



## แบบรายงานตัวชี้วัด

รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

ทุกระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ปีการศึกษา 2560

โรงเรียนราชโบริกานุเคราะห์

อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี



ตัวชี้วัดของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เทียบตัวชี้วัด

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	รายละเอียด (ตามหลักสูตรแกนกลาง)	ตัวชี้วัดของรายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ร.ร.ราชโบริกานุเคราะห์)		
				ม.1	ม.2	ม.3
1	ว 1.1	1	สังเกตและอธิบายรูปร่าง ลักษณะของเซลล์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและเซลล์ของสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์	√		
		2	สังเกตและเปรียบเทียบส่วน ประกอบสำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์	√		
		3	ทดลองและอธิบายหน้าที่ของส่วน ประกอบที่สำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์	√		
		4	ทดลองและอธิบายกระบวนการสารผ่านเซลล์โดยการแพร่และออสโมซิส	√		
		5	ทดลองหาปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และอธิบายว่าแสงคลอโรฟิลล์ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำเป็นปัจจัยที่จำเป็นต้องใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง	√		
		6	ทดลองและอธิบายผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช	√		
		7	อธิบายความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	√		
		8	ทดลองและอธิบายกลุ่มเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับการลำเลียงน้ำของพืช	√		
		9	สังเกตและอธิบายโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับระบบลำเลียงน้ำและอาหารของพืช	√		
		10	ทดลองและอธิบายโครงสร้างของดอกที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืช	√		
		11	อธิบายกระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช โดยใช้ส่วนต่างๆ ของพืชเพื่อช่วยในการขยายพันธุ์	√		
		12	ทดลองและอธิบายการตอบ สนองของพืช ต่อแสง น้ำ และการสัมผัส	√		
		13	อธิบายหลักการและผลของการใช้เทคโนโลยี ชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ เพิ่มผลผลิตของพืชและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	√		

สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	รายละเอียด (ตามหลักสูตรแกนกลาง)	ตัวชี้วัดของรายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ร.ร.ราชโบริกานุเคราะห์)		
				ม.1	ม.2	ม.3
		1	อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ ของมนุษย์และสัตว์ รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์		√	
		2	อธิบายความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ของมนุษย์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		√	
		3	สังเกตและอธิบายพฤติกรรมของมนุษย์และสัตว์ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอกและภายใน		√	
		4	อธิบายหลักการและผลของการใช้เทคโนโลยี ชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และเพิ่มผลผลิตของสัตว์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		√	
		5	ทดลอง วิเคราะห์ และอธิบายสารอาหารในอาหารที่มีปริมาณพลังงานและสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย		√	
		6	อภิปรายผลของสารเสพติดต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกาย และแนวทางในการป้องกันตนเองจากสารเสพติด		√	
	ว 1.2	1	สังเกตและอธิบายลักษณะของโครโมโซมที่มีหน่วยพันธุกรรมหรือยีนในนิวเคลียส			√
		2	อธิบายความสำคัญของสารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอ และกระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม			√
		3	อภิปรายโรคทางพันธุกรรม ที่เกิดจากความผิดปกติของยีนและโครโมโซมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์			√
		4	สำรวจและอธิบายความหลากหลายทางชีวภาพในท้องถิ่นที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล			√
		5	อธิบายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์ สัตว์พืช และสิ่งแวดล้อม			√
		6	อภิปรายผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม			√
2	ว 2.1	1	สำรวจระบบนิเวศต่างๆในท้องถิ่นและอธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ			√
		2	วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร			√
		3	อธิบาย วัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน และความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศ			√

สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	รายละเอียด (ตามหลักสูตรแกนกลาง)	ตัวชี้วัดของรายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ร.ร.ราชโบริกานุเคราะห์)		
				ม.1	ม.2	ม.3
	ว.2.2	4	อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ			✓
		1	วิเคราะห์สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมทรัพยากรธรรมชาติ ในท้องถิ่น และเสนอแนวทาง ในการ แก้ไขปัญหา			✓
		2	อธิบายแนวทางการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ			✓
		3	อภิปรายการใช้ทรัพยากร ธรรมชาติอย่างยั่งยืน			✓
		4	วิเคราะห์และอธิบายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง			✓
		5	อภิปรายปัญหาสิ่งแวดล้อมและเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหา			✓
		6	อภิปราย และมีส่วนร่วมในการดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน			✓
3	ว 3.1	1	ทดลองและจำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้เนื้อสารหรือขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์และอธิบายสมบัติของสารในแต่ละกลุ่ม	✓		
		2	อธิบายสมบัติและการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร โดยใช้แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสาร	✓		
		3	ทดลองและอธิบายสมบัติความเป็นกรดเบส ของสารละลาย	✓		
		4	ตรวจสอบค่า pH ของสารละลายและนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์	✓		
		1	สำรวจและอธิบายองค์ประกอบ สมบัติของธาตุและสารประกอบ		✓	
		2	สืบค้นข้อมูลและเปรียบเทียบสมบัติของธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ ธาตุกึ่งโลหะและธาตุกัมมันตรังสีและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		✓	
		3	ทดลองและอธิบายหลักการแยกสารด้วยวิธีการกรอง การตกผลึก การสกัด การกลั่น และโครมาโทกราฟี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		✓	
	ว 3.2	1	ทดลองและอธิบายวิธีเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นเป็นร้อยละ และอภิปรายการนำความรู้เกี่ยวกับสารละลายไปใช้ประโยชน์	✓		
		2	ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงสมบัติ มวลและพลังงานของสารเมื่อสารเปลี่ยนแปลงสถานะและเกิดการละลาย	✓		

สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	รายละเอียด (ตามหลักสูตรแกนกลาง)	ตัวชี้วัดของรายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ร.ร.ราชโบริกานุเคราะห์)		
				ม.1	ม.2	ม.3
		3	ทดลองและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนสถานะ และการละลายของสาร	√		
		1	ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงสมบัติ มวล และพลังงาน เมื่อสารเกิดปฏิกิริยาเคมี รวมทั้งอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี		√	
		2	ทดลอง อธิบายและเขียนสมการเคมีของปฏิกิริยาของสารต่างๆและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		√	
		3	สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของสารเคมี ปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม		√	
		4	สืบค้นข้อมูลและอธิบายการใช้สารเคมีอย่างถูกต้อง ปลอดภัยวิธีป้องกันและแก้ไขอันตรายที่เกิดขึ้นจากการใช้สารเคมี		√	
4	ว 4.1	1	สืบค้นข้อมูล และอธิบายปริมาณสเกลาร์ ปริมาณเวกเตอร์	√		
		2	ทดลองและอธิบายระยะทาง การกระจัด อัตราเร็วและความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุ	√		
		1	ทดลองและอธิบายการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในระนาบเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ		√	
		2	อธิบายแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุที่หยุดนิ่งหรือวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว		√	
		1	อธิบายความเร่งและผลของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ			√
		2	ทดลองและอธิบายแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาระหว่างวัตถุและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์			√
		3	ทดลองและอธิบายแรงพุงของของเหลวที่กระทำต่อวัตถุ			√
	ว 4.2	1	ทดลองและอธิบายความแตกต่างระหว่างแรงเสียดทานสถิตกับแรง และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์			√
		2	ทดลองและวิเคราะห์โมเมนต์ของแรง และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์			√
		3	สังเกต และอธิบายการเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็น แนวตรง และแนวโค้ง			√

สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	รายละเอียด (ตามหลักสูตรแกนกลาง)	ตัวชี้วัดของรายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ร.ร.ราชโบริกานุเคราะห์)		
				ม.1	ม.2	ม.3
5	ว 5.1	1	ทดลองและอธิบายอุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิ	√		
		2	สังเกต และอธิบายการถ่ายโอนความร้อน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	√		
		3	อธิบาย การดูดกลืน การคายความร้อน โดยการแผ่รังสี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	√		
		4	อธิบายสมดุลความร้อนและผลของความร้อนต่อการขยายตัวของสาร และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	√		
		1	ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสง การหักเหของแสง และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		√	
		2	อธิบายผลของความสว่างที่มีต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิต อื่น ๆ		√	
		3	ทดลองและอธิบายการดูดกลืนแสงสี การมองเห็นสีของวัตถุ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		√	
		1	อธิบายงาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง กฎการอนุรักษ์พลังงาน และความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเหล่านี้ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์			√
		2	ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์			√
		3	คำนวณพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ ไฟฟ้า และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์			√
		4	สังเกตและอภิปรายการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้านอย่างถูกต้องปลอดภัย และประหยัด			√
		5	อธิบายตัวต้านทาน ไดโอดทรานซิสเตอร์ และทดลองต่อวงจรอิเล็คทรอนิกส์เบื้องต้น ที่มี ทรานซิสเตอร์			√
		6	ว 6.1	1	สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศที่ปกคลุมผิวโลก	√
2	ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง อุณหภูมิ ความชื้น และความกดอากาศที่มีผลต่อปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ			√		
3	สังเกต วิเคราะห์และอภิปรายการเกิด ปรากฏการณ์ ทางลมฟ้าอากาศที่มีผลต่อมนุษย์			√		
4	สืบค้น วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากการพยากรณ์อากาศ			√		

สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	รายละเอียด (ตามหลักสูตรแกนกลาง)	ตัวชี้วัดของรายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ร.ร.ราชโบริกานุเคราะห์)		
				ม.1	ม.2	ม.3
		5	สืบค้น วิเคราะห์และอธิบายผลของลมฟ้าอากาศต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	√		
		6	สืบค้น วิเคราะห์และอธิบายปัจจัยทางธรรมชาติและการทำงานของมนุษย์ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก รูโหว่โอโซน และฝนกรด	√		
		7	สืบค้น วิเคราะห์และอธิบายผลของภาวะโลกร้อน รูโหว่โอโซน และฝนกรด ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	√		
		1	สำรวจ ทดลองและอธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดิน สมบัติของดิน และกระบวนการเกิดดิน		√	
		2	สำรวจ วิเคราะห์และอธิบายการใช้ประโยชน์และการปรับปรุงคุณภาพของดิน		√	
		3	ทดลองเลียนแบบเพื่ออธิบายกระบวนการเกิดและลักษณะองค์ประกอบของหิน		√	
		4	ทดสอบ และสังเกตองค์ประกอบและสมบัติของหิน เพื่อจำแนกประเภทของหิน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		√	
		5	ตรวจสอบและอธิบาย ลักษณะทางกายภาพของแร่ และการนำไปใช้ประโยชน์		√	
		6	สืบค้นและอธิบายกระบวนการเกิด ลักษณะและสมบัติของปิโตรเลียม ถ่านหิน หินน้ำมัน และการนำไปใช้ประโยชน์		√	
		7	สำรวจและอธิบายลักษณะแหล่งน้ำธรรมชาติ การใช้ประโยชน์ และการอนุรักษ์แหล่งน้ำในท้องถิ่น		√	
		8	ทดลองเลียนแบบและอธิบายการเกิดแหล่งน้ำบนดิน แหล่งน้ำใต้ดิน		√	
		9	ทดลองเลียนแบบและอธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม การตกผลึกและผลของกระบวนการดังกล่าว		√	
		10	สืบค้น สร้างแบบจำลอง และ อธิบายโครงสร้างและองค์ประกอบของโลก		√	
7	ว 7.1	1	สืบค้นและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์และดาวเคราะห์อื่น ๆ และผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก			√

สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	รายละเอียด (ตามหลักสูตรแกนกลาง)	ตัวชี้วัดของรายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ร.ร.ราชโบริกานุเคราะห์)		
				ม.1	ม.2	ม.3
	ว 7.2	2	สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบของเอกภพ กาแล็กซี และระบบสุริยะ			√
		3	ระบุตำแหน่งของกลุ่มดาว และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์			√
		1	สืบค้นและอภิปรายความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศที่ใช้สำรวจอวกาศ วัตถุท้องฟ้า สภาพอวกาศ ทรัพยากร ธรรมชาติ การเกษตร และการสื่อสาร			√
8	ว 8.1	1	ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจ ตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุม และเชื่อถือได้	√		√
		2	สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจ ตรวจสอบหลายวิธี	√		√
		3	เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม	√		√
		4	รวบรวมข้อมูลจัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ	√		√
		5	วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐานและความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ			√
		6	สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ			√
		7	สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการและผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ			√
		8	บันทึกและอธิบายผลการสังเกตการสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม			√
		9	จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ			√



**ตัวชี้วัดรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น**  
**ตัวชี้วัดชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 มีรายละเอียดดังนี้**

1. ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจ ได้อย่าง ครบรอบกลุ่ม และเชื่อถือได้ (ว 8.1 ข้อ 1) (วัดผลการเรียนระหว่างเรียน)
2. สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลายๆ วิธี (ว 8.1 ข้อ 2)
3. เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม (ว 8.1 ข้อ 3) (วัดผลการเรียนระหว่างเรียน)
4. รวบรวมข้อมูลจัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ (ว 8.1 ข้อ 4)
5. ทดลองและจำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้เนื้อสารหรือขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์และอธิบายสมบัติของสาร ในแต่ละกลุ่ม (ว 3.1 ข้อ 1)
6. อธิบายสมบัติและการเปลี่ยนสถานะของสาร โดยใช้แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสาร (ว 3.1 ข้อ 2)
7. ทดลองและอธิบายสมบัติความเป็นกรดเบสของสารละลาย (ว 3.1 ข้อ 3)
8. ตรวจสอบค่า pH ของสารละลายและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 3.1 ข้อ 4)
9. ทดลองและอธิบายวิธีเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นเป็นร้อยละ และอธิบายการนำความรู้เกี่ยวกับสารละลายไปใช้ประโยชน์ (ว 3.2 ข้อ 1)
10. ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงสมบัติ มวลและพลังงาน ของสารเมื่อสารเปลี่ยนสถานะและเกิดการละลาย (ว 3.2 ข้อ 2)
11. ทดลองและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนสถานะ และการละลายของสาร (ว 3.2 ข้อ 3)
12. ทดลองและอธิบายอุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิ (ว 5.1 ข้อ 1)
13. สังเกต และอธิบายการถ่ายโอนความร้อน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 5.1 ข้อ 2)
14. อธิบาย การดูดกลืน การคายความร้อน โดยการแผ่รังสี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 5.1 ข้อ 3)
15. อธิบายสมดุลความร้อนและผลของความร้อนต่อการขยายตัวของสาร และนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน (ว 5.1 ข้อ 4)

