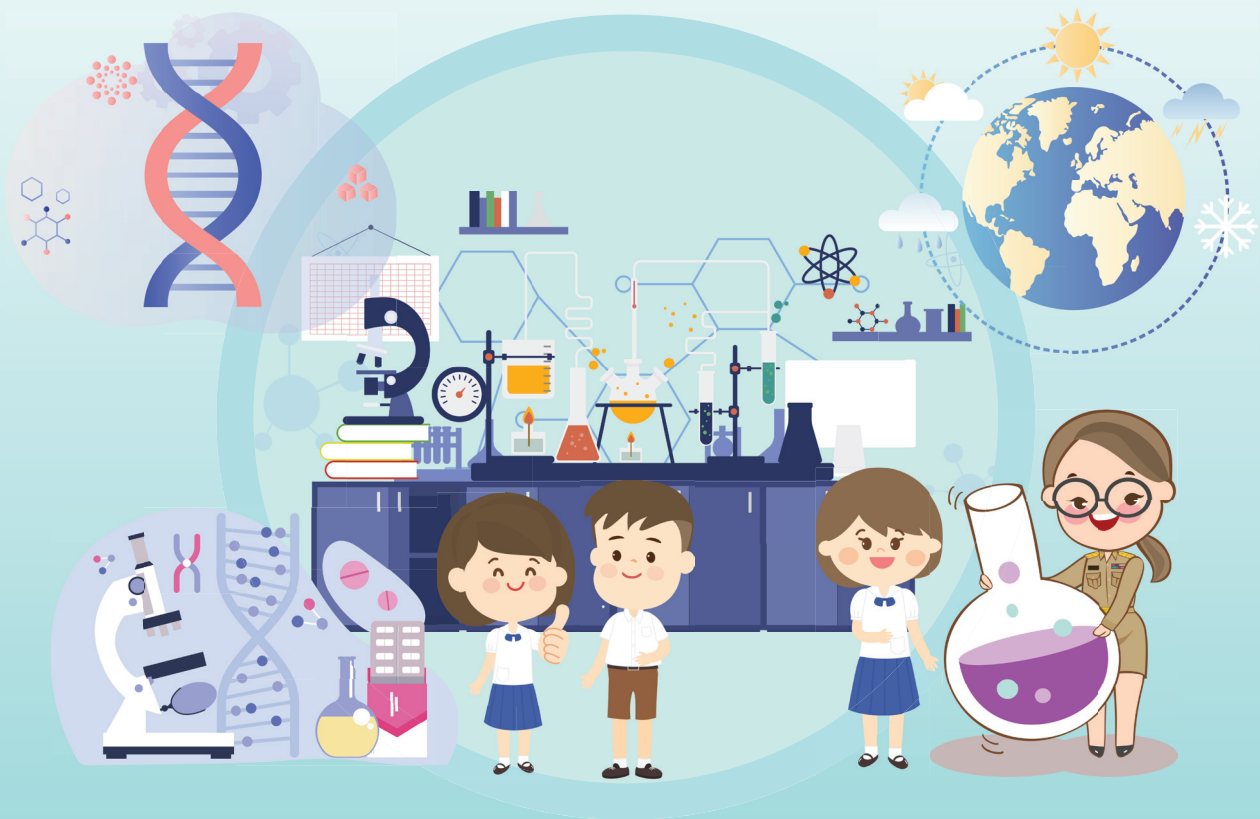




โครงการจัดทำสื่อ ๒๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

คู่มือการใช้ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 1 วิชาวิทยาศาสตร์



จัดทำโดย
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(สสวท.)



โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

คู่มือการใช้ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 1 รายวิชาวิทยาศาสตร์

จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(สสวท.)

สารบัญ

	หน้า
คำแนะนำสำหรับครูผู้สอน	1
• แนวคิดหลักและเป้าหมาย	1
• ลักษณะและองค์ประกอบของชุดสื่อ	1
• แนวทางการจัดการเรียนรู้	2
• แนวทางการวัดผลประเมินผล	4
โครงสร้างหลักสูตร	9
คำอธิบายรายวิชา	10
โครงสร้างชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ	11
โครงสร้างรายวิชา	12

คำแนะนำสำหรับครูผู้สอน

1. แนวคิดหลักและเป้าหมาย

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในแนวคิดหลักที่สำคัญทางวิทยาศาสตร์ และสามารถนำไปอธิบายหรือประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ รวมทั้งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะต่าง ๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร นอกจากนี้ในการจัดกิจกรรมยังส่งเสริมการเรียนรู้และการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด ปรัชญาหรือ อภิปราย แก้ปัญหา แสดงความคิดเห็น สะท้อนความคิด และได้นำเสนอผลการทำกิจกรรม ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะด้านต่าง ๆ อีกด้วย

ในการดำเนินกิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สิ่งสำคัญที่ครูผู้สอนควรคำนึงถึงเป็นอันดับแรกคือ ความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ผู้สอนอาจทบทวนหรือตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียนโดยใช้คำถามหรือกลวิธีต่าง ๆ ที่กระตุ้นความสนใจของผู้เรียนและนำไปสู่การเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ชั้นการสอนเนื้อหาใหม่ ผู้สอนอาจกำหนดสถานการณ์ที่เชื่อมโยงกับเรื่องราวในชั้นทบทวนความรู้หรือมีคำถาม และมีกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (inquiry) ในการค้นหาคำตอบที่สงสัยด้วยตนเอง ผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้ให้อิสระทางความคิดกับผู้เรียน คอยสังเกต ตรวจสอบความเข้าใจ และคอยให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำอย่างใกล้ชิด

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนควรให้ผู้เรียนแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่มได้นำเสนอแนวคิด เพราะผู้เรียนมีโอกาสแสดงแนวคิดเพิ่มเติมร่วมกัน ชักถาม อภิปรายข้อขัดแย้งด้วยเหตุและผล ผู้สอนมีโอกาสเสริมความรู้ ขยายความรู้หรือสรุปประเด็นสำคัญของสาระที่นำเสนอ นั้น ทำให้การเรียนรู้ขยายวงกว้างและลึกมากขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ นอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดี มีความภูมิใจในผลงาน เกิดความรู้สึกรักอยากทำ กล้าแสดงออก และจดจำสาระที่ตนเองได้ออกมานำเสนอได้นาน รวมทั้งฝึกการเป็นผู้นำ ผู้ตาม รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

2. ลักษณะและองค์ประกอบของชุดสื่อ

สื่อการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย

- แผนการจัดการเรียนรู้สำหรับครู ใช้เป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กำหนดให้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้หลายแผน โดยแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน

ประกอบด้วยขอบเขตเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งมีทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล ทุกแผนการจัดการเรียนรู้จะมีแนวการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่หน้าแผน ซึ่งเป็นการสรุปภาพรวมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในช่วงเวลานั้น ๆ ในทุกขั้นตอนการสอน ตั้งแต่ขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป และการวัดและประเมินผล

- ใบกิจกรรม ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะปฏิบัติ หรือสร้างความคิดรวบยอดในบทเรียน
- ใบงาน ให้นักเรียนได้บันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรมเพื่อทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการทำกิจกรรม พร้อมเฉลยใบงานสำหรับครู
- ใบความรู้ ให้นักเรียนได้ศึกษาองค์ความรู้หรือแนวคิดสำคัญในเรื่องนั้น ๆ
- แบบฝึกหัดท้ายหน่วย เป็นการวัดความรู้ความเข้าใจตามตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

3. แนวทางการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวทางของสื่อ 65 พรรษา ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นสมรรถนะของผู้เรียนเป็นสำคัญ หัวใจสำคัญของการจัดการเรียนรู้อยู่ที่การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ผ่านกิจกรรม สถานการณ์โดยผ่านกระบวนการลงมือปฏิบัติ เพราะนอกจากการสร้าง ความเข้าใจในแนวคิดหลักที่สำคัญสอดคล้องตามตัวชี้วัดแล้ว ยังส่งเสริมการฝึกทักษะต่าง ๆ ทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ เช่น ทักษะการทำงานร่วมกัน การวางแผน การออกแบบ กระบวนการทำงาน ทักษะการคิด เช่น การแก้ปัญหา การคิดเป็นระบบ การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการสืบค้นข้อมูลและการใช้เทคโนโลยี เพื่อทำให้เกิดเป็นความสามารถหรือสมรรถนะติดตัวผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถจัดการตนเอง กำกับ ดูแล รับผิดชอบ จนสามารถปฏิบัติงานสำเร็จได้ด้วยตนเอง สมรรถนะการทำงานเป็นทีมสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้จนสำเร็จตามเป้าหมาย มีสมรรถนะด้านการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ สมรรถนะด้านการคิดขั้นสูง และสมรรถนะเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง เป็นคนที่มีคุณภาพ ปฏิบัติตนได้ดีมีคุณค่าในตนเองและเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม สังคมและประเทศชาติ

ดังนั้นครูต้องให้ความสำคัญกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนอย่างเหมาะสม และนอกจากการจัดการเรียนรู้อย่างเหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถหรือเกิดสมรรถนะแล้ว ครูจึงต้องคำนึงถึงแนวทางการวัดและประเมินสมรรถนะของผู้เรียน เพื่อดูความก้าวหน้าหรือพัฒนาการของผู้เรียนระหว่างเรียนด้วย โดยธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์มีแนวการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. เน้นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ ดังนั้นด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบนี้ ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะที่จำเป็นจนเกิดเป็นความชำนาญ

2. เน้นการทำงานกระบวนการกลุ่ม เพื่อฝึกประสบการณ์การทำงานร่วมกันที่มีการวางแผน ออกแบบ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การยอมรับซึ่งกันและกัน การตัดสินใจ การแก้ปัญหา ความรับผิดชอบ การควบคุมและการจัดการตนเอง
3. เน้นการกระตุ้น สร้างความสนใจ อภิปรายแลกเปลี่ยน และทำความเข้าใจแนวความคิดหลักด้วยการ ฝึกสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง
4. เน้นการเรียนรู้และแก้ปัญหาโดยเชื่อมโยงการเรียนรู้จากประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน ผ่านคำถาม โจทย์ปัญหา หรือสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อวางออกแบบฝึกการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างเป็นระบบ โดย มุ่งเน้นที่จะดึงสมรรถนะต่าง ๆ ในตัวผู้เรียนมาใช้จนสามารถแก้ปัญหาประสบความสำเร็จโดยผ่านการ ประยุกต์ทั้งองค์ความรู้ ทักษะที่จำเป็น
5. เน้นการประยุกต์นำความรู้ไปอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ การแก้ปัญหาในเหตุการณ์ สถานการณ์ ในชีวิตประจำวัน สร้างสรรค์ชิ้นงานหรือนวัตกรรม เพื่อเป็นการสะท้อนสมรรถนะในตัวผู้เรียนที่ผ่าน การสร้างองค์ความรู้และผ่านการฝึกทักษะ จนเกิดเป็นความสามารถหรือสมรรถนะที่เกิดขึ้นในตัว ผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้ของสื่อชุดนี้ได้มีการจัดแบ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เน้นการ สร้างแนวความคิดหลักที่จำเป็น การฝึกทักษะ การสร้างสมรรถนะต่าง ๆ ซึ่งได้ระบุไว้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ อย่างชัดเจน และมีรายละเอียดของแนวทางการวัดและประเมินในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ และในแผนการ จัดการเรียนรู้สุดท้ายของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ได้ออกแบบไว้เพื่อให้ผู้เรียนที่ผ่านประสบการณ์การเรียนรู้ใน แผนต้น ๆ มาแล้ว ได้ประมวลความรู้ ทักษะ และสมรรถนะที่ได้ผ่านการฝึกมาที่จะสะท้อนถึงความก้าวหน้า หรือการพัฒนาการเรียนรู้ในตัวผู้เรียน ดังนั้นกิจกรรมที่ออกแบบไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้สุดท้ายของแต่ละ หน่วยจึงเน้นที่การแก้ปัญหาและการประยุกต์ใช้

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้ได้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการลงมือปฏิบัติผ่านกิจกรรมที่ หลากหลาย โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนมีสมรรถนะต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตทั้งในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งใน การพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนนั้นครูมีบทบาทสำคัญในการช่วยกระตุ้น ส่งเสริม และให้ข้อมูลสะท้อนกลับหรือการ ประเมินสมรรถนะในตัวผู้เรียน ดังนั้นครูต้องเลือกวิธีการหรืออาศัยประจักษ์พยานที่เหมาะสมเพื่อบ่งชี้หรือ สะท้อนว่าผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งเป้าหมายไว้

สำหรับการนำชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ ครูควรเตรียมตัวล่วงหน้าดังนี้

- ศึกษาโครงสร้างชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ทราบที่ตลอดทั้งปีการศึกษา นักเรียนต้อง เรียนรู้ทั้งหมดกี่หน่วย แต่ละหน่วยมีหน่วยย่อยอะไรบ้าง ใช้เวลาสอนกี่ชั่วโมง และมีกี่แผน
- ศึกษาโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ ว่าแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีเนื้อหาอะไรบ้าง เนื้อหาละกี่ชั่วโมง ซึ่งจะช่วยให้ครูผู้สอนมองเห็นภาพรวมของการสอนในหน่วยดังกล่าวได้อย่างชัดเจน

- ศึกษาแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งอยู่หน้าแผนแต่ละแผน เป็นการสรุปแนวการจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนการสอน ทำให้ครูมองเห็นภาพรวมของการจัดการเรียนรู้ในชั่วโมงนั้น ๆ
- ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ ตามหัวข้อต่อไปนี้
 1. ขอบเขตเนื้อหา เป็นเนื้อหาที่นักเรียนต้องเรียนรู้ในแผนที่กำลังศึกษา
 2. จุดประสงค์การเรียนรู้ แบ่งเป็นด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน
 3. กิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งเป็น ขั้นนำ ขั้นสอน และขั้นสรุป ซึ่งแต่ละขั้นครูผู้สอนควรศึกษาทำความเข้าใจอย่างละเอียด นอกจากนี้ครูควรพิจารณาด้วยว่า ในแต่ละขั้นตอนการสอน ครูจะต้องศึกษาว่ามีสื่อ/อุปกรณ์อะไรบ้าง
 4. สื่อ/แหล่งเรียนรู้ เป็นการบอกรายการสื่อ อุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ที่ต้องใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั่วโมงนั้น
 5. การวัดและประเมินผล เป็นการบอกแนวทางการวัดและประเมินผลในด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

4. แนวทางการวัดผลประเมินผล

ข้อแนะนำแนวทางการวัดผลเชิงสมรรถนะวิชาวิทยาศาสตร์

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ถือเป็นเรื่องสำคัญที่ครูต้องดำเนินการอย่างเป็นระบบ ควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรทำความเข้าใจกับจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ว่าจะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อะไร ทักษะและสมรรถนะตัวไหนที่ต้องการจะให้เกิดขึ้น ความรู้อะไรที่ผู้เรียนต้องศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ เมื่อครูดำเนินกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาค้นคว้า ฝึกทักษะต่าง ๆ พัฒนาจนเกิดสมรรถนะขึ้น ตลอดเวลาที่จัดให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้นั้น ครูต้องทำหน้าที่กระตุ้น ติดตาม สังเกต ตรวจสอบ แนะนำ แก้ไข บันทึกข้อมูล สะท้อนผลการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ทราบ เพราะครูต้องทำการวัดและประเมินผลการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตั้งแต่เริ่มต้น ระหว่างเรียน และสิ้นสุดกระบวนการเรียนรู้ โดยมีการวัดและประเมินผลในด้านต่าง ๆ ทั้งที่เป็นความรู้ความสามารถ ทักษะที่เกิดขึ้น สมรรถนะที่เกิดขึ้น จากคุณภาพของผลงาน การนำเสนอผลงาน รวมทั้งพฤติกรรมแสดงออกของผู้เรียนในขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ข้อมูลที่ได้รับจะช่วยสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู และผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

