ได้แก่ รูปร่างของขอบทวีปที่สามารถเชื่อมต่อกันได้ ความคล้ายคลึงกันของกลุ่มหินและแนวเทือกเขาซากดึกดำบรรพ์ ร่องรอยการเคลื่อนที่ของตะกอนธารน้ำแข็ง ภาวะแม่เหล็กโลกบรรพกาล อายุหินของพื้นมหาสมุทร รวมทั้งการค้นพบสันเขากลางสมุทร และร่องลึกก้นสมุทร	-	-	-	-
* การพาความร้อนของแมกมาภายในโลก ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี ตามทฤษฎีธรณีแปรสัณฐาน ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ได้สำรวจพบหลักฐานทางธรณีวิทยา ได้แก่ ธรณีสัณฐานและธรณีโครงสร้าง ที่บริเวณแนวรอยต่อของแผ่นธรณี เช่น ร่องลึกก้นสมุทร หมู่เกาะภูเขาไฟ รูปโค้ง แนวภูเขาไฟ แนวเทือกเขา หุบเขาทรุดและสันเขากลางสมุทร รอยเลื่อน นอกจากนี้ ยังพบการเกิดธรณีพิบัติภัยที่บริเวณ	๒๘	๑	แผ่นดินไหว	๒๖๔ - ๒๙๓

ตาราง ๓.๕๘ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
แนวรอยต่อของแผ่นธรณี เช่น แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด สึนามิ ซึ่งหลักฐานดังกล่าวสัมพันธ์กับรูปแบบการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณี นักวิทยาศาสตร์จึงสรุปได้ว่า แนวรอยต่อของแผ่นธรณีมี ๓ รูปแบบ ได้แก่ แนวแผ่นธรณีแยกตัว แนวแผ่นธรณีเคลื่อนที่เข้าหากัน แนวแผ่นธรณีเคลื่อนที่ผ่านกันแนวราบ				
* ภูเขาไฟระเบิด เกิดจากการแทรกดันของแมกมาขึ้นมาตามส่วนเปราะบาง หรือรอยแตกบนเปลือกโลก มักพบหนาแน่นบริเวณรอยต่อระหว่างแผ่นธรณี ทำให้บริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่เสี่ยงภัย ผลจากการระเบิดของภูเขาไฟมีทั้งประโยชน์และโทษ จึงต้องศึกษาแนวทางในการเฝ้าระวัง และการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย	๒๘	๑	แผ่นดินไหว	๒๖๔ - ๒๙๓
* แผ่นดินไหวเกิดจากปลดปล่อยพลังงานที่สะสมไว้ของเปลือกโลกในรูปของคลื่นไหวสะเทือน	๒	๑	บรรยากาศ (อุทุนิยมวิทยา ตอน ๑)	๖๒ - ๗๗
แผ่นดินไหวมีขนาดและความรุนแรงแตกต่างกัน มักเกิดขึ้นบริเวณรอยต่อของแผ่นธรณี และพื้นที่ภายใต้อิทธิพลของการเคลื่อนของแผ่นธรณี ทำให้บริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่เสี่ยงภัย	๒๘	๑	แผ่นดินไหว	๒๖๔ - ๒๙๓
แผ่นดินไหว ซึ่งส่งผลให้สิ่งก่อสร้างเสียหาย เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน จึงต้องศึกษาแนวทางในการเฝ้าระวัง และการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย	๓๐	๑	คลื่นสึนามิ	๒๓๔- ๒๖๓
* สึนามิ คือ คลื่นน้ำที่เกิดจากการแทนที่มวลน้ำในปริมาณมหาศาล ส่วนมากจะเกิดในทะเลหรือมหาสมุทร โดยคลื่นมีลักษณะเฉพาะ คือ ความยาวคลื่นมากและเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง เมื่ออยู่กลางมหาสมุทรจะมีความสูงคลื่นน้อย และอาจเพิ่มความสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว เมื่อคลื่นเคลื่อนที่ผ่านบริเวณน้ำตื้น จึงทำให้พื้นที่	๒	๑	บรรยากาศ (อุทุนิยมวิทยา ตอน ๑)	๖๒ - ๗๗
	๔	๑	ปรากฏการณ์ของอากาศ	๑๐๖ - ๑๔๕
	๓๐	๑	คลื่นสึนามิ	๒๓๔- ๒๖๓

