

ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องรายวิชา
ระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้
รายวิชา วิทยาศาสตร์ 3 วิชา ว22101 เวลา 60 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วย พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้า และออกจากเซลล์ความสัมพันธ์ของ โครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงาน สัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ม.2/1 ม.2/2 ตัวชี้วัดปลายทาง ม.2/3	K:1. สามารถระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ ของ อวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจได้ P:2. อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออก โดย ใช้แบบจำลอง รวมทั้งอธิบายกระบวนการ แลกเปลี่ยนแก๊ส A:3. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหายใจ โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะ ในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติ	1. ระบบหายใจมีอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ จมูก ท่อลม ปอด กะบังลม และกระดูกซี่โครง 2. มนุษย์หายใจเข้า เพื่อนำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ ร่างกายเพื่อนำไปใช้ในเซลล์ และหายใจออกเพื่อ กำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย 3. อากาศเคลื่อนที่เข้าและออกจากปอดได้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงปริมาตรและความดัน ของอากาศภายในช่องอกซึ่งเกี่ยวกับการทำงาน ของกะบังลม และกระดูกซี่โครง 4. การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ในร่างกาย เกิดขึ้นบริเวณถุง ลมในปอดกับหลอดเลือดฝอยที่ถุงลม และระหว่าง หลอดเลือดฝอยกับเนื้อเยื่อ 5. การสูบบุหรี่ การสูดอากาศที่มีสารปนเปื้อน และการเป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจบางโรค อาจ ทำให้เกิดโรคถุงลมโป่งพอง ซึ่งมีผลให้ความจุ อากาศของปอดลดลง ดังนั้นจึงควรดูแลรักษา ระบบหายใจ ให้ทำหน้าที่ปกติ

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วย พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้า และออกจากเซลล์ความสัมพันธ์ของ โครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงาน สัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ม.2/4 ตัวชี้วัดปลายทาง ม.2/5	K:4. ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของ อวัยวะในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสีย ทางไต A:5. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบ ขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไตโดยการ บอกแนวทางในการปฏิบัติตนที่ช่วยให้ระบบ ขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ	6. ระบบอวัยวะขับถ่ายมีอวัยวะที่เกี่ยวข้อง คือ ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ โดยมีไต ทำหน้าที่กำจัด ของเสีย เช่น ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก รวมทั้งสารที่ ร่างกายไม่ต้องการออกจาก เลือด และควบคุมสารที่มีมาก หรือน้อยเกินไป เช่น น้ำ โดยขับออกมาในรูปของปัสสาวะ 7. การเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม เช่น รับประทาน อาหารที่ไม่มีรสเค็มจัด การดื่มน้ำ สะอาดให้เพียงพอ เป็น แนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้ ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ม.2/6 ม.2/7	K:6. บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือด และเลือด P:7. อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียน เลือดโดยใช้แบบจำลอง	8. ระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วยหัวใจ หลอด เลือด และ เลือด 9. หัวใจของมนุษย์แบ่งเป็น 4 ห้อง ได้แก่ หัวใจ ห้องบน 2 ห้อง และห้องล่าง 2 ห้อง ระหว่างหัวใจ ห้องบนและหัวใจ ห้องล่างมีลิ้นหัวใจกัน 10. หลอดเลือด แบ่งเป็น หลอดเลือดอาร์เตอรี หลอดเลือดเวน หลอดเลือดฝอย ซึ่งมีโครงสร้าง ต่างกัน 11. เลือด ประกอบด้วย เซลล์เม็ดเลือด เกล็ดเลือด และพลาสมา 12.การบีบและคลายตัวของหัวใจทำให้เลือดหมุน เวียนและ ลำเลียงสารอาหาร แก๊ส ของเสีย และ สารอื่นๆไปยังอวัยวะและเซลล์ต่างๆทั่วร่างกาย

