



ภาคผนวก ก

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่องพันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
แบบทดสอบมีทั้งหมด 40 ข้อ คะแนนเต็ม 40 คะแนน ใช้เวลา 60 นาที

คำชี้แจง จงกาเครื่องหมายกากบาททับอักษร ก ข ค หรือ ง หน้าคำตอบที่ถูกต้อง

<p>1. พันธุกรรม(Heredity) หมายถึงข้อใด</p> <p>ก. สิ่งที่ได้รับการถ่ายทอดจาก คนที่รู้จัก</p> <p>ข. สิ่งที่ได้รับจากการถ่ายทอดมา จากบรรพบุรุษ หรือจากรุ่น คู่รุ่น</p> <p>ค. สิ่งที่ได้รับการถ่ายทอดจาก บรรพบุรุษเพียงรุ่นเดียว</p> <p>ง. ความผิดปกติของร่างกาย</p> <p>2. ข้อใดไม่เป็นการถ่ายทอดทางพันธุกรรม</p> <p>ก. สมชายมีต่างหูเหมือนพ่อ</p> <p>ข. สมศักดิ์มีผมหยิกเหมือนย่า</p> <p>ค. วินัยมีนิสัยก้าวร้าว</p> <p>ง. อเนกมีลักยิ้มเหมือนแม่</p> <p>3. โครโมโซมคืออะไร</p> <p>ก. สารพันธุกรรมในร่างกายของ มนุษย์เป็นตัวกำหนดลักษณะต่างๆ</p> <p>ข. สารแอนติบอดีในร่างกายของ มนุษย์</p> <p>ค. สารพิษชนิดหนึ่งที่มีโทษต่อ ร่างกายมนุษย์</p> <p>ง. สารแห่งความสุข</p>	<p>4. โครโมโซมมนุษย์มีกี่คู่</p> <p>ก. 30 คู่</p> <p>ข. 31 คู่</p> <p>ค. 32 คู่</p> <p>ง. 33 คู่</p> <p>5. ยีน(Gene) คืออะไร</p> <p>ก. หน่วยที่ควบคุมลักษณะทาง พันธุกรรม</p> <p>ข. หน่วยที่ควบคุมอาการของมนุษย์</p> <p>ค. หน่วยที่ควบคุมระบบต่างๆ ของ ร่างกายมนุษย์</p> <p>ง. หน่วยที่ช่วยยับยั้งเชื้อโรคใน ร่างกายมนุษย์</p> <p>6. มนุษย์มียีนโดยประมาณเท่าใด</p> <p>ก. 4,000 ยีน</p> <p>ข. 20,000 ยีน</p> <p>ค. 30,000 ยีน</p> <p>ง. 300,000 ยีน</p>
---	--

<p>7. สารพันธุกรรม(DNA) ย่อมาจากอะไร</p> <p>ก. Deoxynucleic</p> <p>ข. Deoxynucleic acid</p> <p>ค. Deoxyribonucleic</p> <p>ง. Deoxyribonucleic acid</p> <p>8. ใครเป็นผู้ตั้งกฎเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม</p> <p>ก. ทอมัส แอนวา เอคิสัน</p> <p>ข. รัคเทอร์ฟอร์ด</p> <p>ค. เกรเกอร์ โยฮัน เมนเดล</p> <p>ง. ลาวัวซิเอ</p> <p>9. การกลาย(Mutation) แบ่งออกเป็นกี่ลักษณะ</p> <p>ก. 1 ลักษณะ</p> <p>ข. 2 ลักษณะ</p> <p>ค. 3 ลักษณะ</p> <p>ง. 4 ลักษณะ</p> <p>10. การกลายที่เซลล์ใดสามารถถ่ายทอดไปถึงรุ่นหลานได้</p> <p>ก. การกลายที่เซลล์สืบพันธุ์</p> <p>ข. การกลายที่เซลล์ร่างกาย</p> <p>ค. การกลายที่เซลล์ผิวหนัง</p> <p>ง. การกลายที่เซลล์ต่อมไร้ท่อ</p>	<p>11. อาการคาวนเป็นโรคทางพันธุกรรมที่ผิดปกติทางโครโมโซมคู่ใด</p> <p>ก. คู่ที่ 20</p> <p>ข. คู่ที่ 21</p> <p>ค. คู่ที่ 22</p> <p>ง. คู่ที่ 23</p> <p>12. โรคทางพันธุกรรมใดต่อไปนี้เป็นโรคที่เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซมเพศ</p> <p>ก. อาการคาวน</p> <p>ข. อาการครีดูชาต์</p> <p>ค. อาการเทอร์เนอร์</p> <p>ง. ก และ ข ถูก</p> <p>13. ข้อใดเป็นโรคที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม</p> <p>ก. โรคมะเร็ง</p> <p>ข. โรคโลหิตไหลไม่หยุด</p> <p>ค. โรคเซลล์เม็ดเลือดแดง รูปเดียว</p> <p>ง. ข และ ค ถูก</p> <p>14. GMO₂ ย่อมาจากอะไร</p> <p>ก. Genetically Modified Organisms</p> <p>ข. Genet Modified Organisms</p> <p>ค. Genetically Miracle Organisms</p> <p>ง. Genet Miracle Organisms</p>
--	--

<p>15. เด็กหลอดแก้วคือการผสมแบบใด</p> <p>ก. การฉีดอสุจิเข้าไปในท่อรังไข่</p> <p>ข. การนำอสุจิและไข่ออกมาผสมนอกร่างกาย</p> <p>ค. การนำไข่และอสุจิเข้าไปผสมในรังไข่</p> <p>ง. การยิงอสุจิเข้าไปในชั้นไซโทพลาซึมของไข่</p> <p>16. ใครคือเด็กหลอดแก้วคนแรกของโลก</p> <p>ก. เกรเกอร์ โยฮัน เมนเดล</p> <p>ข. โรเบิร์ต ฮุก</p> <p>ค. หลุยส์ ฟลาเรอร์</p> <p>ง. หลุยส์ บราวน์</p> <p>17. สิ่งมีชีวิตใดถูกโคลนเป็นตัวแรกของโลก</p> <p>ก. ไก่</p> <p>ข. แกะดอลลี</p> <p>ค. โคนเฟกกัส</p> <p>ง. สุนัข</p> <p>18. การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสเป็นการแบ่งที่เซลล์เพศ</p> <p>ก. ไมโทซิส</p> <p>ข. ไมโอซิส</p> <p>ค. โอไมซิส</p> <p>ง. ฟาโกโทไมซิส</p> <p>19. การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสมีกี่ระยะ</p> <p>ก. 4 ระยะ</p> <p>ข. 5 ระยะ</p> <p>ค. 6 ระยะ</p> <p>ง. 7 ระยะ</p>	<p>20. มนุษย์มีวิวัฒนาการมาจากสัตว์ชนิดใด และมีบรรพบุรุษเป็นมนุษย์พวกใด</p> <p>ก. วิวัฒนาการจากลิง มีมนุษย์โฮโมแฮบิลิสเป็นบรรพบุรุษ</p> <p>ข. วิวัฒนาการจากลิง มีมนุษย์โฮโมเซเปียนเป็นบรรพบุรุษ</p> <p>ค. วิวัฒนาการจากลิงโต มีมนุษย์โฮโมแฮบิลิสเป็นบรรพบุรุษ</p> <p>ง. วิวัฒนาการจากลิงโต มีมนุษย์โฮโมเซเปียนเป็นบรรพบุรุษ</p> <p>ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถาม</p> <p>"อีโมฟีเลีย" เป็นโรคทางพันธุกรรมที่นำโดยยีนด้อยและเป็นยีนที่อยู่บนโครโมโซมเพศผู้ชายเป็นโรคอีโมฟีเลียแต่งงานกับหญิงปกติ (ศึกษาพันธุประวัติแล้วไม่พบญาติคนใดเป็นโรคนี้เลย)</p> <p>กำหนดให้ ● = ยีนเด่น ○ = ยีนด้อย</p> <p>21. ถ้าแม่เป็นอีโมฟีเลีย มียีนเป็น XX พ่อปกติ มียีนเป็น XY กลุ่มยีนในลูก คือข้อใด</p> <p>ก. XX XX XY XY</p> <p>ข. XX XX XY XY</p> <p>ค. XX XX XY XY</p> <p>ง. XX XX XY</p>
---	--

