

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 24 ข้อ (ข้อละ 2.36 คะแนน) รวม 56.64 คะแนน
2. รูปแบบปรนัย 5 ตัวเลือก 2 คำตอบ จำนวน 4 ข้อ (ข้อละ 2.75 คะแนน) รวม 11 คะแนน
3. รูปแบบหมวดสัมพันธ์กัน จำนวน 1 ข้อ (ข้อละ 2.36 คะแนน) รวม 2.36 คะแนน
4. รูปแบบอัตนัย จำนวน 1 ข้อ รวม 30 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
1 การอ่าน	ท 1.1 ใช้กระบวนการอ่านสร้างความรู้และความคิด เพื่อนำไปใช้ตัดสินใจ แก้ปัญหาในการดำเนินชีวิต และมีนิสัยรักการอ่าน	อ่านออกเสียงบทร้อยแก้ว และบทร้อยกรองเป็นทำนองเสนาะ ได้ถูกต้อง เข้าใจความหมายโดยตรงและความหมายโดยนัย จับใจความสำคัญของสิ่งที่อ่าน แสดงความคิดเห็น และข้อโต้แย้งเกี่ยวกับเรื่องที่อ่าน และเขียนกรอบแนวคิดผังความคิด ย่อความ เขียนรายงานจากสิ่งที่อ่านได้ วิเคราะห์ วิจัยอย่างมีเหตุผล ลำดับความอย่างมีขั้นตอน และความเป็นไปได้ของเรื่องที่อ่าน รวมทั้งประเมินความถูกต้องของข้อมูลที่ใช้สนับสนุนจากเรื่องที่อ่าน	เข้าใจความหมายโดยตรงและความหมายโดยนัย จับใจความสำคัญ และรายละเอียดของสิ่งที่อ่าน แสดงความคิดเห็น และข้อโต้แย้งเกี่ยวกับเรื่องที่อ่าน และเขียนกรอบแนวคิดผังความคิด ย่อความ เขียนรายงานจากสิ่งที่อ่านได้ วิเคราะห์ วิจัยอย่างมีเหตุผล ลำดับความอย่างมีขั้นตอน และความเป็นไปได้ของเรื่องที่อ่าน รวมทั้งประเมินความถูกต้องของข้อมูลที่ใช้สนับสนุนจากเรื่องที่อ่าน	ม.1/3	ระบุเหตุและผล และข้อเท็จจริงกับข้อคิดเห็นจากเรื่องที่อ่าน	9	<ul style="list-style-type: none"> การอ่านจับใจความจากรวมคดีและวรรณกรรมในหนังสือเรียน รวมทั้งบทเรียนจากกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ 	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (9 ข้อ)	21.24
				ม.3/2	ระบุความแตกต่างของคำที่มีความหมายโดยตรง และความหมายโดยนัย				
				ม.3/3	ระบุใจความสำคัญและรายละเอียดของข้อมูลที่สนับสนุนจากเรื่องที่อ่าน				
				ม.3/4	อ่านเรื่องต่าง ๆ แล้วเขียนกรอบแนวคิด ผังความคิด บันทึก ย่อความและรายงาน				
				ม.3/5	วิเคราะห์ วิจัย และประเมินเรื่องที่อ่าน โดยใช้กลวิธีการเปรียบเทียบ เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจได้ดีขึ้น				

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 24 ข้อ (ข้อละ 2.36 คะแนน) รวม 56.64 คะแนน
2. รูปแบบปรนัย 5 ตัวเลือก 2 คำตอบ จำนวน 4 ข้อ (ข้อละ 2.75 คะแนน) รวม 11 คะแนน
3. รูปแบบหมวดสัมพันธ์กัน จำนวน 1 ข้อ (ข้อละ 2.36 คะแนน) รวม 2.36 คะแนน
4. รูปแบบอัตนัย จำนวน 1 ข้อ รวม 30 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
1 การอ่าน (ต่อ)	ท 1.1 ใช้กระบวนการอ่านสร้างความรู้และความคิดเพื่อนำไปใช้ตัดสินใจแก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตและมีนิสัยรักการอ่าน	อ่านออกเสียงบทร้อยแก้วและบทร้อยกรองเป็นทำนองเสนาะได้ถูกต้อง เข้าใจความหมายโดยตรงและความหมายโดยนัย จับใจความสำคัญของสิ่งที่อ่าน แสดงความคิดเห็นและข้อโต้แย้งเกี่ยวกับเรื่องที่อ่าน และเขียนกรอบแนวคิดผังความคิด ย่อความเขียนรายงานจากสิ่งที่อ่านได้ วิเคราะห์ วิจัยอย่างมีเหตุผล ลำดับความอย่างมีขั้นตอน และความเป็นไปได้ของเรื่องที่อ่าน รวมทั้งประเมินความถูกต้องของข้อมูลที่ใช้สนับสนุนจากเรื่องที่อ่าน	เข้าใจความหมายโดยตรงและความหมายโดยนัย จับใจความสำคัญ และรายละเอียดของสิ่งที่อ่าน แสดงความคิดเห็น และข้อโต้แย้งเกี่ยวกับเรื่องที่อ่าน และเขียนกรอบแนวคิดผังความคิด ย่อความเขียนรายงานจากสิ่งที่อ่านได้ วิเคราะห์ วิจัยอย่างมีเหตุผล ลำดับความอย่างมีขั้นตอน และความเป็นไปได้ของเรื่องที่อ่าน รวมทั้งประเมินความถูกต้องของข้อมูลที่ใช้สนับสนุนจากเรื่องที่อ่าน	ม.3/6	ประเมินความถูกต้องของข้อมูลที่ใช้สนับสนุนในเรื่องที่อ่าน		<ul style="list-style-type: none"> • การอ่านจับใจความจากวรรณคดีและวรรณกรรมในหนังสือเรียน รวมทั้งบทเรียนจากกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ 		
				ม.3/7	วิจารณ์ความสมเหตุสมผล การลำดับความและความเป็นไปได้ของเรื่อง				
				ม.3/8	วิเคราะห์เพื่อแสดงความคิดเห็น โต้แย้งเกี่ยวกับเรื่องที่อ่าน				
				ม.3/9	ตีความและประเมินคุณค่าแนวคิดที่ได้จากงานเขียนอย่างหลากหลายเพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิต				
							<ul style="list-style-type: none"> • การอ่านตามความสนใจ เช่น <ul style="list-style-type: none"> - หนังสืออ่านนอกเวลา - หนังสืออ่านตามความสนใจและตามวัยของนักเรียน - หนังสืออ่านที่ครูและนักเรียนร่วมกันกำหนด 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 24 ข้อ (ข้อละ 2.36 คะแนน) รวม 56.64 คะแนน
2. รูปแบบปรนัย 5 ตัวเลือก 2 คำตอบ จำนวน 4 ข้อ (ข้อละ 2.75 คะแนน) รวม 11 คะแนน
3. รูปแบบหมวดสัมพันธ์กัน จำนวน 1 ข้อ (ข้อละ 2.36 คะแนน) รวม 2.36 คะแนน
4. รูปแบบอัตนัย จำนวน 1 ข้อ รวม 30 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
2 การเขียน	ท 2.1 ใช้กระบวนการเขียน เขียนสื่อสาร เขียนเรียงความ ย่อความ และเขียนเรื่องราวในรูปแบบต่างๆ เขียนรายงานข้อมูลสารสนเทศและรายงานการศึกษาค้นคว้าอย่างมีประสิทธิภาพ	เขียนสื่อสารด้วยลายมือที่อ่านง่ายชัดเจน ใช้ถ้อยคำได้ถูกต้องเหมาะสมตามระดับภาษา เขียนคำขวัญ คำคม คำอวยพรในโอกาสต่างๆ โฆษณา คติพจน์ สุนทรพจน์ ชิวประวัติ อัตชีวประวัติและประสบการณ์ต่างๆ เขียนย่อความ จดหมายกิจธุระแบบกรอกสมัครงาน เขียนวิเคราะห์ วิจารณ์ และแสดงความรู้ความคิดหรือโต้แย้งอย่างมีเหตุผล เขียนรายงานการศึกษาค้นคว้าและเขียนโครงงาน	ใช้ถ้อยคำได้ถูกต้องเหมาะสมตามระดับภาษา เขียนคำขวัญ คำคม คำอวยพรในโอกาสต่างๆ โฆษณา คติพจน์ สุนทรพจน์ ชิวประวัติ อัตชีวประวัติและประสบการณ์ต่างๆ เขียนย่อความ จดหมายกิจธุระแบบกรอกสมัครงาน เขียนวิเคราะห์ วิจารณ์ และแสดงความรู้ความคิดหรือโต้แย้งอย่างมีเหตุผล เขียนรายงานการศึกษาค้นคว้าและเขียนโครงงาน	ม.1/2	เขียนสื่อสารโดยใช้ถ้อยคำถูกต้อง ชัดเจน เหมาะสมและสละสลวย	7	<ul style="list-style-type: none"> • การเขียนแนะนำตนเอง หรือสถานที่สำคัญ • การเขียนเรียงความที่มีบรรยายโวหารและพรรณนาโวหาร • การเขียนเรียงความเกี่ยวกับประสบการณ์ • การเขียนจดหมายกิจธุระในชีวิตประจำวัน <ul style="list-style-type: none"> - จดหมายเชิญวิทยากร - จดหมายขอบคุณวิทยากร • การเขียนย่อความจากวรรณคดี และวรรณกรรมในหนังสือเรียน หรือสื่อต่าง ๆ • การเขียนอธิบาย ชี้แจง แสดงความคิดเห็น และโต้แย้งในเรื่องต่าง ๆ • การเขียนวิเคราะห์ วิจารณ์ และแสดงความรู้ ความคิดเห็น หรือโต้แย้งจากสื่อต่าง ๆ เช่น <ul style="list-style-type: none"> - บทโฆษณา - บทความทางวิชาการ 	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (7 ข้อ)	16.52
				ม.2/2	เขียนบรรยายและพรรณนา				
				ม.2/3	เขียนเรียงความ				
				ม.2/6	เขียนจดหมายกิจธุระ				
				ม.3/4	เขียนย่อความ				
				ม.3/6	เขียนอธิบาย ชี้แจง แสดงความคิดเห็นและโต้แย้งอย่างมีเหตุผล				
				ม.3/7	เขียนวิเคราะห์ วิจารณ์ และแสดงความรู้ ความคิดเห็น หรือโต้แย้งในเรื่องต่าง ๆ				

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 24 ข้อ (ข้อละ 2.36 คะแนน) รวม 56.64 คะแนน
2. รูปแบบปรนัย 5 ตัวเลือก 2 คำตอบ จำนวน 4 ข้อ (ข้อละ 2.75 คะแนน) รวม 11 คะแนน
3. รูปแบบหมวดสัมพันธ์กัน จำนวน 1 ข้อ (ข้อละ 2.36 คะแนน) รวม 2.36 คะแนน
4. รูปแบบอัตนัย จำนวน 1 ข้อ รวม 30 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
3 การฟัง การดู และ การพูด	ท 3.1 สามารถเลือกฟังและดูอย่างมีวิจารณญาณ และพูดแสดงความรู้ ความคิดความรู้สึกในโอกาสต่าง ๆ อย่างมี วิจารณญาณ และสร้างสรรค์	พุดแสดงความคิดเห็น วิเคราะห์ วิจารณ์ ประเมิน สิ่งที่ได้จากการฟังและดู นำข้อคิดไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน พุดรายงาน เรื่องหรือประเด็นที่ได้จาก การศึกษาค้นคว้าอย่างเป็น ระบบ มีศิลปะในการพุด พุดในโอกาสต่าง ๆ ได้ตรง ตามวัตถุประสงค์ และพุด โนม่น้าวอย่างมีเหตุผล นำเชื่อถือ รวมทั้งมีมารยาทใน การฟัง ดู และพุด	พุดแสดงความคิดเห็น วิเคราะห์ วิจารณ์ ประเมินสิ่งที่ได้จากการดู นำข้อคิดไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน พุดในโอกาสต่าง ๆ ได้ตรง ตามวัตถุประสงค์ และพุด โนม่น้าว อย่างมีเหตุผลนำเชื่อถือ	ม.2/2	วิเคราะห์ข้อเท็จจริงข้อคิดเห็น และความน่าเชื่อถือของ ข่าวสารจากสื่อต่าง ๆ	4	<ul style="list-style-type: none"> • การพุดสรุปความ พุดวิเคราะห์ และ วิจารณ์ พุดแสดงความรู้สึก และ ความคิดเห็นจากเรื่องที่ฟัง และดู • การพุดแสดงความคิดเห็น พุดวิเคราะห์ วิจารณ์ และประเมินค่าจากเรื่องที่ ฟังและดู • การพุดในโอกาสต่าง ๆ เช่น <ul style="list-style-type: none"> - การอภิปราย - การพุดโนมน้าวใจ 	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (4 ข้อ)	9.44
				ม.3/2	วิเคราะห์และวิจารณ์เรื่องที่ ฟัง และดู เพื่อนำข้อคิดมา ประยุกต์ใช้ในการดำเนิน ชีวิต				
				ม.3/4	พุดในโอกาสต่าง ๆ ได้ตรงตาม วัตถุประสงค์				
				ม.3/5	พุดโนมน้าวโดยนำเสนอ หลักฐานตามลำดับเนื้อหา อย่างมีเหตุผล และนำเชื่อถือ				

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 24 ข้อ (ข้อละ 2.36 คะแนน) รวม 56.64 คะแนน
2. รูปแบบปรนัย 5 ตัวเลือก 2 คำตอบ จำนวน 4 ข้อ (ข้อละ 2.75 คะแนน) รวม 11 คะแนน
3. รูปแบบหมวดสัมพันธ์กัน จำนวน 1 ข้อ (ข้อละ 2.36 คะแนน) รวม 2.36 คะแนน
4. รูปแบบอัตนัย จำนวน 1 ข้อ รวม 30 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
4 หลักการใช้ภาษาไทย	ท 4.1 เข้าใจธรรมชาติของภาษาและหลักภาษาไทย การเปลี่ยนแปลงของภาษา และพลังของภาษา ภูมิปัญญาทางภาษา และรักษาภาษาไทยไว้เป็นสมบัติของชาติ	เข้าใจและใช้คำราชาศัพท์ คำบาลี สันสกฤต คำภาษาถิ่น คำภาษาต่างประเทศอื่น ๆ คำทับศัพท์ และศัพท์บัญญัติ ในภาษาไทย วิเคราะห์ความแตกต่างในภาษาพูด ภาษาเขียน โครงสร้างของประโยครวม ประโยคซ้อน ลักษณะภาษาที่เป็นทางการ กึ่งทางการ และไม่เป็นทางการ และแต่งบท ร้อยกรองประเภทกลอนสุภาพ กาพย์ และโคลงสี่สุภาพ	เข้าใจและใช้คำราชาศัพท์คำบาลี สันสกฤต คำภาษาถิ่น คำภาษาต่างประเทศอื่น ๆ คำทับศัพท์ และศัพท์บัญญัติ ในภาษาไทยวิเคราะห์ ความแตกต่างในภาษาพูด ภาษาเขียนโครงสร้างของประโยครวม ประโยคซ้อน ลักษณะภาษาที่เป็นทางการ กึ่งทางการ และไม่เป็นทางการ และแต่งบทร้อยกรอง โคลงสี่สุภาพ	ม.1/3	วิเคราะห์ชนิดและหน้าที่ของคำในประโยค	8	<ul style="list-style-type: none"> • ชนิดและหน้าที่ของคำ • ส่วนภาษาไทยที่เป็นคำพ้องเพยและสุภาพ • สร้างคำสมาส • ลักษณะของประโยคในภาษาไทย <ul style="list-style-type: none"> - ประโยคสามัญ - ประโยครวม - ประโยคซ้อน • คำที่มาจากภาษาต่างประเทศ • ระดับภาษา • คำทับศัพท์ • คำศัพท์บัญญัติ • คำศัพท์ทางวิชาการและวิชาชีพ • หลักการแต่งโคลงสี่สุภาพ 	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (1 ข้อ) 5 ตัวเลือก 2 คำตอบ (4 ข้อ) หมวดสัมพันธ์กัน (1 ข้อ)	15.72
				ม.1/6	จำแนกและใช้สำนวนที่เป็นคำพ้องเพยและสุภาพ				
				ม.2/1	สร้างคำในภาษาไทย				
				ม.2/2	วิเคราะห์โครงสร้างประโยคสามัญ ประโยครวม และประโยคซ้อน				
				ม.3/1	จำแนกและใช้คำภาษาต่างประเทศที่ใช้ในภาษาไทย				
				ม.3/3	วิเคราะห์ระดับภาษา				
				ม.3/4	ใช้คำทับศัพท์ และศัพท์บัญญัติ				
				ม.3/6	แต่งบทร้อยกรอง				

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 24 ข้อ (ข้อละ 2.36 คะแนน) รวม 56.64 คะแนน
2. รูปแบบปรนัย 5 ตัวเลือก 2 คำตอบ จำนวน 4 ข้อ (ข้อละ 2.75 คะแนน) รวม 11 คะแนน
3. รูปแบบหมวดสัมพันธ์กัน จำนวน 1 ข้อ (ข้อละ 2.36 คะแนน) รวม 2.36 คะแนน
4. รูปแบบอัตนัย จำนวน 1 ข้อ รวม 30 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
5 วรรณคดี และ วรรณกรรม	ท 5.1 เข้าใจและแสดงความคิดเห็น วิเคราะห์วรรณคดี และวรรณกรรมไทย อย่างเห็นคุณค่า และนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง	สรุปเนื้อหาวรรณคดีและวรรณกรรมที่อ่านวิเคราะห์ ตัวละครสำคัญ วิถีชีวิตไทย และคุณค่าที่ได้รับ จากวรรณคดีวรรณกรรม และบทอาชยาน พร้อมทั้งสรุปความรู้ข้อคิดเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง	สรุปเนื้อหาวรรณคดีและวรรณกรรมที่อ่าน วิเคราะห์ตัวละครสำคัญวิถีชีวิตไทย และคุณค่าที่ได้รับจากวรรณคดีวรรณกรรม และบทอาชยาน พร้อมทั้งสรุปความรู้ข้อคิดเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง	ม.2/2	วิเคราะห์และวิจารณ์วรรณคดีวรรณกรรม และวรรณกรรมท้องถิ่นที่อ่าน พร้อมยกเหตุผลประกอบ	4	<ul style="list-style-type: none"> • การวิเคราะห์คุณค่าและข้อคิดจากวรรณคดีประเภทกลอน รวมทั้งวรรณคดีและวรรณกรรมที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับ <ul style="list-style-type: none"> - ขนบธรรมเนียมประเพณี และการยอพระเกียรติ - วรรณกรรมท้องถิ่นอื่น - เรื่องสั้น - สารคดี • การวิเคราะห์คุณค่าและข้อคิดจากวรรณคดีประเภทโคลงสี่สุภาพรวมทั้งวรรณคดีและวรรณกรรมที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับ <ul style="list-style-type: none"> - คำสอนและประวัติศาสตร์ - วรรณกรรมอาเซียน - เรื่องสั้น - สารคดี 	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (3 ข้อ)	7.08
				ม.3/1	สรุปเนื้อหาวรรณคดี วรรณกรรม และวรรณกรรมท้องถิ่นในระดับที่ยากยิ่งขึ้น				
				ม.3/2	วิเคราะห์วิถีไทยและคุณค่าจากวรรณคดี และวรรณกรรมที่อ่าน				
				ม.3/3	สรุปความรู้และข้อคิดจากการอ่านเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง				
รวม รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ						32	จำนวน (ข้อ)	24	56.64
รวม รูปแบบปรนัย 5 ตัวเลือก 2 คำตอบ								4	11.00
รวม รูปแบบหมวดสัมพันธ์กัน								1	2.36