ตาราง ๓.๕๘ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
<p>บริเวณชายฝั่งบางบริเวณเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยสึนามิ ก่อให้เกิดอันตรายแก่มนุษย์และสิ่งก่อสร้างใน บริเวณชายหาดนั้น จึงต้องศึกษาแนวทางใน การเฝ้าระวัง และการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย</p> <p>* พื้นผิวโลกแต่ละบริเวณได้รับพลังงานจากดวง อาทิตย์ในปริมาณที่แตกต่างกันเนื่องจากปัจจัย สำคัญหลายประการ เช่น สัณฐานและการ เอียงของแกนโลก ลักษณะของพื้นผิว ละออง ลอย และเมฆ ทำให้แต่ละบริเวณบนโลกมี อุณหภูมิไม่เท่ากัน ส่งผลให้มีความกดอากาศ แตกต่างกัน และเกิดการถ่ายโอนพลังงาน ระหว่างกัน</p> <p>* การหมุนเวียนของอากาศเกิดขึ้นจากความกด อากาศที่แตกต่างกันระหว่างสองบริเวณ โดย อากาศเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีความกดอากาศ สูงไปยังบริเวณที่มีความกดอากาศต่ำ ซึ่งจะ เห็นได้ชัดเจนในการเคลื่อนที่ของอากาศใน แนวราบ และเมื่อพิจารณาการเคลื่อนที่ของ อากาศในแนวดิ่งจะพบว่าอากาศเหนือบริเวณ ความกดอากาศต่ำจะมีการยกตัวขึ้น ขณะที่ อากาศเหนือบริเวณความกดอากาศสูง จะจม ตัวลง โดยการเคลื่อนที่ของอากาศทั้งใน แนวราบและแนวดิ่งนี้ ทำให้เกิดการหมุนเวียน ของอากาศ</p> <p>* การหมุนรอบตัวเองของโลกทำให้เกิดแรง คอริโอลิส ส่งผลให้ทิศทางการเคลื่อนที่ของ อากาศเบนไป โดยอากาศที่เคลื่อนที่ในบริเวณ ซีกโลกเหนือจะเบนไปทางขวาจากทิศเดิม ส่วน บริเวณซีกโลกใต้จะเบนไปทางซ้ายจากทิศเดิม</p> <p>* โลกมีความกดอากาศแตกต่างกันในแต่ละ บริเวณ รวมทั้งอิทธิพลจากการหมุนรอบตัวเอง</p>	๒	๑	การตรวจอากาศ (อุตุนิยมวิทยา ตอน ๒)	๗๘ - ๙๗
	๔	๑	ปรากฏการณ์ของอากาศ	๑๐๖ - ๑๔๕
	๒	๑	บรรยากาศ (อุตุนิยมวิทยา ตอน ๑)	๖๒ - ๗๗
	๔	๑	ปรากฏการณ์ของอากาศ	๑๐๖ - ๑๔๕
	๓๔	๑	พายุและฝนในประเทศไทย	๒๒๐ - ๒๕๗
	๒	๑	การตรวจอากาศ (อุตุนิยมวิทยา ตอน ๒)	๗๘ - ๙๗
	๔	๑	ปรากฏการณ์ของอากาศ	๑๐๖ - ๑๔๕
	๒	๒	บรรยากาศ (อุตุนิยมวิทยา ตอน ๑)	๖๒ - ๗๗

ตาราง ๓.๕๘ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
<p>ของโลก ทำให้อากาศในแต่ละซีกโลกเกิดการหมุนเวียนของอากาศตามเขตละติจูด แบ่งออกเป็น ๓ แถบ โดยแต่ละแถบมีภูมิอากาศแตกต่างกัน ได้แก่ การหมุนเวียนแถบขั้วโลกมีภูมิอากาศแบบหนาวเย็น การหมุนเวียนแถบละติจูดกลางมีภูมิอากาศแบบอบอุ่น และการหมุนเวียนแถบเขตร้อนมีภูมิอากาศแบบร้อนชื้น</p> <p>* นอกจากนี้บริเวณรอยต่อของการหมุนเวียนอากาศแต่ละแถบละติจูด จะมีลักษณะลมฟ้าอากาศที่แตกต่างกัน เช่น บริเวณใกล้ศูนย์สูตรมีปริมาณหยาดน้ำฟ้าเฉลี่ยสูงกว่าบริเวณอื่น บริเวณละติจูด ๓๐ องศา มีอากาศแห้งแล้ง ส่วนบริเวณละติจูด ๖๐ องศา อากาศมีความแปรปรวนสูง</p> <p>* การหมุนเวียนของกระแสน้ำผิวหน้าในมหาสมุทรได้รับอิทธิพลจากการหมุนเวียนของอากาศในแต่ละแถบละติจูด เป็นปัจจัยหลัก ทำให้บริเวณซีกโลกเหนือมีการหมุนเวียนของกระแสน้ำผิวหน้าในทิศทางตามเข็มนาฬิกา และทวนเข็มนาฬิกาในซีกโลกใต้ ซึ่งกระแสน้ำผิวหน้าในมหาสมุทรมีทั้งกระแสน้ำอุ่น และกระแสน้ำเย็น</p> <p>* การหมุนเวียนอากาศและน้ำในมหาสมุทรส่งผลต่อภูมิอากาศ ลมฟ้าอากาศ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น กระแสน้ำอุ่นกัลฟ์สตรีม ที่ทำให้บางประเทศในทวีปยุโรปไม่หนาวเย็นเกินไป และเมื่อการหมุนเวียนอากาศและน้ำในมหาสมุทรแปรปรวน ทำให้เกิดผลกระทบต่อสภาพลมฟ้าอากาศ เช่น ปรากฏการณ์เอลนีโญ และลานีญา ซึ่งเกิดจากความแปรปรวนของลมค้าและส่งผลต่อประเทศที่อยู่บริเวณ</p>			การตรวจอากาศ (อุตุนิยมวิทยา ตอน ๒)	๗๘ - ๙๗
	๔	๑	ปรากฏการณ์ของอากาศ	๑๐๖ - ๑๔๕
	๔	๒	ปรากฏการณ์ของอากาศ	๑๐๖ - ๑๔๕
			ภูมิอากาศ	๑๔๖ - ๑๕๙
	๒	๑	การตรวจอากาศ (อุตุนิยมวิทยา ตอน ๒)	๗๘ - ๙๗
	๔	๑	ปรากฏการณ์ของอากาศ	๑๐๖ - ๑๔๕
	๒	๑	การตรวจอากาศ (อุตุนิยมวิทยา ตอน ๒)	๗๘ - ๙๗
	๔	๒	ปรากฏการณ์ของอากาศ	๑๐๖ - ๑๔๕
			ภูมิอากาศ	๑๔๖ - ๑๕๙
	๓๕	๑	การพยากรณ์อากาศ	๑๙๐ - ๒๑๕

