

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและหนังสือขอความอนุเคราะห์

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. รศ.ดร. วิจิต สุรัตน์เรืองชัย รองคณบดีฝ่ายบริหาร คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา
2. ดร. อาพันธ์ชนิต เจนจิต หัวหน้าภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา
3. ดร. สมพงษ์ ปันหุ่่น อาจารย์ประจำภาควิชาการวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
4. ดร. นพมณี เชื้อวชิรินทร์ อาจารย์ประจำภาควิชาการจัดการเรียนรู้
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
5. ดร. สมศิริ สิงห์หลพ อาจารย์โรงเรียนสาธิตพิบูลบำเพ็ญ คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา

(สำเนา)

ที่ ศธ ๖๖๒๑/๒๑๖๕

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

๑๖๕ ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข

อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๑๒ กันยายน ๒๕๕๕

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์วัฒนา มนต์วิเศษ

สิ่งที่ส่งมาด้วย คำร้องขอวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางสาวธัญญรีย์ สมองดี นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนวิชาชีววิทยา เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร.ปริญญา ทองสอน ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ เพื่อการวิจัย ในการนี้คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการ วิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

เชษฐ ศิริสวัสดิ์

(ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

รักษาการแทน รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(สำเนา)

ที่ ศธ ๖๖๒๑/๒๖๒๘

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

๑๖๕ ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข

อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๖ ธันวาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย
 เรือน ผู้อำนวยการโรงเรียนชลกันยานุกูล แสนสุข
 สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางสาวธัญญรีย์ สมองดี นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
 สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผล
 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วัฏ
 จักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และเจตคติทาง
 วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” ในความควบคุมดูแลของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.
 ปริญญา ทองสอน ประธานกรรมการ มีความประสงค์ขออำนาจความสะดวกในการเก็บรวบรวม
 ข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔/๒ โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง
 ระหว่างวันที่ ๑๑ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๕ – ๒๗ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๕ อนึ่งโครงการวิจัยนี้ได้
 ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยทางมหาวิทยาลัยบูรพา เรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
 คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

เชษฐ ศิริสวัสดิ์

(ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

รักษาการแทน รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(สำเนา)

ที่ ศธ ๖๖๒๑/๒๖๒๕

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

๑๖๕ ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข

อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๖ ธันวาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขออนุญาตในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนชลกันยานุกูล แสนสุข

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางสาวธัญญรีย์ สมองดี นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผล การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วัฏ จักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร.ปริญญ์ ทองสอน ประธานกรรมการ มีความประสงค์ขออนุญาตความสะดวก ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔/๑ โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวม ข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ ๗ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๕ - ๒๗ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๖ อนึ่ง โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยทางมหาวิทยาลัยบูรพา เรียบร้อย แล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

เชษฐ ศิริสวัสดิ์

(ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

รักษาการแทน รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ภาคผนวก ข

1. แผนการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา
3. แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์
4. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

(ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รายวิชาชีววิทยา ว 31104

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและความหลากหลายทางชีวภาพ

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ ลักษณะทางพันธุกรรม

เวลา 2 คาบ

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.2

เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ม.4-6/1 อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ

มาตรฐาน ว 8.1

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

ม 4-6/5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบ ถูกต้อง ครบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสม หรือความผิดพลาดของข้อมูล

2. สาระสำคัญ

สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน ลักษณะเฉพาะดังกล่าวจะถ่ายทอดไปยังรุ่นลูกรุ่นหลานต่อ ๆ ไปได้ ทำให้สิ่งมีชีวิตชนิดนั้น ๆ มีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างไปจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตมียีนเป็นตัวควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม มีสารเคมีเป็นส่วนประกอบที่สำคัญเรียกว่า DNA สิ่งมีชีวิตทุกชนิดเกิดจากสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน ลูกจะมีลักษณะคล้ายคลึงกับพ่อแม่ ลักษณะเหล่านี้จะถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูก ลักษณะต่าง ๆ ที่ปรากฏในรุ่นลูก เช่น สีผิว สีขน ลักษณะใบหู ตา ปาก เส้นขน และอื่น ๆ จะได้รับการถ่ายทอดจากพ่อและแม่

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ความรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายและยกตัวอย่างลักษณะทางพันธุกรรมที่ถ่ายทอดไปยังรุ่นต่างๆในสิ่งมีชีวิตได้อย่างถูกต้อง

ด้านกระบวนการ

1. นักเรียนสามารถสังเกต เปรียบเทียบลักษณะต่าง ๆ ของลูกที่เหมือนกับพ่อแม่ได้

ด้านจิตวิทยาศาสตร์

1. เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้เรื่องลักษณะทางพันธุกรรม

4. สาระการเรียนรู้

1. ลักษณะทางพันธุกรรม

5. สมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีความซื่อสัตย์สุจริต
3. มีระเบียบวินัย
4. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. ให้นักเรียนนำความรู้เรื่องลักษณะทางพันธุกรรมไปจำแนกความแตกต่างของผู้คนในท้องถิ่น ในภูมิภาค ในประเทศ ในทวีป และในโลก
2. ให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้รับไปจัดทำแผนภาพความคล้ายคลึงกันของมนุษย์แต่ละเผ่าพันธุ์ เช่น ออสโตรอยด์ (Australoids) คอเคซอยด์ (Caucasoids) มองโกลอยด์ (Mongoloids) นิกรอยด์ (Negroids) และปีกมี (Pygmies)

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้

กิจกรรมนำสู่การเรียนรู้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม E_1 : Elicitation

1.1 ครูนำภาพลูกสุนัขและลูกแมวมาให้ให้นักเรียนดู ตั้งประเด็นคำถามเช่น

- ภาพนี้คือภาพของสัตว์เลี้ยงชนิดใด (ลูกสุนัข)
- บ้านของนักเรียนคนใดที่เลี้ยงสุนัขไว้บ้าง
- ภาพนี้คือภาพของสัตว์เลี้ยงชนิดใด (ลูกแมว)
- บ้านของนักเรียนคนใดที่เลี้ยงแมวไว้บ้าง
- ทำไมสุนัขและแมวบางตัวสีขนเหมือนพ่อและแม่มัน แล้วทำไมบางตัวสีขนไม่

เหมือนพ่อกับแม่มันเลย

2. ขั้นสร้างความสนใจ E_2 : Engagement

2.1 ครูนำภาพลูกสุนัขและลูกแมวมาให้ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ดังแนวทางต่อไปนี้

- ภาพนี้คือภาพของสัตว์เลี้ยงชนิดใด (ลูกสุนัข)
- บ้านของนักเรียนคนใดที่เลี้ยงสุนัขไว้บ้าง
- ภาพนี้คือภาพของสัตว์เลี้ยงชนิดใด (ลูกแมว)
- บ้านของนักเรียนคนใดที่เลี้ยงแมวไว้บ้าง
- นอกจากสุนัขและแมวแล้ว นักเรียนคิดว่ายังมีสัตว์เลี้ยงชนิดใดที่นิยมเลี้ยงอีก

2.2 จากนั้นครูขออาสาสมัครนักเรียนจำนวน 2 คนออกมาเล่าเรื่องราวของสัตว์เลี้ยงของตนเอง ให้เพื่อน ๆ ฟัง เกี่ยวกับลักษณะ รูปร่าง และสีของสัตว์เลี้ยงของตน รวมทั้งนิสัยของสัตว์เลี้ยงนั้น และ มีคำถามตั้งประเด็นว่า เหตุใดสุนัขและแมวบางตัวสีขนเหมือนพ่อและแม่มัน แล้วทำไมบางตัวสีขนไม่เหมือนพ่อกับแม่มันเลย

3. ขั้นสำรวจและค้นหา E_3 : Exploration

3.1 นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม

3.2 ให้แต่ละคนปฏิบัติกิจกรรมเรื่อง ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม เก็บรวบรวมข้อมูล และบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรม

ครูผู้สอนให้แนวคิดกับนักเรียนว่าไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์ จะมีการถ่ายทอดลักษณะต่าง ๆ จากพ่อแม่ไปสู่ลูกแม่สุนัขจะออกลูกออกมาเป็นลูกสุนัข จะไม่มีวันออกลูกเป็นแมวหรือไก่อย่างแน่นอน ซึ่งลูกสุนัขจะมีลักษณะบางอย่างที่เหมือนกับตัวพ่อสุนัขแม่สุนัข เมล็ดข้าวเหนียวที่ถูกนำมาปลูกจะเติบโตเป็นต้นข้าวโพดเป็นไปไม่ได้ มันจะต้องเป็นข้าวเหนียวเหมือนกับต้นพ่อแม่อย่างแน่นอน นี่คือ ลักษณะการถ่ายทอดทางพันธุกรรม

ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมที่ศึกษา

1. รูปหน้า

- 1) รูปไข่ 2) รูปกลม 3) รูปสี่เหลี่ยม

2. พม

- 1) เขียวตรง 2) หักศก 3) หัก

3. เชิงผมที่หน้าผาก

- 1) แหลม 2) ไม่แหลม

4. ขวัญบนศีรษะ

- 1) เวียนขวา 2) เวียนซ้าย

5. หน้าตา

- 1) ตาชั้นเดียว 2) ตาสองชั้น

6. หู

- 1) มีติ่งหู 2) ไม่มีติ่งหู

7. ลักยิ้ม

- 1) มีลักยิ้ม 2) ไม่มีลักยิ้ม

8. ลิ้น

- 1) ม้วนห่อลิ้นได้ 2) ม้วนห่อลิ้นไม่ได้

9. ขนบนหลังมือ

- 1) มีขนบนหลังมือ 2) ไม่มีขนบนหลังมือ

10. นิ้วหัวแม่มือ

- 1) กระดกได้ 2) กระดกไม่ได้

11. นิ้วชี้เท้า

- 1) ยาวกว่านิ้วหัวแม่มือเท้า 2) สั้นกว่านิ้วหัวแม่มือเท้า 3) เท่ากับนิ้วหัวแม่มือเท้า

