

การศึกษาวิเคราะห์ หลักสูตร กระบวนการจัดการเรียนการสอนและการวัดและประเมินผล

เพื่อการนิเทศการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณ

๑. วิทยาการคำนวณ สอนให้คิดเป็น ใช้เป็น และรู้เท่าทันเทคโนโลยี

เพื่อเป็นพื้นฐานของความคิดอย่างเป็นระบบ (Systematic) มีจินตนาการ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดแบบนามธรรมเป็น วิชาที่เป็นการพัฒนาความคิดของผู้เรียน ขอบเขตของการเรียนการสอนวิชาวิทยาการคำนวณเน้นใน ๓ องค์ความรู้ ดังนี้ (รศ.ยีน ภู่วรรณ ผู้ทรงคุณวุฒิพิเศษ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)

๑. การคิดเชิงคำนวณ (computational thinking) เป็นวิธีคิดและแก้ปัญหาเชิงวิเคราะห์ สามารถใช้จินตนาการมองปัญหาด้วยความคิดเชิงนามธรรม ซึ่งจะช่วยให้เห็นแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและมีลำดับวิธีคิด โดยวิธีคิดแบบวิทยาการคำนวณนี้ ไม่ใช่เพียงแค่การเขียนโปรแกรม เพราะภาษาโปรแกรมมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา แต่จุดประสงค์ที่สำคัญกว่าคือ การสอนให้เด็กคิดและเชื่อมโยงปัญหาต่าง ๆ เป็นจนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ

๒. พื้นฐานความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล (digital technology) เป็นการสอนให้รู้จักเทคนิควิธีการต่าง ๆ เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล โดยเฉพาะในยุค ๔.๐ จะเน้นในด้านระบบอัตโนมัติ (automation) ที่อยู่ในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นด้านการเกษตร อุตสาหกรรม หรือคมนาคม ให้เด็กได้เรียนรู้รอบด้าน และประยุกต์สร้างสรรค์งานได้อย่างเหมาะสม

๓. พื้นฐานการรู้เท่าทันสื่อและข่าวสาร (media and information literacy) เป็นทักษะเกี่ยวกับการรู้เท่าทันสื่อและเทคโนโลยีดิจิทัล แยกแยะได้ว่าข้อมูลใดเป็นความจริงหรือความคิดเห็น โดยเฉพาะข้อมูลบนสื่อสังคมออนไลน์ นอกจากนี้ยังเป็นเรื่องของความปลอดภัยในโลกไซเบอร์ รู้กฎหมายและสิทธิทางปัญญาต่าง ๆ เพื่อให้เด็กใช้ช่องทางนี้ได้อย่างรู้เท่าทันและปลอดภัย

๒. เป้าหมายของหลักสูตร

การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาการคำนวณ มีเป้าหมายที่สำคัญในการพัฒนาผู้เรียน ดังนี้

๑. เพื่อใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ
๒. เพื่อให้มีทักษะในการค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมิน จัดการ วิเคราะห์สังเคราะห์ และนำสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา
๓. เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์เพื่อประโยชน์ต่อตนเองหรือสังคม
๔. เพื่อใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย รู้เท่าทัน มีความรับผิดชอบ มีจริยธรรม

๓. สาระการเรียนรู้เทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีทักษะ

การคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้กำหนดสาระสำคัญดังนี้

๓.๑ วิทยาการคอมพิวเตอร์ การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ การใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การบูรณาการกับวิชาอื่น การเขียนโปรแกรมการคาดการณ์ผลลัพธ์การตรวจหาข้อผิดพลาด การพัฒนาแอปพลิเคชันหรือพัฒนาโครงงาน อย่างสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง

๓.๒ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การรวบรวมข้อมูล การประมวลผล การประเมินผลการนำเสนอข้อมูลหรือสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง การค้นหาข้อมูลและแสวงหาความรู้บนอินเทอร์เน็ต การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล การเลือกใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ต ข้อตกลงและข้อกำหนดในการใช้สื่อหรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร

๓.๓ การรู้ดิจิทัล การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย การจัดการ อัตลักษณ์การรู้เท่าทันสื่อ กฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์การใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม นวัตกรรมและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และวัฒนธรรม

๔. มาตรฐานการเรียนรู้

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ นี้ ได้กำหนดสาระ การเรียนรู้ออกเป็น ๔ สาระ ได้แก่

สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ

สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

- การออกแบบและเทคโนโลยี เรียนรู้เกี่ยวกับ เทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนา งานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

- วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับ การคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา เป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) สาระเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

❖ แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น รักษาข้อมูลส่วนตัว

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

❖ ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูลใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหาใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงานร่วมกันเข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

❖ นำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างรู้เท่าทันและรับผิดชอบต่อสังคม

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

❖ ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อรวบรวมข้อมูลในชีวิตจริงจากแหล่งต่าง ๆ และความรู้จากศาสตร์อื่น มาประยุกต์ใช้สร้างความรู้ใหม่ เข้าใจการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่มีผลต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม วัฒนธรรม และใช้อย่างปลอดภัย มีจริยธรรม

๕. โครงสร้างเวลาเรียน

สถานศึกษาสามารถนำหลักสูตรนี้ไปจัดการเรียนรู้โดยกำหนดจำนวนชั่วโมงได้ตาม ความเหมาะสมและความพร้อมของสถานศึกษา ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้มีเวลาในการศึกษาเนื้อหา ฝึกทักษะและสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้เพียงพอ จนสามารถบรรลุตัวชี้วัดตามเป้าหมาย ของหลักสูตร ควรจัดจำนวนชั่วโมงขั้นต่ำ ดังนี้

ระดับชั้น	เวลาเรียนจำนวนชั่วโมงต่อปี	มาตรฐานการเรียนรู้
ป.๑ - ป.๓	๒๐	ว ๔.๒
ป.๔ - ป.๖	๔๐	ว ๔.๒
ม.๑ - ม.๓	๔๐	ว ๔.๑ ว ๔.๒
ม.๔ - ม.๕	๔๐	ว ๔.๑ ว ๔.๒
ม.๖		ว ๔.๒

* หมายเหตุสามารถเพิ่มหรือลดจำนวนชั่วโมงจากที่แนะนำได้ตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา

๖. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) จำแนกตามรายชั้นปี

วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	มาตรฐานการเรียนรู้		จำนวนตัวชี้วัดแต่ละระดับ/แต่ละสาระ												รวม จำนวน ตัวชี้วัด
ชื่อสาระ	จำนวน มาตรฐาน	รหัส มาตรฐาน	ประถมศึกษา						มัธยมศึกษาตอนต้น			มัธยมศึกษาตอน ปลายปลาย			
			ป.๑	ป.๒	ป.๓	ป.๔	ป.๕	ป.๖	ม.๑	ม.๒	ม.๓	ม.๔	ม.๕	ม.๖	
๑. วิทยาศาสตร์ ชีวภาพ	๓	ว ๑.๑	๒	-	-	-	๔	-	-	-	๖	๔	-	-	๑๖
		ว ๑.๒	๒	๓	๔	๑	-	๕	๑๘	๑๗		๑๒	-	-	๖๒
		ว ๑.๓	-	๑	-	๔	๒	-	-	-	๑๑	๖	-	-	๒๔
๒. วิทยาศาสตร์ กายภาพ	๓	ว ๒.๑	๒	๔	๒	๔	๔	๑	๑๐	๖	๘	-	๒๕	-	๖๖
		ว ๒.๒	-	-	๔	๓	๕	๑	๑	๑๕		-	๑๐	-	๓๙
		ว ๒.๓	๑	๒	๓	๑	๕	๘	๗	๖	๒๑	-	๑๒	-	๖๖
๓. วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ	๒	ว ๓.๑	๒	-	๓	๓	๒	๒	-	-	๔	-	-	๑๐	๒๖
		ว ๓.๒	๑	๒	๔	-	๕	๙	๗	๑๐	-	-	-	๑๔	๕๒
๔. เทคโนโลยี	๒	ว ๔.๑	-	-	-	-	-	-	๕	๕	๕	๕	๑	-	๒๑
		ว ๔.๒	๕	๔	๕	๕	๕	๔	๔	๔	๔	๑	๑	๑	๔๓
	๑๐	-	๑๕	๑๖	๒๕	๒๑	๓๒	๓๐	๕๒	๖๓	๕๙	๒๘	๔๙	๒๕	๔๑๕
	รวมตัวชี้วัด		๑๓๐						๑๗๔			๑๐๒			