## ตัวชี้วัดชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 มีรายละเอียดดังนี้

1. สังเกตและอธิบายรูปร่าง ลักษณะของเซลล์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและเซลล์ของสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ (ว 1.1 ข้อ 1)
2. สังเกตและเปรียบเทียบส่วน ประกอบสำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ (ว 1.1 ข้อ 2)
3. ทดลองและอธิบายหน้าที่ของส่วน ประกอบที่สำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ (ว 1.1 ข้อ 3)
4. ทดลองและอธิบายกระบวนการสารผ่านเซลล์โดยการแพร่และออสโมซิส (ว 1.1 ข้อ 4)
5. ทดลองหาปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และอธิบายว่าแสงคลอโรฟิลล์ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำเป็นปัจจัยที่จำเป็นต้องใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง (ว 1.1 ข้อ 5)
6. ทดลองและอธิบายผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช (ว 1.1 ข้อ 6)
7. อธิบายความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม (ว 1.1 ข้อ 7)
8. ทดลองและอธิบายกลุ่มเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับการลำเลียงน้ำของพืช (ว 1.1 ข้อ 8)
9. สังเกตและอธิบายโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับระบบลำเลียงน้ำและอาหารของพืช (ว 1.1 ข้อ 9)
10. ทดลองและอธิบายโครงสร้างของดอกที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืช (ว 1.1 ข้อ 10)
11. อธิบายกระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช โดยใช้ส่วนต่างๆ ของพืชเพื่อช่วยในการขยายพันธุ์ (ว 1.1 ข้อ 11)
12. ทดลองและอธิบายการตอบ สนองของพืช ต่อแสง น้ำ และการสัมผัส (ว 1.1 ข้อ 12)
13. อธิบายหลักการและผลของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์เพิ่มผลผลิตของพืชและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 1.1 ข้อ 13)
14. สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศที่ปกคลุมผิวโลก (ว 6.1 ข้อ 1)
15. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง อุณหภูมิ ความชื้นและความกดอากาศที่มีผลต่อปรากฏการณ์ ทางลมฟ้าอากาศ (ว 6.1 ข้อ 2)
16. สังเกต วิเคราะห์และอภิปรายการเกิด ปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศที่มีผลต่อมนุษย์ (ว 6.1 ข้อ 3)
17. สืบค้น วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากการพยากรณ์อากาศ (ว 6.1 ข้อ 4)
18. สืบค้น วิเคราะห์และอธิบายผลของลมฟ้าอากาศต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม (ว 6.1 ข้อ 5)
19. สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายปัจจัยทางธรรมชาติและการทำงานของมนุษย์ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก รุโหวโอโซน และฝนกรด (ว 6.1 ข้อ 6)
20. สืบค้น วิเคราะห์และอธิบายผลของภาวะโลกร้อน รุโหวโอโซน และฝนกรด ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม (ว 6.1 ข้อ 7)
21. สืบค้นข้อมูล และอธิบายปริมาณ สเกลาร์ปริมาณเวกเตอร์ (ว 4.1 ข้อ 1)
22. ทดลองและอธิบายระยะทาง การกระจัด อัตราเร็วและความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุ (ว 4.1 ข้อ 2)

**ตัวชี้วัดรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น**  
**ตัวชี้วัดชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 มีรายละเอียดดังนี้**

1. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์และสัตว์ รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์ (ว 1.1 ข้อ 1)
2. อธิบายความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ของมนุษย์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 1.1 ข้อ 2)
3. สังเกตและอธิบายพฤติกรรมของมนุษย์และสัตว์ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอกและภายใน (ว 1.1 ข้อ 3)
4. อธิบายหลักการและผลของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และเพิ่มผลผลิตของสัตว์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 1.1 ข้อ 4)
5. ทดลอง วิเคราะห์ และอธิบายสารอาหารในอาหารที่มีปริมาณพลังงานและสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย (ว 1.1 ข้อ 5)
6. อภิปรายผลของสารเสพติดต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกาย และแนวทางในการป้องกันตนเองจากสารเสพติด (ว 1.1 ข้อ 6)
7. สำรวจและอธิบายองค์ประกอบ สมบัติของธาตุและสารประกอบ (ว 3.1 ข้อ 1)
8. สืบค้นข้อมูลและเปรียบเทียบสมบัติของธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ ธาตุกึ่งโลหะและธาตุกัมมันตรังสีและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 3.1 ข้อ 2)
9. ทดลองและอธิบายการหลักการแยกสารด้วยวิธีการกรอง การตกผลึก การสกัด การกลั่น และโครมาโทกราฟีและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 3.1 ข้อ 3)
10. ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงสมบัติ มวล และพลังงานเมื่อสารเกิดปฏิกิริยาเคมี รวมทั้งอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี (ว 3.2 ข้อ 1)
11. ทดลอง อธิบายและเขียนสมการเคมีของปฏิกิริยาของสารต่าง ๆ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 3.2 ข้อ 2)
12. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของสารเคมี ปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม (ว 3.2 ข้อ 3)
13. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการใช้สารเคมีอย่างถูกต้องปลอดภัย วิธีป้องกันและแก้ไขอันตรายที่เกิดขึ้นจากการใช้สารเคมี (ว 3.2 ข้อ 4)