การบันทึกข้อมูลของครูระหว่างเรียนจึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งจะเป็นการบันทึกผลการทำงานของครูและผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนโดยครูควรดำเนินการอย่างเป็นระบบ

การวัดและประเมินผลควรแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ ได้แก่

1. การวัดและประเมินผลระหว่างเรียนในขณะที่ทำกิจกรรมโดยใช้การสังเกตเป็นหลัก สังเกตตั้งแต่ใบหน้า ท่าทางความรู้สึก การแสดงออกของผู้เรียนในขณะที่ทำกิจกรรมกลุ่ม การแสดงออกในเรื่องของการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน การแบ่งความรับผิดชอบ การควบคุมตนเอง รวมทั้งการตรวจสอบว่าทักษะต่าง ๆ และสมรรถนะที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนนั้น บรรลุผลมากน้อยเพียงไร
2. การวัดและประเมินความถูกต้องของผลงานที่ผู้เรียนได้ลงมือทำในระหว่างเรียน หรือชิ้นงานที่ผู้เรียนได้ออกแบบสร้างสรรค์ขึ้นและทำงานสำเร็จ ครูจะพิจารณาตรวจสอบผลงานหรือชิ้นงานนั้นตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น เพื่อประเมินว่าผู้เรียนได้บรรลุความสำเร็จตามจุดประสงค์หรือไม่ ข้อมูลส่วนนี้จะทำให้ครูเห็นทักษะหรือสมรรถนะของผู้เรียนที่สะท้อนจากผลงานหรือชิ้นงานนั้น ๆ ในระดับต่าง ๆ เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้ หรือแก้ไขเพิ่มเติม เพื่อเสริมสร้างให้กับผู้เรียนได้บรรลุตามจุดประสงค์
3. การวัดและประเมินผลภาพรวมตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ ได้แก่ แบบทดสอบ แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบวัดสมรรถนะ ซึ่งครูอาจจะสร้างขึ้นเอง เป็นแบบวัดจากการกำหนดสถานการณ์ให้ หรือวัดผลสัมฤทธิ์จากการนำเสนอชิ้นงานนวัตกรรมของผู้เรียนในชั้นสุดท้ายเพื่อจะให้เห็นสมรรถนะในภาพรวมของการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ นั้น ๆ เป็นการตอบคำถามว่าผู้เรียนได้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่

ตัวชี้วัดหรือสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนที่เขียนไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนนั้น เป็นการบอกรายละเอียดของเป้าหมายในการวัดผลด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านจิตวิทยาศาสตร์ และด้านสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ซึ่งครูสามารถที่จะใช้แนวการวัดผลประเมินผลนี้เก็บข้อมูลกับผู้เรียนได้ในทุกกิจกรรม

โดยสรุปแล้ว เครื่องมือที่ครูต้องใช้ ได้แก่การสังเกตพฤติกรรมโดยครูจะสังเกตผู้เรียน ในทุกทักษะและสมรรถนะที่สังเกตได้ และจากแบบบันทึกผลการทำกิจกรรม โดยตรวจสอบความถูกต้อง เครื่องมือเหล่านี้ จะใช้ได้ทั้งในระหว่างเรียนและหลังเรียน ข้อมูลจึงเป็นเรื่องสำคัญครูอาจจะประเมินผลเป็นภาพรวมเป็นกลุ่ม แต่ครูก็ต้องนำข้อมูลเหล่านั้นมาประเมินนักเรียนเป็นรายบุคคลเพื่อจะได้สามารถทราบถึงการเปลี่ยนแปลงหรือความก้าวหน้าของการเปลี่ยนแปลงสมรรถนะที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนประกอบด้วยสมรรถนะที่สอดคล้องกับสมรรถนะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

สมรรถนะที่สอดคล้องกับสมรรถนะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21

1. สมรรถนะการจัดการตนเอง มีตัวชี้วัดที่สำคัญ เช่น

1.1 ด้านการจัดการอารมณ์และความรู้สึกตนเอง

- ระบุและอธิบายเหตุผลของอารมณ์และความรู้สึกต่อสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม

- มีวิธีและอธิบายวิธีปรับอารมณ์สู่ภาวะปกติได้อย่างเหมาะสม
- 1.2 ด้านการรู้จักความสามารถและความภาคภูมิใจในตนเอง
 - ระบุความสามารถของตนเองอย่างมั่นใจ โดยให้เหตุผลและตัวอย่างสนับสนุน
 - ตัดสินใจรับหรือปฏิเสธสิ่งที่ถูกต้องได้อย่างเหมาะสม
 - 1.3 ด้านการกำหนดเป้าหมายและกำกับตนเอง
 - ระบุเป้าหมาย วางแผนทำกิจกรรมด้วยความมุ่งมั่น มีวินัยจนสำเร็จ
 - บริหารเวลาทำกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม
2. สมรรถนะการสื่อสาร มีตัวชี้วัดที่สำคัญ เช่น
 - 2.1 ด้านการรับและส่งสารบนความเข้าใจ
 - นำเสนอข้อมูลจากการทำกิจกรรมโดยใช้สื่อที่เหมาะสม
 - นำเสนอข้อมูลจากการทำกิจกรรมด้วยเทคนิคที่น่าสนใจ เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย
 - 2.2 ด้านการรับและส่งสารด้วยความเคารพในความคิดเห็นและวัฒนธรรมที่แตกต่าง
 - นำเสนอผลการทำกิจกรรมด้วยความมั่นใจ ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ชัดเจน
 - อภิปราย แสดงออกต่อความคิดเห็นของผู้อื่น ทั้งเชิงบวกและเชิงลบอย่างสุภาพและเหมาะสม
 - 2.3 ด้านการรับส่งสารให้บรรลุเป้าหมาย
 - นำเสนอด้วยข้อมูลที่ครบถ้วน ตรงประเด็น ถูกต้องด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย ชัดเจน
 - นำเสนอโดยเลือกใช้คำศัพท์ สัญลักษณ์ทางวิทยาศาสตร์ประกอบการอธิบายได้อย่างเหมาะสม
3. สมรรถนะการรวมพลังเป็นทีม มีตัวชี้วัดที่สำคัญ เช่น
 - 3.1 ด้านการเป็นสมาชิกทีมที่ดีและมีภาวะผู้นำ
 - ใช้เทคนิคและกระบวนการที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้กลุ่มแสดงความคิดเห็น รับฟัง และโต้แย้งอย่างมีเหตุผล
 - มีการแบ่งงานมอบหมายความรับผิดชอบให้ทุกคนในกลุ่มทำงานร่วมกันอย่างเหมาะสม
 - มีการสะท้อนการทำงานเพื่อเสนอแนะและปรับปรุงการทำงานกลุ่ม
 - 3.2 ด้านกระบวนการให้งานแบบร่วมมือรวมพลัง
 - ทำความเข้าใจในเป้าหมายของกิจกรรมอย่างชัดเจน
 - วางแผนการทำงานร่วมกันตามระดับความสามารถ ความรับผิดชอบที่ได้รับมอบหมาย
 - ประเมินและปรับปรุงกระบวนการทำงาน และสรุปลงานได้อย่างสมบูรณ์
 - 3.3 ด้านการสร้างความสัมพันธ์และจัดการความขัดแย้งด้วยสันติวิธี