๗. โครงสร้างเวลาเรียน

ภายหลังจากประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ เมื่อ วันที่ ๑๑ กรกฎาคม ๒๕๖๐ ได้มีคำสั่ง ประกาศ และหนังสือราชการ เกี่ยวกับโครงสร้างเวลาเรียนอยู่หลายฉบับซึ่งบางฉบับยังมีผลบังคับใช้ และบางฉบับยกเลิกไปแล้ว รายละเอียดในภาคผนวก โดยสรุปดังนี้

กลุ่ม สาระการเรียนรู้ / กิจกรรม	เวลาเรียน		
	ระดับประถมศึกษา	ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
ภาษาไทย	จัดสรรเวลา ตามความ เหมาะสม	จัดสรรเวลาตาม ความเหมาะสม	จัดสรรเวลาตาม ความเหมาะสม
คณิตศาสตร์			
วิทยาศาสตร์			
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม			
- ประวัติศาสตร์	๔๐ ชั่วโมงต่อปี	๔๐ ชั่วโมงต่อปี	๘๐ ชั่วโมงต่อ ๓ ปี
- ๔ สาระ	จัดสรรเวลา ตามความ เหมาะสม	จัดสรรเวลาตาม ความเหมาะสม	จัดสรรเวลาตาม ความเหมาะสม
สุขศึกษา/พลศึกษา			
ศิลปะ			
การงานอาชีพและ เทคโนโลยี			
ภาษาต่างประเทศ			
รวมเวลาเรียนพื้นฐาน	๘๔๐ ชั่วโมงต่อปี	๘๘๐ ชั่วโมงต่อปี	รวม ๓ ปี ๑,๖๔๐ ชั่วโมง
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	๑๒๐ ชั่วโมงต่อปี	๑๒๐ ชั่วโมงต่อปี	รวม ๓ ปี ๓๖๐ ชั่วโมง
รายวิชา/กิจกรรมที่ สถานศึกษาจัดเพิ่มเติม ตามความพร้อมและ จุดเน้นกลุ่มสาระการ เรียนรู้	สถานศึกษากำหนด	สถานศึกษากำหนด	สถานศึกษากำหนด

หมายเหตุ

๑. ชั้น ป. ๑ - ๓ อาจจัดเวลาเรียนเพิ่มเติมให้เป็นเวลาสำหรับสาระการเรียนรู้พื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยและคณิตศาสตร์

๒. การจัดสรรเวลาเรียนในรายวิชาพื้นฐาน ผู้เรียนต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่หลักสูตรแกนกลาง ฯ กำหนด

๓. การจัดเวลาเรียนต้องให้สอดคล้องกับเกณฑ์การจบ และคำนึงถึงศักยภาพของผู้เรียน

๔. วิชาหน้าที่พลเมือง สถานศึกษาทุกแห่งยังคงต้องจัดการเรียนการสอนหน้าที่พลเมือง เป้าหมายของการจัด คือ การส่งเสริมการสร้างความเป็นพลเมืองดีของชาติตามความพร้อม และบริบทของสถานศึกษา โดยมีทางเลือกในการจัดการเรียนการสอน ๔ ทางเลือก ดังนี้

๑) เพิ่มวิชาหน้าที่พลเมืองในหลักสูตรสถานศึกษา โดยจัดเป็นรายวิชาเพิ่มเติมในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษาฯ (วัดผลรายวิชาเพิ่มเติมหน้าที่พลเมือง)

๒) บูรณาการกับการเรียนรู้ในรายวิชาอื่นทั้งรายวิชาพื้นฐาน หรือเพิ่มเติมในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษาฯ (วัดผลรวมอยู่ในรายวิชานั้น ๆ)

๓. บูรณาการกับการเรียนรู้ในรายวิชาพื้นฐาน หรือรายวิชาเพิ่มเติม ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น(วัดผลรวมอยู่ในรายวิชานั้น ๆ)

๔. บูรณาการการเรียนรู้กับกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน หรือกิจกรรม/โครงการ/โครงการหรือวิถีชีวิตประจำวัน ในโรงเรียน (วัดผล ผ่าน – ไม่ผ่าน ตามลักษณะของกิจกรรม) ทั้งนี้ สถานศึกษาควรระบุได้ว่าจัดการเรียนการสอนหน้าที่พลเมืองในลักษณะใด ผลการจัดบรรลุเป้าหมายหรือไม่

๕. การเรียนการสอนประวัติศาสตร์ ระดับประถมศึกษาให้เรียนสาระประวัติศาสตร์ ๔๐ ชม./ปี ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ๕๐ ชม./ปี (๓ นก.) และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ๘๐ ชม./๓ ปี (๒ นก.)

๖. การเรียนการสอนภาษาอังกฤษ สถานศึกษาทุกแห่งยังคงต้องจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ ในชั้น ป.๑ - ๓ จำนวน ๒๐๐ ชม./ปี โดยเสนอทางเลือก ๒ ทาง ดังนี้

๑) จัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ เป็นรายวิชาพื้นฐาน จำนวน ๒๐๐ ชม./ปี

๒) จัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ เป็นรายวิชาพื้นฐาน อย่างน้อย ๑๒๐ ชม./ปี และจัดเป็นรายวิชาเพิ่มเติม หรือกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน หรือกิจกรรมเสริมหลักสูตร ๘๐ ชม./ปี รวมเวลาเรียน ภาษาอังกฤษทั้งหมด จำนวน ๒๐๐ ชม./ปี

๘. การจัดรายวิชา

๑ ระดับประถมศึกษา

รายวิชาพื้นฐาน

๑. ให้สถานศึกษาจัดรายวิชาพื้นฐานตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ กลุ่มละ ๑ รายวิชาต่อปี ยกเว้นกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม กำหนดเป็นรายวิชาสังคมศึกษา และรายวิชาประวัติศาสตร์ โดยรายวิชาประวัติศาสตร์ให้จัดการเรียนการสอน ๔๐ ชั่วโมงต่อปี

๒. สาระเทคโนโลยี เป็นสาระหนึ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงจัดอยู่ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยไม่แยกเป็นรายวิชาเฉพาะ

รายวิชาเพิ่มเติม

สถานศึกษาสามารถกำหนดรายวิชาเพิ่มเติมตามความพร้อม จุดเน้นของสถานศึกษาความต้องการและความถนัดของผู้เรียน โดยจัดเป็นรายปี และมีการกำหนดผลการเรียนรู้ของรายวิชานั้น ๆ

