



พันธุศาสตร์ในสวน GRADEN GENETICS

ผู้แต่ง Elizabeth Rice, Marianne E. Krasny and Margaret E. Smith
สำนักพิมพ์ National Science Teachers Association Press (NSTA press): USA
ปีที่พิมพ์ 2006 จำนวน 322 หน้า

นับตั้งแต่การค้นพบโครงสร้างของดีเอ็นเอ (DNA: Deoxyribonucleic Acid) โดย James D. Watson และ Francis Click ในปี ค.ศ. 1953 เป็นต้นมา ความรู้ทางด้านพันธุศาสตร์เจริญรุดหน้าอย่างรวดเร็ว นำสู่ยุคปัจจุบันที่เป็นยุคของเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) ไม่ว่าจะเป็นพันธุวิศวกรรมของสิ่งมีชีวิต ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ โครงการศึกษาพันธุศาสตร์ของมนุษย์ (Human Genome Project) ดังนั้นการจัดการศึกษาด้านพันธุศาสตร์จึงมีความสำคัญต่อผู้เรียนในยุคปัจจุบันและอนาคต แต่อย่างไรก็ตามงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาทั้งต่างประเทศและประเทศไทยได้พบว่า การเรียนเรื่องพันธุศาสตร์พื้นฐานและเทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับพันธุศาสตร์เป็นเรื่องที่นักเรียนสามารถเข้าใจยาก

ดังนั้นหนังสือเรื่องพันธุศาสตร์ในสวน (Garden Genetics) ซึ่งเกิดจากการพัฒนาาร่วมกันระหว่างนักวิทยาศาสตร์ และนักวิทยาศาสตร์ศึกษาของ Cornell University กับครูวิทยาศาสตร์ทั้งระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายที่เป็นสมาชิกของ Cornell Institute for Biotechnology และครูที่เข้าร่วมการอบรมของ Amherst College Genomics Workshops จึงเป็นหนังสือที่น่าสนใจต่อการจัดการศึกษาด้านพันธุศาสตร์อีกเล่มหนึ่ง เนื่องด้วยหนังสือเล่มนี้มีการนำเสนอแนวทาง การสอนพันธุศาสตร์แนวทางใหม่ที่จะสร้างความหมายของเรื่องพันธุศาสตร์ต่อนักเรียน โดยออกแบบและพัฒนาชุดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ใช้พืชที่รับประทานได้ 3 ชนิดคือ แตงกวา ข้าวโพด และมะเขือเทศ ซึ่งเป็นพืชที่นักเรียนรู้จักและสามารถพบในชีวิตประจำวันจึงช่วยให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับพันธุศาสตร์พื้นฐาน พันธุศาสตร์ในยุคใหม่และประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าพันธุศาสตร์ด้านพืชตัดแต่งพันธุกรรม (genetically engineered food plants) มากขึ้น โดยเนื้อหาและกิจกรรมในหนังสือพันธุศาสตร์ในสวนแบ่งได้เป็น 3 ส่วน รายละเอียดของเนื้อหาและกิจกรรมที่น่าสนใจของแต่ละส่วนมีดังนี้

¹ ดร., อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์



ส่วนที่ 1 : แดงกวา (cucumbers) ผู้เขียนได้ใช้แดงกวาเป็นตัวนำในการสอนเนื้อหาและกิจกรรมเกี่ยวกับเรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม กฎการถ่ายทอดพันธุกรรมของเมนเดล และความสำคัญของการกลายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตโดยกิจกรรมแรกคือการทดสอบความขมของใบเลี้ยงต้นแดงกวาและการใช้ Punnett's squares หาความขมของใบเลี้ยงต้นแดงกวาในรุ่นพ่อแม่ เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องการถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมตามกฎของเมนเดลและประยุกต์ใช้ความรู้ในการผสมพันธุ์แดงกวา กิจกรรมที่สองเรื่องของความขมและความไม่ขมของแดงกวา ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้เกี่ยวกับการสร้างโปรตีนของสิ่งมีชีวิตและการกลายพันธุ์รูปแบบต่าง ๆ กิจกรรมนี้ยังมีความน่าสนใจเพิ่มมากขึ้นเมื่อมีการนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาพันธุศาสตร์สมัยใหม่คือลำดับเบสของแดงกวาจากธนาคารเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับยีนต่างๆ เพื่อใช้ในการอธิบายการเกิดการกลายพันธุ์ของยีนในแดงกวาในกิจกรรมอีกด้วย กิจกรรมสุดท้ายศึกษาเรื่องกลยุทธ์การอยู่รอด นักเรียนจะได้เรียนรู้เรื่องกลยุทธ์ของพืชทั้งแบบทั่วไปและแบบเฉพาะสำหรับการป้องกันตัวเองจากแมลงศัตรูพืช โดยให้นักเรียนได้ออกแบบการและทดลองเก็บข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างยีนความขมของแดงกวากับแมลงศัตรูพืชของแดงกวา ซึ่งเนื้อหาและกิจกรรมส่วนนี้ผู้สอนสามารถเชื่อมโยงและบูรณาการเนื้อหาเรื่องของนิเวศวิทยาวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้าไปเพิ่มเติมให้กับนักเรียนได้อีกด้วย