- ยอมรับความคิดเห็น ความสามารถที่แตกต่างกันของสมาชิกในกลุ่ม
- ประสานความร่วมมือและความสัมพันธ์เชิงบวกกับสมาชิกในการทำกิจกรรม
- มีวิธีการลดความขัดแย้งที่ทุกคนในกลุ่มยอมรับได้

4. สมรรถนะการคิดขั้นสูง มีตัวชี้วัดที่สำคัญ เช่น

4.1 ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

- รวบรวมข้อมูลหลายหลาย นำเชื่อถือ เพื่อตัดสินใจรับหรือโต้แย้งโดยมีเหตุผลสนับสนุน
- มีข้อมูลสนับสนุนการแก้ปัญหา การทำงานทุกขั้นตอน การอธิบาย วิธีการสร้างสรรค์นวัตกรรมอย่างถูกต้องเหมาะสม

4.2 ด้านการคิดอย่างเป็นระบบ

- วิเคราะห์องค์ประกอบของปัญหาหรือสถานการณ์ในการแก้ปัญหาอย่างรอบคอบ
- การทำกิจกรรมออกแบบนวัตกรรม หรือริเริ่มสิ่งใหม่ โดยมีการจัดลำดับการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน

4.3 ด้านการคิดแก้ปัญหา

- วิเคราะห์ข้อมูล และเลือกวิธีการใช้ในการแก้ปัญหา การออกแบบ อธิบายวิธีการสร้างผลงาน นวัตกรรมอย่างถูกต้องเหมาะสม

4.4 ด้านการคิดสร้างสรรค์

- การคิดออกแบบสร้างสรรค์ผลงาน วิธีการทำงานที่เป็นนวัตกรรม และอธิบายจุดเด่นข้อจำกัดได้ถูกต้องเหมาะสม
- แสดงความคิดเห็น มุมมองที่แตกต่างด้วยเหตุผลที่ถูกต้อง ตรงประเด็น
- มีการปรับเปลี่ยนแนวคิด วิธีการทำงานที่สอดคล้องกับสถานการณ์ มุมมองใหม่ที่ต่างจากแนวคิดเดิม โดยมีเหตุผลชัดเจน

5. สมรรถนะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง มีตัวชี้วัดที่สำคัญ เช่น

5.1 ด้านพลเมืองที่รับผิดชอบ

- ปฏิบัติงาน ทำกิจกรรมตามข้อตกลง กฎระเบียบของสังคม รับผิดชอบต่อภาระของตนเองต่อผู้อื่นอย่างถูกต้องเหมาะสม

5.2 ด้านพลเมืองที่เคารพสิทธิ

- เคารพและปกป้องสิทธิเสรีภาพของตนเองและผู้อื่น ให้ความช่วยเหลือได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

5.3 ด้านพลเมืองที่สร้างความเปลี่ยนแปลง

- วิเคราะห์ ประเมินสถานการณ์ ข่าวสารต่าง ๆ และตัดสินใจเห็นด้วย หรือโต้แย้งอย่างมีเหตุผล
- มีส่วนร่วมในการเสนอทางออกหรือแก้ปัญหาสังคมด้วยความกระตือรือร้นและไม่มีความรุนแรง

สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์

1. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ มีตัวชี้วัดที่สำคัญ เช่น

- ใช้แนวคิดทางวิทยาศาสตร์สร้างคำอธิบายของเหตุการณ์ ปรากฏการณ์ และกระบวนการที่ซับซ้อน แปลกใหม่หรือไม่คุ้นเคย

2. การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีตัวชี้วัดที่สำคัญ เช่น

- ใช้ความรู้และกระบวนการวิทยาศาสตร์ในการออกแบบการทดลอง ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรอิสระ ตั้งแต่สองตัวแปรขึ้นไป และอธิบายแนวคิดการออกแบบการทดลองได้

3. การแปลความหมายข้อมูล และการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ มีตัวชี้วัดที่สำคัญ เช่น

- วิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูลเพื่ออธิบาย ให้เหตุผลของข้อค้นพบ และข้อสรุปที่เหมาะสม โดยมีหลักฐานหรือประเด็นทางวิทยาศาสตร์สนับสนุน

การประเมินสมรรถนะต้องอาศัยการดูพัฒนาการ ความก้าวหน้าของผู้เรียน ดังนั้นการประเมินผลระหว่างเรียนจึงเป็นเรื่องที่สำคัญและจำเป็น เพราะสมรรถนะต่าง ๆ ของผู้เรียนส่วนใหญ่ล้วนสะท้อนออกมาในเชิงพฤติกรรมและผลงานที่ปรากฏ แนวทางการวัดและประเมินผลที่แนะนำให้กับครู จึงเน้นที่การประเมินระหว่างเรียนในห้องเรียนและการประเมินจากผลงานหรือชิ้นงานที่ครูได้มอบหมาย

โครงสร้างหลักสูตร

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2	
หน่วยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	หน่วยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1			
หน่วยที่ 1 เรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์	10	หน่วยที่ 6 ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสาร	30
หน่วยที่ 2 หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต	12	หน่วยที่ 7 ลมฟ้าอากาศ	30
หน่วยที่ 3 การดำรงชีวิตของพืช	18		
หน่วยที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน	8		
หน่วยที่ 5 สารบริสุทธิ์	12		
รวม	60	รวม	60
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2			
หน่วยที่ 1 น้ำเพื่อชีวิต	27	หน่วยที่ 4 โลกและการเปลี่ยนแปลง	22
หน่วยที่ 2 ร่างกายมนุษย์	22	หน่วยที่ 5 ดินรอบตัว	6
หน่วยที่ 3 แร่รอบตัว	11	หน่วยที่ 6 การใช้พลังงานในท้องถิ่น	8
		หน่วยที่ 7 การขนส่ง	24
รวม	60	รวม	60
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3			
หน่วยที่ 1 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	20	หน่วยที่ 4 พลังงานไฟฟ้า	20
หน่วยที่ 2 แสง	20	หน่วยที่ 5 วัสดุในชีวิตประจำวัน	5
หน่วยที่ 3 โลก ดวงดาว และอวกาศ	20	หน่วยที่ 6 การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร	15
		หน่วยที่ 7 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	20
รวม	60	รวม	60

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

ศึกษา วิเคราะห์ องค์ประกอบของสารละลาย สภาพละลายได้ของสารและปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้ ความเข้มข้นของสารละลาย กระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน การใช้น้ำอย่างยั่งยืน ในท้องถิ่น ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ ระบบหายใจของมนุษย์ ระบบขับถ่ายของมนุษย์ ระบบประสาทของมนุษย์ ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์ การคุมกำเนิด ตำแหน่งของวัตถุ ระยะทางและการกระจัด ความเร็วและอัตราเร็ว แรงเสียดทาน แรงและความดันของของเหลว แรงพุง โมเมนต์ของแรง แรงและสนามของแรง โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีความสามารถในการตัดสินใจและแก้ปัญหา มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม และคุณธรรม รวมทั้งมีสรณะในการจัดการตนเอง สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ รวมพลังทำงานเป็นทีม มีทักษะการคิดขั้นสูง และเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.2/1, ม.2/2, ม.2/3, ม.2/4, ม.2/5, ม.2/6, ม.2/7, ม.2/8, ม.2/9, ม.2/10, ม.2/11, ม.2/12, ม.2/13, ม.2/14, ม.2/15, ม.2/16, ม.2/17