กรอบโครงสร้างเวลาเรียน ระดับประถมศึกษา
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้/ กิจกรรม	เวลาเรียน					
	ระดับประถมศึกษา					
	ป. ๑	ป. ๒	ป. ๓	ป. ๔	ป. ๕	ป. ๖
กลุ่มสาระการเรียนรู้						
ภาษาไทย	๒๐๐	๒๐๐	๒๐๐	๑๖๐	๑๖๐	๑๖๐
คณิตศาสตร์	๒๐๐	๒๐๐	๒๐๐	๑๖๐	๑๖๐	๑๖๐
วิทยาศาสตร์	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐
ประวัติศาสตร์	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐	๔๐
สุขศึกษา/พลศึกษา	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐
ศิลปะ	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐
การงานอาชีพและ เทคโนโลยี	๔๐	๔๐	๔๐	๘๐	๘๐	๘๐
ภาษาต่างประเทศ	๔๐	๔๐	๔๐	๘๐	๘๐	๘๐
รวมเวลาเรียน (พื้นฐาน)	๘๔๐	๘๔๐	๘๔๐	๘๔๐	๘๔๐	๘๔๐
● กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐
● รายวิชา / กิจกรรม ที่สถานศึกษาจัด เพิ่มเติมตามความ พร้อมและจุดเน้น	สถานศึกษากำหนด					
รวมเวลาเรียน ทั้งหมด	รายวิชาพื้นฐาน + กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ๙๖๐ ชม./ปี + สถานศึกษากำหนด					

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา ระดับชั้นประถมศึกษา

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

รายวิชา/กิจกรรม	เวลาเรียน(ชม./ปี)
รายวิชาพื้นฐาน	๘๕๐
ท ๑๑๑๐๑ ภาษาไทย	๒๐๐
ค ๑๑๑๐๑ คณิตศาสตร์	๒๐๐
ว ๑๑๑๐๑ วิทยาศาสตร์(เทคโนโลยี)	๑๒๐
ส ๑๑๑๐๑ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	๖๐
ส ๑๑๑๐๒ ประวัติศาสตร์	๔๐
พ ๑๑๑๐๑ สุขศึกษาและพลศึกษา	๔๐
ศ ๑๑๑๐๑ ศิลปะ	๔๐
ง ๑๑๑๐๑ การงานอาชีพและเทคโนโลยี	๒๐
อ ๑๑๑๐๑ ภาษาอังกฤษ	๑๐๐
รายวิชา/กิจกรรมเพิ่มเติม	
สถานศึกษากำหนด	สถานศึกษากำหนด
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	๑๒๐
กิจกรรมแนะแนว	๔๐
กิจกรรมนักเรียน	
- ลูกเสือ/เนตรนารี/ยุวกาชาด	๔๐
- ชมรม/ชุมนุม	๔๐
กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	ผนวกในกิจกรรมนักเรียน ลูกเสือ / เนตรนารี และชุมนุม ๑๐ ชั่วโมง
รวมเวลาเรียนทั้งสิ้น	รายวิชาพื้นฐาน + กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ๙๖๐ ชม./ปี + สถานศึกษากำหนด

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

รายวิชา/กิจกรรม	เวลาเรียน(ชม./ปี)
รายวิชาพื้นฐาน	๘๕๐
ท ๑๔๑๐๑ ภาษาไทย	๑๖๐
ค ๑๔๑๐๑ คณิตศาสตร์	๑๖๐
ว ๑๔๑๐๑ วิทยาศาสตร์(เทคโนโลยี)	๑๒๐
ส ๑๔๑๐๑ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	๘๐
ส ๑๔๑๐๒ ประวัติศาสตร์	๔๐
พ ๑๔๑๐๑ สุขศึกษาและพลศึกษา	๘๐
ศ ๑๔๑๐๑ ศิลปะ	๘๐
ง ๑๔๑๐๑ การงานอาชีพและเทคโนโลยี	๔๐
อ ๑๔๑๐๑ ภาษาอังกฤษ	๘๐
รายวิชาเพิ่มเติม	
สถานศึกษากำหนด	สถานศึกษากำหนด
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	๑๒๐
กิจกรรมแนะแนว	๓๐
กิจกรรมนักเรียน	
- ลูกเสือ/เนตรนารี/ยุวกาชาด	๔๐
- ชมรม/ชุมนุม	๔๐
กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	๑๐
รวมเวลาเรียนทั้งสิ้น	รายวิชาพื้นฐาน + กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ๙๖๐ ชม./ปี + สถานศึกษากำหนด

๒ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

รายวิชาพื้นฐาน

- ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมทั้งกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ อาจจัดได้มากกว่า ๑ รายวิชาในแต่ละภาค/ปี

- สามารถจัดรายวิชาพื้นฐานใน ๑ ภาคเรียน ให้เรียนครบ/ ไม่ครบทั้ง ๘ กลุ่มสาระการเรียนรู้ได้ แต่เมื่อจบหนึ่งปีการศึกษา สถานศึกษาต้องจัดให้เรียนรายวิชาพื้นฐานครบทั้ง ๘ กลุ่มสาระการเรียนรู้

- กำหนดให้ ๑ รายวิชา มีค่าน้ำหนัก ไม่น้อยกว่า ๐.๕ หน่วยกิต (๑ หน่วยกิต คิดเป็น ๔๐ ชั่วโมง/ภาคเรียน) และเมื่อรวมจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาพื้นฐานในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้แล้ว ต้องมีเวลาเรียนรวม ๘๘๐ ชั่วโมงต่อปี (๒๒ หน่วยกิต)

- กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ให้จัดสาระประวัติศาสตร์เป็นรายวิชาเฉพาะภาคเรียนละ ๑ รายวิชา (๐.๕ หน่วยกิต) ทุกภาคเรียน รวม ๖ รายวิชา (๓.๐ หน่วยกิต)

รายวิชาเพิ่มเติม

สถานศึกษาสามารถกำหนดรายวิชาเพิ่มเติมตามความพร้อม จุดเน้นของสถานศึกษาความต้องการและความถนัดของผู้เรียน โดยจัดเป็นรายภาค และมีการกำหนดผลการเรียนรู้ของรายวิชานั้น ๆ

กรอบโครงสร้างเวลาเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้ / กิจกรรม	ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น		
	ม.๑	ม.๒	ม.๓
ภาษาไทย	๑๒๐(๓ นก.)	๑๒๐(๓ นก.)	๑๒๐(๓ นก.)
คณิตศาสตร์	๑๒๐(๓ นก.)	๑๒๐(๓ นก.)	๑๒๐(๓ นก.)
วิทยาศาสตร์	๑๒๐(๓ นก.)	๑๒๐(๓ นก.)	๑๒๐(๓ นก.)
สังคมศึกษาฯ	๑๒๐(๓ นก.)	๑๒๐(๓ นก.)	๑๒๐(๓ นก.)
ประวัติศาสตร์	๔๐(๑ นก.)	๔๐(๑ นก.)	๔๐(๑ นก.)
สุขศึกษาและพลศึกษา	๘๐(๒ นก.)	๘๐(๒ นก.)	๘๐(๒ นก.)
ศิลปะ	๘๐(๒ นก.)	๘๐(๒ นก.)	๘๐(๒ นก.)
การงานอาชีพฯ	๘๐(๒ นก.)	๘๐(๒ นก.)	๘๐(๒ นก.)
ภาษาต่างประเทศ	๑๒๐(๓ นก.)	๑๒๐(๓ นก.)	๑๒๐(๓ นก.)
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	๘๘๐(๒๒นก.)	๘๘๐(๒๓นก.)	๘๘๐(๒๓นก.)
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐
รายวิชา / กิจกรรมที่สถานศึกษาจัดเพิ่มเติมตามความพร้อมและจุดเน้น	สถานศึกษากำหนด		
รวมเวลาทั้งหมด	พื้นฐาน+กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ๑,๐๐๐ ชม. / ปี + สถานศึกษากำหนด		

**โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น**

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ (ภาคเรียนที่ ๑)			ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ (ภาคเรียนที่ ๒)		
รายวิชา / กิจกรรม		เวลาเรียน หน่วยกิต (ช.ม.)	รายวิชา / กิจกรรม		เวลาเรียน หน่วยกิต (ช.ม.)
รายวิชาพื้นฐาน		๑๑ (๔๔๐)	รายวิชาพื้นฐาน		๑๑ (๔๔๐)
ท ๒๑๑๐๑	ภาษาไทย ๑	๑.๕ (๖๐)	ท ๒๑๑๐๒	ภาษาไทย ๒	๑.๕ (๖๐)
ค ๒๑๑๐๑	คณิตศาสตร์ ๑	๑.๕ (๖๐)	ค ๒๑๑๐๒	คณิตศาสตร์ ๒	๑.๕ (๖๐)
ว ๒๑๑๐๑	วิทยาศาสตร์ ๑	๑.๕ (๖๐)	ว ๒๑๑๐๓	วิทยาศาสตร์ ๒	๑.๕ (๖๐)
ว ๒๑๑๐๒	ออกแบบเทคโนโลยี	๐.๕ (๒๐)	ว ๒๑๑๐๔	วิทยาการคำนวณ	๐.๕ (๒๐)
ส ๒๑๑๐๑	สังคมศึกษา ๑	๑.๕ (๖๐)	ส ๒๑๑๐๒	สังคมศึกษา ๒	๑.๕ (๖๐)
ส ๒๑๑๐๑	ประวัติศาสตร์ ๑	.๕ (๒๐)	ส ๒๑๑๐๒	ประวัติศาสตร์ ๒	.๕ (๒๐)
พ ๒๑๑๐๑	สุขศึกษาและพลศึกษา	๑ (๔๐)	พ ๒๑๑๐๒	สุขศึกษาและพลศึกษา	๑ (๔๐)
ศ ๒๑๑๐๑	ศิลปะ ๑	๑ (๔๐)	ศ ๒๑๑๐๒	ศิลปะ ๒	๑ (๔๐)
ง ๒๑๑๐๑	การทำงานอาชีพ ๑	๐.๕ (๒๐)	ง ๒๑๑๐๒	การทำงานอาชีพ ๒	๐.๕ (๒๐)
อ ๒๑๑๐๑	ภาษาอังกฤษ ๑	๑.๕(๖๐)	อ ๒๑๑๐๒	ภาษาอังกฤษ ๒	๑.๕(๖๐)
	รวมเวลาเรียนทั้งหมด	๑๑ (๔๔๐)		รวมเวลาเรียนทั้งหมด	๑๑ (๔๔๐)
รายวิชาเพิ่มเติม		สถานศึกษา กำหนด	รายวิชาเพิ่มเติม		สถานศึกษา กำหนด
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		๖๐	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		๖๐

๓ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

รายวิชาพื้นฐาน

- ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมทั้งกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ อาจจัดได้มากกว่า ๑ รายวิชา โดยภายใน ๓ ปี ต้องครบทุกตัวชี้วัดที่กำหนดในกลุ่มสาระการเรียนรู้ นั้น ๆ

- กำหนดให้ ๑ รายวิชา มีค่าน้ำหนัก ไม่น้อยกว่า ๐.๕ หน่วยกิต (๑ หน่วยกิต คิดเป็น ๔๐ ชั่วโมง/ภาคเรียน) และเมื่อรวมจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาพื้นฐานในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้แล้ว ต้องมีเวลาเรียนรวม ๑,๖๔๐ ชั่วโมงต่อ ๓ ปี (๔๑ หน่วยกิต)

- กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ กำหนดตัวชี้วัดเป็นรายปี ในการนำไปใช้ อาจจัดให้ตรงตามชั้นปีที่กำหนด หรือยืดหยุ่นระหว่างปี ซึ่งอาจจัดไม่ตรงตามชั้นปีที่กำหนดได้ตามความเหมาะสมและศักยภาพของผู้เรียน

- กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ให้จัดรายวิชาประวัติศาสตร์ให้ครบ ๒ หน่วยกิต ภายใน ๓ ปี

รายวิชาเพิ่มเติม

สถานศึกษาสามารถกำหนดรายวิชาเพิ่มเติมตาม ความพร้อม จุดเน้นของสถานศึกษาความต้องการและความถนัดของผู้เรียน โดยจัดเป็นรายภาค และมีการกำหนดผลการเรียนรู้ของรายวิชานั้น ๆ

กรอบโครงสร้างเวลาเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้ / กิจกรรม	ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย		
	ม.๔	ม.๕	ม.๖
ภาษาไทย	๘๐(๒ นก.)	๘๐(๒ นก.)	๘๐(๒ นก.)
คณิตศาสตร์	๘๐(๒ นก.)	๘๐(๒ นก.)	๘๐(๒ นก.)
วิทยาศาสตร์	๘๐(๒ นก.)	๘๐(๒ นก.)	๘๐(๒ นก.)
สังคมศึกษาฯ	๘๐(๒ นก.)	๘๐(๒ นก.)	๘๐(๒ นก.)
ประวัติศาสตร์	๔๐(๑ นก.)	๔๐(๑ นก.)	-
สุขศึกษาและพลศึกษา	๔๐(๑ นก.)	๔๐(๑ นก.)	๔๐(๑ นก.)
ศิลปะ	๔๐(๑ นก.)	๔๐(๑ นก.)	๔๐(๑ นก.)
การงานอาชีพฯ	๔๐(๑ นก.)	๔๐(๑ นก.)	๔๐(๑ นก.)
ภาษาต่างประเทศ	๘๐(๒ นก.)	๘๐(๒ นก.)	๘๐(๒ นก.)
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	๕๖๐(๑๔นก.)	๕๖๐(๑๔นก.)	๕๒๐(๑๓นก.)
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐
รายวิชา / กิจกรรมที่สถานศึกษาจัดเพิ่มเติมตามความพร้อมและจุดเน้น	สถานศึกษากำหนด		
รวมเวลาทั้งหมด	พื้นฐาน + กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน รวม ๓ ปี ๒,๐๐๐ ชม. + สถานศึกษากำหนด		

**โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย**

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ (ภาคเรียนที่ ๑)			ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ (ภาคเรียนที่ ๒)		
รายวิชา / กิจกรรม		เวลาเรียน หน่วยกิต (ช.ม.)	รายวิชา / กิจกรรม		เวลาเรียน หน่วยกิต (ช.ม.)
รายวิชาพื้นฐาน		๗ (๒๘๐)	รายวิชาพื้นฐาน		๗ (๒๘๐)
ท ๓๑๑๐๑	ภาษาไทย ๑	๑ (๔๐)	ท ๓๑๑๐๒	ภาษาไทย ๒	๑ (๔๐)
ค ๓๑๑๐๑	คณิตศาสตร์ ๑	๑ (๔๐)	ค ๓๑๑๐๒	คณิตศาสตร์ ๒	๑ (๔๐)
ว ๓๑๑๐๑	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ๑	๑ (๔๐)	ว ๓๑๑๐๓	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ๒	๑ (๔๐)
ว ๓๑๑๐๒	ออกเทคโนโลยี	๐.๕ (๒๐)	ว ๓๑๑๐๔	วิทยาการคำนวณ	๐.๕ (๒๐)
ส ๓๑๑๐๑	สังคมศึกษา ๑	๑ (๔๐)	ส ๓๑๑๐๒	สังคมศึกษา ๒	๑ (๔๐)
ส ๓๑๑๐๑	ประวัติศาสตร์ ๑	๐.๕ (๒๐)	ส ๓๑๑๐๒	ประวัติศาสตร์ ๒	๐.๕ (๒๐)
พ ๓๑๑๐๑	สุขศึกษาและพลศึกษา	๐.๕ (๒๐)	พ ๓๑๑๐๒	สุขศึกษาและพลศึกษา	๐.๕ (๒๐)
ศ ๓๑๑๐๑	ศิลปะ ๑	๐.๕ (๒๐)	ศ ๓๑๑๐๒	ศิลปะ ๒	๐.๕ (๒๐)
ง ๓๑๑๐๑	การงานอาชีพฯ ๑	๐.๕ (๒๐)	ง ๓๑๑๐๒	การงานอาชีพฯ ๒	๐.๕ (๒๐)
อ ๓๑๑๐๑	ภาษาอังกฤษ ๑	๑ (๔๐)	อ ๓๑๑๐๒	ภาษาอังกฤษ ๒	๑ (๔๐)
	รวมเวลาเรียนทั้งหมด	๗ (๒๘๐)		รวมเวลาเรียนทั้งหมด	๗ (๒๘๐)
รายวิชาเพิ่มเติม			รายวิชาเพิ่มเติม		
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		๖๐	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		๖๐

๙. การจัดทำคำอธิบายรายวิชา

การจัดทำคำอธิบายรายวิชา ให้พิจารณาคำสำคัญจาก มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ ซึ่งจะพบในลักษณะของเนื้อหาสาระ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะของนักเรียน คำสำคัญของเนื้อหาสาระ บ่งบอกให้ทราบว่า นักเรียนจะต้องเรียนรู้เนื้อหาสาระใดบ้าง ส่วนคำสำคัญในลักษณะของทักษะกระบวนการนั้น มุ่งเน้นการฝึกปฏิบัติ รวมทั้งคุณลักษณะที่ต้องการปลูกฝังให้เกิดแก่นักเรียนเพื่อให้บรรลุมาตรฐานที่กำหนด

รายวิชาพื้นฐานเป็นรายวิชาที่สอนให้ผู้เรียนบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ การเขียนคำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน มีขั้นตอนดังนี้

คำอธิบายรายวิชา

วิทยาศาสตร์

รายวิชาพื้นฐาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เวลา ๑๐๐ ชั่วโมง

ศึกษาและเรียนรู้เกี่ยวกับชื่อพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่บริเวณต่าง ๆ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในบริเวณที่พืชและสัตว์อาศัยอยู่ ลักษณะและหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ สัตว์ และพืช รวมทั้งการทำหน้าที่ร่วมกันของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ ความสำคัญของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายตนเอง และการดูแลส่วนต่าง ๆ อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และรักษาความสะอาดอยู่เสมอ สมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุซึ่งทำจากวัสดุชนิดเดียวหรือหลายชนิดประกอบกัน ชนิดของวัสดุและจัดกลุ่มวัสดุตามสมบัติที่สังเกต การเกิดเสียงและทิศทางการเคลื่อนที่ของเสียง ดาวที่ปรากฏบนท้องฟ้าในเวลากลางวันและกลางคืน สาเหตุที่มองไม่เห็นดาวส่วนใหญ่ในเวลากลางวัน ลักษณะภายนอกของหินจากลักษณะเฉพาะตัวที่สังเกต

ศึกษาการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา การแสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน หรือการแก้ปัญหาโดยใช้ ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ ตลอดจนการเขียนโปรแกรมสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ศึกษาการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเบื้องต้น การใช้ซอฟต์แวร์เบื้องต้น การสร้างและจัดเก็บไฟล์อย่างเป็นระบบและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการอธิบาย แก้ไขปัญหา หรือสร้างสรรค์พัฒนางานในชีวิตจริงได้ เน้นการเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์กับกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ และให้มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – based Learning) และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย

เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะการคิด และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอนจากการฝึกแก้ปัญหาต่าง ๆ ผ่านกระบวนการคิด การปฏิบัติอย่างมีระบบ และสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ รักษาข้อมูลส่วนตัว และการสื่อสารเบื้องต้น ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และการดำรงชีวิต และเป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด ว ๑.๑ ป.๑/๑ ป.๑/๒ ว ๑.๒ ป.๑/๑ ป.๑/๒ ว ๒.๑ ป.๑/๑ ป.๑/๒ ว ๒.๓ ป.๑/๑

ว ๓.๑ ป.๑/๑ ป.๑/๒ ว ๓.๒ ป.๑/๑ ว ๔.๒ ป.๑/๑ ป.๑/๒ ป.๑/๓ ป.๑/๔ ป.๑/๕ **รวม ๑๕ ตัวชี้วัด**

คำอธิบายรายวิชา

วิทยาศาสตร์

รายวิชาพื้นฐาน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์
เวลา ๑๒๐ ชั่วโมง

ศึกษาและเรียนรู้เกี่ยวกับหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืช การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต การจำแนกพืช ออกเป็นพืชดอก และพืชไม่มีดอก การจำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง ผลของแรงโน้มถ่วงของโลก การใช้เครื่องชั่งสปริงวัดน้ำหนักของวัตถุ มวลของวัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ การจำแนกวัตถุเป็นตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง สมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุ การนำสมบัติทางกายภาพของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน สมบัติของสสารทั้ง ๓ สถานะ จากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมวล การต้องการที่อยู่รูปร่างและปริมาตรของสสาร รวมทั้งการใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวลและปริมาตรของสสารทั้ง ๓ สถานะ แบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของดวงจันทร์ สร้างแบบจำลองที่อธิบายแบบรูปการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์และพยากรณ์รูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ สร้างแบบจำลองแสดงองค์ประกอบของระบบสุริยะ และคาบการโคจรของดาวเคราะห์ต่าง ๆ จากแบบจำลอง

ศึกษาการใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา มาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน หรือ การคาดการณ์ผลลัพธ์ การออกแบบโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ storyboard หรือ การออกแบบอัลกอริทึม การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์ Scratch หรือ logo การใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้ การใช้คำค้นที่ตรงประเด็น กระชับ การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล ศึกษาการรวบรวมข้อมูล การประมวลผลอย่างง่าย วิเคราะห์ผลและสร้างทางเลือกที่เป็นไปได้ ตลอดจนประเมินทางเลือก พร้อมทั้งการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตามความเหมาะสม ศึกษาการใช้ซอฟต์แวร์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิในสิทธิของผู้อื่น