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์			13. เลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูงจะออกจากหัวใจไปยังเซลล์ ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย ขณะเดียวกันแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จาก เซลล์จะแพร่เข้าสู่เลือดและลำเลียงกลับเข้าสู่หัวใจและถูก ส่งไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ม.2/8 ตัวชี้วัดปลายทาง ม.2/9	P:8. ออกแบบการทดลองและทดลองในการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะปกติและหลังทำกิจกรรม A:9. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหมุนเวียนเลือด โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือดให้ทำงานเป็นปกติ	14. ชีพจรบอกถึงจังหวะการเต้นหัวใจ ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจในขณะปกติและหลังจากทำกิจกรรมต่าง ๆ จะแตกต่างกัน ส่วนความดันเลือด ระบบหมุนเวียนเลือดเกิดจากการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด 15. อัตราการเต้นของหัวใจมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคลคนที่ เป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดจะส่งผลทำให้หัวใจสูบฉีดเลือดไม่เป็นปกติ 16. การออกกำลังกาย การเลือกรับประทานอาหาร การพักผ่อนและการรักษาภาวะอารมณ์ให้เป็นปกติ จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการดูแลรักษาระบบหมุนเวียนเลือดให้เป็นปกติ
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ม.2/10 ตัวชี้วัดปลายทาง ม.2/11	K:10.ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลาง ในการควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของร่างกาย A:11.ตระหนักถึงความสำคัญของระบบประสาทโดยการบอกแนวทางใน การดูแลรักษา รวมถึงการป้องกัน การ	17. ระบบประสาทส่วนกลาง ประกอบด้วยสมองและไขสันหลัง จะทำหน้าที่ร่วมกับเส้นประสาท ซึ่งเป็นระบบประสาทรอบ นอกในการควบคุมการทำงานอวัยวะต่าง ๆ รวมถึงการแสดง พฤติกรรมเพื่อการตอบสนองต่อสิ่งเร้า 18. เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นหน่วยรับความรู้สึก จะ

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		กระทบกระเทือนและอันตราย ต่อสมองและไขสันหลัง	เกิดกระแสประสาทส่งไปตามเซลล์ประสาทรับความรู้สึกไปยังระบบประสาทส่วนกลาง แล้วส่งกระแสประสาทมาตามเซลล์ประสาทสั่งการ ไปยังหน่วยปฏิบัติการ เช่น กล้ามเนื้อ 19. ระบบประสาทเป็นระบบที่มีความซับซ้อนและมีความสัมพันธ์ กับทุกระบบในร่างกาย ดังนั้นจึงควรป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ ที่กระทบกระเทือนต่อสมอง หลีกเลี่ยงการใช้สารเสพติด หลีกเลี่ยงภาวะเครียด และรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ เพื่อดูแลรักษาระบบประสาทให้ทำงานเป็นปกติ
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ม.2/12 ม.2/14 ตัวชี้วัดปลายทาง ม.2/13	K:12. ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชาย และเพศหญิงโดยใช้แบบจำลอง P:13. อธิบายผลของฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลง ของร่างกาย เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว A:14. ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว โดย การดูแลรักษาร่างกายและจิตใจของ ตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง	20. มนุษย์มีระบบสืบพันธุ์ที่ประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่เฉพาะ โดยรังไข่ในเพศหญิงจะทำหน้าที่ผลิตเซลล์ไข่ ส่วนอัณฑะในเพศชายจะทำหน้าที่สร้างเซลล์อสุจิ 21. ฮอร์โมนเพศทำหน้าที่ควบคุมการแสดงออกของลักษณะ ทางเพศที่แตกต่างกัน เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว จะมีการสร้าง เซลล์ไข่และเซลล์อสุจิ การตกไข่ การมีรอบเดือน และถ้ามี การปฏิสนธิของเซลล์ไข่ และเซลล์อสุจิจะทำให้เกิดการ ตั้งครรภ์
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ม.2/16 ม.2/17	P:15. อธิบายการตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และการพัฒนาของ ไซโกต จนคลอดเป็นทารก	22. การมีประจำเดือน มีความสัมพันธ์กับการตกไข่ โดยเป็นผล จากการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนเพศหญิง

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	ตัวชี้วัดปลายทาง ม.2/15	K:16. เลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสม กับ สถานการณ์ที่กำหนด A:17. ตระหนักถึงผลกระทบของการ ตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร โดยการ ประพฤติตน ให้เหมาะสม	23. เมื่อเพศหญิงมีการตกไข่และเซลล์ไข่ได้รับการ ปฏิสนธิกับ เซลล์อสุจิจะทำให้ได้ไซโกต ไซโกตจะ เจริญเป็นเอ็มบริโอ และฟัตัส จนกระทั่งคลอดเป็น ทารก แต่ถ้าไม่มีการปฏิสนธิ เซลล์ไข่จะสลายตัว ผนังด้านในมดลูกรวมทั้งหลอดเลือดจะ สลายตัว และหลุดลอกออก เรียกว่า ประจำเดือน 24. การคุมกำเนิดเป็นวิธีป้องกันไม่ให้เกิดการ ตั้งครรภ์ โดย ป้องกันไม่ให้เกิดการปฏิสนธิหรือ ไม่ให้มีการฝังตัวของ เอ็มบริโอ ซึ่งมีหลายวิธี เช่น การใช้ถุงยางอนามัย การกินยา คุมกำเนิด
สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบ ของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติ ของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยว ระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของ การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การ เกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี	ตัวชี้วัดปลายทาง ม.2/4	P:4. ออกแบบการทดลองและทดลองใน การ อธิบายผลของชนิดตัวละลาย ชนิดตัวทำ ละลาย อุณหภูมิที่มีต่อ สภาพละลายได้ของ สาร รวมทั้ง อธิบายผลของความดันที่มีต่อ สภาพละลายได้ของสาร โดยใช้ สารสนเทศ	1. สารละลายอาจมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส สารละลายประกอบด้วยตัวทำละลาย และตัวละลาย กรณี สารละลายเกิดจากสารที่มี สถานะเดียวกัน สารที่มีปริมาณ มากที่สุดจัดเป็น ตัวทำละลาย กรณีสารละลายเกิดจากสารที่มี สถานะต่างกัน สารที่มีสถานะเดียวกันกับ สารละลายจัดเป็น ตัวทำละลาย 2. สารละลายที่ตัวละลายไม่สามารถละลายในตัว ทำละลายได้อีก ที่อุณหภูมิหนึ่ง ๆ เรียกว่า สารละลายอิ่มตัว 3. สภาพละลายได้ของสารในตัวทำละลาย เป็น ค่าที่บอกปริมาณ ของสารที่ละลายได้ในตัวทำ ละลาย 100 กรัม จนได้สารละลาย อิ่มตัว ณ

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี			อุณหภูมิและความดันหนึ่ง ๆ สภาพละลายได้ของสารบ่งบอกความสามารถในการละลายได้ของตัวละลายใน ตัวทำละลาย ซึ่งความสามารถในการละลายของสารขึ้นอยู่กับ ชนิดตัวละลายและตัวละลาย อุณหภูมิ และความดัน 4. สารชนิดหนึ่งๆ มีสภาพละลายได้แตกต่างกันในตัวทำละลาย ที่แตกต่างกัน และสารต่างชนิดกันมีสภาพละลายได้ในตัวทำละลายหนึ่ง ๆ ไม่เท่ากัน 5. เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สารส่วนมาก สภาพละลายได้ของสารจะ เพิ่มขึ้น ยกเว้นแก๊สเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สภาพละลายได้จะ ลดลง ส่วนความดันมีผลต่อแก๊ส โดยเมื่อความดันเพิ่มขึ้น สภาพละลายได้จะสูงขึ้น 6. ความรู้เกี่ยวกับสภาพละลายได้ของสาร เมื่อเปลี่ยนแปลงชนิด ตัวละลาย ตัวทำละลาย และอุณหภูมิสามารถนำไปใช้ ประโยชน์ในชีวิตประจำวันเช่น การทำน้ำเชื่อมเข้มข้น การสกัดสารออกจากสมุนไพรให้ได้ปริมาณมากที่สุด
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ม.2/5 ม.2/6	K:5. ระบุปริมาณตัวละลายในสารละลาย ในหน่วยความเข้มข้นเป็นร้อยละ ปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร A:6. ตระหนักถึงความสำคัญของการนำความรู้เรื่อง ความเข้มข้นของสารไป ใช้ โดย	7. ความเข้มข้นของสารละลาย เป็นการระบุปริมาณตัวละลาย ในสารละลาย หน่วยความเข้มข้นมีหลายหน่วย ที่นิยมระบุ เป็นหน่วยเป็นร้อยละปริมาตรต่อปริมาตร มวลต่อมวล และมวลต่อปริมาตร

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		ยกตัวอย่างการใช้สารละลาย ในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องและปลอดภัย	8. ร้อยละโดยปริมาตรต่อปริมาตร เป็นการระบุปริมาตรตัว ละลายในสารละลาย 100 หน่วย ปริมาตรเดียวกัน นิยมใช้ กับสารละลายที่เป็นของเหลวหรือแก๊ส 9. ร้อยละโดยมวลต่อมวล เป็นการระบุมวลตัว ละลายใน สารละลาย 100 หน่วยมวลเดียวกัน นิยมใช้กับสารละลาย ที่มีสถานะเป็นของแข็ง 10. ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร เป็นการระบุมวล ตัวละลายใน สารละลาย 100 หน่วยปริมาตร นิยมใช้กับสารละลายที่มี ตัวละลายเป็นของแข็ง ในตัว ทำละลายที่เป็นของเหลว 11. การใช้สารละลายในชีวิตประจำวัน ควรพิจารณาจากความเข้มข้นของสารละลาย ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการใช้งาน และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ม.2/2 ตัวชี้วัดปลายทาง ม.2/1	K:1. พยากรณ์การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็น ผลของแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลาย แรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน จากหลักฐานเชิงประจักษ์ P:2. เขียนแผนภาพแสดงแรงและแรงลัพธ์ ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน	1. แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ เมื่อมีแรงหลาย ๆ แรง กระทำต่อวัตถุ แล้วแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะไม่ เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ แต่ ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมี ค่าไม่เป็นศูนย์ วัตถุ จะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	P:3. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วย วิธี	2. เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลวจะมีแรงที่ของเหลว