ตาราง ๓.๕๘ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
<p>มหาสมุทรแปซิฟิก</p> <p>* โลกได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์ โดยปริมาณพลังงานเฉลี่ยที่โลกได้รับเท่ากับพลังงานเฉลี่ยที่โลกปลดปล่อยกลับสู่อวกาศ ทำให้เกิดสมดุลพลังงานของโลก ส่งผลให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกในแต่ละปีค่อนข้างคงที่และมีลักษณะภูมิอากาศที่ไม่เปลี่ยนแปลง หากสมดุลพลังงานของโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงไปจะทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกและภูมิอากาศเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ เนื่องจากปัจจัยหลายประการ ทั้งปัจจัยที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์ เช่น แก๊สเรือนกระจก ลักษณะผิวโลก และละอองลอย</p> <p>* มนุษย์มีส่วนช่วยในการชะลอการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกได้ โดยการลดกิจกรรมที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสมดุลพลังงาน เช่น ลดการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกและละอองลอย</p> <p>* แผนที่อากาศผิวพื้นแสดงข้อมูลการตรวจอากาศในรูปแบบสัญลักษณ์หรือตัวเลข เช่น บริเวณความกดอากาศสูง หย่อมความกดอากาศต่ำ พายุหมุนเขตร้อน ร่องความกดอากาศต่ำ การแปลความหมายสัญลักษณ์ลมฟ้าอากาศ ทำให้ทราบลักษณะลมฟ้าอากาศ ณ บริเวณหนึ่ง</p> <p>* การแปลความหมายสัญลักษณ์ที่ปรากฏบนแผนที่อากาศ ร่วมกับข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ เช่น โปรแกรมประยุกต์ใช้เกี่ยวกับการพยากรณ์อากาศ เรดาร์ตรวจอากาศ ภาพถ่ายดาวเทียม สามารถนำมาวางแผนการดำเนินชีวิตให้สอดคล้องกับสภาพลมฟ้าอากาศ เช่น การเลือกช่วงเวลาในการเพาะปลูกให้</p>				
	๒	๑	การตรวจอากาศ (อุตุนิยมวิทยา ตอน ๒)	๗๘ - ๙๗
	๔	๒	ปรากฏการณ์ของอากาศ	๑๐๖ - ๑๔๕
			ภูมิอากาศ	๑๔๖ - ๑๕๙
	-	-	-	-
	๒	๒	บรรยากาศ (อุตุนิยมวิทยา ตอน ๑)	๖๒ - ๗๗
			การตรวจอากาศ (อุตุนิยมวิทยา ตอน ๒)	๗๘ - ๙๗
	๒	๑	การตรวจอากาศ (อุตุนิยมวิทยา ตอน ๒)	๗๘ - ๙๗
	๔	๑	ปรากฏการณ์ของอากาศ	๑๐๖ - ๑๔๕
	๓๕	๑	การพยากรณ์อากาศ	๑๙๐ - ๒๑๕

ตาราง ๓.๕๘ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
สอดคล้องกับฤดูกาล การเตรียมพร้อมรับมือสภาพอากาศแปรปรวน				

ตาราง ๓.๕๙ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
-	-	-	-	-

ตาราง ๓.๖๐ เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* การนำเสนอและแบ่งปันข้อมูล เช่น การเขียนบล็อก อีเมล วิดีโอ ภาพอินโฟกราฟิก	-	-	-	-
* การนำเสนอและแบ่งปันข้อมูลอย่างปลอดภัย เช่น ระวังผลกระทบที่ตามมา เมื่อมีการแบ่งปันข้อมูลหรือเผยแพร่ข้อมูล ไม่สร้างความเดือดร้อนต่อตนเองและผู้อื่น	-	-	-	-
* จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	-	-	-	-
* เทคโนโลยีเกิดใหม่ แนวโน้มในอนาคต การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	-	-	-	-
* นวัตกรรมหรือเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน อาชีพเกี่ยวกับเทคโนโลยี	-	-	-	-
* อาชีพเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ	-	-	-	-
* ผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และวัฒนธรรม	-	-	-	-

ตาราง ๔ ตัวอย่างตารางการวิเคราะห์เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ โรงเรียนต้นแบบ

ตาราง เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒				
สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ				
มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของ โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์				
สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ			
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า
* ระบบหายใจมีอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ จมูก ท่อนลม ปอด กะบังลม และกระดูกซี่โครง				
* มนุษย์หายใจเข้า เพื่อนำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกาย เพื่อนำไปใช้ในเซลล์ และหายใจออกเพื่อกำจัดแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย				
* อากาศเคลื่อนที่เข้าและออกจากปอดได้ เนื่องจาก การเปลี่ยนแปลงปริมาตรและความดันของอากาศ ภายในช่องอก ซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของกะบังลม และกระดูกซี่โครง				
* การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับแก๊สคาร์บอนได ออกไซด์ในร่างกาย เกิดขึ้นบริเวณถุงลมในปอดกับ หลอดเลือดฝอยที่ถุงลม และระหว่างหลอดเลือด ฝอยกับเนื้อเยื่อ				
* การสูบบุหรี่ การสูดอากาศที่มีสารปนเปื้อน และการ เป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจบางโรคอาจทำให้เกิด โรคถุงลมโป่งพอง ซึ่งมีผลให้ความจุอากาศของปอด ลดลง ดังนั้นจึงควรดูแลรักษากระบบหายใจ ให้ทำ หน้าที่เป็นปกติ				
* ระบบขับถ่ายมีอวัยวะที่เกี่ยวข้อง คือ ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ โดยมีไตทำ หน้าที่กำจัดของเสีย เช่น ยูเรียแอมโมเนีย กรดยูริก รวมทั้งสารที่ร่างกายไม่ต้องการออกจากเลือด และ ควบคุมสารที่มีมากหรือน้อยเกินไป เช่น น้ำ โดยขับ ออกมาในรูปของปัสสาวะ				
* การเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม เช่น รับประทานอาหารที่ไม่มีรสเค็มจัด การดื่มน้ำสะอาด ให้เพียงพอ เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้ระบบขับถ่ายทำ หน้าที่ได้อย่างปกติ				