ผังการสร้างข้อสอบ (Test Blueprint) O-NET ปีการศึกษา 2568 วิชาภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 24 ข้อ (ข้อละ 2.36 คะแนน) รวม 56.64 คะแนน
2. รูปแบบปรนัย 5 ตัวเลือก 2 คำตอบ จำนวน 4 ข้อ (ข้อละ 2.75 คะแนน) รวม 11 คะแนน
3. รูปแบบหมวดสัมพันธ์กัน จำนวน 1 ข้อ (ข้อละ 2.36 คะแนน) รวม 2.36 คะแนน
4. รูปแบบอัตนัย จำนวน 1 ข้อ รวม 30 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
การเขียน	ท 2.1 ใช้กระบวนการเขียน เขียนสื่อสาร เขียนเรียงความ ย่อความ และเขียนเรื่องราวในรูปแบบต่าง ๆ เขียนรายงานข้อมูลสารสนเทศและรายงานการศึกษาค้นคว้าอย่างมีประสิทธิภาพ	เขียนสื่อสารด้วยลายมือที่อ่านง่ายชัดเจน ใช้ถ้อยคำได้ถูกต้อง เหมาะสม ตามระดับภาษา เขียนคำขวัญ คำคม คำอวยพรในโอกาสต่าง ๆ โฆษณา คติพจน์ สุนทรพจน์ ชีวประวัติ อัตชีวประวัติ และประสบการณ์ต่าง ๆ เขียนย่อความ จดหมายกิจธุระ แบบกรอกสมัครงาน เขียนวิเคราะห์ วิจัย และแสดงความรู้ความคิด หรือโต้แย้งอย่าง มีเหตุผล เขียนรายงาน การศึกษาค้นคว้าและเขียนโครงการ	ใช้ถ้อยคำได้ถูกต้อง เหมาะสมตามระดับภาษา เขียนคำขวัญ คำคม คำอวยพรในโอกาสต่าง ๆ โฆษณา คติพจน์ สุนทรพจน์ ชีวประวัติ อัตชีวประวัติและประสบการณ์ต่าง ๆ เขียนย่อความ จดหมายกิจธุระ แบบกรอกสมัครงาน เขียนวิเคราะห์ วิจัย และแสดงความรู้ความคิด หรือโต้แย้งอย่าง มีเหตุผล เขียนรายงาน การศึกษาค้นคว้าและเขียนโครงการ	ม.3/4	เขียนย่อความ	3	<ul style="list-style-type: none"> • การเขียนย่อความจากวรรณคดี และวรรณกรรมในหนังสือเรียน หรือสื่อต่าง ๆ • การเขียนอธิบาย ชี้แจง แสดงความคิดเห็น และโต้แย้งในเรื่องต่าง ๆ • การเขียนวิเคราะห์ วิจัย และแสดงความรู้ ความคิดเห็น หรือโต้แย้งจากสื่อต่าง ๆ เช่น <ul style="list-style-type: none"> - บทโฆษณา - บทความทางวิชาการ 	อัตนัย เขียนตอบ 1 ข้อ	30
				ม.3/6	เขียนอธิบาย ชี้แจง แสดงความคิดเห็น และโต้แย้งอย่างมีเหตุผล				
				ม.3/7	เขียนวิเคราะห์ วิจัย และแสดงความรู้ ความคิดเห็น หรือโต้แย้งในเรื่องต่าง ๆ				
รูปแบบอัตนัย (ตัวชี้วัด)						3	จำนวน (ข้อ)	1	30
รวม รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ รูปแบบปรนัย 5 ตัวเลือก 2 คำตอบ รูปแบบหมวดสัมพันธ์กัน และรูปแบบอัตนัยเขียนตอบ (ตัวชี้วัด)						32	รวมจำนวนข้อทั้งหมด (ข้อ)	30	100
จำนวนเวลาที่ใช้สอบ 90 นาที									

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ (ข้อละ 3.125 คะแนน) รวม 96.875 คะแนน

2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ (ข้อละ 3.125 คะแนน) รวม 3.125 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
1 ภาษาเพื่อการสื่อสาร	ต 1.1 เข้าใจและตีความเรื่องที่ฟังและอ่านจากสื่อประเภทต่าง ๆ และแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล	ปฏิบัติตามคำขอร้อง คำแนะนำ คำชี้แจง และคำอธิบายที่ฟังและอ่าน อ่านออกเสียง ข้อความ ข่าว โฆษณา นิทาน และบทร้อยกรองสั้น ๆ ถูกต้องตามหลักการอ่าน ระบุ/เขียนสื่อที่ไม่ใช่ความเรียงรูปแบบต่าง ๆ สัมพันธ์กับประโยคและข้อความ ที่ฟัง หรืออ่าน เลือก/ระบุหัวข้อเรื่อง ใจความสำคัญ รายละเอียด สนับสนุน และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่ฟัง และอ่านจากสื่อประเภทต่าง ๆ พร้อมทั้งให้เหตุผลและยกตัวอย่างประกอบ	ระบุ/เขียนสื่อที่ไม่ใช่ความเรียงรูปแบบต่าง ๆ สัมพันธ์กับประโยคและข้อความที่ฟังหรืออ่าน เลือก/ระบุหัวข้อเรื่อง ใจความสำคัญรายละเอียด สนับสนุน และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่ฟังและอ่านจากสื่อประเภทต่าง ๆ พร้อมทั้งให้เหตุผลและยกตัวอย่างประกอบ	ม.3/1	ปฏิบัติตามคำขอร้อง คำแนะนำ คำชี้แจง และคำอธิบายที่ฟังและอ่าน	3	<ul style="list-style-type: none"> คำขอร้อง คำแนะนำ คำชี้แจง และคำอธิบายในการประดิษฐ์ การบอกทิศทาง บ่ายประกาศต่าง ๆ การใช้อุปกรณ์ - Passive Voice ที่ใช้ในโครงสร้างประโยคง่าย ๆ เช่น is/are + past participle คำสันธาน (conjunction) เช่น and/but/or/before/after/because etc. ตัวเชื่อม (connective words) เช่น First,...Second,...Third,... Fourth,... Next,... Then,... Finally,... etc. 	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (11 ข้อ) เรียงลำดับ (1 ข้อ)	37.50
				ม.3/3	ระบุและเขียนสื่อที่ไม่ใช่ความเรียงรูปแบบต่าง ๆ ให้สัมพันธ์กับประโยค และข้อความที่ฟังหรืออ่าน				

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ (ข้อละ 3.125 คะแนน) รวม 96.875 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ (ข้อละ 3.125 คะแนน) รวม 3.125 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
1 ภาษาเพื่อการสื่อสาร (ต่อ)	ต 1.1 เข้าใจและตีความเรื่องที่ฟังและอ่านจากสื่อประเภทต่าง ๆ และแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล	ปฏิบัติตามคำขอร้องคำแนะนำ คำชี้แจง และคำอธิบายที่ฟังและอ่าน อ่านออกเสียง ข้อความ ข่าว โฆษณา นิทาน และบทร้อยกรองสั้น ๆ ถูกต้องตามหลักการอ่าน ระบุ/เขียนสื่อที่ไม่ใช่ความเรียงรูปแบบต่าง ๆ สัมพันธ์กับประโยค และข้อความที่ฟัง หรืออ่าน เลือก/ระบุหัวข้อเรื่อง ใจความสำคัญ รายละเอียด สนับสนุน และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่ฟัง และอ่านจากสื่อประเภทต่าง ๆ พร้อมทั้งให้เหตุผลและยกตัวอย่างประกอบ	ระบุ/เขียนสื่อที่ไม่ใช่ความเรียงรูปแบบต่าง ๆ สัมพันธ์กับประโยคและข้อความที่ฟังหรืออ่าน เลือก/ระบุหัวข้อเรื่อง ใจความสำคัญรายละเอียด สนับสนุน และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่ฟังและอ่านจากสื่อประเภทต่าง ๆ พร้อมทั้งให้เหตุผลและยกตัวอย่างประกอบ	ม.3/4	เลือก/ระบุหัวข้อเรื่อง ใจความสำคัญรายละเอียด สนับสนุน และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ เรื่องที่ฟังและอ่านจากสื่อประเภทต่าง ๆ พร้อมทั้งให้เหตุผล และยกตัวอย่างประกอบ		<ul style="list-style-type: none"> • การจับใจความสำคัญ เช่น หัวข้อเรื่อง ใจความสำคัญ รายละเอียด สนับสนุน จากสื่อสิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น หนังสือพิมพ์ วารสาร วิทยุ โทรทัศน์ เว็บไซต์ บนอินเทอร์เน็ต • คำถามเกี่ยวกับใจความสำคัญของเรื่อง เช่น ใคร ทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร อย่างไร ทำไม ใช่หรือไม่ <ul style="list-style-type: none"> - Yes/No Question - Wh-Question - Or-Question etc. • ประโยคที่ใช้ในการแสดงความคิดเห็น การให้เหตุผลและการยกตัวอย่าง เช่น I think.../I feel.../I believe.../ I agree/disagree.../I don't believe.../I have no idea... <ul style="list-style-type: none"> - if clauses - so...that/such...that - คำสันธาน (conjunctions)and/but/or/because/so/before/after etc. - Infinitive pronouns: some, any, someone, anyone, everyone, one, ones etc. - Tenses: present simple/present continuous/ present perfect/ past simple/ future tense etc. - Simple sentence/ Compound sentence/ Complex sentence 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ (ข้อละ 3.125 คะแนน) รวม 96.875 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ (ข้อละ 3.125 คะแนน) รวม 3.125 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
1 ภาษาเพื่อการสื่อสาร	ต 1.2 มีทักษะการสื่อสารในทางภาษาในการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร แสดงความรู้สึกและความเห็นอย่างมีประสิทธิภาพ	สนทนาและเขียนโต้ตอบข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและเรื่องต่าง ๆ ใกล้ตัว ใกล้ตัวสถานการณ์ ข่าว เรื่องที่อยู่ในความสนใจของสังคม และสื่อสารอย่างต่อเนื่องและเหมาะสม ใช้คำขอร้อง คำชี้แจง และคำอธิบาย ให้คำแนะนำอย่างเหมาะสม พูดและเขียนแสดงความต้องการ เสนอและให้ความช่วยเหลือ ตอบรับและปฏิเสธการให้ความช่วยเหลือ พูดและเขียนเพื่อขอและให้ข้อมูล บรรยาย อธิบาย เปรียบเทียบ และแสดงความเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่ฟังหรืออ่านอย่างเหมาะสม พูดและเขียนบรรยายความรู้สึกและความคิดเห็นของตนเองเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ กิจกรรม ประสบการณ์ และข่าว/เหตุการณ์ พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบอย่างเหมาะสม	เขียนโต้ตอบข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและเรื่องต่าง ๆ ใกล้ตัว สถานการณ์ ข่าว เรื่องที่อยู่ในความสนใจของสังคม และสื่อสารอย่างต่อเนื่องและเหมาะสม ใช้คำขอร้อง คำชี้แจงและคำอธิบาย ให้คำแนะนำอย่างเหมาะสม พูดและเขียนแสดงความต้องการ เสนอและให้ความช่วยเหลือ ตอบรับ และปฏิเสธการให้ความช่วยเหลือ เขียนเพื่อขอและให้ข้อมูล บรรยาย อธิบาย เปรียบเทียบ และแสดงความเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่ฟังหรืออ่านอย่างเหมาะสม เขียนบรรยายความรู้สึกและความคิดเห็นของตนเองเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ กิจกรรมประสบการณ์ และข่าว/เหตุการณ์ พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบอย่างเหมาะสม	ม.3/1	สนทนาและเขียนโต้ตอบข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง เรื่องต่าง ๆ ใกล้ตัว สถานการณ์ ข่าว เรื่องที่อยู่ในความสนใจของสังคมและสื่อสารอย่างต่อเนื่องและเหมาะสม	5	<ul style="list-style-type: none"> ภาษาที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างบุคคล เช่น การทักทาย กล่าวลา ขอบคุณ ขอโทษ ชมเชย การพูดแทรกอย่างสุภาพ การชักชวน การแลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง เรื่องใกล้ตัว สถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน การสนทนา/เขียน ข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและบุคคลใกล้ตัว สถานการณ์ ข่าว เรื่องที่อยู่ในความสนใจในชีวิตประจำวัน คำขอร้อง คำแนะนำ คำชี้แจง คำอธิบายที่มีขึ้นตอนซับซ้อน ภาษาที่ใช้ในการแสดงความต้องการเสนอ และให้ความช่วยเหลือ ตอบรับและปฏิเสธการให้ความช่วยเหลือ ในสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น Please.../..., please./ I'd like.../I need.../ May/Can/ Could...?/Yes,../ Please do./Certainly./Yes, of course./ Sure./ Go right ahead./Need some help? / What can I do to help?/Would you like any help?/ I'm afraid.../I'm sorry, but.../Sorry,but... etc 	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (7 ข้อ)	21.875
				ม.3/2	ใช้คำขอร้อง ให้คำแนะนำ คำชี้แจง และคำอธิบายอย่างเหมาะสม				
				ม.3/3	พูดและเขียนแสดงความต้องการ เสนอและให้ความช่วยเหลือ ตอบรับ และปฏิเสธการให้ความช่วยเหลือในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างเหมาะสม				

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ (ข้อละ 3.125 คะแนน) รวม 96.875 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ (ข้อละ 3.125 คะแนน) รวม 3.125 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียด ตัวชี้วัด	สรุป จำนวน ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบ ข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
1 ภาษา เพื่อการ สื่อสาร (ต่อ)	ต 1.2 มีทักษะ การสื่อสาร ทางภาษาใน การแลกเปลี่ยน ข้อมูลข่าวสาร แสดงความรู้ สึก และความ คิดเห็นอย่าง มีประสิทธิภาพ	สนทนาและเขียนโต้ตอบข้อมูล เกี่ยวกับตนเองและเรื่องต่าง ๆ ใกล้ตัวสถานการณ์ ข่าว เรื่องที่อยู่ใน ความสนใจของสังคม และ สื่อสารอย่างต่อเนื่องและ เหมาะสม ใช้คำขอร้อง คำชี้แจงและ คำอธิบาย ให้คำแนะนำอย่าง เหมาะสม พูดและเขียนแสดง ความต้องการ เสนอและให้ ความช่วยเหลือ ตอบรับ และ ปฏิเสธการให้ความช่วยเหลือ พูด และเขียนเพื่อขอและให้ข้อมูล บรรยาย อธิบายเปรียบเทียบ และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ เรื่องที่ฟังหรืออ่านอย่างเหมาะสม พูดและเขียนบรรยายความรู้สึก และความคิดเห็นของตนเอง เกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ กิจกรรม ประสบการณ์ และข่าว/ เหตุการณ์ พร้อมทั้งให้เหตุผล ประกอบอย่างเหมาะสม	เขียนโต้ตอบข้อมูลเกี่ยวกับ ตนเองและเรื่องต่าง ๆ ใกล้ตัว สถานการณ์ ข่าว เรื่องที่อยู่ใน ความสนใจของสังคม และ สื่อสารอย่างต่อเนื่องและ เหมาะสม ใช้คำขอร้อง คำชี้แจง และคำอธิบาย ให้คำแนะนำ อย่างเหมาะสม เขียนแสดง ความต้องการ เสนอและให้ ความช่วยเหลือ ตอบรับ และ ปฏิเสธการให้ความช่วยเหลือ เขียนเพื่อขอและให้ข้อมูล บรรยาย อธิบายเปรียบเทียบ และแสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับเรื่องที่ฟังหรืออ่าน อย่างเหมาะสม เขียน บรรยายความรู้สึกและความ คิดเห็นของตนเองเกี่ยวกับ เรื่องต่าง ๆ กิจกรรม ประสบการณ์ และข่าว/เหตุการณ์ พร้อมทั้ง ให้เหตุผลประกอบอย่าง เหมาะสม	ม.3/4	พูดและเขียนเพื่อขอ และให้ข้อมูลอธิบาย เปรียบเทียบ และ แสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับเรื่องที่ฟังหรือ อ่านอย่างเหมาะสม		<ul style="list-style-type: none"> • คำศัพท์ สำนวน ประโยค และข้อความที่ใช้ในการขอ และให้ข้อมูลอธิบาย เปรียบเทียบ และแสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับเรื่องที่ฟังหรืออ่าน 		
				ม.3/5	พูดและเขียนบรรยาย ความรู้สึกและ ความคิดเห็นของตนเอง เกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ กิจกรรม ประสบการณ์ และข่าว/เหตุการณ์ พร้อมทั้งให้เหตุผล ประกอบอย่าง เหมาะสม				

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ (ข้อละ 3.125 คะแนน) รวม 96.875 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ (ข้อละ 3.125 คะแนน) รวม 3.125 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
1 ภาษาเพื่อการสื่อสาร	ต 1.3 นำเสนอข้อมูลข่าวสาร ความคิดรวบยอด และความคิดเห็นในเรื่องต่าง ๆ โดยการพูด และการเขียน	พูดและเขียนบรรยายเกี่ยวกับตนเอง ประสบการณ์ ข่าว/เหตุการณ์/เรื่อง/ประเด็นต่าง ๆ ที่อยู่ในความสนใจของสังคม พูดและเขียนสรุปใจความสำคัญ/แก่นสาระ หัวข้อเรื่องที่ได้จากการวิเคราะห์ เรื่อง/ข่าว/เหตุการณ์/สถานการณ์ที่อยู่ในความสนใจ พูดและเขียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรม ประสบการณ์ และเหตุการณ์ พร้อมให้เหตุผลประกอบ	เขียนบรรยายเกี่ยวกับตนเอง ประสบการณ์ ข่าว/เหตุการณ์/เรื่อง/ประเด็นต่าง ๆ ที่อยู่ในความสนใจของสังคม เขียนสรุปใจความสำคัญ/แก่นสาระ หัวข้อเรื่องที่ได้จากการวิเคราะห์ เรื่อง/ข่าว/เหตุการณ์/สถานการณ์ที่อยู่ในความสนใจ เขียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรม ประสบการณ์ และเหตุการณ์ พร้อมให้เหตุผลประกอบ	ม.3/1	พูดและเขียนบรรยายเกี่ยวกับตนเอง ประสบการณ์ ข่าว/เหตุการณ์/เรื่อง/ประเด็นต่าง ๆ ที่อยู่ในความสนใจของสังคม	3	<ul style="list-style-type: none"> • การบรรยายเกี่ยวกับตนเอง ประสบการณ์ ข่าว/เหตุการณ์/ประเด็นที่อยู่ในความสนใจของสังคม เช่น การเดินทาง การรับประทานอาหาร การเล่นกีฬา/ดนตรี การฟังเพลง การอ่านหนังสือ การท่องเที่ยว การศึกษา สภาพสังคม เศรษฐกิจ • การจับใจความสำคัญ/แก่นสาระ หัวข้อเรื่อง การวิเคราะห์ เรื่อง/ข่าว/เหตุการณ์/สถานการณ์ที่อยู่ในความสนใจ เช่น ประสบการณ์ เหตุการณ์ สถานการณ์ต่าง ๆ ภาพยนตร์ กีฬา ดนตรี เพลง • การแสดงความคิดเห็น และการให้เหตุผลประกอบเกี่ยวกับกิจกรรม ประสบการณ์ และเหตุการณ์ 	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (7 ข้อ)	21.875
				ม.3/2	พูดและเขียนสรุปใจความสำคัญ/แก่นสาระ หัวข้อเรื่องที่ได้จากการวิเคราะห์ เรื่อง/ข่าว/เหตุการณ์/สถานการณ์ที่อยู่ในความสนใจของสังคม				
				ม.3/3	พูดและเขียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรม ประสบการณ์ และเหตุการณ์ พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ				

