สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

วีซีดีประกอบการเรียนการสอน เรื่อง การสกัดดีเอ็นเอจากเลือดแพะและการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์

VIDEO COMPACT DISC ENTITLED GOAT BLOOD CHROMOSOMAL DNA EXTRACTION AND USING PCR TECHNIQUE FOR DUPLICATION

โดย

นางสาววราภรณ์ น้อยตั้ง

ปร.
ว3913
2549

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 73090
วัน,เดือน,ปี - 3 ก.ค. 2550

b 11783564
i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตสัตว์
ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2549

ชื่อเรื่อง	วีซีดีประกอบการเรียนการสอน เรื่อง การสกัดดีเอ็นเอจากเลือดแพะและการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์ Video Compact Disc entitled Goat Blood Chromosomal DNA Extraction and Using PCR Technique for Duplication
ชื่อ – สกุล	นางสาววราภรณ์ น้อยตั้ง
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตสัตว์ **ภาควิชา** ครุศาสตร์เกษตร
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. ดร. กันยา ตันติวิสุทธิกุล

บทคัดย่อ

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างวีซีดีเรื่องการสกัดดีเอ็นเอและการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ โดยเทคนิคพีซีอาร์เพื่อใช้เป็นการสื่อการเรียนการสอนในรายวิชาเทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ ในหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ขั้นตอนในการสร้างอุปกรณ์เพื่อผลิตวีซีดีประการเรียนการสอน เรื่องการสกัดดีเอ็นเอจากเลือดแพะและการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์ ดำเนินการเริ่มจากทำการวิเคราะห์หลักสูตรปริญญาตรี ของสาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ พบว่าวิชาเทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์สัตว์เป็นวิชาที่มีหัวข้อตรงกับเรื่องที่จะจัดทำวีซีดี จึงจัดทำโครงร่างปัญหาพิเศษขึ้น โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาและเสนอขออนุมัติทำโครงร่างปัญหาพิเศษ เรื่องการสกัดดีเอ็นเอจากเลือดแพะและการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์ และได้ถ่ายทำวีดีโอ ภาพนิ่ง ตามขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การเก็บเลือดแพะ การสกัดดีเอ็นเอจากเลือดแพะ การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์ แล้วจึงได้กำหนดเนื้อหาคำบรรยายจัดทำสคริปต์เพื่อให้ความเหมาะสมกับภาพในวีดีโอ ภาพนิ่ง ที่ถ่ายทำมา ต่อมานำเนื้อหา คำบรรยาย และสคริปต์ไปตรวจสอบกับอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วทำการบันทึกเสียงคำบรรยายตามสคริปต์ลงในเทปบันทึกเสียงและนำมาตัดต่อวีดีโอ ภาพนิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทปบันทึกเสียง ในโปรแกรม Windows Movie Maker เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการตัดต่อครั้งนี้และได้แปลงสัญญาณวีดีโอเป็นวีซีดี ตัดต่อเสร็จจึงได้ทำการทดสอบความสัมพันธ์ของเนื้อหากับภาพเสียง โดยอาจารย์ที่ปรึกษาและทำการแก้ไขหลังจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อโสตทัศนศึกษาด้านเสียงคำบรรยาย ดนตรี จำนวน 1 ท่านและจัดทำเอกสารแบบประเมินของวีซีดีให้อาจารย์ทั้ง 2 ท่าน ได้ประเมินเรียบร้อย ผลของการประเมินพบว่า

ด้านเนื้อหาของวีซีดี จากการประเมินผลทางด้านทางด้านเนื้อหาของวีซีดี เรื่องการสกัดดีเอ็นเอจากเลือดแพะและการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์ พบว่าการให้คะแนนอยู่ในเกณฑ์ดีในหัวข้อของความสอดคล้องของเนื้อหากับชื่อเรื่องและ ความสอดคล้องภาพกับเนื้อหา คะแนนอยู่ในเกณฑ์ปานกลางในหัวข้อของเนื้อหาของการนำเข้าสู่เรื่องราว การนำเสนอเนื้อหาเป็นไปตามลำดับความละเอียดของเนื้อหา เป็นไปตามลำดับและคะแนนอยู่ในเกณฑ์แก้ไขในหัวข้อของความถูกต้องของเนื้อหา

ส่วนผลการประเมินทางด้านสื่อ พบว่าคะแนนอยู่ในเกณฑ์ดีในหัวข้อของรูปแบบการนำเสนอ,ความคมชัดของภาพ สีสันของภาพ ความกลมกลืนของแสง สี เสียงและความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร คะแนนอยู่ในเกณฑ์ปานกลางในหัวข้อของความชัดเจนของเสียงบรรยาย ระดับดนตรีประกอบคำบรรยาย ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยายและความเหมาะสมของระยะเวลาในการนำเสนอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษเล่มนี้จะสำเร็จไปได้ด้วยดี โดยได้รับความช่วยเหลือจากหลายท่าน ซึ่งได้แก่ รศ.ดร.กันยา ตันติวิสุทธิกุล ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษและผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการควบคุมผลิตภัณฑ์สัตว์ ค.142 เจ้าหน้าที่ห้องโสตทัศนศึกษาให้ความสะดวกด้านของกล้องวีดีโอ นางสาวพรพิมล บุญวงค์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอาจารย์วัชรินทร์ คงพิบูลย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการประกอบการเรียนการสอนและสถานที่เลี้ยงแพะทุกๆแห่งเอื้ออำนวยสะดวกในการถ่ายภาพแพะ และขอขอบคุณทุกๆท่านที่กล่าวมาข้างต้นนี้ไว้ ณ ที่นี้ที่ช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ และเจ้าหน้าที่ในภาควิชาครุศาสตร์เกษตรทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือ และขอขอบพระคุณรุ่นพี่ เพื่อน ๆ ทุกคนที่เป็นกำลังใจ และช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้จนสำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี

ประโยชน์อันเนื่องจากปัญหาพิเศษนี้ จะพึงมีเพียงใด ขอมอบแด่บิดามารดาและขอกราบขอบพระคุณที่ให้การสนับสนุนด้านทุนทรัพย์และเป็นกำลังใจในทุกเรื่อง

วราภรณ์ น้อยตั้ง

พฤษภาคม 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ ..... ก
กิตติกรรมประกาศ ..... ค
สารบัญ ..... ง
สารบัญภาพ ..... ฉ
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ 2
1.3 ขอบเขตของปัญหา 2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง 3
2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวีซีดี 3
2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสกัดดีเอ็นเอจากเลือด 9
2.3 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอโดยใช้เทคนิคพีซีอาร์ 12
บทที่ 3 วิธีการสร้างสื่อประกอบการสอน 17
3.1 วิเคราะห์หลักสูตร 17
3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา 20
3.3 คำบรรยายประกอบวีซีดี 23
3.4 ขั้นตอนการสร้างสื่อประกอบการสอน 37
บทที่ 4 การตรวจสอบสื่อประกอบการสอนและการแก้ไข 40
4.1 วิธีการตรวจสอบ 40
4.2 ผลการตรวจสอบ 40
4.3 วิธีการปรับปรุงแก้ไข 42
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ 43
5.1 สรุป 43
5.2 ข้อเสนอแนะ 44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

บรรณานุกรม.....45
ภาคผนวก.....46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1 สายของดีเอ็นเอ 10

2 การเพิ่มปริมาณสายดีเอ็นเอ 15

3 การใช้เครื่องพีซีอาร์ 16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการศึกษาของไทยได้มีการใช้เทคโนโลยีของการศึกษาเข้ามาเกี่ยวข้องเป็นอย่างมาก วีซีดี (Video Compact Disc) จัดเป็นหนึ่งในสื่อการเรียนการสอนที่สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น เพราะมีภาพเคลื่อนไหวทำให้เราเห็นภาพจริง และมีเสียงคำบรรยายประกอบภาพจึงทำให้ผู้เรียนดูมีความเข้าใจได้ง่ายขึ้น วิชาเทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ของนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่2 เป็นวิชาบังคับผู้เรียนหลักสูตรวิชาสาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์นี้ซึ่งในรายวิชานี้ต้องมีความรู้ความเข้าใจด้านเนื้อหาเป็นอย่างดี เพราะเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์สัตว์จะกล่าวถึงทฤษฎีนี้ว่าด้วยพื้นฐานเกี่ยวกับเซลล์และการสังเคราะห์โปรตีนโดยดีเอ็นเอซึ่งอยู่ในนิว-เครียส ตลอดจนถึงการสกัดดีเอ็นเอจากสัตว์ผู้เรียนในรายวิชานี้ จะต้องใช้จินตนาการในการเรียนเรื่องนี้มาก การสกัดดีเอ็นเอจากสัตว์จะทำการสกัดจากเซลล์เม็ดเลือดขาวจะมีนิวเครียส ซึ่งจะมีโครโมโซมจะสกัดเอาดีเอ็นเอออกมาได้ ซึ่งจะได้เส้นสายของดีเอ็นเอในปริมาณที่น้อย(สุมาลี ตั้งประดับกุล , 2533 : 15-19)

เมื่อต้องการเพิ่มให้ดีเอ็นเอมากขึ้น ต้องใช้เทคนิคที่เรียกว่า Polymerase Chain Reaction : (PCR) ซึ่งเป็นหลักการพื้นฐานในการสังเคราะห์ดีเอ็นเอสายใหม่จากสายดีเอ็นเอที่เป็นต้นแบบหนึ่งสายด้วยเอนไซม์ดีเอ็นเอPolymerase หรือ Tag Polymerase ซึ่งใช้กันอยู่ทั่วไปในการติดฉลากดีเอ็นเอและการศึกษาวิเคราะห์ลำดับเบส แต่พีซีอาร์สามารถสังเคราะห์ดีเอ็นเอได้คราวละ 2 สายพร้อมกัน โดยใช้ primer 1 คู่ปฏิกิริยาพีซีอาร์มี 3 ขั้นตอนและหมุนเวียนต่อเนื่องกันไปภายใต้สภาวะที่เหมาะสมของแต่ละขั้นตอน(สุมาลี ตั้งประดับกุลและอำนาจ ชะนะมา, 2539 : 4-9)

จากที่กล่าวมานั้นเป็นสาเหตุให้คิดที่จะจัดทำวีซีดีในหัวข้อนี้จะใช้ในการประกอบการเรียนการสอนในรายวิชา 03622203 เทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์สัตว์เป็นวิชาบังคับผู้เรียนที่เรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ในบทที่ 1 เรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเซลล์ ซึ่งจะกล่าวเกี่ยวกับส่วนประกอบของเซลล์โครโมโซมและดีเอ็นเอในดีเอ็นเอจะประกอบด้วยสายเบส 4 สาย คือ A G C T และการสกัดเอาดีเอ็นเอออกมาจากโครโมโซมจากเซลล์ที่อยู่ในเม็ดเลือดขาวของแพะ และทำการเพิ่มจำนวนปริมาณ ดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์ซึ่งจะใช้เวลาในการเรียนการสอนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นทฤษฎีจำนวน ½ คาบโดยที่จะเปิดวีซีดีให้นักศึกษาดูใช้เวลาประมาณ 20 นาที

1.2 วัตถุประสงค์

สร้าง Video Compact Disc เรื่องการสกัดดีเอ็นเอและการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอโดยเทคนิคพีซีอาร์เพื่อใช้เป็นการสื่อการเรียนการสอนในรายวิชาเทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์สัตว์

1.3 ขอบเขตของปัญหา

จัดทำวีซีดีในเรื่อง การสกัดดีเอ็นเอจากเลือดแพะและการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์ และประเมินผลสื่อที่สร้างใช้ประกอบการเรียนการสอน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.ช่วยให้ผู้เรียนวิชาเทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์สัตว์เข้าใจเนื้อหาในเรื่องของดีเอ็นเอการสกัด ดีเอ็นเอได้ดีมากและการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอขึ้น

2.เป็นความรู้ช่วยให้ผู้ที่ต้องการเรียนรู้ เรื่องการสกัดดีเอ็นเอและการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์ในสัตว์เลี้ยง สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำวีซีดีชุดนี้จัดทำเพื่อประกอบการเรียนการสอนเรื่อง การสกัดดีเอ็นเอจากเลือดแพะและการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์ ซึ่งเป็นเนื้อหาที่อยู่ในบทที่ 1 เรื่องความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเซลล์ ในการเรียนการสอนรายวิชา 03622203 เทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ ซึ่งผู้จัดทำได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นข้อมูลประกอบการผลิตวีซีดี โดยการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับปัญหาพิเศษเรื่องนี้ สามารถแบ่งออกได้ 3 ส่วนดังนี้

2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวีซีดี

2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสกัดดีเอ็นเอจากเลือด

2.3 การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์

2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวีซีดี

ปัจจุบันสถานศึกษาต่าง ๆ ได้นำวิธีการสอนและเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ในกระบวนการสอนเป็นผลให้เกิดการตื่นตัวในการผลิตสื่อการสอน ซึ่งสื่อการสอนก็คือ วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ใช้เป็นสื่อกลางให้ผู้สอนสามารถส่งหรือถ่ายทอดความรู้ไปยังผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ วีซีดีเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่งที่สามารถนำมาเป็นสื่อการสอนได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเป็นสื่อที่มีความทันสมัย มีความสะดวกสบายต่อการใช้งาน สามารถนำเสนอภาพ เสียง ตัวอักษร ได้พร้อมกัน

2.1.1 ความเป็นมาของวีซีดี

วีซีดีหรือ VCD มาจากชื่อเต็มคือ Video Compact Disc หมายถึงการนำข้อมูลจากเทปวีดีโอหรือไฟล์ในวีดีโอมาบันทึกลงในแผ่นซีดี ซึ่งแผ่นซีดีประเภทนี้จะเล่นได้ทั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์หรือจะเล่นบนเครื่องวีซีดีตามบ้านก็ได้ โดยลักษณะของวีดีโอที่ถูกแปลงลงแผ่นซีดีนั้นจะต้องถูกต้องบันทึกเป็นไฟล์ที่ชื่อว่า MPEG (ไพบูลย์ เปียศิริ, 2545 : 50 - 6)

วีซีดี เพิ่งจะมีมาไม่กี่ปีที่ผ่านมานี้เอง โดยเริ่มต้นที่เป็นซีดีเพลงก่อน จากนั้นก็ถูกแปลงมาเป็นซีดีบันทึกข้อมูลและวีดีโอในปัจจุบัน ซีดีถูกผลิตขึ้นมาครั้งแรกเป็นรูปของซีดีเพลงโดยบริษัท Sony และ Phillips ซึ่งเรียกกันว่า CD Digital ในปี 1985 มีการจัดมาตรฐานให้ซีดีเพลงโดยมีตัวแทนของบริษัทยักษ์ใหญ่หลายแหล่งรวมกันจัดมาตรฐานของ Red Book เพื่อป้องกันซีดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลายรูปแบบและเครื่องอ่านซีดีที่ไม่ได้มาตรฐานใหม่ให้ดีขึ้นและเครื่องอ่านซีดีเป็นก้าวสำคัญที่นำไปสู่การเก็บข้อมูลที่ เรียกว่า มัลติมิเดีย เพราะสามารถเก็บข้อมูลได้ทั้งไฟล์ข้อมูล เสียง ภาพ และวีดีโอ (จุดกำเนิดของวีซีดี เริ่มขึ้นที่ตรงนี้) ซึ่งเรียกซีดีประเภทนี้ว่า CD – I หรือ CD Interactive

