

คำนำการพิมพ์ครั้งที่ 2

ชีววิทยาเป็นสาขางานของวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ การศึกษาวิชาชีววิทยาให้เข้าใจจำเป็นต้องมีความรู้ทางเคมี ชีวเคมี และฟิสิกส์ เพื่อใช้เป็นพื้นฐานนำสู่ความเข้าใจกลไกการมีชีวิตและความหลากหลายรูปแบบการดำรงชีพของสรรพสิ่งมีชีวิต ชีววิทยาเป็นวิชาที่มีเนื้อหาสาระกว้างมีหลายสาขาย่อยมาก เช่น เซลล์วิทยา สัณฐานวิทยา พันธุศาสตร์และชีวโมเลกุล กายวิภาคศาสตร์ และสรีรวิทยา คัพภวิทยา นิเวศวิทยา พฤติกรรมศาสตร์ วิวัฒนาการ อนุกรมวิธาน และสาขาอื่น การเรียนการสอนกระบวนการวิชา หลักชีววิทยา (Principles of Biology รหัส BI 115) ของมหาวิทยาลัยรามคำแหง ได้ดำเนินการรวบรวมกระชับเนื้อหาให้ครอบคลุมความหลากหลายสาขาร่วมๆ ดังกล่าวเพื่อให้มีความเหมาะสมกับภาคการศึกษาละ 3 หน่วยกิต จึงอาจเป็นเรื่องยากสำหรับผู้ไม่เคยศึกษาวิชานี้มาก่อน

ผู้เรียนเริงคู่มือหลักชีววิทยา มีประสบการณ์ด้านการสอนชีววิทยามานานกว่า 20 ปี ได้ทราบถึงปัญหาเหล่านี้ จึงขอแนะนำให้นักศึกษาแสวงหาความรู้เพิ่มเติมที่มีอยู่ในทำวารหั้งของระดับต่ำกว่าอุดมศึกษาและระดับอุดมศึกษาจากแหล่งข้อมูลอื่นมาใช้ประกอบการเรียนด้วย คู่มือหลักชีววิทยาเล่มนี้ได้รับการเรียบเรียงขึ้นโดยมีเนื้อหาสาระครอบคลุมความรู้พื้นฐานทางชีววิทยาให้มากกว่าที่มีอยู่ในทำวารและหลักสูตร เพื่อเสริมความรู้แก่นักศึกษาให้มีความเข้าใจบทเรียนตามหลักสูตรในระดับอุดมศึกษาได้ดียิ่งขึ้น และจะปรับปรุงเนื้อหาสาระให้ทันสมัยมากขึ้นในการพิมพ์ครั้งต่อไป

รศ. ดร. พงศ์พันธุ์ กองทอง

มีนาคม 2543

คำชี้แจงเกี่ยวกับกระบวนการวิชา

บก 1 15(ห)

คู่มือหลักชีววิทยา

1. แนวสังเขปกระบวนการวิชา

กระบวนการวิชาหลักชีววิทยามีเนื้อหาสาระครอบคลุมศาสตร์หลายสาขา คือ ชีวเคมีพื้นฐาน กลไกการทำงานของสิ่งมีชีวิต พันธุศาสตร์ กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา นิเวศวิทยา พฤติกรรม วิถีชีวภาพ และอนุกรมวิธาน ใน บทที่ 1 บทนำ กล่าวถึง ลักษณะทั่วไป ของสิ่งมีชีวิตซึ่งมีความหลากหลายทั้งขนาด รูปร่าง และวิถีการดำรงชีวิต รวมถึงความ หมายของวิชาชีววิทยาซึ่งเป็นสาขานึงของวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ เนื้อหา สาระของ ชีววิทยา ได้รับการจัดแบ่งบทเรียนเป็น 5 ตอน แต่ละตอนแบ่งเป็นบท และหัวข้อเรื่องที่ เกี่ยวเนื่องกัน ดังนี้

1.1 ตอนที่ 1 ชีววิทยาของเซลล์ ศึกษาชีววิทยาโดยใช้เซลล์ซึ่งเป็นหน่วยเล็กที่สุดของ สิ่งมีชีวิตเป็นต้นแบบ มี 6 บท คือ