ว 2.1 ม.2/1, ม.2/2, ม.2/3, ม.2/4, ม.2/5, ม.2/6

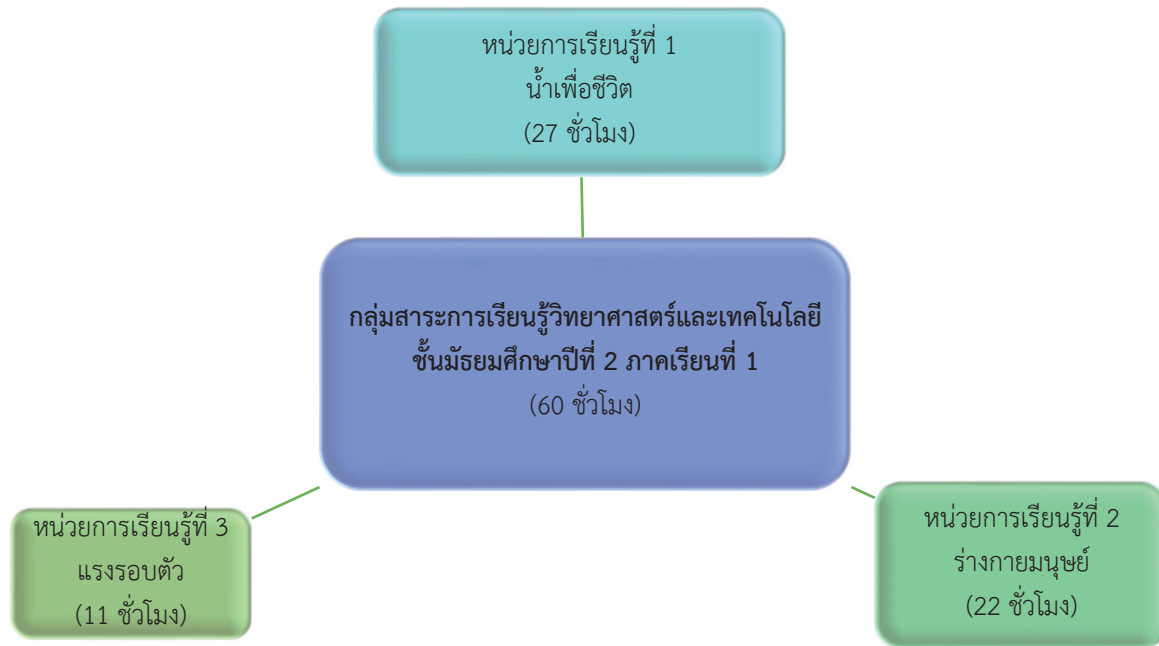
ว 2.2 ม.2/1, ม.2/2, ม.2/3, ม.2/4, ม.2/5, ม.2/11, ม.2/12, ม.2/13

ว 3.2 ม.2/8, ม.2/9

รวมทั้งหมด 33 ตัวชี้วัด

โครงสร้างชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1



โครงสร้างรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	น้ำเพื่อชีวิต	<ul style="list-style-type: none"> ว 2.1 ม.2/1 ว 2.1 ม.2/2 ว 2.1 ม.2/3 ว 2.1 ม.2/4 ว 2.1 ม.2/5 ว 2.1 ม.2/6 ว 3.2 ม.2/8 ว 3.2 ม.2/9 	<ul style="list-style-type: none"> การจัดการตนเอง การสื่อสาร การรวมพลังทำงานเป็นทีม การคิดขั้นสูง การเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง การอธิบาย ปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ การประเมินและออกแบบ กระบวนการ 	<ul style="list-style-type: none"> องค์ประกอบของสารละลาย เกณฑ์ระบุตัวทำละลายและตัวละลายในสารละลาย สภาพละลายได้ของสาร ปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้ของสาร ความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ การเตรียมสารละลายเพื่อใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันการใช้สารละลายอย่างถูกต้องและปลอดภัย 	<p>เมื่อเกิดการละลายของสารในน้ำ อนุภาคของสารจะกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอทุกส่วนระหว่างอนุภาคของน้ำ ได้สารละลายที่มีองค์ประกอบเป็นตัวทำละลายและตัวละลาย</p> <p>การระบุตัวทำละลายและตัวละลายใช้ปริมาณและสถานะเป็นเกณฑ์</p> <p>สารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายเมื่อไม่สามารถละลายได้หมดที่อุณหภูมิและความดันหนึ่งๆ ทำให้สารละลายอิ่มตัว ปริมาณ</p>	27	45