ปี 1990 มีการกำหนดมาตรฐานซีดีที่สามารถบันทึกได้เรียกว่า CD–R (CD Write หรือ CD Record) โดยมาตรฐานนี้เรียกว่า Orange Book สมุดปกส้ม (CD-R นี้จะนำมาบันทึกภาพยนตร์) แต่เนื่องจากข้อจำกัดของ CD – R ซึ่งบันทึกได้เพียงครั้งเดียวจึงทำให้มีการปรับปรุงเพื่อให้มีการเขียนและลบได้ และผลที่ออกมาก็คือ CD – RW หรือ CD – Rewrite นั่นเองโดยมีมาตรฐานใน Orange Book Part III

ปี 1993 บริษัท Phillips และบริษัท JVC ร่วมกันสร้างมาตรฐานวีซีดีเวอร์ชั่น 1 และข้อตกลงเรื่องไฟล์ที่ใช้เก็บลงแผ่นซีดีคือไฟล์ MPEG1

ปี 1994 บริษัท Sony และ Mitsushita ได้เข้าร่วมกับอีก 2 บริษัทข้างต้นพัฒนามาตรฐานของวีซีดีเวอร์ชั่น 2 (ไพบูลย์ เปียศิริ, 2545 : 50 - 61)

2.1.2 การผลิตวีซีดี

ในปัจจุบันแผ่นวีซีดีจำหน่ายในท้องตลาดเป็นจำนวนมาก โดยจำหน่ายในราคาถูกคือ 80 – 200 กว่าบาท ซึ่งมีทั้งแผ่นลิขสิทธิ์และแผ่นก๊อปปี้ ทำให้ความนิยมดูภาพยนตร์จากม้วนวีดีโอเทปตกไป จนคาดว่าอีกไม่นานนี้คงจะมีผู้ใช้เครื่องเล่นวีดีโอดูหนังจากม้วนเทปอีกต่อไปแล้ว ด้วยความแรงของแผ่นวีซีดีที่หาได้ง่ายและราคาถูก จึงมีเครื่องเล่นวีซีดีผลิตออกมาจำหน่ายมากมีทั้งยี่ห้อมาตรฐาน และยี่ห้อไม่มีมาตรฐาน (ส่วนใหญ่ผลิตจากประเทศจีน และนำมาติดยี่ห้อกันเอง) ในราคาถูกตั้งแต่ 1,800 – 5,000 บาทให้เลือกซื้อหากันตามความพอใจ สำหรับผู้ที่มีม้วนวีดีโอภาพยนตร์อยู่แล้วหรือม้วนวีดีโอส่วนตัว ที่ถ่ายไว้ในโอกาสต่างๆ เช่น งานบวช งานแต่งงาน และงานบุญ เป็นต้น หากต้องการนำวีดีโอมาดูในเครื่องเล่นวีซีดีรุ่นใหม่ ก็สามารถทำได้โดยการใช้การ์ดจับภาพหรือการ์ดตัดต่อวีดีโอจับภาพวีดีโอจากม้วนเทปหรือกล้องวีดีโอ มาเก็บไว้เป็นไฟล์ในเครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วทำการแปลงหรือบีบอัดและเขียนออกมาเป็นแผ่นวีซีดีนำมาเปิดดูในเครื่องคอมพิวเตอร์หรือเครื่องเล่นวีซีดีทั่วไป โดยแผ่นจะมีอายุการใช้งานและความคงทนนานกว่าเก็บไว้ในม้วนวีดีโอมากทีเดียว (ไพบูลย์ เปียศิริ, 2545 : 50 - 61)

2.1.3 ชนิดของสัญญาณวีดีโอ

รูปแบบของสัญญาณวีดีโอ จะมีอยู่ 2 รูปแบบ คือ แบบอนาล็อค (Analog Video) และแบบดิจิตอล (Digital Video) ซึ่งแต่ละแบบมีความแตกต่างกันดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แบบอนาล็อค (Analog Video)

เป็นลักษณะของภาพและเสียงที่ถูกเก็บไว้ในรูปแบบของสัญญาณไฟฟ้ามีลักษณะสูงๆ ต่ำๆ (Wave form) คล้ายกับคลื่นของทะเลที่มีระดับสูงๆ ต่ำๆ ในระดับที่แตกต่างกัน และข้อมูลนี้จะถูกเก็บในสื่อที่มีลักษณะเป็นม้วนเทป การทำงานของกล้องแบบอนาล็อคโดยเริ่มต้นที่แสงไปกระทบที่สิ่งที่เราต้องการจะบันทึกแล้วแสงและสีนั้นๆ สะท้อนกลับมาที่อุปกรณ์ที่สามารถบันทึกข้อมูลได้ในลักษณะแบบอนาล็อค เช่น กล้องวีดีโอระบบ 8 ม.ม.จะมีอุปกรณ์ CCD (Charge Couply Disc) ทำหน้าที่ในการแปลงสัญญาณแสงสีเหล่านั้นให้เป็นในรูปแบบสัญญาณวีดีโอแบบอนาล็อคตามแสงสีที่มันได้รับ

2. แบบดิจิตอล (Digital Video)

เป็นลักษณะการบันทึกและบีบอัดสัญญาณเป็นรูปแบบสัญญาณดิจิตอลเป็นสัญญาณเลขฐาน 2 (เลข 0 และเลข 1)

ข้อเปรียบเทียบระหว่างระบบอนาล็อคและระบบดิจิตอลวีดีโอ

แบบอนาล็อค (Analog Video) จะเก็บข้อมูลภาพและเสียงในรูปของสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าไม่ค่อยนิ่ง เมื่อนำมาวาดเป็นกราฟก็จะมีลักษณะขึ้นๆ ลงๆ ที่ไม่แน่นอนเหมือนกราฟวัดหัวใจคนไข้ ซึ่งมีความหนาแน่นในการเก็บข้อมูลต่างๆน้อยกว่าสัญญาณดิจิตอลซึ่งไม่ค่อยผิดเพี้ยน ส่วนระบบดิจิตอลวีดีโอ (Digitel Video) เรื่องคุณสมบัติของดิจิตอลวีดีโอ หรือ DV คือสามารถบันทึกและบีบอัดสัญญาณเป็นรูปแบบสัญญาณดิจิตอลเป็นสัญญาณแบบเลขฐาน 2 (เลข 0 และเลข 1) ซึ่งถูกคิดค้นมานานแล้วโดยมาพร้อมๆ กับการกำเนิดคอมพิวเตอร์และแทนการบันทึกข้อมูลในลักษณะเดิม(มาโนช ลักษณกิจ, 2547:16)

การตัดต่อวีดีโอ

ส่วนในโลกของการตัดต่อวีดีโอจากเดิมการตัดต่อแบบอนาล็อกซึ่งแต่ก่อนต้องอาศัยเครื่องมือราคาแพงและผู้เชี่ยวชาญเพื่อที่จะได้ผลงานที่ดีออกมาแต่ด้วยความสามารถของดิจิตอลวีดีโอสามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และความคิดของคุณสร้างสรรค์ผลงานวีดีโอที่ออกมาได้ ซึ่งเรียกการตัดต่อวีดีโอบนคอมพิวเตอร์ว่า การตัดต่อแบบ Non – Linear คือการตัดต่อวีดีโอโดยใช้คอมพิวเตอร์โดยที่ข้อมูลวีดีโอจะถูกเก็บไว้ที่ฮาร์ดดิสก์ (ดิเรก วงษ์วานิช, 2544:12-19)

2.1.4 ชนิดของไฟล์วีดีโอ

การจับภาพวีดีโอจากอุปกรณ์ภายนอกมาเข้าคอมพิวเตอร์ต้องมีการแปลงวีดีโอดังกล่าวเป็นไฟล์ในรูปแบบต่างๆ ตามการ์ดจับภาพกับโปรแกรมจับภาพรองรับได้สำหรับไฟล์วีดีโอที่นิยมใช้สำหรับการสร้างแผ่น Video CD มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AVI (Audeo Video Ibterlesve) เป็นไฟล์วีดีโอรูปแบบหนึ่งที่ใช้เนื้อที่ในฮาร์ดดิสก์ถึง 1 GB ดังนั้นหากต้องการจับภาพวีดีโอเป็นไฟล์ชนิดนี้เครื่องต้องมีประสิทธิภาพสูงพอสมควรและเนื้อที่ต้องมีเนื้อที่และพื้นที่ว่างไม่ต่ำกว่า 30 – 40 GB จึงจะพอทำงานได้ ข้อเสียของไฟล์นี้คือ ไม่สามารถจับภาพวีดีโอให้มีขนาดใหญ่เกินกว่า 2,4 GB ได้ในไฟล์เดียว (ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการที่ใช้ถ้าใช้ระบบไฟล์แบบ FAT 16 จะเก็บไฟล์ได้ 2 GB หากเป็น FAT 32 เก็บไฟล์ใหญ่สูงสุด 4 GB)

MPEG (Motion Picture Export Group) เป็นไฟล์วีดีโอในรูปแบบหนึ่งที่มีการเข้ารหัสหรือบีบอัด (codec) ทำให้ไฟล์มีขนาดเล็กกว่าเดิมมากโดยสูญเสียคุณภาพของวีดีโอเพียงเล็กน้อยเป็นไฟล์ที่นิยมนำมาใช้ในการผลิตแผ่นวีดีโอ Video CD เนื่องจากสามารถบีบอัดให้เล่นภาพยนตร์ได้ถึง 1 ชั่วโมง ในแผ่น Video CD ในแผ่นความจุ 650 MB

DAT (*.Dat) เป็นไฟล์ในรูปแบบ MPEG-1 ที่อยู่ในแผ่น VCD ซึ่งสามารถเปิดดูได้ทั้งบนคอมพิวเตอร์และในเครื่องเล่น VCD ตามบ้านไฟล์รูปแบบนี้จะมีอยู่เฉพาะในแผ่น Video CD หากจะนำไปตัดต่อหรือใช้งานอื่นจะต้องแปลงให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์ MPEC ก่อน (ดิเรก วงษ์วานิช, 2544:30 – 36)

2.1.5 ความแตกต่างกันระหว่างไฟล์วีดีโอแบบต่างๆ

ไฟล์วีดีโอแบบ MPEG-1 ถูกออกแบบมาเพื่อใช้กับสัญญาณวีดีโอระดับ VHS ที่ใช้อัตราส่งผ่านข้อมูลเท่ากับ 1.5 Mbps ซึ่งสามารถใช้กับเครื่องเล่น CD ผ่านหัวอ่านไฟล์วีดีโอแบบ MPEG-1 นี้ถูกนำมาสร้างและใช้งานเป็นวีดีโอ CD ที่เราเรียกว่า VCD

ไฟล์วีดีโอแบบ MPEG-2 เป็นระบบบีบอัดข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้งานสำหรับอุตสาหกรรม ภาพยนตร์ โดยเฉพาะวีดีโอแบบนี้เป็นไฟล์วีดีโอที่สมบูรณ์กว่าแบบ MPEG-I หรือเรียกว่าแผ่นหนังแบบ DVD

MPEG เป็นมาตรฐานการบีบอัดสัญญาณและเสียงของภาพเคลื่อนไหวโดยใช้ระบบ DCT หรือ (Discrete Cosine Transfrom) ซึ่งเป็นการแทนค่าตัวแปลของสัญญาณต่างๆ ด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ (มาโนช ลักษณกิจ,2547:16)

2.1.6 การบันทึกเสียง

การบันทึกเสียงนั้นต้องอาศัยอุปกรณ์ที่สำคัญสำหรับการบันทึกเสียง ดังนี้

1. การ์ดซาวน์ (Card Sound) 2. ไมโครโฟน (Microphone)

ซึ่งอุปกรณ์ทั้งสองชนิดนี้มีหน้าที่เป็นสื่อกลางของการทำงานด้านการบันทึกเสียงลงในคอมพิวเตอร์ให้ออกมาเป็น Wave เท่านั้น ส่วนการจัดเก็บเสียงต้องอาศัยโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ง่ายและรวดเร็วที่สุดสำหรับการบันทึกเสียงคือ โปรแกรม Sound Recorder (ชัม สาวพัตร์, 2546:71)

2.1.7 เครื่องเขียนซีดี

เครื่องเขียนซีดี (เครื่องบันทึกข้อมูล) เครื่องบันทึก CD หรือเครื่องเล่น CD Write นั้นมีความสามารถในการอ่านแผ่นซีดีทั่วไปและเขียนแผ่นซีดีเปล่าโดยสามารถสังเกตเครื่องหมายที่ติดอยู่หน้าเครื่อง CD Write เช่น 16X, 10X, 32X ซึ่ง X หมายถึงความเร็วเมื่อเปรียบเทียบความเร็วในการอ่านข้อมูลของแผ่นซีดีปกติ ส่วนหมายเลข 16,10 และ32 หมายถึงความเร็วในการเขียนแผ่นซีดี 16 เท่า ความเร็วในการเขียนแผ่นซีดีซ้ำหรือเขียนต่อจากแผ่นเดิม 10 เท่า และความเร็วในการอ่านแผ่นซีดี 32 เท่าเมื่อเปรียบเทียบกับการอ่านข้อมูลของซีดีปกติ

สำหรับเครื่อง CD Write จะมีอยู่ 2 แบบใหญ่ๆ ด้วยกันคือ แบบ Internal และแบบ External ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งแบบ IDE, SCSI (Internal) และ USB (External) โดยจะสร้างวีดีโอซีดีผ่านการเขียนลงแผ่นซีดีเปล่าคือ CD-R หรือ CD-RW (ดิเรก วงษ์วานิช, 2544 : 92)

2.1.8 แผ่นซีดีสำหรับบันทึกข้อมูล

แผ่น CD-R (CD Write หรือ CD Record) ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลทั่วไป เช่น ข้อมูลต่าง ๆ โปรแกรมเพลง รูปภาพและภาพยนตร์ สามารถเขียนหรือบันทึกข้อมูลได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้น

แผ่น CD-RW (CD-Rewrite) ใช้บันทึกข้อมูลทั่วไปเช่นเดียวกับแผ่น CD-R แต่มีคุณสมบัติพิเศษกว่าตรงที่จะเขียนหรือบันทึกซ้ำ และลบข้อมูลและบันทึกซ้ำได้ (ไพบูลย์ เปียศิริ, 2545:101-120)

2.1.9. ความจุของวีซีดี

สำหรับคุณสมบัติของวีซีดีนั้นมีลักษณะที่ไม่มีความแตกต่างจากแผ่นซีดีทั่วไป กล่าวคือเป็นแผ่นซีดีที่มีไฟล์วีดีโอบันทึกอยู่ภายในนั่นเองซึ่งแผ่นซีดีทั่วไปจะมีความสามารถบันทึกข้อมูลอยู่ 3 ขนาด คือ

1) แผ่นซีดีที่มีความจุ 650 MB จะสามารถเก็บไฟล์วีดีโอที่มีความยาวประมาณ 74 นาที

2) แผ่นซีดีที่มีความจุ 700 MB จะสามารถเก็บไฟล์วีดีโอที่มีความยาวประมาณ 80 นาที

3) โดยทั่วไป ไฟล์วีดีโอที่มาจากไฟล์ภาพยนตร์จะมีขนาดอยู่ระหว่าง 800-900 MB เพราะฉะนั้นทางที่ดีควรแบ่งไฟล์วีดีโอออกเป็นส่วนๆ เพื่อให้บันทึกข้อมูลลงแผ่น CD ได้ แม้ต้องใช้แผ่นในการบันทึกเป็น 2 แผ่นก็ตาม (ไพบูลย์ เปียศิริ, 2545:101-120)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.10 รูปแบบของวีซีดี