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ (ข้อละ 3.125 คะแนน) รวม 96.875 คะแนน

2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ (ข้อละ 3.125 คะแนน) รวม 3.125 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุป จำนวน ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบ ข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
ภาษาและ วัฒนธรรม	ต 2.1 เข้าใจความสัมพันธ์ ระหว่างภาษากับวัฒนธรรม ของเจ้าของภาษาและนำไปใช้ได้ อย่างเหมาะสมกับกาลเทศะ	เลือกใช้ภาษา น้ำเสียง และกิริยาท่าทางเหมาะ กับบุคคลและโอกาสตาม มารยาทสังคม และวัฒนธรรม ของเจ้าของภาษา อธิบาย เกี่ยวกับชีวิตความเป็นอยู่ ขนบธรรมเนียม และประเพณี ของเจ้าของภาษา เข้าร่วม/ จัดกิจกรรม ทางภาษา และวัฒนธรรมตาม ความสนใจ	เลือกใช้ภาษา เหมาะกับบุคคล และโอกาสตามมารยาทสังคม และวัฒนธรรมของเจ้าของ ภาษาอธิบายเกี่ยวกับชีวิต ความเป็นอยู่ขนบธรรมเนียม และประเพณีของเจ้าของภาษา	ม.3/1	เลือกใช้ภาษา น้ำเสียง และกิริยาท่าทางเหมาะ กับบุคคลและโอกาส ตามมารยาทสังคม และวัฒนธรรมของ เจ้าของภาษา	2	<ul style="list-style-type: none"> • การเลือกใช้ภาษา น้ำเสียง และกิริยาท่าทางในการสนทนาตามมารยาทสังคมและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา เช่น การขอบคุณ ขอโทษ การชมเชย การใช้สีหน้าท่าทางประกอบการพูดขณะแนะนำตนเอง การสัมผัสมือ การโบกมือ การแสดงความรู้สึกชอบ/ไม่ชอบ การกล่าวอวยพร การแสดงอาการตอบรับหรือปฏิเสธ • ชีวิตความเป็นอยู่ ขนบธรรมเนียมและประเพณีของเจ้าของภาษา 	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (3 ข้อ)	6.25
				ม.3/2	อธิบายเกี่ยวกับชีวิต ความเป็นอยู่ ขนบธรรมเนียมและ ประเพณีของเจ้าของ ภาษา				

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ (ข้อละ 3.125 คะแนน) รวม 96.875 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ (ข้อละ 3.125 คะแนน) รวม 3.125 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุป จำนวน ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบ ข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
ภาษาและ วัฒนธรรม	ต 2.2 เข้าใจ ความเหมือน และความแตกต่าง ระหว่างภาษา และวัฒนธรรม ของเจ้าของภาษา กับภาษาและ วัฒนธรรมไทย และนำมาใช้ อย่างถูกต้อง และเหมาะสม	เปรียบเทียบ และอธิบายความ เหมือน และความแตกต่าง ระหว่างการออกเสียงประโยค ชนิดต่าง ๆ และการลำดับคำ ตามโครงสร้าง ประโยคของ ภาษาต่างประเทศ และภาษาไทย เปรียบเทียบและอธิบายความ เหมือนและความแตกต่าง ระหว่างชีวิต ความเป็นอยู่และ วัฒนธรรมของเจ้าของภาษา กับของไทย และนำไปใช้อย่าง เหมาะสม	เปรียบเทียบ และอธิบายความ เหมือนและความแตกต่างระหว่าง การออกเสียงประโยคชนิดต่าง ๆ และการลำดับคำ ตาม โครงสร้างประโยค ของ ภาษาต่างประเทศและ ภาษาไทย เปรียบเทียบและ อธิบายความเหมือนและความ แตกต่างระหว่างชีวิต ความเป็นอยู่ และวัฒนธรรมของเจ้าของ ภาษา กับของไทย และนำไปใช้ อย่างเหมาะสม	ม.3/1	เปรียบเทียบและอธิบายความ เหมือนและความแตกต่าง ระหว่างการออกเสียงประโยค ชนิดต่าง ๆ และการลำดับคำ ตามโครงสร้างประโยคของ ภาษาต่างประเทศ และภาษาไทย	2	<ul style="list-style-type: none"> • การเปรียบเทียบและการอธิบายความเหมือน และความแตกต่างระหว่างการออกเสียงประโยค ชนิดต่าง ๆ ของภาษาต่างประเทศและภาษาไทย • การใช้เครื่องหมายวรรคตอนและการลำดับคำ ตามโครงสร้างประโยคของภาษาต่างประเทศ และภาษาไทย 	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (3 ข้อ)	12.50
				ม.3/2	เปรียบเทียบและอธิบายความ เหมือน และความแตกต่าง ระหว่างชีวิตความเป็นอยู่ และ วัฒนธรรมของเจ้าของภาษา กับของไทยและนำไปใช้อย่าง เหมาะสม				
รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (ตัวชี้วัด)						-	จำนวน (ข้อ)	31	96.875
รูปแบบเรียงลำดับ (ตัวชี้วัด)						-		1	3.125
รวม รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ และรูปแบบเรียงลำดับ (ตัวชี้วัด)						15	รวมจำนวนทั้งหมด (ข้อ)	32	100
จำนวนเวลาที่ใช้สอบ 90 นาที									

หมายเหตุ มาตรฐาน ต 2.1 ตัวชี้วัด ม.3/1 เป็นตัวชี้วัดรวมของ มาตรฐาน ต1.2 ตัวชี้วัด 1, 2, 3, 4 และ 5

มาตรฐาน ต 2.1 ตัวชี้วัด ม.3/2 เป็นตัวชี้วัดรวมของ มาตรฐาน ต1.1 ตัวชี้วัด 4

มาตรฐาน ต 2.2 ตัวชี้วัด ม.3/1 เป็นตัวชี้วัดรวมของ มาตรฐาน ต1.2 ตัวชี้วัด 1, 2, 3, 4 และ 5 และมาตรฐาน ต 1.3 ตัวชี้วัด 1 2 และ 3

มาตรฐาน ต 2.2 ตัวชี้วัด ม.3/2 เป็นตัวชี้วัดรวมของ มาตรฐาน ต1.1 ตัวชี้วัด 4

จำนวนข้อสอบ 20 ข้อ ประกอบด้วยรูปแบบข้อสอบ 3 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 15 ข้อ ข้อละ 4.75 คะแนน รวม 71.25 คะแนน
2. รูปแบบระบายตัวเลขที่เป็นคำตอบ จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 6 คะแนน รวม 24 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 4.75 คะแนน รวม 4.75 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
1 จำนวนและพีชคณิต	ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวนระบบจำนวนการดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้	<ul style="list-style-type: none"> มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนจริง ความสัมพันธ์ของจำนวนจริง สมบัติของจำนวนจริง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง 	<ul style="list-style-type: none"> มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนจริง ความสัมพันธ์ของจำนวนจริง สมบัติของจำนวนจริง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และใช้ความรู้ ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง 	ม.1/3	เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง	3	อัตราส่วน <ul style="list-style-type: none"> อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน สัดส่วน การนำความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ไปใช้ในการแก้ปัญหา 	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (2 ข้อ)	15.50
				ม.2/1	เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง	จำนวนตรรกยะ	<ul style="list-style-type: none"> เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม การนำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญหา 	ตัวเลข (1 ข้อ)	
				ม.2/2	เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริง และใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง	จำนวนจริง	<ul style="list-style-type: none"> จำนวนอตรรกยะ จำนวนจริง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนตรรกยะ การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนจริงไปใช้ 		

จำนวนข้อสอบ 20 ข้อ ประกอบด้วยรูปแบบข้อสอบ 3 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 15 ข้อ ข้อละ 4.75 คะแนน รวม 71.25 คะแนน
2. รูปแบบบรรยายตัวเลขที่เป็นคำตอบ จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 6 คะแนน รวม 24 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 4.75 คะแนน รวม 4.75 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุป จำนวน ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบ ข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
1 จำนวน และ พีชคณิต (ต่อ)	ค 1.2 เข้าใจและ วิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับ และอนุกรม และนำไปใช้	<ul style="list-style-type: none"> • มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนจริง ความสัมพันธ์ของจำนวนจริง สมบัติของจำนวนจริง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง • มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง • มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง • มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง 	<ul style="list-style-type: none"> • มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนจริง ความสัมพันธ์ของจำนวนจริง สมบัติของจำนวนจริง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง • มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง • มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และใช้ความรู้ ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง • มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง 	ม.2/1	เข้าใจหลักการการดำเนินการของพหุนาม และใช้พหุนามในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	3	พหุนาม	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (2 ข้อ)	9.50
			ม.2/2	เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	การแยกตัวประกอบของพหุนาม				
			ม.3/2	เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	ฟังก์ชันกำลังสอง				
							<ul style="list-style-type: none"> • พหุนาม • การบวก การลบ และการคูณของพหุนาม • การหารพหุนามด้วยเอกนามที่มีผลหารเป็นพหุนาม 		
							<ul style="list-style-type: none"> • การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองโดยใช้ <ul style="list-style-type: none"> - สมบัติการแจกแจง - กำลังสองสมบูรณ์ - ผลต่างของกำลังสอง 		
							<ul style="list-style-type: none"> • กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง • การนำความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองไปใช้ในการแก้ปัญหา 		

จำนวนข้อสอบ 20 ข้อ ประกอบด้วยรูปแบบข้อสอบ 3 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 15 ข้อ ข้อละ 4.75 คะแนน รวม 71.25 คะแนน
2. รูปแบบระบายตัวเลขที่เป็นคำตอบ จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 6 คะแนน รวม 24 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 4.75 คะแนน รวม 4.75 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน	
1 จำนวน และ พีชคณิต (ต่อ)	ค 1.3 ใช้พจน์สมการและอสมการอธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้	<ul style="list-style-type: none"> มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนจริง ความสัมพันธ์ของจำนวนจริง สมบัติของจำนวนจริง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง 	<ul style="list-style-type: none"> มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนจริง ความสัมพันธ์ของจำนวนจริง สมบัติของจำนวนจริง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง 	ม.1/1	เข้าใจและใช้สมบัติของการเท่ากันและสมบัติของจำนวน เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	6	สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว <ul style="list-style-type: none"> สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในชีวิตจริง 	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (3 ข้อ) ระบายตัวเลข (1 ข้อ)	25	
				ม.1/2	เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง					สมการเชิงเส้นสองตัวแปร <ul style="list-style-type: none"> กราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้น สมการเชิงเส้นสองตัวแปร การนำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและกราฟของความสัมพันธ์เชิงเส้นไปใช้ในชีวิตจริง
				ม.1/3	เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง					

จำนวนข้อสอบ 20 ข้อ ประกอบด้วยรูปแบบข้อสอบ 3 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 15 ข้อ ข้อละ 4.75 คะแนน รวม 71.25 คะแนน
2. รูปแบบบรรยายตัวเลขที่เป็นคำตอบ จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 6 คะแนน รวม 24 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 4.75 คะแนน รวม 4.75 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุป จำนวน ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบ ข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
1 จำนวน และ พีชคณิต (ต่อ)	ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และ อสมการอธิบาย ความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหา ที่กำหนดให้	<ul style="list-style-type: none"> • มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนจริง ความสัมพันธ์ของจำนวนจริง สมบัติของจำนวนจริง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง • มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง • มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง • มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง 	<ul style="list-style-type: none"> • มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนจริง ความสัมพันธ์ของจำนวนจริง สมบัติของจำนวนจริง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง • มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง • มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง • มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง 	ม.3/1	เข้าใจและใช้สมบัติของการไม่เท่ากันเพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	<p>อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว</p> <ul style="list-style-type: none"> • อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว • การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว • การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา <p>สมการกำลังสองตัวแปรเดียว</p> <ul style="list-style-type: none"> • สมการกำลังสองตัวแปรเดียว • การแก้อสมการกำลังสองตัวแปรเดียว • การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้อสมการกำลังสองตัวแปรเดียวไปใช้ในการแก้ปัญหา <p>ระบบสมการ</p> <ul style="list-style-type: none"> • ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร • การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร • การนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหา 			
				ม.3/2	ประยุกต์ใช้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์				
				ม.3/3	ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์				

จำนวนข้อสอบ 20 ข้อ ประกอบด้วยรูปแบบข้อสอบ 3 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 15 ข้อ ข้อละ 4.75 คะแนน รวม 71.25 คะแนน
2. รูปแบบบรรยายตัวเลขที่เป็นคำตอบ จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 6 คะแนน รวม 24 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 4.75 คะแนน รวม 4.75 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุป จำนวน ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบ ข้อสอบ (จำนวน ข้อ)	คะแนน
การวัด และ เรขาคณิต	ค 2.1 เข้าใจพื้นฐาน เกี่ยวกับการวัด วัด และคาดคะเนขนาด ของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้	<ul style="list-style-type: none"> • มีความรู้ความเข้าใจทางเรขาคณิตและใช้เครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิต พลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง • มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ 	<ul style="list-style-type: none"> • มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต สองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ และรูปเรขาคณิตสามมิติ • มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก 	ม.2/1	ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	4	พื้นที่ผิว <ul style="list-style-type: none"> • การหาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก • การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกไปใช้ในการแก้ปัญหา 	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (2 ข้อ)	9.50
			<ul style="list-style-type: none"> • มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง • มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนาน รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ รูปสามเหลี่ยมคล้าย ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง 	ม.2/2	ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง				

จำนวนข้อสอบ 20 ข้อ ประกอบด้วยรูปแบบข้อสอบ 3 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 15 ข้อ ข้อละ 4.75 คะแนน รวม 71.25 คะแนน
2. รูปแบบระบายตัวเลขที่เป็นคำตอบ จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 6 คะแนน รวม 24 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 4.75 คะแนน รวม 4.75 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
2 การวัดและ เรขาคณิต (ต่อ)	ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดและนำไปใช้	<ul style="list-style-type: none"> มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมทรงกระบอก พีระมิดกรวย และทรงกลม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนาน รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ รูปสามเหลี่ยมคล้าย ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และบทกลับ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง 	<ul style="list-style-type: none"> มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต สองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนาน รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ รูปสามเหลี่ยมคล้าย ทฤษฎีบท พีทาโกรัสและบทกลับ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง 	ม.3/1	ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของพีระมิดกรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	3	พื้นที่ผิว <ul style="list-style-type: none"> การทำพื้นที่ผิวของพีระมิดกรวย และทรงกลม การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของพีระมิดกรวย และทรงกลมไปใช้ในการแก้ปัญหา 		

จำนวนข้อสอบ 20 ข้อ ประกอบด้วยรูปแบบข้อสอบ 3 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 15 ข้อ ข้อละ 4.75 คะแนน รวม 71.25 คะแนน
2. รูปแบบระบายตัวเลขที่เป็นคำตอบ จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 6 คะแนน รวม 24 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 4.75 คะแนน รวม 4.75 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
2 การวัดและ เรขาคณิต (ต่อ)	ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้	<ul style="list-style-type: none"> • มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง • มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติและนำความรู้ ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง • มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 	<ul style="list-style-type: none"> • มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 	ม.3/2	ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง		ปริมาตร <ul style="list-style-type: none"> • การหาปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลม • การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลมไปใช้ในการแก้ปัญหา 		

จำนวนข้อสอบ 20 ข้อ ประกอบด้วยรูปแบบข้อสอบ 3 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 15 ข้อ ข้อละ 4.75 คะแนน รวม 71.25 คะแนน
2. รูปแบบระบายตัวเลขที่เป็นคำตอบ จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 6 คะแนน รวม 24 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 4.75 คะแนน รวม 4.75 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุป จำนวน ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบ ข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน	
2 การวัดและ เรขาคณิต (ต่อ)	ค 2.2 เข้าใจและ วิเคราะห์รูป เรขาคณิต สมบัติ ของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิตและ ทฤษฎีบททาง เรขาคณิต และนำไปใช้	<ul style="list-style-type: none"> • มีความรู้ความเข้าใจทางเรขาคณิตและใช้เครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิต พลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง • มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ 	<ul style="list-style-type: none"> • มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต สองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ และรูปเรขาคณิตสามมิติ • มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง • มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนาน รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ รูปสามเหลี่ยมคล้าย ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง 	ม.1/2	เข้าใจและใช้ความรู้ทางเรขาคณิต ในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ และรูปเรขาคณิตสามมิติ	8	มิติสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิต <ul style="list-style-type: none"> • หน้าที่ดของรูปเรขาคณิตสามมิติ • ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ ที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ 	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (4 ข้อ) ระบายตัวเลข (1 ข้อ)	25	
				ม.2/2	นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์					เส้นขนาน <ul style="list-style-type: none"> • สมบัติเกี่ยวกับเส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม
				ม.2/3	เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง					การแปลงทางเรขาคณิต <ul style="list-style-type: none"> • การเลื่อนขนาน • การสะท้อน • การหมุน • การนำความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตไปใช้ในการแก้ปัญหา

จำนวนข้อสอบ 20 ข้อ ประกอบด้วยรูปแบบข้อสอบ 3 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 15 ข้อ ข้อละ 4.75 คะแนน รวม 71.25 คะแนน
2. รูปแบบระบายตัวเลขที่เป็นคำตอบ จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 6 คะแนน รวม 24 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 4.75 คะแนน รวม 4.75 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุป จำนวน ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบ ข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน	
การวัดและ เรขาคณิต (ต่อ)	ค 2.2 เข้าใจ และวิเคราะห์ รูปเรขาคณิต สมบัติของ รูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ ระหว่างรูป เรขาคณิต และทฤษฎี บททาง เรขาคณิต และนำไปใช้	<ul style="list-style-type: none"> • มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง • มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนาน รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ รูปสามเหลี่ยมคล้าย • ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง 	<ul style="list-style-type: none"> • มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง • มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง 	ม.2/4	เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	<ul style="list-style-type: none"> • ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม • การนำความรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการไปใช้ในการแก้ปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> • ทฤษฎีบทพีทาโกรัส • ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ • การนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับไปใช้ในการแก้ปัญหา 			
				ม.2/5	เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง					<ul style="list-style-type: none"> • ความคล้าย • รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน • การนำความรู้เกี่ยวกับความคล้ายไปใช้ในการแก้ปัญหา
				ม.3/1	เข้าใจและใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกันในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง					