4. ขันอธิบายและลงข้อสรุป E₄ : Explanation

4.1 ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนให้ออกมานำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมเรื่อง ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม หน้าชั้นเรียนและให้นักเรียนแต่ละคนส่งผลการปฏิบัติกิจกรรมเรื่อง ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม

4.2 ครูตั้งประเด็นคำถามเพื่อนำไปสู่การอภิปราย ดังนี้

- นักเรียนมีลักษณะทางพันธุกรรมแต่ละลักษณะเหมือนคนในครอบครัวคนใดบ้าง
- นักเรียนคิดว่าลักษณะที่นักเรียนได้รับการถ่ายทอดมาจากพ่อแม่หรือบรรพบุรุษสามารถถ่ายทอดต่อไปยังลูกหลานได้ทุกรุ่นหรือไม่ เพราะอะไร

4.3 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยอาจจะได้ข้อสรุป ดังนี้

- ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมจะปรากฏในสมาชิกของครอบครัวหรือคนในเครือญาติมากกว่าในคนอื่น และลักษณะบางอย่างที่ไม่แสดงออกในรุ่นลูกก็อาจแสดงออกในรุ่นหลานหรือรุ่นต่อ ๆ ไปได้
- การจะพิจารณาว่าลักษณะใดถูกควบคุมโดยแอลลีลเด่น ลักษณะใดถูกควบคุมโดยแอลลีลด้อยนั้น จะต้องอาศัยข้อมูลจากการสังเกตลักษณะต่าง ๆ ในหลายชั่วอายุคน ถ้าปรากฏว่าลักษณะใดก็ตามมีปรากฏอยู่ในทุกรุ่น ลักษณะดังกล่าวนั้นถูกควบคุมโดยแอลลีลเด่น แต่ถ้าปรากฏเฉพาะในบางรุ่น ลักษณะนั้นถูกควบคุมโดยแอลลีลด้อย
- สิ่งที่แสดงออกเกี่ยวกับลักษณะต่าง ๆ ของแต่ละบุคคล เช่น ลักษณะผมหยิก-ผมตรง ลักษณะสูง-เตี้ย ฯลฯ ลักษณะที่แสดงออกมาให้เห็นภายนอกของแต่ละบุคคลเหล่านี้เรียกว่า ฟีนোটป์ (phenotype) ลักษณะต่าง ๆ เหล่านี้จะแสดงออกแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ดังนั้น ฟีนোটป์จึงสามารถชี้แยกลักษณะความแตกต่างของคนในครอบครัวได้อย่างชัดเจน

4.4 ครูทำการสอนและอธิบายเนื้อหาเรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมโดยใช้สื่อ power point ประกอบการสอนดังหัวข้อต่อไปนี้

4.4.1 ความหมายของพันธุกรรม (Heredity)

4.4.2 ความหมายของยีน

4.4.3 ความหมายของลักษณะทางพันธุกรรม

4.4.4 ลักษณะการถ่ายทอดทางพันธุกรรม

5. ขยายความรู้ E₅: Elaboration

5.1 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมในเรื่องที่นักเรียนยังไม่เข้าใจแล้วให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมจากหนังสือเรียน

5.2 ให้นักเรียนแบ่งออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละประมาณ 5-6 คน เพื่อร่วมกันศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมจากหนังสือเรียนแล้วเขียนสรุปความคิดรวบยอดของแต่ละกลุ่มออกมาเป็น Mind mapping

5.3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอ Mind mapping ของกลุ่มตนเองให้เพื่อน ๆ ในชั้นเรียนได้ทราบเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในชั้นเรียน

6. ขั้นประเมิน E₆ : Evaluation

ประเมินโดยการตอบคำถามของนักเรียน ดังนี้

- นักเรียนมีลักษณะทางพันธุกรรมแต่ละลักษณะเหมือนคนในครอบครัวคนใดบ้าง
- นักเรียนคิดว่าลักษณะที่นักเรียนได้รับการถ่ายทอดมาจากพ่อแม่หรือบรรพบุรุษสามารถถ่ายทอดต่อไปยังลูกหลานได้ทุกรุ่นหรือไม่ เพราะอะไร
- ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมจะปรากฏในสมาชิกของครอบครัวหรือคนในเครือญาติมากกว่าในคนอื่น และลักษณะบางอย่างที่ไม่แสดงออกในรุ่นลูกก็อาจแสดงออกในรุ่นหลานหรือรุ่นต่อ ๆ ไปได้
- การจะพิจารณาว่าลักษณะใดถูกควบคุมโดยแอลลีลเด่น ลักษณะใดถูกควบคุมโดยแอลลีลด้อยนั้น จะต้องอาศัยข้อมูลจากการสังเกตลักษณะต่าง ๆ ในหลายชั่วอายุคน ถ้าปรากฏว่าลักษณะใดก็ตามมีปรากฏอยู่ในทุกรุ่น ลักษณะดังกล่าวนั้นถูกควบคุมโดยแอลลีลเด่น แต่ถ้าปรากฏเฉพาะในบางรุ่น ลักษณะนั้นถูกควบคุมโดยแอลลีลด้อย
- สิ่งที่แสดงออกเกี่ยวกับลักษณะต่าง ๆ ของแต่ละบุคคล เช่น ลักษณะผมหยิก-ผมตรง ลักษณะสูง-เตี้ย ฯลฯ ลักษณะที่แสดงออกมาให้เห็นภายนอกของแต่ละบุคคลเหล่านี้เรียกว่า ฟีนোটป์ (phenotype) ลักษณะต่าง ๆ เหล่านี้จะแสดงออกแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ดังนั้น ฟีนোটป์จึงสามารถใช้แยกลักษณะความแตกต่างของคนในครอบครัวได้อย่างชัดเจน

7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ E₇ : Extension

7.1 จากความรู้ที่นักเรียนได้ศึกษา ให้นักเรียนนำไปจำแนกความแตกต่างของผู้คนในท้องถิ่น ในภูมิภาค ในประเทศ ในทวีป และในโลก

7.2 ให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้รับไปจัดทำแผนภาพความคล้ายคลึงกันของมนุษย์แต่ละเผ่าพันธุ์ เช่น ออสโตรอยด์ (Australoids) คอเคซอยด์ (Caucasoids) มองโกลอยด์ (Mongoloids) นีกรอยด์ (Negroids) และปีกมี (Pygmies)

9. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. นักเรียนสามารถอธิบายและยกตัวอย่างลักษณะทางพันธุกรรมที่ถ่ายทอดไปยังรุ่นต่างๆ ในสิ่งมีชีวิตได้อย่างถูกต้อง	1. ถามตอบในชั้นเรียน 2. นักเรียนสามารถอธิบาย - ลักษณะทางพันธุกรรมที่ถ่ายทอดไปยังรุ่นต่างๆ ในสิ่งมีชีวิต	1. ข้อคำถาม 2. แผนภาพ - ความคล้ายคลึงกันของมนุษย์แต่ละเผ่าพันธุ์ เช่น ออสโตรอยด์ (Australoids) คอเคซอยด์ (Caucasoids) มองโกลอยด์ (Mongoloids) นีกรอยด์ (Negroids) และปิกมี (Pygmies) 3. ใบงานเรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม	1. นักเรียนมากกว่าร้อยละ 70 สามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง 2. นักเรียนมากกว่าร้อยละ 70 สามารถทำใบงานได้ถูกต้อง 3. นักเรียนมากกว่าร้อยละ 70 สามารถนำลักษณะทางพันธุกรรม ไปจำแนกความแตกต่างของผู้คนในท้องถิ่น ในภูมิภาค ในประเทศ ในทวีป และในโลก ได้ถูกต้อง 4. นักเรียนมากกว่าร้อยละ 70 นำความรู้ที่ได้ไปจัดทำแผนภาพความคล้ายคลึงกันของมนุษย์แต่ละเผ่าพันธุ์ได้ถูกต้อง
ด้านกระบวนการ 1. นักเรียนสามารถสังเกตเปรียบเทียบลักษณะต่างๆ ของลูกที่เหมือนกับพ่อแม่ได้			
ด้านจิตวิทยาาสตร์ 1. นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้เรื่องลักษณะทางพันธุกรรม	1. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	1. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	1. พฤติกรรมการเรียนผ่านเกณฑ์การประเมิน

10. สื่อ และแหล่งการเรียนรู้**สื่อ**

1. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานชีววิทยาสำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ของ สสวท.
2. สื่อ Powerpoint เรื่องลักษณะทางพันธุกรรม
3. ใบความรู้ เรื่องลักษณะทางพันธุกรรม

แหล่งการเรียนรู้

1. <http://www.maceducation.com/e-knowledge/2432209100/01.htm>
2. <http://www.oknation.net/blog/supapone/2009/07/20/entry-1>

11. บันทึกการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค / ข้อบกพร่องที่พบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ.....ผู้จัดการเรียนรู้

(นางสาวชญาวรีย์ สมองดี)

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนและพฤติกรรมการทำงานของกลุ่ม

วันที่ประเมิน..... เรื่องที่สอน..... ชั้น ม. 4/.....