รูปแบบทั่วไป เป็นรูปแบบวีซีดีที่พบเห็นทั่วไป ซึ่งมีมาตรฐานเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 นิ้ว หรือประมาณ 12 เซนติเมตร รูปแบบพิเศษเนื่องจากความนิยมของการใช้แผ่นซีดีนั้นมีมากขึ้นเรื่อยๆ จนมีการออกแบบแผ่นซีดีในรูปแบบต่างๆ เช่น Mini CD Card CD หรือแม้แต่ซีดีรูปหัวใจ หรือแบบการ์ดนามบัตร เป็นต้น ซึ่งการออกแบบซีดีในรูปแบบต่างๆนี้จะทำให้ความจุของแผ่นซีดีลดลง แต่ก็ดึงดูดใจให้หน้าสนใจมากยิ่งขึ้น (ไพบูลย์ เปียศิริ, 2545:101-120)

2. 1.11. มาตรฐานของวีซีดี

มาตรฐานในการพัฒนา วีซีดี มี 2 มาตรฐานรายละเอียดของแต่ล่ะเวอร์ชันของแผ่นวีซีดี มีดังนี้

- วีซีดี เวอร์ชัน 1 เป็นเวอร์ชันแรกของแผ่นวีซีดีที่ยังมีลักษณะของเทปวีดีโอคือต้องเล่นตั้งแต่ต้นจนจบแผ่น ลูกเล่นของเวอร์ชันนี้ไม่มีอะไรโดดเด่นมาก

- วีซีดี เวอร์ชัน 2 เวอร์ชันนี้มีลักษณะโดดเด่นมากขึ้นยกตัวอย่างเช่น มีเมนูตอบโต้กับผู้เล่นที่ทำให้ผู้เล่นเลือกชมส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพยนตร์ก็ได้ แต่เครื่องที่เล่นวีซีดีเวอร์ชันนี้ยังมีอยู่น้อย (ไพบูลย์ เปียศิริ, 2545:101-120)

2.1.12. เครื่องเล่นแผ่นวีซีดี

เครื่องเล่นแผ่นวีซีดีปัจจุบันมีราคาถูกมาก และมีความสามารถสูง บางรุ่นสามารถบันทึกเพลงทั่วไปและไฟล์เพลงแบบ MP3 ได้ด้วย ซึ่งขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของเครื่องเล่นแต่ละรุ่นด้วย และปัจจุบันมีเครื่องที่สามารถเล่นแผ่นวีซีดีได้หลายรูปแบบดังต่อไปนี้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ มีความสามารถในการอ่านไฟล์วีดีโอทุกชนิดไม่ว่าจะเป็น MPG, AVI, DAT, MOV เป็นต้น ขึ้นอยู่กับโปรแกรมที่ใช้ในเครื่องด้วย เช่น Window Media Player Xing Power VCD เป็นต้น

2. เครื่องเล่นวีซีดีเป็นเครื่องเล่นสำหรับเล่นแผ่นวีซีดีโดยเฉพาะ ซึ่งสามารถต่อกับโทรทัศน์ตามบ้าน ส่วนใหญ่เครื่องเล่นวีซีดีจะสามารถอ่านไฟล์จากแผ่นวีซีดีได้เกือบทุกชนิดไม่ว่าจะเป็น VCD, SVCD, VCR, MP3 หรือไฟล์วีดีโอชนิดอื่นๆ

3. เครื่องเล่นวีซีดีประเภทอื่นๆ เป็นเครื่องเล่นวีซีดีที่นอกจากจะสามารถอ่านไฟล์วีดีโอได้แล้วยังสามารถทำงานอย่างอื่นได้ เช่น เครื่องเล่นเกมส์อย่าง Play station1 Play station2, Dreamcast เป็นต้น รวมทั้งเครื่องเสียงที่เล่นแผ่นซีดีเพลงก็สามารถนำมาแก้ไข (Modify) เพื่อให้สามารถเล่นแผ่นวีซีดีได้เช่นกัน (ไพบูลย์ เปียศิริ, 2545:101-120)

ประโยชน์ของแผ่นวีซีดี

1. เก็บข้อมูลได้มากกว่าแผ่นซีดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ภาพมีความคมชัดมากกว่าแผ่นซีดี

3. ขนาดของแผ่นวีซีดีเล็กกว่าแผ่นซีดี

ประโยชน์ของแผ่นวีซีดีต่อการศึกษา คือ ครูผู้สอนสามารถเลือกใช้ภาพเนื้อหาจากแผ่นได้ด้วยความรวดเร็วและมีข้อได้เปรียบในการจัดลำดับเนื้อหาในการสอนใหม่ได้ (ไพบูลย์ เปียศิริ, 2545 : 101-120)

2.1.14. โปรแกรมใช้ในการตัดต่อ

Windows Movie Maker เป็นโปรแกรมสร้างหนัง เช่นเดียวกันกับ Adobe Premiere ซึ่งถือว่าเป็นโปรแกรมระดับมืออาชีพ อย่างไรก็ตาม ด้วยความสามารถของ Windows Movie Maker เวอร์ชันใหม่นี้ จะช่วยให้สามารถสร้างหนังได้ในระดับที่ใช้ได้ดี Windows Movie Maker เป็นฟรีแวร์ ซึ่งแถมมาให้กับ Windows XP service pack 2 ขึ้นไป (เวอร์ชันนี้ไม่สามารถใช้งานได้กับ Windows ME) ดังนั้น สำหรับผู้ที่ยังใช้เวอร์ชันอื่นอยู่ ถ้าสนใจอยากลองก็คงต้อง Upgrade Windows ก่อน สำหรับการใช้งานหลังจากทดสอบแล้ว พบว่าไม่ยุ่งยาก และเชื่อว่าหลายๆ ท่านก็สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองเลย อย่างไรก็ตามลองมาศึกษาในรูปแบบของเรา

ความสามารถของ Windows Movie Maker

1. รองรับไฟล์ประเภท photo, audio, video ต่างๆ มากมาย
2. สามารถแบ่งไฟล์หนังเป็นส่วนย่อยๆ พร้อมกับนำภาพ หรือเพิ่ม effects ได้
3. นำภาพนิ่งเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของหนังได้
4. เครื่องมือใหม่เสริมเข้ามา เช่น title or credit, effects, transitions
5. เปลี่ยนเสียงจากต้นฉบับมาเป็นเสียงได้ตามต้องการ
6. บันทึกเป็นไฟล์ลงคอมฯ CD, E-mail, Web หรือ DV Camera ได้

(http://www.it-guides.com/lesson2/movie_maker1.html)

2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสกัดดีเอ็นเอจากเลือด

2.2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสกัดดีเอ็นเอ

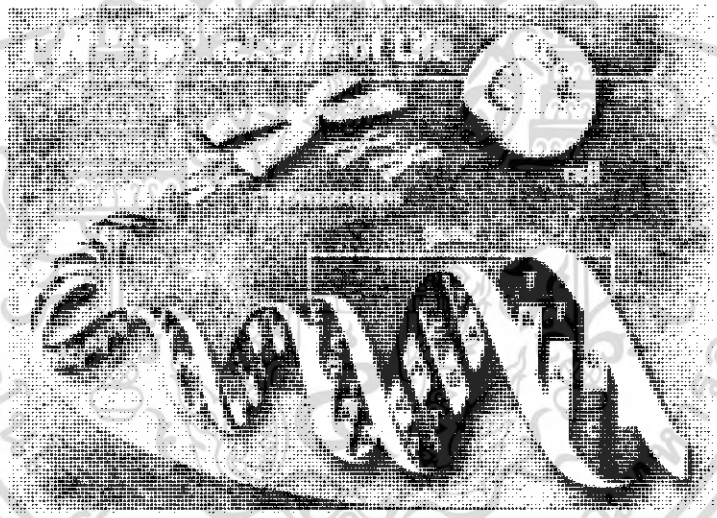
1. ดีเอ็นเอ (DNA หรือ Deoxy ribonucleic acid)

ดีเอ็นเอ เป็นสารพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ยกเว้นไวรัส ซึ่งอาจมีดีเอ็นเอ หรืออาร์เอ็นเอเป็นสารพันธุกรรม ดีเอ็นเอสามารถถ่ายทอดข้อมูลทางพันธุกรรมไปสู่รุ่นลูกหลานโดยผ่านกระบวนการดีเอ็นเอReplication หรือการจำลองตัวเอง จากการศึกษาค้นจีโนมของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ พบว่าข้อมูลที่ถูกเก็บอยู่ในดีเอ็นเอ มีทั้งส่วนที่สามารถแปลรหัสออกมาเป็นโปรตีน (Coding

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

region) และส่วนที่ไม่สามารถแปลรหัสได้ (Non-coding region) แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าส่วนที่ไม่ได้ผลิตเป็นโปรตีนนี้ไม่มีประโยชน์ ดีเอ็นเอในส่วนนี้สามารถประยุกต์ใช้ ในการหาความเฉพาะเจาะจง เช่น เทคนิคดีเอ็นเอFingerprint และการหาความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการได้

โครงสร้างของดีเอ็นเอ ประกอบด้วยโพลีเมอร์ของนิวคลีโอไทด์ 2 สาย พันกันเป็นเกลียวคู่ (Double helix) โดยแต่ละสายของดีเอ็นเอประกอบด้วย น้ำตาล deoxy ribose หมู่ฟอสเฟต และเบส ได้แก่ อะดีนีน (A) ไทมีน (T) ไซโตซีน (C) และกัวนีน (G) ซึ่งเบสเหล่านี้ก็คือ รหัส-พันธุกรรม ซึ่งสามารถถ่ายทอดไปยังลูกหลาน และสามารถแปลรหัสเหล่านี้ออกมาเป็นโปรตีนเพื่อใช้ในกิจกรรมต่างๆ ของเซลล์ โดยเราจะเรียก ช่วงหนึ่งของดีเอ็นเอที่สามารถผลิตเป็นโปรตีนได้ว่า จีน (Gene) ซึ่งในมนุษย์มีประมาณ 34,000-40,000 จีน เส้นสายของดีเอ็นเอเกลียวคู่จะหดตัว และพันรอบกับโปรตีนฮิสโตน เพื่อเก็บรักษาข้อมูลไม่ให้ถูกทำลาย และมีขนาดเล็กจนสามารถบรรจุอยู่ในนิวเคลียสได้ ดังจะเห็นได้จากขณะที่เซลล์ทำการแบ่งตัว จะเห็นเป็นโครงสร้างที่เรียกว่าโครโมโซม



ภาพที่ 1 สายของดีเอ็นเอ

ที่มา : BSC News, ม.ป.ป. : http://www.barascientific.com/bscnews/forum/DNA/dna.php

ดีเอ็นเอขณะที่อยู่ในเซลล์มักไม่อยู่ในรูปโมเลกุลอิสระแต่จะรวมตัวเป็นสารเชิงซ้อนกับอาร์เอ็นเอและโปรตีน โปรตีนที่รวมตัวกับดีเอ็นเอในเซลล์แบ่งได้เป็นหลายพวก ได้แก่

ก. โปรตีนที่เกี่ยวข้องในการแสดงออกของจีน (Gene Expression) เช่น อาร์เอ็นเอพอลิเมอเรส (RNA polymerase) และโปรตีนควบคุมต่างๆ (Regulatory Proteins)

ข. โปรตีนที่เกี่ยวข้องในขบวนการเกิดรีคอมบิเนชัน (Recombination) และการซ่อมแซมดีเอ็นเอ เช่น ดีเอ็นเอพอลิเมอเรส (DNA polymerase) และดีเอ็นเอไลเกส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. โปรตีนที่เกี่ยวข้องในการถ่ายแบบดีเอ็นเอ เช่น ดีเอ็นเอพอลิเมอเรสดีเอ็น-เอไลเกส และเอ็นไซม์ที่เกี่ยวข้องในการสร้างและคลายเกลียวคู่ของดีเอ็นเอ ซึ่งได้แก่ ไจเรส (Gyrase) หรือโทโพลไอโซเมอเรส (Topolisomerase)

ง. ฮีสโทน (Histones) และโปรตีนที่ไม่มีฤทธิ์เป็นเบส (Nonbasic Proteins) ซึ่งโปรตีนพวกนี้จะพบจับอยู่กับดีเอ็นเอของเซลล์ยูคาริโอตเท่านั้น(ศิริพร สิทธิประณีต, 2531:43)

2 การสกัดดีเอ็นเอ

ในการแยกดีเอ็นเอจากโครโมโซมของเซลล์ชนิดหนึ่ง ๆ จะต้องผ่านขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำให้ผนังเซลล์ (Cell Wall) และ/หรือ เยื่อหุ้มเซลล์ (Cell Membrane) ของเซลล์โพรคาริโอตแตก หลังจากกำจัดเศษเซลล์ (Cell debris) ออกไป ก็จะได้ดีเอ็นเอในโครโมโซมที่อยู่ในรูปที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูง (High Molecular Weight DNA) อยู่ในส่วนลอย (Supernatant) แต่ในกรณีที่ต้องการแยกดีเอ็นเอจากโครโมโซมของเซลล์ยูคาริโอต หลังจากเซลล์แตกแล้วจะต้องแยกนิวเคลียสออกมาก่อน ตามด้วยการทำให้นิวเคลียสแตก จึงจะได้ดีเอ็นเอในโครโมโซมซึ่งอยู่ในรูปที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงในส่วนลอย เหตุที่ต้องแยกเฉพาะนิวเคลียสออกมาก่อน เพราะในออร์แกเนลล์ (Organelle) อื่นเช่น ไมโทคอนเดรีย (Mitochondria) และคลอ-โรพลาส (Chloroplast) จะมีดีเอ็นเออยู่ด้วย ถ้าไม่แยกเฉพาะนิวเคลียสออกมาจะทำให้ได้ดีเอ็นเอจากแหล่งอื่นปนมากับดีเอ็นเอของโครโมโซม

2. ทำให้สารชิงซ้อนระหว่างดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอและโปรตีนเกิดการแตกตัว โดยการย่อยทำลายอาร์เอ็นเอและโปรตีน โดยใช้เอนไซม์อาร์เอ็นเอเอส (RNase,ribonuclease) โปรตีนโดยการสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ เช่น ฟีนอล หลังจากโปรตีนถูกดีเนเจอร์แล้วจะเข้าไปรวมตัวในตัวทำละลายอินทรีย์หรือตกตะกอนอยู่ในอินเตอร์เฟส (Interphase) ระหว่างตัวทำละลายอินทรีย์และน้ำ

3. แยกดีเอ็นเอออกจากชีวโมเลกุลอื่น ๆ การแยกดีเอ็นเอออกมักทำโดยการเติมแอลกอฮอล์ลงไปเพื่อให้ดีเอ็นเอตกตะกอนอยู่ในรูปของสายใย (Fibrous Material) จากนั้นจึงพันสายดีเอ็นเอออกโดยใช้แท่งแก้ว (ศิริพร สิทธิประณีต, 2531:44)

ในการสกัดดีเอ็นเอจากโครโมโซมของคนนั้น เซลที่จะนำมาสกัดสามารถนำมาได้จากผิวหนัง เส้นผม ตัวอสุจิ เลือด และอวัยวะภายในต่าง ๆ เช่น ตับ เป็นต้น แต่แหล่งที่นำมาสกัดได้ง่ายและสะดวกที่สุดก็คือ เซลล์เม็ดเลือด โดยที่เซลล์เม็ดเลือดขาวจะมีนิวเคลียสซึ่งมีโครโมโซมบรรจุอยู่ภายใน