ส่วนที่ 2 : ข้าวโพด (corn) เนื้อหาและกิจกรรมจะมุ่งเน้นเรื่องราวเกี่ยวกับบันทึกทางโบราณคดีของการเปลี่ยนแปลง ของข้าวโพด การปลูกข้าวโพด และความเสี่ยงของการปลูกชนิดเดียว นอกจากนี้ยังนำเสนอเกี่ยวกับพันธุวิศวกรรมและการวิเคราะห์ผลกระทบของการดัดแปรยีนของข้าวโพด ดังนั้นกิจกรรมแรกจะเริ่มต้นโดยให้นักเรียนได้ค้นหาต้นกำเนิดของข้าวโพด โดยใช้รูปภาพ ตัวอย่างทางโบราณคดี และหลักฐานด้านยีนเพื่อจะสร้างและอธิบายวิวัฒนาการของข้าวโพด กิจกรรมต่อมาเป็นเรื่องของความเสี่ยงของการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์พืช โดยเน้นเรื่องของการปลูกพืชที่มียีนเหมือนกันและการเกิดโรคระบาดผ่านตัวอย่างประวัติการพัฒนาสายพันธุ์ข้าวโพดของสหรัฐอเมริกาในช่วงปี ค.ศ. 1970 เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้ประโยชน์ของความหลากหลายของยีนในข้าวโพด กิจกรรมที่สามจะเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดโดยใช้กระบวนการทางพันธุวิศวกรรม กิจกรรมสุดท้ายเรื่องการนำยีนสร้างความหวานใส่ในข้าวโพด ซึ่งจะนักเรียนจะได้เรียนรู้จากวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการนำยีนสร้างความหวานมาใส่ในข้าวโพดเพื่อปรับปรุงพันธุ์แล้วนักเรียนยังจะได้เรียนรู้และฝึกการอภิปรายเกี่ยวกับประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมที่เกิดจากการสร้างพืชตัดแต่งพันธุกรรม



ส่วนที่3 : มะเขือเทศ (tomato) เนื้อหาและกิจกรรมของส่วนสุดท้ายนี้จะเชื่อมโยงความรู้ทั้งจากเรื่องแตงกวาและข้าวโพดเพื่อจะเรียนรู้เรื่องจุดศูนย์กลางของความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และลักษณะทางพันธุกรรมที่แสดงออกในเชิงคุณภาพ และการสร้างแผนที่ยีน โดยผ่านกิจกรรมการวัดขนาดของมะเขือเทศจากนั้นนักเรียนจะได้นำความรู้มาสร้างเป็นแผนที่ยีน การระบุตำแหน่งของการเกิดการกลายพันธุ์และการแสดงออกถึงลักษณะการกลายพันธุ์ของมะเขือเทศ

หนังสือพันธุศาสตร์ในสวนได้นำเสนอเรื่องราวเกี่ยวกับพันธุศาสตร์รูปแบบใหม่ ๆ ผ่านเรื่องของอาหารและการเกษตร นับว่าเป็นนวัตกรรมทางการจัดการศึกษาด้านพันธุศาสตร์ อีกทั้งส่วนของเนื้อหาที่มีการบูรณาการเรื่องของพันธุศาสตร์ วิวัฒนาการ นิเวศวิทยาและพฤษศาสตร์การและกิจกรรมยังสร้างความตื่นเต้น และสนใจที่จะเรียนรู้ของผู้เรียน นอกจากนี้หนังสือยังมีเชื่อมโยงเนื้อหาเกี่ยวกับ *SciLinks* เพื่อให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้เพิ่มเติมด้านพันธุศาสตร์ที่มีการพัฒนาต่อไปในอนาคต จึงขอแนะนำหนังสือเล่มนี้สำหรับครูชีววิทยา นักการศึกษา นักเรียน และนิสิต และผู้ที่สนใจได้ศึกษาและนำไปเป็นแนวทางเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้พันธุศาสตร์ให้ก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีต่อไป