



ชีววิทยา 4

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตามผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

เล่ม 1



ผู้เรียบเรียง

ประดิษฐ์ เหล่าเนตร

70.-

คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ชีววิทยา

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตและการศึกษาสิ่งมีชีวิต เคมีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต เซลล์ของสิ่งมีชีวิต และการหายใจระดับเซลล์

โดยจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้า นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันควบคู่ไปกับคุณธรรม และจริยธรรม และมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ได้แก่ การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหา มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ พร้อมทั้งตระหนักว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายและสรุปสมบัติที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ของการจัดระบบในสิ่งมีชีวิตที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้
2. อภิปรายและบอกความสำคัญของการระบุปัญหา ความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา สมมติฐาน และวิธีการตรวจสอบสมมติฐาน รวมทั้งออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน
3. สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับสมบัติของน้ำและบอกความสำคัญของน้ำที่มีต่อสิ่งมีชีวิต และยกตัวอย่างธาตุชนิดต่างๆ ที่มีความสำคัญต่อร่างกายสิ่งมีชีวิต
4. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างของคาร์โบไฮเดรต ระบุกลุ่มของคาร์โบไฮเดรต รวมทั้งความสำคัญของคาร์โบไฮเดรตที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
5. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างของโปรตีนและความสำคัญของโปรตีนที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
6. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างของลิพิดและความสำคัญของลิพิดที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
7. อธิบายโครงสร้างของกรดนิวคลีอิก และระบุชนิดของกรดนิวคลีอิก และความสำคัญของกรดนิวคลีอิกที่มีต่อสิ่งมีชีวิต
8. สืบค้นข้อมูล และอธิบายปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต
9. อธิบายการทำงานของเอนไซม์ในการเร่งปฏิกิริยาเคมีในสิ่งมีชีวิต และระบุปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์
10. บอกวิธีการและเตรียมตัวอย่างสิ่งมีชีวิตเพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง วัดขนาดโดยประมาณ และวาดภาพที่ปรากฏภายใต้กล้อง บอกวิธีการใช้และการดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์ใช้แสงที่ถูกต้อง
11. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
12. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และระบุชนิดและหน้าที่ของออร์แกเนลล์
13. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของนิวเคลียส
14. อธิบายและเปรียบเทียบการแพร่ ออสโมซิส การแพร่แบบฟาซิลิเทต และแอกทีฟทรานสปอร์ต
15. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนภาพการลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่ออกจากเซลล์ด้วยกระบวนการเอกโซไซโทซิสและการลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่เข้าสู่เซลล์ด้วยกระบวนการเอนโดไซโทซิส
16. สังเกตการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิสและแบบไมโอซิสจากตัวอย่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พร้อมทั้งอธิบายและเปรียบเทียบการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิสและแบบไมโอซิส
17. อธิบาย เปรียบเทียบ และสรุปขั้นตอนการหายใจระดับเซลล์ในภาวะที่มีออกซิเจนเพียงพอและภาวะที่ไม่มีออกซิเจนไม่เพียงพอ

รวมทั้งหมด 17 ผลการเรียนรู้

หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์

ชีววิทยา

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 1

ตามผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ผู้เรียบเรียง

ประดิษฐ์ เหล่าเนตร์

ผู้ตรวจ

ผศ. ดร.นพรัตน์ พุทธกาล
รศ. ดร.ประนอม แก้วระคน
เจียมจิต กุลมาลา

บรรณาธิการ

รศ. ดร.วิชัย เชิดชูชีวิต

หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์

ชีววิทยา

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 1

ตามผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ผู้เรียบเรียง	ประติษฐ์ เหล่าเนตร์
ผู้ตรวจ	ผศ. ดร.นพรัตน์ พุทธกาล รศ. ดร.ประนอม แก้วระคน เจียมจิต กุลมาลา
บรรณาธิการ	รศ. ดร.วิชัย เชิดชูศาสตร์

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ
ประดิษฐ์ เหล่าเนตร์.

หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 1.--กรุงเทพฯ : แม็คเ็ดดูเคชั่น, 2561.
164 หน้า.