<p>22. ทำไมจึงต้องมีการคัดเลือกพันธุ์</p> <p>ก. เพื่อปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์ ข. เพื่อปรับปรุงให้ได้สายพันธุ์ใหม่ ค. ถูกทั้ง ก และ ข ง. ไม่มีข้อถูก</p> <p>23. ประโยชน์ที่มนุษย์ได้จากการศึกษาเรื่อง "พันธุกรรม" คือข้อใด</p> <p>ก. ช่วยแก้ปัญหาโรคทางพันธุกรรม ข. ลดค่าใช้จ่ายทางการแพทย์ ค. ปรับปรุงพันธุ์พืช สัตว์ จุลินทรีย์ ง. ถูกทุกข้อ</p> <p>24. โรคกลุ่มใดเกิดจากความผิดปกติของ ออโทซอม</p> <p>ก. ตาบอดสี ข. ความดันโลหิต ค. โกลด์เฟลเตอร์ซินโดรม ง. เทอร์เนอร์ซินโดรม</p> <p>25. ลักษณะของลูกชายจะมีโอกาสเป็นไปตามข้อใด</p> <p>ก. ตาบอดสี 100% ข. ตาบอดสี 100% ค. ตาบอดสี 50% ตาบอดสี 50% ง. ตาบอดสี 75% ตาบอดสี 25%</p>	<p>26. ขณะที่เซลล์กำลังแบ่งตัว โครโมโซม มีลักษณะตามข้อใด</p> <p>ก. มีลักษณะเป็นแท่งๆ ข. ขดไปมาอยู่ในนิวเคลียส ค. จับกันเป็นคู่ๆ ซัดเจน 23 คู่ ง. ไม่ปรากฏโครโมโซมให้เห็น</p> <p>27. ข้อใดกล่าวถูกต้อง</p> <p>ก. ความผิดปกติของโครโมโซมทำให้ พันธุกรรมผิดปกติด้วย ข. ความผิดปกติของโครโมโซม ไม่ทำให้ลักษณะทางพันธุกรรมผิดปกติ ค. ความผิดปกติทางพันธุกรรมเกิดจากความผิดปกติของออโทซอมเท่านั้น ง. ความผิดปกติทางพันธุกรรมเกิดจากความผิดปกติของโครโมโซมเพศอย่างเดียว</p> <p>29. ลักษณะมีลักยิ้มเป็นลักษณะเด่น ลักษณะไม่มีลักยิ้มเป็นลักษณะด้อย ซึ่งอยู่บนออโทซอม ถ้าพ่อมีลักยิ้ม (แต่มียีนเป็นยีนพันทาง) แม่ไม่มีลักยิ้ม ลูกจะมีโอกาสมีลักยิ้มแสดงออกเป็นลักษณะ ปรากฏได้ร้อยละเท่าใด</p> <p>ก. 0 ข. 25 ค. 50 ง. 100</p>
---	--

<p>30. ข้อใด <u>ไม่</u> ตรงกับข้อเท็จจริง</p> <p>ก. โรคทางพันธุกรรมในมนุษย์ส่วนใหญ่รักษาได้</p> <p>ข. ปัจจุบันมนุษย์สามารถตัดต่อยีนเพื่อผลิตฮอร์โมนอินซูลินได้</p> <p>ค. โรคทางพันธุกรรมในมนุษย์บางครั้งพบว่าไม่แสดงอาการให้เห็น</p> <p>ง. ลักษณะที่คนส่วนใหญ่มีหรือแสดงออกคือลักษณะที่ถูกควบคุมโดยยีนเด่น</p> <p>31. พันธุกรรม(Heredity) หมายถึงข้อใด</p> <p>ก. สิ่งที่ได้รับการถ่ายทอดจากคนที่รู้จัก</p> <p>ข. สิ่งที่ได้รับจากการถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษ หรือจากรุ่นสู่รุ่น</p> <p>ค. สิ่งที่ได้รับการถ่ายทอดจากบรรพบุรุษเพียงรุ่นเดียว</p> <p>ง. ความผิดปกติของร่างกาย</p> <p>32. ข้อใดไม่เป็นลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม</p> <p>ก. ถนัดมือขวา</p> <p>ข. ลักยิ้ม</p> <p>ค. แผลเป็น</p> <p>ง. ตาสองชั้น</p> <p>33. ลักษณะในข้อใดเกิดจากการถ่ายทอดทางพันธุกรรม</p> <p>ก. ตีใหญ่เป็นโจรเหมือนพ่อ</p> <p>ข. สมใจมีลักยิ้มเหมือนแม่</p> <p>ค. แดงชอบทานไก่ทอดเหมือนพ่อ</p> <p>ง. สมศรีและแม่ป่วยเป็นโรคระยะเพาะ</p>	<p>34. ลักษณะใดเป็นความแปรผันแบบต่อเนื่อง</p> <p>ก. มีดิ่งหู</p> <p>ข. ห่อลิ้นได้</p> <p>ค. ก้าวห่าง</p> <p>ง. ความสูง</p> <p>35. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับโครโมโซม</p> <p>ก. ออโทโซมทุกคู่จะมีขนาดเท่ากัน</p> <p>ข. ในเซลล์ร่างกายจะมีโครโมโซม 46 แท่ง</p> <p>ค. โครโมโซมแต่ละคู่จะมีจำนวนยีนต่างกัน</p> <p>ง. เซลล์ไข่หรืออสุจิจะมีโครโมโซม 23 แท่ง</p> <p>36. ในเซลล์ของคน "ออโตโซม" หมายถึงโครโมโซมคู่ที่เท่าใด</p> <p>ก. 1</p> <p>ข. 23</p> <p>ค. 1-22</p> <p>ง. 1-23</p> <p>37. โครโมโซมมีองค์ประกอบเป็นสารประเภทใด</p> <p>ก. ไขมันและโปรตีน</p> <p>ข. กรดนิวคลีอิกและไขมัน</p> <p>ค. กรดนิวคลีอิกและโปรตีน</p> <p>ง. กรดนิวคลีอิก ไขมัน และโปรตีน</p>
---	--