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้อธิบาย แก้ไขปัญหา หรือสร้างสรรค์พัฒนา งานในชีวิตจริงได้ ซึ่งเน้นการเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์กับกระบวนการทาง วิศวกรรมศาสตร์ และให้มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหา ความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลายด้วยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – based Learning) เพื่อเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จากการฝึกแก้ปัญหาต่าง ๆ ผ่านกระบวนการคิด การปฏิบัติ อย่างมีระบบ และสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน

เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะในการตั้งคำถาม หรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ ตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถาม วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออุปกรณ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการ เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูล ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในวิชา วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และการดำรงชีวิต จนสามารถพัฒนา กระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และ ความสามารถในการตัดสินใจ มีคุณธรรม จริยธรรม รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน วิทยาศาสตร์และเป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่าง สร้างสรรค์

ตัวชี้วัด

ว ๑.๒ ป.๔/๑

ว ๑.๓ ป.๔/๑ ป.๔/๒ ป.๔/๓ ป.๔/๔

ว ๒.๑ ป.๔/๑ ป.๔/๒ ป.๔/๓ ป.๔/๔

ว ๒.๒ ป.๔/๑ ป.๔/๒ ป.๔/๓

ว ๒.๓ ป.๔/๑

ว ๓.๑ ป.๔/๑ ป.๔/๒ ป.๔/๓

ว ๔.๒ ป.๔/๑ ป.๔/๒ ป.๔/๓ ป.๔/๔ ป.๔/๕

รวม ๒๑ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ภาคเรียนที่ ๒ เวลา ๒๐ ชั่วโมง

ว ๒๑๑๐๒ วิทยาการคำนวณ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ศึกษาการออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อแก้ปัญหาหรืออธิบายการทำงานที่พบในชีวิตจริง การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปร เงื่อนไข วนซ้ำ การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์อย่างง่าย การเขียนโปรแกรมโดยใช้ซอฟต์แวร์ Scratch, python, java และ c การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล ตลอดจนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย การจัดการอัตลักษณ์ การพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา ใช้สื่อและแหล่งข้อมูลตามข้อกำหนดและข้อตกลงในการใช้สื่อ หรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – based Learning) และการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) เพื่อเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ผึกทักษะการคิดเชิงวิสัยสถานการณ์การแก้ปัญหาวางแผนการเรียนรู้ ตรวจสอบการเรียนรู้ และนำเสนอผ่านการทากิจกรรมโครงงาน เพื่อให้เกิดทักษะความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา จนสามารถหาเอาแนวคิดเชิงคำนวณมาประยุกต์ใช้ในการสร้างโครงงาน

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ การนำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ ได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างรู้เท่าทันและรับผิดชอบต่อสังคม ตลอดจนหาความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และการดำรงชีวิต จนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ และเป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด

ว ๔.๒ ม.๑/๑ ม.๑/๒ ม.๑/๓ ม.๑/๔

รวม ๔ ตัวชี้วัด

คำอธิบายรายวิชา

วิทยาการคำนวณ

รายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ภาคเรียนที่ ๒

ว ๓๑๑๐๔ วิทยาการคำนวณ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

เวลา ๒๐ ชั่วโมง

ศึกษาการประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงการ การพัฒนาโครงการทางด้านเทคโนโลยี การนำแนวคิดเชิงคำนวณพัฒนาโครงการที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน ตลอดจนใช้ในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้โดยการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐาน (Project-based Learning) เพื่อเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิด เผชิญสถานการณ์การแก้ปัญหาวางแผนการเรียนรู้ ตรวจสอบการเรียนรู้ และนำเสนอผ่านการทำกิจกรรมโครงการ เพื่อให้เกิดทักษะความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา สามารถนำเอาแนวคิดเชิงคำนวณมาประยุกต์ใช้ในการสร้างโครงการ

เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเพื่อรวบรวมข้อมูลในชีวิตจริงจากแหล่งต่าง ๆ และความรู้จากศาสตร์อื่น มาประยุกต์ใช้ สร้างความรู้ใหม่เข้าใจการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่มีผลต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม วัฒนธรรม และใช้อย่างปลอดภัยมีจริยธรรม ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และการดำรงชีวิต จนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ และเป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด

ว. ๔.๒ ม.๔/๑

รวม ๑ ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา
วิทยาศาสตร์

รายวิชาพื้นฐาน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๑๐๐ ชั่วโมง

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
๑					
๕	วิทยาการ คำนวณ	ว ๔.๒ ป ๑/๑ ป ๑/๒ ป ๑/๓ ป๑/๔ ป ๑/๕	การใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเบื้องต้น จะช่วยให้การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบช่วยให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ฝึกทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยการใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมก่อให้เกิดความปลอดภัยทั้งร่างกายและทรัพย์สิน	๒๐	๒๐
รวมทั้งหมด				๑๐๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา
วิทยาศาสตร์

รายวิชาพื้นฐาน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลา ๑๒๐ ชั่วโมง

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
๑					
๖	วิทยาการคำนวณ	ว ๔.๒ ป ๔/๑ ป ๔/๒ ป ๔/๓ ป๔/๔ ป ๔/๕	ขั้นตอนวิธี หรือ อัลกอริทึม คือ กระบวนการแก้ปัญหาที่มีลำดับและชัดเจนสามารถคาดคะเนผลลัพธ์ได้ การเขียนโปรแกรมจะเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามความต้องการ หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบ การทำงานทีละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องอินเทอร์เน็ต คือเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันจำนวนมากและครอบคลุมไปทั่วโลก การค้นหาข้อมูลความรู้จากอินเทอร์เน็ต ควรใช้คำค้นที่ตรง	๒๐	๒๐

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			ประเด็นกระชับ จะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่รวดเร็วและตรงตามความต้องการและสามารถการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในยุคดิจิทัลอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น		
รวมทั้งหมด				๑๒๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ภาคเรียนที่ ๒ เวลา ๒๐ ชั่วโมง

ว ๒๑๑๐๒ วิทยาการคำนวณ
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑
 จำนวน ๐.๕ หน่วยกิต

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
๑	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการข้อมูลสารสนเทศอย่างปลอดภัย	ว ๔.๒ ม. ๑/๓ ม. ๑/๔	ความปลอดภัยของเทคโนโลยีสารสนเทศ คือ นโยบาย ขั้นตอน การปฏิบัติและมาตรการทางเทคนิคที่นำมาใช้ป้องกันการใช้งานจากบุคคลภายนอก การเปลี่ยนแปลง การขโมย หรือการทำความเสียหายต่อเทคโนโลยีสารสนเทศ ผู้ใช้เทคโนโลยีจึงต้องมีจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางปฏิบัติหรือควบคุมการใช้ระบบคอมพิวเตอร์และสารสนเทศอย่างปลอดภัย	๖	๓๐
๒	การออกแบบและการเขียนอัลกอริทึมเพื่อการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	ว ๔.๒ ม. ๑/๑ ม. ๑/๒	แนวคิดเชิงนามธรรมเป็นการประเมินความสำคัญของรายละเอียดของปัญหาแยกแยะส่วนที่เป็นสาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่ใช่ สาระสำคัญจะช่วยให้การรแบบและการเขียนอัลกอริทึม การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปร เงื่อนไข วนซ้ำ ในแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์ ช่วยให้การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ	๑๔	๗๐
รวม				๒๐	๑๐๐

โครงสร้างรายวิชา
วิทยาการคำนวณ

รายวิชาพื้นฐาน
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์
ภาคเรียนที่ ๒