1. วิทยาศาสตร์--การศึกษาและการสอน (มัธยมศึกษา).
2. ชีววิทยา--การศึกษาและการสอน (มัธยมศึกษา) I. ชื่อเรื่อง.

507

ISBN 978-616-274-931-5

พิมพ์ครั้งที่ 1

จำนวน 20,000 เล่ม

สงวนลิขสิทธิ์ : เมษายน 2561

สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย ห้ามลอกเลียน ไม่ว่าจะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใด
ของหนังสือเล่มนี้ นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร

จัดจำหน่ายโดย

MACEDUCATION

ส่งชานาณัติสั่งจ่าย ไปรษณีย์ลาดพร้าว

ในนาม บริษัท แม็คเ็ดดูเคชั่น จำกัด

9/99 อาคารแม็ค ซอยลาดพร้าว 38 ถนนลาดพร้าว

แขวงจันทระเกษม เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทร. 0-2512-0661, 0-2938-2022-7 แฟกซ์ 0-2938-2028

www.MACeducation.com

พิมพ์ที่ : บริษัท สุภชนิษฐ์ พรินตติ้ง กรุป จำกัด

คำชี้แจง

ตามที่กระทรวงศึกษาธิการโดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ดำเนินการทบทวนหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยในระยะแรกให้ปรับปรุงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับใช้ในปีการศึกษา 2561 ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 4 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 4 ปีการศึกษา 2562 ให้ใช้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1, 2, 4 และ 5 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2, 4 และ 5 และตั้งแต่ปีการศึกษา 2563 เป็นต้นไปให้ใช้ในทุกชั้นเรียน ซึ่งการปรับหลักสูตรครั้งนี้มีเป้าหมายสำคัญเพื่อให้โรงเรียนสามารถจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบสามารถใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการบูรณาการกับความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนากระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่นำไปสู่การคิดค้นสิ่งประดิษฐ์หรือสร้างสรรค์นวัตกรรม นอกจากนี้ยังให้เกิดการเรียนรู้เรื่องภูมิศาสตร์ (Geo-literacy) ทั้งด้านความสามารถทางภูมิศาสตร์ กระบวนการทางภูมิศาสตร์ และทักษะทางภูมิศาสตร์ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจได้อย่างถูกต้องและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต

ด้วยตระหนักถึงความสำคัญของการปรับเปลี่ยนหลักสูตรข้างต้น บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด จึงได้มอบหมายให้ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ด้านการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล ได้ปรับปรุงพัฒนาหนังสือเรียน ให้สอดคล้องมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ของหลักสูตรในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีการเปลี่ยนแปลง และให้สอดคล้องกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่กำหนดไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560–2579 และยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี

โดยหนังสือเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะให้ผู้ใช้หนังสือเรียนได้ทราบเป้าหมายการเรียนรู้ในตอนต้นหน่วยการเรียนรู้ จากผังมโนทัศน์เนื้อหาและตัวชี้วัดชั้นปี และทุกหัวข้อหลักจะนำเสนอแนวคิดสำคัญเพื่อให้ทราบถึงสิ่งที่เป็นความรู้ ความคิดที่เป็นแก่นสำคัญที่ต้องเรียนรู้ให้ลึกซึ้ง และการเรียนรู้ที่ดี ผู้เรียนควรได้ตรวจสอบความรู้ความเข้าใจเป็นระยะ ๆ ก่อนเรียนเรื่องใหม่ ดังนั้น ในหนังสือเรียนจะมีการสอดแทรกกิจกรรมตรวจสอบการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับเรื่องที่ได้เรียนผ่านมา เพื่อให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบ

ตนเอง หรือบางหัวข้ออาจเป็นการฝึกทักษะให้ชำนาญก่อน สิ่งที่เพิ่มเติมในหนังสือเรียนเล่มนี้ คือ กิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ (STEM) ตามเป้าหมายสำคัญของการปฏิรูปหลักสูตรครั้งนี้ ซึ่งผู้เรียนและครูสามารถนำไปประยุกต์หรือดัดแปลงให้เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนและผู้เรียน การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมโดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารและสารสนเทศ (ICT) เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องค้นคว้าเพิ่มเติม ดังนั้นในหนังสือเรียนเล่มนี้จึงได้มีการเสริมเนื้อหาเพิ่มเติมที่ได้