38. โอกาสที่จะได้ลูกสาวมีค่าเท่ากับเท่าใด

- ก. 25%
- ข. 50%
- ค. 75 %
- ง. 100%

39. เมนเดลได้ศึกษาเรื่องราวของพันธุกรรม โดยค้นพบหลักเกณฑ์ ในข้อใด

- ก. สิ่งมีชีวิตถ่ายทอดลักษณะต่าง ๆ ไปสู่รุ่นหนึ่ง
- ข. เมื่อมีการปฏิสนธิ ทั้งยีนและ โครโมโซมจะถูกถ่ายทอดไปสู่ลูกพร้อมๆ กัน
- ค. โครโมโซมจะแยกกันอยู่อย่างอิสระ เมื่อมีการปฏิสนธิจะมีการรวมกันของโครโมโซมอีกครั้งหนึ่ง
- ง. ยีนที่อยู่เป็นคู่ๆ ในสิ่งมีชีวิตจะแยกออกจากกันอย่างอิสระเมื่อมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ และจะกลับมารวมกันอีกครั้งเมื่อมีการปฏิสนธิ

40. ลักษณะในข้อใดน่าจะนำโดยยีนด้อย

- ก. พบลักษณะนั้น ๆ ในทุกรุ่น
- ข. พบลักษณะนั้น ๆ บางชั่วรุ่น
- ค. คนส่วนมากมีลักษณะนั้นๆ อยู่แล้ว
- ง. ไม่มีลักษณะใดๆ ที่นำโดยยีนด้อย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง พันธุกรรม	เวลา 18 ชั่วโมง
แผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายและลักษณะทางพันธุกรรม	เวลา 2 ชั่วโมง
ปฏิบัติการสอน วันที่ เดือน	พ.ศ.

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.2

เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ว 1.2.1

สืบค้นข้อมูล อธิบายและอธิบายเกี่ยวกับสารพันธุกรรมในนิวคลีอัสที่ควบคุมลักษณะ และกระบวนการต่าง ๆ ของเซลล์ สารพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดไปสู่ลูกหลานและรู้ถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้ด้านพันธุกรรม

ความคิดรวบยอดหลัก

พันธุกรรมเป็นการถ่ายทอดลักษณะของสิ่งมีชีวิตจากรุ่นหนึ่งไปสู่อีกรุ่นหนึ่ง โดยลักษณะต่าง ๆ ทางพันธุกรรมนี้จะถ่ายทอดทางเซลล์สืบพันธุ์ของพ่อแม่ ซึ่งสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่างกัน ทำให้ลักษณะแตกต่างกันไป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สืบค้นข้อมูลและอธิบายได้ว่าในนิวคลีอัสมีโครโมโซม บนโครโมโซมมีหน่วยพันธุกรรมที่ควบคุมลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการต่าง ๆ ของเซลล์

จุดประสงค์การเรียนรู้

สามารถอธิบายความหมายของพันธุกรรมและลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตได้

1. สามารถอธิบายและยกตัวอย่างความแปรผันทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตได้
2. สามารถระบุอิทธิพลที่ทำให้เกิดความแปรผันทางพันธุกรรมได้

เนื้อหาสาระ

ความหมายของพันธุกรรม ลักษณะทางพันธุกรรม และความแปรผันทางพันธุกรรม

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. นักเรียนศึกษาลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมจากแผ่นภาพคน และสัตว์ แล้ว
ตอบคำถามจากตัวอย่างต่อไปนี้

1.1 สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีลักษณะเหมือนกันหรือไม่ เพราะเหตุใด
(แนวการตอบ ไม่เหมือนกัน เช่น คนกับแมวจะมีพันธุกรรมที่แตกต่างกัน)

1.2 ในสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันจะมีลักษณะต่างๆ เหมือนกันหรือไม่
(แนวการตอบ ไม่เหมือนกัน เช่น ในคนถึงแม้จะเกิดจากพ่อแม่เดียวกัน แต่ก็จะมี

หน้าตาแตกต่างกัน)

ขั้นสอน

2. ครูแจกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดที่ 1 เรื่อง ความหมายและลักษณะทางพันธุกรรม ให้นักเรียน คนละ 1 เล่ม และชี้แจงขั้นตอนการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจนนักเรียนเข้าใจ

3. นักเรียนศึกษาเนื้อหา ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดที่ 1 เรื่อง ความหมายและลักษณะทางพันธุกรรม ตามรายการกิจกรรม ดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาแนะนำการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและจุดประสงค์การเรียนรู้

3.2 ทดสอบความรู้ก่อนการเรียนรู้ แล้วตรวจคำตอบ ส่งกระดาษคำตอบ

แบบทดสอบก่อนการเรียนรู้ ให้ครูบันทึกคะแนนก่อนการเรียนรู้ลงในใบบันทึกคะแนนแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้

3.3 ศึกษาเนื้อหาแต่ละกรอบในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เล่มที่ 1 เรื่อง ความหมายและลักษณะทางพันธุกรรม ศึกษาเนื้อหาแต่ละกรอบจบแล้วทำแบบฝึก ตรวจสอบคำตอบในกรอบต่อไป ครูตรวจคำตอบแล้วให้คะแนน

3.4 ทดสอบหลังเรียน แล้วตรวจคำตอบเมื่อตรวจคำตอบเสร็จแล้วให้นักเรียนนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เล่มที่ 1 เรื่อง ความหมายและลักษณะทางพันธุกรรมและกระดาษคำตอบ แบบทดสอบหลังเรียนส่งให้ครูตรวจ

3.5 ครูบันทึกหลังเรียนรู้อยู่ในแบบบันทึกคะแนนแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ ครูชี้แจงความก้าวหน้า และเนื้อหาที่ต้องซ่อม

3.6 ระหว่างที่นักเรียนกำลังศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่นั้น ครูสังเกตพฤติกรรมและบันทึกลงในแบบสังเกตพฤติกรรม

ขั้นสรุป (30 นาที)

4. ร่วมสนทนา โดยวิธีสุ่มตัวอย่างนักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้น สรุปเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นองค์ความรู้ว่าพันธุกรรมเป็นการถ่ายทอดลักษณะของสิ่งมีชีวิตจากรุ่นหนึ่งไปสู่อีกรุ่นหนึ่ง โดยลักษณะต่าง ๆ ทางพันธุกรรมนี้จะถ่ายทอดทางเซลล์สืบพันธุ์ของพ่อและแม่ ซึ่งสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่างกัน ทำให้ลักษณะแตกต่างกันไป

5. นักเรียนเก็บผลงานจากการบันทึกผลการศึกษา ในแฟ้มสะสมผลงานของตนเอง

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. แผนภาพคนและสัตว์ต่างชนิดกัน
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เล่มที่ 1 เรื่อง ความหมายและลักษณะทางพันธุกรรม

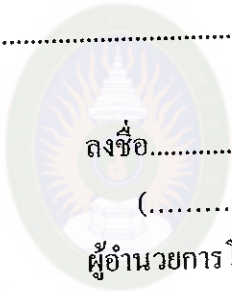
การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์	
			ประเมิน	ตัดสิน
1. อธิบายลักษณะทางพันธุกรรม	ตรวจแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน	คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 1 ชุด	ร้อยละ 75	
2. สืบค้นข้อมูลและอธิบายลักษณะทางพันธุกรรมและความแปรผัน				
3. กระตือรือร้นและปฏิบัติกิจกรรมได้สำเร็จ	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินความตระหนัก		

ลงชื่อ..... ครูผู้สอน
(.....)
...../...../.....

ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....
.....
.....
.....
.....



ลงชื่อ.....
(.....)
ผู้อำนวยการ โรงเรียน.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

1. ด้านความรู้

.....
.....
.....
.....