จำนวนข้อสอบ 20 ข้อ ประกอบด้วยรูปแบบข้อสอบ 3 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 15 ข้อ ข้อละ 4.75 คะแนน รวม 71.25 คะแนน
2. รูปแบบระบายตัวเลขที่เป็นคำตอบ จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 6 คะแนน รวม 24 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 4.75 คะแนน รวม 4.75 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุป จำนวน ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบ ข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
2 การวัดและ เรขาคณิต (ต่อ)	ค 2.2 เข้าใจ และวิเคราะห์ รูปเรขาคณิต สมบัติของรูป เรขาคณิต ความสัมพันธ์ ระหว่างรูป เรขาคณิต และทฤษฎีบท ทางเรขาคณิต และนำไปใช้	<ul style="list-style-type: none"> • มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง • มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติและนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง • มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 	<ul style="list-style-type: none"> • มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 	ม.3/2	เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนตรีโกณมิติในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	อัตราส่วนตรีโกณมิติ <ul style="list-style-type: none"> • อัตราส่วนตรีโกณมิติ • การนำค่าอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30 องศา 45 องศา และ 60 องศา ไปใช้ในการแก้ปัญหา วงกลม <ul style="list-style-type: none"> • วงกลม คอร์ด และเส้นสัมผัส • ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม 			
				ม.3/3	เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์				

จำนวนข้อสอบ 20 ข้อ ประกอบด้วยรูปแบบข้อสอบ 3 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 15 ข้อ ข้อละ 4.75 คะแนน รวม 71.25 คะแนน
2. รูปแบบระบายตัวเลขที่เป็นคำตอบ จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 6 คะแนน รวม 24 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 4.75 คะแนน รวม 4.75 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
3 สถิติและความน่าจะเป็น	ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> มีความรู้ความเข้าใจทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมายข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล และแผนภาพกล่อง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ รวมทั้งนำเสนอสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความน่าจะเป็นและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง 	<ul style="list-style-type: none"> มีความรู้ความเข้าใจทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมายข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล และแผนภาพกล่อง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ รวมทั้งนำเสนอสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความน่าจะเป็นและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง 	ม.1/1	เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและแปลความหมายข้อมูล รวมทั้งนำเสนอสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	3	สถิติ <ul style="list-style-type: none"> การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล <ul style="list-style-type: none"> แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง กราฟเส้น แผนภูมิรูปร่างกลม การแปลความหมายข้อมูล การนำเสนอสถิติไปใช้ในชีวิตจริง 	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (1 ข้อ) ระบายตัวเลข (1 ข้อ)	10.75
				ม.2/1	เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำเสนอสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	สถิติ <ul style="list-style-type: none"> การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล <ul style="list-style-type: none"> แผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล การแปลความหมายผลลัพธ์ การนำเสนอสถิติไปใช้ในชีวิตจริง 			

จำนวนข้อสอบ 20 ข้อ ประกอบด้วยรูปแบบข้อสอบ 3 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 15 ข้อ ข้อละ 4.75 คะแนน รวม 71.25 คะแนน
2. รูปแบบระบายตัวเลขที่เป็นคำตอบ จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 6 คะแนน รวม 24 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 4.75 คะแนน รวม 4.75 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุป จำนวน ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบ ข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
3 สถิติและ ความน่าจะเป็น	ค 3.1 เข้าใจ กระบวนการ ทางสถิติ และ ใช้ความรู้ทาง สถิติ ในการ แก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> มีความรู้ความเข้าใจทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมายข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล และแผนภาพกล่อง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ รวมทั้งนำเสนอสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความน่าจะเป็นและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง 	<ul style="list-style-type: none"> มีความรู้ความเข้าใจทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมายข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล และแผนภาพกล่อง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ รวมทั้งนำเสนอสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความน่าจะเป็น และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง 	ม.3/1	เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพกล่อง และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำเสนอสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม		สถิติ <ul style="list-style-type: none"> ข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล - แผนภาพกล่อง การแปลความหมายผลลัพธ์ การนำเสนอสถิติไปใช้ในชีวิตจริง 		

จำนวนข้อสอบ 20 ข้อ ประกอบด้วยรูปแบบข้อสอบ 3 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 15 ข้อ ข้อละ 4.75 คะแนน รวม 71.25 คะแนน
2. รูปแบบระบายตัวเลขที่เป็นคำตอบ จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 6 คะแนน รวม 24 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 4.75 คะแนน รวม 4.75 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางฯ พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
3 สถิติและความน่าจะเป็น (ต่อ)	ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้	<ul style="list-style-type: none"> มีความรู้ความเข้าใจทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมายข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล และแผนภาพกล่อง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความน่าจะเป็นและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง 	<ul style="list-style-type: none"> มีความรู้ความเข้าใจทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมายข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล และแผนภาพกล่อง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความน่าจะเป็นและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง 	ม.3/1	เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่มและนำผลที่ได้ไปหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	1	ความน่าจะเป็น <ul style="list-style-type: none"> เหตุการณ์จากการทดลองสุ่ม ความน่าจะเป็น การนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้ในชีวิตจริง 	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (1 ข้อ)	4.75
รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (ตัวชี้วัด)						28	จำนวน (ข้อ)	15	71.25
รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน (ตัวชี้วัด)								1	4.75
รูปแบบระบายตัวเลขที่เป็นคำตอบ (ตัวชี้วัด)								4	24
รวม รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน และ รูปแบบระบายตัวเลขที่เป็นคำตอบ (ตัวชี้วัด)						28	รวมจำนวนทั้งหมด (ข้อ)	20	100
จำนวนเวลาที่ใช้สอบ 90 นาที									

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
1 วิทยาศาสตร์ ชีวภาพ	ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	เข้าใจปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศและการถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต	เข้าใจปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศและการถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต	ม.3/1	อธิบายปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจ	4	<ul style="list-style-type: none"> • ระบบนิเวศประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีชีวิต เช่น พืช สัตว์ จุลินทรีย์ และองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต เช่น แสง น้ำ อุณหภูมิ แร่ธาตุ แก๊ส องค์ประกอบเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์กัน เช่น พืชต้องการแสง น้ำ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในการสร้างอาหาร สัตว์ต้องการอาหาร และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการดำรงชีวิต เช่น อุณหภูมิ ความชื้น องค์ประกอบทั้งสองส่วนนี้จะต้องมีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม ระบบนิเวศจึงจะสามารถคงอยู่ต่อไปได้ • กลุ่มสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแบ่งตามหน้าที่ได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ สิ่งมีชีวิตทั้ง 3 กลุ่มนี้ มีความสัมพันธ์กัน ผู้ผลิตเป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารได้เอง โดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ผู้บริโภค เป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง และต้องกินผู้ผลิตหรือสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร เมื่อผู้ผลิตและผู้บริโภคตายลง จะถูกย่อยโดยผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ ซึ่งจะเปลี่ยนสารอินทรีย์เป็นสารอนินทรีย์กลับคืนสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการหมุนเวียนสารเป็นวัฏจักร จำนวนผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์จะต้องมีความเหมาะสม จึงทำให้กลุ่มสิ่งมีชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล 	เรียงลำดับ (1 ข้อ)	2.75
				ม.3/3	สร้างแบบจำลองในการอธิบาย การถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร				
				ม.3/4	อธิบายความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศ				
				ม.3/5	อธิบายการสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร				

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
							<ul style="list-style-type: none"> • พลังงานถูกถ่ายเทจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคลำดับต่าง ๆ รวมทั้งผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในรูปแบบสายใยอาหาร ที่ประกอบด้วยโซ่อาหารหลายโซ่ที่สัมพันธ์กัน ในการถ่ายเทพลังงานในโซ่อาหาร พลังงานที่ถูกถ่ายเทไปจะลดลงเรื่อย ๆ ตามลำดับของการบริโภค • การถ่ายเทพลังงานในระบบนิเวศ อาจทำให้มีสารพิษสะสมอยู่ในสิ่งมีชีวิตได้ จนอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และทำลายสมดุลในระบบนิเวศ ดังนั้นการดูแลรักษาระบบนิเวศให้เกิดความสมดุลและคงอยู่ตลอดไปจึงเป็นสิ่งสำคัญ 		
	ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ การดำรงชีวิตของพืช	เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ การดำรงชีวิตของพืช	ม.1/1	เปรียบเทียบรูปร่าง ลักษณะ และโครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ รวมทั้งบรรยายหน้าที่ของผนังเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม นิวเคลียส แวกิวโอล ไมโทคอนเดรีย และคลอโรพลาสต์	24	<ul style="list-style-type: none"> • เซลล์เป็นหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตบางชนิดมีเซลล์เพียงเซลล์เดียว เช่น อะมีบา พารามีเซียม ยีสต์ บางชนิดมีหลายเซลล์ เช่น พืช สัตว์ • โครงสร้างพื้นฐานที่พบทั้งในเซลล์พืชและสัตว์และสามารถสังเกตได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสง ได้แก่ เยื่อหุ้มเซลล์ ไซโทพลาซึม และนิวเคลียส โครงสร้างที่พบในเซลล์พืชแต่ไม่พบในเซลล์สัตว์ ได้แก่ ผนังเซลล์และคลอโรพลาสต์ • โครงสร้างต่าง ๆ ของเซลล์มีหน้าที่แตกต่างกัน <ul style="list-style-type: none"> - ผนังเซลล์ ทำหน้าที่ให้ความแข็งแรงแก่เซลล์ 	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (5 ข้อ)	13.75
				ม.1/2	ใช้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงศึกษาเซลล์และโครงสร้างต่าง ๆ ภายในเซลล์				

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
							<ul style="list-style-type: none"> - เยื่อหุ้มเซลล์ ทำหน้าที่ห่อหุ้มเซลล์และควบคุมการลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ - นิวเคลียส ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเซลล์ - ไซโทพลาสซึม มีออร์แกเนลล์ที่ทำหน้าที่แตกต่างกัน - แวกิวโอล ทำหน้าที่เก็บน้ำและสารต่าง ๆ - ไมโทคอนเดรีย ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงานแก่เซลล์ - คลอโรพลาสต์ เป็นแหล่งที่เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสง 		
				ม.1/5	อธิบายกระบวนการแพร่และออสโมซิสจากหลักฐานเชิงประจักษ์ และยกตัวอย่างการแพร่และออสโมซิสในชีวิตประจำวัน		<ul style="list-style-type: none"> • เซลล์มีการนำสารเข้าสู่เซลล์ เพื่อใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ของเซลล์ และมีการจัดสารบางอย่างที่เซลล์ไม่ต้องการออกนอกเซลล์ การนำสารเข้าและออกจากเซลล์มีหลายวิธี เช่น การแพร่ เป็นการเคลื่อนที่ของสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารสูงไปสู่บริเวณที่มีความเข้มข้นของสารต่ำ ส่วนออสโมซิส เป็นการแพร่ของน้ำผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ จากด้านที่มีความเข้มข้นของสารละลายต่ำไปยังด้านที่มีความเข้มข้นของสารละลายสูงกว่า 		
				ม.1/6	ระบุปัจจัยที่จำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสงและผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ด้วยแสงโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์		<ul style="list-style-type: none"> • กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชที่เกิดขึ้นในคลอโรพลาสต์ จำเป็นต้องใช้แสง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ คลอโรฟิลล์ และน้ำ ผลผลิตที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง ได้แก่ น้ำตาล และแก๊สออกซิเจน 		
				ม.1/9	บรรยายลักษณะและหน้าที่ของไซเล็มและโฟลเอ็ม				

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				ม.1/10	เขียนแผนภาพที่บรรยายทิศทางการลำเลียงสารในไซเล็มและโฟลเอ็มของพืช		<ul style="list-style-type: none"> พืชมีไซเล็มและโฟลเอ็ม ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อมีลักษณะคล้ายท่อ เรียงตัวกันเป็นกลุ่มเฉพาะที่ โดยไซเล็มทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร มีทิศทางการลำเลียงจากรากไปสู่ลำต้น ใบ และส่วนต่าง ๆ ของพืช เพื่อใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง รวมถึงกระบวนการอื่น ๆ ส่วนโฟลเอ็มทำหน้าที่ลำเลียงอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง มีทิศทางการลำเลียงจากบริเวณที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของพืช 		
				ม.1/11	อธิบายการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และไม่อาศัยเพศของพืชดอก		<ul style="list-style-type: none"> พืชดอกทุกชนิดสามารถสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้ และบางชนิดสามารถสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้ 		
				ม.1/12	อธิบายลักษณะโครงสร้างของดอกที่มีส่วนทำให้เกิดการถ่ายละอองเรณู รวมทั้งบรรยายการปฏิสนธิของพืชดอก การเกิดผลและเมล็ด การกระจายเมล็ดและการงอกของเมล็ด		<ul style="list-style-type: none"> การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเป็นการสืบพันธุ์ที่มีการผสมกันของสเปิร์มกับเซลล์ไข่ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกเกิดขึ้นที่ดอก โดยภายในอับเรณูของส่วนเกสรเพศผู้มีเรณู ซึ่งทำหน้าที่สร้างสเปิร์ม ภายในออวุลของส่วนเกสรเพศเมียมีถุงเอ็มบริโอ ทำหน้าที่สร้างเซลล์ไข่ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เป็นการสืบพันธุ์ที่พืชต้นใหม่ไม่ได้เกิดจากการปฏิสนธิระหว่างสเปิร์มกับเซลล์ไข่ แต่เกิดจากส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ราก ลำต้น ใบ มีการเจริญเติบโตและพัฒนาขึ้นมาเป็นต้นใหม่ได้ 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
							<ul style="list-style-type: none"> • การถ่ายเรณู คือ การเคลื่อนย้ายของเรณูจากอับเรณูไปยังยอดเกสรเพศเมีย ซึ่งเกี่ยวข้องกับลักษณะและโครงสร้างของดอก เช่น สีของกลีบดอก ตำแหน่งของเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย โดยมีสิ่งที่จะช่วยในการถ่ายเรณู เช่น แมลง ลม • การถ่ายเรณูจะนำไปสู่การปฏิสนธิ ซึ่งจะเกิดขึ้นที่ถุงเอ็มบริโอภายในออวูล หลังการปฏิสนธิจะได้ไซโกตและเอนโดสเปิร์ม ไซโกตจะพัฒนาต่อไปเป็นเอ็มบริโอ ออวูลพัฒนาไปเป็นเมล็ด และรังไข่พัฒนาไปเป็นผล • ผลและเมล็ดมีการกระจายออกจากต้นเดิม โดยวิธีการต่าง ๆ เมื่อเมล็ดไปตกในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม จะเกิดการงอกของเมล็ด โดยเอ็มบริโอภายในเมล็ดจะเจริญออกมา โดยระยะแรกจะอาศัยอาหารที่สะสมภายในเมล็ด จนกระทั่งใบแท้พัฒนา จนสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้เต็มที่ และสร้างอาหารได้เองตามปกติ 		
				ม.2/1	ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ		<ul style="list-style-type: none"> • ระบบหายใจมีอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ จมูก ท่อลม ปอด กะบังลม และกระดูกซี่โครง 		
				ม.2/2	อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออก โดยใช้แบบจำลอง รวมทั้งอธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส		<ul style="list-style-type: none"> • มนุษย์หายใจเข้า เพื่อนำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกาย เพื่อนำไปใช้ในเซลล์ และหายใจออกเพื่อกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				ม.2/3	ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหายใจ โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติ		<ul style="list-style-type: none"> • อากาศเคลื่อนที่เข้าและออกจากปอดได้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงปริมาตรและความดันของอากาศภายในช่องอกซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของกะบังลม และกระดูกซี่โครง • การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในร่างกาย เกิดขึ้นบริเวณถุงลมในปอดที่หลอดเลือดฝอยที่ถุงลม และระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเนื้อเยื่อ • การสูบบุหรี่ การสูดอากาศที่มีสารปนเปื้อน และการเป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจบางโรค อาจทำให้เกิดโรคถุงลมโป่งพอง ซึ่งส่งผลให้ความจุอากาศของปอดลดลง ดังนั้นจึงควรดูแลรักษากระบบหายใจ ให้ทำหน้าที่เป็นปกติ 		
				ม.2/4	ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต		<ul style="list-style-type: none"> • ระบบขับถ่ายมีอวัยวะที่เกี่ยวข้อง คือ ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ โดยมีไตทำหน้าที่กำจัดของเสีย เช่น ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก รวมทั้งสารที่ร่างกายไม่ต้องการออกจากเลือด และควบคุมสารที่มีมากหรือน้อยเกินไป เช่น น้ำ โดยขับออกมาในรูปปัสสาวะ 		
				ม.2/5	ตระหนักถึงความสำคัญของระบบขับถ่าย ในการกำจัดของเสียทางไต โดยการบอกแนวทางในการปฏิบัติตนที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ		<ul style="list-style-type: none"> • การเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม เช่น รับประทานอาหารที่ไม่มีรสเค็มจัด การดื่มน้ำสะอาดให้เพียงพอ เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				ม.2/6	บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือด และเลือด		<ul style="list-style-type: none"> • ระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วย หัวใจ หลอดเลือด และเลือด • หัวใจของมนุษย์แบ่งเป็น 4 ห้อง ได้แก่ หัวใจห้องบน 2 ห้อง และห้องล่าง 2 ห้อง ระหว่างหัวใจห้องบนและหัวใจห้องล่างมีลิ้นหัวใจกั้น • หลอดเลือด แบ่งเป็น หลอดเลือดอาร์เตอรี หลอดเลือดเวน หลอดเลือดฝอย ซึ่งมีโครงสร้างต่างกัน • เลือด ประกอบด้วย เซลล์เม็ดเลือด เกล็ดเลือด และพลาสมา • การบีบและคลายตัวของหัวใจทำให้เลือดหมุนเวียนและลำเลียงสารอาหาร แก๊ส ของเสีย และสารอื่น ๆ ไปยังอวัยวะและเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย • เลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูงจะออกจากหัวใจไปยังเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย ขณะเดียวกันแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ จากเซลล์จะแพร่เข้าสู่เลือดและลำเลียงกลับเข้าสู่หัวใจและถูกส่งไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด 		
				ม.2/7	อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด โดยใช้แบบจำลอง				