ผ่านการคัดกรองมาแล้วว่าเหมาะสมกับการเรียนรู้แทรกไว้ในเนื้อหาบางหน่วย โดยใช้สัญลักษณ์   ผู้เรียนสามารถใช้สมาร์ทโฟนสแกน QR Code หรือเปิดในเว็บไซต์ MACiSMART.com ทำหน่วยการเรียนรู้ทุกหน่วยจะมีการสรุปบทเรียนสำหรับผู้เรียนได้ใช้เป็นข้อมูลสำคัญในการตรวจสอบองค์ความรู้ที่ควรได้รับการพัฒนาหลังจากเสร็จสิ้นการเรียนรู้ หรือเป็นสาระสำคัญที่ควรจดจำและทำความเข้าใจให้ถ่องแท้ ซึ่งนับว่าเป็นส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งในการปรับปรุงหนังสือเรียนครั้งนี้ที่ได้พัฒนาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเรียนเล่มนี้จะมีคุณค่า มีประโยชน์ และช่วยส่งเสริมการปฏิรูปการศึกษาเพื่อเป็นรากฐานสำคัญที่จะช่วยทำให้ประเทศไทยก้าวสู่ประเทศที่มีการพัฒนาอย่างยั่งยืน ด้วยการมีพลเมืองที่มีคุณภาพ มีความคิดสร้างสรรค์ ตามเจตนารมณ์ของการปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้ และนโยบายประเทศไทย 4.0

บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด

คำนำ

หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 1 ได้พัฒนาและปรับปรุงเนื้อหา กิจกรรมการทดลอง ภาพประกอบ กิจกรรมตรวจสอบการเรียนรู้ กิจกรรมสะเต็มศึกษา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ให้ตรงตามผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ผู้เรียบเรียงได้ศึกษาผลการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ และแนวทางในการวัดและประเมินผล นำมาจัดทำโครงสร้างสำหรับหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยเลือกเนื้อหา กระบวนการเรียนการสอน การทำกิจกรรม ทักษะการคิด การวัดผลและประเมินผล ผ่านการนำเสนอด้วยการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ (Active Learning) ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ เข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิธีการสำรวจตรวจสอบข้อมูล การคิดแก้ปัญหา ตลอดจนการเสริมสร้างจิตวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนและพัฒนาให้เกิดทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญ ด้วยกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่จะต้องนำความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี มาบูรณาการเพื่อหาคำตอบหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ หรือนวัตกรรมที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาและการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นคำตอบของการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์

หนังสือเรียนเล่มนี้ประกอบด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ แต่ละหน่วยการเรียนรู้ได้สรุปผังมโนทัศน์ของเนื้อหา ระบุผลการเรียนรู้ มีภาพและคำถามนำเข้าสู่บทเรียน แนวคิดหลักของหน่วยการเรียนรู้ แนวคิดสำคัญของแต่ละเรื่อง กิจกรรมตรวจสอบการเรียนรู้ กิจกรรมสะเต็มศึกษา บทสรุปเนื้อหา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อเป็นการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนตามแนวปฏิรูปการศึกษา และมีคุณภาพตรงตามผลการเรียนรู้ หากมีข้อบกพร่องประการใด ผู้เรียบเรียงขอน้อมรับคำแนะนำด้วยความขอบคุณยิ่ง