2. ด้านทักษะ

.....
.....
.....
.....

3. ด้านเจตคติ

.....
.....

สภาพปัญหาที่พบจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (กระบวนการ สื่อ แหล่งเรียนรู้
แบบทดสอบ)

.....
.....

ข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....

พฤติกรรมนักเรียนและแนวทางแก้ไข

.....
.....
.....

ผลการดำเนินการแก้ไข

.....
.....
.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(.....)


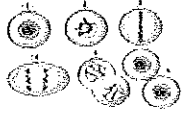
...../...../.....

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน




มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY


การแบ่งเซลล์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้
 วิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

 ผู้จัดทำ
 นางสาวสิวรัตน์ ประจตุระเก
 โรงเรียนบ้านโพน
 ตำบลบ้านเขมาที่ทำการศึกษาระถมศึกษา
 ภาควิชาการ เขต 2
 โรงเรียนเทศบาลวัดป่าสักวิทยาคารพัฒนาเขตบ้านโพนอำเภอเมืองหนองบัว


 MAHARAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY
สาระสำคัญ

การแบ่งเซลล์เป็นการเพิ่มจำนวนเซลล์ ผลของการแบ่ง
 เซลล์ทำให้เซลล์มีขนาดเล็กลง ทำให้สิ่งมีชีวิตชนิดนั้นเจริญเติบโต
 เซลล์โพรคาริโอต เช่น เซลล์แบคทีเรียมีการแบ่งเซลล์แบบไบนารี
 ฟิชชัน (BINARY FISSION) คือเป็นการแบ่งแยกตัวจาก 1
 เป็น 2 เซลล์พวุกยูคาริโอต ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ การแบ่ง
 นิวเคลียส (KARYOKINESIS) และ การแบ่งไซโทพลาซึม
 (CYTOKINESIS)

๓
 โครงการกองทุนพัฒนาการศึกษาและพัฒนาระบบ




จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1 บอกความหมายของการแบ่งเซลล์ได้
- 2 บอกขั้นตอนของการแบ่งเซลล์ได้
- 3 บอกรูปแบบของการแบ่งเซลล์ได้

๑

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาศักยภาพครูและพัฒนาระบบ




สารบัญ

สาระสำคัญ	ก	การแบ่งเซลล์แบบ MITOSIS	4
จุดประสงค์การเรียนรู้	ข	การแบ่งเซลล์แบบ MEIOSIS	9
สารบัญ	ค	อะไรเอ๋ย	15
แบบทดสอบก่อนเรียน	ง	แบบทดสอบหลังเรียน	16
ความหมายการแบ่งเซลล์	1	หนังสืออ้างอิง	26
ขั้นตอนการแบ่งเซลล์	3	ประวัติผู้จัดทำ	27

๑

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาศักยภาพครูและพัฒนาระบบ




แบบทดสอบก่อนเรียน

1. การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส เซลล์ใหม่ที่ได้มีลักษณะเป็นอย่างไร

- ก. เซลล์ เหมือนเดิมทุกประการ
- ข. เซลล์ เหมือนเดิมทุกประการ
- ค. เซลล์ มีจำนวนโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่งของเซลล์เดิม
- ง. เซลล์ มีจำนวนโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่งของเซลล์เดิม

๑

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท



แบบทดสอบก่อนเรียน

2. การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร

- ก. ทำให้สิ่งมีชีวิตมีการเจริญเติบโต
- ข. ทำให้มีเซลล์ใหม่ทดแทนเซลล์ที่ชำรุด
- ค. ทำให้สิ่งมีชีวิตมีจำนวนโครโมโซมคงที่ในทุกรุ่น
- ง. ทำให้เกิดการรวมกันของเซลล์สืบพันธุ์ 2 เซลล์

๑

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท



แบบทดสอบก่อนเรียน

3. ถ้าเซลล์ของสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งมีจำนวนโครโมโซม 8 คู่ เมื่อมีการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสสิ้นสุดลง เซลล์ใหม่ ที่ได้จะมีจำนวนโครโมโซมเท่าใด

- ก. 2 โครโมโซม
- ข. 4 โครโมโซม
- ค. 8 โครโมโซม
- ง. 16 โครโมโซม

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท




แบบทดสอบก่อนเรียน

4. การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส แตกต่างจากไมโอซิสอย่างไร

- ก. ไมโทซิสใช้เวลานานกว่าไมโอซิส
- ข. ไมโทซิสเป็นการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ไมโอซิสสร้างเซลล์ร่างกาย
- ค. ไมโทซิสได้เซลล์ใหม่ 4 เซลล์ ไมโอซิสได้เซลล์ใหม่ 2 เซลล์
- ง. ไมโทซิสไม่มีการไขแย่งไซโทพลาสซึม ไคแนสมาและครอสซิงโอเวอร์ แต่ไมโอซิสมี

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท




แบบทดสอบก่อนเรียน

5. ข้อใดกล่าวถึงการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสถูกต้อง

- ก. เกิดขึ้นกับเซลล์ร่างกายทั่วไป
- ข. แบ่งครั้งเดียว ได้เซลล์ใหม่ 2 เซลล์ เหมือนเดิมทุกประการ
- ค. แบ่ง 2 ครั้ง ได้เซลล์ใหม่ 4 เซลล์ มีจำนวนโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่งของเซลล์เดิม (N)
- ง. แบ่ง 2 ครั้ง ได้เซลล์ใหม่ 4 เซลล์ เซลล์ใหม่มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับเซลล์เดิม (2N)

๕

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท




แบบทดสอบก่อนเรียน

6. เซลล์ใหม่ที่ได้จากการแบ่งแบบไมโอซิส มีสารพันธุกรรมเหมือนเดิมหรือไม่ เพราะเหตุใด

- ก. เหมือนแน่นอน เพราะมีการจำลองโครโมโซมขึ้นมาอีก 1 ชุด
- ข. เหมือนแน่นอน เพราะมีการแบ่งเซลล์ครั้งเดียว เป็นการแบ่งครึ่งโครโมโซม
- ค. อาจไม่เหมือนเดิม เพราะขณะแบ่งเซลล์อาจเกิดความผิดพลาด มีบางส่วนของโครโมโซมขาดหายไป
- ง. อาจไม่เหมือน เพราะขณะแบ่งเซลล์มีการแลกเปลี่ยนบางส่วนของโครโมโซมจากการไขว่แปร่งโครโมโซม และครอสซิงโอเวอร์

๖

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท




แบบทดสอบก่อนเรียน

7. ระยะเวลาของการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสที่มองเห็นโครโมโซมมีขนาดใหญ่ที่สุด

- ก. เมทาเฟส
- ข. เทโลเฟส
- ค. อินเตอร์เฟส
- ง. โพรเฟส

๗

โครงการศูนย์ฯ ทั่วโลกเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชุมชน



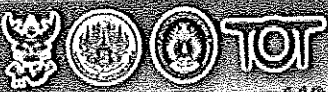
แบบทดสอบก่อนเรียน

8. การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ในชั้นที่ 2 จะได้เซลล์เล็กๆ กี่เซลล์ และเรียกว่าอะไร

- ก. 3 เซลล์ เรียกว่า สเปอร์มาโทโกเนีย
- ข. 4 เซลล์ เรียกว่า สเปอร์มาโทโกเนีย
- ค. 3 เซลล์ เรียกว่า สเปอร์มาทิด
- ง. 4 เซลล์ เรียกว่า สเปอร์มาทิด