ว ๓๑๑๐๔ วิทยาการคำนวณ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔
เวลา ๒๐ ชั่วโมง

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
๑	การพัฒนา โครงงาน	ว ๔.๒ ม. ๔/๑	การพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์ และเชื่อมโยงกับชีวิตจริงจะช่วยให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ	๕	๒๕
๒	การใช้แนวคิด เชิงคำนวณใน การพัฒนา โครงงาน	ว ๔.๒ ม. ๔/๑	การนำแนวคิดเชิงคำนวณไปพัฒนาโครงการที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน แนวคิดเชิงคำนวณเป็นความสามารถในการแก้ไขปัญหาโดยมุ่งเน้นการคิดเชิงตรรกะหรือเป็นการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน และมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างมีระบบการพัฒนาโครงงานทางด้านเทคโนโลยีเป็นการนำแนวคิดเชิงคำนวณมาแก้ปัญหาต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ เพื่อให้โครงงานสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมาย	๑๕	๗๕
รวม				๒๐	๑๐๐

๑๑. แนวทางการจัดการเรียนรู้และการประเมินผล

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑		
ตัวชี้วัด	แนวทางการจัดการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
๑. แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้การลองผิดลองถูกการเปรียบเทียบ	๑. ให้นักเรียนแก้ปัญหาจากเกม โจทย์ปัญหา สถานการณ์ ที่เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน ด้วยวิธีการลองผิดลองถูก และ/หรือการเปรียบเทียบ ๒. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนบอก แนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหา นักเรียนแลกเปลี่ยนวิธีการ แก้ปัญหาที่แตกต่างกัน ตัวอย่าง ปัญหา เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า	๑. ประเมินผลสำเร็จในการแก้ปัญหา ๒. ประเมินจากการให้เหตุผล การอธิบาย วิธีการ
๒. แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน หรือ การแก้ปัญหาอย่างง่าย โดยใช้ ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ	๑. ให้นักเรียนบอก จัดลำดับ ขั้นตอนในการทำกิจกรรมต่าง ๆ หรือให้นักเรียนเล่าขั้นตอนอย่างเป็น ลำดับ ซึ่งอาจใช้ภาพ สัญลักษณ์ ข้อความ แทนกิจกรรมในแต่ละ ขั้นตอน ๒. ให้นักเรียนจัดลำดับตามเงื่อนไขที่กำหนดครูตั้ง คำถามเกี่ยวกับ จัดการลำดับที่เหมาะสม และผลที่จะเกิดขึ้นหากมีการสลับ ลำดับโดยอาจใช้โจทย์ปัญหา เดียวกันกับตัวชี้วัดที่ ๑	๑. ประเมินผลสำเร็จในการแสดง ลำดับขั้นตอนได้ตามเงื่อนไข ๒. ประเมินจากการให้เหตุผลในการจัดลำดับขั้นตอนการทำงาน
๓. เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ ซอฟต์แวร์หรือสื่อ	ให้นักเรียนใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ สำหรับเขียนโปรแกรมในการฝึก ทักษะการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น เช่น การเดิน ไปยังจุดที่ต้องการ	๑. ประเมินการปฏิบัติการเขียน โปรแกรมได้ตามโจทย์กำหนด

ตัวชี้วัด	แนวทางการจัดการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
	ซึ่งผู้สอนสามารถเลือกบัตรคำสั่งซอฟต์แวร์หรือให้นักเรียนใช้บทเรียนจากเว็บไซต์ Code.org	
๔. ใช้เทคโนโลยีในการสร้างจัดเก็บเรียกใช้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์	๑. ให้นักเรียนฝึกทักษะการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้นโดยการ เปิด-ปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ การเปิด - ปิดโปรแกรม การใช้งานโปรแกรม การเปิดไฟล์และบันทึกไฟล์	ประเมินผลการปฏิบัติของนักเรียนในการใช้คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือสมาร์ทโฟน ในการสร้างจัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูลได้
๕. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้นใช้งานอย่างเหมาะสม	ให้นักเรียนศึกษาและทำกิจกรรมเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน การดูแลรักษาอุปกรณ์ การใช้งานอย่างเหมาะสม	๑. ประเมินจากการตอบคำถามในใบงาน ๒. ประเมินโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการใช้งาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔		
ตัวชี้วัด	แนวทางการจัดการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
๑. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ ผลลัพธ์ จากปัญหาอย่างง่าย	๑. ให้นักเรียนแก้ปัญหา อธิบายการทำงาน คาดการณ์ผลลัพธ์จากเกม โจทย์ปัญหา สถานการณ์ ที่มีการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ในการแก้ปัญหา ๒. ให้นักเรียนแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นแนวทาง ในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน	๑. ประเมินผลสำเร็จในการแก้ปัญหา ๒. ประเมินจากการให้เหตุผลในการแก้ปัญหา
๒. ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ และตรวจหา ข้อผิดพลาด และแก้ไข	๑. ให้นักเรียนออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เช่น การเคลื่อนที่ไปยังจุดต่าง ๆ และแสดงข้อความ ๒. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ การตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม	๑. ประเมินการปฏิบัติการเขียนโปรแกรมได้ตามข้อกำหนด ๒. ประเมินผลสำเร็จในการตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม

ตัวชี้วัด	แนวทางการจัดการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
๓. ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้ และประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล	๑. ให้นักเรียนใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูล ความรู้ที่สนใจ หรือจากชิ้นงานที่ผู้สอนในวิชาอื่นกำหนด โดยระบุคำค้นที่ตรงประเด็น ๒. นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับการเลือก แหล่ง ข้อมูล เพื่อเลือกใช้แหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มา เปรียบเทียบ เรียบเรียง สรุป ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ การนำไปใช้	๑. ประเมินการใช้คำค้น การเลือก แหล่งข้อมูล ที่น่าเชื่อถือ ๒. ประเมินคุณภาพของชิ้นงาน
๔. รวบรวม ประเมิน นำเสนอ ข้อมูล และสารสนเทศ โดยใช้ซอฟต์แวร์ ที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	ให้นักเรียนวางแผน รวบรวมข้อมูล ประมวลผลข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สร้างทางเลือก ประเมินทางเลือก และนำเสนอข้อมูลที่ได้ โดยในแต่ละกระบวนการอาจเป็นชิ้นงาน เดียวหรือแยกชิ้นงานกัน และอาจใช้ซอฟต์แวร์เฉพาะขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง หรือใช้ทุกขั้นตอน	๑. ประเมินคุณภาพของการทำงาน ในแต่ละกระบวนการ ๒. ประเมินคุณภาพของชิ้นงาน
๕. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม	ให้นักเรียนศึกษาและทำกิจกรรมเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้ง ผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม	๑. ประเมินจากการตอบคำถามในใบงาน ๒. ประเมินโดยใช้แบบสังเกต พฤติกรรมการใช้งาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

ตัวชี้วัด	แนวทางการจัดการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
๑. ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อแก้ปัญหาหรืออธิบายการทำงานที่พบในชีวิตจริง	๑. ให้นักเรียนฝึกการคัดแยกคุณลักษณะที่สำคัญออกจากรายละเอียดในปัญหาหรืองานที่กำลังพิจารณา เพื่อให้ได้ข้อมูลที่	๑. ประเมินจากการคัดแยกคุณลักษณะที่จำเป็นของปัญหาหรืองานที่ต้องการ