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				ม.2/9	ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหมุนเวียนเลือด โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือดให้ทำงานเป็นปกติ		<ul style="list-style-type: none"> • ชีพจรบอกถึงจังหวะการเต้นของหัวใจ ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจในขณะที่ปกติและหลังจากทำกิจกรรมต่าง ๆ จะแตกต่างกัน ส่วนความดันเลือด ระบบหมุนเวียนเลือดเกิดจากการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด • อัตราการเต้นของหัวใจมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคล คนที่เป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดจะส่งผลทำให้หัวใจสูบฉีดเลือดไม่เป็นปกติ • การออกกำลังกาย การเลือกรับประทานอาหาร การพักผ่อน และการรักษาภาวะอารมณ์ให้เป็นปกติ จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการดูแลรักษากระบบหมุนเวียนเลือดให้เป็นปกติ 		
				ม.2/10	ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของร่างกาย		<ul style="list-style-type: none"> • ระบบประสาทส่วนกลาง ประกอบด้วยสมอง และไขสันหลัง จะทำหน้าที่ร่วมกับเส้นประสาทซึ่งเป็นระบบประสาทรอบนอก ในการควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ รวมถึงการแสดงพฤติกรรมเพื่อการตอบสนองต่อสิ่งเร้า 		
				ม.2/11	ตระหนักถึงความสำคัญของระบบประสาท โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษา รวมถึงการป้องกันการกระทบกระเทือนและอันตรายต่อสมองและไขสันหลัง		<ul style="list-style-type: none"> • เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นหน่วยรับความรู้สึก จะเกิดกระแสประสาทส่งไปตามเซลล์ประสาทรับความรู้สึก ไปยังระบบประสาทส่วนกลาง แล้วส่งกระแสประสาทมาตามเซลล์ประสาทสั่งการ ไปยังหน่วยปฏิบัติงาน เช่น กล้ามเนื้อ 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
							<ul style="list-style-type: none"> • ระบบประสาทเป็นระบบที่มีความซับซ้อนและมีความสัมพันธ์กับทุกระบบในร่างกาย ดังนั้น จึงควรป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่กระทบกระเทือนต่อสมอง หลีกเลี่ยงการใช้สารเสพติด หลีกเลี่ยงภาวะเครียด และรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ เพื่อดูแลรักษาระบบประสาทให้ทำงานเป็นปกติ 		
				ม.2/12	ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิง โดยใช้แบบจำลอง		<ul style="list-style-type: none"> • มนุษย์มีระบบสืบพันธุ์ที่ประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่เฉพาะ โดยรังไข่ในเพศหญิงจะทำหน้าที่ผลิตเซลล์ไข่ ส่วนอัมพะในเพศชายจะทำหน้าที่สร้างเซลล์อสุจิ 		
				ม.2/13	อธิบายผลของฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว		<ul style="list-style-type: none"> • ฮอร์โมนเพศทำหน้าที่ควบคุมการแสดงออกของลักษณะทางเพศที่แตกต่างกัน เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว จะมีการสร้างเซลล์ไข่และเซลล์อสุจิ การตกไข่ การมีรอบเดือน และถ้ามีการปฏิสนธิของเซลล์ไข่และเซลล์อสุจิจะทำให้เกิดการตั้งครรภ์ 		
				ม.2/14	ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว โดยการดูแลรักษาร่างกายและจิตใจของตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง		<ul style="list-style-type: none"> • การมีประจำเดือน มีความสัมพันธ์กับการตกไข่โดยเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนเพศหญิง 		
				ม.2/15	อธิบายการตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และการพัฒนาของไซโกต จนคลอดเป็นทารก		<ul style="list-style-type: none"> • เมื่อเพศหญิงมีการตกไข่และเซลล์ไข่ได้รับการปฏิสนธิกับเซลล์อสุจิจะทำให้ได้ไซโกต ไซโกตจะเจริญเป็นเอ็มบริโอและฟัฒนจนกระทั่งคลอดเป็นทารก ผนังด้านในมดลูกรวมทั้งหมดจะสลายตัวและหลุดลอกออก เรียกว่า ประจำเดือน 		
				ม.2/16	เลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด				

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				ม.2/17	ตระหนักถึงผลกระทบของการตั้งครุภักก่อนวัยอันควร โดยการประพฤติตนให้เหมาะสม		<ul style="list-style-type: none"> • การคุมกำเนิดเป็นวิธีป้องกันไม่ให้เกิดการตั้งครุภัก โดยป้องกันไม่ให้เกิดการปฏิสนธิหรือไม่ให้มีการฝังตัวของเอ็มบริโอ ซึ่งมีหลายวิธี เช่น การใช้ถุงยางอนามัย การกินยาคุมกำเนิด 		
	ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	เข้าใจการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซม และตัวอย่างโรคที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ	เข้าใจการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซม และตัวอย่างโรคที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ	ม.3/1	อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม โดยใช้แบบจำลอง	8	<ul style="list-style-type: none"> • ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตสามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่งได้ โดยมียีนเป็นหน่วยควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม • โครโมโซมประกอบด้วย ดีเอ็นเอ และโปรตีน ขดอยู่ในนิวเคลียส ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซมมีความสัมพันธ์กัน โดยบางส่วนของดีเอ็นเอทำหน้าที่เป็นยีนที่กำหนดลักษณะของสิ่งมีชีวิต • สิ่งมีชีวิตที่มีโครโมโซม 2 ชุด โครโมโซมที่เป็นคู่กัน มีการเรียงลำดับของยีนบนโครโมโซมเหมือนกัน เรียกว่า ฮอโมโลกัสโครโมโซม ยีนหนึ่งที่อยู่บนคู่ฮอโมโลกัสโครโมโซม อาจมีรูปแบบแตกต่างกัน เรียกแต่ละรูปแบบของยีนที่ต่างกันว่า แอลลีล ซึ่งการเข้าคู่กันของแอลลีลต่าง ๆ อาจส่งผลทำให้สิ่งมีชีวิตมีลักษณะที่แตกต่างกันได้ • สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีจำนวนโครโมโซมคงที่ มนุษย์มีจำนวนโครโมโซม 23 คู่ เป็นออโตโซม 22 คู่ และโครโมโซมเพศ 1 คู่ เพศหญิงมีโครโมโซมเพศเป็น XX เพศชายมีโครโมโซมเพศเป็น XY 	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (2 ข้อ) เลือกตอบเชิงซ้อน (1 ข้อ)	9.50

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				ม.3/3	อธิบายการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูก และคำนวณอัตราส่วนการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่นลูก		<ul style="list-style-type: none"> • เมนเดลได้ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของต้นถั่วชนิดหนึ่ง และนำมาสู่หลักการพื้นฐานของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต • สิ่งมีชีวิตที่มีโครโมโซมเป็น 2 ชุด ยีนแต่ละตำแหน่งบนฮอโมโลกัสโครโมโซมมี 2 แอลลีล โดยแอลลีลหนึ่งมาจากพ่อ และอีกแอลลีลมาจากแม่ ซึ่งอาจมีรูปแบบเดียวกัน หรือแตกต่างกัน แอลลีลที่ต่างกันนี้ แอลลีลหนึ่งอาจมีการแสดงออกข่มอีกแอลลีลหนึ่งได้ เรียกแอลลีลนั้นว่าเป็นแอลลีลเด่น ส่วนแอลลีลที่ถูกข่มอย่างสมบูรณ์ เรียกว่าเป็นแอลลีลด้อย • เมื่อมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ แอลลีลที่เป็นคู่กันในแต่ละฮอโมโลกัสโครโมโซมจะแยกจากกันไปสู่อเซลล์สืบพันธุ์แต่ละเซลล์ โดยแต่ละเซลล์สืบพันธุ์จะได้รับเพียง 1 แอลลีล และจะเข้ามาคู่กับแอลลีลที่ตำแหน่งเดียวกันของอีกเซลล์สืบพันธุ์หนึ่ง เมื่อเกิดการปฏิสนธิจนเกิดเป็นจีโนไทป์และแสดงฟีโนไทป์ในรุ่นลูก 		
				ม.3/4	อธิบายความแตกต่างของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส		<ul style="list-style-type: none"> • กระบวนการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตมี 2 แบบ คือ ไมโทซิส และไมโอซิส • ไมโทซิส เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ร่างกาย ผลจากการแบ่งจะได้เซลล์ใหม่ 2 เซลล์ที่มีลักษณะและจำนวนโครโมโซมเหมือนเซลล์ตั้งต้น 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
							<ul style="list-style-type: none"> • ไมโอซิส เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ผลจากการแบ่งจะได้เซลล์ใหม่ 4 เซลล์ที่มีจำนวนโครโมโซมเป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์ตั้งต้น เมื่อเกิดการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์ ลูกจะได้รับการถ่ายทอดโครโมโซมชุดหนึ่งจากพ่อและอีกชุดหนึ่งจากแม่ จึงเป็นผลให้รุ่นลูกมีจำนวนโครโมโซมเท่ากับรุ่นพ่อแม่ และจะคงที่ในทุก ๆ รุ่น 		
				ม.3/5	บอกได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซมอาจทำให้เกิดโรคทางพันธุกรรม พร้อมทั้งยกตัวอย่างโรคทางพันธุกรรม		<ul style="list-style-type: none"> • การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซม ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต เช่น โรคธาลัสซีเมียเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของยีนกลุ่มอาการดาวน์เกิดจากการเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซม • โรคทางพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่ลูกได้ ดังนั้นก่อนแต่งงานและมีบุตรจึงควรป้องกันโดยการตรวจและวินิจฉัยภาวะเสี่ยงจากการถ่ายทอดโรคทางพันธุกรรม 		
				ม.3/7	อธิบายการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม และผลกระทบที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้		<ul style="list-style-type: none"> • มนุษย์เปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติ เพื่อให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตามต้องการ เรียกสิ่งมีชีวิตนี้ว่า สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				ม.3/8	ตระหนักถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยการเผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีข้อมูลสนับสนุน		<ul style="list-style-type: none"> ในปัจจุบันมนุษย์มีการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรมเป็นจำนวนมาก เช่น การผลิตอาหาร การผลิตยารักษาโรค การเกษตร อย่างไรก็ตามยังมีความกังวลเกี่ยวกับผลกระทบของสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ซึ่งยังทำการติดตามศึกษาผลกระทบดังกล่าว 		
				ม.3/9	เปรียบเทียบความหลากหลายทางชีวภาพในระดับชนิดสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศต่าง ๆ		<ul style="list-style-type: none"> ความหลากหลายทางชีวภาพมี 3 ระดับ ได้แก่ ความหลากหลายของระบบนิเวศ ความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต และความหลากหลายทางพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพนี้มีความสำคัญต่อการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ ระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงจะรักษาสมดุลได้ดีกว่า ระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพต่ำกว่า นอกจากนี้ ความหลากหลายทางชีวภาพยังมีความสำคัญต่อมนุษย์ในด้านต่าง ๆ เช่น ใช้เป็นอาหาร ยารักษาโรค วัสดุดิบในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ดังนั้น จึงเป็นหน้าที่ของทุกคนในการดูแลรักษาความหลากหลาย ทางชีวภาพให้คงอยู่ 		
				ม.3/10	อธิบายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อการรักษาสมดุลของระบบนิเวศและต่อมนุษย์				

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
วิทยาศาสตร์ กายภาพ	ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะ ของสสาร การเกิดสสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี	เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของธาตุ สารละลาย สารบริสุทธิ์ สารผสม หลักการแยกสาร การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบสถานะ การเกิดสสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี และสมบัติทางกายภาพ และการใช้ประโยชน์ของวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม	เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของธาตุ สารละลาย สารบริสุทธิ์ สารผสม หลักการแยกสาร การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบสถานะ การเกิดสสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี และสมบัติทางกายภาพ และการใช้ประโยชน์ของวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม	ม.1/1	อธิบายสมบัติทางกายภาพบางประการของธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสังเกตและการทดสอบ และใช้สารสนเทศที่ได้จากแหล่ง ข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งจัดกลุ่มธาตุเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ	18	<ul style="list-style-type: none"> • ธาตุแต่ละชนิดมีสมบัติเฉพาะตัวและมีสมบัติทางกายภาพบางประการเหมือนกันและบางประการต่างกัน ซึ่งสามารถนำมาจัดกลุ่มธาตุเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ธาตุโลหะมีจุดเดือด จุดหลอมเหลวสูง มีผิวมันวาว นำความร้อน นำไฟฟ้า ดึงเป็นเส้นหรือตีเป็นแผ่นบาง ๆ ได้ และมีความหนาแน่นทั้งสูงและต่ำ ธาตุอโลหะมีจุดเดือด จุดหลอมเหลวต่ำ มีผิวไม่มันวาว ไม่นำความร้อน ไม่นำไฟฟ้า เปราะ แตกหักง่าย และมีความหนาแน่นต่ำ ธาตุกึ่งโลหะมีสมบัติบางประการเหมือนโลหะ และสมบัติบางประการเหมือนอโลหะ • ธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ที่สามารถแผ่รังสีได้จัดเป็นธาตุกัมมันตรังสี • ธาตุมีทั้งประโยชน์และโทษ การใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสี ควรคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม • สารบริสุทธิ์ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียว ส่วนสารผสมประกอบด้วยสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป สารบริสุทธิ์แต่ละชนิดมีสมบัติบางประการที่เป็นค่าเฉพาะตัว เช่น จุดเดือดและจุดหลอมเหลวคงที่ แต่สารผสมมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวไม่คงที่ขึ้นอยู่กับชนิดและสัดส่วนของสารที่ผสมอยู่ด้วยกัน 	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ 5 ข้อ	13.75
				ม.1/2	วิเคราะห์ผลจากการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี ที่มีต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม จากข้อมูลที่รวบรวมได้				
				ม.1/4	เปรียบเทียบจุดเดือด จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม โดยการวัดอุณหภูมิ เขียนกราฟ แปลความหมายข้อมูลจากกราฟ หรือสารสนเทศ				

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				ม.1/5	อธิบายและเปรียบเทียบความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม		<ul style="list-style-type: none"> • สารบริสุทธิ์แต่ละชนิดมีความหนาแน่น หรือมวลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรคงที่ เป็นค่าเฉพาะของสารนั้น ณ สถานะและอุณหภูมิหนึ่ง แต่สารผสมมีความหนาแน่นไม่คงที่ขึ้นอยู่กับชนิดและสัดส่วนของสารที่ผสมอยู่ด้วยกัน • สารบริสุทธิ์แบ่งออกเป็นธาตุและสารประกอบธาตุ ประกอบด้วยอนุภาคที่เล็กที่สุดที่ยังแสดงสมบัติของธาตุนั้น เรียกว่า อะตอม ธาตุแต่ละชนิดประกอบด้วยอะตอมเพียงชนิดเดียวและไม่สามารถแยกสลายเป็นสารอื่นได้ด้วยวิธีทางเคมี ธาตุเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ธาตุ สารประกอบเกิดจากอะตอมของธาตุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปรวมตัวกันทางเคมีในอัตราส่วนคงที่ มีสมบัติแตกต่างจากธาตุที่เป็นองค์ประกอบสามารถแยกเป็นธาตุได้ด้วยวิธีทางเคมี ธาตุและสารประกอบสามารถเขียนแทนได้ด้วยสูตรเคมี • อะตอมประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน โปรตอนมีประจุไฟฟ้าบวก ธาตุชนิดเดียวกันมีจำนวนโปรตอนเท่ากันและเป็นค่าเฉพาะของธาตุนั้น นิวตรอนเป็นกลางทางไฟฟ้า ส่วนอิเล็กตรอนมีประจุไฟฟ้าลบบเมื่ออะตอมมีจำนวนโปรตอนเท่ากับจำนวนอิเล็กตรอนจะเป็นกลางทางไฟฟ้า โปรตอนและนิวตรอนรวมกันตรงกลางอะตอมเรียกว่า นิวเคลียส ส่วนอิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่ในที่ว่างรอบนิวเคลียส 		
			ม.1/6	ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสม					
			ม.1/7	อธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอะตอม ธาตุ และสารประกอบ โดยใช้แบบจำลองและสารสนเทศ					
				ม.1/8	อธิบายโครงสร้างอะตอมที่ประกอบด้วยโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน โดยใช้แบบจำลอง				

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				ม.1/9	อธิบายและเปรียบเทียบการจัดเรียงอนุภาค แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสสารชนิดเดียวกันในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส โดยใช้แบบจำลอง		<ul style="list-style-type: none"> • สสารทุกชนิดประกอบด้วยอนุภาค โดยสสารชนิดเดียวกันที่มีสถานะของแข็ง ของเหลว แก๊สจะมีการจัดเรียงอนุภาคแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเคลื่อนที่ของอนุภาคแตกต่างกันซึ่งมีผลต่อรูปร่างและปริมาตรของสสาร • อนุภาคของของแข็งเรียงชิดกัน มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมากที่สุด อนุภาคสั่นอยู่กับที่ทำให้มีรูปร่างและปริมาตรคงที่ • อนุภาคของของเหลวอยู่ใกล้กัน มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยกว่าของแข็งแต่มากกว่าแก๊ส อนุภาคเคลื่อนที่ได้แต่ไม่เป็นอิสระเท่าแก๊ส ทำให้มีรูปร่างไม่คงที่ แต่ปริมาตรคงที่ • อนุภาคของแก๊สอยู่ห่างกันมาก มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยที่สุด อนุภาคเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระทุกทิศทาง ทำให้มีรูปร่างและปริมาตรไม่คงที่ 		
				ม.1/10	อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานความร้อนกับการเปลี่ยนสถานะของสสาร โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และแบบจำลอง		<ul style="list-style-type: none"> • ความร้อนมีผลต่อการเปลี่ยนสถานะของสสารเมื่อให้ความร้อนแก่ของแข็ง อนุภาคของของแข็งจะมีพลังงานและอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจนถึงระดับหนึ่ง ซึ่งของแข็ง จะใช้ความร้อนในการเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียกความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียกของเหลวว่า ความร้อนแฝงของการหลอมเหลว และอุณหภูมิขณะเปลี่ยนสถานะจะคงที่ เรียกอุณหภูมินี้ว่า จุดหลอมเหลว 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
							<ul style="list-style-type: none"> เมื่อให้ความร้อนแก่ของเหลว อนุภาคของของเหลวจะมีพลังงานและอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจนถึงระดับหนึ่ง ซึ่งของเหลวจะใช้ความร้อนในการเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส เรียกความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊สว่า ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอ และอุณหภูมิขณะเปลี่ยนสถานะจะคงที่ เรียกอุณหภูมินี้ว่า จุดเดือด เมื่อทำให้อุณหภูมิของแก๊สลดลงจนถึงระดับหนึ่ง แก๊สจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียกอุณหภูมินี้ว่า จุดควบแน่น ซึ่งมีอุณหภูมิตเดียวกับจุดเดือดของของเหลวนั้น เมื่อทำให้อุณหภูมิของของเหลวลดลงจนถึงระดับหนึ่งของเหลวจะเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง เรียกอุณหภูมินี้ว่า จุดเยือกแข็ง ซึ่งมีอุณหภูมิตเดียวกับจุดหลอมเหลวของของแข็งนั้น 		
				ม.2/1	อธิบายการแยกสารผสม โดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์		<ul style="list-style-type: none"> การแยกสารผสมให้เป็นสารบริสุทธิ์ทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับสมบัติของสารนั้น ๆ การระเหยแห้ง ใช้แยกสารละลายซึ่งประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว โดยใช้ความร้อนระเหยตัวทำละลายออกไปจนหมดเหลือแต่ตัวละลาย การตกผลึกใช้แยกสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว 		
				ม.2/2	แยกสารโดยการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ การสกัดด้วยตัวทำละลาย				