๘

โครงการศูนย์ฯ ทั่วโลกเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชุมชน




แบบทดสอบก่อนเรียน

9. ข้อใดอธิบายการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียในวัยแรกเกิดได้ถูกต้อง

- ก. เซลล์โอโอโกเนียแบ่งตัวแบบไมโอซิสได้เซลล์โอโอไซต์ประมาณ 7 ด้านเซลล์
- ข. โพรมาริโอโอไซต์หยุดแบ่งตัวแบบไมโอซิสที่ระยะโพรเฟส I มีโอโอไซต์ประมาณ 2 ด้านเซลล์
- ค. มีโอโอไซต์ประมาณ 4 ด้านเซลล์
- ง. มีโอโอไซต์น้อยมากจนถึงไม่พบเลย

๑

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท



แบบทดสอบก่อนเรียน

10. ข้อใดจะเกิดขึ้นเฉพาะการแบ่งแบบไมโอซิส

- ก. การจับคู่ของโฮโมโลกัสโครโมโซม
- ข. การจำลอง DNA
- ค. การเรียงตัวกลางเซลล์ของโครโมโซม
- ง. การแยกตัวของโครมาทิด

๒

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท



ความหมายและเป้าหมาย ของการแบ่งเซลล์

การแบ่งเซลล์เป็นกระบวนการสำคัญของสิ่งมีชีวิตที่ทำให้สิ่งมีชีวิตมีการเจริญเติบโตพัฒนาการจากเซลล์หนึ่งเซลล์กลายเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีอวัยวะต่าง ๆ อย่างครบถ้วน โดยในการแบ่งเซลล์ เซลล์จะมีการถ่ายทอดโครงสร้างต่าง ๆ รวมถึงสารพันธุกรรมภายในเซลล์ไปสู่เซลล์ใหม่ จึงได้เซลล์ใหม่ที่มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกับเซลล์เดิม

การแบ่งเซลล์ในร่างกายของมนุษย์สามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส และการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส

1

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท




แบ่งเซลล์ทำไม

1. เพื่อการเจริญเติบโต
2. ซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ
3. สร้างเซลล์สืบพันธุ์
4. ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
5. สร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรม

2

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท




ขั้นตอนการแบ่งเซลล์

1. การแบ่งนิวเคลียส
2. การแบ่งไซโตพลาสซึม

3

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาระบบ



การแบ่งเซลล์แบบ mitosis

ขั้นการเตรียมพร้อม (INTERPHASE)

G1 สังเคราะห์ RNA โปรตีน สำหรับการจำลองดีเอ็นเอ

S จำลองดีเอ็นเอ (1 โครโมโซม มี 2 โครมาติด)

G2 สังเคราะห์ RND และโปรตีนสำหรับการแบ่งนิวเคลียส

4

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาระบบ

การแบ่งเซลล์แบบ mitosis

Prophase

โครโมโซมหดสั้น หนา มองเห็นชัดเจน
 centriole เคลื่อนที่ไปขั้วเซลล์
 nucleolus เริ่มสลายตัว
 nuclear membrane เริ่มสลายตัว

5

โครงการศูนย์ของไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท

การแบ่งเซลล์แบบ mitosis

Metaphase

nuclear membrane หายไป
 โครโมโซมหดสั้นสุด และเคลื่อน
 มาอยู่กลางเซลล์
 สามารถนับจำนวนโครโมโซมได้

6

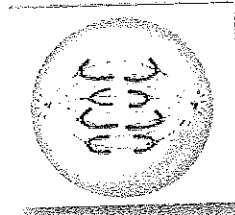
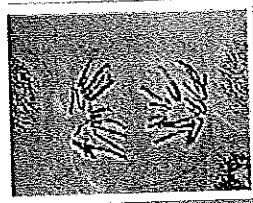
โครงการศูนย์ของไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท



การแบ่งเซลล์แบบ mitosis

ANAPHASE เซนโตรเมียแบ่งจาก 1 เป็น 2

SPINDLE FIBER แยกโครโมโซมออกจากกัน



7

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท



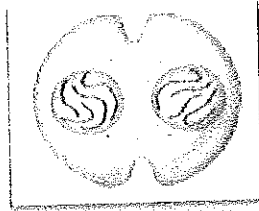
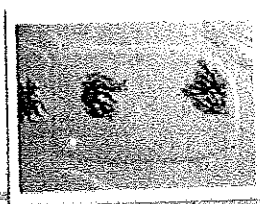
การแบ่งเซลล์แบบ mitosis

TELOMERE โครโมโซมเคลื่อนไปยังขั้วเซลล์

SPINDLE FIBER และ NUCLEOLUS เริ่มคลายตัว


สร้าง CELL PLATE (ในพืช)

เซลล์คอคกิว (ในสัตว์)



8

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท



การแบ่งเซลล์แบบ meiosis

- **MEIOSIS I** ลดโครโมโซมจาก $2N$ เหลือ $1N$
จาก 1 เซลล์ เป็น 2 เซลล์
- **MEIOSIS II** โครโมโซม จาก $1N$ เป็น $1N$
จาก 2 เซลล์ เป็น 4 เซลล์

9

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท



เตรียมความพร้อม Prophase

- **LEPTOTENE** โครโมโซมหดสั้น ทน
- **ZYGOTENE** **HOMOLOGUS CHROMOSOME** เกิด **ZYNAPSIS**
BIVALENT ประกอบไปด้วย 4 **CHROMATID**
- **PACHYTENE** **BIVALENT** หดสั้นและหนา
- **DIPLOTENE** **CHROMOSOME** ที่เป็นคู่กัน เริ่มแยกจากกัน แต่ยังมี
ส่วนที่ติดกันที่บริเวณ **CHIASMA** แล้วเกิด **CROSSING OVER**
- **DIAKINESIS** **CHROMOSOME** หดสั้นเข้าอีก
NUCLEOLUS และ **NUCLEAR MEMBRANE** เริ่มสลายตัว

10

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท



การแบ่งเซลล์แบบ MEIOSIS

- **METAPHASE I** NUCLEAR MEMBRANE ละลายตัว
- **ANAPHASE I** CENTROMERE แยกโครโมโซมแยกไปอยู่ ขั้ว เซลล์ในลักษณะ **BIVALENT** จำนวนโครโมโซมจึงลดลงเหลือครึ่งเดียว
- **TELOPHASE I** สร้าง NUCLEAR MEMBRANE ได้ 2 เซลล์ (1N)