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			<p>สืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์</p> <ul style="list-style-type: none"> การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ 	<ul style="list-style-type: none"> การแยกสารโดยวิธีการระเหยแห้ง การตกผลึก การกลั่นอย่างง่าย การสกัดด้วยตัวทำละลาย และวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ แหล่งน้ำผิวดินแต่ละแหล่งมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ปริมาณน้ำในแต่ละฤดู ปริมาณฝนที่ตกในพื้นที่ ระยะเวลาก่อนการเกิดเกาะของน้ำในพื้นที่ ภูมิประเทศ โครงสร้างทางธรณีวิทยาของหินในพื้นที่ ตลอดจนชนิดของดิน หิน แร่ หรือตะกอนซึ่งมีความทนทานต่อการกัดเซาะของน้ำไม่เท่ากัน แหล่งน้ำใต้ดินเกิดจากการไหลซึมของน้ำผิวดินลงไปสะสมตัวอยู่ใต้ผิวโลก ซึ่งแบ่งเป็นน้ำในดินและน้ำ 	<p>ตัวละลายมากที่สุดในตัวทำละลาย จำนวนหนึ่งที่อยู่เหนือภูมิและความดันหนึ่ง ๆ ทำให้ทราบสภาพละลายได้ของสาร มีหน่วยเป็นกรัมของตัวละลายในน้ำ 100 กรัม</p> <p>สภาพละลายได้ของสารขึ้นอยู่กับชนิดตัวละลาย ชนิดตัวทำละลาย อุณหภูมิ และความดัน การเปลี่ยนแปลงปัจจัยดังกล่าวสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้</p> <p>ความเข้มข้นของสารละลาย เป็นการระบุปริมาณของตัวละลายในสารละลาย นิยมระบุเป็นหน่วยเป็นร้อยละ ได้แก่ ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร ร้อยละโดยปริมาตร</p>		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
				<p>บาดาล การไหลซึมของน้ำลงไปได้ทั่วโลกส่วนแรกจะไหลซึมอยู่ตามช่องว่างระหว่างเม็ดดินร่วมกับอากาศ เรียกว่า น้ำในดิน ส่วนน้ำบาดาลเป็นน้ำที่ไหลซึมลึกลงไปสะสมตัวอยู่ในหิน ชั้นหิน หรือชั้นตะกอนจนอิ่มตัวไปด้วยน้ำ ระดับบนสุดของน้ำบาดาลเรียกว่า ระดับน้ำใต้ดิน</p> <ul style="list-style-type: none"> ปัจจุบันแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินบางแห่งอาจมีการปนเปื้อนน้ำเสีย จากการทำน้ำเสียลงสู่ผิวดินโดยตรงจากแหล่งอุตสาหกรรม แหล่งชุมชนที่อยู่อาศัย หรือจากการทำการเกษตร โดยไม่มีการบำบัดน้ำเสียหรือบำบัดแล้วแต่ไม่ปฏิบัติตามมาตรฐาน การทิ้งน้ำเสียลงสู่ผิวดิน 	<p>ต่อปริมาณ และร้อยละโดยมวลต่อมวล</p> <p>การใช้ สารละลาย ในชีวิตประจำวันควรพิจารณาจากความเข้มข้นของสารละลาย จุดประสงค์ของการใช้งาน และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม</p> <p>น้ำเป็นตัวทำละลายที่ใช้แยกสารโดยวิธีสกัดด้วยตัวทำละลาย และโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ</p> <p>โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ เป็นวิธีการแยกสารที่มีปริมาณน้อย โดยใช้สารที่มีสมบัติ ละลายในตัวทำละลายและการถูกดูดซับด้วยตัวดูดซับแตกต่างกัน ทำให้สารแต่ละชนิดเคลื่อนที่ไป</p>		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
				โดยตรงหรือทิ้งลงแม่น้ำ ถ้าคลองหรือแหล่งน้ำต่าง ๆ น้ำเสียเหล่านี้จะไม่ไหลซึมไปปนเป็นแหล่งน้ำใต้ดิน และแหล่งน้ำผิวดินในบริเวณอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้เคียงได้ จึงต้องช่วยกันลดปัญหาการปนเปื้อนน้ำเสียดังกล่าว ด้วยวิธีการที่เหมาะสม	<p>บนตัวดูดูขึ้นไปต่างกัน สารจึงแยกออกจากกันได้</p> <p>การสกัดด้วยตัวทำละลาย เป็นวิธีการแยกสารผสมที่มีสมบัติการละลายในตัวทำละลายที่ต่างกัน โดยชนิดของตัวทำละลายต่างกัน โดยชนิดของตัวทำละลายมีผลต่อชนิดและปริมาณของสารที่สกัดได้</p> <p>การระเหยแห้ง ใช้แยกสารละลายซึ่งประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำละลายที่เป็นของเหลวโดยใช้ความร้อนระเหยตัวทำละลายออกไปจนหมด เหลือแต่ตัวละลาย</p> <p>การตกผลึก ใช้แยกสารละลายที่ประกอบด้วยตัวละลายที่เป็นของแข็งในตัวทำ</p>		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
					<p>ละลายที่เป็น ของเหลว และตัว ละลายที่เป็นของแข็งมีสภาพ ละลายได้ เปลี่ยนแปลงเมื่อ อุณหภูมิเปลี่ยน โดยทำให้ สารละลายอิ่มตัว แล้วย่อยให้ตัว ทำละลายระเหยออกไปบางส่วน ตัวละลายจะตกผลึกแยกออกมา เป็นของแข็งบริสุทธิ์</p> <p>การกลั่นอย่างง่าย ใช้แยก สารละลายที่เป็นของเหลวที่ตัว ละลายและตัวทำละลายมีจุดเดือด ต่างกันมาก โดยให้ความร้อนแก่ สารละลาย ของเหลวที่มีจุดเดือด ต่ำกว่าจะเดือดและกลายเป็นไอ แยกจากสารละลายแล้วควบแน่น กลับเป็นของเหลวอีกครั้ง ได้ ของเหลวที่เป็นสารบริสุทธิ์</p>		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
					<p>ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการแยกสาร ปุ๋ยกับการเกษตรและเทคโนโลยีที่ใช้ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือปัญหาที่พบในชุมชนหรือสร้างนวัตกรรม</p> <p>แหล่งน้ำผิวดินเกิดจากฝนที่ตกลงบนพื้นโลก ไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ การไหลของน้ำทำให้พื้นโลกเกิดการกัดเซาะเป็นร่องน้ำ เช่น ลำธาร คลอง และแม่น้ำ ซึ่งร่องน้ำจะมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปริมาณฝน ระยะเวลาในการกัดเซาะชนิดดินและหิน และภูมิประเทศ เช่น ความลาดชัน</p>		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
					<p>ความสูงต่ำของพื้นที่เมื่อ<u>น้ำ</u>ไหลไปยังบริเวณที่เป็นแอ่งจะเกิดการสะสมตัวเป็นแหล่งน้ำ เช่น บึง ทะเลสาบ ทะเล และมหาสมุทร</p> <p>แหล่งน้ำใต้ดินเกิดจากการซึมของน้ำผิวดินลงไปสะสมตัวใต้พื้นโลก ซึ่งแบ่งเป็นน้ำในดินและน้ำบาดาล น้ำในดินเป็นน้ำที่อยู่ร่วมกับอากาศตามช่องว่างระหว่างเม็ดดิน ส่วนน้ำบาดาลเป็นน้ำที่ไหลซึมลึกลงไปและถูกกักเก็บไว้ในชั้นหินหรือชั้นดิน จนอิ่มตัวไปด้วยน้ำ</p> <p>แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินถูกนำมาใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ ส่งผลต่อการจัดการการใช้ประโยชน์น้ำและคุณภาพ</p>		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
2	ร่างกายมนุษย์	ว 1.2 ม.2/1 ว 1.2 ม.2/2 ว 1.2 ม.2/3 ว 1.2 ม.2/4 ว 1.2 ม.2/5 ว 1.2 ม.2/6 ว 1.2 ม.2/7 ว 1.2 ม.2/8 ว 1.2 ม.2/9	<ul style="list-style-type: none"> • การสื่อสาร • การรวมพลังทำงานเป็นทีม • การคิดขั้นสูง • การเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง • การอธิบาย ปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์	<ul style="list-style-type: none"> • ระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วยหัวใจ หลอดเลือด และเลือดมีส่วนประกอบ ได้แก่ เซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว เกิดหลอดเลือดและพลาสมา ซึ่งมีหน้าที่และความสำคัญแตกต่างกัน • หลอดเลือดมี 3 ชนิด ได้แก่ หลอดเลือดอาร์เทอรี หลอดเลือดเวน และหลอดเลือดฝอย หลอดเลือด 	ของเหลว นำ เนื่องจากมีการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร การใช้ประโยชน์ในพื้นที่ต่าง ๆ มีการนำน้ำจากแหล่งน้ำใต้มาใช้มากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณน้ำใต้ดินลดลงมาก จึงต้องมีการอนุรักษ์ และฟื้นฟูแหล่งน้ำ การป้องกันและแก้ไขปัญหาคูณภพน้ำ	22	37