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
							<p>โดยทำให้สารละลายอิมตัวแล้วปล่อยให้ตัวทำละลายระเหยออกไปบางส่วน ตัวละลายจะตกผลึกแยกออกมา การกลั่นอย่างง่ายใช้แยกสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายและตัวทำละลายที่เป็นของเหลวที่มีจุดเดือดต่างกันมาก วิธีนี้จะแยกของเหลวบริสุทธิ์ออกจากสารละลายโดยให้ความร้อนกับสารละลาย ของเหลวจะเดือดและกลายเป็นไอแยกจากสารละลาย แล้วควบแน่นกลับเป็นของเหลวอีกครั้ง ขณะที่ของเหลวเดือด อุณหภูมิของไอจะคงที่ โครมาโทกราฟีแบบกระดาษเป็นวิธีการแยกสารผสมที่มีปริมาณน้อย โดยใช้แยกสารที่มีสมบัติการละลายในตัวทำละลาย และการถูกดูดซับด้วยตัวดูดซับแตกต่างกัน ทำให้สารแต่ละชนิดเคลื่อนที่ไปบนตัวดูดซับได้ต่างกัน สารจึงแยกออกจากกันได้ อัตราส่วนระหว่างระยะทางที่สารองค์ประกอบแต่ละชนิดเคลื่อนที่ได้บนตัวดูดซับกับระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ได้ เป็นค่าเฉพาะตัวของสารแต่ละชนิดในตัวทำละลายและตัวดูดซับหนึ่ง ๆ การสกัดด้วยตัวทำละลายเป็นวิธีการแยกสารผสมที่มีสมบัติการละลายในตัวทำละลายที่ต่างกัน โดยชนิดของตัวทำละลายมีผลต่อชนิดและปริมาณของสารที่สกัดได้ การสกัดโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ</p>		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				ม.2/4	ออกแบบการทดลองและทดลองในการอธิบายผลของชนิดตัวละลาย ชนิดตัวทำละลาย อุณหภูมิที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร รวมทั้งอธิบายผลของความดันที่มีต่อสภาพละลายได้ของสาร โดยใช้สารสนเทศ		<p>ใช้แยกสารที่ระเหยง่าย ไม่ละลายน้ำ และไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำ ออกจากสารที่ระเหยยาก โดยใช้ไอน้ำเป็นตัวพา</p> <ul style="list-style-type: none"> • สารละลายอาจมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลวและแก๊ส สารละลายประกอบด้วยตัวทำละลายและตัวละลาย กรณีสารละลายเกิดจากสารที่มีสถานะเดียวกัน สารที่มีปริมาณมากที่สุดจัดเป็นตัวทำละลาย กรณีสารละลายเกิดจากสารที่มีสถานะต่างกัน สารที่มีสถานะเดียวกันกับสารละลายจัดเป็นตัวทำละลาย • สารละลายที่ตัวละลายไม่สามารถละลายในตัวทำละลายได้อีกที่อุณหภูมิหนึ่ง ๆ เรียกว่า สารละลายอิ่มตัว • สภาพละลายได้ของสารในตัวทำละลาย เป็นค่าที่บอกปริมาณของสารที่ละลายได้ในตัวทำละลาย 100 กรัม จนได้สารละลายอิ่มตัว ณ อุณหภูมิ และความดันหนึ่ง ๆ สภาพละลายได้ของสารบ่งบอกความสามารถในการละลายได้ของตัวละลายในตัวทำละลาย ซึ่งความสามารถในการละลายของสารขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลาย และตัวละลาย อุณหภูมิ และความดัน • สารชนิดหนึ่ง ๆ มีสภาพละลายได้แตกต่างกันในตัวทำละลายที่แตกต่างกัน และสารต่างชนิดกัน มีสภาพละลายได้ในตัวทำละลายหนึ่ง ๆ ไม่เท่ากัน • เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สารส่วนมาก สภาพละลายได้ของสารจะเพิ่มขึ้น ยกเว้นแก๊สเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
							<p>สภาพการละลายได้จะลดลง ส่วนความดันมีผลต่อแก๊ส โดยเมื่อความดันเพิ่มขึ้น สภาพละลายได้จะสูงขึ้น</p> <ul style="list-style-type: none"> • ความรู้เกี่ยวกับสภาพละลายได้ของสาร เมื่อเปลี่ยนแปลงชนิดตัวละลาย ตัวทำละลาย และอุณหภูมิ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การทำน้ำเชื่อมเข้มข้น การสกัดสารออกจากสมุนไพรให้ได้ปริมาณมากที่สุด 		
				ม.2/5	ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลาย ในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ ปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร		<ul style="list-style-type: none"> • ความเข้มข้นของสารละลาย เป็นการระบุปริมาณตัวละลายในสารละลาย หน่วยความเข้มข้นมีหลายหน่วย ที่นิยมระบุเป็นหน่วยเป็นร้อยละ ปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร • ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร เป็นการระบุปริมาตรตัวละลายในสารละลาย 100 หน่วย ปริมาตรเดียวกัน นิยมใช้กับสารละลายที่เป็นของเหลวหรือแก๊ส • ร้อยละโดยมวลต่อมวล เป็นการระบุมวลตัวละลายในสารละลาย 100 หน่วย มวลเดียวกันนิยมใช้กับสารละลายที่มีสถานะเป็นของแข็ง • ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร เป็นการระบุมวลตัวละลายในสารละลาย 100 หน่วย ปริมาตร นิยมใช้กับสารละลายที่มีตัวละลายเป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลว 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				ม.3/1	ระบุสมบัติทางกายภาพและการใช้ประโยชน์วัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ และสารสนเทศ		<ul style="list-style-type: none"> การใช้สารละลายในชีวิตประจำวัน ควรพิจารณาจากความเข้มข้นของสารละลาย ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการทำงาน และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม พอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม เป็นวัสดุที่เข้ามาในชีวิตประจำวัน พอลิเมอร์เป็นสารประกอบโมเลกุลใหญ่ที่เกิดจากโมเลกุลจำนวนมากรวมตัวกันทางเคมี เช่น พลาสติก ยาง เส้นใย ซึ่งเป็นพอลิเมอร์ที่มีสมบัติแตกต่างกัน โดยพลาสติกเป็นพอลิเมอร์ที่ขึ้นรูปเป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้ ยางยืดหยุ่นได้ ส่วนเส้นใยเป็นพอลิเมอร์ที่สามารถดึงเป็นเส้นยาวได้ พอลิเมอร์จึงใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน เซรามิกเป็นวัสดุที่ผลิตจาก ดิน หิน ทราย และแร่ธาตุต่าง ๆ จากธรรมชาติ และส่วนมากจะผ่านการเผาที่อุณหภูมิสูง เพื่อให้ได้เนื้อสารที่แข็งแรง เซรามิกสามารถทำเป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้ สมบัติทั่วไปของเซรามิกจะแข็ง ทนต่อการสึกกร่อนและเปราะ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น ภาชนะที่เป็นเครื่องปั้นดินเผา ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ วัสดุผสมเป็นวัสดุที่เกิดจากวัสดุตั้งแต่ 2 ประเภทที่มีสมบัติแตกต่างกันมารวมตัวกัน เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น เช่น เสื่อกันฝนบางชนิดเป็น 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
							<ul style="list-style-type: none"> วัสดุผสมระหว่างผ้ากับยาง คอนกรีตเสริมเหล็กเป็นวัสดุผสมระหว่างคอนกรีตกับเหล็ก วัสดุบางชนิดสลายตัวยาก เช่น พลาสติก การใช้วัสดุอย่างฟุ่มเฟือยและไม่ระมัดระวังอาจก่อปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม 		
				ม.3/3	อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมี รวมถึงการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยใช้แบบจำลองและสมการข้อความ		<ul style="list-style-type: none"> การเกิดปฏิกิริยาเคมีหรือการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่ โดยสารที่เข้าทำปฏิกิริยาเรียกว่า สารตั้งต้น สารใหม่ที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเรียกว่า ผลิตภัณฑ์ การเกิดปฏิกิริยาเคมีสามารถเขียนแทนได้ด้วยสมการข้อความ การเกิดปฏิกิริยาเคมี อะตอมของสารตั้งต้นจะมีการจัดเรียงตัวใหม่ ได้เป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีสมบัติแตกต่างจากสารตั้งต้น โดยอะตอมแต่ละชนิดก่อนและหลังเกิดปฏิกิริยาเคมีมีจำนวนเท่ากัน 		
				ม.3/4	อธิบายกฎทรงมวล โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์		<ul style="list-style-type: none"> เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี มวลรวมของสารตั้งต้นเท่ากับมวลรวมของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นไปตามกฎทรงมวล 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				ม.3/5	วิเคราะห์ปฏิกิริยาดูดความร้อน และปฏิกิริยาคายความร้อน จากการเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนของปฏิกิริยา		<ul style="list-style-type: none"> เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมี มีการถ่ายโอนความร้อนควบคู่ไปกับการจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอมของสาร ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนความร้อนจากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่ระบบเป็นปฏิกิริยาดูดความร้อน ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอนความร้อนจากระบบออกสู่สิ่งแวดล้อมเป็นปฏิกิริยาคายความร้อน โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการวัดอุณหภูมิ เช่น เทอร์มอมิเตอร์ หัววัดที่สามารถตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิได้อย่างต่อเนื่อง 		
				ม.3/6	อธิบายปฏิกิริยาการเกิดสนิมของเหล็ก ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ ปฏิกิริยาของกรดกับเบส และปฏิกิริยาของเบสกับโลหะ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ และอธิบายปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดฝนกรด การสังเคราะห์ด้วยแสง โดยใช้สารสนเทศ รวมทั้งเขียนสมการข้อความแสดงปฏิกิริยาดังกล่าว		<ul style="list-style-type: none"> ปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันมีหลายชนิด เช่น ปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดสนิมของเหล็ก ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ ปฏิกิริยาของกรดกับเบส ปฏิกิริยาของเบสกับโลหะ การเกิดฝนกรด การสังเคราะห์ด้วยแสง ปฏิกิริยาเคมีสามารถเขียนแทนได้ด้วยสมการข้อความ ซึ่งแสดงชื่อของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ เช่น เชื้อเพลิง + ออกซิเจน → คาร์บอนไดออกไซด์ + น้ำ ปฏิกิริยาการเผาไหม้เป็นปฏิกิริยาระหว่างสารกับออกซิเจน สารที่เกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้ส่วนใหญ่เป็นสารประกอบที่มีคาร์บอนและไฮโดรเจน เป็นองค์ประกอบ ซึ่งถ้าเกิดการเผาไหม้สมบูรณ์ จะได้ผลิตภัณฑ์เป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
							<ul style="list-style-type: none"> • การเกิดสนิมของเหล็ก เกิดจากปฏิกิริยาเคมีระหว่างเหล็ก น้ำ และออกซิเจน ได้ผลิตภัณฑ์เป็นสนิมของเหล็ก • ปฏิกิริยาการเผาไหม้และการเกิดสนิมของเหล็ก เป็นปฏิกิริยาระหว่างสารต่าง ๆ กับออกซิเจน • ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ กรดทำปฏิกิริยากับโลหะได้หลายชนิด ได้ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือของโลหะและแก๊สไฮโดรเจน • ปฏิกิริยาของกรดกับสารประกอบคาร์บอเนตได้ผลิตภัณฑ์เป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เกลือของโลหะและน้ำ • ปฏิกิริยาของกรดกับเบส ได้ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือของโลหะและน้ำ หรืออาจได้เพียงเกลือของโลหะ • ปฏิกิริยาของเบสกับโลหะบางชนิด ได้ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือของเบสและแก๊สไฮโดรเจน • การเกิดฝนกรด เป็นผลจากปฏิกิริยาระหว่างน้ำฝนกับออกไซด์ของไนโตรเจน หรือออกไซด์ของซัลเฟอร์ ทำให้น้ำฝนมีสมบัติเป็นกรด • การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช เป็นปฏิกิริยาระหว่างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ โดยมีแสงช่วยในการเกิดปฏิกิริยา ได้ผลิตภัณฑ์เป็นน้ำตาลกลูโคสและออกซิเจน 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
ว	2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	เข้าใจการเคลื่อนที่แรงลัพธ์และผลของแรงลัพธ์กระทำต่อวัตถุ โมเมนต์ของแรงแรงที่ปรากฏในชีวิตประจำวันสนามของแรง	เข้าใจการเคลื่อนที่แรงลัพธ์และผลของแรงลัพธ์กระทำต่อวัตถุ โมเมนต์ของแรงแรงที่ปรากฏในชีวิตประจำวันสนามของแรง	ม.1/1	สร้างแบบจำลองที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความดันอากาศกับความสูงจากพื้นโลก	14	<ul style="list-style-type: none"> • เมื่อวัตถุอยู่ในอากาศจะมีแรงที่อากาศกระทำต่อวัตถุในทุกทิศทาง แรงที่อากาศกระทำต่อวัตถุขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่ของวัตถุนั้น แรงที่อากาศกระทำตั้งฉากกับผิววัตถุต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เรียกว่า ความดันอากาศ • ความดันอากาศมีความสัมพันธ์กับความสูงจากพื้นโลก โดยบริเวณที่สูงจากพื้นโลกขึ้นไป อากาศเบาบางลงมวลอากาศน้อยลง ความดันอากาศก็จะลดลง 	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ 5 ข้อ	13.75
				ม.2/1	พยากรณ์การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผลของแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกันจากหลักฐานเชิงประจักษ์				
				ม.2/2	เขียนแผนภาพแสดงแรงและแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน				
				ม.2/3	ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว				

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				ม.2/4	วิเคราะห์แรงพยุ่งและการรวม การลอยของวัตถุในของเหลวจากหลักฐานเชิงประจักษ์	สรุ จำนวน ตัวชี้วัด	<ul style="list-style-type: none"> เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลว จะมีแรงพยุ่งเนื่องจากของเหลวกระทำต่อวัตถุ โดยมีทิศขึ้นในแนวตั้ง การจมหรือการลอยของวัตถุขึ้นกับน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุ่ง ถ้าน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุ่งของของเหลวมีค่าเท่ากัน วัตถุจะลอยนิ่งอยู่ในของเหลว แต่ถ้าน้ำหนักของวัตถุมีค่ามากกว่าแรงพยุ่งของของเหลว วัตถุจะจม แรงเสียดทานเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุเพื่อต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น โดยถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุที่อยู่บนพื้นผิวให้เคลื่อนที่ แรงเสียดทานก็จะต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นในขณะที่วัตถุยังไม่เคลื่อนที่เรียก แรงเสียดทานสถิต แต่ถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่ แรงเสียดทานก็จะทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ช้าลงหรือหยุดนิ่ง เรียก แรงเสียดทานจลน์ ขนาดของแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุขึ้นกับลักษณะผิวสัมผัสและขนาดของแรงปฏิกิริยาตั้งฉากระหว่างผิวสัมผัส กิจกรรมในชีวิตประจำวันบางกิจกรรมต้องการแรงเสียดทาน เช่น การเปิดฝาเกลียวขวดน้ำ การใช้แผ่นกันลื่นในห้องน้ำ บางกิจกรรมไม่ต้องการแรงเสียดทาน เช่น การลากล้อรถบนพื้น การใช้ น้ำมันหล่อลื่นในเครื่องยนต์ 	(จำนวนข้อ)	
			ม.2/5	เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุในของเหลว					
			ม.2/6	อธิบายแรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์จากหลักฐานเชิงประจักษ์					
			ม.2/7	ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน					
			ม.2/8	เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงอื่น ๆ ที่กระทำต่อวัตถุ					
			ม.2/9	ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องแรงเสียดทาน โดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะวิธีการลดหรือเพิ่มแรงเสียดทาน					

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
					ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน		<ul style="list-style-type: none"> • ความรู้เรื่องแรงเสียดทานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ 		
				ม.2/10	ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายโมเมนต์ของแรง เมื่อวัตถุอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน และคำนวณโดยใช้สมการ $M = Fl$		<ul style="list-style-type: none"> • เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ จะเกิดโมเมนต์ของแรง ทำให้วัตถุหมุนรอบศูนย์กลางมวลของวัตถุนั้น • โมเมนต์ของแรงเป็นผลคูณของแรงที่กระทำต่อวัตถุกับระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง เมื่อผลรวมของโมเมนต์ของแรงมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน โดยโมเมนต์ของแรงในทิศทวนเข็มนาฬิกาจะมีขนาดเท่ากับโมเมนต์ของแรงในทิศตามเข็มนาฬิกา • ของเล่นหลายชนิดประกอบด้วยอุปกรณ์หลายส่วนที่ใช้หลักการโมเมนต์ของแรง ความรู้เรื่องโมเมนต์ของแรงสามารถนำไปใช้ออกแบบและประดิษฐ์ของเล่นได้ 		
				ม.2/13	วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ กับระยะห่างจากแหล่งของสนามถึงวัตถุจากข้อมูลที่รวบรวมได้		<ul style="list-style-type: none"> • ขนาดของแรงโน้มถ่วง แรงไฟฟ้า และแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ จะมีค่าลดลงเมื่อวัตถุอยู่ห่างจากแหล่งของสนามนั้น ๆ มากขึ้น 		
				ม.2/14	อธิบายและคำนวณอัตราเร็วและความเร็วของการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยใช้สมการ $v = \frac{s}{t}$ และ $\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}$ จากหลักฐานเชิงประจักษ์		<ul style="list-style-type: none"> • การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุเทียบกับตำแหน่งอ้างอิง โดยมีปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ซึ่งมีทั้งปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว การกระจัด 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				ม.2/15	เขียนแผนภาพแสดงการกระจัดและความเร็ว		<p>ความเร็ว ปริมาณสเกลาร์เป็นปริมาณที่มีขนาด ระยะเวลา อัตราเร็ว ปริมาณเวกเตอร์เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น การกระจัด ความเร็ว</p> <ul style="list-style-type: none"> • เขียนแผนภาพแทนปริมาณเวกเตอร์ได้ด้วยลูกศร โดยความยาวของลูกศรแสดงขนาด และหัวลูกศรแสดงทิศทางของเวกเตอร์นั้น ๆ • ระยะเวลาเป็นปริมาณสเกลาร์ โดยระยะเวลาเป็นความยาวของเส้นทางที่เคลื่อนที่ได้ • การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ โดยการกระจัดมีทิศชี้จากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้ายและมีขนาดเท่ากับระยะทางที่สั้นที่สุดระหว่างสองตำแหน่งนั้น • อัตราเร็วเป็นปริมาณสเกลาร์ โดยอัตราเร็วเป็นอัตราส่วนของระยะทางต่อเวลา • ความเร็วเป็นปริมาณเวกเตอร์มีทิศเดียวกับทิศของการกระจัด โดยความเร็วเป็นอัตราส่วนของการกระจัดต่อเวลา 		
ว 2.3	เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและ	เข้าใจความสัมพันธ์ของงาน พลังงาน	เข้าใจความสัมพันธ์ของงาน พลังงาน	ม.1/1	วิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูล และคำนวณปริมาณความร้อนที่ทำให้สารเปลี่ยนอุณหภูมิ	25	<ul style="list-style-type: none"> • เมื่อสารได้รับหรือสูญเสียความร้อน อาจทำให้สารเปลี่ยนอุณหภูมิ เปลี่ยนสถานะ หรือเปลี่ยนรูปร่าง 	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ	15