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	ม.2/3	ที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว	กระทำต่อวัตถุ ในทุกทิศทาง โดยแรงที่ของเหลวกระทำตั้งฉากกับผิววัตถุ ต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เรียกว่า ความดันของของเหลว 3. ความดันของของเหลวมีความสัมพันธ์กับความลึกจาก ระดับผิวหน้าของของเหลว โดยบริเวณที่ลึกลงไปจากระดับ ผิวหน้าของของเหลวมากขึ้น ความดันของของเหลวจะ เพิ่มขึ้น เนื่องจากของเหลวที่อยู่ลึกกว่า จะมีน้ำหนักของ ของเหลวด้านบนกระทำมากกว่า
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ม.2/5 ตัวชี้วัดปลายทาง ม.2/4	P:4. วิเคราะห์แรงพยุงและการจมการลอยของวัตถุในของเหลวจากหลักฐานเชิงประจักษ์ P:5. เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุในของเหลว	4. เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลว จะมีแรงพยุงเนื่องจากของเหลว กระทำต่อวัตถุ โดยมีทิศขึ้นในแนวตั้ง การจมหรือการลอย ของวัตถุขึ้นกับน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุง ถ้าน้ำหนักของ วัตถุและแรงพยุงของของเหลวมีค่าเท่ากัน วัตถุจะลอยนิ่ง อยู่ในของเหลว แต่ถ้าน้ำหนักของวัตถุมีค่ามากกว่าแรงพยุง ของของเหลว วัตถุจะจม
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ม.2/6	K:6. อธิบายแรงเสียดทานสถิตและ แรงเสียดทานจลน์จากหลักฐาน เชิงประจักษ์	5. แรงเสียดทานเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ เพื่อด้านการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น โดยถ้าออกแรงกระทำต่อ วัตถุที่อยู่นิ่งบนพื้นผิวให้เคลื่อนที่ แรงเสียดทานก็จะต้าน การเคลื่อนที่ของวัตถุแรงเสียดทานที่เกิดขึ้นในขณะที่วัตถุยังไม่เคลื่อนที่เรียก แรงเสียดทานสถิต แต่ถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่ แรงเสียดทานก็จะทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์			ช้างหรือหุยนิง เรียกแรงเสียดทานจลน์
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ม.2/7 ม.2/8 ตัวชี้วัดปลายทาง ม.2/9	P:7. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วย วิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน P:8. เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทาน และแรงอื่น ๆ ที่กระทำต่อวัตถุ A:9. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ เรื่องแรงเสียดทานโดยวิเคราะห์ สถานการณ์ ปัญหาและเสนอแนะ วิธีการลดหรือเพิ่มแรงเสียดทานที่ เป็นประโยชน์ต่อการท ากิจกรรมในชีวิตประจำวัน	6. ขนาดของแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุขึ้นกับ ลักษณะผิวสัมผัสและขนาดของแรงปฏิกิริยาดังฉากระหว่าง ผิวสัมผัส 7. กิจกรรมในชีวิตประจำวันบางกิจกรรมต้องการแรงเสียดทาน เช่น การเปิดฝาเกลียวขวดน้ำ การใช้แผ่นกันลื่นในห้องน้ำ บางกิจกรรมไม่ต้องการแรงเสียดทาน เช่น การลากวัตถุบน พื้น การใช้ น้ำมันหล่อลื่นในเครื่องยนต์ 8. ความรู้เรื่องแรงเสียดทานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ใน ชีวิตประจำวันได้
	ตัวชี้วัดปลายทาง ม.2/10	P:10. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายโมเมนต์ ของแรงเมื่อวัตถุอยู่ในสภาพสมดุล ต่อการหมุน และคำนวณโดยใช้ สมการ $M = Fl$	9. เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ จะเกิดโมเมนต์ของแรง ทำให้วัตถุหมุนรอบศูนย์กลางมวลของ วัตถุนั้น 10. โมเมนต์ของแรงเป็นผลคูณของแรงที่กระทำต่อวัตถุกับ ระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง เมื่อผลรวมของ โมเมนต์ของแรงมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะอยู่ในสภาพสมดุลต่อ การหมุน โดยโมเมนต์ของแรงในทิศทวนเข็มนาฬิกาจะมีขนาด เท่ากับ โมเมนต์ของแรงในทิศตามเข็มนาฬิกา 11. ของเล่นหลายชนิดประกอบด้วยอุปกรณ์หลายส่วนที่ใช้ หลักการโมเมนต์ของแรง ความรู้เรื่องโมเมนต์ของแรงสามารถ นำไปใช้ออกแบบและ