11

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท



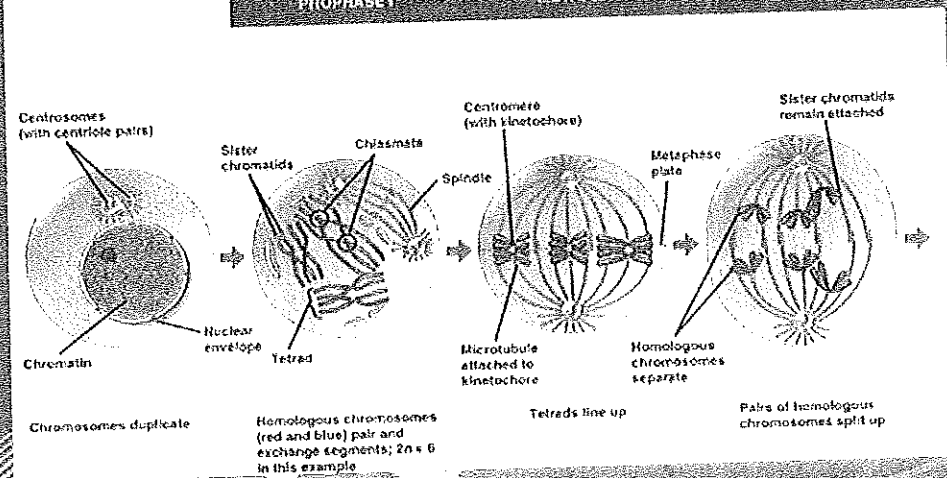
INTERPHASE

MEIOSIS I: Separates homologous chromosomes

PROPHASE I


METAPHASE I

ANAPHASE I



12

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท




Meiosis II

Prophase	โครโมโซมเริ่มปรากฏ
Metaphase	nuclear membrane หายไป โครโมโซม เรียงตัวที่กลางเซลล์
Anaphase	centromere แบ่งตัวจาก 1 เป็น 2 โครมาติดแยกตัวไปยังขั้วเซลล์
Telophase	nuclear membrane ล้อมโครโมโซม ได้เซลล์ใหม่ จาก 2 เป็น 4


13

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาระบบ



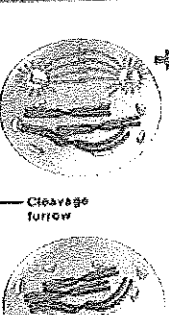
MEIOSIS II: Separates sister chromatids

TELOPHASE I AND CYTOKINESIS




Two haploid cells form; chromosomes are still double

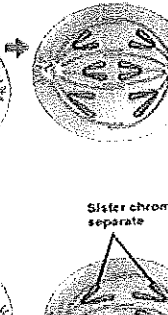
PROPHASE II



METAPHASE II

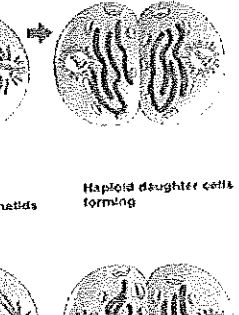


ANAPHASE II



Sister chromatids separate

TELOPHASE II AND CYTOKINESIS




Haploid daughter cells forming

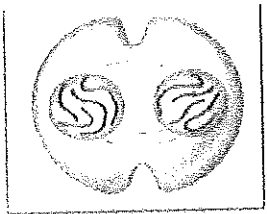
During another round of cell division, the sister chromatids finally separate; four haploid daughter cells result, containing single chromosomes

14

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาระบบ




อะไรเอ๋ย



คลิกคำตอบ

15

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท



แบบทดสอบหลังเรียน

1. การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส เซลล์ใหม่ที่ได้มีลักษณะเป็นอย่างไร

ก. เซลล์ เหมือนเดิมทุกประการ


ข. เซลล์ เหมือนเดิมทุกประการ

ค. เซลล์ มีจำนวนโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่งของเซลล์เดิม

ง. เซลล์ มีจำนวนโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่งของเซลล์เดิม

16

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท



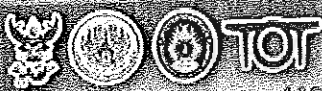
แบบทดสอบหลังเรียน

2. การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร

- ก. ทำให้สิ่งมีชีวิตมีการเจริญเติบโต
- ข. ทำให้มีเซลล์ใหม่ทดแทนเซลล์ที่ชำรุด
- ค. ทำให้สิ่งมีชีวิตมีจำนวนโครโมโซมคงที่ในทุกรุ่น
- ง. ทำให้เกิดการรวมกันของเซลล์สืบพันธุ์ 2 เซลล์

17

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท




แบบทดสอบหลังเรียน

3. ถ้าเซลล์ของสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งมีจำนวนโครโมโซม 8 คู่ เมื่อมีการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสสิ้นสุดลง เซลล์ใหม่ ที่ได้จะมีจำนวนโครโมโซมเท่าใด

- ก. 2 โครโมโซม
- ข. 4 โครโมโซม
- ค. 8 โครโมโซม
- ง. 16 โครโมโซม

18

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท




แบบทดสอบหลังเรียน

4. การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส แตกต่างจากไมโอซิสอย่างไร

- ก. ไมโทซิสใช้เวลานานกว่าไมโอซิส
- ข. ไมโทซิสเป็นการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ไมโอซิสสร้างเซลล์ร่างกาย
- ค. ไมโทซิสได้เซลล์ใหม่ 4 เซลล์ ไมโอซิสได้เซลล์ใหม่ 2 เซลล์
- ง. ไมโทซิสไม่มีการไซแนปซิส ไคแอสมาและครอสซิงโอเวอร์ แต่ไมโอซิสมี

19

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท




แบบทดสอบหลังเรียน

5. ข้อใดกล่าวถึงการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสถูกต้อง

- ก. เกิดขึ้นกับเซลล์ร่างกายทั่วไป
- ข. แบ่งครั้งเดียว ได้เซลล์ใหม่ 2 เซลล์ เหมือนเดิมทุกประการ
- ค. แบ่ง 2 ครั้ง ได้เซลล์ใหม่ 4 เซลล์ มีจำนวนโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่งของเซลล์เดิม (N)
- ง. แบ่ง 2 ครั้ง ได้เซลล์ใหม่ 4 เซลล์ เซลล์ใหม่มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับเซลล์เดิม (2N)

20

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท



แบบทดสอบหลังเรียน

6. เซลล์ใหม่ที่ได้จากการแบ่งแบบไมโอซิส มีสารพันธุกรรมเหมือนเดิมหรือไม่ เพราะเหตุใด

ก. เหมือนแน่นอน เพราะมีการจำลองโครโมโซมขึ้นมาอีก 1 ชุด


ข. เหมือนแน่นอน เพราะมีการแบ่งเซลล์ครั้งเดียว เป็นการแบ่งครึ่งโครโมโซม

ค. อาจไม่เหมือนเดิม เพราะขณะแบ่งเซลล์อาจเกิดความผิดพลาด มีบางส่วนของโครโมโซมขาดหายไป

ง. อาจไม่เหมือน เพราะขณะแบ่งเซลล์มีการแลกเปลี่ยนบางส่วนของโครโมโซมจากการไขว่แปรยีนโครโมโซมคู่เหมือน และครอสซิงโอเวอร์

21

โครงการศูนย์ทงไกลเพื่อพัฒนากศศึกษาและพัฒนาชนบท



แบบทดสอบหลังเรียน

7. ระยะใดของการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสที่มองเห็นโครโมโซมมีขนาดใหญ่ที่สุด

ก. เมทาเฟส

ข. เทโลเฟส

ค. อินเตอร์เฟส

ง. โพรเฟส

22

โครงการศูนย์ทงไกลเพื่อพัฒนากศศึกษาและพัฒนาชนบท



แบบทดสอบหลังเรียน

8. การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ในชั้นที่ 2 จะได้เซลล์เล็กๆ กี่เซลล์ และเรียกว่าอะไร

- ก. 3 เซลล์ เรียกว่า สเปอร์มาโทโกเนีย
- ข. 4 เซลล์ เรียกว่า สเปอร์มาโทโกเนีย
- ค. 3 เซลล์ เรียกว่า สเปอร์มาทิด
- ง. 4 เซลล์ เรียกว่า สเปอร์มาทิด