## ตัวชี้วัดขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 มีรายละเอียดดังนี้

1. ทดลองและอธิบายการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในระนาบเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ (ว 4.1 ข้อ 1)
2. อธิบายแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุที่หยุดนิ่งหรือวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว (ว 4.1 ข้อ 2)
3. ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสง การหักเหของแสงและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 5.1 ข้อ 1)
4. อธิบายผลของความสว่างที่มีต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ (ว 5.1 ข้อ 2)
5. ทดลองและอธิบายการดูกลืนแสงสี การมองเห็นสีของวัตถุและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 5.1 ข้อ 3)
6. สำรวจ ทดลองและอธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดิน สมบัติของดินและกระบวนการเกิดดิน (ว 6.1 ข้อ 1)
7. สำรวจ วิเคราะห์และอธิบายการใช้ประโยชน์และการปรับปรุงคุณภาพของดิน (ว 6.1 ข้อ 2)
8. ทดลองเลียนแบบเพื่ออธิบายกระบวนการเกิดและลักษณะองค์ประกอบของหิน (ว 6.1 ข้อ 3)
9. ทดสอบและสังเกตองค์ประกอบและสมบัติของหิน เพื่อจำแนกประเภทของหิน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 6.1 ข้อ 4)
10. ตรวจสอบและอธิบาย ลักษณะทางกายภาพของแร่ และการนำไปใช้ประโยชน์ (ว 6.1 ข้อ 5)
11. สืบค้นและอธิบายกระบวนการเกิด ลักษณะและสมบัติของปิโตรเลียม ถ่านหิน หินน้ำมัน และการนำไปใช้ประโยชน์ (ว 6.1 ข้อ 6)
12. สำรวจและอธิบายลักษณะแหล่งน้ำธรรมชาติ การใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์แหล่งน้ำในท้องถิ่น (ว 6.1 ข้อ 7)
13. ทดลองเลียนแบบ และอธิบาย การเกิดแหล่งน้ำบนดิน แหล่งน้ำใต้ดิน (ว 6.1 ข้อ 8)
14. ทดลองเลียนแบบและอธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม การตกผลึก และผลของ กระบวนการดังกล่าว (ว 6.1 ข้อ 9)
15. สืบค้น สร้างแบบจำลอง และ อธิบายโครงสร้างและองค์ประกอบของโลก (ว 6.1 ข้อ 10)