ประดิษฐ์ เหล่าเนตร

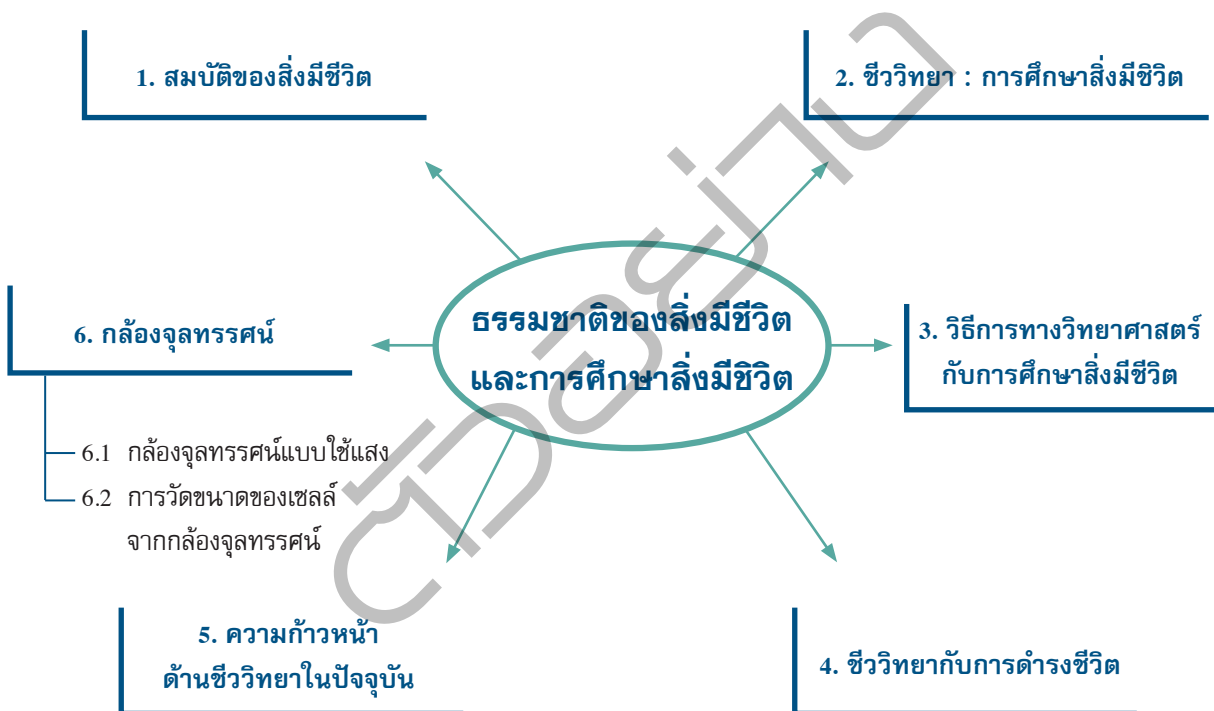
สารบัญ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตและการศึกษาสิ่งมีชีวิต	1
1. สมบัติของสิ่งมีชีวิต	2
2. ชีววิทยา : การศึกษาสิ่งมีชีวิต	11
3. วิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการศึกษาสิ่งมีชีวิต	13
4. ชีววิทยากับการดำรงชีวิต	21
5. ความก้าวหน้าด้านชีววิทยาในปัจจุบัน	24
6. กล้องจุลทรรศน์	27
6.1 กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง	30
6.2 การวัดขนาดของเซลล์จากกล้องจุลทรรศน์	36
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	46
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เคมีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต	48
1. สารอินทรีย์	50
1.1 น้ำ	50
1.2 แร่ธาตุ	52
2. สารอินทรีย์	53
2.1 คาร์โบไฮเดรต	55
2.2 ลิพิด	60
2.3 โปรตีน	63
2.4 กรดนิวคลีอิก	67
2.5 วิตามิน	69
3. ปฏิกิริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต	70
เอนไซม์และการทำงานของเอนไซม์	73
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	85

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เซลล์ของสิ่งมีชีวิต	88
1. โครงสร้างของเซลล์	89
1.1 ส่วนที่หุ้มเซลล์	92
1.2 ไซโทพลาซึม	94
1.3 นิวเคลียส	103
2. การลำเลียงสารผ่านเซลล์	106
2.1 การลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์	106
2.2 การลำเลียงสารโดยการสร้างถุงจากเยื่อหุ้มเซลล์	112
3. การแบ่งเซลล์	115
3.1 การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส	115
3.2 การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส	118
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	127
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การหายใจระดับเซลล์	130
1. การหายใจระดับเซลล์แบบใช้ออกซิเจน	131
2. การหายใจระดับเซลล์แบบไม่ใช้ออกซิเจน	141
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	149
บรรณานุกรม	150
ดัชนี	151