บทที่ 2 ชีวโมเลกุลของสิ่งมีชีวิต เกี่ยวข้องกับเคมีพื้นฐานและชีวเคมีที่เป็น สาร์กไซด์และอัคติวิชีสิกิต เช่น ลาคโตไซด์ ลิพิด โอดีตีน และ แกรลิบาราดีสิกิต สารเหล่านี้มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการสร้างพลังงาน กระบวนการเมแทบอลิซึม และการ ถ่ายทอดทางพันธุกรรม

บทที่ 3 เซลล์: อันตรกริยาต่อสิ่งแวดล้อมภายนอก กล่าวถึงบทบาท หน้าที่ของ ผนังเซลล์และเยื่อหุ้มเซลล์ที่กันอยู่ระหว่างไซโทพลาซึมและสิ่งแวดล้อม ภายนอก ความคุณการผ่านเข้า-ออกของสาร

บทที่ 4 เซลล์: การจัดโครงสร้างภายใน กล่าวถึงโครงสร้างทั่วไปของ เซลล์สัตว์ และเซลล์พืช เซลล์ออร์แกเนลล์ และหน้าที่ของเซลล์ออร์แกเนลล์เหล่านั้น

บทที่ 5 การถ่ายทอดพลังงานและปฏิกิริยาเคมี เป็นการนำเข้าสู่ความ สัมพันธ์ระหว่างวิชาฟิสิกส์และชีววิทยา โดยมีพลังงานจากดวงอาทิตย์เป็นสิ่งเชื่อม

โดย พลังงานถูกดูดซับไว้ภายในเซลล์ในรูปของพลังงานเคมีด้วยกลไกการทำงานของเอนไซม์

บทที่ 6 พลังงานที่ใช้ภายในเซลล์ กล่าวถึงรายละเอียดกลไกการดูดซับพลังงานแสงอาทิตย์โดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เป็นพลังงานเคมีในรูปของ ATP สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในกระบวนการสร้างสารอาหาร และกระบวนการอื่น พลังงานจะถูกถ่ายทอดไปตามห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหาร ในแต่ละขั้นตอนของการถ่ายทอด สิ่งมีชีวิตสามารถสกัดพลังงานออกมายังผ่านทางกระบวนการเมแทบอลิซึม

บทที่ 7 การสืบพันธุ์ระดับเซลล์ กล่าวถึงการสืบทอดสายพันธุ์ในระดับเซลล์ โดยอาจสืบพันธุ์แบบไม่ออาศัยเพศ ซึ่งพบในพากเพรี้ยวและคริโอด หรือแบบอาศัยเพศ ซึ่งพบในพากยูแคริโอด

1.2 ตอนที่ 2 การถ่ายทอดทางพันธุกรรม เกี่ยวข้องกับกลไกการถ่ายทอดลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต โดยมียืนยันโดยไม่ใช่แค่ความคุณ มี 3 บท คือ

บทที่ 8 หลักของการถ่ายทอดทางพันธุกรรม กล่าวถึงยืนยันโดยไม่ใช่แค่ความคุณ ทำหน้าที่ควบคุมการสร้างเอนไซม์ซึ่งควบคุมกระบวนการชีวเคมีของเซลล์อีกท่อหนึ่ง จึงมีผลต่อการสร้างสารที่เป็นกลไกให้เห็นลักษณะปรากฏ รวมกล่าวถึงกำเนิดของ พันธุศาสตร์ และกฎหมายของเมนเดลด้วย

บทที่ 9 โมเลกุลพื้นฐานของพันธุกรรมและการสังเคราะห์โปรตีน มีรายละเอียดเกี่ยวข้องกับ การถ่ายแบบสารพันธุกรรม การถอดรหัส และการแปลรหัสเพื่อการสังเคราะห์โปรตีน

บทที่ 10 การควบคุมการแสดงออกของยีน เกี่ยวข้องกับรหัสพันธุกรรม กลไกการควบคุมการทำงานของยีน การเปลี่ยนแปลงของยีนที่มีผลให้เกิดการถ่ายทอดจนการรู้จักกับผลกระทบที่มีต่อการทำงานของยีนมาประยุกต์ โดยวิธีพันธุวิศวกรรม เพื่อใช้ประโยชน์เชิงสร้างสรรค์