รายการประเมิน	คะแนนกลุ่มที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
พฤติกรรมการเรียน										
1. มีความตั้งใจ สนใจในขณะเรียน (2)										
2. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย(2)										
3. ความมีระเบียบวินัย (2)										
4. การรักษาความสะอาด (2)										
5. ไม่คุยเล่นกันในขณะเรียน (2)										
พฤติกรรมการทำงานของกลุ่ม										
1. มีการแบ่งหน้าที่กันภายในกลุ่มอย่างรวดเร็ว และเป็นระเบียบเรียบร้อย (2)										
2. มีการปรึกษาหารือกันก่อนทำงาน (2)										
3. รับผิดชอบหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย (2)										
4. ยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน (2)										
5. มีการซักถาม และทบทวนเนื้อหาให้สมาชิกทุกคนเกิดความเข้าใจตรงกัน (2)										
รวม (20)										

ข้อใดที่นักเรียนปฏิบัติ ได้คะแนน 1 คะแนน ไม่ปฏิบัติ ได้คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมินจากแบบสังเกตกำหนด ดังนี้

16-20 คะแนน ดีมาก

11-15 คะแนน ดี

6-10 คะแนน พอใช้

1-5 คะแนน ควรปรับปรุง

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

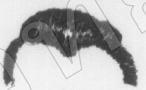
(.....)

ใบความรู้ที่ 1 ลักษณะทางพันธุกรรม

ลักษณะทางพันธุกรรม

ลักษณะทางพันธุกรรม หมายถึง ลักษณะองค์ประกอบของยีน (gene) ของสิ่งมีชีวิตที่มีการแสดงออกเป็นลักษณะปรากฏ ที่แตกต่างกัน และสามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังรุ่นอื่นๆต่อไปได้ โดยการถ่ายทอดยีน ในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจะมีหน่วยควบคุมลักษณะ (genetic unit) ควบคุมสิ่งมีชีวิตให้มีรูปร่าง และลักษณะเป็นไปตามเผ่าพันธุ์ของพ่อแม่ เรียกว่า ยีน (Gene) ดังนั้นยีนจึงทำหน้าที่ควบคุมการถ่ายทอดลักษณะต่างๆจากบรรพบุรุษไปสู่รุ่นหลาน

สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะและแตกต่างจากสิ่งมีชีวิต ชนิดอื่น ลองสังเกตบุคคลที่อยู่รอบๆตัวเราจะพบว่า มีลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น บางคนมีตาชั้นเดียว บางคนจมูกโด่ง บางคนผมหยิก ลักษณะต่างๆ เหล่านี้ได้รับการถ่ายทอดจากรุ่นพ่อแม่ไปสู่รุ่นต่อๆ ไป เราเรียกลักษณะนี้ว่า ลักษณะทางพันธุกรรม ดังตาราง

ลักษณะเด่น	ลักษณะด้อย
 เซิงผมที่หน้าผากแหลม	 เซิงผมที่หน้าผากไม่แหลม
 มีติ่งหู	 ไม่มีติ่งหู
 หนังตาชั้นเดียว	 หนังตาสองชั้น
 มีลักยิ้ม	 ไม่มีลักยิ้ม
 ขวัญเวียนขวา	 ขวัญเวียนซ้าย
 ห่อลิ้นได้	 ห่อลิ้นไม่ได้
 กระดูกโคนนิ้วหัวแม่มือ กระดกไปมาได้	 กระดูกโคนนิ้วหัวแม่มือ กระดกไปมาไม่ได้

ความแปรผันของลักษณะทางพันธุกรรม

ความแปรผันทางพันธุกรรม(genetic variation) สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะตัว เช่น รูปแบบของสุนัขจะมีลักษณะเฉพาะเราสามารถแยกสุนัขออกจากแมวหรือเสือได้ใน สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันก็มีลักษณะเฉพาะตัวเช่นการมีลักษณะ การมีตาสี ลักษณะเหล่านี้จะแตกต่างกันมากขึ้นเมื่อคนเราต่างพ่อแม่กัน ไม่เป็นญาติกัน ความแปรผันทางพันธุกรรมยังแบ่งออกเป็น

1.ลักษณะทางพันธุกรรมที่แปรผันไม่ต่อเนื่อง(discontinuous variation) เป็นการแปรผันที่แยกออกจากกันได้โดยเด็ดขาดคือเมื่อมีลักษณะนั้นและก็มี และเมื่อไม่มีก็คือไม่มีเช่นการมีลักษณะการไม่มีลักษณะลักษณะเชิงผมคือ แนวผมหยักและแนวผมตรง หมู่เลือดคือหมู่ A, B, AB, O หมู่เลือด Rh คือ Rh+ และ Rh- ถิ่นอาศัยถิ่นคน

2.ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันต่อเนื่อง (continuous variation) เช่น ลักษณะผิวของคนมีตั้งแต่ดำสนิท ดำปานกลางดำน้อยลงเรื่อยๆจนถึงสีขาวหรือความสูงก็เช่นกัน

ลักษณะทางพันธุกรรมกับสิ่งแวดล้อม

ลักษณะของสิ่งมีชีวิตบางลักษณะแปรผันตามอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม เช่น ขนาดหรือน้ำหนัก สีผิวของคน สติปัญญา ดังนั้นลักษณะของสิ่งมีชีวิตนอกจากจะถูกกำหนดโดยพันธุกรรมแล้วนอกจากนี้ยังถูกกำหนดโดยสิ่งแวดล้อม ดังนั้นลักษณะของสิ่ง แวดล้อมก็จะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อมที่ประสพอยู่

ใบงานที่ 1 ลักษณะทางพันธุกรรม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มศึกษาใบความรู้และหนังสือประกอบการเรียน โดยทุกคนจะต้องช่วยกันอภิปรายและทำความเข้าใจ แล้วตอบคำถามต่อไปนี้เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและเข้าใจตรงกัน

1. ลักษณะทางพันธุกรรม คืออะไร

.....

.....

.....

2. ลักษณะทางพันธุกรรมที่ปรากฏของบุคคลในครอบครัวในคนๆหนึ่ง มีลักษณะเดียวหรือมากกว่าหนึ่งลักษณะ ลักษณะนั้นๆได้รับการถ่ายทอดมาจากรุ่นใดบ้าง

.....

.....

.....

3. นักเรียนทราบได้อย่างไรว่า ลักษณะใดเป็นลักษณะทางพันธุกรรม

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1 ลักษณะทางพันธุกรรม

1. ลักษณะทางพันธุกรรม คือ

- ลักษณะทางพันธุกรรม หมายถึง ลักษณะองค์ประกอบของยีน (gene) ของสิ่งมีชีวิตที่มีการแสดงออกเป็นลักษณะปรากฏที่แตกต่างกัน และสามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังรุ่นอื่นๆต่อไปได้ โดยการถ่ายทอดยีน

2. ลักษณะทางพันธุกรรมที่ปรากฏของบุคคลในครอบครัวในคนๆหนึ่ง มีลักษณะเดียวหรือมากกว่าหนึ่งลักษณะ ลักษณะนั้นๆได้รับการถ่ายทอดมาจากรุ่นใดบ้าง

- คำตอบข้อนี้ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลโดยใช้ผลการสำรวจข้อมูลที่ได้มาอธิบาย ซึ่งส่วนใหญ่ลักษณะทางพันธุกรรมของบุคคลหนึ่งๆมักมีหลายลักษณะ ลักษณะนั้นๆอาจได้รับมาจากพ่อหรือแม่ หรือปู่ย่า ตา และยายก็ได้

3. นักเรียนทราบได้อย่างไรว่า ลักษณะใดเป็นลักษณะทางพันธุกรรม

- ลักษณะทางพันธุกรรมเป็นลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด ทราบได้โดยการสำรวจสิ่งมีชีวิตนั้นๆในแต่ละรุ่น ถ้าพบว่ามีลักษณะดังกล่าวถ่ายทอดจากรุ่นพ่อแม่ไปยังรุ่นลูกหลานต่อไปได้ หรือปรากฏในบางรุ่น แสดงว่าลักษณะดังกล่าวเป็นลักษณะทางพันธุกรรม

ใบกิจกรรมที่ 1 ลักษณะทางพันธุกรรม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนสังเกตลักษณะต่อไปนี้จากพ่อ-แม่ พี่-น้อง และตัวนักเรียน

ลักษณะที่สังเกต	ตนเอง	พ่อ	แม่	พี่/น้อง	ปู่/ย่า , ตา/ยาย
1. รูปร่างกลม					
รูปร่างเหลี่ยม ไม่มีรอยหยักเชิงหน้าผาก					
รูปร่างไข่					
2. ตาชั้นเดียว					
ตาสองชั้น					
3. ม้วนห่อลิ้นได้					
ม้วนห่อลิ้นไม่ได้					
4. นิ้วหัวแม่มือกระดกได้					
นิ้วหัวแม่มือกระดกไม่ได้					
5. มีลักยิ้ม					
ไม่มีลักยิ้ม					
6. มีขวัญบนศีรษะ (เวียนซ้าย/ขวา)					
ไม่มีขวัญบนศีรษะ					
7. เเชิงผมที่หน้าผากแหลม					
เเชิงผมที่หน้าผากแหลม					
8. มีติ่งหู					
ไม่มีติ่งหู					
9. มีขนบนหลังมือ					
ไม่มีขนบนหลังมือ					
10. ลิ้นม้วนห่อได้					
ลิ้นม้วนห่อไม่ได้					
11. นิ้วชี้เท้ายาวกว่านิ้วหัวแม่มือเท้า					
นิ้วชี้เท้าสั้นกว่านิ้วหัวแม่มือเท้า					
นิ้วชี้เท้าเท่ากับนิ้วหัวแม่มือเท้า					

(ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รายวิชาชีววิทยา ว 31104

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและความหลากหลายทางชีวภาพ

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ เทคโนโลยีชีวภาพ

เวลา 2 คาบ

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.2

เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ม.4-6/2 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของเทคโนโลยีชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

ม 4-6/1. ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของ ความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจหรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้นที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

2. สาระสำคัญ

มนุษย์นำความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพด้านพันธุวิศวกรรม การโคลนและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาใช้ในการพัฒนาให้เกิดความก้าวหน้าในด้านต่างๆ มากขึ้นและแพร่หลาย

การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่สร้างสิ่งมีชีวิตใหม่เกิดขึ้น หรือสิ่งมีชีวิตที่มีการดัดแปรพันธุกรรมส่งผลกระทบต่อทั้งทางด้านที่เป็นประโยชน์และโทษต่อสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ความรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพ พันธุวิศวกรรม การโคลน การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ายพิมพ์ดีเอ็นเอได้อย่างถูกต้อง

ด้านกระบวนการ

1. นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างระหว่างพันธุวิศวกรรม การโคลนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ายพิมพ์ดีเอ็นเอได้อย่างถูกต้อง

ด้านจิตวิทยาศาสตร์

1. นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้เรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพ

4. สารการเรียนรู้

1. เทคโนโลยีชีวภาพ

- พันธุวิศวกรรม
- การโคลน
- การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
- ายพิมพ์ดีเอ็นเอ

5. สมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีความซื่อสัตย์สุจริต
3. มีระเบียบวินัย
4. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. ในการใช้ชีวิตประจำวันมนุษย์ได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับเรื่องของพันธุวิศวกรรมอยู่แล้วโดยไม่รู้ตัว เช่นการบริโภคอาหารเพราะในอาหารอาจจะมีพืชหรือสัตว์ถูกตัดต่อหรือเปลี่ยนแปลงดีเอ็นเอก็ได้ ดังนั้นจึงให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลของพืชที่ตัดต่อพันธุกรรม ที่เป็นประโยชน์ต่อตัวนักเรียน ต่อครอบครัว และต่อประเทศชาติ

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม E_1 : Elicitation

1.1 ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพว่าคืออะไร และนำข่าวเกี่ยวกับพืชหรือสัตว์ที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยีชีวภาพมาเล่าให้นักเรียนฟัง

2. ขั้นสร้างความสนใจ E_2 : Engagement

2.1 ครูนำรูปมะละกอลูกที่ได้รับการตัดแต่งยีนด้วยวิธีพันธุวิศวกรรมมาให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามต่อไปนี้

- นักเรียนรู้จักมะละกอลูกตัดแต่งยีนด้วยวิธีพันธุวิศวกรรมชนิดนี้หรือไม่ มีคุณสมบัติอย่างไร
- ขั้นตอนการตัดแต่งยีนเพื่อให้ได้คุณสมบัติตามที่ต้องการสามารถทำได้โดยวิธีใด
- มีพืชชนิดใดอีกบ้างที่นิยมนำมาตัดแต่งยีนด้วยวิธีพันธุวิศวกรรม

โดยให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นของแต่ละคน

3. ขั้นสำรวจและค้นหา E_3 : Exploration

3.1 ให้นักเรียนศึกษาเรื่องเทคโนโลยีชีวภาพจากใบความรู้ และในหนังสือเรียนโดยครูช่วยอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่า เทคโนโลยีชีวภาพเป็นการใช้ความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต เพื่อผลิตสิ่งต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์

3.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษากิจกรรม ดังนี้

- พันธุวิศวกรรม
- การโคลน
- ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ
- ความก้าวหน้าทางพันธุศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ
- ผลของเทคโนโลยีชีวภาพ

3.3 ให้แต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นข้อมูลที่กลุ่มตนเองได้รับมอบหมายจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เช่น หนังสือเรียน ใบความรู้ วารสารวิทยาศาสตร์ และอินเทอร์เน็ต

4. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป E_4 : Explanation

4.1 ครูให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมเรื่อง

- พันธุวิศวกรรม
- การโคลน
- ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ
- ความก้าวหน้าทางพันธุศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ
- ผลของเทคโนโลยีชีวภาพ

4.2 นักเรียนและครูร่วมกันอธิบายและหาข้อสรุปจากกิจกรรม

- อาจสรุปได้ดังนี้ เทคโนโลยีชีวภาพ คือ การใช้ความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ได้แก่ พืช สัตว์ หรือจุลินทรีย์ มาทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้ได้ผลผลิตต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ ซึ่งเทคโนโลยีชีวภาพด้านพันธุวิศวกรรมมีทั้งประโยชน์ เช่น ทำให้เกิดพันธุ์พืชที่มีคุณสมบัติตามต้องการ ต้านทานต่อโรค ผลผลิตเก็บรักษาได้นาน และมีผลกระทบด้วย เช่น ทำให้พืชพันธุ์ดั้งเดิมสูญพันธุ์ เกิดการดื้อต่อสารกำจัดวัชพืช

5. ขยายความรู้ E₅: Elaboration

5.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น หนังสือเรียน วารสารวิทยาศาสตร์ สารานุกรม และอินเทอร์เน็ต และนำข้อมูลที่ค้นคว้ามาจัดทำเป็นรายงาน

6. ประเมิน E₆: Evaluation

6.1 ประเมินโดยการสรุปผลการทำกิจกรรม ดังนี้

- พันธุวิศวกรรม
- การโคลน
- ายพิมพ์ดีเอ็นเอ
- ความก้าวหน้าทางพันธุศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ
- ผลของเทคโนโลยีชีวภาพ ว่าได้รับประโยชน์อะไรบ้างจากการปฏิบัติกิจกรรม และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

6.2 ประเมินโดยการตอบคำถามของนักเรียน ดังนี้

- พันธุวิศวกรรมหมายถึงอะไร
- เทคโนโลยีชีวภาพส่งผลกระทบต่อมนุษย์ สัตว์ และพืชในลักษณะใด

7. ขยายความรู้ไปใช้ E₇: Extension

ในการใช้ชีวิตประจำวันมนุษย์ได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับเรื่องของพันธุวิศวกรรมอยู่แล้วโดยไม่รู้ตัว เช่นการบริโภคอาหารเพราะในอาหารอาจจะมีพืชหรือสัตว์ถูกตัดต่อหรือเปลี่ยนแปลงดีเอ็นเอก็เป็นได้ ดังนั้นจึงให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลของพืชที่ตัดต่อพันธุกรรม ที่เป็นประโยชน์ต่อตัวนักเรียน ต่อครอบครัว และต่อประเทศชาติ

9. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ด้านความรู้ 1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพ พันธุวิศวกรรม การโคลน การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ลายพิมพ์ดีเอ็นเอได้อย่างถูกต้อง	1. ถามตอบในชั้นเรียน 2. นักเรียนสามารถอธิบายเทคโนโลยีชีวภาพ - พันธุวิศวกรรม - การโคลน - การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ - ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ	1. ข้อคำถาม 3. ใบงานเรื่องเทคโนโลยีชีวภาพ	1. นักเรียนมากกว่าร้อยละ 70 สามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง 2. นักเรียนมากกว่าร้อยละ 70 ทำใบงานได้ถูกต้อง 3. นักเรียนมากกว่าร้อยละ 70 สามารถสืบค้นข้อมูลของพืชที่ตัดต่อพันธุกรรมที่เป็นประโยชน์แก่ตัวนักเรียน เป็นประโยชน์ต่อครอบครัว และเป็นประโยชน์ต่อประเทศได้ถูกต้อง
ด้านกระบวนการ 1. . นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างระหว่างพันธุวิศวกรรม การโคลน การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ลายพิมพ์ดีเอ็นเอได้อย่างถูกต้อง			
ด้านจิตวิทยาาสตร์ 1. นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้เรื่องเทคโนโลยีชีวภาพ	1. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	1. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	1. พฤติกรรมการเรียนผ่านเกณฑ์การประเมิน

10. สื่อ และแหล่งการเรียนรู้

สื่อ

1. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานชีววิทยาสำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ของ สสวท.
2. สื่อ Powerpoint เรื่องเทคโนโลยีชีวภาพ
3. ใบความรู้ เรื่องเทคโนโลยีชีวภาพ
4. ใบงาน เรื่องเทคโนโลยีชีวภาพ

แหล่งการเรียนรู้

1. <http://www.maceducation.com/e-knowledge/2432209100/01.htm>

11. บันทึกการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค / ข้อบกพร่องที่พบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ.....ผู้จัดการเรียนรู้

(นางสาวชญณีรีย์ สมองดี)

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และพฤติกรรมการทำงานของกลุ่ม

วันที่ประเมิน..... เรื่องที่สอน..... ชั้น ม. 4/.....

รายการประเมิน	คะแนนกลุ่มที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
พฤติกรรมกรเรียน										
1. มีความตั้งใจ สนใจในขณะเรียน (2)										
2. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย(2)										
3. ความมีระเบียบวินัย (2)										
4. การรักษาความสะอาด (2)										
5. ไม่คุยเล่นกันในขณะเรียน (2)										
พฤติกรรมกรทำงานของกลุ่ม										
1. มีการแบ่งหน้าที่กันภายในกลุ่มอย่าง รวดเร็ว และเป็นระเบียบเรียบร้อย (2)										
2. มีการปรึกษาหารือกันก่อนทำงาน (2)										
3. รับผิดชอบหน้าที่และงานที่ได้รับ มอบหมาย (2)										
4. ยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน (2)										
5. มีการซักถาม และทบทวนเนื้อหาให้ สมาชิกทุกคนเกิดความเข้าใจตรงกัน (2)										
รวม (20)										

ข้อใดที่นักเรียนปฏิบัติ ได้คะแนน 1 คะแนน ไม่ปฏิบัติ ได้คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมินจากแบบสังเกตกำหนด ดังนี้

16-20 คะแนน ดีมาก

11-15 คะแนน ดี

6-10 คะแนน พอใช้

1-5 คะแนน ควรปรับปรุง

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

(.....)