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
การถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสาร และพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	จลน์ พลังงานศักย์ โน้มถ่วง กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน ความสัมพันธ์ของปริมาณทางไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้า หลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ สมบัติของคลื่น และลักษณะของคลื่นแบบต่าง ๆ แสง การสะท้อน การหักเหของแสง และทัศนอุปกรณ์	จลน์ พลังงานศักย์ โน้มถ่วง กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน ความสัมพันธ์ของปริมาณทางไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้า หลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ สมบัติของคลื่น และลักษณะของคลื่นแบบต่าง ๆ แสง การสะท้อน การหักเหของแสง และทัศนอุปกรณ์	จลน์ พลังงานศักย์ โน้มถ่วง กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน ความสัมพันธ์ของปริมาณทางไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้า หลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ สมบัติของคลื่น และลักษณะของคลื่นแบบต่าง ๆ แสง การสะท้อน การหักเหของแสง และทัศนอุปกรณ์		และเปลี่ยนสถานะโดยใช้สมการ $Q = mc\Delta t$ และ $Q = mL$	4 ข้อ	<ul style="list-style-type: none"> • ปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนอุณหภูมิขึ้นกับมวล ความร้อนจำเพาะ และอุณหภูมิที่เปลี่ยนไป • ปริมาณความร้อนที่ทำให้สสารเปลี่ยนสถานะขึ้นกับมวลและความร้อนแฝงจำเพาะ โดยขณะที่สสารเปลี่ยนสถานะ อุณหภูมิจะไม่เปลี่ยนแปลง • ความร้อนทำให้สสารขยายตัวหรือหดตัวได้ เนื่องจากเมื่อสสารได้รับความร้อนจะทำให้อนุภาคเคลื่อนที่เร็วขึ้นทำให้เกิดการขยายตัว แต่เมื่อสสารคายความร้อนจะทำให้อนุภาคเคลื่อนที่ช้าลง ทำให้เกิดการหดตัว • ความรู้เรื่องการหดและขยายตัวของสสารเนื่องจากความร้อนนำไปใช้ประโยชน์ได้ด้านต่าง ๆ เช่น การสร้างถนน การสร้างรางรถไฟ การทำเทอร์โมมิเตอร์ • ความร้อนถ่ายโอนจากสสารที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไปยังสสารที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า จนกระทั่งอุณหภูมิของสสารทั้งสองเท่ากัน สภาพที่สสารทั้งสองมีอุณหภูมิเท่ากันเรียกว่า สมดุลความร้อน • เมื่อมีการถ่ายโอนความร้อนจากสสารที่มีอุณหภูมิต่างกันจนเกิดสมดุลความร้อน ความร้อนที่เพิ่มขึ้นของสสารหนึ่งจะเท่ากับความร้อนที่ลดลงของอีกสสารหนึ่ง ซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน 	เลือกตอบเชิงซ้อน 1 ข้อ	
				ม.1/2	ใช้เทอร์โมมิเตอร์ในการวัดอุณหภูมิของสสาร				
				ม.1/3	สร้างแบบจำลองที่อธิบายการขยายตัวหรือหดตัวของสสารเนื่องจากได้รับหรือสูญเสียความร้อน				
				ม.1/4	ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการหดและขยายตัวของสสารเนื่องจากความร้อน โดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา และเสนอแนะวิธีการนำความรู้มาแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน				
				ม.1/5	วิเคราะห์สถานการณ์การถ่ายโอนความร้อนและคำนวณปริมาณความร้อนที่ถ่ายโอนระหว่างสสารจนเกิดสมดุลความร้อนโดยใช้สมการ $Q_{สูญเสีย} = Q_{ได้รับ}$				

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				ม.1/6	สร้างแบบจำลองที่อธิบายการถ่ายโอนความร้อน โดยการนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน		<ul style="list-style-type: none"> การถ่ายโอนความร้อนมี 3 แบบ คือ การนำความร้อน การพาความร้อนและการแผ่รังสีความร้อน การนำความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่อาศัยตัวกลาง โดยที่ตัวกลางไม่เคลื่อนที่ การพาความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่อาศัยตัวกลาง โดยที่ตัวกลางเคลื่อนที่ไปด้วย ส่วนการแผ่รังสีความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่ไม่ต้องอาศัยตัวกลาง ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การเลือกใช้วัสดุเพื่อนำมาทำภาชนะบรรจุอาหารเพื่อเก็บความร้อนหรือการออกแบบระบบระบายความร้อนในอาคาร 		
				ม.2/1	วิเคราะห์สถานการณ์และคำนวณเกี่ยวกับงานและกำลังที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยใช้สมการ $W = Fs$ และ $P = \frac{W}{t}$ จากข้อมูลที่รวบรวมได้		<ul style="list-style-type: none"> เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุ แล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ โดยแรงอยู่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่จะเกิดงานงานจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของแรงและระยะทางในแนวเดียวกับแรง งานที่ทำในหนึ่งหน่วยเวลา เรียกว่า กำลัง หลักการทำงานของงานนำไปอธิบายการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย ได้แก่ คาน พื้นเอียง รอกเดี่ยว ลิ่ม สกรู ล้อและเพลา ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน 		
				ม.2/2	วิเคราะห์หลักการการทำงานของเครื่องกลอย่างง่ายจากข้อมูลที่รวบรวมได้				
				ม.2/3	ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของเครื่องกลอย่างง่าย โดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน				

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				ม.2/4	ออกแบบและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วง		<ul style="list-style-type: none"> พลังงานจลน์เป็นพลังงานของวัตถุที่เคลื่อนที่ พลังงานจลน์จะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นกับมวลและอัตราเร็ว ส่วนพลังงานศักย์โน้มถ่วงเกี่ยวข้องกับตำแหน่งของวัตถุ จะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นกับมวลและตำแหน่งของวัตถุ เมื่อวัตถุอยู่ในสนามโน้มถ่วง วัตถุจะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานจลน์และพลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็นพลังงานกล 		
				ม.2/5	แปลความหมายข้อมูลและอธิบายการเปลี่ยนแปลงพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุโดยพลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัวจากข้อมูลที่รวบรวมได้		<ul style="list-style-type: none"> ผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์เป็นพลังงานกล พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ของวัตถุหนึ่ง ๆ สามารถเปลี่ยนกลับไปมาได้ โดยผลรวมของพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์มีค่าคงตัว นั่นคือ พลังงานกลของวัตถุมีค่าคงตัว 		
				ม.3/1	วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน และคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องโดยใช้สมการ $V = IR$ จากหลักฐานเชิงประจักษ์		<ul style="list-style-type: none"> เมื่อต่อวงจรไฟฟ้าครบวงจรจะมีกระแสไฟฟ้าออกจากขั้วบวกผ่านวงจรไฟฟ้าไปยังขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งวัดค่าได้จากแอมมิเตอร์ 		
				ม.3/2	เขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า		<ul style="list-style-type: none"> ค่าที่บอกความแตกต่างของพลังงานไฟฟ้าต่อหน่วยประจุระหว่างจุด 2 จุด เรียกว่า ความต่างศักย์ ซึ่งวัดได้จากโวลต์มิเตอร์ 		
				ม.3/3	ใช้โวลต์มิเตอร์ แอมมิเตอร์ในการวัดปริมาณทางไฟฟ้า		<ul style="list-style-type: none"> ขนาดของกระแสไฟฟ้ามีค่าแปรผันตรงกับความต่างศักย์ระหว่างปลายทั้งสองของตัวนำ โดยอัตราส่วนระหว่างความต่างศักย์และกระแสไฟฟ้ามีค่าคงที่ เรียกว่าค่าที่นี้ว่า ความต้านทาน 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				ม.3/4	วิเคราะห์ความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าเมื่อต่อตัวต้านทานหลายตัวแบบอนุกรมและแบบขนานจากหลักฐานเชิงประจักษ์		<ul style="list-style-type: none"> • ในวงจรไฟฟ้าประกอบด้วยแหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชิ้นมีความต้านทานในการต่อตัวต้านทานหลายตัว มีทั้งต่อแบบอนุกรมและแบบขนาน • การต่อตัวต้านทานหลายตัวแบบอนุกรมในวงจรไฟฟ้า ความต่างศักย์ที่คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากับผลรวมของความต่างศักย์ที่คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัว โดยกระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากัน • การต่อตัวต้านทานหลายตัวแบบขนานในวงจรไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าที่ผ่านวงจรมีค่าเท่ากับผลรวมของกระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัวต้านทานแต่ละตัว โดยความต่างศักย์ที่คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากัน 		
				ม.3/5	เขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าแสดงการต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและขนาน				
				ม.3/8	อธิบายและคำนวณพลังงานไฟฟ้าโดยใช้สมการ $W = Pt$ รวมทั้งคำนวณค่าไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน		<ul style="list-style-type: none"> • เครื่องใช้ไฟฟ้าจะมีค่ากำลังไฟฟ้าและความต่างศักย์กำกับไว้ กำลังไฟฟ้ามีหน่วยเป็นวัตต์ ความต่างศักย์มีหน่วยเป็นโวลต์ ค่าไฟฟ้าส่วนใหญ่คิดจากพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมด ซึ่งหาได้จากผลคูณของกำลังไฟฟ้าในหน่วยกิโลวัตต์กับเวลาในหน่วยชั่วโมง พลังงานไฟฟ้ามีหน่วยเป็นกิโลวัตต์ ชั่วโมง หรือหน่วย 		
				ม.3/9	ตระหนักในคุณค่าของการเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าโดยนำเสนอวิธีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย		<ul style="list-style-type: none"> • วงจรไฟฟ้าในบ้านมีการต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าแบบขนาน เพื่อให้ความต่างศักย์เท่ากัน การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวันต้องเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีความต่างศักย์และกำลังไฟฟ้าให้เหมาะกับการใช้งาน 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
							และการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องใช้ อย่างถูกต้อง ปลอดภัยและประหยัด		
				ม.3/10	สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดคลื่นและ บรรยายส่วนประกอบของคลื่น		• คลื่นเกิดจากการส่งผ่านพลังงานโดยอาศัยตัวกลาง และไม่อาศัยตัวกลาง ในคลื่นกล พลังงานจะถูกถ่ายโอน ผ่านตัวกลาง โดยอนุภาคของตัวกลางไม่เคลื่อนที่ไปกับ คลื่น คลื่นที่แผ่ออกมาจากแหล่งกำเนิดคลื่นอย่าง ต่อเนื่องและมีรูปแบบที่ซ้ำกัน บรรยายได้ด้วยความ ยาวคลื่น ความถี่ แอมพลิจูด		
				ม.3/13	ออกแบบการทดลองและดำเนินการทดลอง ด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบาย กฎการสะท้อนของแสง		• เมื่อแสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนซึ่งเป็นไปตาม กฎการสะท้อนของแสง โดยรังสีตกกระทบ เส้นแนวฉาก รังสีสะท้อนอยู่ในระนาบเดียวกันและมุมตกกระทบ เท่ากับมุมสะท้อน ภาพจากกระจกเงาเกิดจากรังสี สะท้อนตัดกันหรือต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกัน โดยถ้ารังสีสะท้อนตัดกันจริงจะเกิดภาพจริง แต่ถ้า ต่อแนวรังสีสะท้อนให้ตัดกัน จะเกิดภาพเสมือน		
				ม.3/14	เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสง แสดงการ เกิดภาพจากกระจกเงา				
				ม.3/15	อธิบายการหักเหของแสงเมื่อผ่านตัวกลาง โปร่งใสที่แตกต่างกัน และอธิบายการกระจาย แสงของแสงขาวเมื่อผ่านปริซึมจากหลักฐาน เชิงประจักษ์		• เมื่อแสงเดินทางผ่านตัวกลางโปร่งใสที่แตกต่างกัน เช่น อากาศและน้ำ อากาศและแก้ว จะเกิดการหักเห หรืออาจเกิดการสะท้อนกลับหมดในตัวกลางที่แสงตก กระทบการหักเหของแสงผ่านตัวเลนส์ทำให้เกิดภาพที่ มีชนิดและขนาดต่าง ๆ		
				ม.3/16	เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสง แสดงการเกิดภาพจากเลนส์บาง		• แสงขาวประกอบด้วยแสงสีต่าง ๆ เมื่อแสงขาวผ่าน ปริซึมจะเกิดการกระจายแสงเป็นแสงสีต่าง ๆ เรียกว่า		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
							สเปกตรัมของแสงขาว เมื่อเคลื่อนที่ในตัวกลางใด ๆ ที่ไม่ใช่อากาศ จะมีอัตราเร็วต่างกัน จึงมีการหักเหต่างกัน		
				ม.3/17	อธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสง และการทำงานของทัศนอุปกรณ์จากข้อมูลที่รวบรวมได้		<ul style="list-style-type: none"> • การสะท้อนและการหักเหของแสงนำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสง เช่น รุ้ง มिरาจ และอธิบายการทำงานของทัศนอุปกรณ์ เช่น แว่นขยาย กระจกโค้งจากรถกอล์ฟ โทรทรรศน์ กล้องจุลทรรศน์ และแว่นขยาย • ในการมองวัตถุ เลนส์ตาจะถูกปรับโฟกัส เพื่อให้เกิดภาพชัดที่จอตา ความบกพร่องทางสายตา เช่น สายตาสั้นและสายตายาว เป็นเพราะตำแหน่งที่เกิดภาพไม่ได้อยู่ที่จอตาพอดี จึงต้องใช้เลนส์ในการแก้ไขเพื่อช่วยให้มองเห็นเหมือนคนสายตาปกติ โดยคนสายตาสั้นใช้เลนส์เว้า ส่วนคนสายตายาวใช้เลนส์นูน 		
				ม.3/18	เขียนแผนภาพการเคลื่อนที่ของแสง แสดงการเกิดภาพของทัศนอุปกรณ์และเลนส์ตา				
3 วิทยาศาสตร์ โลก และ อวกาศ	ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ	เข้าใจการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ การเกิดฤดู การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ การเกิดข้างขึ้นข้างแรม การขึ้นและตกของ	เข้าใจการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ การเกิดฤดู การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ การเกิดข้างขึ้นข้างแรม การขึ้นและตกของ	ม.3/1	อธิบายการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วงจากสมการ $F = (Gm_1m_2)/r^2$	3	<ul style="list-style-type: none"> • ในระบบสุริยะมีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง โดยมีดาวเคราะห์และบริวาร ดาวเคราะห์แคระ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง และอื่น ๆ เช่น วัตถุคอยเปอร์ โคจรอยู่โดยรอบ ซึ่งดาวเคราะห์และวัตถุเหล่านี้โคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยแรงโน้มถ่วงแรงโน้มถ่วงเป็นแรงดึงดูดระหว่างวัตถุสองวัตถุ โดยเป็นสัดส่วนกับผลคูณของมวลทั้งสอง และเป็นสัดส่วนผกผันกับกำลังสองของระยะทางระหว่างวัตถุทั้งสอง แสดงได้โดยสมการ $F = (Gm_1m_2)/r^2$ เมื่อ F แทนความโน้มถ่วงระหว่างมวลทั้งสอง G แทนค่านิจโน้มถ่วงสากล m_1 แทนมวลของวัตถุแรก m_2 แทน 	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (2 ข้อ)	5.50

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
		ดวงจันทร์ การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ และความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ	ดวงจันทร์ การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ และความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ				มวลของวัตถุที่ส่อง และ r แทนระยะห่างระหว่างวัตถุทั้งสอง		
				ม.3/2	สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดฤดู และการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์		<ul style="list-style-type: none"> • การที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงกับแนวตั้งฉากของระนาบทางโคจร ทำให้ส่วนต่าง ๆ บนโลกได้รับปริมาณแสงจากดวงอาทิตย์แตกต่างกันในรอบปี เกิดเป็นฤดู กลางวันกลางคืนยาวไม่เท่ากัน และตำแหน่งการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ที่ขอบฟ้า และเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์เปลี่ยนไปในรอบปี ซึ่งส่งผลต่อการดำรงชีวิต 		
				ม.3/3	สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดข้างขึ้นข้างแรม การเปลี่ยนแปลงเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์ และการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง		<ul style="list-style-type: none"> • ดวงจันทร์โคจรรอบโลก โลกและดวงจันทร์โคจรรอบดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์รับแสงจากดวงอาทิตย์ครึ่งดวงตลอดเวลา เมื่อดวงจันทร์โคจรรอบโลกได้หันส่วนสว่างมายังโลกแตกต่างกัน จึงทำให้คนบนโลกสังเกตเห็นส่วนสว่างของดวงจันทร์แตกต่างกันในแต่ละวันเกิดเป็นข้างขึ้นข้างแรม • ดวงจันทร์โคจรรอบโลกในทิศทางเดียวกันกับที่โลกหมุนรอบตัวเอง จึงทำให้เห็นดวงจันทร์ขึ้นเข้าไปประมาณวันละ 50 นาที • แรงโน้มถ่วงที่ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์กระทำต่อโลก ทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้นน้ำลง ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก วันที่น้ำมีระดับการขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุดเรียก วันน้ำเกิด ส่วนวันที่ 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
							ระดับน้ำมีการขึ้นและลงน้อยเรียก วันน้ำตาย โดยวันน้ำเกิด น้ำตาย มีความสัมพันธ์กับข้างขึ้นข้างแรม		
	ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้ง ผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	เข้าใจลักษณะของชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบและปัจจัยที่มีผลต่อลมฟ้าอากาศ การเกิดและผลกระทบของพายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน การพยากรณ์อากาศ สถานการณ์ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก กระบวนการเกิดเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ และการใช้ประโยชน์พลังงานทดแทน และการใช้ประโยชน์	เข้าใจลักษณะของชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบและปัจจัยที่มีผลต่อลมฟ้าอากาศ การเกิดและผลกระทบของพายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน การพยากรณ์อากาศ สถานการณ์ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก กระบวนการเกิดเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ และการใช้ประโยชน์พลังงานทดแทน และการใช้	ม.1/2	อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ จากข้อมูลที่รวบรวมได้	9	<ul style="list-style-type: none"> ลมฟ้าอากาศ เป็นสภาวะของอากาศในเวลาหนึ่งของพื้นที่หนึ่งที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบลมฟ้าอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ ความกดอากาศ ลม ความชื้น เมฆ และหยาดน้ำฟ้า โดยหยาดน้ำฟ้าที่พบบ่อยในประเทศไทย ได้แก่ ฝน องค์ประกอบลมฟ้าอากาศเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ปริมาณรังสีจากดวงอาทิตย์และลักษณะพื้นผิวโลกส่งผลต่ออุณหภูมิอากาศ ความกดอากาศและปริมาณไอน้ำส่งผลต่อความชื้น ความกดอากาศส่งผลต่อลม ความชื้นและลมส่งผลต่อเมฆ พายุฝนฟ้าคะนอง เกิดจากการที่อากาศที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูงเคลื่อนที่ขึ้นสู่ระดับความสูงที่มีอุณหภูมิต่ำลง จนกระทั่งไอน้ำในอากาศเกิดการควบแน่นเป็นละอองน้ำ และเกิดต่อเนื่องเป็นเมฆขนาดใหญ่ พายุฝนฟ้าคะนองทำให้เกิดฝนตกหนัก ลมกรรโชกแรง ฟ้าแลบ ฟ้าผ่า ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน พายุหมุนเขตร้อนเกิดเหนือนมหาสมุทรหรือทะเลที่น้ำมีอุณหภูมิสูงตั้งแต่ 26-27 องศาเซลเซียสขึ้นไป ทำให้อากาศที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูงบริเวณนั้นเคลื่อนที่ 	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (4 ข้อ) เลือกตอบเชิงซ้อน (1 ข้อ)	15
				ม.1/3	เปรียบเทียบกระบวนการเกิดพายุ ฝนฟ้าคะนอง และพายุหมุนเขตร้อน และผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนให้เหมาะสมและปลอดภัย				