ตาราง ๕ ตัวอย่างตารางการวิเคราะห์เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ โรงเรียนแกนนำ

ตารางวิเคราะห์เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒						
สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ						
มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของ โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์						
สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ				การวิเคราะห์เพิ่มเติม	
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า	เรื่อง	หน้า
* ระบบหายใจมีอวัยวะต่าง ๆ ที่ เกี่ยวข้อง ได้แก่ จมูก ท่อลม ปอด กะบังลม และกระดูกซี่โครง						
* มนุษย์หายใจเข้า เพื่อนำแก๊ส ออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายเพื่อนำไปใช้ใน เซลล์ และหายใจออกเพื่อกำจัดแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ออกจาก ร่างกาย						
* อากาศเคลื่อนที่เข้าและออกจากปอด ได้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลง ปริมาตรและความดันของอากาศ ภายในช่องอก ซึ่งเกี่ยวข้องกับการ ทำงานของกะบังลม และกระดูกซี่โครง						
* การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในร่างกาย เกิดขึ้นบริเวณถุงลมในปอดกับหลอดเลือดฝอยที่ถุงลม และระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเนื้อเยื่อ						
* การสูบบุหรี่ การสูดอากาศที่มีสาร ปนเปื้อน และการเป็นโรคเกี่ยวกับ ระบบหายใจบางโรคอาจทำให้เกิด โรคถุงลมโป่งพอง ซึ่งมีผลให้ความจุ อากาศของปอดลดลง ดังนั้นจึงควร ดูแลรักษาระบบหายใจ ให้ทำหน้าที่ เป็นปกติ						
* ระบบขับถ่ายมีอวัยวะที่เกี่ยวข้อง คือ ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อ ปัสสาวะ โดยมีไตทำหน้าที่กำจัดของ เสีย เช่น ยูเรีย						

ตารางวิเคราะห์เนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ที่สอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒
สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ
มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของ
โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ
ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง	ความสอดคล้องกับหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ				การวิเคราะห์เพิ่มเติม	
	ลำดับ เล่ม	จำนวน เรื่อง	เรื่อง	หน้า	เรื่อง	หน้า
<p>แอมโมเนีย กรดยูริก รวมทั้งสารที่ ร่างกายไม่ต้องการออกจากเลือด และควบคุมสารที่มีมากหรือน้อย เกินไป เช่น น้ำ โดยขับออกมาในรูป ของปัสสาวะ</p> <p>* การเลือกรับประทานอาหารที่ เหมาะสม เช่น รับประทานอาหารที่ ไม่มีรสเค็มจัด การดื่มน้ำสะอาดให้ เพียงพอ เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้ ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ</p>						

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

การนำเนื้อหาในหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ เป็นการนำองค์ความรู้ในหนังสือไปใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งครูจะพิจารณาว่านำไปใช้อย่างไรจึงจะเหมาะสมกับการจัดกิจกรรมและจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ **ตามองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่แต่ละโรงเรียนกำหนดไว้** ในที่นี้จะนำเสนอตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่โรงเรียนต้นแบบจัดทำไว้และใช้ในการสอนของครู ซึ่งได้มีการปรับปรุง แก้ไขรายละเอียดและองค์ประกอบบางส่วน โดยมีองค์ประกอบ คือ ๑) มาตรฐานการเรียนรู้ ๒) ตัวชี้วัด ๓) สาระสำคัญ ๔) จุดประสงค์การเรียนรู้ ๕) สาระการเรียนรู้ ๖) กิจกรรมการเรียนรู้ ๗) สื่อการเรียนรู้ / แหล่งเรียนรู้ ๘) การวัดและประเมินผล ๙) บันทึกหลังสอน และ ๑๐) ความคิดเห็นของผู้บริหารโรงเรียน ซึ่งครูสามารถนำไปเป็นแนวทางในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไปได้

มูลนิธิโครงการสารานุกรมไทย
สำหรับเยาวชนฯ

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่..... รายวิชาวิทยาศาสตร์ ๓ รหัสวิชา ว ๒๒๑๐๑
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย เวลาเรียน ๑ คาบ

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกของเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออกโดยใช้แบบจำลอง รวมทั้งอธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส

สาระสำคัญ

อวัยวะในการหายใจของมนุษย์ประกอบด้วย จมูก ท่อลม ปอด กระบังลมและกระดูกซี่โครง ซึ่งทำงานร่วมกัน โดยการหายใจเข้าเพื่อนำก๊าซออกซิเจนเข้าสู่ร่างกาย และหายใจออก เพื่อขับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายโครงสร้างและการทำงานของอวัยวะในระบบหายใจของมนุษย์ได้
- วิเคราะห์การทำงานของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบหายใจของมนุษย์ได้

สาระการเรียนรู้

ระบบการหายใจของมนุษย์

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- ครูให้นักเรียนทุกคนหายใจเข้าลึก ๆ และหายใจออกช้า ๆ แล้วให้นักเรียนสังเกตลักษณะของหน้าท้องว่ามีการพองหรือยุบอย่างไร
- นักเรียนจับคู่กับเพื่อน แล้วผลัดกันหายใจเข้าลึก ๆ และหายใจออกช้า ๆ ให้เพื่อนที่เป็นคู่สังเกตลักษณะหน้าท้องและสังเกตว่ามีอวัยวะส่วนอื่น ๆ เคลื่อนที่อีกหรือไม่

ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้

จัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

- ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
- ๓. ครูนำวิดีโอทัศน์ระบบหายใจของมนุษย์มาเปิดให้นักเรียนและตั้งคำถามนักเรียนว่า
 - ขณะหายใจเข้าและหายใจออก หน้าท้องมีลักษณะอย่างไร
 - นักเรียนคิดว่ามีอวัยวะใดบ้างที่มีการเคลื่อนที่ขณะหายใจ
- ๔. นักเรียนศึกษาค้นคว้า เรื่อง การหายใจในหนังสือสารานุกรมไทย สำหรับเยาวชนฯ เล่ม ๔ จากเว็บไซต์และหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

๕. สุ่มนักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรม สุ่มจับฉลากเลขที่ให้นักเรียนออกนำเสนอผลการ ทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน แล้วให้เพื่อนในชั้นเรียนช่วยกันเสนอแนะเพิ่มเติมในส่วนที่แตกต่าง

ชั้นคำอธิบาย (Explanation)

๖. ครูตั้งคำถาม

- บอกชื่ออวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ โดยเรียงลำดับจากการที่อากาศเข้าสู่ร่างกาย
- อธิบายการทำงานของกล้ามเนื้อกระตุกซี่โครง และกล้ามเนื้อกระบังลม ขณะที่มีการหายใจ

เข้าและหายใจออก

๗. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการทำงานของอวัยวะในระบบหายใจ และการทำงานของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบหายใจของมนุษย์

ครูตั้งคำถาม ถามนักเรียน เพื่อให้ได้ผลสรุปของการทดลองตามใบกิจกรรมที่ ๑๓ ว่า

- บอกชื่ออวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ โดยเรียงลำดับจากการที่อากาศเข้าสู่ร่างกาย
- อธิบายการทำงานของกล้ามเนื้อกระตุกซี่โครง และกล้ามเนื้อกระบังลม ขณะที่มีการหายใจเข้า

และหายใจออก

ชั้นประเมิน (Evaluation)

๑. ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจ หรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามีครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

๒. นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใด และได้มีการแก้ไขอย่างไรบ้าง

๓. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมและการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

๔. ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น

- อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบหายใจมีอะไรบ้างแต่ละอวัยวะทำหน้าที่อะไร

๕. สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะเข้าร่วมกิจกรรมการทดลอง การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม การนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การตอบคำถามในชั้นเรียน เขียนบันทึกการเรียน และการตอบคำถามในใบงานที่ ๑๓ เรื่อง ระบบหายใจของมนุษย์

ขั้นสรุป

๑. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือกหายใจของมนุษย์ โดยร่วมกันเขียนเป็นแผนที่ความคิดหรือผังมโนทัศน์

๒. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

๑. หนังสือแบบเรียนและคู่มือครูรายวิชาวิทยาศาสตร์ ๔
๒. ห้องสมุดและแหล่งข้อมูลสารสนเทศ
๓. อินเทอร์เน็ต
๔. Power Point

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	ร่องรอยและหลักฐานการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	เครื่องมือที่ใช้ประเมิน
๑. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของอวัยวะในระบบหายใจของมนุษย์ได้ (K)	- สมุดบันทึก - ใบงานที่ ๑๓ เรื่องระบบหายใจของมนุษย์	- ตรวจสอบสมุดบันทึก - ตรวจสอบใบงาน	- สมุดนักเรียน - ใบงานที่ ๑๓
๒. วิเคราะห์การทำงานของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบหายใจของมนุษย์ได้ (P)	ใบงานที่ ๑๓ เรื่องระบบหายใจของมนุษย์	- ตรวจสอบใบกิจกรรม	- ใบกิจกรรมที่ ๑๓
๓. ใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย (A)	นักเรียนให้ความร่วมมือในการเรียนการสอนและส่งงานที่ได้รับมอบหมายตรงเวลา	- สังเกต	- แบบบันทึกการส่งงาน

บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

.....

ความเห็นของผู้บริหารโรงเรียน

.....

.....

.....