ใบความรู้ที่ 7 เทคโนโลยีชีวภาพ

เทคโนโลยีชีวภาพ

เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) หมายถึง การนำหลักการ หรือวิทยาการทางวิทยาศาสตร์ มาประยุกต์ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้มีคุณภาพประโยชน์มากที่สุด จากการแปลความหมายของคำว่า BIO หมายถึง สิ่งมีชีวิต TECHNOLOGY หมายถึง วิทยาการหรือวิธีการ อาจสรุปง่ายๆว่า เทคโนโลยีชีวภาพ หมายถึง วิทยาการทางวิทยาศาสตร์

การประยุกต์ใช้ในด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์ในหลายรูปแบบ และที่แพร่หลายในปัจจุบัน เช่น

1. พันธุวิศวกรรม

พันธุวิศวกรรม เป็นเทคนิคการสร้าง DNA สายผสม หรือรีคอมบิแนนท์ DNA (recombinant DNA) ให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตามความต้องการ ซึ่งเทคนิคนี้ได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ภายหลังจากการค้นพบเอนไซม์ในแบคทีเรียที่สามารถตัดสาย DNA บริเวณที่มีลำดับเบสจำเพาะ ซึ่งเรียกว่า เอนไซม์ตัดจำเพาะ (restriction enzyme) และสามารถเชื่อมสาย DNA ที่ถูกตัดแล้วมาต่อกันได้ด้วย เอนไซม์ DNA ไลเกส (DNA ligase enzyme) ทำให้นักวิทยาศาสตร์สามารถออกแบบรูปแบบ DNA สายผสมได้ หากทราบตำแหน่งหรือลำดับเบสในตำแหน่งของเอนไซม์ตัดจำเพาะชนิดต่างๆ

ประโยชน์ของพันธุวิศวกรรมที่สำคัญ ได้แก่

1. การผลิตฮอร์โมน ในปัจจุบันมีการผลิตฮอร์โมนต่างๆในแบคทีเรียและยีสต์ เช่น อินซูลิน (Insulin) โกรทฮอร์โมน (Growth Hormone) เอ็นโดर्फิน (Endorphin)
2. การสร้างวัคซีน ทำให้ได้ปริมาณวัคซีนที่ไม่จำกัด และยังสามารถได้วัคซีนที่ดีกว่า และปลอดภัยกว่า เพราะมีการกำจัดเอาส่วนของแอนติเจนที่มีพิษออกไป เช่น วัคซีนแก้โรคพิษสุนัขบ้า โรคตับอักเสบ โรคปากเท้าเปื่อยในสัตว์
3. การผลิตชิ้นส่วน DNA เพื่อใช้ตรวจสอบสถานะพันธุกรรม เช่น ตรวจสอบโรคโลหิตจาง โรคธาลัสซีเมีย ภาวะปัญญาอ่อน ยีนที่อาจทำให้เกิดมะเร็ง
4. การปรับปรุงสายพันธุ์จุลินทรีย์ เพื่อให้ได้สายพันธุ์ใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูง หรือเพื่อผลิตวิตามิน ยาปฏิชีวนะ และกรดอะมิโนในปริมาณสูง หรือเพื่อกำจัดยุงหรือแมลงศัตรูพืช
5. การปรับปรุงพันธุ์พืช และสัตว์ เพื่อให้ได้สายพันธุ์พืชที่ทนต่อความเค็มของดิน ต่อแมลง ต่อยากำจัดวัชพืช และมีคุณค่าทางอาหารดีขึ้น เช่น สร้างพันธุ์พืชที่ตรึงไนโตรเจนได้ สร้างพันธุ์ข้าวที่มีปริมาณกรดอะมิโนไลซีนและทริปโตเฟนสูงขึ้น ส่วนการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ ได้แก่ การสร้างสัตว์ให้มีขนาดใหญ่กว่าเดิม และมีคุณค่าทางอาหารเพิ่มมากขึ้น

6. การทำแผนที่ยีนหรือแผนที่จีโนม (Human Genome) เพื่อช่วยในการรักษาโรคต่างๆ ที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม เช่น โรคมะเร็งตับ โรคมะเร็งลำไส้ และโรคมะเร็งเต้านม

“จีโนม” หมายถึง ชุดของยีนหรือสารพันธุกรรมหรือ DNA ของสิ่งมีชีวิต

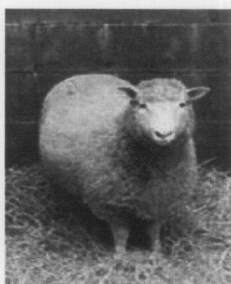
“จีโนมหนึ่งจีโนม” หมายถึง DNA ที่มีอยู่ทั้งหมดในเซลล์หนึ่งของสิ่งมีชีวิต

7. การรักษาด้วยยีนหรือยีนบำบัด (Gene Therapy) เพื่อแก้ไขความผิดปกติทางพันธุกรรมบางอย่าง ทำให้ได้โดยใส่ยีนจำลองแบบที่สามารถสั่งการได้เข้าไปในเซลล์ของบุคคลที่มีความผิดปกติทางพันธุกรรมนั้นๆ โดยตรง เช่น คนที่ไม่สามารถสร้างโปรตีนที่จำเป็นต่อการทำงานที่ถูกต้องของปอดได้ เพราะคู่ของยีนที่ควบคุมการสร้างโปรตีนชนิดนี้บกพร่องผิดปกติทั้งคู่ โดยนักวิทยาศาสตร์จะใส่ยีนชุดที่ทำงานได้ปกติเข้าไปในไวรัส ซึ่งไม่มีพิษสงใดๆ แล้วนำไวรัสที่ถูกดัดแปลงยีนพันเข้าไปในปอดของคนไข้ ซึ่งนักวิจัยหวังว่า ยีนชุดที่ใส่เข้าไปในไวรัสนี้จะทำหน้าที่ผลิตโปรตีนขึ้นภายในร่างกายของคนไข้ได้ แต่การรักษาด้วยวิธีนี้ยังคงอยู่ในขั้นตอนทดลองเท่านั้น ซึ่งจะต้องมีการปรับปรุงพัฒนาต่อไป

8. ด้านพลังงาน ได้แก่ การผลิตพลังงานจากมวลชีวภาพที่มีอยู่จำนวนมาก เช่น การผลิตแอลกอฮอล์จากแป้งมันสำปะหลัง และการสร้างแบคทีเรียที่สามารถเปลี่ยนความหนืดของน้ำมัน ทำให้สามารถดูดซับขึ้นมาใช้ได้มากขึ้น

2. การโคลน

การโคลน หมายถึงการสร้างสิ่งมีชีวิตขึ้นมาใหม่ โดยไม่ได้อาศัยการปฏิสนธิของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ คือสเปิร์ม กับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย คือไข่ ซึ่งเป็นการสืบพันธุ์ตามปกติ แต่ใช้เซลล์ร่างกาย (Somatic cell) ในการสร้างสิ่งมีชีวิตขึ้นมาใหม่ อันที่จริงเทคโนโลยีการโคลน เป็นเทคโนโลยีที่พบเห็นในชีวิตประจำวันอย่างแพร่หลายมาหลายสิบปีมาแล้ว โดยเฉพาะกับพืช เช่น การขยายพันธุ์กล้วยไม้ ซึ่งเป็นการขยายพันธุ์ที่ประสบผลสำเร็จอย่างสูง การโคลนพืช จะใช้เซลล์อวัยวะ เนื้อเยื่อ หรือแม้แต่โปรโตพลาสต์ของพืช มาเลี้ยงในสารอาหาร และในสภาวะที่เหมาะสม ส่วนต่างๆ ของพืชดังกล่าวสามารถจะเจริญเป็นพืชต้นใหม่ ที่มีลักษณะตรงตามพันธุ์เดิมทุกประการ



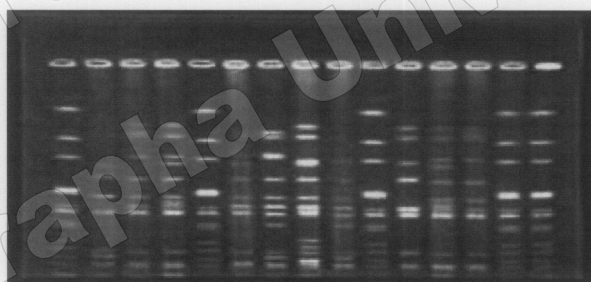
ภาพตัวอย่างสัตว์ที่เกิดจากการโคลน

3. ลายพิมพ์ DNA

ปัจจุบันนี้มีการใช้ลายพิมพ์ DNA ของคน ในการพิสูจน์ความสัมพันธ์ระหว่าง พ่อ แม่ ลูก รวมถึง การรับมรดก และพิสูจน์หลักฐานทางอาชญากรรม และยังใช้ลายพิมพ์ DNA ในการบอกเอกลักษณ์ของพืช และสัตว์เศรษฐกิจ และยังใช้ในการพิสูจน์ความสัมพันธ์ทางเผ่าพันธุ์และวิวัฒนาการของสัตว์และ พืชด้วย ลายพิมพ์ DNA คือลำดับเบสที่เป็นเอกลักษณ์ในสิ่งมีชีวิตแต่ละตัวตนหรือบุคคล วิธีตรวจลายพิมพ์ DNA มีหลายประเภทเช่น RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism), RAPD