ในกรณีที่ต้องการสกัดดีเอ็นเอจากสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก เช่น ยุง แมลงหวี่ แมลงต่าง ๆ ฯลฯ เราสามารถนำสิ่งมีชีวิตนั้นมาสกัดดีเอ็นได้เช่นเดียวกัน โดยนำเอาส่วนหนึ่งส่วนใดหรืออวัยวะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งหมดมาสกัด ในขั้นตอนแรกคือ การบดส่วนต่าง ๆ ของอวัยวะให้ละเอียดมากที่สุด เพื่อให้นิวเคลียสหลุดออก ขั้นตอนนี้จะอาศัยเครื่องช่วยบด เช่น เครื่องบดไฟฟ้า Homogenizer หรือครก อย่างไรก็ดี ขณะที่บดจะต้องป้องกัน Nuclease ที่มีอยู่ในสิ่งมีชีวิตที่ต้องการสกัดดีเอ็นเอออกมาสลายดีเอ็นเอเอง จึงต้องควบคุมให้อยู่ในภาวะที่เย็นจัด โดยอาศัยน้ำแข็งแห้ง (Dry ice ซึ่งมีอุณหภูมิถึง - 40 °C) หลังจากนั้นก็สามารถสกัดดีเอ็นเอออกมาได้เช่นเดียวกับการสกัดดีเอ็นเออื่น ๆ ที่กล่าวมาแล้ว (สุมาลี ตั้งประดับกุล, 2533:17)

การสกัดดีเอ็นเอสายยาวจากโครโมโซมอีกวิธีหนึ่ง วิธีนี้เป็นวิธีการหลีกเลี่ยงการใช้ฟีนอล ซึ่งเป็นสารที่มีอันตรายต่อผู้ทำการทดลอง โดยที่วิธีนี้สามารถใช้สกัดดีเอ็นเอจากสิ่งมีชีวิตที่กล่าวมาข้างต้นได้เช่นเดียวกันโดยอาศัยหลักการของความเข้มข้นของเกลือทำให้โปรตีนต่าง ๆ ตกตะกอนลงมาแยกจากสารละลายดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอหลังจากที่ตกตะกอนดีเอ็นเอด้วย Absolute Ethanol จะแยกเอาสารละลายของอาร์เอ็นเอซึ่งสามารถแยกออกจากอาร์เอ็นเอได้

วิธีนี้มีข้อควรระวังเช่นกัน เนื่องจากโปรตีนตกตะกอนในภาวะที่หยาบ (Crude) โอกาสที่จะมีโปรตีนหรือเอ็นไซม์บางชนิดเช่น Nuclease ปะปนอยู่ในสารละลายดีเอ็นเอได้ (สุมาลี ตั้งประดับกุล, 2533 : 18)

ดีเอ็นเอที่แยกออกมาจากโครโมโซม จะอยู่ในรูปดีเอ็นเอปลายเปิด (Linear DNA) ที่มีน้ำหนักโมเลกุลโดยเฉลี่ยเป็นเพียง 50×10^6 ดาลตัน (78 กิโลเบส) ทั้งนี้เพราะโมเลกุลของดีเอ็นเอในโครโมโซมมีขนาดที่ยาวมาก และอัตราส่วนของความยาวต่อความกว้างน้อยมาก จึงทำให้โมเลกุลเกิดการขาดได้ง่ายเมื่อมีแรงเฉือน ดังนั้นทุกขั้นตอนในการแยกดีเอ็นเอจากโครโมโซม ต้องทำให้เกิดแรงเฉือนน้อยที่สุด เช่น เขย่าหรือคนสารละลายให้ค่อยที่สุด หรืออาจทำโดยเติม 10–25% ซูโครสลงไปในบัฟเฟอร์ที่ใช้ขณะที่ทำให้เซลล์หรือนิวเคลียสแตกเพื่อลดการขาดของดีเอ็นเอขณะที่หลุดออกจากเซลล์หรือนิวเคลียส (สุมาลี ตั้งประดับกุล, 2533 : 18)

2.2. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มดีเอ็นเอโดยใช้เทคนิค Polymerase Chain Reaction : (PCR)

1. อุปกรณ์

เครื่องเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ (พีซีอาร์ Machine)

เครื่อง Thermal Cycler หรือ PCR Machine เป็นเครื่องที่จำเป็นในการทำพีซีอาร์ ซึ่งเครื่องนี้มีอยู่หลายแบบ และหลายระบบขึ้นกับการออกแบบและการคิดค้นของบริษัท ผู้ผลิต ข้อสำคัญคือต้องสามารถปรับเปลี่ยนอุณหภูมิได้เป็นขั้นตอน ตามที่ตั้งไว้และทำงานหมุนเวียนกันหลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ๆ รอบได้ตั้งโปรแกรมการทำงานได้และการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ในแต่ละขั้นตอนใช้ระยะเวลาไม่นานนักระยะเวลาที่ใช้แต่ละขั้นคือ Denaturing Annealing และ Extension อยู่ในช่วง 15 วินาที ถึง 10 นาที ดังนั้นการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอโดยวิธีพีซีอาร์ 25-40 รอบ จะใช้เวลาประมาณ 1.5-5 ชั่วโมง (Barascientific.com/bscnews, 2550:http:Barascientific.com/bscnews)

2. สารเคมี

เนื่องจากการทำพีซีอาร์เป็นการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอในหลอดทดลอง จึงต้องมีการเติมสารเคมี และสารตั้งต้นที่เกี่ยวข้องในการนำมาสร้างเป็นดีเอ็นเอสายใหม่ สารเคมีที่ต้องใช้ปฏิกิริยาพีซีอาร์ได้แก่

1. Template คือ ดีเอ็นเอต้นแบบหรือจีนส่วนที่ต้องการเพิ่มปริมาณ หรือเป็นตัวอย่างดีเอ็นเอ ที่ต้องการนำมาตรวจหาดีเอ็นเอจำเพาะ

2. Deoxynucleotides (dNTPs) เป็นนิวคลีโอไทด์ ซึ่งเป็นหน่วยย่อยสำหรับนำไปสังเคราะห์ดีเอ็นเอสายใหม่

3. ดีเอ็นเอ polymerase เป็นเอนไซม์สำหรับสังเคราะห์ดีเอ็นเอให้ช่วยเร่งปฏิกิริยาเชื่อมต่อนิวคลีโอไทด์ใหม่เข้ากับไพรเมอร์

4. Primer เป็นดีเอ็นเอเริ่มต้นสายสั้น ๆ ที่มีลำดับเบสเป็นคู่สมกับดีเอ็นเอที่เป็นต้นแบบของการสังเคราะห์ ในการทำพีซีอาร์ จึงต้องทราบลำดับเบสของดีเอ็นเอที่ต้องการ เพื่อใช้ในการสร้างไพรเมอร์จำเพาะ

5. พีซีอาร์ Buffer เป็นสารละลายที่ควบคุมสภาวะของการทำปฏิกิริยาให้เหมาะสม เช่น pH และเกลือต่าง ๆ ซึ่งจะต้องมีอนุมูลแมกนีเซียม (Mg2+) อยู่ด้วย

3. วิธีการ

1. เทคนิคปฏิกิริยาลูกโซ่พีซีอาร์ (Polymerase Chain Reaction)

พีซีอาร์ (PCR)ย่อมาจาก Polemerase Chain Reaction พอลิเมอเรสเชนรีแอกชัน หรือพีซีอาร์เป็นเทคนิคการโคลนดีเอ็นเอในหลอดทดลองเพื่อเพิ่มจำนวนโมเลกุลของดีเอ็นเอในปริมาณมาก โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า เทอร์มอไซเคลอร์กระบวนการสังเคราะห์ดีเอ็นเอทำได้โดยใช้เอนไซม์ดีเอ็นเอพอลิเมอเรสที่แยกได้จากแบคทีเรียดีเอ็นเอแม่แบบ ไพรเมอร์ และนิวคลีโอ-ไทด์ 4 ชนิด คือ นิวคลีโอไทด์ที่มีเบส A T G C ใส่ในหลอดทดลองที่มีสารละลายบัฟเฟอร์ที่เหมาะสมต่อการเกิดปฏิกิริยา การเกิดปฏิกิริยาใน 1 รอบ ซึ่งผู้คิดค้นเทคนิคพีซีอาร์คือ Karry Mullis พีซีอาร์ประกอบไปด้วยขั้นตอนต่างๆดังต่อไปนี้

1. เพิ่มอุณหภูมิให้สูง ทำให้ ดีเอ็นเอแม่แบบสายคู่แยกออกเป็นสายเดี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ลดอุณหภูมิลง ทำให้ไพรเมอร์จับกับสายดีเอ็นเอแม่แบบด้วยพันธะไฮโดรเจน

3. ปรับอุณหภูมิให้เหมาะสมต่อการทำงานของเอนไซม์ดีเอ็นเอพอลิเมอเรส ทำให้เกิดการจำลองสายดีเอ็นเอจากสายดีเอ็นเอแม่แบบ

4. เพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้น ทำให้สายดีเอ็นเอสายคู่ที่เกิดจากปฏิกิริยารอบที่ 1 แยกออกจากกัน

5. ดีเอ็นเอสายคู่ การต่อไพรเมอร์เข้ากับสายดีเอ็นเอ

6. ดีเอ็นเอแยกเป็นสายเดี่ยว

7. ดีเอ็นเอพอลิเมอเรสทำให้เกิดการจำลองดีเอ็นเอจากสายดีเอ็นเอแม่แบบได้ดีเอ็นเอสายคู่สองสาย 95 °C 60 °C 72 °C ไพรเมอร์

2. ขั้นตอนการเพิ่มสายดีเอ็นเอโดยเทคนิคพีซีอาร์

การทำการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอในหลอดทดลอง เริ่มจากทำการผสมสารเคมีต่างๆ ของปฏิกิริยาพีซีอาร์ในหลอดทดลองเล็ก (Microtube) ปริมาตร 20-100 ไมโครลิตร จากนั้นนำหลอด Microtube ไปใส่ไว้ในเครื่องควบคุมอุณหภูมิที่เรียกว่าดีเอ็นเอThermal Cycler (เครื่องพีซี-อาร์) ที่ตั้งอุณหภูมิตามที่โปรแกรมที่กำหนด จะเกิดการสังเคราะห์ดีเอ็นเอสายใหม่ขึ้นในหลอด เมื่อเกิดปฏิกิริยาจนครบรอบและระยะเวลาที่กำหนดจะได้ผลผลิตดีเอ็นเอขนาดที่ต้องการเป็นจำนวนมาก (Barascientific.com/bscnews, 2550:http:Barascientific.com/bscnews)

ปฏิกิริยาลูกโซ่พีซีอาร์ หรือ Polymerase Chain Reaction (PCR) เป็นการสังเคราะห์ดีเอ็นเอ สายใหม่จากสายดีเอ็นเอ (ดีเอ็นเอ)ต้นแบบด้วยเอ็นไซม์ดีเอ็นเอpolymerase นิยมใช้ Tag ดีเอ็นเอpolymerase เทคนิคพีซีอาร์สามารถสังเคราะห์ดีเอ็นเอได้คราวละ2 สายพร้อมกันได้ โดยใช้ไพรเมอร์ (Primer) 1 คู่ ปฏิกิริยาพีซีอาร์ มี 3 ขั้นตอนหมุนเวียนต่อเนื่องกันไปภายใต้สภาวะที่เหมาะสมของแต่ละขั้นตอน

พีซีอาร์ มี 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การแยกสายดีเอ็นเอ (Denaturation)

เป็นการแยกสายดีเอ็นเอต้นแบบจากสภาพสายคู่ให้เป็น ดีเอ็นเอสายเดี่ยว ใช้อุณหภูมิ 92 – 95 °C

ขั้นตอนที่ 2 การเข้าจับของไพรเมอร์ (Annealling)

เป็นขั้นตอนที่ลดอุณหภูมิลง ทำให้ดีเอ็นเอสายสั้นๆ ขนาด 15-25 นิวคลีโอ-ไทด์ หรือไพรเมอร์ (Primer) เข้าจับกับสายดีเอ็นเอต้นแบบ โดยลดอุณหภูมิให้ต่ำลงในระดับที่ใกล้เคียงกับ Melting temperature (TM) ของไพรเมอร์ใช้อุณหภูมิ 50 – 65 °C

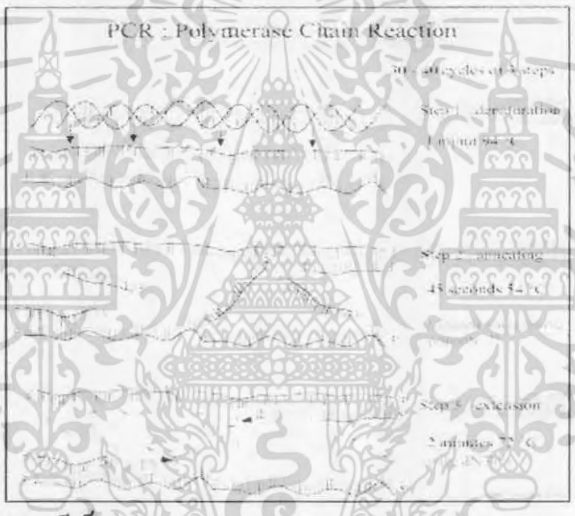
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 3 การสังเคราะห์ดีเอ็นเอสายใหม่ (Extension)

เป็นการสังเคราะห์ดีเอ็นเอสายใหม่ต่อจากส่วนปลาย 5 ของไพรเมอร์ตามข้อมูลบนดีเอ็นเอที่เป็นต้นแบบแต่ละสาย โดยอาศัยการทำงานของเอ็นไซม์ดีเอ็นเอPolymerase ใช้อุณหภูมิ 72 – 75 °C ผลจากการปฏิกิริยาการสังเคราะห์ทำให้ได้ดีเอ็นเอสายใหม่ที่มีลำดับเบสคู่ผสมกับสายดีเอ็นเอต้นแบบและมีไพรเมอร์เป็นส่วนประกอบอยู่ด้วย

จากขั้นตอนที่ 1 – 3 จำนวน พีซีอาร์ 1 รอบ ได้ผลผลิตเป็นสายดีเอ็นเอสายใหม่ที่เป็น เบสคู่ผสมกับดีเอ็นเอต้นแบบ โดยเพิ่มจำนวนสายดีเอ็นเอเป็นทวีคูณ เมื่อเกิดปฏิกิริยาลูกโซ่ จากขั้นตอนที่ 1 – 3 หมุนเวียนต่อเนื่องกันไป 30 – 35 รอบจะได้ปริมาณดีเอ็นเพิ่มขึ้นเป็นล้านเท่า

* จำนวนดีเอ็นเอที่ได้ = 2^n copies (n = จำนวนรอบของปฏิกิริยา)