รายชื่อเรื่องในหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่ม ๑ - ๔๑

- เล่ม ๑ มีเรื่อง ดวงอาทิตย์ อุปราคา ท้องฟ้ากลางคืน นก ปลา เครื่องจักรกล พลังงาน การควบคุมและการใช้ประโยชน์ อากาศยาน และดนตรีไทย
- เล่ม ๒ มีเรื่อง การจำแนกและจัดลำดับหมวดหมู่ของสัตว์ เวลา บรรยากาศ (อุดมวิทยา ตอน ๑) การตรวจอากาศ (อุดมวิทยา ตอน ๒) อุตสาหกรรม อุปกรณ์ขยายขอบเขตของสัมผัส มหาราชในประวัติศาสตร์ไทย การศึกษา กรุงเทพมหานคร และตราไปรษณียากรไทย
- เล่ม ๓ มีเรื่อง ข้าว ข้าวโพด ฝ้าย ยางพารา ทรัพยากรป่าไม้ ผลผลิตป่าไม้ การทำไม้ วิชาชีพ วิศวกรรม และช่าง
- เล่ม ๔ มีเรื่อง การเรืองแสงของสิ่งมีชีวิต การหายใจ ความสมดุลของของเหลวในร่างกาย ไวรัส ปฏิกิริยาการณของอากาศ ภูมิอากาศ รถไฟ การศาสนา การต่างประเทศสมัยรัตนโกสินทร์ และลำดับพระมหากษัตริย์ไทย
- เล่ม ๕ มีเรื่อง ผัก ไม้ผล อ้อย มันสำปะหลัง พืชหัว การขยายพันธุ์พืช เบ็ดไก่ และพันธุ์ไม้ป่า
- เล่ม ๖ มีเรื่อง คณิตศาสตร์เบื้องต้น ประวัติศาสตร์และพัฒนาการเกี่ยวกับจำนวน เซต ตรรกวิทยา ฟังก์ชัน สมการและอสมการ จุด เส้น และผิวโค้ง ระยะทาง พื้นที่ ปริมาตร สถิติ ความน่าจะเป็น เมตริก กราฟ และคณิตศาสตร์ ธรรมชาติ และศิลปะ
- เล่ม ๗ มีเรื่อง กล้วยไม้ ผีเสื้อในประเทศไทย การปลูกหม่อนเลี้ยงไหม โรคพืช ครั่ง การเลี้ยงปลา การชลประทาน บ้านเรือนของเรา และโทรคมนาคม ภาคแรก
- เล่ม ๘ มีเรื่อง ประวัติการแพทย์และเภสัชกรรมไทย กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา การกำเนิดของโรค การบริหารทารกและโรคทางกุมารเวชศาสตร์ ศัลยศาสตร์และวิสัญญีวิทยา เลือดและธนาคารเลือดในประเทศไทย และอุบัติเหตุและการปฐมพยาบาล
- เล่ม ๙ มีเรื่อง เรื่องของยา สุนัขศาสตร์และนรีเวชวิทยา วิธีการทางการแพทย์ในการควบคุมการเจริญพันธุ์ การทำแท้ง การสาธารณสุข โรคมะเร็ง รังสีวิทยา ฟันและเหงือกของเรา เวชศาสตร์ชั้นสูง เวชศาสตร์พื้นฟู นิติเวชศาสตร์ โภชนาการ และยาเสพติดให้โทษและวัตถุออกฤทธิ์ต่อจิตประสาท
- เล่ม ๑๐ มีเรื่อง โรคทางอายุรศาสตร์ โรคติดต่อและโรคเขตร้อน โรคมุมแพ้ โรคผิวหนังที่พบบ่อยในประเทศไทย โรคตา โรคหู คอ จมูก จิตเวชศาสตร์ และสุขภาพจิต สิ่งแวดล้อม และสุขภาพ การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ และการปลูกกระดูกข้ามคน
- เล่ม ๑๑ มีเรื่อง วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์ ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ การประยุกต์คอมพิวเตอร์ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ สิ่งประดิษฐ์จากพัฒนาการด้านคอมพิวเตอร์ หุ่นยนต์อุตสาหกรรม ผลของการใช้คอมพิวเตอร์ และการพัฒนาอักษรไทยในเครื่องคอมพิวเตอร์
- เล่ม ๑๒ มีเรื่อง การบริการทางการแพทย์และสาธารณสุขในชนบท การบริการตอบแทนผู้ทำหน้าที่ป้องกันประเทศ ทุนการศึกษา การศึกษาต่อเนื่อง ห้องสมุด สารานุกรม การสังคมสงเคราะห์ สมาคมและมูลนิธิเพื่อการกุศล การประกันสังคม โครงการหลวงกับการพัฒนาที่สูง การเกษตรที่สูงในประเทศไทย การเลี้ยงปศุสัตว์ การบริโภคและอุตสาหกรรมนม ฝนหลวง การพัฒนาชนบท การพัฒนาเกษตรกรรมสำหรับพื้นที่เฉพาะ การสหกรณ์ การอนุรักษ์ต้นน้ำลำธาร การพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร การป้องกันและบรรเทาน้ำท่วม ธนาคาร การพัฒนาฝีมือแรงงานและอุปกรณ์การผลิต และแผนที่