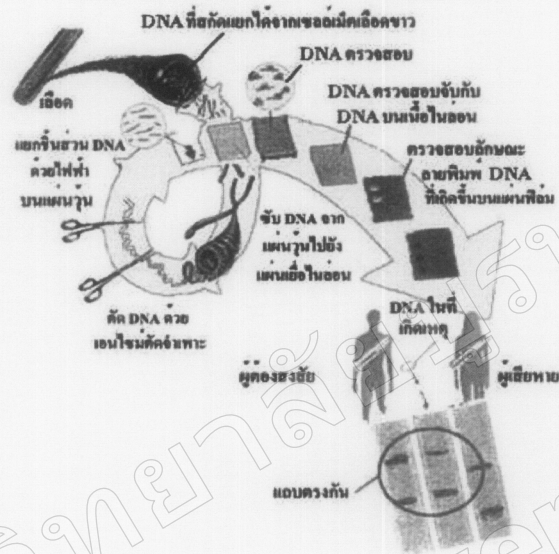
(Rapid Amplified Polymorphic DNA), minisatellite DNA และ microsatellite DNA เป็นต้น

วิธีตรวจลายพิมพ์ DNA แบบ RFLP สามารถใช้ระบุความแตกต่างหรือความเหมือนของ DNA จากคนละแหล่งได้ โดยใช้เอนไซม์ตัดจำเพาะตัดดีเอ็นเอจากทั้ง 2 แหล่ง (หรือหลายแหล่ง) แล้วนำมาทำ เจลอิเล็กโตรโฟรีซิส ต่อด้วยเซาท์เทิร์นบลอตไฮบริไดเซชันจากนั้นตรวจผล โดยเปรียบเทียบรูปแบบของ แถบ DNA ที่เกิดขึ้นว่าเหมือนหรือต่างกันอย่างไร วิธีการนี้สามารถใช้ตรวจหาผู้ต้องสงสัยที่กระทำผิดได้ โดยเก็บตัวอย่าง DNA จากสถานที่เกิดเหตุมาตรวจเปรียบเทียบกับ DNA ของผู้ต้องสงสัยโดยการเจาะเลือด



การตรวจลายพิมพ์ DNA จากด้วยวิธีการทำ RFLP ของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ สามารถบ่งบอกเอกลักษณ์ของ
สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดได้ จากรูปแบบของแถบที่ปรากฏ

วิธีการตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอ



ใบงานที่ 7 เทคโนโลยีชีวภาพ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มศึกษาใบความรู้และหนังสือประกอบการเรียน โดยทุกคนจะต้องช่วยกันอภิปรายและทำความเข้าใจ แล้วตอบคำถามต่อไปนี้เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและเข้าใจตรงกัน

1. เทคโนโลยีชีวภาพคืออะไร

.....

.....

.....

2. พันธุวิศวกรรมมีความสำคัญอย่างไร และการใช้เทคโนโลยีนี้จะมีผลต่อมนุษย์อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

3. การโคลนมีผลอย่างไรต่อระบบนิเวศและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

.....

.....

.....

4. เพราะเหตุใดลายพิมพ์ DNA จึงสามารถใช้พิสูจน์ความสัมพันธ์ทางสายเลือดได้

.....

.....

.....

5. การตรวจลายพิมพ์ DNA สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านใดได้อีกบ้าง

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 7 เทคโนโลยีชีวภาพ

1. เทคโนโลยีชีวภาพคืออะไร

- การนำหลักการ หรือวิทยาการทางวิทยาศาสตร์ มาประยุกต์ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้มีคุณภาพประโยชน์มากที่สุด

2. พันธุวิศวกรรมมีความสำคัญอย่างไร และการใช้เทคโนโลยีนี้จะมีผลต่อมนุษย์อย่างไร

- มีความสำคัญ เพราะเป็นขั้นตอนในการนำยีนจากสิ่งมีชีวิตต่างชนิดมาเชื่อมกันแล้วเพิ่มจำนวน และทำให้มีการแสดงออกของยีน พันธุวิศวกรรมมีประโยชน์ต่อมนุษย์ในหลายๆด้าน ดังนี้

1. การผลิตฮอร์โมน เช่น อินซูลิน (Insulin) โกรทฮอร์โมน (Growth Hormone)
2. การสร้างวัคซีน ทำให้ได้ปริมาณวัคซีนที่ไม่จำกัด และยังสามารถได้วัคซีนที่ดีกว่า
3. การผลิตชิ้นส่วน DNA เพื่อใช้ตรวจสอบสถานะพันธุกรรม
4. การปรับปรุงสายพันธุ์จุลินทรีย์ เพื่อให้ได้สายพันธุ์ใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูง
5. การปรับปรุงพันธุ์พืช และสัตว์ เพื่อให้ได้สายพันธุ์พืชที่ทนต่อความเค็มของ
6. การทำแผนที่ยีนหรือแผนที่จีโนม (Human Genome) เพื่อช่วยในการรักษาโรคต่างๆ
7. การรักษาด้วยยีนหรือยีนบำบัด (Gene Therapy) เพื่อแก้ไขความผิดปกติทางพันธุกรรม
8. ด้านพลังงาน ได้แก่ การผลิตพลังงานจากมวลชีวภาพที่มีอยู่จำนวนมาก

3. การโคลนมีผลอย่างไรต่อระบบนิเวศและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

- การโคลนอาจทำให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีพันธุกรรมเพียงแบบเดียวเป็นจำนวนมาก จึงทำให้ความหลากหลายทางพันธุกรรมในประชากรลดลง ส่งผลให้ไม่สามารถปรับตัวได้เมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงโดยฉับพลัน ซึ่งอาจเกิดการสูญพันธุ์ได้ในที่สุด เนื่องจากสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และเมื่อเกิดการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งย่อมส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆในระบบนิเวศด้วย

4. เพราะเหตุใดลายพิมพ์ DNA จึงสามารถใช้พิสูจน์ความสัมพันธ์ทางสายเลือดได้

- เพราะลายพิมพ์ DNA เป็นเอกลักษณ์เฉพาะของแต่ละบุคคล บุคคลที่มีความเกี่ยวพันกันทางสายเลือด เช่น พ่อ แม่ ลูก จะต้องมียายพิมพ์แถบใดแถบหนึ่งที่เหมือนกัน และลายพิมพ์ DNA นี้ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้

5. การตรวจลายพิมพ์ DNA สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านใดได้อีกบ้าง

สามารถประยุกต์ใช้ลายพิมพ์ DNA ในด้านต่างๆ เช่น

- ตรวจพิสูจน์ บิดา มารดา และบุตร/ ใช้ประโยชน์ในงานทางนิติเวชวิทยา เช่น คดีข่มขืน
- ในทางการแพทย์ ใช้ในการตรวจติดตามการปลูกถ่ายไขกระดูกเพื่อการรักษาโรค
- การตรวจเอกลักษณ์ทางพันธุกรรมของพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์
- การตรวจสอบความหลากหลายทางพันธุกรรมของประชากร

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

- คำชี้แจง 1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 40 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย x ลงในกระดาษคำตอบ

ลักษณะทางพันธุกรรม

1. ลักษณะใดไม่ถือว่าเป็นลักษณะทางพันธุกรรม (ความเข้าใจ)
 - ก. ถั่วคันเคี้ยวเมื่อปลูกในดินแล้ว
 - ข. คนยุโรปมีตาสีฟ้า
 - ค. คนเอเชียตาสีเข้ม
 - ง. คนนิโกรผิวดำ
2. ในเชิงชีววิทยา การให้มนุษย์เป็นสิ่งมีชีวิตเพื่อศึกษาทางพันธุศาสตร์ มีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร (ความเข้าใจ)
 - ก. เหมาะสม เพราะมนุษย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่ฉลาดสามารถให้ความร่วมมือกับผู้ทดลองได้
 - ข. เหมาะสม เพราะมนุษย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีปัญหาเกี่ยวกับวงการแพทย์เป็นอย่างมาก
 - ค. ไม่เหมาะสม เพราะมนุษย์มีวงจรชีวิตยาวและมีลูกหลานจำนวนน้อย
 - ง. ไม่เหมาะสม เพราะมนุษย์มีการผสมพันธุ์ภายในและลูกเจริญภายในตัวแม่
3. สามีภรรยาคนหนึ่ง มีผิวขาวทั้งคู่ เมื่อภรรยาลดลูกออกมามีผิวคล้ำ นักเรียนคิดว่าเป็นไปได้หรือไม่ อย่างไร (การนำไปใช้)
 - ก. เป็นไปได้ เพราะลักษณะผิวคล้ำเป็นยีนแฝงจากคุณตา ที่มีผิวคล้ำ
 - ข. เป็นไปได้ เพราะลูกไม่จำเป็นต้องเหมือนพ่อแม่ก็ได้
 - ค. เป็นไปไม่ได้ เพราะพ่อแม่ขาวทั้งคู่
 - ง. เป็นไปไม่ได้ เพราะปากกับน้ำก็ขาว
4. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวผิด (การวิเคราะห์)
 - A. ลักษณะทางพันธุกรรมเป็นลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด
 - B. ลักษณะทางพันธุกรรมที่ปรากฏของบุคคลหนึ่งในครอบครัวได้รับมาจากแม่เท่านั้น
 - C. การมีติ่งหู หรือไม่มีติ่งหูเป็นลักษณะที่ถ่ายทอดไม่ได้
 - D. ห่อลิ้นได้ หรือห่อลิ้นไม่ได้ เป็นลักษณะที่ถ่ายทอดได้
 - ก. A, B
 - ข. B, C
 - ค. C, D
 - ง. A, D