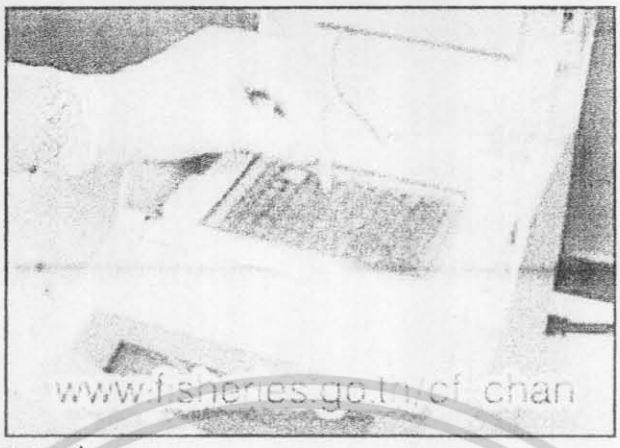
ภาพที่ 2 การเพิ่มปริมาณสายดีเอ็นเอ

ที่มา : BSC News, ม.ป.ป. : http://www.barascientific.com/bscnews/forum/DNA/dna.php

2.3.3 เครื่องเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ (พีซีอาร์ machine)

เครื่อง Thermal cycler หรือ พีซีอาร์ machine เป็นเครื่องที่จำเป็นในการทำพีซีอาร์ ซึ่งเครื่องนี้มีอยู่หลายแบบ และหลายระบบขึ้นอยู่กับการออกแบบและการคิดค้นของบริษัท ผู้ผลิต ข้อสำคัญคือต้องสามารถปรับเปลี่ยนอุณหภูมิได้เป็นขั้นตอน ตามที่ตั้งไว้และทำงานหมุนเวียนกันหลาย ๆ รอบได้ตั้งโปรแกรมการทำงานได้และการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ในแต่ละขั้นตอนใช้ระยะเวลาไม่นานนัก ระยะเวลาที่ใช้แต่ละขั้นคือ denaturing annealing และ extension อยู่ในช่วง 15 วินาที ถึง 10 นาที ดังนั้นการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอโดยวิธีพีซีอาร์ 25-40 รอบ จะใช้เวลาประมาณ 1.5-5 ชั่วโมง (Barascientific.com/bscnews, 2550:http:Barascientific.com/bscnews)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



<u>ภาพที่ 3</u> การใช้เครื่องพีซีอาร์

ที่มา : (_____.), ม.ป.ป. : www.fisheries.go.th/cf-chan

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทที่ 3

วิธีการสร้างสื่อประกอบการสอน

3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

วิชา 03622203 เทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์สัตว์เป็นวิชาที่มีจำนวน 3 หน่วยกิต (3-3-0) จัดอยู่ในกลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ และเป็นวิชาบังคับเรียนของนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) คือ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ ซึ่งเป็นสาขาหนึ่งที่อยู่ภายใต้การดูแลของภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คระครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักศึกษาอธิบายถึงส่วนประกอบของเซลล์ ดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ ได้ถูกต้อง
2. นักศึกษาบอกหน้าที่และการทำงานของเซลล์ได้
3. นักศึกษาสามารถบอกถึงการถ่ายทอดลักษณะทางคุณภาพจากพ่อแม่สู่ลูกได้
4. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงระบบผสมพันธุ์ได้
5. นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการคัดเลือกพันธุ์
6. นักศึกษาสามารถใช้สถิติประยุกต์กับลักษณะทางปริมาณได้

คำอธิบายรายวิชา

การคัดเลือก การผสมพันธุ์สัตว์ และการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ให้เหมาะสมกับการผลิตสัตว์ในประเทศเทคโนโลยีการเกษตรคัดเลือก การผสม และการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ให้เหมาะสมในแต่ละสภาพอากาศ

สัปดาห์ที่	รายการสอน	จำนวนคาบ
1	บทที่ 1 ความรู้พื้นฐานเรื่องเซลล์ เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์ โครโมโซม	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
73090

สัปดาห์ที่	รายการสอน	จำนวนคาบ
2	บทที่ 1 ความรู้ความเข้าใจเรื่องเซลล์ (ต่อ) องค์ประกอบทางเคมีและโครงสร้างของดีเอ็นเอ ** การสังเคราะห์โปรตีน การแบ่งเซลล์ การสร้างแกมมีทและการปฏิสนธิ	3
3	บทที่ 2 การถ่ายทอดลักษณะทางคุณภาพ 2.1 คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะทางคุณภาพ 2.2 การกระจายตัวของยีนจากชั่วหนึ่งไปยังอีกชั่วหนึ่ง 2.3 การปรับปรุงอัตราส่วนของโมโนไฮบริด	3
4	บทที่ 2 การถ่ายทอดลักษณะทางคุณภาพ(ต่อ) 2.4 ยีน 2 คู่ หรือมากกว่า 2 คู่ 2.5 การถ่ายทอดลักษณะที่เกี่ยวข้องกับเพศ 2.6 มัลติเปิลอัลลิว	3
5	บทที่ 3 สถิติและการประยุกต์ใช้สถิติกับลักษณะทางปริมาณ 3.1 ค่ารายตัวและการวัดประชากร 3.2 การกระจายแบบปกติ 3.3 ค่าเฉลี่ย 3.4 ความผันแปร 3.5 ความผันแปรร่วม	3
6	บทที่ 3 สถิติและการประยุกต์ใช้สถิติกับลักษณะทางปริมาณ(ต่อ) 3.6 สหสัมพันธ์ 3.7 รีเกรชชั่น 3.8 การทำนาย	3
7	บทที่ 4 พันธุศาสตร์ประชากร 4.1 ความถี่ของจีน 4.2 การผสมแบบสุ่ม	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่	รายการสอน	จำนวนคาบ
	4.3 ตัวอย่างการหาความถี่ของยีนด้อย 4.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความถี่ของยีน	
8	บทที่ 5 การถ่ายทอดลักษณะทางปริมาณ 5.1 แบบหุ่นทางพันธุกรรมสำหรับลักษณะทางปริมาณ 5.2 แบบหุ่นจำลองแบบใหม่ 5.3 แบบหุ่นจำลองทางพันธุกรรมของลักษณะที่ให้ผลผลิตซ้ำ 5.4 แบบหุ่นจำลองทางพันธุกรรมของลักษณะที่แสดงเป็นกลุ่ม	3
9	บทที่ 5 การถ่ายทอดลักษณะทางปริมาณ(ต่อ) 5.5 ทางเลือกในการใช้วิธีการประเมินพันธุกรรม	3
10	บทที่ 6 การคัดเลือก 6.1 คำศัพท์ที่ควรทราบ 6.2 ความก้าวหน้าทางพันธุกรรม 6.3 คุณค่าการผสมพันธุ์และเครื่องมือในการคัดเลือก	3
11	บทที่ 6 การคัดเลือก(ต่อ) 6.4 วิธีการคัดเลือก 6.5 พื้นฐานบางประการในการคัดเลือก 6.6 ตัวอย่างดัชนีการคัดเลือก	3
12	บทที่ 7 ระบบการผสมพันธุ์ 7.1 การผสมสัตว์ที่มีความเป็นญาติกัน 7.2 การผสมสัตว์ที่ไม่มีความเป็นญาติกัน	3
13	บทที่ 8 การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ในประเทศไทย 8.1 การปรับปรุงพันธุ์โคเนื้อของไทย 8.2 การปรับปรุงพันธุ์โคนมของไทย	3
14	บทที่ 8 การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ในประเทศไทย (ต่อ)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่	รายการสอน	จำนวนคาบ
	8.3 การปรับปรุงพันธุ์กระบือของไทย 8.4 การปรับปรุงพันธุ์สุกรของไทย 8.5 การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ปีกของไทย	
	รวม	42

หมายเหตุ ** หมายถึง บทที่และหัวข้อที่ใช้เป็นเนื้อหาที่จัดทำเป็นวีซีดีประกอบการเรียนการสอนเรื่ององค์ประกอบทางเคมีและโครงสร้างของดีเอ็นเอ

3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

3.2.1 ดีเอ็นเอ (DNA หรือ Deoxy ribonucleic acid)

ดีเอ็นเอ เป็นสารพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ยกเว้นไวรัส ซึ่งอาจมีดีเอ็นเอ หรืออาร์เอ็นเอเป็นสารพันธุกรรม ดีเอ็นเอสามารถถ่ายทอดข้อมูลทางพันธุกรรมไปสู่รุ่นลูกหลานโดยผ่านกระบวนการดีเอ็นเอReplication หรือการจำลองตัวเอง จากการศึกษาด้านจีโนมของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ พบว่า ข้อมูลที่ถูกเก็บอยู่ในดีเอ็นเอ มีทั้งส่วนที่สามารถแปลรหัสออกมาเป็นโปรตีน (coding region) และส่วนที่ไม่สามารถแปลรหัสได้ (non-coding region) แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าส่วนที่ไม่ได้ผลิตเป็นโปรตีนนี้ไม่มีประโยชน์ ดีเอ็นเอในส่วนนี้สามารถประยุกต์ใช้ ในการหาความเฉพาะเจาะจง เช่น เทคนิค ดีเอ็นเอ fingerprint และการหาความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการได้

โครงสร้างของดีเอ็นเอ ประกอบด้วยโพลีเมอร์ของนิวคลีโอไทด์ 2 สาย พันกันเป็นเกลียวคู่ (Double helix) โดยแต่ละสายของดีเอ็นเอประกอบด้วย น้ำตาล deoxy ribose หมู่ฟอสเฟต และเบส ได้แก่ อะดีนีน (A) ไทมีน (T) ไซโตซีน (C) และกัวนีน (G) ซึ่งเบสเหล่านี้ก็คือ รหัสพันธุกรรม ซึ่งสามารถถ่ายทอดไปยังลูกหลาน และสามารถแปลรหัสเหล่านี้ออกมาเป็นโปรตีนเพื่อใช้ในกิจกรรมต่างๆ ของเซลล์ โดยเราจะเรียก ช่วงหนึ่งของดีเอ็นเอที่สามารถผลิตเป็นโปรตีนได้ว่า ยีน (Gene) ซึ่งในมนุษย์มีประมาณ 34,000-40,000 ยีน เส้นสายของดีเอ็นเอเกลียวคู่จะหดตัวและพันรอบกับโปรตีนฮิสโตน เพื่อเก็บรักษาข้อมูลไม่ให้ถูกทำลาย และมีขนาดเล็กจนสามารถบรรจุอยู่ในนิวเคลียสได้ ดังจะเห็นได้จากขณะที่เซลล์ทำการแบ่งตัว จะเห็นเป็นโครงสร้างที่เรียกว่าโครโมโซม

ดีเอ็นเอขณะที่อยู่ในเซลล์มักไม่อยู่ในรูปโมเลกุลอิสระแต่จะรวมตัวเป็นสารเชิงซ้อนกับอาร์เอ็นเอและโปรตีน โปรตีนที่รวมตัวกับดีเอ็นเอในเซลล์แบ่งได้เป็นหลายพวก ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. โปรตีนที่เกี่ยวข้องในการแสดงออกของจีน (gene expression) เช่น อาร์เอ็นเอ-พอลิเมอเรส (RNA polymerase) และโปรตีนควบคุมต่างๆ (regulatory proteins)

ข. โปรตีนที่เกี่ยวข้องในขบวนการเกิดรีคอมบิเนชัน (recombination) และการซ่อมแซมดีเอ็นเอ เช่น ดีเอ็นเอพอลิเมอเรส (DNA polymerase) และดีเอ็นเอไลเกส

ค. โปรตีนที่เกี่ยวข้องในการถ่ายแบบดีเอ็นเอ เช่น ดีเอ็นเอพอลิเมอเรส ดีเอ็นเอไล-เกส และเอ็นไซม์ที่เกี่ยวข้องในการสร้างและคลายเกลียวคู่ของดีเอ็นเอ ซึ่งได้แก่ ไจเรส (gyrase) หรือ โทโพลไอโซเมอเรส (topolisomerase)

ง. ฮีสโทน (histones) และโปรตีนที่ไม่มีฤทธิ์เป็นเบส (nonbasic proteins) ซึ่งโปรตีนพวกนี้จะพบจับอยู่กับดีเอ็นเอของเซลล์ยูคาริโอตเท่านั้น(ศิริพร สิทธิประณีต, 2531:43)

3.2.2 การสกัดดีเอ็นเอ

ในการแยกดีเอ็นเอจากโครโมโซมของเซลล์ชนิดหนึ่ง ๆ จะต้องผ่านขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำให้ผนังเซลล์ (cell wall) และ/หรือ เยื่อหุ้มเซลล์ (cell membrane) ของเซลล์โพรคาริโอตแตก หลังจากกำจัดเศษเซลล์ (cell debris) ออกไป ก็จะได้ดีเอ็นเอในโครโมโซมที่อยู่ในรูปที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูง (high molecular weight DNA) อยู่ในส่วนลอย (supernatant) แต่ในกรณีที่ต้องการแยกดีเอ็นเอจากโครโมโซมของเซลล์ยูคาริโอต หลังจากเซลล์แตกแล้วจะต้องแยกนิวเคลียสออกมาก่อน ติดตามด้วยการทำให้นิวเคลียสแตก จึงจะได้ดีเอ็นเอในโครโมโซมซึ่งอยู่ในรูปที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงในส่วนลอย เหตุที่ต้องแยกเฉพาะนิวเคลียสออกมาก่อนเพราะในออร์-แกเนลล์ (organelle) อื่นเช่น ไมโทคอนเดรีย (mitochondria) และคลอโรพลาส (chloroplast) จะมีดีเอ็นเออยู่ด้วย ถ้าไม่แยกเฉพาะนิวเคลียสออกมาจะทำให้ได้ดีเอ็นเอจากแหล่งอื่นปนมากับดีเอ็นเอของโครโมโซม

2. ทำให้สารเชิงซ้อนระหว่างดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ และโปรตีนเกิดการแตกตัว โดยการย่อยทำลายอาร์เอ็นเอและโปรตีน โดยใช้เอนไซม์อาร์เอ็นเอเอส (RNase,ribonuclease) โปรตีนโดยการสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ เช่น ฟีนอล หลังจากโปรตีนถูกดีเนเจอร์แล้วจะเข้าไปรวมตัวในตัวทำละลายอินทรีย์ หรือตกตะกอนอยู่ในอินเตอร์เฟส (interphase) ระหว่างตัวทำละลายอินทรีย์และน้ำ

3. แยกดีเอ็นเอออกจากชีวโมเลกุลอื่น ๆ การแยกดีเอ็นเอออกมักทำโดยการเติมแอลกอฮอล์ลงไปเพื่อให้ดีเอ็นเอตกตะกอนอยู่ในรูปของสายใย (fibrous material) จากนั้นจึงพันสายดีเอ็นเอออกโดยใช้แท่งแก้ว (ศิริพร สิทธิประณีต, 2531:44)

ในการสกัดดีเอ็นเอจากโครโมโซมของคนนั้น เซลที่จะนำมาสกัดสามารถนำมาได้จากผิวหนัง เส้นผม ตัวอสุจิ เลือด และอวัยวะภายในต่าง ๆ เช่น ตับ เป็นต้น แต่แหล่งที่นำมาสกัดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง่ายและสะดวกที่สุดก็คือ เซลเม็ดเลือด โดยที่เซลเม็ดเลือดขาวจะมีนิวเคลียสซึ่งมีโครโมโซมบรรจุอยู่ภายใน