23

โครงการศูนย์ฯทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท




แบบทดสอบหลังเรียน

9. ข้อใดอธิบายการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียในวัยแรกเกิดได้ถูกต้อง

- ก. เซลล์โอโอโกเนียแบ่งตัวแบบไมโอซิสได้เซลล์โอโอไซต์ ประมาณ 7 ด้านเซลล์
- ข. โพรมารีโอโอไซต์หยุดแบ่งตัวแบบไมโอซิสที่ระยะโพรเฟส I มีโอโอไซต์ประมาณ 2 ด้านเซลล์
- ค. มีโอโอไซต์ประมาณ 4 ด้านเซลล์
- ง. มีโอโอไซต์น้อยมากจนถึงไม่พบเลย

24

โครงการศูนย์ฯทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท




แบบทดสอบหลังเรียน

10. ข้อใดจะเกิดขึ้นเฉพาะการแบ่งแบบไมโอซิส

- ก. การจับคู่ของโฮโมโลกัสโครโมโซม
- ข. การจำลอง DNA
- ค. การเรียงตัวกลางเซลล์ของโครโมโซม
- ง. การแยกตัวของโครมาทิด

25

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท



เอกสารอ้างอิง

หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พิมพ์ครั้งที่ 27 . บริษัท
 อักษรเจริญทัศน์ อจท จำกัด: กรุงเทพฯ, 2553
<http://server.thatgoodview.com/nod/10751>

26

โครงการศูนย์ทางไกลเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท





ผู้จัดทำ

ชื่อ นางสาวสุวิรัตน์ ประจตุตตะเก
 ตำแหน่ง ครู
 โรงเรียน โรงเรียนบ้านโนน
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2
 โทรศัพท์ 08 72225272
 e-Mail krusiwa@gmail.co.th

27

โครงการศูนย์ฯทั่วโลกเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท



รถจักรยาน

โครงการศูนย์ฯทั่วโลกเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท
 ได้รับทุนสนับสนุนจากมูลนิธิเพื่อพัฒนาชนบทแห่งประเทศไทย
 ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๒


โรงเรียนบ้านโนน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
 บริษัท ทีไอที จำกัด (มหาชน)
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

๙ ธันวาคม ๒๕๖๑

นางสาวสุวิรัตน์ ประจตุตตะเก ครู
 โรงเรียนบ้านโนน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2
 โทร ๐๘ ๗๒๒๒๕๒๗๒

โครงการศูนย์ฯทั่วโลกเพื่อพัฒนาการศึกษาและพัฒนาชนบท



ภาคผนวก ง

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจงในการตอบแบบประเมิน

1. แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีจำนวน 20 ข้อ
2. ให้ท่านประเมินด้วยความคิดเห็นส่วนตัวของท่าน ซึ่งจะเป็นประโยชน์กับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป
3. หลังจากท่านอ่านข้อความแต่ละข้อความแล้ว ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

โดยการประเมินมีระดับการประเมิน 5 ระดับ ดังต่อไปนี้

- 5 หมายถึง ระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง ระดับมาก
- 3 หมายถึง ระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง ระดับน้อย
- 1 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

แบบประเมินโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คำชี้แจง ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับค่าความ คิดเห็น					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
<p><u>ด้านเนื้อหา</u></p> <p>ส่วนนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ 2. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน 3. การแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบน่าสนใจ 4. การแจ้งความคิดรวบยอดของเนื้อหาสามารถเข้าใจได้ง่าย <p>ส่วนเนื้อหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 6. บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน 7. บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนตลอดการเรียน 8. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน 9. บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม <p>ส่วนสรุป</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม 11. ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบ หรือข้อทดสอบ 						
<p><u>ด้านกราฟิกและการออกแบบ</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 12. การออกแบบหน้าจอดีความสวยงาม 13. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย และมีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความชัดเจน 14. ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม 15. เสียงประกอบ และเสียงบรรยายมีความเหมาะสม 						

ภาคผนวก จ
แบบสอบถามความพึงพอใจ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ตอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ คือ

เหมาะสมมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้	4	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้	3	คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้	2	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. มีความภาคภูมิใจต่อการที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง.....
2. นักเรียนมีความสนุกสนานกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....
3. นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนมากขึ้นเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....
4. นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....
5. นักเรียนได้เรียนรู้ตามความถนัดและความสามารถของตนเอง.....
6. การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนง่ายกว่าการเรียนด้วยวิธีอื่น ๆ.....
7. นักเรียนไม่รู้สึกลายเพื่อนเมื่อตอบคำถามผิด.....

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
8. เติงคนตรีและเลียงประกอบทำให้บทรเรียน นำสนใจ.....
9. นักเรียนทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ ตนเองได้ทันทีหลังการเรียนรู้อ.....
10. บทรเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยให้ นักเรียนสามารถฝึกทักษะและทบทวน เนื้อหาได้ดี.....
11. ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาในการเรียนรู้อ ด้วยบทรเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....
12. บทรเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นวิธี การเรียนที่สามารถแก้ปัญหารายบุคคลได้....
13. นักเรียนมีอิสระในการคิดและตัดสินใจมาก ยิ่งขึ้นเมื่อเรียนด้วยบทรเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน.....
14. นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนด้วยบทรเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนตลอดเวลา.....
15. นักเรียนชอบเรียนด้วยบทรเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน.....



ภาคผนวก ฉ

การหาคุณภาพเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ที่	ข้อสอบข้อที่	ค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญ							เฉลี่ย	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	รวม			
1	1	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้	
2	2	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้	
3	3	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้	
4	5	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้	
5	6	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้	
6	7	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้	
7	8	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้	
8	9	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้	
9	10	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้	
10	11	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้	
11	12	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้	
12	13	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้	
13	14	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้	
14	16	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้	
15	17	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้	
16	18	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้	
17	19	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้	
18	21	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้	
19	22	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้	
20	24	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้	
21	26	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้	
22	28	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้	
23	30	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้	
24	32	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้	

ที่	ข้อสอบข้อที่	ค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
25	34	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
26	35	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
27	37	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
28	38	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
29	39	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
30	40	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
31	41	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
32	42	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
33	43	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
34	44	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
35	45	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
36	46	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
37	47	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
38	48	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
39	49	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
40	50	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
1	หน่วยการเรียนรู้มีความสมบูรณ์ เหมาะสมและมีรายละเอียดที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน					
2	แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้					
3	แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน ร้อยรัดสัมพันธ์กัน					
4	การเขียนสาระสำคัญในแผนถูกต้อง					
5	มีตัวชี้วัดชั้นปี/ช่วงชั้น/ผลการเรียนรู้ ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ พัฒนาผู้เรียนเกิด K P A					
6	จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนานักเรียนด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติ					
7	สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาและตัวชี้วัดชั้นปี/ช่วงชั้น/ผลการเรียนรู้					
8	กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามขั้นตอนตั้งแต่เริ่มต้น จนจบกระบวนการจัดการเรียนรู้หรืออาจแบ่งเป็นขั้นตอนตามความเหมาะสม					
9	กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้และระดับชั้นของนักเรียน					
10	กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง สามารถพัฒนาองค์ความรู้ กระบวนการ และเจตคติ					
11	กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิดของนักเรียน					
12	กิจกรรมการเรียนรู้สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะที่พึงประสงค์					
13	กิจกรรมเน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง					

