



ผังการสร้างข้อสอบการแข่งขันตอบปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
งานแข่งขันวิชาการ ครั้งที่ ๒๗ ปีการศึกษา ๒๕๖๘
สำนักเขตการศึกษาพระปริยัติธรรม แผนกสามัญศึกษา เขต ๑๑

-ข้อสอบรูปแบบปรนัย ๕ ตัวเลือก ๑ คำตอบ จำนวน ๕๐ ข้อ ข้อละ ๒ คะแนน รวม ๑๐๐ คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สรุปจำนวน ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ/ (จำนวนข้อ)	คะแนน
สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ ชีวภาพ	มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจความ หลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต กับสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศการถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบ นิเวศความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อ ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมแนวทางในการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไข ปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์	ว ๑.๑ ม.๔/๑ สืบค้นข้อมูลและ อธิบาย ความสัมพันธ์ของสภาพ ทางภูมิศาสตร์บนโลก กับ ความหลากหลายของไบโอม และ ยกตัวอย่างไบโอมชนิดต่าง ๆ	๓	-บริเวณของโลกแต่ละบริเวณมีสภาพทางภูมิศาสตร์ที่ แตกต่างกัน แบ่งออกได้เป็นหลายเขตตามสภาพ ภูมิอากาศและปริมาณน้ำฝน ทำให้มีระบบนิเวศ ที่ หลากหลาย ซึ่งส่งผลให้เกิดความหลากหลายของ ไบโอม	๑	๒
		ว ๑.๑ ม.๔/๒ สืบค้นข้อมูล อภิปรายสาเหตุ และยกตัวอย่าง การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของ ระบบนิเวศ		-การเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทั้งการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเอง ตามธรรมชาติและ เกิดจากการกระทำของมนุษย์ -การเปลี่ยนแปลงแทนที่เป็นการเปลี่ยนแปลงของกลุ่ม สิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นอย่างช้า ๆ เป็นเวลานาน ซึ่งเป็นผล จากปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ ทางกายภาพ และทางชีวภาพ ส่งผลให้ระบบนิเวศเปลี่ยนแปลงไปสู่ สมดุลจนเกิดสังคมสมบูรณ์ได้	๑	๒
		ว ๑.๑ ม.๔/๓ สืบค้นข้อมูล อธิบาย และ ยกตัวอย่างเกี่ยวกับการ เปลี่ยนแปลงของ องค์ประกอบ ทางกายภาพและทางชีวภาพ ที่ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาด ของประชากร สิ่งมีชีวิตใน ระบบนิเวศ		-การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบในระบบนิเวศ ทั้ง ทางกายภาพและทางชีวภาพมีผลต่อ การเปลี่ยนแปลง ขนาดของประชากร	๑	๒

สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สรุปจำนวน ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ/ (จำนวนข้อ)	คะแนน
	มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิตหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตการลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	ว ๑.๒ ม.๔/๑ อธิบายโครงสร้าง และสมบัติของเยื่อหุ้มเซลล์ที่ สัมพันธ์กับการลำเลียงสาร และ เปรียบเทียบการลำเลียงสาร ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์แบบต่าง ๆ	๘	-เยื่อหุ้มเซลล์มีโครงสร้างเป็นเยื่อหุ้มสองชั้นที่มีลิพิดเป็นองค์ประกอบ และมีโปรตีนแทรกอยู่ -สารที่ละลายได้ในลิพิดและสารที่มีขนาดเล็กสามารถแพร่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้โดยตรง ส่วนสารขนาดเล็กที่มีประจุต้องลำเลียงผ่านโปรตีนที่แทรกอยู่ที่เยื่อหุ้มเซลล์ ซึ่งมี ๒ แบบ คือ การแพร่แบบฟาซิลิเทต และแอกทีฟทรานสปอร์ต ในกรณีสารขนาดใหญ่ เช่น โปรตีน จะลำเลียงเข้าโดยกระบวนการเอนโดไซโทซิส หรือ ลำเลียงออกโดยกระบวนการเอกโซไซโทซิส	๑	๒
		ว ๑.๒ ม.๔/๒ อธิบายการควบคุม ดุลยภาพของน้ำและสารในเลือด โดยการทำงานของไต		-การรักษาดุลยภาพของน้ำและสารในเลือด เกิดจากการทำงานของไต ซึ่งเป็นอวัยวะในระบบขับถ่ายที่มีความสำคัญในการกำจัดของเสียที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ รวมทั้งน้ำและสารที่มีปริมาณเกินความต้องการของร่างกาย	๑	๒
		ว ๑.๒ ม.๔/๓ อธิบายการควบคุม ดุลยภาพของกรด-เบสของเลือด โดยการทำงานของไตและปอด		-การรักษาดุลยภาพของกรด-เบสในเลือดเกิดจากการทำงานของไตที่ทำหน้าที่ขับ หรือดูดกลับ ไฮโดรเจนไอออน ไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออน และแอมโมเนียมไอออน และการทำงานของปอด ที่ทำหน้าที่กำจัดคาร์บอนไดออกไซด์	๑	๒
		ว ๑.๒ ม.๔/๔ อธิบายการควบคุม ดุลยภาพของอุณหภูมิภายในร่างกาย โดยระบบหมุนเวียนเลือด ผิวหนัง และกล้ามเนื้อโครงร่าง		-การรักษาดุลยภาพของอุณหภูมิภายในร่างกาย เกิดจากการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดที่ควบคุมปริมาณเลือดไปที่ผิวหนัง การทำงานของต่อมเหงื่อ และกล้ามเนื้อโครงร่าง ซึ่งส่งผลถึงปริมาณความร้อนที่ถูกเก็บหรือระบายออกจากร่างกาย	๑	๒

สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สรุปจำนวน ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ/ (จำนวนข้อ)	คะแนน
		ว ๑.๒ ม.๔/๕ อธิบาย และเขียน แผนผัง เกี่ยวกับการตอบสนองของ ร่างกายแบบไม่ จำเพาะและแบบ จำเพาะต่อสิ่งแปลกปลอม ของ ร่างกาย		-เมื่อเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอมอื่นเข้าสู่เนื้อเยื่อ ใน ร่างกาย ร่างกายจะมีกลไกในการต่อต้าน หรือทำลาย สิ่งแปลกปลอมทั้งแบบไม่จำเพาะและแบบจำเพาะ -เซลล์เม็ดเลือดขาวกลุ่มฟาโกไซต์จะมีกลไกในการ ต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบไม่จำเพาะ -กลไกในการต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอม แบบ จำเพาะเป็นการทำงานของเซลล์เม็ดเลือดขาว ลิมโฟ ไซต์ ชนิดบีและชนิดที ซึ่งเซลล์เม็ดเลือดขาว ทั้งสอง ชนิดจะมีตัวรับแอนติเจน ทำให้เซลล์ทั้งสองสามารถ ตอบสนองแบบจำเพาะต่อแอนติเจนนั้น ๆ ได้ -เซลล์บีทำหน้าที่สร้างแอนติบอดี ซึ่งช่วยในการจับกับ สิ่งแปลกปลอมต่าง ๆ เพื่อทำลายต่อไปโดยระบบ ภูมิคุ้มกัน เซลล์ที่ทำหน้าที่หลากหลาย เช่น กระตุ้น การทำงานของเซลล์บีและเซลล์ทีชนิดอื่น ทำลาย เซลล์ที่ติดเชื้อไวรัสและเซลล์ที่ผิดปกติอื่น ๆ	๑	๒
		ว ๑.๒ ม.๔/๙ สืบค้นข้อมูล อภิปราย และ ยกตัวอย่างเกี่ยวกับ การใช้ประโยชน์จากสาร ต่าง ๆ ที่พืชบางชนิดสร้างขึ้น การเกษตรของพืช		-มนุษย์สามารถนำสารต่าง ๆ ที่พืชบางชนิดสร้างขึ้นไป ใช้ประโยชน์ เช่น ใช้เป็นยาหรือสมุนไพรในการรักษา โรคบางชนิด ใช้ในการไล่แมลง กำจัดศัตรูพืชและสัตว์ ใช้ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย และใช้ เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรม	๑	๒
		ว ๑.๒ ม.๔/๑๑ สืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับสาร ควบคุมการ เจริญเติบโตของพืชที่มนุษย์ สังเคราะห์ขึ้น และยกตัวอย่าง การนำมา ประยุกต์ใช้ทางด้าน		-มนุษย์มีการสังเคราะห์สารควบคุมการเจริญเติบโต ของพืชโดยเลียนแบบฮอร์โมนพืช เพื่อนำมาใช้ควบคุม การเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตของพืช	๑	๒

สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ/ (จำนวนข้อ)	คะแนน
		ว ๑.๒ ม.๔/๑๒ สังเกต และอธิบาย การตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้า ในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีผลต่อการดำรงชีวิต		-การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืชแบ่งตามความสัมพันธ์กับทิศทางของสิ่งเร้าได้ ได้แก่ แบบที่มีทิศทางสัมพันธ์กับทิศทางของสิ่งเร้า เช่น ดอกทานตะวันหันเข้าหาแสง ปลายรากเจริญเข้าหาแรงโน้มถ่วงของโลก และแบบที่ไม่มีทิศทางสัมพันธ์กับทิศทางของสิ่งเร้า เช่น การหุบและบานของดอก หรือการหุบและกางของใบพืชบางชนิด -การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืชบางอย่างส่งผลต่อการเจริญเติบโต เช่น การเจริญในทิศทางเข้าหา หรือตรงข้ามกับแรงโน้มถ่วงของโลก การเจริญในทิศทาง เข้าหาหรือตรงข้ามกับแสง และการตอบสนองต่อ การสัมผัสสิ่งเร้า	๑	๒
	มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมสารพันธุกรรมการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	ว ๑.๓ ม.๔/๒ อธิบายหลักการ ถ่ายทอดลักษณะที่ถูกควบคุมด้วย ยีนที่อยู่บนโครโมโซมเพศ และมัลติเปิลแอลลีล	๔	-ลักษณะบางลักษณะมีโอกาสพบในเพศชายและเพศหญิงไม่เท่ากัน เช่น ตาบอดสีและฮีโมฟีเลีย ซึ่งควบคุมโดยยีนบนโครโมโซมเพศ บางลักษณะ มีการควบคุมโดยยีนแบบมัลติเปิลแอลลีล เช่น หมู่เลือดระบบ ABO ซึ่งการถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรมดังกล่าวจัดเป็นส่วนขยายของ พันธุศาสตร์เมนเดล	๒	๔
		ว ๑.๓ ม.๔/๔ สืบค้นข้อมูล และ ยกตัวอย่างการนำมิวเทชันไปใช้ ประโยชน์		-มนุษย์ใช้หลักการของการเกิดมิวเทชันในการชักนำให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะที่แตกต่างจากเดิม โดย การใช้รังสีและสารเคมีต่าง ๆ	๑	๒
		ว ๑.๓ ม.๔/๕ สืบค้นข้อมูล และ อภิปรายผลของเทคโนโลยีทางดี เอ็นเอที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม		-มนุษย์นำความรู้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอมาประยุกต์ ใช้ทางด้านการแพทย์และเภสัชกรรม เช่น การสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม เพื่อผลิตยาและวัคซีน ด้านการเกษตร เช่น พืชดัดแปรพันธุกรรมที่ต้านทานโรคหรือแมลง สัตว์ดัดแปรพันธุกรรมที่มีลักษณะตามที่	๑	๒

สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สรุปจำนวน ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ/ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				ต้องการ และด้านนิติวิทยาศาสตร์ เช่น การตรวจ ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ เพื่อหาความสัมพันธ์ทางสายเลือดหรือเพื่อหาผู้กระทำผิด -การใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอในด้านต่าง ๆ ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยทางชีวภาพ ชีวจริยธรรม และผลกระทบทางด้านสังคม		
		ว ๑.๓ ม.๔/๖ สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างความหลากหลาย ของสิ่งมีชีวิต ซึ่งเป็นผลมาจากวิวัฒนาการ		- สิ่งมีชีวิตที่มีอยู่ในปัจจุบันมีลักษณะที่ปรากฏให้เห็นแตกต่างกันซึ่งเป็นผลมาจากความหลากหลายของลักษณะทางพันธุกรรม ซึ่งเกิดจากมิวเทชันร่วมกับการคัดเลือกโดยธรรมชาติ -ผลจากกระบวนการคัดเลือกโดยธรรมชาติ ทำให้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะเหมาะสมในการดำรงชีวิตสามารถปรับตัวให้อยู่รอดได้ในสิ่งแวดล้อมนั้นๆ -กระบวนการคัดเลือกโดยธรรมชาติเป็นหลักการ ที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้เกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต	๑	๒
สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์ กายภาพ	มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสมบัติของสารองค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารการเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี	ว ๒.๑ ม.๕/๗ สืบค้นข้อมูลและ นำเสนอตัวอย่างประโยชน์และ อันตรายที่เกิดจากธาตุเรฟรีเซนเททีฟ และธาตุแทรนซิชัน	๕	-ธาตุเรฟรีเซนเททีฟและธาตุแทรนซิชัน นำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้หลากหลาย ซึ่งธาตุ บางชนิดมีสมบัติที่เป็นอันตราย จึงต้องคำนึงถึง การป้องกันอันตรายเพื่อความปลอดภัยในการใช้ประโยชน์	๑	๒
		ว ๒.๑ ม.๕/๑๑ อธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือดของ สารโคเวเลนต์กับแรงดึงดูดระหว่าง โมเลกุลตามสภาพชั่วหรือการเกิดพันธะไฮโดรเจน		-สารที่มีพันธะภายในโมเลกุลเป็นพันธะโคเวเลนต์ทั้งหมดเรียกว่า สารโคเวเลนต์ โดยสารโคเวเลนต์ ที่ประกอบด้วย ๒ อะตอมของธาตุชนิดเดียวกัน เป็นสารไม่มีขั้ว ส่วนสารโคเวเลนต์ที่ประกอบด้วย ๒ อะตอมของธาตุต่างชนิดกัน เป็นสารมีขั้ว สำหรับสารโคเวเลนต์ที่ประกอบด้วยอะตอมมากกว่า ๒ อะตอม อาจเป็นสารมีขั้วหรือไม่มีขั้ว ขึ้นอยู่กับรูปร่างของโมเลกุล	๑	๒

สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สรุปจำนวน ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ/ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				ซึ่งสภาพผิวของสารโคเวเลนต์ส่งผลต่อแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลที่ทำให้ จุดหลอมเหลวและจุดเดือดของสารโคเวเลนต์แตกต่างกัน นอกจากนี้สารบางชนิดมีจุดเดือด		
		ว ๒.๑ ม.๕/๑๓ ระบุว่าสารเกิดการ ละลายแบบแตกตัวหรือไม่แตกตัว พร้อมให้เหตุผล และระบุว่าสารละลายที่ได้เป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์หรือนอนอิเล็กโทรไลต์		-สารจะละลายน้ำได้เมื่อองค์ประกอบของสารสามารถเกิดแรงดึงดูดกับโมเลกุลของน้ำได้ โดย การละลายของสารในน้ำเกิดได้ ๒ ลักษณะ คือ การละลายแบบแตกตัว และการละลายแบบไม่แตกตัว การละลายแบบแตกตัวเกิดขึ้นกับสารประกอบ ไอออนิก และสารโคเวเลนต์บางชนิดที่มีสมบัติเป็นกรดหรือเบส โดยเมื่อสารเกิดการละลายแบบแตกตัวจะได้ไอออนที่สามารถเคลื่อนที่ได้ทำให้ได้สารละลาย ที่นำไฟฟ้า ซึ่งเรียกว่า สารละลายอิเล็กโทรไลต์ การละลายแบบไม่แตกตัวเกิดขึ้นกับสารโคเวเลนต์ที่มีขั้วสูง สามารถดึงดูดกับโมเลกุลของน้ำได้ดี โดยเมื่อเกิดการละลายโมเลกุลของสารจะไม่แตกตัวเป็นไอออน และสารละลายที่ได้จะไม่ นำไฟฟ้า ซึ่งเรียกว่า สารละลายนอนอิเล็กโทรไลต์	๑	๒
		ว ๒.๑ ม.๕/๑๔ สืบค้นข้อมูลและ นำเสนอผลกระทบของการใช้ ผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ที่มีต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม พร้อมแนวทางป้องกันหรือแก้ไข		-การใช้ผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ในปริมาณมากก่อให้เกิด ปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงควรตระหนักถึงการลดปริมาณการใช้การใช้ซ้ำ และการนำกลับมาใช้ใหม่	๑	๒
		ว ๒.๑ ม.๕/๒๒ สืบค้นข้อมูลและ อธิบายปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการ เกิดปฏิกิริยาเคมีที่ใช้ประโยชน์ใน ชีวิตประจำวันหรือในอุตสาหกรรม		-ความรู้เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและในอุตสาหกรรม	๑	๒

สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ/ (จำนวนข้อ)	คะแนน
	มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวันผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆของวัตถุรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	ว ๒.๒ ม.๕/๕ สังเกตและอธิบาย ผลของ ความแรงที่มีต่อการเคลื่อนที่ แบบต่าง ๆ ของ วัตถุ ได้แก่ การเคลื่อนที่แนวตรง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบ วงกลม และการเคลื่อนที่แบบสั่น	๓	-วัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงตัวหรือความเร่งไม่คงตัว อาจเป็นการเคลื่อนที่แนวตรงการเคลื่อนที่แนวโค้ง หรือการเคลื่อนที่แบบสั่นการเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัว นำไปใช้อธิบายการตกแบบ	๑	๒
		ว ๒.๒ ม.๕/๘ สังเกตและอธิบาย แรงแม่เหล็ก ที่กระทำต่ออนุภาค ที่มีประจุไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ใน สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก ที่กระทำต่อลวดตัวนำที่มี กระแสไฟฟ้าผ่านใน สนามแม่เหล็ก รวมทั้งอธิบายหลักการทำงานของ มอเตอร์		-ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก เมื่อมีอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่โดยไม่อยู่ในแนวเดียวกับสนามแม่เหล็ก หรือมีกระแสไฟฟ้าผ่านลวดตัวนำโดยกระแสไฟฟ้าไม่อยู่ในแนวเดียวกับสนามแม่เหล็ก จะมีแรงแม่เหล็กกระทำ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการสร้างมอเตอร์	๑	๒
		ว ๒.๒ ม.๕/๙ สังเกตและอธิบาย การเกิด อีเอ็มเอฟ รวมทั้ง ยกตัวอย่างการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		-เมื่อมีสนามแม่เหล็กเปลี่ยนแปลงตัดขดลวดตัวนำทำให้เกิดอีเอ็มเอฟ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	๑	๒
	มาตรฐาน ว ๒.๓ เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงานพลังงานในชีวิตประจำวันธรรมชาติของคลื่นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียงแสงและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	ว ๒.๓ ม.๕/๒ สืบค้นข้อมูล และ อธิบายการเปลี่ยนแปลงพลังงานทดแทน เป็นพลังงานไฟฟ้า รวมทั้งสืบค้น และอภิปรายเกี่ยวกับเทคโนโลยี ที่ นำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนอง ความต้องการทางด้านพลังงาน โดยเน้นด้านประสิทธิภาพและ ความคุ้มค่าด้านค่าใช้จ่าย	๔	-การนำพลังงานทดแทนมาใช้ในการแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการด้านพลังงาน เช่น การเปลี่ยนพลังงานนิวเคลียร์เป็นพลังงานไฟฟ้าใน	๑	๒
		ว ๒.๓ ม.๕/๘ สืบค้นข้อมูล และ ยกตัวอย่าง การนำความรู้เกี่ยวกับ เสียงไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน		-ความรู้เกี่ยวกับเสียงนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น คลื่นเหนือเสียงหรืออัลตราซาวด์ใช้ในทาง การแพทย์ ปิดของเสียงในการปรับเทียบเสียงของ เครื่องดนตรี การสั่นพ้องของเสียงใช้ในการออกแบบ เครื่องดนตรีและอธิบายการเปล่งเสียงของมนุษย์	๑	๒

สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สรุปจำนวน ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ/ (จำนวนข้อ)	คะแนน
		ว ๒.๓ ม.๕/๑๐ สังเกต และอธิบาย การทำงานของแผ่นกรองแสงสี การผสมแสงสี การผสมสารสี และการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน		-แผ่นกรองแสงสียอมให้แสงสีบางสีผ่านออกไปได้และกั้นบางแสงสี -การผสมแสงสีทำให้ได้แสงสีที่หลากหลายเปลี่ยนไปจากเดิม ถ้านำแสงสีปฐมภูมิในสัดส่วนที่เหมาะสมมาผสมกันจะได้แสงขาว -การผสมสารสีทำให้ได้สารสีที่หลากหลายเปลี่ยนไปจากเดิม ถ้านำสารสีปฐมภูมิในปริมาณที่เท่ากันมาผสมกันจะได้สารสีผสมเป็นสีดำ -การผสมแสงสีและการผสมสารสีสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านศิลปะด้านการแสดง	๑	๒
		ว ๒.๓ ม.๕/๑๑ สืบค้นข้อมูลและ อธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ส่วนประกอบคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และหลักการทำงานของอุปกรณ์ บางชนิดที่อาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า		-คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าประกอบด้วยสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาโดยสนามทั้งสองมีทิศทางตั้งฉากกัน และตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น -อุปกรณ์บางชนิดทำงานโดยอาศัยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น เครื่องควบคุมระยะไกล เครื่องถ่ายภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ และเครื่องถ่ายภาพการสั่นพ้องแม่เหล็ก	๒	๔
สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์ โลกและ อวกาศ	มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจองค์ประกอบลักษณะกระบวนการเกิดและวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซีดาวฤกษ์และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ	ว ๓.๑ ม.๖/๑ อธิบายการกำเนิด และการเปลี่ยนแปลงพลังงาน สสาร ขนาด อุณหภูมิของเอกภพ หลังเกิดบิกแบงในช่วงเวลาต่าง ๆ ตามวิวัฒนาการของเอกภพ	๔	-ทฤษฎีกำเนิดเอกภพที่ยอมรับในปัจจุบัน คือ ทฤษฎีบิกแบง ระบุว่าเอกภพเริ่มต้นจากบิกแบงที่เอกภพมีขนาดเล็กมาก และมีอุณหภูมิสูงมาก ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของเวลาและวิวัฒนาการของเอกภพ โดยหลังเกิดบิกแบง เอกภพเกิดการขยายตัวอย่างรวดเร็ว มีอุณหภูมิลดลง มีสสารคงอยู่ในรูปอนุภาคและปฏิยานุภาคหลายชนิด และมีวิวัฒนาการต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน ซึ่ง	๑	๒

สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สรุปจำนวน ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ/ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				มีเนบิวลา กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะเป็นสมาชิกบางส่วนของเอกภพ		
		ว ๓.๑ ม.๖/๗ อธิบายลำดับ วิวัฒนาการที่สัมพันธ์กับมวลตั้งต้น และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลง สมบัติบางประการของดาวฤกษ์		-มวลของดาวฤกษ์ขึ้นอยู่กับมวลของดาวฤกษ์ก่อนเกิดดาวฤกษ์ที่มีมวลมากจะผลิตและใช้พลังงานมาก จึงมีอายุสั้นกว่าดาวฤกษ์ที่มีมวลน้อย -ดาวฤกษ์มีการวิวัฒนาการที่แตกต่างกันการวิวัฒนาการและจุดจบของดาวฤกษ์ขึ้นอยู่กับมวลตั้งต้นของดาวฤกษ์ ส่วนใหญ่เทียบกับจำนวนเท่าของมวลดวงอาทิตย์	๑	๒
		ว ๓.๑ ม.๖/๙ อธิบายโครงสร้าง ของดวงอาทิตย์ การเกิดลมสุริยะ พายุสุริยะ และสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ นำเสนอปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับผล ของลมสุริยะ และพายุสุริยะที่มี ต่อโลก รวมทั้งประเทศไทย		-ดวงอาทิตย์มีโครงสร้างภายในแบ่งเป็นแก่นเขตการแผ่รังสี และเขตการพาความร้อน และมีชั้นบรรยากาศอยู่นอกเขตพาความร้อน ซึ่งแบ่งเป็น ๓ ชั้น คือ ชั้นโฟโตสเฟียร์ ชั้นโครโมสเฟียร์และโคโรนา ในชั้นบรรยากาศของดวงอาทิตย์มีปรากฏการณ์สำคัญ เช่น จุดมืดดวงอาทิตย์การลุกจ้า ที่ทำให้เกิดลมสุริยะ และพายุสุริยะ ซึ่งส่งผลต่อโลก -ลมสุริยะ เกิดจากการแพร่กระจายของอนุภาคจากชั้นโคโรนาออกสู่อวกาศตลอดเวลา อนุภาคที่หลุดออกสู่อวกาศเป็นอนุภาคที่มีประจุลมสุริยะส่งผลทำให้เกิดหางของดาวหางที่เรืองแสงและชี้ไปทางทิศตรงกันข้ามกับดวงอาทิตย์และเกิดปรากฏการณ์แสงเหนือแสงใต้ -พายุสุริยะ เกิดจากการปลดปล่อยอนุภาคมีประจุพลังงานสูงจำนวนมาก มักเกิดบ่อยครั้งในช่วงที่มีการลุกจ้า และในช่วงที่มีจุดมืดดวงอาทิตย์จำนวนมาก และในบางครั้งมีการพ่นก้อนมวลโคโรนา พายุสุริยะ	๑	๒

สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สรุปจำนวน ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ/ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				อาจส่งผลกระทบต่อสนามแม่เหล็กโลก จึงอาจรบกวนระบบการส่งกระแสไฟฟ้าและการสื่อสาร รวมทั้งอาจส่งผลกระทบต่อวงจรรีเลย์ทรอนิกส์ของดาวเทียม นอกจากนั้นมักทำให้เกิดปรากฏการณ์แสงเหนือ แสงใต้ที่สังเกตได้ชัดเจน		
		ว ๓.๑ ม.๖/๑๐ สืบค้นข้อมูล อธิบาย การสำรวจอวกาศ โดยใช้กล้อง โทรทรรศน์ในช่วงความยาวคลื่น ต่าง ๆ ดาวเทียม ยานอวกาศ สถานีอวกาศ และนำเสนอแนวคิด การนำความรู้ทางด้านเทคโนโลยี อวกาศมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือในอนาคต		-มนุษย์ใช้เทคโนโลยีอวกาศในการศึกษา เพื่อขยายขอบเขตความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และในขณะเดียวกันมนุษย์ได้นำเทคโนโลยีอวกาศมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น วัสดุศาสตร์ อาหารการแพทย์ -นักวิทยาศาสตร์ได้สร้างกล้องโทรทรรศน์ เพื่อศึกษาแหล่งกำเนิดของรังสีหรืออนุภาคในอวกาศ ในช่วงความยาวคลื่นต่าง ๆ ได้แก่ คลื่นวิทยุไมโครเวฟ อินฟราเรด แสง อัลตราไวโอเลต และรังสีเอ็กซ์ -ยานอวกาศ คือ ยานพาหนะที่นำมนุษย์หรืออุปกรณ์ทางดาราศาสตร์ขึ้นไปสู่อวกาศ เพื่อสำรวจหรือเดินทางไปยังดาวดวงอื่น ส่วนสถานีอวกาศ คือ ห้องปฏิบัติการลอยฟ้า ที่โคจรรอบโลกใช้ในการศึกษาวิจัยทางวิทยาศาสตร์ในสาขาต่าง ๆ ในสภาพไร้น้ำหนัก -ดาวเทียม คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจวัตถุท้องฟ้า และนำมาประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ เช่น การสื่อสาร โทรคมนาคม การระบุตำแหน่งบนโลก การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติอุตุนิยมวิทยา โดยดาวเทียมมีหลายประเภทสามารถแบ่งได้ตามเกณฑ์วงโคจรและการใช้งาน	๑	๒
	มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของ	ว ๓.๒ ม.๖/๔ อธิบายสาเหตุ กระบวนการเกิดภูเขาไฟระเบิด รวมทั้งสืบค้นข้อมูลพื้นที่เสี่ยง	๖	-ภูเขาไฟระเบิด เกิดจากการแทรกดันของแมกมาขึ้นมาตามส่วนเปราะบาง หรือรอยแตกบนเปลือกโลก	๒	๔

สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สรุปจำนวน ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ/ (จำนวนข้อ)	คะแนน
	ระบบโลกกระบวนการ เปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิว โลกธรณีพิบัติภัยกระบวนการ เปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและ ภูมิอากาศโลกรวมทั้งผลต่อ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	ภัย ออกแบบและนำเสนอแนวทางการ เฝ้า ระวังและการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย		มักพบหนาแน่นบริเวณรอยต่อระหว่างแผ่นธรณีทำให้ บริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่เสี่ยงภัย ผลจากการระเบิด ของภูเขาไฟมีทั้งประโยชน์และโทษจึงต้องศึกษา แนวทางในการเฝ้าระวัง และการปฏิบัติตนให้ ปลอดภัย		
		ว ๓.๒ ม.๖/๕ อธิบายสาเหตุ กระบวนการเกิด ขนาดและ ความรุนแรง และผลจาก แผ่นดินไหว รวมทั้งสืบค้นข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัย ออกแบบและนำเสนอแนวทางการ เฝ้าระวัง และการปฏิบัติตนให้ ปลอดภัย		-แผ่นดินไหวเกิดจากการปลดปล่อยพลังงานที่สะสมไว้ ของเปลือกโลกในรูปของคลื่นไหวสะเทือนแผ่นดินไหว มีขนาดและความรุนแรงแตกต่างกันมักเกิดขึ้นบริเวณ รอยต่อของแผ่นธรณี และพื้นที่ภายใต้อิทธิพลของการ เคลื่อนของแผ่นธรณีทำให้บริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่ เสี่ยงภัยแผ่นดินไหว ซึ่งส่งผลให้สิ่งก่อสร้างเสียหาย เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน จึงต้องศึกษา แนวทางในการเฝ้าระวัง และการปฏิบัติตนให้ ปลอดภัย	๑	๒
		ว ๓.๒ ม.๖/๖ อธิบายสาเหตุ กระบวนการเกิด และผลจากสึนามิ รวมทั้งสืบค้นข้อมูลพื้นที่ เสี่ยงภัย ออกแบบและนำเสนอแนวทาง การ เฝ้าระวังและการปฏิบัติตน ให้ปลอดภัย		-สึนามิ คือ คลื่นน้ำที่เกิดจากการแทนที่มวลน้ำใน ปริมาณมหาศาล ส่วนมากจะเกิดในทะเลหรือ มหาสมุทร โดยคลื่นมีลักษณะเฉพาะ คือ ความยาว คลื่นมากและเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงเมื่ออยู่กลาง มหาสมุทรจะมีความสูงคลื่นน้อยและอาจเพิ่มความ สูงขึ้นอย่างรวดเร็ว เมื่อคลื่นเคลื่อนที่ผ่านบริเวณน้ำตื้น จึงทำให้พื้นที่บริเวณชายฝั่งบางบริเวณเป็นพื้นที่เสี่ยง ภัยสึนามิก่อให้เกิดอันตรายแก่มนุษย์และสิ่งก่อสร้าง ในบริเวณชายหาดนั้น จึงต้องศึกษาแนวทางในการเฝ้า ระวัง และการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย	๑	๒
		ว ๓.๒ ม.๖/๑๒ อธิบายผลของการ หมุนเวียน ของอากาศ และน้ำ ผิวหน้าในมหาสมุทรที่มี		-การหมุนเวียนอากาศและน้ำในมหาสมุทรส่งผลต่อ ภูมิอากาศ ลมฟ้าอากาศ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น	๒	๔

สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สรุปจำนวน ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ/ (จำนวนข้อ)	คะแนน
		ต่อลักษณะ ภูมิอากาศ ลมฟ้าอากาศ สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม		กระแสน้ำอุ่นกัลฟ์สตรีมที่ทำให้บางประเทศในทวีป ยุโรปไม่หนาวเย็นเกินไป และเมื่อการหมุนเวียนอากาศ และน้ำในมหาสมุทรแปรปรวน ทำให้เกิดผลกระทบต่อ สภาพลมฟ้าอากาศ เช่น ปรากฏการณ์เอลนีโญและ ลานีญา ซึ่งเกิดจากความแปรปรวนของลมค้าและ ส่งผลต่อประเทศที่อยู่บริเวณมหาสมุทรแปซิฟิก		
		ว ๓.๒ ม.๖/๑๓ อธิบายปัจจัยที่มี ผลต่อการ เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ของโลก พร้อมทั้ง นำเสนอแนวทาง ปฏิบัติเพื่อลดกิจกรรมของ มนุษย์ ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลง ภูมิอากาศ โลก		-โลกได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์ โดยปริมาณ พลังงานเฉลี่ยที่โลกได้รับเท่ากับพลังงานเฉลี่ยที่โลก ปลดปล่อยกลับสู่อวกาศ ทำให้เกิดสมดุลพลังงานของ โลก ส่งผลให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกในแต่ละปีค่อนข้าง คงที่และมีลักษณะภูมิอากาศที่ไม่เปลี่ยนแปลง หาก สมดุลพลังงานของโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงไปจะทำให้ อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกและภูมิอากาศเกิดการ เปลี่ยนแปลงได้ เนื่องจากปัจจัยหลายประการทั้ง ปัจจัยที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและการกระทำของ มนุษย์ เช่น แก๊สเรือนกระจก ลักษณะผิวโลก และ ละอองลอย -มนุษย์มีส่วนช่วยในการชะลอการเปลี่ยนแปลง ภูมิอากาศโลกได้โดยการลดกิจกรรมที่ทำให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงสมดุลพลังงาน เช่น ลดการปลดปล่อย แก๊สเรือนกระจกและละอองลอย	๑	๒
		ว ๓.๒ ม.๖/๑๔ แปลความหมาย สัญลักษณ์ ลมฟ้าอากาศที่สำคัญ จากแผนที่อากาศ และ นำข้อมูล สารสนเทศต่าง ๆ มาวางแผนการ ดำเนินชีวิตให้สอดคล้องกับสภาพ ลมฟ้าอากาศ		-แผนที่อากาศผิวพื้นแสดงข้อมูลการตรวจอากาศใน รูปแบบสัญลักษณ์หรือตัวเลข เช่น บริเวณความกด อากาศสูง หย่อมความกดอากาศต่ำ พายุหมุนเขตร้อน ร่องความกดอากาศต่ำปรากฏบนแผนที่อากาศ ร่วมกับข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ เช่น	๒	๔

สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สรุปจำนวน ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ/ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				โปรแกรมประยุกต์เกี่ยวกับการพยากรณ์อากาศเรดาร์ ตรวจอากาศ ภาพถ่ายดาวเทียม สามารถนำมาวางแผนการดำเนินชีวิตให้สอดคล้องกับสภาพลมฟ้าอากาศ เช่น การเลือกช่วงเวลาในการเพาะปลูกให้สอดคล้องกับฤดูกาลการเตรียมพร้อมรับมือสภาพอากาศแปรปรวนการแปลความหมายสัญลักษณ์ลมฟ้าอากาศทำให้ทราบลักษณะลมฟ้าอากาศ ณ บริเวณหนึ่ง -การแปลความหมายสัญลักษณ์ที่		
สาระที่ ๔ เทคโนโลยี	มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิตสังคมและสิ่งแวดล้อม	ว ๔.๑ ม.๔/๕ ใช้ความรู้และทักษะ เกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และเทคโนโลยีที่ซับซ้อนในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่าง ถูกต้องเหมาะสมและปลอดภัย	๒	- วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่นไม้สังเคราะห์โลหะ จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน - การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้เรื่องกลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์เช่น LDR sensor เพื่ออง รอก คานวงจรสำเร็จรูป - อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน หรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา	๑	๒
		ว ๔.๑ ม.๕/๑ ประยุกต์ใช้ความรู้ และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการทำโครงการ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน		การทำโครงการ เป็นการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรในการสร้างหรือพัฒนาชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อแก้ปัญหาหรืออำนวยความสะดวกในการทำงาน การทำโครงการการออกแบบและเทคโนโลยีสามารถดำเนินการได้โดยเริ่มจาก การสำรวจสถานการณ์ปัญหาที่สนใจ เพื่อกำหนดหัวข้อโครงการ แล้วรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา	๒	๔

สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ/ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				ออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ทดสอบ ประเมินผลปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน และนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา		
	มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงานและการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพรู้เท่าทันและมีจริยธรรม	ว ๔.๒ ม.๔/๑ ประยุกต์ใช้แนวคิด เชิงคำนวณ ในการพัฒนาโครงการ ที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง	๓	• การพัฒนาโครงการ • การนำแนวคิดเชิงคำนวณไปพัฒนาโครงการที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน เช่น การจัดการพลังงาน อาหาร การเกษตร การตลาด การค้าขายการทำธุรกรรม สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม • ตัวอย่างโครงการ เช่น ระบบดูแลสุขภาพ ระบบอัตโนมัติควบคุมการปลูกพืช ระบบจัดเส้นทางการขนส่งผลผลิตระบบแนะนำการใช้งานห้องสมุดที่มีการโต้ตอบกับผู้ใช้และเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล	๑	๒
		ว ๔.๒ ม.๕/๑ รวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูล และใช้ความรู้ด้านวิทยาการ คอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยี สารสนเทศในการแก้ปัญหา หรือ เพิ่มมูลค่าให้กับบริการหรือ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์		• การนำความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์สื่อดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ มาใช้แก้ปัญหากับชีวิตจริง • การเพิ่มมูลค่าให้บริการหรือผลิตภัณฑ์ • การเก็บข้อมูลและการจัดเตรียมข้อมูลให้พร้อมกับการประมวลผล • การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ • การประมวลผลข้อมูล และเครื่องมือ • การทำข้อมูลให้เป็นภาพ (data visualization)เช่น bar chart, scatter, histogram • การเลือกใช้แหล่งข้อมูล เช่น data.go.th,wolfram alpha, OECD.org, ตลาดหลักทรัพย์,world economic forum • คุณค่าของข้อมูลและกรณีศึกษา • กรณีศึกษาและวิธีการแก้ปัญหา	๒	๔

สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สรุปจำนวน ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ/ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				• ตัวอย่างปัญหา เช่น - รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ที่ดึงดูดความสนใจ และตรงตามความต้องการผู้ใช้ในแต่ละประเภท - การกำหนดตำแหน่งป้ายรถเมล์เพื่อลดเวลาเดินทาง และปัญหาการจราจร - สำรวจความต้องการรับประทานอาหารในชุมชน และเลือกขายอาหารที่จะได้กำไรสูงสุด - ออกแบบรายการอาหาร ๗ วัน สำหรับผู้ป่วย เบาหวาน		
		ว ๔.๒ ม.๖/๑ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศในการนำเสนอและ แบ่งปันข้อมูลอย่างปลอดภัย มีจริยธรรม และวิเคราะห์ การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี สารสนเทศที่มีผลต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และวัฒนธรรม		• การนำเสนอและแบ่งปันข้อมูล เช่น การเขียนบล็อก อีเมลวิดีโอ ภาพอินโฟกราฟิก • การนำเสนอและแบ่งปันข้อมูลอย่างปลอดภัย เช่น ระวังรั่วไหลของข้อมูลที่ตามมา เมื่อมีการแบ่งปันข้อมูลหรือเผยแพร่ข้อมูล ไม่สร้างความเดือดร้อนต่อตนเองและผู้อื่น • จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ • เทคโนโลยีเกิดใหม่แนวโน้มในอนาคตการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี • นวัตกรรมหรือเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน • อาชีพเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ • ผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และวัฒนธรรม	๒	๔

รวมตัวชี้วัด

รวมจำนวนข้อสอบรูปแบบปรนัย ๕ ตัวเลือก ๑ คำตอบ

รวมคะแนน

จำนวนเวลาที่ใช้สอบ

จำนวน ๔๒ ตัวชี้วัด

จำนวน ๕๐ ข้อ

จำนวน ๑๐๐ คะแนน

๖๐ นาที