## ตัวชี้วัดรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

### ตัวชี้วัดชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 มีรายละเอียดดังนี้

1. อธิบายความเร่งและผลของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ (ว 4.1 ข้อ 1)
2. ทดลองและอธิบายแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาระหว่างวัตถุ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 4.1 ข้อ 2)
3. ทดลองและอธิบายแรงพุงของของเหลวที่กระทำต่อวัตถุ (ว 4.1 ข้อ 3)
4. ทดลองและอธิบายความแตกต่างระหว่างแรงเสียดทานสถิตกับแรงเสียดทานจลน์ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 4.2 ข้อ 1)
5. ทดลองและวิเคราะห์โมเมนต์ของแรงและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 4.2 ข้อ 2)
6. สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นแนวตรงและแนวโค้ง (ว 4.2 ข้อ 3)
7. อธิบายงาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง กฎการอนุรักษ์พลังงานและความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเหล่านี้ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 5.1 ข้อ 1)
8. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 5.1 ข้อ 2)
9. คำนวณพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้า และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 5.1 ข้อ 3)
10. สังเกตและอภิปรายการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้านอย่างถูกต้องปลอดภัยและประหยัด (ว 5.1 ข้อ 4)
11. อธิบายตัวต้านทาน ไดโอด ทราานซิสเตอร์ และทดลองต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นที่มี ทราานซิสเตอร์ (ว 5.1 ข้อ 5)
12. ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจ ได้อย่างครอบคลุม และเชื่อถือได้ (ว 8.1 ข้อ 1)
13. สร้างสมมติฐาน ที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลายๆวิธี (ว 8.1 ข้อ 2)
14. เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม (ว 8.1 ข้อ 3)
15. รวบรวมข้อมูลจัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ (ว 8.1 ข้อ 4)
16. วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานและข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับ สมมติฐานและความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ (ว 8.1 ข้อ 5)
17. สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ (ว 8.1 ข้อ 6)
18. สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในเรื่องที่เกี่ยวข้องและนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือ อธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการและผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ (ว 8.1 ข้อ 7)
19. บันทึกและอธิบายผลการสังเกตการณ์สำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ ให้ได้ข้อมูลที่ เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้ง จากเดิม (ว 8.1 ข้อ 8)
20. จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือ ชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ (ว 8.1 ข้อ 9)

## ตัวชี้วัดขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 มีรายละเอียดดังนี้

1. สืบค้นและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์ และดาวเคราะห์อื่นๆ และผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก (ว 7.1 ข้อ 1)
2. สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบของเอกภพ กาแล็กซี และระบบสุริยะ (ว 7.1 ข้อ 2)
3. ระบุตำแหน่งของกลุ่มดาว และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 7.1 ข้อ 3)
4. สืบค้นและอภิปรายความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่ใช้สำรวจอวกาศ วัตถุท้องฟ้า สภาพอากาศ ทรัพยากรธรรมชาติ การเกษตร และการสื่อสาร (ว 7.2 ข้อ 1)
5. สำรวจระบบนิเวศต่างๆในท้องถิ่นและอธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ (ว 2.1 ข้อ 1)
6. วิเคราะห์และอธิบายความของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร (ว 2.1 ข้อ 2)
7. อธิบายวัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอนและความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศ (ว 2.1 ข้อ 3)
8. สำรวจและอธิบายความหลากหลายทางชีวภาพในท้องถิ่นที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล (ว 1.2 ข้อ 4)
9. อธิบายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์ สัตว์พืชและสิ่งแวดล้อม (ว 1.2 ข้อ 5)
10. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ (ว 2.1 ข้อ 4)
11. วิเคราะห์สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นและเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา (ว 2.2 ข้อ 1)
12. อธิบายแนวทางการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ (ว 2.2 ข้อ 2)
13. อภิปรายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน (ว 2.2 ข้อ 3)
14. วิเคราะห์และอธิบายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (ว 2.2 ข้อ 4)
15. อภิปรายปัญหาสิ่งแวดล้อมและเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหา (ว 2.2 ข้อ 5)
16. อภิปรายและมีส่วนร่วมในการดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน (ว 2.2 ข้อ 6)
17. สังเกตและอธิบายลักษณะของโครโมโซมที่มีหน่วยพันธุกรรม หรือยีนในนิวเคลียส (ว 1.2 ข้อ 1)
18. อธิบายความสำคัญของสารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอ และกระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม (ว 1.2 ข้อ 2)
19. อภิปรายโรคทางพันธุกรรมที่เกิดจากความผิดปกติของยีนและโครโมโซมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 1.2 ข้อ 3)
20. สำรวจและอธิบายความหลากหลายทางชีวภาพในท้องถิ่นที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล (ว 1.2 ข้อ 4)
21. อธิบายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม (ว 1.2 ข้อ 5)
22. อภิปรายผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม (ว 1.2 ข้อ 6)