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
			ประดิษฐ์ของเล่นได้
สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงใน ชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อ วัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของ วัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ม.2/11 ม.2/12	K:11. เปรียบเทียบแหล่งของสนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า และสนามโน้มถ่วง และทิศทาง ของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ที่อยู่ในแต่ละสนาม จากข้อมูลที่ รวบรวมได้ P:12. เขียนแผนภาพแสดงแรงแม่เหล็ก แรง ไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุ	12. วัตถุที่มีมวลจะมีสนามโน้มถ่วงอยู่โดยรอบ แรง โโน้มถ่วงที่ กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามโน้มถ่วงจะมี ทิศพุ่งเข้าหาวัตถุที่ เป็นแหล่งของสนามโน้มถ่วง 13. วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าจะมีสนามไฟฟ้าอยู่โดยรอบ แรงไฟฟ้าที่ กระทำต่อวัตถุที่มีประจุจะมีทิศพุ่งเข้า หาหรือออกจากวัตถุที่ มีประจุที่เป็นแหล่งของ สนามไฟฟ้า 14. วัตถุที่เป็นแม่เหล็กจะมีสนามแม่เหล็กอยู่ โดยรอบ แรงแม่เหล็ก ที่กระทำต่อขั้วแม่เหล็กจะมี ทิศพุ่งเข้าหาหรือออกจาก ขั้วแม่เหล็กที่เป็นแหล่ง ของสนามแม่เหล็ก
	ตัวชี้วัดปลายทาง ม.2/13	P:13. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาด ของแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และ แรงโน้มถ่วง ที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ใน สนามนั้น ๆ กับ ระยะห่างจากแหล่ง ของสนามถึงวัตถุ จาก ข้อมูลที่ รวบรวมได้	15. ขนาดของแรงโน้มถ่วง แรงไฟฟ้า และแรง แม่เหล็กที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ จะมี ค่าลดลง เมื่อวัตถุอยู่ห่างจาก แหล่งของสนามนั้นๆ มากขึ้น
	ตัวชี้วัดระหว่างทาง ม.2/15 ตัวชี้วัดปลายทาง ม.2/14	K:14. อธิบายและคำนวณอัตราเร็วและ ความเร็วของการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยใช้ สมการ $v = s/t$ และ $\vec{v} = \vec{s}/t$ จาก หลักฐานเชิงประจักษ์ P:15. เขียนแผนภาพแสดงการกระจัดและ	16. การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นการเปลี่ยนตำแหน่ง ของวัตถุเทียบ กับตำแหน่งอ้างอิง โดยมีปริมาณที่ เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ซึ่งมีทั้งปริมาณสเกลาร์ และปริมาณเวกเตอร์ เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว การ กระจัด ความเร็ว ปริมาณสเกลาร์เป็นปริมาณที่ มี ขนาด เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว ปริมาณเวกเตอร์

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		ความเร็ว	เป็นปริมาณ ที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น การกระจัด ความเร็ว 17. เขียนแผนภาพแทนปริมาณเวกเตอร์ได้ด้วยลูกศร โดย ความยาวของลูกศรแสดงขนาดและหัวลูกศรแสดงทิศทางของ เวกเตอร์นั้น 18. ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ โดยระยะทางเป็นความยาวของ เส้นทางที่เคลื่อนที่ได้ 19. การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ โดยการกระจัดมีทิศชี้จาก ตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้าย และมีขนาดเท่ากับ ระยะที่สั้นที่สุดระหว่างสองตำแหน่งนั้น 20. อัตราเร็วเป็นปริมาณสเกลาร์ โดยอัตราเร็วเป็นอัตราส่วนของ ระยะทางต่อเวลา 21. ความเร็วปริมาณเวกเตอร์มีทิศเดียวกับทิศของการกระจัด โดยความเร็วเป็นอัตราส่วนของการกระจัดต่อเวลา