1.3 ตอนที่ 3 กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์และพืช มีเนื้อหาสาระเกี่ยวข้องกับ กายวิภาคของสัตว์และโครงสร้างของพืช รวมถึงหน้าที่หลักและความสัมพันธ์ของ โครงสร้างเหล่านั้นด้วย แบ่งเป็น 4 บท คือ

บทที่ 11 โครงสร้างและหน้าที่ของเนื้อยื่อสัตว์และพืช กล่าวถึงเนื้อยื่อ ชนิดต่าง ๆ ที่ประกอบกันเป็นอวัยวะของสัตว์และโครงสร้างของพืช รวมถึงหน้าที่ของ เนื้อยื่อ โครงสร้าง และระบบที่สัมพันธ์กันด้วย

บทที่ 12 โภชนาการและการย่อยอาหาร กล่าวถึงชนิดและหน้าที่ของสารอาหาร หลัก คือ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด เกลลีอแรร์ และวิตามิน ซึ่งเป็นสารอาหารหลัก 5 หมู่ที่จำเป็นต่อการเจริญและการดำรงชีวิต รวมถึงเอนไซม์ชนิดต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่ย่อย อาหารเหล่านั้นด้วย

บทที่ 13 การควบคุมภายในสัตว์และพืช กล่าวถึงสรีรวิทยาของสัตว์ที่ ควบคุมโดย ระบบประสาท ระบบภูมิคุ้มกัน และฮอร์โมน สำหรับพืช โดยทั่วไปถูก ควบคุมโดยฮอร์โมนพืชเป็นปัจจัยหลัก และสภาพแวดล้อมเป็นปัจจัยรอง

บทที่ 14 การสืบพันธุ์และการเจริญของสัตว์และพืช กล่าวถึงการสืบ พันธุ์ในระดับสูงกว่าเซลล์ คือ ในระดับเนื้อยื่อ อวัยวะ และทั้งตัว โดยใช้สัตว์เลี้ยงลูก ด้วยนมเป็นตัวอย่างเพื่อการศึกษา ระบบสืบพันธุ์ การผสมพันธุ์ และขั้นตอนการเจริญ ในกรณีของพืช ใช้พืชขั้นสูงเป็นตัวอย่าง

1.4 ตอนที่ 4 นิเวศวิทยา พฤติกรรม วิถีวนากการ แบ่งเป็น 3 บท คือ

บทที่ 15 นิเวศวิทยา กล่าวถึงโครงสร้างและหน้าที่ของระบบนิเวศ ชีวินิเวศ ประชากร กลุ่มสิ่งมีชีวิต เพื่อเป็นพื้นฐานให้เข้าใจบทบาทและอันตรายของสิ่งมีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิต รวมถึงการนำความรู้ด้านนิเวศวิทยามาประยุกต์ เพื่อการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติ และการควบคุมมลพิษด้วย

บทที่ 16 พฤติกรรมของสัตว์ กล่าวถึงรูปแบบหลักพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต เพื่อการมีชีวิตรอดในสภาพแวดล้อม ทั้งในสภาวะที่อยู่อย่างอิสระ และการอยู่ร่วมกัน เป็นสังคม

บทที่ 17 วิัฒนาการของสัตว์และพืช กล่าวถึงทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิัฒนาการ ตลอดจนกลไกของกระบวนการวิัฒนาการ อันเป็นผลให้มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

1.5 ตอนที่ 5 อนุกรมวิธาน คือการจัดหมวดหมู่สิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน และมีความต่อเนื่องกันตามสายวิัฒนาการ โดยเรียกกลุ่มใหญ่ๆ ว่า อาณาจักรย่อยลงมาจนถึงแต่ละตัวเรียกว่า ชนิด ปัจจุบันนิยมแบ่งสิ่งมีชีวิตไว้ใน 5 อาณาจักร คือ โมเนรา ปรติสัตว์ พืช และสัตว์ แต่ละอาณาจักรรวมไว้ในหนึ่งบท มี 5 บท คือ

บทที่ 18 อาณาจักรโมเนรา กล่าวถึงสิ่งมีชีวิตแรกเริ่มพากเพรี้ยโกรต โดยเน้นการจัดหมวดหมู่ของพากที่ยังมีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน คือ พากอาร์คแบบที่เรียกชื่อออนไลนแบบที่เรียก และยูแบคทีเรีย