โครโมโซมและสารพันธุกรรม

5. โครโมโซมร่างกายที่มีรูปร่างลักษณะเหมือนกันเป็นคู่ๆ แต่ละคู่เรียกว่าอะไร (ความรู้-ความจำ)

- ก. เซนโทรเมียร์
- ข. โฮโมโลกัสโครโมโซม
- ค. โครมาทิด
- ง. โฮโมไซกัสโครโมโซม

6. ถ้าจะศึกษาโครโมโซมที่มีอยู่ภายในเซลล์ของคนที่มีทั้ง X และ Y ควรศึกษาจากเซลล์ใด (ความเข้าใจ)

- ก. เม็ดเลือดแดงผู้ชาย
- ข. ได้ทุกเซลล์
- ค. เซลล์ร่างกายผู้ชาย
- ง. อสุจิ

7. ข้อใดกล่าวถึงโครโมโซมของมนุษย์ไม่ถูกต้อง (การวิเคราะห์)

ก. ในมนุษย์ 1 คน ลักษณะหนึ่งๆ ที่ถูกควบคุมด้วยมัลติเพิลอัลลีลจะมีโครโมโซมที่เกี่ยวข้องเพียง 1 คู่เท่านั้น

ข. โครโมโซม X เท่านั้นที่เป็นตัวกำหนดเพศ

ค. โครโมโซม X และ Y เป็นโฮโมโลกัสโครโมโซม

ง. การแยกกันของยีนที่อยู่ทั้งบนออโตโซมและบนโครโมโซมเพศจะเป็นไปตาม

กฎของเมนเดลเสมอ

8. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ต้องที่สุดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับโครโมโซม (การวิเคราะห์)

ก. จำนวนโครโมโซมขึ้นอยู่กับชนิดของพืช

ข. พืชทุกชนิดมีโครโมโซมเท่ากันหมด

ค. พืชไม่มีโครโมโซม

ง. จำนวนโครโมโซมในพืชขึ้นอยู่กับบริเวณที่ศึกษาเช่นใบแก่มีโครโมโซมมากกว่าใบอ่อน

การแบ่งเซลล์

9. การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส (Mitosis) ในสัตว์และพืชต่างกันที่ใด (ความเข้าใจ)

- ก. ในเซลล์พืชจะมีการสร้าง cell plate กัน แต่เซลล์สัตว์ไม่มี
- ข. การสร้างเส้นใยสปินเดิลมาดึงโครโมโซมให้แยกออกจากกันจะพบเฉพาะในเซลล์พืช
- ค. ในเซลล์พืชจะมีการคอดเว้าของเยื่อหุ้มเซลล์เข้ามาได้เซลล์ใหม่ 2 เซลล์ที่แยกกัน
- ง. ระยะของการแบ่งเซลล์ไม่เหมือนกัน ในเซลล์พืชไม่มีระยะแอนาเฟส

10. เซลล์ไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิแล้ว หรือที่เรียกว่าไซโกต (zygote) เจริญเติบโตไปเป็นตัวอ่อนหรือเอมบริโอ (embryo) ต้องอาศัยการแบ่งเซลล์ในข้อใด (การวิเคราะห์)

- ก. ไมโทซิส หลาย ๆ ครั้ง
- ข. ไมโอซิส หลาย ๆ ครั้ง
- ค. ไมโทซิส สลับ กับ ไมโอซิส
- ง. แบ่งแบบไมโอซิสเพียงอย่างเดียว

11. เมื่อนายชีวินาเซลล์ปลายรากหอมมาตรวจดูโครโมโซม พบมีลักษณะต่างๆ ดังนี้

- 1. โครโมโซมเป็นเส้นคู่เรียงอยู่กลางเซลล์
- 2. โครโมโซมอยู่ขั้วเซลล์ตรงข้ามกัน
- 3. โครโมโซมเป็นเส้นบางยาวพันกันอยู่ภายในเซลล์
- 4. โครโมโซมเป็นแท่งกระจายอยู่ภายในเซลล์

จงเรียงลำดับระยะแบ่งเซลล์ตั้งแต่ระยะเริ่มแรก (ความเข้าใจ)

- ก. 1 2 3 และ 4
- ข. 2 3 4 และ 1
- ค. 3 4 1 และ 2
- ง. 4 1 2 และ 3

12. นักเรียนคิดว่าเซลล์ใหม่ที่ได้จากการแบ่งแบบไมโอซิส (Meiosis) มีสารพันธุกรรมเหมือนเดิมหรือไม่ เพราะเหตุใด (การวิเคราะห์)

- ก. เหมือนเดิม เพราะมีการจำลองโครโมโซมขึ้นมาอีก 1 ชุด
- ข. เหมือนเดิม เพราะมีการแบ่งเซลล์ครั้งเดียว เป็นการแบ่งครึ่งโครโมโซม
- ค. อาจไม่เหมือนเดิม เพราะขณะแบ่งเซลล์อาจเกิดความผิดพลาด มีบางส่วนของโครโมโซมขาดหายไป
- ง. อาจไม่เหมือนเดิม เพราะขณะแบ่งเซลล์มีการแลกเปลี่ยนชิ้นส่วนของโครโมโซมจากการไชนเนซิส ไคแอตสมา และครอสซิงโอเวอร์

โครโมโซมกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

13. ลักษณะใดที่ผิดไปจากการถ่ายทอดทางพันธุกรรม (ความเข้าใจ)

- ก. ไม่ใช่สิ่งที่ฝึกฝนหรือทำขึ้นเพียงชั่วอายุ
- ข. ได้รับการถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษและยังถ่ายทอดต่อไปยังลูกหลานหลานได้
- ค. ไม่ขึ้นกับสิ่งแวดล้อม และสิ่งแวดล้อมไม่มีอิทธิพลในการทำให้เปลี่ยนแปลง
- ง. สามารถเกิดการเปลี่ยนแปลงได้อย่างกะทันหัน

14. ข้อใดเรียงลำดับได้ถูกต้องที่สุด (ความรู้- ความจำ)

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------|------------|
| 1. RNA | 2. DNA | 3. polypeptide | 4. Protein |
| ก. 1 2 3 4 | ข. 2 1 3 4 | | |
| ค. 1 2 4 3 | ง. 2 1 4 3 | | |

15. “กรดนิวคลีอิกประกอบด้วยหน่วยย่อย คือ นิวคลีโอไทด์” นิวคลีโอไทด์ของดีเอ็นเอประกอบด้วย สารใดต่อไปนี้ (ความรู้- ความจำ)

- ก. น้ำตาลไรโบส เบสไนโตรเจน และหมู่ฟอสเฟต
- ข. น้ำตาลกลูโคส เบสไนโตรเจน และหมู่ฟอสเฟต
- ค. น้ำตาลดีออกซีไรโบส เบสไนโตรเจน และหมู่ฟอสเฟต
- ง. น้ำตาลดีออกซีไรโบส เบสไนโตรเจน และหมู่อะมิโน

16. โมเลกุลของ DNA ประกอบด้วยพอลินิวคลีโอไทด์ จำนวนกี่สาย มีทิศทางอย่างไร (ความเข้าใจ)

- ก. 1 สาย, แนวตั้ง
- ข. 2 สาย, ตรงกันข้าม
- ค. 1 สาย, แนวนอน
- ง. 2 สาย, ขนานกัน

การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

17. สามีภรรยาคนหนึ่งมีบุตรตามอดสีทั้งชายและหญิง แสดงว่าอย่างไร (การนำไปใช้)

- ก. สามีตาปกติ ภรรยาตามอดสี
- ข. สามีตามอดสี ภรรยาตาปกติ
- ค. สามีตามอดสี ภรรยาตาปกติแต่มียีนที่เป็นพาหะ
- ง. ทั้งสามีและภรรยาตาปกติ แต่ภรรยามียีนที่เป็นพาหะ

18. จากลักษณะหรืออาการที่เกิดขึ้นกับนัยน์ตาดังต่อไปนี้ ข้อใดเป็นลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม (การวิเคราะห์)

1. สีของตา 2. สายตาสั้น 3. ตาบอดกลางคืน 4. ตาบอดสี 5. ตาเป็นต้อ
- ก. 1, 2 และ 3 ข. 1, 2 และ 4
- ค. 1, 2, 3 และ 4 ง. 1, 2, 3, 4 และ 5

19. เพราะเหตุใดลูกชายของครอบครัวนี้จึงไม่มีติ่งหู เหมือนบิดาและมารดา (ความเข้าใจ)

ลักษณะพันธุกรรม	บุคคลในครอบครัว						
	ปู่	ย่า	ตา	ยาย	บิดา	มารดา	ลูกชาย
ติ่งหู	ไม่มี	มี	มี	ไม่มี	มี	มี	ไม่มี