- เล่ม ๑๓ มีเรื่อง เรือนไทย ชีวิตชนบทไทย หัตถกรรมพื้นบ้าน จิตรกรรมไทย นาฏศิลป์ไทย ตึกตาไทย การละเล่นของไทย อาหารไทย การประดิษฐ์ผักและผลไม้ การเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกราม และธนาคาร
- เล่ม ๑๔ มีเรื่อง พระราชวังในกรุงเทพมหานคร พระราชวังในส่วนภูมิภาค ประติมากรรมไทย อาหารสัตว์ พืชอาหารสัตว์ การปลูกหญ้าเลี้ยงสัตว์ ข้าวฟ่าง เทคโนโลยีชีวภาพ สารพิษและสิ่งปนเปื้อนอาหาร และสมุนไพร
- เล่ม ๑๕ มีเรื่อง ผึ้ง การเลี้ยงผึ้งโพรงไทย ยาสูบ ไม้สัก ผ้าไทย ชุมชนโบราณในเมืองไทยจากหลักฐานภาพถ่ายทางอากาศ น้ำเสีย ขยะมูลฝอย มลพิษทางอากาศ และปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับสากล
- เล่ม ๑๖ มีเรื่อง การบูรณะวัดพระศรีรัตนศาสดาราม พระไตรปิฎกและการชำระพระไตรปิฎก การอนุรักษ์โบราณสถานและโบราณวัตถุ ศิลาจารึกและการอ่านศิลาจารึก สังคมและวัฒนธรรมไทย การผลิตหนังสือ การดนตรีสำหรับเยาวชน การช่างและหมู่บ้านช่าง ดาวเทียมเพื่อการเกษตร และการฟื้นฟูสมรรถภาพเยาวชนผู้พิการด้านการศึกษา
- เล่ม ๑๗ มีเรื่อง ช้างเผือก ฉันทลักษณ์ไทย ระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างธรรมชาติกับสิ่งมีชีวิต โรคตับอักเสบจากไวรัส ของเสียที่เป็นอันตราย การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ ปอแก้วปอกะเจา พืชเส้นใย การปรับปรุงพันธุ์พืช และข้าวสาลี
- เล่ม ๑๘ มีเรื่อง สภาพแวดล้อมกับการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ในประเทศไทย ประเพณีหลวงและประเพณีราษฎร์ การแต่งกายของคนไทย กฎหมายกับสังคมไทย ประวัติการพิมพ์ไทย ภาษาและอักษรไทย ยาฆ่าแมลง ดินและปุ๋ย การเลี้ยงไหม และระบบการค้าผลิตผลการเกษตร
- เล่ม ๑๙ มีเรื่อง การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พืชน้ำมัน การถนอมผลิตผลการเกษตร ม้าแมลง เครื่องมือทางการแพทย์ที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ศิลปะการนับเบื้องต้น ภูมิปัญญาชาวบ้าน และสารกึ่งตัวนำ
- เล่ม ๒๐ มีเรื่อง ศาสนาและระบบความเชื่อในประเทศไทย ความสัมพันธ์ทางวัฒนธรรมกับต่างประเทศ จิตรกรรมไทยแบบประเพณี เสียงและมลภาวะทางเสียง เลเซอร์ เซลล์แสงอาทิตย์ อัญมณี เวชศาสตร์การบิน กลุ่มอาการภูมิคุ้มกันเสื่อมหรือโรคเอดส์ และการปลูกถ่ายอวัยวะ
- เล่ม ๒๑ มีเรื่อง กระบวนพยุหยาตรา วีรสตรีไทย ศิลปะการทอผ้าไทย เครื่องถม เครื่องปั้น การตลาดและการส่งออกศิลปหัตถกรรม พลุกษศาสตร์พื้นบ้าน การอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ และองค์การสหประชาชาติและองค์การในเครือ
- เล่ม ๒๒ มีเรื่อง ภาษาศาสตร์ เครื่องถ้วยไทย เครื่องจักสาน ไม้ดอกหอมของไทย เครื่องมือทุ่นแรงและเครื่องจักรกลการเกษตร อาชีวอนามัย ครอบครัวยุคใหม่ สัตว์ทะเลหน้าดิน และท่าอากาศยาน
- เล่ม ๒๓ มีเรื่อง ภูมิปัญญาไทย วัฒนธรรมทางละครไทย (ละครรำ) การละเล่นพื้นเมือง ประวัติศาสตร์เศรษฐกิจไทยชาติพันธุ์ เฟอร์นิเจอร์ไทย ไม้ในวรรณคดี (ตอน ๑) การทำงานใต้น้ำ ระบบวิทยุ และการผลิตเบียร์
- เล่ม ๒๔ มีเรื่อง วรรณคดีมรดก ไม้ในวรรณคดีไทย (ตอน ๒) เมืองหลวงเก่าของไทย การผลิตรถยนต์ การผลิตรถจักรยานยนต์ การผลิตปูนซีเมนต์ ปิโตรเลียมและการผลิต โรคติดต่ออุบัติใหม่ และโรคติดต่ออุบัติซ้ำและแผนพัฒนาประเทศ
- เล่ม ๒๕ มีเรื่อง ซอฟต์แวร์พื้นฐานสำหรับสำนักงาน ระบบฐานข้อมูล วิวัฒนาการของไมโครคอมพิวเตอร์ การพัฒนาซอฟต์แวร์ โครงข่ายประสาทเทียม อินเทอร์เน็ต การประยุกต์ใช้ภาษาไทยบนคอมพิวเตอร์ และแนวโน้มของเทคโนโลยีสารสนเทศในต้นคริสต์ศตวรรษที่ ๒๑