ตัวชี้วัด	แนวทางการจัดการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
	จำเป็นและเพียงพอที่จะนำไปการแก้ปัญหา โดยวิธีการฝึกอาจใช้วิธีการอธิบาย หรือวาดรูป	๒. ประเมินจากการออกแบบอัลกอริทึมในการแก้ปัญหา
๒. ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือ วิทยาศาสตร์	<p>๑. ให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนการแก้ปัญหาแล้ว ฝึกแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันโดยปฏิบัติตามขั้นตอนการแก้ปัญหา</p> <p>๒. ให้นักเรียนเรียนรู้การใช้งานเครื่องมือในการเขียนโปรแกรม เช่น การพิมพ์คำสั่ง การรันโปรแกรม ให้นักเรียนศึกษาคำสั่งเบื้องต้นที่ใช้ในการ เขียนโปรแกรม เช่น แสดงข้อความ ตัวเนนการทางคณิตศาสตร์ การใช้ตัวแปร คำสั่งวนซ้ำ คำสั่งแบบมีทางเลือก</p> <p>๓. ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่าง การเขียนโปรแกรม แบบต่าง ๆ แล้วฝึกเขียนโปรแกรมจากโจทย์ ที่กำหนด และเลือกอัลกอริทึมที่ได้ออกแบบไว้ในตัวชี้วัดที่ ๑ มาเขียนโปรแกรม</p>	<p>- ประเมินจากการเขียนโปรแกรม โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา โดยพิจารณา</p> <p>๑) การวิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา โดยนักเรียนสามารถระบุข้อมูลเข้า ข้อมูลออก และการตรวจสอบข้อมูลได้</p> <p>๒) การวางแผนการแก้ ปัญหา โดยนักเรียน สามารถเขียนรหัสล้าลองหรือผังงานได้</p> <p>๓) การดำเนินการแก้ปัญหา โดยเขียนโปรแกรม</p> <p>๔) การตรวจสอบและปรับปรุง โดยให้ทดสอบผลการรันโปรแกรม จากข้อมูลทดสอบ</p> <p>- ประเมินจากการเขียนโปรแกรม เพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หรือ วิทยาศาสตร์ โดยพิจารณาผลการทำงานของโปรแกรมที่ใช้ข้อมูลทดสอบทุกกรณีที่เป็นไปได้หมายเหตุ การกำหนดโจทย์ควรเป็น โจทย์ที่พบในชีวิตจริง และ สอดคล้องกับปัญหาคณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์ ในระดับ ม.๑</p>
๓. รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ ตามวัตถุประสงค์ โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบน อินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย	๑. ให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดหรือสิ่งที่นักเรียนสนใจ แล้ววางแผนการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รวมถึงสร้างแบบฟอร์มเก็บข้อมูล๒. นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับ	<p>- ประเมินจากการวิเคราะห์สถานการณ์และการออกแบบฟอร์มเก็บข้อมูล โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ต</p> <p>- ประเมินจากการประมวลผลข้อมูลที่รวบรวมมาได้ โดยใช้</p>

ตัวชี้วัด	แนวทางการจัดการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
	<p>การเลือก แหล่ง ข้อมูล เพื่อเลือกใช้แหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มา เปรียบเทียบ เรียบเรียง สรุปให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ การนำไปใช้</p> <p>๒. ครูควรทบทวนซอฟต์แวร์ที่จะนำมาใช้ในการรวบรวมข้อมูล ประมวลผล และนำเสนอ</p> <p>๓. ให้นักเรียนสร้างแบบฟอร์ม โดยใช้ซอฟต์แวร์แล้วดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล</p> <p>๔. ให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมมาได้แล้วตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลปรับรูปแบบข้อมูลให้พร้อมกับการนำไปประมวลผลด้วยซอฟต์แวร์ จากนั้นนำข้อมูลมาประมวลผล สร้างทางเลือกที่เป็นไปได้ กำหนดประเด็นในการตัดสินใจ เลือกทางเลือก ที่ดีที่สุด แล้วนำเสนอผลของการตัดสินใจ</p>	<p>ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ต</p> <p>- ประเมินจากการสร้างทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างน้อย ๒ ทางเลือก แล้วกำหนดประเด็นในการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด โดยให้เหตุผลประกอบ</p> <p>- ประเมินจากการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลและตัดสินใจ</p>
<p>๔. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ใช้สื่อและแหล่งข้อมูลตามข้อกำหนดและข้อตกลง</p>	<p>ให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์หรือข่าวที่พบในชีวิตประจำวัน โดยพิจารณาถึงผู้ที่ได้รับผลกระทบทั้งหมด แล้วสะท้อนให้เห็นถึงการปฏิบัติตน ให้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างปลอดภัย โดยอภิปรายถึงประเด็นการปกป้องความเป็นส่วนตัวและอัตลักษณ์ การตั้งรหัสผ่าน ละเมิดความเป็นส่วนตัวผู้อื่น การใช้งานสื่อ หรือแหล่งข้อมูลตามข้อตกลง หรือข้อกำหนดต่าง ๆ</p>	<p>- ประเมินจากการนำเสนอข้อ มูล ประกอบการวิเคราะห์ และการแสดงความคิดเห็น</p> <p>- ประเมินจากพฤติกรรมการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียน</p>

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔		
ตัวชี้วัด	แนวทางการจัดการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
๑. ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง	<p>๑. ให้นักเรียนศึกษาหลักการของแนวคิดเชิงคำนวณซึ่งได้แก่ การคิดแบบแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา การหารูปแบบของปัญหาการฝึกคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา</p> <p>๒. ให้นักเรียนวิเคราะห์สิ่งที่อยู่รอบตัว สถานการณ์หรือปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการทำความเข้าใจกับปัญหา แล้วแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และเป็นขั้นตอน</p> <p>๓. ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างของขั้นตอนวิธีและฝึกออกแบบและเขียนขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหาจากโจทย์ที่กำหนดหรือปัญหาในชีวิตประจำวัน</p> <p>๔. ให้นักเรียนศึกษาหลักการพัฒนาโครงการและศึกษาตัวอย่างโครงการทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง</p> <p>๕. ให้นักเรียนพัฒนาโครงการที่บูรณาการกับวิชาอื่นเพื่อใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง โดยประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงการและเผยแพร่โครงการ (อาจเน้นโครงการที่สนับสนุนกลุ่มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรม เป้าหมาย ๕ กลุ่ม)</p>	<p>- ประเมินจากการตอบคำถามในใบกิจกรรม</p> <p>- ประเมินจากการสังเกตหรือใช้แบบประเมินการทำงานกลุ่ม เพื่อ</p> <p>- ประเมินการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เช่น การอภิปราย การตั้งคำถาม การทำงานร่วมกันประเมินจากแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ</p> <p>- ประเมินจากผลการเขียนขั้นตอนวิธีที่สามารถเห็นผลลัพธ์ได้ตรงตามที่ออกแบบไว้</p> <p>- ประเมินความเป็นไปได้ของโครงการ และข้อเสนอโครงการจากแบบประเมินข้อเสนอโครงการ</p>

อ้างอิง

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. **ทบทวนและปรับปรุงหลักสูตรสถานศึกษา** เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการพัฒนาบุคลากรหลัก
www.academic.obec.go.th

กระทรวงศึกษาธิการ, ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือการใช้หลักสูตร สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. มปป.