ในกรณีที่ต้องการสกัดดีเอ็นเอจากสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก เช่น ยุง แมลงหวี่ แมลงต่าง ๆ ฯลฯ เราสามารถนำสิ่งมีชีวิตนั้นมาสกัดดีเอ็นเอได้เช่นเดียวกัน โดยนำเอาส่วนใดส่วนหนึ่งหรืออวัยวะทั้งหมดมาสกัด ในขั้นตอนแรกคือ การบดส่วนต่าง ๆ ของอวัยวะให้ละเอียดมากที่สุด เพื่อให้นิวเคลียสหลุดออก ขั้นตอนนี้จะอาศัยเครื่องช่วยบด เช่น เครื่องบดไฟฟ้า homogenizer หรือ ครก อย่างไรก็ดี ขณะที่บดจะต้องป้องกัน nuclease ที่มีอยู่ในสิ่งมีชีวิตที่ต้องการสกัดดีเอ็นเอออกมาสลายดีเอ็นเอเอง จึงต้องควบคุมให้อยู่ในภาวะที่เย็นจัด โดยอาศัยน้ำแข็งแห้ง (dry ice ซึ่งมีอุณหภูมิถึง - 40 °C) หลังจากนั้นก็สามารถสกัดดีเอ็นเอออกมาได้เช่นเดียวกับการสกัดดีเอ็นเออื่น ๆ ที่กล่าวมาแล้ว (สุมาลี ตั้งประดับกุล, 2533 : 17)

การสกัดดีเอ็นเอสายยาวจากโครโมโซมอีกวิธีหนึ่ง วิธีนี้เป็นวิธีการหลีกเลี่ยงการใช้ฟีนอล ซึ่งเป็นสารที่มีอันตรายต่อผู้ทำการทดลอง โดยที่วิธีนี้สามารถใช้สกัดดีเอ็นเอจากสิ่งมีชีวิตที่กล่าวมาข้างต้นได้เช่นเดียวกันโดยอาศัยหลักการของความเข้มข้นของเกลือทำให้โปรตีนต่าง ๆ ตกตะกอนลงมาแยกจากสารละลายดีเอ็นเอ,อาร์เอ็นเอหลังจากที่ตกตะกอนดีเอ็นเอด้วย absolute ethanol จะแยกเอาสารละลายของอาร์เอ็นเอซึ่งสามารถแยกออกจากอาร์เอ็นเอได้

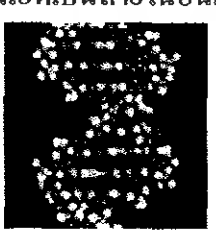
วิธีนี้มีข้อควรระวังเช่นกัน เนื่องจากโปรตีนตกตะกอนในภาวะที่หยาบ (crude) โอกาสที่จะมีโปรตีนหรือเอ็นไซม์บางชนิดเช่น nuclease ปะปนอยู่ในสารละลายดีเอ็นเอได้ (สุมาลี ตั้งประดับกุล, 2533 : 18)

ดีเอ็นเอที่แยกออกมาจากโครโมโซม จะอยู่ในรูปดีเอ็นเอปลายเปิด (linear DNA) ที่มีน้ำหนักโมเลกุลโดยเฉลี่ยเป็นเพียง 50×10^6 ดาลตัน (78 กิโลเบส)ทั้งนี้เพราะโมเลกุลของดีเอ็นเอในโครโมโซมมีขนาดที่ยาวมาก และอัตราส่วนของความยาวต่อความกว้างน้อยมาก จึงทำให้โมเลกุลเกิดการขาดได้ง่ายเมื่อมีแรงเฉือน ดังนั้นทุกขั้นตอนในการแยกดีเอ็นเอจากโครโมโซม ต้องทำให้เกิดแรงเฉือนน้อยที่สุด เช่น เขย่าหรือคนสารละลายให้ค่อยที่สุด หรืออาจทำโดยเติม 10 – 25% ซูโครสลงไปในบัฟเฟอร์ที่ใช้ขณะที่ทำให้เซลล์หรือนิวเคลียสแตก เพื่อลดการขาดของดีเอ็นเอขณะที่หลุดออกจากเซลล์หรือนิวเคลียส (ศิริพร สิทธิประณีต, 2531:44)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 คำบรรยายประกอบวีซีดี

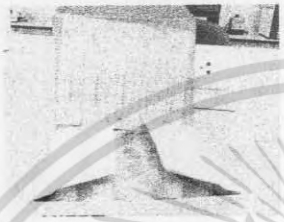
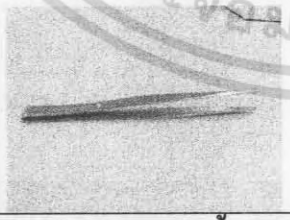
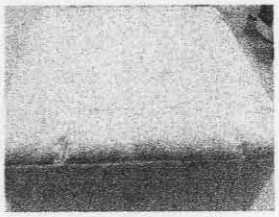
วีซีดีประกอบการเรียนการสอนเรื่อง การสกัดดีเอ็นเอจากเลือดแพะและการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย
1	ตราสถาบัน (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรสีขาวจางหาย) วีซีดีประกอบการเรียนการสอน เรื่องการสกัดดีเอ็นเอจากเลือดแพะและการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์ (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรสีขาวจางหาย)	คนตรี
2	จัดทำโดย นางสาววราภรณ์ น้อยดั้ง รหัสประจำตัว 48035430 สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรสีขาวจางหาย)	คนตรี
3	อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.กันยา ศันติวิสุทธิกุล (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรสีขาวจางหาย)	คนตรี
4	ภาพดีเอ็นเอที่เป็นสายในอินเตอร์เน็ต 	ดีเอ็นเอ เป็นสารพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดยกเว้นไวรัสอาจมีดีเอ็นเอหรืออาร์เอ็นเอ เป็นสารพันธุกรรมดีเอ็นเอสามารถถ่ายทอดข้อมูลทางพันธุกรรมไปสู่รุ่นลูกหลานโดยผ่านกระบวนการ DNAหรือการจำลองตัวเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย
5	ภาพ coding region และ non-coding region (ตัวอักษรใต้ภาพสีขาว)	จากการศึกษาด้านจีโนมของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ พบว่าข้อมูลที่ถูกเก็บอยู่ในดีเอ็นเอ มีทั้งส่วนที่สามารถแปลรหัสออกมาเป็นโปรตีน (coding region) และส่วนที่ไม่สามารถแปลรหัสได้ (non-coding region)
6	ตัวหนังสือ (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรสีขาว,จางหาย)	การสกัดดีเอ็นเอจากสัตว์สามารถสกัดจากเซลล์ต่างได้ๆ เช่น ขน ผิวหนัง อวัยวะ ตัวอสุจิ และเลือด แต่เซลล์ที่สกัดได้ง่ายและสะดวกคือ การสกัดจากเซลล์เม็ดเลือดขาว และการสกัดในครั้งนี้จึงเลือกใช้เซลล์เม็ดเลือดขาวจากเลือดแพะ โดยมีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้คือ 1) การเก็บเลือดแพะ 2) การสกัดดีเอ็นเอ 3) การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์
7	ภาพตัวอย่างเลือดใน Tube	1.การเก็บเลือดแพะ
8	ตัวหนังสือ สีขาวพื้นหลังสีน้ำเงิน	อุปกรณ์ในการเจาะเลือดแพะได้แก่
9	ภาพ Tube ขนาด 1.5 มิลลิลิตร	Tube ขนาด 1.5 มิลลิลิตร
10	ภาพถุงมือ	ถุงมือ

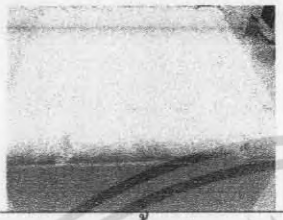
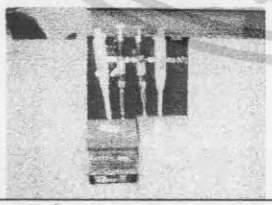
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย
11	ภาพเข็ม เบอร์ 18 	เข็ม เบอร์ 18
12	ภาพไซลิ้งค์ ขนาด 5 มิลลิลิตร	ไซลิ้งค์ ขนาด 5 มิลลิลิตร
13	ภาพสำลีชุบแอลกอฮอล์	สำลีชุบแอลกอฮอล์
14	ภาพที่คีบ 	ที่คีบ
15	ภาพกล่องโฟมใส่น้ำแข็ง 	กล่องโฟมใส่น้ำแข็ง

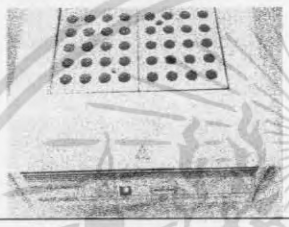
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย
16	ตัวหนังสือ (ตัวอักษรสีขาวพื้นหลังสีน้ำเงิน)	สารเคมีที่ใช้ในการเจาะเลือดแพะได้แก่
17	ภาพ EDTA 	EDTA
18	ตัวหนังสือ (อักษรมีขาวพื้นหลังสีน้ำเงิน)	ขั้นตอนการเจาะเลือดแพะมีดังนี้
19	ภาพดูด EDTAใส่ลงใน Tube ปริมาณ 30 ไมโครลิตร (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้ภาพสีขาว)	- ดูด EDTAใส่ลงใน Tube ปริมาตร 30 ไมโครลิตร
20	ภาพทำความสะอาดที่ลำคอแพะ 	- นำสำลีที่ชุบแอลกอฮอล์เช็ดทำความสะอาดบริเวณลำคอแพะที่มีเส้นเลือดซึ่งจะใช้มือกดลงที่เส้นเลือดแล้วจะเห็นเส้นเลือดนูนขึ้นมา
21	ภาพที่กำลังเจาะเลือดแพะ 	- ดึงไซลิ้งค์ให้มีอากาศเล็กน้อย แล้วใช้เข็มแทงที่เส้นเลือดเฉียง 45 องศา
22	ภาพดึงเลือดแพะตามที่ต้องการ (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้ภาพสีขาว)	- เมื่อเลือดดันออกมาแล้วดึงเลือดให้ครบจำนวนที่ต้องการ
23	ภาพที่นำเลือดใส่ในTubeที่มี EDTA (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้ภาพสีขาว)	- นำเลือดที่เจาะมาแล้วใส่ใน Tubeที่มี EDTAอยู่แล้วเขย่าให้เลือดกับ EDTA เข้ากันและนำมาแช่ในน้ำแข็งเพื่อรักษาอุณหภูมิ
24	การสกัดดีเอ็นเอจากเลือดแพะ	2.การสกัดดีเอ็นเอจากเลือดแพะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย
25	อุปกรณ์การสกัดดีเอ็นเอ (พื้นหลังภาพอุปกรณ์รวม)	อุปกรณ์ที่ใช้ในการสกัดดีเอ็นเอได้แก่
26	ภาพกล่องโฟม 	- กล่องโฟม สำหรับใส่น้ำแข็งเพื่อควบคุมอุณหภูมิในการปฏิบัติงาน
27	ภาพน้ำแข็ง	- น้ำแข็งสำหรับรักษาอุณหภูมิสารเคมีและดีเอ็นเอที่สกัดแล้ว
28	ภาพ ถุงมือ	- ถุงมือ เพื่อป้องกันสารเคมีที่อันตรายไม่ให้สัมผัสกับร่างกาย
29	ภาพ Tube	- Tube เอาไว้ใช้ในการเก็บตัวอย่างเลือดและดีเอ็นเอที่สกัดแล้ว
30	ภาพไมโครปิเปตและTip 	- ไมโครปิเปตและTip เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ดูดสารเคมีและตัวอย่าง
31	ภาพเครื่องไมโครเซนตริฟิวจ์	- เครื่องไมโครเซนตริฟิวจ์ เป็นเครื่องปั่นที่ทำให้สารเคมีตกตะกอนลงมาที่ก้นTube

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย
32	ภาพ เครื่องVortex	- เครื่องVortex เป็นเครื่องที่ทำให้ดีเอ็น-เอแตกตัวหรือใช้ในการผสมสารเคมี
33	ภาพ เครื่อง heatirg block 	- เครื่อง heating block เป็นเครื่องช่วยละลายตะกอนดีเอ็นเอด้วยความร้อน
34	ภาพ นาฬิกาจับเวลา (พื้นหลังสีเหลืองอักษรใต้ภาพสีขาว)	- นาฬิกาจับเวลาใช้ในการดูเวลาที่กำหนดในการปฏิบัติงาน
35	ภาพสารเคมีที่ใช้ในการสกัดดีเอ็นเอรวม (พื้นหลังสีเหลืองอักษรใต้ภาพสีขาว)	สารเคมีที่ใช้ในการสกัดดีเอ็นเอได้แก่
36	ภาพ Buffer A (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้ภาพสีขาว)	Buffer A ประกอบด้วย 1.Sucrose 2.Tris HCl 3.$MgCl_2$ 4.Tritom X
37	ภาพ Buffer B (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้ภาพสีขาว)	Buffer B ประกอบด้วย 1.Tris HCl 2.Na_2EDTA 3.NaCl
38	ภาพ H_2O Steriled (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้ภาพสีขาว)	น้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว
39	ภาพ 10 % SDS (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้ภาพสีขาว)	10 % SDS
40	ภาพ Proteinase K (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้ภาพสีขาว)	Proteinase K
41	ภาพ 5.3mM MNaCl (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้ภาพสีขาว)	5.3 mM NaCl

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย
42	ภาพ Cold Isopropanal (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้ภาพสีขาว)	Cold Isopropanal
43	ภาพ 70 % Ethanol (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้ภาพสีขาว)	70 % Ethanol
44	ตัวหนังสือขั้นตอนการสกัดดีเอ็นเอจากเลือดแพะ (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้สีขาว)	การสกัดดีเอ็นเอมีขั้นดอนดังต่อไปนี้
45		1.นำเลือดมาปั่นด้วยเครื่องไมโครเซนตริ-ฟิวจ์ ด้วยความเร็วที่ 13,000 รอบ เป็นเวลา 2 นาที
46	เป็นภาพวีดีโอขั้นตอนที่ 1 Cell lysis (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้สีขาวและมีภาพตามขั้นตอน)	2. ขั้นตอน Cell lysis ทำโดย ดูด Buffer A ปริมาตร 150 ไมโครลิตร ใส่ในหลอด Tube ขนาด 1.5 มิลลิลิตร หลังจากนั้น ดูดเลือดแพะ ปริมาตร 150 ไมโครลิตร และน้ำ Sterile ปริมาตร 300 ไมโครลิตรใส่ตามลงไปเป็นลำดับ แล้วInvert คือการเขย่าขึ้นลง 6 – 8 ครั้ง แล้วนำไปแช่ในน้ำแข็ง เป็นเวลา 3 นาที นำไปปั่นด้วยเครื่องไมโครเซนตริฟิวจ์ ด้วยความเร็วที่ 13,000 รอบ เป็นเวลา 2 นาที นำมาเทน้ำทิ้ง แล้วคว่ำหลอด Tube ให้แห้ง และเก็บตะกอนไว้
47	ภาพตะกอนมีสีแดง (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้สีขาวและมีภาพตามขั้นตอน)	หากมีตะกอนสีแดงอยู่ให้ทำซ้ำขั้นตอน Cell lysis อีกหนึ่งรอบ