- เล่ม ๒๖ มีเรื่อง นิทานพื้นบ้านไทย ห้องสมุดเสียงแห่งแรกของไทย ชุมชน การใช้สื่อประสมส่งเสริมการศึกษา เชื้อเพลิง ยานยนต์ และสิ่งแวดล้อม การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้ ส้ม สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน และหอยเป่าฮื้อ
- เล่ม ๒๗ มีเรื่อง ลิเก การบริหารราชการแผ่นดิน การท่องเที่ยวเชิงนิเวศ เทคนิคการผลิตไม้ผลนอกฤดู ไฮโดรฟอนิกส์ พิษภัยของแอลกอฮอล์ ผู้สูงอายุ พลังงานนิวเคลียร์ และการปฏิวัติทางพันธุกรรม
- เล่ม ๒๘ มีเรื่อง วัดไทย ประชุมจาริกวัดพระเชตุพน ตลาด ทูเรียน เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร พิษภัยของบุหรี โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ พลาสติกกับชีวิตในปัจจุบัน และแผ่นดินไหว
- เล่ม ๒๙ มีเรื่อง ศิลปาชีพ พระพุทธรูป การผลิตทองรูปพรรณ อุทยานประวัติศาสตร์ในประเทศไทย สวนพฤกษศาสตร์ เงินตรา ปลาสวยงาม ธาล์สซีเมีย และการดูแลสุขภาพที่บ้าน
- เล่ม ๓๐ มีเรื่อง ศิลปะการเห่เรือ หอพระไตรปิฎก ปราสาทขอมในประเทศไทย กฎหมายตราสามดวง ไม้ดอกไม้ประดับ กล้วย ปลากัด คลื่นสึนามิ และวัสดุการแพทย์
- เล่ม ๓๑ มีเรื่อง ตู๊พระธรรม วัดถุนวณในประเทศไทย วรรณคดีท้องถิ่น พรรคการเมืองไทย การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ชากดักดำบรรพในประเศไทย ดาวหาง ระบบสุริยะ และอัลไซเมอร์
- เล่ม ๓๒ มีเรื่อง ตาลปัตร พัดยศ และสมณศักดิ์ หุ่นกระบอกไทย หนังสือโบราณของไทย สิทธิมนุษยชน เส้นแบ่งเขตแดนระหว่างประเทศ ชีวสนเทศศาสตร์ การยศาสตร์ นาโนเทคโนโลยี และโรคออสึม
- เล่ม ๓๓ มีเรื่อง สุนทรภู่ เพลงลูกทุ่ง คลอง วิวัฒนาการของมนุษย์ เซลล์เชื้อเพลิง เปลือกโลกและหิน อาหารกับโรคเรื้อรัง และการแพทย์แผนไทย
- เล่ม ๓๔ มีเรื่อง เทวสถานโบสถ์พราหมณ์ เพลงพื้นบ้าน ปริศนาคำทายของไทย เครื่องประดับ หอยในทะเลไทย บริการธนาคารผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ พายุและฝนในประเทศไทย โรคพาร์กินสัน และโรคฉี่หนู
- เล่ม ๓๕ มีเรื่อง วัดจีน สงกรานต์ มวยไทย โรคพืชและการจัดการด้วยวิธีชีวภาพ มาตราวิทยา การพยากรณ์อากาศ โรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ โรคเบาหวาน และโรคสะเก็ดเงิน
- เล่ม ๓๖ มีเรื่อง มัสยิด ละครชาตรี เกวียน ทองคำ มะคาเดเมีย หุ่นยนต์ แอนิเมชัน โรคมาลาเรีย และโรคไต
- เล่ม ๓๗ มีเรื่อง พระเจดีย์ หอศิลป์ ศิลปินแห่งชาติ ว่าว หนังสือพิมพ์ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โรคเอสแอลอี และโรคไข้หวัดใหญ่
- เล่ม ๓๘ มีเรื่อง ลายไทย-ลายกระหนก บายศรี การอุดมศึกษา แก้วม้งกร มะพร้าว้ำหอม การผลิตยารักษาโรค รังสี โรคกระดูกและข้อในเด็ก และโรคพันธุกรรมในเด็ก
- เล่ม ๓๙ มีเรื่อง การศึกษาของสงฆ์ เพลงกล่อมเด็ก เรือไทย ภูมิสถาปัตยกรรม สบู่ดำ การประปา โรคไข้เลือดออกง่ายฮีโมฟีเลีย และศัลยกรรมตกแต่ง
- เล่ม ๔๐ มีเรื่อง พิพิธภัณฑสถาน รางวัลซีไรต์ นกเงือกไทย เห็ด การโคลนนิ่งสัตว์ แร่เหล็ก การใช้เลเซอร์ในทางการแพทย์ ไข่ออกฝืน และโรคมะเร็งต่อมลูกหมาก
- เล่ม ๔๑ มีเรื่อง ประเพณีลอยกระทง ละครตักดำบรรพ์ โนรา ภูมิลักษณะเด่นในประเทศไทย ทะเลไทย ชาวัสดุทางวิศวกรรมกับการกีฬา เทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์ โรคหัวใจพิการแต่กำเนิด

รายชื่อโรงเรียนต้นแบบและโรงเรียนแกนนำ

โรงเรียนต้นแบบและโรงเรียนแกนนำที่ร่วมวิเคราะห์ความสอดคล้องของเนื้อหาหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ กับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

โรงเรียนต้นแบบ

๑. โรงเรียนสตรีรัตนบุรี

โรงเรียนแกนนำ

๑. โรงเรียนโพธิสารพิทยากร
๒. โรงเรียนสุขุมนวพันธอุปถัมภ์
๓. โรงเรียนเทพศิรินทร์

ที่อยู่และที่ติดต่อทางออนไลน์ของโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ

ที่อยู่

มูลนิธิโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร
สนามเสือป่า ถนนศรีอยุธยา แขวงดุสิต เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

ที่ติดต่อ

โทร : ๐-๒๒๘๐-๖๕๐๒, ๐-๒๒๘๐-๖๕๐๗, ๐-๒๒๘๐-๖๕๑๕, ๐-๒๒๘๐-๖๕๓๘, ๐-๒๒๘๐-๖๕๔๑

โทรสาร : ๐-๒๒๘๐-๖๕๘๐, ๐-๒๒๘๐-๖๕๘๘

Email : webmaster@saranukromthai.or.th

Website : www.saranukromthai.or.th

Facebook : <https://www.facebook.com/saranukrom/>

คณะทำงาน

- | | |
|--|-----------------------------|
| ๑. ดร. ชิตติมา วิชัยรัตน์
กรรมการและเลขาธิการโครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ | ที่ปรึกษา |
| ๒. นายสมบูรณ์ โพธิ์อะ
ข้าราชการบำนาญ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน | ประธานคณะทำงาน |
| ๓. นางสาวสมพร มั่นทนานาชาติ
ข้าราชการบำนาญ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน | รองประธานคณะทำงาน |
| ๔. นางสาวรัตนทิพย์ เอื้อชัยสิทธิ์
ข้าราชการบำนาญ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน | คณะทำงาน |
| ๕. นายชลธี กุลประดิษฐ์
ข้าราชการบำนาญ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน | คณะทำงาน |
| ๖. นายวรวิทย์ อวิรุทธ์วรกุล
ข้าราชการบำนาญ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ | คณะทำงาน |
| ๗. นางสาวยอดเรือน สุตะพรหม
ข้าราชการบำนาญ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน | คณะทำงานและเลขานุการ |
| ๘. นางสาวพรรณงาม เสาะแสง
ข้าราชการบำนาญ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน | คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ |



ศูนย์วิจัยโครงการตำราพระพิมพ์ไทย
สำหรับเยาวชน