- ก. ลักษณะการมีหรือไม่มีติ่งหูอาจเกี่ยวข้องกับเพศ
- ข. ไม่มีการถ่ายทอดลักษณะ “ไม่มีติ่งหู” จากปู่มาสู่บิดา จากยายมาสู่มารดา
- ค. ลักษณะ “ไม่มีติ่งหู” เป็นลักษณะด้อย บุตรได้รับการถ่ายทอดจากบิดาและมารดา
- ง. ลักษณะติ่งหูของบิดาได้รับการถ่ายทอดมาจากย่าเท่านั้น ไม่ได้รับมาจากปู่
20. ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด (การวิเคราะห์)
- ก. ความผิดปกติของโครโมโซมทำให้พันธุกรรมผิดปกติด้วย
- ข. ความผิดปกติของโครโมโซมไม่ทำให้ลักษณะทางพันธุกรรมผิดปกติ
- ค. ความผิดปกติทางพันธุกรรมเกิดจากความผิดปกติของอโทโซมเท่านั้น
- ง. ความผิดปกติทางพันธุกรรมเกิดจากความผิดปกติของโครโมโซมเพศอย่างเดียว
21. ข้อใดไม่ตรงกับข้อเท็จจริง (การวิเคราะห์)
- ก. โรคทางพันธุกรรมในมนุษย์ส่วนใหญ่รักษาได้
- ข. ปัจจุบันมนุษย์สามารถตัดต่อยีนเพื่อผลิตฮอร์โมนอินซูลินได้
- ค. โรคทางพันธุกรรมในมนุษย์บางครั้งพบว่าไม่แสดงอาการให้เห็น
- ง. ลักษณะที่คนส่วนใหญ่มีหรือแสดงออกคือลักษณะที่ถูกควบคุมโดยยีนเด่น
22. ข้อใดเป็นไปได้ไม่ได้รับการถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมเกี่ยวกับหมู่เลือด ABO (การวิเคราะห์)
- ก. พ่อเลือดหมู่ O แม่เลือดหมู่ AB ลูกเลือดหมู่ AB
- ข. พ่อเลือดหมู่ A แม่เลือดหมู่ A ลูกเลือดหมู่ O
- ค. พ่อเลือดหมู่ A แม่เลือดหมู่ AB ลูกเลือดหมู่ B
- ง. พ่อเลือดหมู่ AB แม่เลือดหมู่ AB ลูกเลือดหมู่ B

การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม

23. การเกิดขึ้นมิวเทชันมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตเพราะอะไร (ความเข้าใจ)

- ก. มีลักษณะดี ๆ เกิดขึ้นมามาก
- ข. สิ่งมีชีวิตมีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม
- ค. เกิดการแปรผันทางกรรมพันธุ์เพื่อการอยู่รอดในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ
- ง. เป็นไปตามความต้องการของการคัดเลือกตามธรรมชาติ

24. การมิวเทชันจะส่งผลกระทบต่อรุ่นลูกหลาน ถ้าเกิดขึ้นกับเซลล์ใด (ความเข้าใจ)

1. เซลล์ผิวหนัง 2. เซลล์ไข่ 3. เซลล์เม็ดเลือดแดง 4. เซลล์อสุจิ

- ก. 1 และ 2
- ข. 2 และ 3
- ค. 2 และ 4
- ง. 3 และ 4

25. การเกิดขึ้นมิวเทชันในเซลล์ร่างกาย(Somatic Cells)ไม่แพร่ไปเซลล์อื่นเพราะอะไร (ความเข้าใจ)

- ก. ยีนของเซลล์ร่างกายเป็นยีนด้อย
- ข. เซลล์ร่างกายหยุดเจริญเติบโตแล้ว
- ค. เซลล์ร่างกายผ่านระยะการแบ่งเซลล์แล้ว
- ง. นิวเคลียสของเซลล์ร่างกายไม่มี DNA อยู่แล้ว

26. ข้อความใดสามารถอธิบายสาเหตุการเกิดมะเร็งผิวหนังได้ถูกต้องที่สุด (การนำไปใช้)

- ก. รังสีคอสมิกมีผลต่อผนังเซลล์
- ข. รังสีคอสมิกมีผลต่อรูปร่างและโครงสร้างโครโมโซม
- ค. รังสีอัลตราไวโอเลตมีผลต่อจำนวนโครโมโซม
- ง. รังสีอัลตราไวโอเลตมีผลต่อโครงสร้าง DNA

27. ตัวเลือกใดไม่สอดคล้องกับการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ (การวิเคราะห์)

- ก. ผักหวาน
- ข. ปลาทับทิม
- ค. ข้าวพันธุ์ กข 6
- ง. ข้าวพันธุ์ กข 15

28. ในเชิงชีววิทยา การใช้มนุษย์เป็นสิ่งมีชีวิตเพื่อศึกษาทางพันธุศาสตร์มีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร (การนำไปใช้)

- ก. เหมาะสม เพราะมนุษย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่ฉลาด สามารถให้ความร่วมมือกับผู้ทดลองได้ดี
- ข. เหมาะสม เพราะมนุษย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีปัญหาเกี่ยวกับวงการแพทย์เป็นอย่างมาก
- ค. ไม่เหมาะสม เพราะมนุษย์มีการผสมพันธุ์ภายในและลูกเจริญภายในตัวแม่
- ง. ไม่เหมาะสม เพราะมนุษย์มีวงจรชีวิตยาวและมีลูกจำนวนน้อย

29. ข้อความใดต่อไปนี้เป็นสิ่งที่ถูกต้อง (การวิเคราะห์)

- ก. รังสีหรือสารเคมีบางชนิดทำให้อัตราการเกิดมิวเทชันสูงขึ้น
- ข. มิวเทชันที่เกิดกับโครโมโซมเพศเท่านั้น จึงจะถ่ายทอดให้ลูกได้
- ค. มิวเทชันที่เกิดในเซลล์สืบพันธุ์จะถ่ายทอดไปยังรุ่นลูกหลานได้
- ง. มิวเทชันเกิดขึ้นได้กับสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติโดยไม่ทราบสาเหตุ

30. กล้วยหอมไม่มีเมล็ด แต่กล้วยป่าและกล้วยตานีมีเมล็ด เนื่องจากข้อใด (การวิเคราะห์)

- ก. สถานที่ปลูกไม่ใช่ป่าจึงปรับตัวตามสภาพแวดล้อมใหม่
- ข. เกิดขึ้นมิวเทชันทำให้เป็นหมัน
- ค. เกิดการเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซมบางแห่ง
- ง. เกิดการเปลี่ยนแปลงจำนวนชุดโครโมโซม

เทคโนโลยีชีวภาพ

31. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสิ่งมีชีวิตที่ผ่านกระบวนการพันธุวิศวกรรม (การวิเคราะห์)

- ก. มะละกอพันธุ์ต้านไวรัส ที่ได้จากการผสมและคัดเลือกพันธุ์
- ข. ข้าวพันธุ์ กข 6 ที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ด้วยรังสีแกมมา
- ค. ฝ้ายบีที ซึ่งเป็นฝ้ายที่ได้รับการถ่ายฝากยีนของแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis*
- ง. วัวนมชื่อ “อิง” ที่ได้จากการโคลนโดยใช้เซลล์ใบหู

32. ข้อใดไม่ใช่ผลจากการประยุกต์ใช้ รีคอมบิแนนท์ DNA (การวิเคราะห์)

- ก. สอดใส่ยีนเข้าไปในเซลล์ของจุลินทรีย์ เพื่อให้เกิดโปรตีนที่ต้องการเป็นจำนวนมาก
- ข. สอดใส่ยีนที่ปรับปรุงดีแล้วเข้าไปในพืช หรือสัตว์เพื่อเพิ่มอัตราการเจริญเติบโต
- ค. สอดใส่ยีนที่ต้องการเข้าไปในเซลล์ของคนโดยตรงเพื่อรักษาโรคทางพันธุกรรม
- ง. สอดใส่ยีนที่ต้องการเข้าไปในเซลล์เพื่อไปทำลายเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย

33. ปัญหาสำคัญในการวิจัยเกี่ยวกับการรักษาโรคในคน โดยเทคนิคพันธุวิศวกรรมคือข้อใด (การวิเคราะห์)

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| ก. การตัดต่อยีน | ข. การรับควบคุมการทำงาน |
| ค. การสังเคราะห์ยีน | ง. การหาลำดับเบสของยีน |

34. ผลที่ได้จากพันธุวิศวกรรม ปัจจุบันได้นำมาใช้โดยมีผลสำเร็จมากที่สุดในเรื่องใด (การนำไปใช้)

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| ก. พลังงานทดแทน | ข. อุตสาหกรรมยา |
| ค. การปรับปรุงพันธุ์พืช | ง. การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ |

35. ในการตรวจสอบคดีฆาตกรรม ชิ้นส่วนใดที่สามารถใช้นำมาทำเทคนิค PCR เพื่อ ตรวจสอบ DNA ของคนร้ายได้ (การนำไปใช้)

- | | |
|----------------------|------------------|
| ก. เลือดฝาดของคนร้าย | ข. กลายนิ้วมือ |
| ค. หยดเลือด | ง. ถูกต้องทุกข้อ |

36. ความปลอดภัยในการใช้เทคโนโลยีทาง DNA ขึ้นอยู่กับสิ่งใด (การวิเคราะห์)

- | |
|---|
| ก. การควบคุมคุณภาพที่ดี |
| ข. การออกกฎหมายที่รัดกุม |
| ค. เทคนิคการวิจัย |
| ง. คุณธรรมและจริยธรรมของผู้ใช้เทคโนโลยี |

ความหลากหลายทางชีวภาพ

37. ปัจจัยชนิดใดที่มีผลน้อยที่สุดต่อการเกิดสปีชีส์ใหม่ (การวิเคราะห์)

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| ก. จำนวนโครโมโซม | ข. พฤติกรรมการผสมพันธุ์ |
| ค. ลักษณะทางสัณฐานวิทยา | ง. สภาพทางภูมิศาสตร์ |

38. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตในสปีชีส์เดียวกัน (ความเข้าใจ)

- | |
|--|
| ก. เมื่อนำมาผสมพันธุ์กันแล้วได้ลูกที่เป็นหมัน |
| ข. เมื่อนำมาผสมพันธุ์กันแล้วได้ลูกที่ไม่เป็นหมัน |
| ค. มีจำนวนโครโมโซมในนิวเคลียสเท่ากัน |
| ง. ในกลุ่มอาจมีความแตกต่างกันในสปีชีส์ |