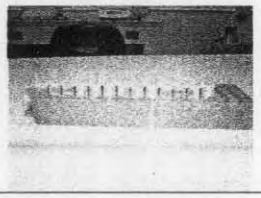
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย
48	เป็นภาพวีดีโอขั้นตอนที่ 2 การย่อยโปรตีน (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้สีขาวและมีภาพตามขั้นตอน)	ขั้นตอนที่ 3 การย่อยโปรตีน ทำได้โดย ละลายตะกอนด้วยการเติม Buffer B ปริมาตร 300 ไมโครลิตร และเติม 10 % SDS ปริมาตร 30ไมโครลิตร เพื่อละลายตะกอน และนำมาเขย่าด้วย Vortex เป็นเวลา 30 วินาที -จากนั้นดูด Proteinase K ปริมาตร 5 ไมโครลิตร แล้วนำมาใส่ เครื่อง heating block ที่ตั้งอุณหภูมิไว้ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที แล้วเอาออก -จากนั้นเติม 5.3 mM NaCl ปริมาตร 200 ไมโครลิตร แล้วนำมาเขย่าด้วยเครื่อง Vortex เป็นเวลา 30 วินาที นำมาใส่เครื่องปั่นไมโครเซนติฟิวจ์ ด้วยความเร็วที่ 13,000 เป็นเวลา 2 นาที แล้วเอาออก -ดูดน้ำส่วนใสใส่ Tube ใหม่แล้วน้ำตะกอนทิ้งไป
49	เป็นภาพวีดีโอขั้นตอนที่ 3 การตกตะกอนดีเอ็นเอ (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้สีขาวและมีภาพตามขั้นตอน)	ขั้นตอนที่ 3 การตกตะกอนดีเอ็นเอ -ดูดเติม Cold Isopropanal ปริมาตร 500 ไมโครลิตร แล้วเติมในTubeที่มีตัวอย่างน้ำใส นำมาเขย่าให้เห็นสายดีเอ็นเอทิ้งไว้อุณหภูมิห้อง ไม่น้อยกว่า 5 นาที -จากนั้นนำมาปั่นในเครื่องไมโครเซนตริ-ฟิวจ์ ความเร็วที่ 13,000 รอบ เป็นเวลา 5 นาที เอาออกแล้วนำมาเทน้ำทิ้ง คว่ำTube แล้วจะได้ดีเอ็นเอที่ก้นหลอดทิ้งไว้ให้แห้ง
51	ขั้นตอนที่ 5 ละลายดีเอ็นเอ (ตัวอักษรและภาพ)	ขั้นตอนที่ 5 ละลายดีเอ็นเอ -ในขั้นตอนนี้จะทำการ เติม H_2O Steriled ใน Tube ดีเอ็นเอแล้วนำใส่เครื่อง heating

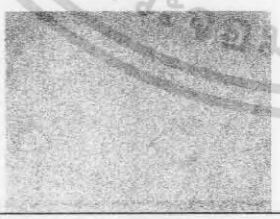
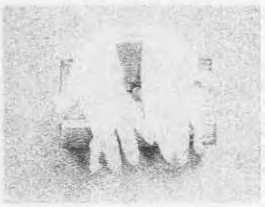
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย
		blockที่ตั้งอุณหภูมิไว้ 65 °C ทิ้งไว้จนกว่าดีเอ็นเอจะละลาย -เก็บ Tube ดีเอ็นเอแช่ไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ-20 °C เพื่อรอการนำไป วัดความเข้มข้นของดีเอ็นเอและการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์
52	การวัดความเข็มข้นของดีเอ็นเอ ด้วยเครื่อง Spectrophotometer (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้สีขาวและมีภาพรวม)	การวัดความเข็มข้นของดีเอ็นเอ ด้วยเครื่อง Spectrophotometer
53	ภาพอุปกรณ์การวัดความเข้มข้นดีเอ็นเอ (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้สีขาวและมีภาพรวม)	อุปกรณ์การวัดความเข็มข้นของดีเอ็นเอด้วยเครื่อง Spectrophotometer มีดังนี้
54	ภาพ เครื่อง Spectrophotometer 	เครื่อง Spectrophotometer
55	ภาพ Cuvettes 	Cuvettes
56	ภาพ น้ำกลั่น 	น้ำกลั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย
57	ภาพ แลค 	แลค
58	ภาพ ทิชชู่	ทิชชู่
59	ภาพ บิกเกอร์	บิกเกอร์
60	ภาพ ไมโครปิเปต และ Tip	ไมโครปิเปต และ Tip
61	ภาพ ดีเอ็นเอที่เจือจางแล้ว	ดีเอ็นเอที่เจือจางแล้ว
62	ขั้นตอนการวัดความเข้มข้นดีเอ็นเอด้วยเครื่อง Spectrophotometer (พื้นหลังสีเหลืองอักษรสีขาว)	ขั้นตอนการวัดความเข้มข้นดีเอ็นเอด้วยเครื่อง Spectrophotometer โดยใช้ความเข้มทางแสงของเครื่อง
63	ภาพ ขั้นตอนที่ 1 (พื้นหลังสีเหลืองอักษรสีขาว)	-ดูดน้ำกลั่นใส่ใน Cuvettes แล้วนำมาวัดความเข้มข้นเป็นค่า black แล้วคว่ำ Cuvettes ให้แห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย
64	ภาพขั้นตอนที่ 2 (พื้นหลังสีเหลืองอักษรสีขาว)	-ดูดดีเอ็นเอที่เจือจางใส่ Cuvettes แล้วนำมาใส่เครื่อง Spectrophotometer ดูค่าความเข้มข้นดีเอ็นเอและจดบันทึก ทำความสะอาด Cuvettes ด้วยน้ำกลั่นแล้วทำซ้ำจนครบ
65	การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์	3.การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์
66	อุปกรณ์การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์ (พื้นหลังสีเหลืองอักษรใต้ภาพสีขาวเป็นอุปกรณ์รวม)	อุปกรณ์ที่ใช้ในการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์มีดังนี้
67	ภาพ เครื่องPCR (พื้นหลังสีเหลืองอักษรใต้ภาพสีขาว)	เครื่องพีซีอาร์ เป็นเครื่องช่วยเพิ่มปริมาณดี-เอ็นเอให้เพิ่มขึ้น
68	ภาพกล่องโฟม 	กล่องโฟม เอาไว้สำหรับใส่น้ำแข็งเพื่อควบคุมอุณหภูมิในการปฏิบัติงาน
69	ภาพน้ำแข็ง 	น้ำแข็งไว้สำหรับรักษาอุณหภูมิสารเคมีและดีเอ็นเอที่เพิ่มปริมาณแล้ว
70	ภาพ ถุงมือ 	ถุงมือ เพื่อป้องกันสารเคมีที่อันตรายไม่ให้สัมผัสกับร่างกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย
71	ภาพ Tube PCR	Tube เอาไว้ใช้ในการเก็บตัวอย่างเลือดและดีเอ็นเอที่สกัดแล้ว
72	ภาพไมโครปิเปตและTip	ไมโครปิเปตและTip เป็นอุปกรณ์ดูดสารเคมี
73	ภาพเครื่องไมโครเซนตริฟิวจ์	เครื่องไมโครเซนตริฟิวจ์ เป็นเครื่องปั่นที่ทำให้สารเคมีตกตะกอนลงมาก้นTube
74	ภาพ เครื่องVortex	เครื่องVortex เป็นเครื่องที่ทำให้ดีเอ็นเอและสารเคมีแตกตัว
75	สารเคมีในการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์ ของ Multiplex 1 (พื้นหลังสีเหลืองอักษรใต้ภาพสีขาวภาพเป็นสารเคมีรวม)	สารเคมีในการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์ ของ Multiplex มีดังนี้
76	ภาพ น้ำ steriled (พื้นหลังสีเหลืองอักษรใต้ภาพสีขาว)	น้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว
77	ภาพ 10 x Buffer (พื้นหลังสีเหลืองอักษรใต้ภาพสีขาว)	10 x Buffer
78	ภาพ 25mM $MgCl_2$ (พื้นหลังสีเหลืองอักษรใต้ภาพสีขาว)	25mM $MgCl_2$
79	ภาพ 10mM dNTP (พื้นหลังสีเหลืองอักษรใต้ภาพสีขาว)	10mM dNTP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย
80	ภาพ HSC F (พื้นหลังสีเหลืองอักษรใต้ภาพสีขาว)	HSC F
81	ภาพ HSC R (พื้นหลังสีเหลืองอักษรใต้ภาพสีขาว)	HSC R
82	ภาพ SRCRSP 0024 F (พื้นหลังสีเหลืองอักษรใต้ภาพสีขาว)	SRCRSP 0024 F
83	ภาพ SRCRSP 0024 R (พื้นหลังสีเหลืองอักษรใต้ภาพสีขาว)	SRCRSP 0024 R
84	ภาพ 5 U/ไมโครลิตร Teg polymerase (พื้นหลังสีเหลืองอักษรใต้ภาพสีขาว)	5 U/ไมโครลิตร Teg polymerase
85	ภาพ ดีเอ็นเอ (พื้นหลังสีเหลืองอักษรใต้ภาพสีขาว)	ดีเอ็นเอที่ต้องการเพิ่มปริมาณ
86	ขั้นตอนการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์ (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรสีขาว)	ขั้นตอนการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์มีดังนี้
87	ภาพดูด น้ำ steriled (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้ภาพสีขาว)	-ขั้นแรกดูดน้ำ steriled ตามความเข้มข้นของดีเอ็นเอ ถ้าดีเอ็นเอน้อยดูดน้ำมาก ถ้าดีเอ็นเอมากดูดน้ำน้อยใส่ใน Tube ขนาด 1.5 มิลลิลิตร
88	ภาพดูด 10 x Buffer (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้ภาพสีขาว)	-ดูด 10 x Buffer ปริมาตร 1.5 ไมโครลิตร ใส่ใน Tube ที่มีน้ำ steriled อยู่และผสมให้เข้ากัน
89	ภาพดูด 25mM $MgCl_2$ (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้ภาพสีขาว)	-ดูด 25mM $MgCl_2$ ปริมาตร 2.4 ไมโครลิตรใส่ใน Tube หลอดเดิม
90	ภาพดูด 10mM dNTP (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้ภาพสีขาว)	-ดูด 10mM dNTP ปริมาตร 0.3 ไมโครลิตร ใส่ใน Tube หลอดเดิม
91	ภาพไพรเมอร์รวมกัน (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้ภาพสีขาว)	ไพรเมอร์ในการใช้เพิ่มดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย
92	ภาพดูด HSC F (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้ภาพสีขาว)	-ดูด HSC F ปริมาตร 0.45 ไมโครลิตร ใส่ใน Tube หลอดเดิม
93	ภาพดูด HSC R (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้ภาพสีขาว)	-ดูด HSC R ปริมาตร 0.45 ไมโครลิตร ใส่ใน Tube หลอดเดิม
94	ภาพดูด SRCRSP 0024 F (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้ภาพสีขาว)	-ดูด SRCRSP 0024 F ปริมาตร 0.6 ไมโครลิตรใส่ใน Tube หลอดเดิม
95	ภาพดูด SRCRSP 0024 R (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้ภาพสีขาว)	-ดูด SRCRSP 0024 R ปริมาตร 0.6 ไมโครลิตรใส่ใน Tube หลอดเดิม
96	ภาพดูด 5 U/ไมโครลิตร Teq polymerase (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้ภาพสีขาว)	-ดูด 5 U/ไมโครลิตร Teg polymerase ปริมาตร 0.6 ไมโครลิตร ใส่ใน Tube หลอดเดิม
97	ภาพ Tubeที่มีสารรวมกัน (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้ภาพสีขาว)	-นำสารที่ผสมกันเรียบร้อยแล้ว นำมาแบ่งใส่ Tube พีซีอาร์ ให้เท่าๆ กัน
98	ภาพดูด ดีเอ็นเอ (พื้นหลังสีน้ำเงินอักษรใต้ภาพสีขาว)	-ดูด ดีเอ็นเอลงใน Tube ที่มีสารอยู่ใน Tubeพีซีอาร์ และผสมให้เข้ากัน
99	ภาพ Tube พีซีอาร์ ใส่เครื่อง (พื้นหลังสีเหลืองอักษรใต้ภาพสีขาว)	-นำ Tubeพีซีอาร์ที่มีดีเอ็นเอเรียบร้อยแล้ว ใส่ในเครื่องพีซีอาร์
100	ภาพ Tube พีซีอาร์ เอาออกจากเครื่อง (พื้นหลังสีเหลืองอักษรใต้ภาพสีขาว)	-เมื่อถึงเวลาก็นำTube พีซีอาร์ที่อยู่ในเครื่องพีซีอาร์ออก และนำเก็บแช่ไว้ในตู้เย็นเพื่อรอนำไปรันเจลดูดีเอ็นเอ
101	เจ้าหน้าที่ฝ่ายฝ่ายโสตทัศนศึกษา รศ.ดร.กันยา ตันติวิสุทธิกุล อาจารย์ที่ปรึกษา	ดนตรี
	นายฉัครชัย ทองย่อย ผู้ถ่ายภาพ นางสาววราภรณ์ น้อยตั้ง ผู้ให้เสียงคำบรรยาย	
102	สวัสดี	ดนตรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ขั้นตอนการสร้างสื่อประกอบการเรียนการสอน

3.4.1 วัสดุที่ใช้เพื่อสร้างสื่อประกอบการเรียนการสอน

3.4.1.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตวีซีดี

1. กล้องถ่ายวีดีโอ
2. ม้วนเทปวีดีโอ
3. เครื่องตัดต่อวีดีโอ
4. อุปกรณ์การบันทึกเสียง

3.4.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเจาะเลือดแพะ

1. Tube ขนาด 1.5 มิลลิลิตร
2. ถุงมือ
3. เข็ม เบอร์ 18
4. ไซลิ้งค์ ขนาด 5 มิลลิลิตร
5. สำลีชุบแอลกอฮอล์
6. ที่คีบ
7. กล่องโฟมใส่น้ำแข็ง

3.4.1.3 สารเคมีที่ใช้ในการเจาะเลือด

EDTA

3.4.1.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการสกัดดีเอ็นเอ

1. กล่องโฟม
2. น้ำแข็ง
3. ถุงมือ
4. Tube ขนาด 1.5 มิลลิลิตร
5. ไมโครปิเปตและTip
6. เครื่องไมโครเซนตริฟิวจ์
7. เครื่องVortex
8. เครื่อง heating block
9. นาฬิกาจับเวลา

3.4.1.5 สารเคมีที่ใช้ในการสกัดดีเอ็นเอ

1. Buffer A
2. Buffer B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. น้ำที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว

4. 10 % SDS

5. Proteinase K

6. 5.3 mM NaCl

7. Cold Isopropanal

8. 70 % Ethanol

3.4.1.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์

1.เครื่องPCR

2. กล่องโฟม

3. น้ำแข็ง

4. ถุงมือ

5. Tube

6. ไมโครปิเปตและTip

7. เครื่องไมโครเซนตริฟิวจ์

8. เครื่องVortex

3.4.1.7 สารเคมีในการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์ ของ Multiplex

1. น้ำที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว

2. 10 x Buffer

3. 25mM $MgCl_2$

4. 10mM dNTP

5. ไพรเมอร์ ได้แก่

- HSC F

- HSC R

- SRCRSP 0024 F

- SRCRSP 0024 R

6. ดีเอ็นเอที่ต้องการเพิ่มปริมาณ

7. 5 U/ไมโครลิตร Teg polymerase

3.4.2 วิธีการสร้างสื่อประกอบการเรียนการสอน

3.4.2.1 ศึกษาหลักสูตรวิชา 03622203 เทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์สัตว์เป็นวิชาที่มีจำนวน 3 หน่วยกิต (3-3-0) จัดอยู่ในกลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ และเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาบังคับเรียนของนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) คือ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ ซึ่งเป็นสาขาหนึ่งที่อยู่ภายใต้การดูแลของภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คระครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ-ทหารลาดกระบัง

3.4.2.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสกัด DNA และ ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่ม DNA โดยใช้เทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR)