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
		ลักษณะโครงสร้างภายในโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนผิวโลก ลักษณะชั้นหน้าตัดดิน กระบวนการเกิดดิน แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน กระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติ และธรณีพิบัติภัย	ประโยชน์ลักษณะโครงสร้างภายในโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนผิวโลก ลักษณะชั้นหน้าตัดดิน กระบวนการเกิดดิน แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน กระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติ และธรณีพิบัติภัย				สูงขึ้นอย่างรวดเร็วเป็นบริเวณกว้าง อากาศจากบริเวณอื่นเคลื่อนเข้ามาแทนที่และพัดเวียนเข้าหาศูนย์กลางของพายุยิ่งใกล้ศูนย์กลาง อากาศจะเคลื่อนที่พัดเวียนเกือบเป็นวงกลมและมีอัตราเร็วสูงที่สุด พายุหมุนเขตร้อนทำให้เกิดคลื่นพายุซัดฝั่ง ฝนตกหนัก ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน จึงควรปฏิบัติตนให้ปลอดภัยโดยติดตามข่าวสารการพยากรณ์อากาศ และไม่เข้าไปอยู่ในพื้นที่ที่เสี่ยงภัย		
				ม.1/4	อธิบายการพยากรณ์อากาศ และพยากรณ์อากาศอย่างง่ายจากข้อมูลที่รวบรวมได้		<ul style="list-style-type: none"> การพยากรณ์อากาศเป็นการคาดการณ์ลมฟ้าอากาศที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยมีการตรวจวัดองค์ประกอบลมฟ้าอากาศ การสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลองค์ประกอบลมฟ้าอากาศระหว่างพื้นที่การวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างคำพยากรณ์อากาศ 		
				ม.1/6	อธิบายสถานการณ์และผลกระทบ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกจากข้อมูลที่รวบรวมได้		<ul style="list-style-type: none"> ภูมิอากาศโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง โดยปัจจัยทางธรรมชาติ แต่ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วเนื่องจากกิจกรรมของมนุษย์ในการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกสู่บรรยากาศ แก๊สเรือนกระจกที่ถูกปลดปล่อยมากที่สุด ได้แก่ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งหมุนเวียนอยู่ในวัฏจักรคาร์บอน 		
				ม.2/1	เปรียบเทียบกระบวนการเกิด สมบัติ และการใช้ประโยชน์ รวมทั้งอธิบายผลกระทบ		<ul style="list-style-type: none"> เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพของซากสิ่งมีชีวิตในอดีต โดยกระบวนการทางเคมี 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
					จากการใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ จากข้อมูลที่รวบรวมได้		และธรณีวิทยา เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ได้แก่ ถ่านหิน หินน้ำมัน และปิโตรเลียม ซึ่งเกิดจากวัตถุดิบกำเนิดและสภาพแวดล้อมการเกิดที่แตกต่างกัน ทำให้ได้ชนิดของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ที่มีลักษณะ สมบัติ และการนำไปใช้ประโยชน์แตกต่างกัน สำหรับปิโตรเลียมจะต้องมีการผ่านการกลั่นลำดับส่วนก่อนการใช้งาน เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์เป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป เนื่องจากต้องใช้เวลานานหลายล้านปีจึงจะเกิดขึ้นใหม่ได้		
				ม.2/5	อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอน จากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง		<ul style="list-style-type: none"> • การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอน เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณะแบบต่าง ๆ โดยมีปัจจัยสำคัญ คือ น้ำ ลม ธารน้ำแข็ง แรงแม่เหล็กของโลก สิ่งมีชีวิต สภาพอากาศ และปฏิกิริยาเคมี • การผุพังอยู่กับที่ คือ การที่หินผุพังทำลายลงด้วยกระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ ลมฟ้าอากาศกับน้ำฝน และรวมทั้งการกระทำของต้นไม้กับแบคทีเรีย ตลอดจนการแตกตัวทางกลศาสตร์ซึ่งมีการเพิ่มและลดอุณหภูมิสลับกัน เป็นต้น • การกร่อน คือ กระบวนการหนึ่งหรือหลายกระบวนการที่ทำให้สารเปลือกโลกหลุดไป ละลายไปหรือกร่อนไป โดยมีตัวนำพาธรรมชาติ คือ ลม น้ำ และธารน้ำแข็ง 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
							<p>ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่ ลมฟ้าอากาศ สารละลาย การครูดถู การนำพา ทั้งนี้รวมถึงการพังทลายเป็นกลุ่มก้อน เช่น แผ่นดินถล่ม ภูเขาไฟระเบิด</p> <ul style="list-style-type: none"> • การสะสมตัวของตะกอน คือ การสะสมตัวของวัตถุจากการนำพาของน้ำ ลม หรือธารน้ำแข็ง 		
				ม.2/6	อธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดินและกระบวนการเกิดดิน จากแบบจำลอง รวมทั้งระบุปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน		<ul style="list-style-type: none"> • ดินเกิดจากหินที่ผุพังตามธรรมชาติผสมคลุกเคล้ากับอินทรีย์วัตถุที่ได้จากการเน่าเปื่อยของซากพืชซากสัตว์ทับถมเป็นชั้น ๆ บนผิวโลก ชั้นดินแบ่งออกเป็นหลายชั้น ขนานหรือเกือบขนานไปกับผิวหน้าดิน แต่ละชั้นมีลักษณะแตกต่างกัน เนื่องจากสมบัติทางกายภาพเคมี ชีวภาพ และลักษณะอื่น ๆ เช่น สี โครงสร้าง เนื้อดิน การยึดตัว ความเป็นกรด-เบส สามารถสังเกตได้จากการสำรวจภาคสนาม การเรียกชื่อชั้นดินหลักจะใช้อักษรภาษาอังกฤษตัวใหญ่ ได้แก่ O, A, E, B, C, R • ชั้นหน้าตัดดิน เป็นชั้นดินที่มีลักษณะปรากฏให้เห็นเรียงลำดับเป็นชั้นจากชั้นบนสุดถึงชั้นล่างสุด • ปัจจัยที่ทำให้ดินแต่ละท้องถิ่นมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน ได้แก่ วัตถุต้นกำเนิดดิน ภูมิอากาศ สิ่งมีชีวิตในดิน สภาพภูมิประเทศ และระยะเวลาในการเกิดดิน 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				ม.2/7	ตรวจวัดสมบัติบางประการของดิน โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดิน		<ul style="list-style-type: none"> • สมบัติบางประการของดิน เช่น เนื้อดิน ความชื้นดิน ค่าความเป็นกรด-เบส ธาตุอาหารในดิน สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจถึงแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยอาจนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรหรืออื่น ๆ ซึ่งดินที่ไม่เหมาะสมต่อการทำการเกษตร เช่น ดินจืด ดินเปรี้ยว ดินเค็ม และดินดาน อาจเกิดจากสภาพดินตามธรรมชาติหรือการใช้ประโยชน์จะต้องปรับปรุงให้มีสภาพเหมาะสม เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ 		
				ม.2/8	อธิบายปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน จากแบบจำลอง		<ul style="list-style-type: none"> • แหล่งน้ำผิวดินเกิดจากน้ำฝนที่ตกลงบนพื้นโลกไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำด้วยแรงโน้มถ่วง การไหลของน้ำทำให้พื้นโลกเกิดการกัดเซาะเป็นร่องน้ำ เช่น ลำธาร คลอง และแม่น้ำ ซึ่งร่องน้ำจะมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝน ระยะเวลาในการกัดเซาะ ชนิดดินและหิน และลักษณะภูมิประเทศ เช่น ความลาดชัน ความสูงต่ำของพื้นที่ เมื่อน้ำไหลไปยังบริเวณที่เป็นแอ่งจะเกิดการสะสมตัวเป็นแหล่งน้ำ เช่น บึง ทะเลสาบ ทะเล และมหาสมุทร • แหล่งน้ำใต้ดินเกิดจากการซึมของน้ำผิวดินลงไปสะสมตัวใต้พื้นโลก ซึ่งแบ่งเป็นน้ำในดินและน้ำบาดาล น้ำในดินเป็นน้ำที่อยู่ร่วมกับอากาศตามช่องว่างระหว่างเม็ดดิน ส่วนน้ำบาดาลเป็นน้ำที่ไหลซึมลึกลงไปและถูกกักเก็บไว้ในชั้นหินหรือชั้นดิน จนอึดตัวไปด้วยน้ำ 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
4 เทคโนโลยี	ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม	เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยี ได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยี กับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะ วิทยาศาสตร์ หรือ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมเทียบ และตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และทรัพยากรเพื่อออกแบบและ	เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยี ได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยี กับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะ วิทยาศาสตร์ หรือ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมเทียบ และตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และทรัพยากรเพื่อ	ม.1/1	อธิบายแนวคิดหลักของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันและวิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	12	<ul style="list-style-type: none"> เทคโนโลยี เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้น ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อใช้แก้ปัญหาสนองความต้องการ หรือเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์ ระบบทางเทคโนโลยี เป็นกลุ่มของส่วนต่าง ๆ ตั้งแต่สองส่วนขึ้นไปประกอบเข้าด้วยกันและทำงานร่วมกัน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยในการทำงานของระบบทางเทคโนโลยีจะประกอบไปด้วยตัวป้อน (input) กระบวนการ (process) และผลผลิต (output) ที่สัมพันธ์กัน นอกจากนี้ระบบทางเทคโนโลยีอาจมีข้อมูลย้อนกลับ (feedback) เพื่อใช้ปรับปรุงการทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ซึ่งการวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีช่วยให้เข้าใจองค์ประกอบและการทำงานของเทคโนโลยี รวมถึงสามารถปรับปรุงให้เทคโนโลยีทำงานได้ตามต้องการ เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ปัญหา ความต้องการ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ เศรษฐกิจ สังคม 	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (2 ข้อ)	5.50
				ม.1/2	ระบุปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> ปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน พบได้จากหลายบริบทขึ้นกับสถานการณ์ที่ประสบ เช่น การเกษตร การอาหาร 			

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
		สร้างผลงานสำหรับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน หรือการประกอบอาชีพ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมปลอดภัย รวมทั้งคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา	สร้างผลงานสำหรับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน หรือการประกอบอาชีพ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมปลอดภัย รวมทั้งคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา				<ul style="list-style-type: none"> • การแก้ปัญหาจำเป็นต้องสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา • การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงเงื่อนไข และทรัพยากรที่มีอยู่ ช่วยให้ได้นโยบายการแก้ปัญหาที่เหมาะสม • การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน • การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงาน ก่อนดำเนินการแก้ปัญหาคือช่วยให้ทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมายและลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น 		
				ม.1/3	ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เหมาะสม นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา		<ul style="list-style-type: none"> • การทดสอบ และประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงานหรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุง โดยอาจทดสอบซ้ำเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้ • การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิด เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ การนำเสนอผ่านสื่อออนไลน์ 		
				ม.1/4	ทดสอบ ประเมินผล และระบุข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขและนำเสนอผลการแก้ปัญหา				

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				ม.2/1	คาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้น โดยพิจารณาจากสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และวิเคราะห์เปรียบเทียบ ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม		<ul style="list-style-type: none"> • สาเหตุหรือปัจจัยต่าง ๆ เช่น ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม ทำให้เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา • เทคโนโลยีแต่ละประเภทมีผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน จึงต้องวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย และตัดสินใจเลือกใช้ให้เหมาะสม 		
				ม.2/2	ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น สรุปกรอบของปัญหา รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา		<ul style="list-style-type: none"> • ปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่นมีหลายอย่าง ขึ้นกับบริบทหรือสถานการณ์ที่ประสบ เช่น ด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม การเกษตร การอาหาร • การระบุปัญหาจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์สถานการณ์ของปัญหาเพื่อสรุปกรอบของปัญหาแล้วดำเนินการสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา 		
				ม.2/3	ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นไปได้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน		<ul style="list-style-type: none"> • การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น โดยคำนึงถึงเงื่อนไข และทรัพยากร เช่น งบประมาณ เวลา ข้อมูล และสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม • การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				ม.2/4	ทดสอบ ประเมินผล และอธิบายปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขและนำเสนอผลการแก้ปัญหา		<ul style="list-style-type: none"> • การกำหนดขั้นตอนระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหาจะช่วยให้การทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมาย และลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น • การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงานหรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุงให้สามารถแก้ไขปัญหาได้ • การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิด เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ 		
				ม.3/1	วิเคราะห์สาเหตุ หรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน		<ul style="list-style-type: none"> • เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ปัญหาหรือความต้องการของมนุษย์ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม • เทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ โดยวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานความรู้ที่นำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยี และเทคโนโลยีที่ได้สามารถเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ค้นคว้าเพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ใหม่ 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				ม.3/2	ระบุปัญหาหรือความต้องการของชุมชนหรือท้องถิ่น เพื่อพัฒนางานอาชีพ สรุปกรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญา		<ul style="list-style-type: none"> • ปัญหาหรือความต้องการอาจพบได้ในงานอาชีพของชุมชนหรือท้องถิ่น ซึ่งอาจมีหลายด้าน เช่น ด้านการเกษตร อาหาร พลังงาน การขนส่ง • การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาช่วยให้เข้าใจเงื่อนไขและกรอบของปัญหาได้ชัดเจน จากนั้นดำเนินการสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา 		
				ม.3/3	ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์และทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยเทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลาย วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน		<ul style="list-style-type: none"> • การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น โดยคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา เงื่อนไขและทรัพยากร เช่น งบประมาณ เวลา ข้อมูลและสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยให้ได้ แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม • การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน • เทคนิคหรือวิธีการในการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา มีหลากหลาย เช่น การใช้แผนภูมิ ตาราง ภาพเคลื่อนไหว • การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงาน ก่อนดำเนินการแก้ปัญหาจะช่วยให้การทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมาย และลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น 		
				ม.3/4	ทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์ และให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นภายใต้		<ul style="list-style-type: none"> • การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงานหรือวิธีการว่า สามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่อง และ 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
					กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา		ดำเนินการปรับปรุง โดยอาจทดสอบซ้ำเพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาได้ <ul style="list-style-type: none"> • การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิด เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ การนำเสนอผ่านสื่อออนไลน์ 		
	ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม	นำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูล และสารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณ ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง และเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยี	นำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูล และสารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณ ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง และเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยี	ม.1/1	ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้ในแนวคิดเชิงนามธรรม เพื่อแก้ปัญหาหรืออธิบายการทำงานที่พบในชีวิตจริง	7	<ul style="list-style-type: none"> • แนวคิดเชิงนามธรรม เป็นการประเมินความสำคัญของรายละเอียดของปัญหา แยกแยะส่วนที่เป็นสาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่ใช่สาระสำคัญ • ตัวอย่างปัญหา เช่น ต้องการปลูกหญ้าในสนามตามพื้นที่ที่กำหนด โดยหญ้าหนึ่งผืนมีความกว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร จะใช้หญ้าทั้งหมดกี่ผืน 	4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (2 ข้อ)	5.50
				ม.1/2	ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์		<ul style="list-style-type: none"> • การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปรเงื่อนไขวนซ้ำ • การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างง่าย อาจใช้แนวคิดเชิงนามธรรม ในการออกแบบ เพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ • การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ • ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, Python, Java, C 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
		สารสนเทศและการสื่อสาร อย่างรู้เท่าทัน และรับผิดชอบ ต่อสังคม	สารสนเทศและการสื่อสาร อย่างรู้เท่าทัน และรับผิดชอบ ต่อสังคม	ม.1/3	รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์ โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย		<ul style="list-style-type: none"> ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมสมการการเคลื่อนที่ โปรแกรมคำนวณหาพื้นที่ โปรแกรมคำนวณดัชนีมวลกาย การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ การประมวลผลเป็นการกระทำกับข้อมูล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมายและมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งาน สามารถทำได้หลายวิธี เช่น คำนวณอัตราส่วน คำนวณค่าเฉลี่ย การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ ตัวอย่างปัญหา เน้นการบูรณาการกับวิชาอื่น เช่น ต้มไข่ให้ตรงกับพฤติกรรมกรรมาการบริโภค ค่าดัชนีมวลกายของคนในท้องถิ่น การสร้างกราฟผลการทดลองและวิเคราะห์แนวโน้ม 		
				ม.2/1	ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้ในแนวคิดเชิงคำนวณ ในการแก้ปัญหาหรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง		<ul style="list-style-type: none"> แนวคิดเชิงคำนวณ การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ ตัวอย่างปัญหา เช่น การเข้าแถวตามลำดับความสูง ให้เร็วที่สุด จัดเรียงเสื้อผ้าให้ได้ง่ายที่สุด 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
				ม.2/2	ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา		<ul style="list-style-type: none"> • ตัวดำเนินการบูลีน • ฟังก์ชัน • การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตรรกะและฟังก์ชัน • การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาอาจใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบ เพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ • การแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ • ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, Python, Java, C • ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมตัดเกรด หาคำตอบทั้งหมดของสมการหลายตัวแปร 		
				ม.3/1	พัฒนาแอปพลิเคชันที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์		<ul style="list-style-type: none"> • ขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน • Internet of Things (IoT) • ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน เช่น Scratch, Python, Java, C, AppInventor • ตัวอย่างแอปพลิเคชัน เช่น โปรแกรมแปลงสกุลเงิน โปรแกรมผันเสียงวรรณยุกต์ โปรแกรมจำลองการแบ่งเซลล์ ระบบรดน้ำอัตโนมัติ 		
				ม.3/2	รวบรวมข้อมูล ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์		<ul style="list-style-type: none"> • การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำได้ 		

1. รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ จำนวน 31 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 85.25 คะแนน
2. รูปแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 2.75 คะแนน รวม 2.75 คะแนน
3. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 12 คะแนน

สาระ	มาตรฐาน	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	คุณภาพผู้เรียนฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอบ O-NET	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	สรุปจำนวนตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	รูปแบบข้อสอบ (จำนวนข้อ)	คะแนน
					โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย		<p>สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <ul style="list-style-type: none"> • การประมวลผลเป็นการกระทำกับข้อมูล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมายและมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งาน • การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวมประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ • ตัวอย่างปัญหา เช่น การเลือกโปรแกรมชิ้นโทรศัพท์ให้เหมาะกับพฤติกรรมการใช้งาน สินค้าเกษตรที่ต้องการและสามารถปลูกได้ในสภาพดินของท้องถิ่น 		
รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ (ตัวชี้วัด)						-	จำนวน (ข้อ)	31	85.25
รูปแบบเรียงลำดับ								1	2.75
รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน (ตัวชี้วัด)						-		3	12
รวม รูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ รูปแบบเรียงลำดับ และ รูปแบบรูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน (ตัวชี้วัด)						120	รวมจำนวนทั้งหมด (ข้อ)	35	100
จำนวนเวลาที่ใช้สอบ 90 นาที									

หมายเหตุ (1) การวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 มีแทรกอยู่ในสาระที่ 1 - 4 ; (2) ข้อสอบบางข้อมีการบูรณาการตัวชี้วัด

คุณภาพผู้เรียน ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

- ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาที่เชื่อมโยงกับพยานหลักฐาน หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สามารถนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ออกแบบและลงมือสำรวจตรวจสอบโดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม เลือกใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย
- วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบจากพยานหลักฐาน โดยใช้ความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ในการแปลความหมายและลงข้อสรุป และสื่อสารความคิด ความรู้ จากผลการสำรวจตรวจสอบหลากหลายรูปแบบ หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างเหมาะสม
- แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ ในสิ่งที่จะเรียนรู้มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้อง เชื่อถือได้ ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ แสดงความคิดเห็นของตนเอง รับฟังความคิดเห็นผู้อื่น และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม
- ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น เข้าใจผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบของการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ต่อสิ่งแวดล้อมและต่อบริบทอื่น ๆ และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ
- แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการดูแลรักษาความสมดุลของระบบนิเวศ และความหลากหลายทางชีวภาพ