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
14	แผนการจัดการเรียนรู้กำหนดวัตถุประสงค์ สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ความหลากหลาย เหมาะสม มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้					
15	นักเรียนได้ใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง					
16	แผนการจัดการเรียนรู้มีการกำหนดชิ้นงาน/ภาระงานอย่างเหมาะสม					
17	นักเรียนทำชิ้นงานที่ได้ใช้ความรู้ ความคิดมากกว่าการทำตามที่ครูกำหนดหรือการทำแบบฝึกหัดทั่วไป					
18	มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้เหมาะสม					
19	นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล					
20	มีการวางแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน					

ระดับคุณภาพของผลงาน

- | | | |
|---|---------|--------------------------------|
| 5 | หมายถึง | คุณภาพในระดับเหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | คุณภาพในระดับเหมาะสมมาก |
| 3 | หมายถึง | คุณภาพในระดับเหมาะสมปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | คุณภาพในระดับเหมาะสมน้อย |
| 1 | หมายถึง | คุณภาพในระดับเหมาะสมน้อยที่สุด |

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
1	หน่วยการเรียนรู้มีความสมบูรณ์ เหมาะสมและมีรายละเอียดที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน			
2	แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้			
3	แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน ร้อยรัดสัมพันธ์กัน			
4	การเขียนสาระสำคัญในแผนถูกต้อง			
5	มีตัวชี้วัดชั้นปี/ช่วงชั้น/ผลการเรียนรู้ ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ พัฒนาผู้เรียนเกิด K P A			
6	จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนานักเรียนด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติ			
7	สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาและตัวชี้วัดชั้นปี/ช่วงชั้น/ผลการเรียนรู้			
8	กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามขั้นตอนตั้งแต่เริ่มต้น จนจบกระบวนการจัดการเรียนรู้หรืออาจแบ่งเป็นขั้นตอนตามความเหมาะสม			
9	กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้และระดับชั้นของนักเรียน			
10	กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง สามารถพัฒนาองค์ความรู้ กระบวนการ และเจตคติ			
11	กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิดของนักเรียน			
12	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องแทรกคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะที่พึงประสงค์			

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
13	กิจกรรมเน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง			
14	แผนการจัดการเรียนรู้กำหนดวัตถุประสงค์ สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ความหลากหลาย เหมาะสม มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้			
15	นักเรียนได้ใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง			
16	แผนการจัดการเรียนรู้มีการกำหนดชิ้นงาน/ภาระงานอย่างเหมาะสม			
17	นักเรียนทำชิ้นงานที่ได้ใช้ความรู้ ความคิดมากกว่าการทำตามที่ครูกำหนดหรือการทำแบบฝึกหัดทั่วไป			
18	มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับมาตรฐาน/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ที่เหมาะสม			
19	นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล			
20	มีการวางแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน			

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

ตารางภาคผนวกที่ 2 ค่า IOC คุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

ที่	รายการประเมิน	ค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญ							เฉลี่ย	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	รวม			
1	หน่วยการเรียนรู้มีความสมบูรณ์เหมาะสมและมีรายละเอียดที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้	
2	แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้	
3	แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนร้อยรัดสัมพันธ์กัน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
4	การเขียนสาระสำคัญในแผนถูกต้อง	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้	
5	มีตัวชี้วัดชั้นปี/ช่วงชั้น/ผลการเรียนรู้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ พัฒนาผู้เรียนเกิด K P A	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
6	จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนานักเรียนด้านความรู้ทักษะกระบวนการและเจตคติ	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้	
7	สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาและตัวชี้วัดชั้นปี/ช่วงชั้น/ผลการเรียนรู้	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้	
8	กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามขั้นตอนตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการจัดการเรียนรู้หรืออาจแบ่งเป็นขั้นตอนตามความเหมาะสม	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้	
9	กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้และระดับชั้นของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	

ที่	รายการประเมิน	ค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญ							
		คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	รวม	เฉลี่ย	แปล ผล
		1	2	3	4	5			
10	กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย และสามารถปฏิบัติได้จริง สามารถ พัฒนาองค์ความรู้ กระบวนการและเจตคติ	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
11	กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ ส่งเสริมกระบวนการคิดของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องคุณธรรม จริยธรรมค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะ ที่พึงประสงค์	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
13	กิจกรรมเน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการ ปฏิบัติจริง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
14	แผนการจัดการเรียนรู้กำหนดวัตถุประสงค์ อุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย เหมาะสม มีความสอดคล้อง กับสาระการเรียนรู้และกิจกรรมการ เรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
15	นักเรียนได้ใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ด้วย ตนเอง	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
16	แผนการจัดการเรียนรู้มีการกำหนด ชิ้นงาน/ภาระงานอย่างเหมาะสม	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
17	นักเรียนทำชิ้นงานที่ได้ใช้ความรู้ ความคิดมากกว่าการทำตามที่ครูกำหนด หรือการทำแบบฝึกหัดทั่วไป	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
18	มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับ มาตรฐาน/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ เหมาะสม	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้

ที่	รายการประเมิน	ค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญ							เฉลี่ย	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	รวม			
19	นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
20	มีการวางแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้	



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ข
หนังสือราชการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/๒๐๘๑

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑ ธันวาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านโนน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต ๒)

ด้วย นางสาวสิริรัตน์ ประจุกะเกอ รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๘๐๑๑๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓”

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อ
การวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตาม
วัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรพรม)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๕๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว๒๐๘๒

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑ ธันวาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสีหิโน

ด้วย นางสาวสิริรัตน์ ประจุกทะเก รหัสนประจำตัว ๕๔๘๒๑๐๘๐๑๑๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓”

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือ
และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๕๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว๒๐๘๐

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๑

๑ ธันวาคม ๒๕๕๕

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางจุฬารัตน์ บรรณพะเนาะ

ด้วย นางสาวสิวรัตน์ ประจุกตะเก รหัสประจำตัว ๕๔๘๒๑๐๑๘๐๑๑๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓” เพื่อให้การวิจัย
ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยบรรลุตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรรรณ)

กณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/๗๒๐๘๐

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑ ธันวาคม ๒๕๕๕

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ...นายทองชัย รัตนสุคนธ์.....

ด้วย นางสาวสิวรัตน์ ประจุกตะเถ รหัสประจำตัว ๕๔๘๒๑๐๑๘๐๑๑๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓” เพื่อให้การวิจัย
ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยบรรลุตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรพรม)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐

ที่ บว. ๖๑๕๑๘/๒๕๕๕

วันที่ ๑ ธันวาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผศ. ดร. ทรงศักดิ์ สองสนิท

ด้วย นางสาวศิวรัตน์ ประจุกตะเก รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๘๐๑๑๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนามลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓” เพื่อให้การวิจัย
ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยบรรลุตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา

ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล

ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย

อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรพรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว๒๐๘๐

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑ ธันวาคม ๒๕๕๕

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางลลิตา ช่างทอง.....

ด้วย นางสาวศิวารัตน์ ประจุกตะเกก รหัสประจำตัว ๕๔๘๒๑๐๑๘๐๑๑๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธุกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยบรรลุตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