บทที่ 19 อาณาจักรปรติสัตว์ พากยูแคริโอดลายเซลล์เดียวทั้งหมดถูกจัดไว้ในอาณาจักรนี้ บางชนิดอาจมีหลายเซลล์ แต่ยังไม่ใช่เนื้อเยื่อที่แท้จริง ได้แก่พากปรติดชัว แอลซี และพากที่มีลักษณะคล้ายพังไจ

บทที่ 20 อาณาจักรพังไจ พากยูแคริโอดลายเซลล์แรกเริ่มที่สังเคราะห์ด้วยแสงไม่ได้ ถูกจัดไว้ในอาณาจักรนี้ ได้แก่ พากเห็ด รา รวมถึงพากที่ดำรงชีพแบบพึ่งพาพากไลเคนส์ด้วย

บทที่ 21 อาณาจักรพืช พากยูแคริโอดลายเซลล์ที่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้ ถูกจัดไว้ในอาณาจักรนี้ มีความหลากหลายทั้งขนาด รูปร่าง และวิัฒนาการ ใช้ระบบห่อจำเลียง การมีดอก การมีเมล็ด และวิัฒนาการเป็นปัจจัยหลักของการจัดเป็นกลุ่มใหญ่ มี 10 ดิวิชัน

บทที่ 22 อาณาจักรสัตว์ พากยูแคริโอดลายเซลล์ที่แท้จริง สังเคราะห์ด้วยแสงไม่ได้ กินสารอินทรีย์เป็นอาหาร มีความหลากหลายทั้งขนาด รูปร่าง ตลอดจนวิธีการดำรงชีพ การจัดหมวดหมู่ ใช้การมีหรือไม่มี ช่องว่างในลำตัว และกระดูกสันหลังเป็นปัจจัยหลัก แบ่งตามสายวิัฒนาการและหลักดังกล่าวได้ประมาณ 35

ไฟลัม เริ่มตั้งแต่ไฟลัมที่มีโครงสร้างง่ายและมีความเก่าแก่มากที่สุด คือ “ไฟลัม พอริเฟรา” ชื่นมาจนถึง “ไฟลัมที่มีโครงสร้างขับข้อนและพัฒนามากที่สุด” คือ “ไฟลัม คอร์ดาตา” ในที่นี้กล่าวโดยสังเขปเพียงบางไฟลัมที่พบเห็นได้ง่ายในชีวิตประจำวัน และมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจ และสุขอนามัยของมนุษย์เท่านั้น

2. ตำราที่ใช้ในการเรียนการสอนกระบวนการวิชา BI 115

2.1 สุพจน์ ใช้เทียมวงศ์ และคณะ หลักชีววิทยา(Principles of Biology)

มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพฯ: 2535

3. หนังสืออ่านประกอบที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

3.1 คณะอนุกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์สาขาวิชชีววิทยา ชีววิทยา

โรงพิมพ์ชวนพิมพ์ กรุงเทพฯ: 2530

4. แนวทางในการเรียนกระบวนการวิชานี้ นักศึกษาควรศึกษาวิชาชีววิทยาในระดับต่ำกว่า อุดมศึกษาจากตำราชีววิทยาพื้นฐานให้เป็นที่เข้าใจเสียก่อน ควรอ่านหัวข้อเรื่องในตำรา และในคู่มือ ก่อนเข้าฟังการบรรยาย และการทำโนํตย่อของทุกหัวข้อเรื่อง เพื่อความ ละลายเมื่อต้องการทบทวน และยังช่วยให้จำได้ง่ายขึ้น หลังจากนั้นจึงหัดทำแบบทดสอบ ท้ายเล่ม

5. ลักษณะข้อสอบ ข้อสอบกระบวนการวิชา BI 115 เป็นแบบปรนัยล้วน จำนวน 120 ข้อ เวลาทำข้อสอบ 2 ชั่วโมง 30 นาที

6. การประเมินผล การตรวจgrade คำตอบใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ใช้หลักสถิติประเมิน ผลการได้เกรด G, P หรือ F ตามเกณฑ์ที่กำหนดโดยมหาวิทยาลัย