המחלקה

ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตและการศึกษา สิ่งมีชีวิต



ผลการเรียนรู้

- อธิบายและสรุปสมบัติที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ของการจัดระบบในสิ่งมีชีวิตที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้
- บอกวิธีการและเตรียมตัวอย่างสิ่งมีชีวิตเพื่อศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง วัดขนาดโดยประมาณและวาดภาพที่ปรากฏภายใต้กล้อง บอกวิธีการใช้ และการดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์ใช้แสงที่ถูกต้อง

ถ้าต้องการศึกษาการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า นักเรียนจะมีวิธีการศึกษาสิ่งมีชีวิตชนิดนี้ได้อย่างไร



แนวคิดหลัก

นักชีววิทยาใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาเกี่ยวกับพืช สัตว์ และมนุษย์เกี่ยวกับคุณสมบัติต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ และมีการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ในการศึกษามากขึ้น แต่การทดลองบางครั้งจำเป็นต้องใช้สัตว์ทดลอง ดังนั้นนักชีววิทยาจึงควรมีหลักชีวจริยธรรมในการศึกษาทดลองเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต

1. สมบัติของสิ่งมีชีวิต



แนวคิดสำคัญ

สิ่งมีชีวิตมีลักษณะเฉพาะตัว มีลำดับโครงสร้างร่างกายอย่างเป็นระบบ โครงสร้างต่าง ๆ ประกอบด้วยเซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ และระบบอวัยวะ โครงสร้างของสิ่งมีชีวิตมีความสำคัญต่อการทำหน้าที่ที่แตกต่างกัน จึงทำให้สิ่งมีชีวิตสามารถดำรงชีวิตในสิ่งแวดล้อมนั้นได้อย่างเหมาะสม

สิ่งต่างๆ ที่พบเห็นทั่วๆ ไปจะมีทั้งสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต บางครั้งสิ่งมีชีวิตอาจจะมึลักษณะไม่เหมือนสิ่งมีชีวิต เช่น ฟองน้ำ ปะการัง แต่ความเป็นจริงแล้วนั้นเป็นสิ่งมีชีวิต นักเรียนสงสัยหรือไม่ว่าสิ่งมีชีวิตมีสมบัติอะไรบ้างที่แตกต่างจากสิ่งไม่มีชีวิต



ฟองน้ำ



ดาวทะเล



ปะการัง

รูปที่ 1.1 สิ่งมีชีวิตลักษณะคล้ายสิ่งไม่มีชีวิต

สิ่งมีชีวิตคืออะไร และมีคุณสมบัติหรือลักษณะที่แตกต่างจากสิ่งไม่มีชีวิตอย่างไร



กิจกรรมการสำรวจ

กิจกรรมที่ 1.1 ลักษณะของสิ่งมีชีวิต

จุดประสงค์ สังเกต สำรวจ ตรวจสอบ และเปรียบเทียบลักษณะของปลาและกบ

อุปกรณ์

1. ปลาชนิดใดชนิดหนึ่ง
2. กบ
3. ตู้เลี้ยงปลา
4. น้ำ
5. อาหารเม็ด

วิธีปฏิบัติ

1. สังเกตลักษณะของปลาและกบ และอาหารเม็ดที่ให้อาหารในตู้เลี้ยงปลา
2. บันทึกผลโดยจัดทำในรูปแบบตารางเปรียบเทียบ แล้วร่วมกันอภิปรายในชั้นเรียน

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ปลาและกบมีลักษณะและการแสดงออกด้านพฤติกรรมเหมือนหรือต่างกันอย่างไร
2. เมื่อให้อาหารในตู้ปลาการแสดงออกทางพฤติกรรมของปลาและกบเหมือนหรือต่างกันอย่างไร
3. ปลาและกบเป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่ ทราบได้อย่างไร
4. ผลการทดลองสรุปได้ว่าอย่างไร

สิ่งที่สังเกตได้จากกิจกรรมที่ 1.1 คือ ปลามีการเคลื่อนไหวหรือเคลื่อนที่ มีการหายใจซึ่งสังเกตได้จากปลาจะขยับเหงือกตลอดเวลา ปลาตอบสนองต่ออาหารซึ่งเป็นสิ่งเร้าและใช้ปากกินอาหาร ส่วนกบเป็นสิ่งไม่มีชีวิต จึงไม่มีคุณสมบัติดังกล่าว ดังนั้น คุณสมบัติที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตจะมีลักษณะดังนี้

1. ต้องการสารอาหาร (nutrition) สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องการสารอาหาร โดยที่สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะได้รับอาหารที่แตกต่างกัน เช่น คนกินข้าว ผักผลไม้ และเนื้อสัตว์ วัวกินหญ้า เสือและสิงโตกินเนื้อสัตว์ และอาหารที่สิ่งมีชีวิตกินเข้าไปจะถูกนำไปใช้ในกระบวนการต่างๆ ของร่างกายเพื่อการเจริญเติบโต สำหรับพืชจะไม่สามารถสังเกตได้ว่าการกินอาหารได้อย่างชัดเจน แต่ความเป็นจริงแล้วพืชได้รับสารอาหารจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงและแร่ธาตุในดิน

ใบประกันคุณภาพสื่อการเรียนรู้รายวิชาเพิ่มเติม

หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 1 ตามผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เล่มนี้ บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด เป็นผู้จัดพิมพ์เผยแพร่และจำหน่าย โดยได้จัดทำคำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม ที่มีทั้งผลการเรียนรู้สาระการเรียนรู้เพิ่มเติมและองค์ประกอบสำคัญอื่นที่บริษัทฯ จัดทำขึ้นเพื่อให้สถานศึกษาได้เทียบเคียงกับหลักสูตรของสถานศึกษา และพิจารณาเลือกใช้หนังสือนี้ ประกอบการจัดการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับหลักสูตรสถานศึกษาของตนได้ตามความเหมาะสม

ผู้เรียบเรียง นายประดิษฐ์ เหล่าเนตร

ผู้ตรวจ
1. ผศ. ดร.นพรัตน์ พุทธกาล
2. รศ. ดร.ประนอม แก้วระคน
3. นางเจียมจิต กุลมาลา

บรรณาธิการ รศ. ดร.วิชัย เชิดชูชีวิตศาสตร์

บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด ขอรับรองว่า ผู้เรียบเรียง ผู้ตรวจ และบรรณาธิการ ดังกล่าว เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ ในการจัดทำหนังสือนี้ให้มีความถูกต้องและมีคุณภาพในการจัดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของรายวิชาเพิ่มเติมที่กำหนด

หากผู้ใช้หนังสือหรือสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานพบว่า หนังสือเล่มนี้มีข้อบกพร่อง เนื้อหาไม่ถูกต้อง เกิดผลเสียหายต่อการเรียนรู้ ส่งผลกระทบต่อด้านคุณธรรม จริยธรรม และความมั่นคงของชาติ เมื่อบริษัทฯ ได้ทราบแล้ว บริษัทฯ ยินดีงดการจำหน่ายทันที และเรียกเก็บหนังสือที่จำหน่ายทั้งหมดเพื่อแก้ไขให้ถูกต้อง ตลอดจนชดเชยค่าเสียหาย ที่เกิดขึ้นจริงให้กับผู้ที่ได้รับความเสียหายนั้น ทั้งนี้ให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติคุ้มครองผู้บริโภค พ.ศ. 2522 พระราชบัญญัติ คุ้มครองผู้บริโภค (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2541 และพระราชบัญญัติคุ้มครองผู้บริโภค (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2556 รวมทั้งยินยอม ให้สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานถอดถอนรายชื่อหนังสือนี้ออกจากบัญชีกำหนดสื่อการเรียนรู้สำหรับ เลือกใช้ในสถานศึกษาไปก่อนจนกว่าจะได้รับแจ้งว่ามีการแก้ไขแล้ว พร้อมทั้งการแจ้งประชาสัมพันธ์ให้สถานศึกษาทราบ

(ลงชื่อ).....ผู้รับรอง

(นายคมพิชญ์ พนาสุคน)

กรรมการผู้จัดการ
บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด

หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 1



2522601110

MAC | MACEDUCATION

www.MACeducation.com



9 786163 451439

ราคา 70 บาท