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
		ว 1.2 ม.2/10 ว 1.2 ม.2/11 ว 1.2 ม.2/12 ว 1.2 ม.2/13 ว 1.2 ม.2/14 ว 1.2 ม.2/15 ว 1.2 ม.2/16 ว 1.2 ม.2/17	<ul style="list-style-type: none"> • การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ • การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ 	แต่ละชนิดมีขนาด โครงสร้าง และหน้าที่แตกต่างกัน <ul style="list-style-type: none"> • หัวใจของมนุษย์มี 4 ห้อง ได้แก่ ห้องบน 2 ห้องและห้องล่าง 2 ห้อง หัวใจห้องบนมีหน้าที่รับเลือด ส่วนหัวใจห้องล่างมีหน้าที่ส่งเลือดระหว่างหัวใจห้องบนและหัวใจห้องล่าง และระหว่างหัวใจห้องล่าง • การบีบตัวและการคลายตัวของหัวใจทำให้เลือดหมุนเวียนและลำเลียงสารอาหาร แก๊ส ของเสีย และสารอื่น ๆ ไปยังอวัยวะและเซลล์ต่าง ๆ ที่ร่างกายเลือดที่มีปริมาตรแคบ ออกซิเจนสูงจะออกจากหัวใจไปยังเซลล์ต่าง ๆ ที่ร่างกายขณะเดียวกัน แก๊ส 	หลอดเลือดเวน หลอดเลือดฝอย ซึ่งมีโครงสร้างต่างกัน หัวใจของมนุษย์แบ่งเป็น 4 ห้อง ได้แก่ หัวใจห้องบน 2 ห้อง และห้องล่าง 2 ห้อง ระหว่างหัวใจห้องบนและหัวใจห้องล่างมีลิ้นหัวใจกัน การบีบและคลายตัวของหัวใจทำให้เลือดหมุนเวียนและลำเลียงสารอาหาร แก๊ส ของเสีย และสารอื่น ๆ ไปยังอวัยวะและเซลล์ต่าง ๆ ที่ร่างกาย เลือดที่มีปริมาตรแคบ ออกซิเจนสูงจะออกจากหัวใจไปยังเซลล์ต่าง ๆ ที่ร่างกายขณะเดียวกัน แก๊ส		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
				ร่างกาย ขณะเดียวกัน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์จะแพร่เข้าสู่เลือดและลำเลียงกลับเข้าสู่หัวใจและถูกส่งไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด	คาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์จะแพร่เข้าสู่เลือดและลำเลียงกลับเข้าสู่หัวใจและถูกส่งไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด		
				<ul style="list-style-type: none"> ซีพจรบอกถึงจังหวะการเต้นของหัวใจ อัตราการเต้นของหัวใจวัดได้จากการจับชีพจรในหนึ่งหน่วยเวลา ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจในขณะที่ปกติและหลังจากทำกิจกรรมต่าง ๆ จะแตกต่างกัน ส่วนความดันเลือด ระบบหมุนเวียนเลือดเกิดจากการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด 	ซีพจรบอกถึงจังหวะการเต้นของหัวใจ ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจในขณะที่ปกติและหลังจากทำกิจกรรมต่าง ๆ จะแตกต่างกัน ส่วนความดันเลือด ระบบหมุนเวียนเลือดเกิดจากการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด		
				<ul style="list-style-type: none"> ระบบหายใจของมนุษย์มีอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ จมูก ทอลม ปอด กะบังลม และกระดูกซี่โครง มนุษย์หายใจเข้าเพื่อนำ 	อัตราการเต้นของหัวใจมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ระบบหายใจมีอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ จมูก ทอลม ปอด กะบังลม และกระดูกซี่โครง		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
				<p>แก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายเพื่อนำไปใช้ในเซลล์ และหายใจออกเพื่อกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย</p> <ul style="list-style-type: none"> อากาศเคลื่อนที่เข้าและออกจากปอดได้จากการเปลี่ยนแปลงปริมาตรและความดันของอากาศภายในช่องอกซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของกะบังลมและกระดุกซี่โครง การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในร่างกายเกิดขึ้นบริเวณถุงลมในปอดกับหลอดเลือดฝอยที่ถุงลม และระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเนื้อเยื่อต่างๆ ในร่างกาย 	<p>มนุษย์หายใจเข้า เพื่อนำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายเพื่อนำไปใช้ในเซลล์ และหายใจออกเพื่อกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย</p> <p>อากาศเคลื่อนที่เข้าและออกจากปอดได้เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงปริมาตรและความดันของอากาศภายในช่องอกซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของกะบังลม และกระดุกซี่โครง</p> <p>การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ในร่างกายเกิดขึ้นบริเวณถุงลมในปอดกับหลอดเลือดฝอยที่ถุงลม และ</p>		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
				<ul style="list-style-type: none"> • ความจุอากาศของปอดมนุษย์แตกต่างกันในแต่ละเพศและวัย การสูบบุหรี่ การสูดอากาศที่มีสารปนเปื้อน หรือการเป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจ บางโรคอาจทำให้เกิดโรคถุงลมโป่งพองซึ่งมีผลให้ความจุอากาศของปอดลดลง • ระบบขับถ่ายประกอบด้วย ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ โดยมีไตทำหน้าที่กำจัดของเสีย เช่น ยูเรีย กรดยูริก รวมทั้งสารที่ร่างกายไม่ต้องการออกจากเลือด และควบคุมสารที่มีมากหรือน้อยเกินไป เช่น น้ำ โดยขับออกมาในรูปของปัสสาวะ • ระบบประสาทส่วนกลาง ประกอบด้วยสมองและไขสันหลัง จะทำหน้าที่ร่วมกับเส้นประสาท ซึ่งเป็นระบบประสาทรอบนอก ใน 	<p>ระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเนื้อเยื่อ</p> <p>ความจุอากาศของปอดมนุษย์แตกต่างกันในแต่ละเพศและวัย</p> <p>ระบบขับถ่ายมีอวัยวะที่เกี่ยวข้อง คือ ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ โดยมีไตทำหน้าที่กำจัดของเสีย เช่น ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก รวมทั้งสารที่ร่างกายไม่ต้องการออกจากเลือด และควบคุมสารที่มีมากหรือน้อยเกินไป เช่น น้ำ โดยขับออกมาในรูปของปัสสาวะ</p> <p>ระบบประสาทส่วนกลาง ประกอบด้วยสมองและไขสันหลัง จะทำหน้าที่ร่วมกับเส้นประสาท ซึ่งเป็นระบบประสาทรอบนอก ใน</p>		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
				<p>จะทำหน้าที่ร่วมกับเส้นประสาทซึ่งเป็นระบบประสาทรอบนอกในการควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ รวมถึงการแสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งเร้า</p> <p>รวมถึงการแสดงพฤติกรรมเพื่อการตอบสนองต่อสิ่งเร้า</p> <ul style="list-style-type: none"> เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นหน่วยรับความรู้สึกจะเกิดการกระแสประสาทส่งไปตามเซลล์ประสาท ความรู้สึกก็ไปยังระบบประสาทส่วนกลาง แล้วส่งกระแสประสาทมาตามเซลล์ประสาทส่งการไปยังหน่วยปฏิบัติงาน เช่น กล้ามเนื้อ มนุษย์มีระบบสัมผัสที่ทำประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่เฉพาะ โดยรังไข่ในเพศหญิง จะทำหน้าที่ผลิตเซลล์ไข่ ส่วนอณฑะในเพศชายจะทำหน้าที่สร้างเซลล์อสุจิ 	<p>การควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ รวมถึงการแสดงพฤติกรรมเพื่อการตอบสนองต่อสิ่งเร้า</p> <p>เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นหน่วยรับความรู้สึก จะเกิดการกระแสประสาทส่งไปตามเซลล์ประสาท ความรู้สึกก็ไปยังระบบประสาทส่วนกลาง แล้วส่งกระแสประสาทมาตามเซลล์ประสาทส่งการไปยังหน่วยปฏิบัติงาน เช่น กล้ามเนื้อ</p> <p>มนุษย์มีระบบสัมผัสที่ทำประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่เฉพาะ โดยรังไข่ในเพศหญิง จะทำหน้าที่ผลิตเซลล์ไข่ ส่วนอณฑะในเพศชายจะทำหน้าที่สร้างเซลล์อสุจิ</p>		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	หน้านัก คะแนน
				<ul style="list-style-type: none"> เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว จะมีฮอร์โมนเพศทำหน้าที่ควบคุมการแสดงออกของลักษณะทางเพศที่แตกต่างกัน เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว จะมีการสร้างเซลล์ไข่และเซลล์อสุจิ การตกไข่ การมีรอบเดือน และถ้ามีการปฏิสนธิของเซลล์ไข่และอสุจิจะทำให้เกิดการตั้งครรภ์ การมีประจำเดือนมีความสัมพันธ์กับการตกไข่โดยเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนเพศหญิง เมื่อเพศหญิงมีการตกไข่และได้รับการปฏิสนธิกับอสุจิจะทำให้ได้ไซโกต ไซโกตจะเจริญเป็นเอ็มบริโอและฟั้ตัสจนกระทั่งคลอดเป็นทารก 	<p>ฮอร์โมนเพศทำหน้าที่ควบคุมการแสดงออกของลักษณะทางเพศที่แตกต่างกัน เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว จะมีการสร้างเซลล์ไข่และเซลล์อสุจิ การตกไข่ การมีรอบเดือน และถ้ามีการปฏิสนธิของเซลล์ไข่และเซลล์อสุจิจะทำให้เกิดการตั้งครรภ์</p> <p>การมีประจำเดือน มีความสัมพันธ์กับการตกไข่ โดยเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนเพศหญิง</p> <p>เมื่อเพศหญิงมีการตกไข่และเซลล์ไข่ได้รับการปฏิสนธิกับเซลล์อสุจิจะทำให้ได้ไซโกต</p> <p>ไซโกตจะเจริญเป็นเอ็มบริโอและฟั้ตัสจนกระทั่งคลอดเป็น</p>		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
					<p>ตั้งนั้นจึงควรดูแลรักษาระบบหายใจ ให้ทำหน้าที่เป็นปกติ</p> <p>การเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม เช่น รับประทานอาหารที่ไม่มีรสเค็มจัด การดื่มน้ำสะอาดให้เพียงพอ เป็นแนวทางการหนึ่งที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ</p> <p>การออกกำลังกาย การเลือกรับประทานอาหาร การพักผ่อน และการรักษาอนามัยให้เป็นปกติ จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการดูแลรักษากระบบหมุนเวียนเลือดให้เป็นปกติ</p> <p>ระบบประสาทเป็นระบบที่มีความซับซ้อนและมีความสัมพันธ์กับทุกระบบในร่างกาย ดังนั้นจึง</p>		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
3	แรงรอบตัว	ว 2.2 ม.2/1 ว 2.2 ม.2/2 ว 2.2 ม.2/3 ว 2.2 ม.2/4 ว 2.2 ม.2/5 ว 2.2 ม.2/11 ว 2.2 ม.2/12 ว 2.2 ม.2/13	<ul style="list-style-type: none"> • การสื่อสาร • การรวมพลังทำงานเป็นทีม • การคิดขั้นสูง • การอธิบาย • ปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ • การประเมินและออกแบบกระบวนการ 	<ul style="list-style-type: none"> • เมื่อมีแรงกระทำต่อวัตถุ จะทำให้วัตถุมีการเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนรูปร่าง • แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์มีทั้งขนาดและทิศทาง สามารถเขียนแทนแรงได้ด้วยลูกศร โดยความยาวของลูกศรแทนขนาดของแรง และทิศทางของลูกศรแทนทิศทางของแรง 	ควบป้องกันกาเกิดอุบัติเหตุที่กระทบกระเทือนต่อสมอง หลีกเลียงการใช้สารเสพติด หลีกเลียงภาวะเครียด และรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ เพื่อดูแลรักษาระบบประสาทให้ทำงานเป็นปกติ	11	18

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			<p>สืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์</p> <ul style="list-style-type: none"> การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ 	<ul style="list-style-type: none"> แรงลัพธ์ คือผลรวมของแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุ เมื่อแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะไม่เปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ โดยวัตถุจะยังคงอยู่นิ่งหรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่เช่นเดิม แต่ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุไม่เป็นศูนย์ วัตถุจะเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ สามารถหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์ด้วยการรวมเวกเตอร์แบบหางต่อหัว ความดันของของเหลว คือ แรงที่ของเหลวกระทำต่อพื้นที่หนึ่งหน่วย ความดันของเหลวขึ้นกับความลึกจากผิวของเหลว และความหนาแน่นของของเหลว เมื่อระดับความลึกจากผิวของของเหลวเพิ่มขึ้น ความดันของ 	<p>กระทำตั้งฉากกับผิววัตถุต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เรียกว่าความดันของของเหลว</p> <p>ความดันของของเหลวมีความสัมพันธ์กับความลึกจากระดับผิวหน้าของของเหลว โดยบริเวณที่ลึกลงไปจากระดับผิวหน้าของของเหลวมากขึ้น ความดันของของเหลวจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากของเหลวที่อยู่ลึกกว่า จะมีน้ำหนักของของเหลวด้านบนกระทำมากกว่า</p> <p>วัตถุอยู่ในของเหลว จะมีแรงพยุงเนื่องจากของเหลวกระทำต่อวัตถุโดยมีทิศขึ้นในแนวตั้ง การจมหรือการลอยของวัตถุขึ้นกับน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุง ถ้า</p>		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
				<p>ของเหลวจะเพิ่มขึ้น และเมื่อความหนาแน่นของของเหลวเพิ่มขึ้น ความดันของเหลวจะเพิ่มขึ้น</p> <ul style="list-style-type: none"> • แรงพยุงของเหลวเป็นผลของแรงลัพธ์ของแรงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุ มีทิศขึ้นในแนวตั้ง • ขนาดของแรงพยุงของเหลวขึ้นกับปริมาตรของวัตถุส่วนที่จมน้ำในของเหลวและความหนาแน่นของของเหลว • เมื่อแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุเป็นศูนย์ วัตถุจะลอยนิ่งในของเหลว เนื่องจากแรงพยุงของเหลวมีขนาดเท่ากับน้ำหนักของวัตถุ • เมื่อแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุไม่เท่ากับศูนย์และมีทิศลง วัตถุจะจมน้ำในของเหลว เนื่องจากน้ำหนักของ 	<p>น้ำหนักของวัตถุและแรงพยุงของของเหลวมีค่าเท่ากัน วัตถุจะลอยนิ่งอยู่ในของเหลว แต่ถ้าน้ำหนักของวัตถุมีค่ามากกว่าแรงพยุงของของเหลว วัตถุจะจม</p> <p>วัตถุที่มีมวลจะมีสนามโน้มถ่วงอยู่โดยรอบ แรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามโน้มถ่วงจะมีทิศพุ่งเข้าหาวัตถุที่เป็นแหล่งของสนามโน้มถ่วง</p> <p>ขนาดของแรงโน้มถ่วง แรงไฟฟ้า และแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ จะมีค่าลดลง เมื่อวัตถุอยู่ห่างจากแหล่งของสนามนั้น ๆ มากขึ้น</p>		

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
				<p>วัตถุประสงค์มากกว่าแรงพุงของของเหลว</p> <ul style="list-style-type: none"> • แท่งแม่เหล็กเป็นแหล่งของสนามแม่เหล็ก โดยสนามแม่เหล็กจะมีทิศทางพุ่งออกจากขั้วเหนือและพุ่งเข้าหาขั้วใต้ภายนอกแท่งแม่เหล็ก ส่วนภายในแท่งแม่เหล็กจะมีทิศทางพุ่งออกจากขั้วใต้ไปยังขั้วเหนือ ทั้งนี้แรงแม่เหล็กที่กระทำต่อขั้วแม่เหล็กขั้วเหนือจะมีทิศทางเดียวกับแม่เหล็ก ส่วนแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อขั้วแม่เหล็กขั้วใต้จะมีทิศทางตรงข้ามกับทิศทางของสนามแม่เหล็ก • วัตถุประสงค์ไฟฟ้าทั้งประจุบวกและประจุลบเป็นแหล่งของสนามไฟฟ้า โดยสนามไฟฟ้ามี 			

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
				<p>ทิศทางพุ่งออกจากแหล่งสนามที่มีประจุบวกและมีทิศทางพุ่งเข้าหาแหล่งสนามที่มีประจุลบ ทั้งนี้แรงไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุบวกจะมีทิศทางเดียวกับทิศทางการของสนามไฟฟ้า ส่วนทิศทางการของแรงสนามไฟฟ้าที่กระทำต่อประจุลบจะมีทิศตรงข้ามกับทิศทางของสนามไฟฟ้า</p> <ul style="list-style-type: none"> วัตถุที่มีมวลจะเป็นแหล่งของสนามโน้มถ่วง โดยสนามโน้มถ่วงมีทิศทางเข้าหาจุดศูนย์กลางมวลที่เป็นแหล่งของสนามโน้มถ่วง ทั้งนี้แรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุมีทิศทางเดียวกับทิศทางของสนามโน้มถ่วง ขนาดของแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ จะมีขนาดลดลง 			

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	ขอบเขตเนื้อหา	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
				<p>เมื่อวัดอยู่ห่างจากแหล่งของสนาม มากขึ้น</p> <ul style="list-style-type: none"> • แรงต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบตัวสามารถ นำมาใช้ประโยชน์ได้มากมาย ช่วย อำนวยความสะดวก สามารถ แก้ปัญหาต่าง ๆ และช่วยให้การ ดำเนินชีวิตมีความปลอดภัยมาก ยิ่งขึ้น 			
รวมตลอดภาคเรียน						60	100



โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