3.4.2.3 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผลิตวีซีดีเพื่อการศึกษา เช่น ศึกษาเกี่ยวกับความหมายของสื่อ ประเภทของสื่อ ประโยชน์ของสื่อการเรียนการสอน ศึกษาเกี่ยวกับ ความหมายของวีซีดี ประเภทของวีซีดี ประโยชน์ของวีซีดี และขั้นตอนการผลิตวีซีดี

3.4.2.4 เรียบเรียงเนื้อหา

3.4.2.5 กำหนดภาพที่จะถ่ายทำวีซีดี

3.4.2.6 จัดทำสคริปต์ โดยการทำสคริปต์จะจัดลำดับและเนื้อหาที่กำหนดไว้ข้างต้นและกำหนดลักษณะของภาพ กำหนดเสียง

3.4.2.7 ทำการถ่ายทำตามภาพที่กำหนดไว้ในสคริปต์

3.4.2.8 เมื่อได้ภาพตามลำดับที่กำหนดครบก็นำมาทำการตัดต่อ โดยใช้โปรแกรม Adobe Premiere ในคอมพิวเตอร์ เมื่อตัดต่อเสร็จจึงทำการบันทึกลงแผ่นวีซีดี

3.4.2.9 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของภาพ เสียง เนื้อหาและทำการแก้ไข

ได้ทำการทดสอบความสัมพันธ์ของเนื้อหากับภาพและเสียงเบื้องต้น โดย นางสาวพรพิมล บุญวงค์ นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ คณะ-เทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา อาจารย์วัชรินทร์ คงพิบูลย์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์-อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังผู้เชี่ยวชาญด้านเสียง การตัด-ต่อ คำบรรยาย

3.4.2.10 จัดพิมพ์เอกสารเพื่อทำรูปเล่มปัญหาพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การตรวจสอบสื่อประกอบการสอนและการแก้ไข

4.1 วิธีการตรวจสอบ

จากการทำปัญหาพิเศษวีซีดีประกอบการเรียนการสอนเรื่อง การสกัดดีเอ็นเอจากเลือดแพะและการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์ การตรวจสอบมี 2 ขั้นตอนคือ ตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญอีก 2 ท่าน คือผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านโสตทัศนศึกษา จำนวน 1 ท่าน

ขั้นที่ 1 เริ่มจากการตรวจสอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษา โดยทดสอบความสัมพันธ์ของชื่อเรื่อง เนื้อหา ภาพ เสียง และทำการแก้ไข

ขั้นที่ 2 เป็นการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด จำนวน 2 ท่าน คือผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านโสตทัศนศึกษา จำนวน 1 ท่าน

4.2 ผลการตรวจสอบ

จากการตรวจสอบเบื้องต้น โดยอาจารย์ที่ปรึกษาพบว่าจะต้องทำการแก้ไขในเรื่อง

1.การบันทึกเสียงคำบรรยายประกอบวีซีดีเรื่องการสกัดดีเอ็นเอจากเลือดแพะและการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์

2.ภาพบางส่วนที่เป็นการบรรยายด้วยตัวหนังสือเป็นภาพมาประกอบให้ตรงกับตัวหนังสือ

เมื่อได้ทำการแก้ไขแล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและทางด้านสื่อประเมิน โดยวีซีดีมีความยาวประมาณ 20นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการประเมินทางด้านเนื้อหาของวีซีดีเรื่องการสกัดดีเอ็นเอจากเลือดแพะและการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์ ได้ตารางดังต่อไปนี้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพที่ประเมิน			
	ดี	ปานกลาง	แก้ไข	หมายเหตุ
1. เนื้อหาของการนำเข้าสู่เรื่องราว		1		
2. การนำเสนอเนื้อหาเป็นไปตามลำดับ		1		
3. ความถูกต้องของเนื้อหา			1	
4. ความละเอียดของเนื้อหา		1		
5. ความสอดคล้องของเนื้อหากับชื่อเรื่อง	1			
6. ความสอดคล้องภาพกับเนื้อหา	1			

จากตาราง พบว่า ความสอดคล้องของเนื้อหากับชื่อเรื่องและ ความสอดคล้องภาพกับเนื้อหาคะแนนอยู่ในเกณฑ์ดีส่วนหัวข้อของเนื้อหาของการนำเข้าสู่เรื่องราว การนำเสนอเนื้อหาเป็นไปตามลำดับและความละเอียดของเนื้อหาเป็นไปตามลำดับ และอยู่ในระดับปานกลางและอยู่ในระดับต้องแก้ไขคือหัวข้อความถูกต้องของเนื้อหา

ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญวีซีดีด้านเนื้อหา คือเพิ่มรายละเอียดในด้านเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาการ ขั้นตอนการสกัดดีเอ็นเอและขั้นตอนการทำพีซีอาร์ที่สำคัญ เช่น การเตรียมอุปกรณ์

ผลการประเมินทางด้านสื่อประกอบการเรียนการสอนของวีซีดี โดยมีผู้ประเมิน 1 ท่าน ที่มีความรู้เกี่ยวกับโสตทัศนศึกษา

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพที่ประเมิน			
	ดี	ปานกลาง	แก้ไข	หมายเหตุ
1. รูปแบบการนำเสนอ	1			
2. ความคมชัดของภาพ	1			
3. สีสันของภาพ	1			
4. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย		1		
5. ระดับดนตรีประกอบคำบรรยาย		1		
6. ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยาย		1		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพที่ประเมิน			
	ดี	ปานกลาง	แก้ไข	หมายเหตุ
7. ความกลมกลืนของแสง สี เสียง	1			
8. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	1			
9. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการนำเสนอ		1		

จากตาราง พบว่า รูปแบบการนำเสนอ ความคมชัดของภาพ สีสันของภาพ ความกลมกลืนของแสง สี เสียงและความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรอยู่ในระดับดี ส่วนหัวข้อของความชัดเจนของเสียงบรรยาย,ระดับดนตรีประกอบคำบรรยาย,ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยายและความเหมาะสมของระยะเวลาในการนำเสนออยู่ในระดับปานกลาง

ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญวีซีดีด้านสื่อประกอบการเรียนการสอน คือควรแก้ไขของเสียงบรรยาย การตัดภาพ การเชื่อมภาพให้ความกระชับการนำเสนอภาพนานเกินไป และระยะเวลาในการนำเสนอควรไม่เกิน 15 นาทีถ้าเนื้อหายาวควรทำเป็นตอน

จากการแก้ไขหลังจากการประเมินจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ผู้จัดทำวีซีดีเรื่องการสกัดดีเอ็นเอจากเลือดแพะและการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์มิได้ทำการแก้ไขการเพิ่มรายละเอียดในด้านเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาการ ขั้นตอนการสกัดดีเอ็นเอและขั้นตอนการทำพีซีอาร์ที่สำคัญ เช่น การเตรียมอุปกรณ์ที่ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาให้ข้อเสนอแนะมาแต่อย่างใดเนื่องจากระยะเวลาในการทำนั้นมีจำกัด ผู้จัดทำจึงไม่สามารถแก้ไขข้อบกพร่องใดๆ ได้อีกและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าถ้าหากมีผู้ใดได้จัดทำวีซีดีประกอบการเรียนการสอนการสกัดดีเอ็นเอจากเลือดแพะ และการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์ขึ้นอีก ข้อบกพร่องต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วคงจะถูกแก้ไขและทำให้วีซีดีเรื่องนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

ในการดำเนินงานจัดทำวีซีดี เรื่องการสกัดดีเอ็นเอจากเลือดแพะและการเพิ่มปริมาณดีเอ็น-เอด้วยเทคนิคพีซีอาร์ผู้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีการปรับปรุง-พันธุ์สัตว์ (03622203) เป็นวิชาบังคับเรียนของนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุ-ศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังวิชาที่มีจำนวน 3 หน่วยกิต (3-3-0)

การจัดทำปัญหาพิเศษ วีซีดีประกอบการเรียนการสอน เรื่องการสกัดดีเอ็นเอจากเลือดแพะและการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์ โดยเริ่มดำเนินการฝึกงานเกี่ยวกับการสกัดดีเอ็นเอการทำพีซีอาร์ หลังจากนั้นจึงศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวีซีดีโปรแกรมต่างๆ ในการผลิตวีซีดี และศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์หลักสูตรวิชาเทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์สัตว์เพื่อนำมาใช้เป็นสื่อ-ประกอบการเรียนการสอนซึ่งได้จัดทำโครงร่างปัญหาพิเศษขึ้น โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาและเสนอขออนุมัติโครงร่างปัญหาพิเศษ เรื่องการสกัดดีเอ็นเอจากเลือดแพะและการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์ พอได้เสนอโครงร่างปัญหาพิเศษผ่านแล้วจึงกำหนดเนื้อหา คำบรรยาย และสคริปต์ นำไปตรวจกับอาจารย์ที่ปรึกษาจากนั้นจึงทำการทำวีดีโอ ภาพนิ่ง ตามขั้นตอนการการสกัดดีเอ็นเอจากเลือดแพะและการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์ จากนั้นทำการบันทึกเสียงคำบรรยายตามสคริปต์ลงในเทปบันทึกเสียงแล้วจึงทำการตัดต่อภาพวีดีโอและภาพนิ่งโดยใช้โปรแกรม Windows Movie Maker ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการตัดต่อวีดีโอในครั้งนี้และได้แปลงสัญญาณวีดีโอให้เป็นวีซีดีด้วยเครื่องแปลงสัญญาณวีซีดีพอตัดต่อเสร็จจึงทำการทดสอบความสัมพันธ์ของเนื้อหา ภาพ และเสียงเบื้องต้นโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและทำการแก้ไขหลังจากนั้นนำผลงานไปตรวจสอบกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านของเนื้อหาของการสกัดดีเอ็นเอจากเลือดแพะและการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์ จำนวน 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อโสตทัศน-ศึกษา จำนวน 1 ท่านและจัดทำเอกสารแบบประเมินของวีซีดีให้อาจารย์ทั้ง 2 ท่านได้ประเมินเรียบร้อย ผลของการประเมินส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะ

การผลิตวีซีดีผู้จัดทำควรวางแผนในการจัดทำให้รัดกุมเพื่อที่จะลดการเสียเวลาในการตัดต่อวีซีดี ผู้ที่จะทำวีซีดีควรที่จะมีความรู้ทางด้านการใช้กล้องถ่ายวีดีโอเพื่อที่เวลาตัดต่อจะได้ทำง่ายขึ้น และผู้จัดทำควรมีการตรวจเช็คเนื้อหาให้ดีก่อนที่จะทำวีซีดี ก่อนที่จะออกไปทำการถ่ายทำทุกครั้ง และควรมีการตรวจเช็คอุปกรณ์ที่ใช้ในการถ่ายทำให้เรียบร้อย

ในการผลิตวีซีดีประเภทสื่อประกอบการเรียนการสอนผู้จัดทำควรมีการวางแผนงานต่าง ๆ และเนื้อหาที่เกี่ยวกับการผลิตวีซีดีให้ชัดเจน และควรจะมีการวางแผนก่อนล่วงหน้าเพื่อทำให้การผลิตวีซีดีดำเนินการไปอย่างรวดเร็วและราบรื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ซัม สาวพัตร์. 2546. Video Studeo 6. กรุงเทพ ฯ : บริษัท ว.เพ็ชรสกุล จำกัด. 169 น.

ดิเรก วงษ์วานิช. 2544. การตัดต่อวีดีโอด้วยตนเอง. กรุงเทพ ฯ : สำนักพิมพ์ ซีเอ็ดยูเคชัน. 300 น.

นภา ศิวรังสรรค์. 2547. ปฏิบัติการทางพันธุวิศวกรรม. กรุงเทพ ฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 135 น.

ศิริพร สิทธิประณีต. 2531. พันธุวิศวกรรมปฏิบัติการเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ ส. วิชาญการพิมพ์. 134 น.

ไพบูลย์ เปียศิริ. 2545. เจาะลึกเทคนิคการเขียนแผ่นวีซีดีแบบมืออาชีพ. กรุงเทพ ฯ ไทยเจริญการพิมพ์. 260 น.

ภานุมาศ สุวรรณ์. 2547. เทคนิคการทำวีซีดี/ดีวีดีให้เต็มประสิทธิภาพ. กรุงเทพ ฯ : บริษัท วิ๊ดดี้กรุ๊ป จำกัด. 448 น.

มาโนช ลักษณกิจ. 2547. การผลิตสื่อ VCD. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพ ฯ : โอเดียนสโตร์. 223 น.

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี.ม.ป.ป. "เรื่องวีซีดี" เบื้องต้นวีซีดีที่ง่าย. แหล่งที่มา : http://www.itguides com/lesson2/movie_ maker1. 15 ตุลาคม 2006.

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. ม.ป.ป."เรื่อง คอมพิวเตอร์" . โปรแกรมตัดต่อ . แหล่งที่มา : Onlline:http://th.wikipedia.org/wiki. 15 ตุลาคม 2006.

สุกัญญา สุนทรส และวิเชียร ริมพณิชยกิจ. 2547. ชีวโมเลกุล. กรุงเทพ ฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 305 น.

สุมาลี ตั้งประดับกุล. 2533. คู่มือปฏิบัติการพันธุวิศวกรรม 1 การขยายยีนและการตัดต่อยีนจากโครโมโซม. ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ และโครงการอณูพันธุศาสตร์ พันธุวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 114 น.

สุมาลี ตั้งประดับกุล และอำนาจ ชะนะมา. 2539. "เทคนิคการโคลนยีนที่เพิ่มขยายโดยวิธีพีซีอาร์" การประชุมเชิงปฏิบัติการพันธุวิศวกรรม. น. 4-9. สุมาลี ตั้งประดับกุล, นครปฐม : ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา. น. 4-9.

BSC News. ม.ป.ป. "เรื่อง DNA". DNA มหัศจรรย์พันกันเป็นคู่. แหล่งที่มา : [Onlline Available] :http://www.barascientific.com/bscnews/forum/DNA/dna_6.php.7 มีนาคม 2550.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินทางด้านเนื้อหาของวีซีดีเรื่อง การสกัดดีเอ็นเอจากเฉือดแพะและการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์

<u>คำชี้แจง</u> ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างของระดับคุณภาพที่ประเมินตามความคิดเห็นของท่าน โดยคุณภาพทั้ง 3ระดับมีความหมายดังต่อไปนี้

ดี	หมายถึง	มีความเหมาะสมในการใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน
ปานกลาง	หมายถึง	ยังไม่สมบูรณ์แต่สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้
แก้ไข	หมายถึง	ต้องทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพราะไม่สามารถที่จะใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้

ถ้าหากท่านทำการประเมินว่าต้องแก้ไขในส่วนใดๆ โปรดให้คำแนะนำในช่องหมายเหตุ

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพที่ประเมิน			
	ดี	ปานกลาง	แก้ไข	หมายเหตุ
1. เนื้อหาของการนำเข้าสู่เรื่องราว		✓		
2. การนำเสนอเนื้อหาเป็นไปตามลำดับ		✓		
3. ความถูกต้องของเนื้อหา			✓	
4. ความละเอียดของเนื้อหา		✓		
5. ความสอดคล้องของเนื้อหากับชื่อเรื่อง	✓			
6. ความสอดคล้องภาพกับเนื้อหา	✓			

ข้อเสนอแนะ/แก้ไข

ควรนำเสนอ ตรงทำงานใน แต่ละขั้นตอน ควร เพิ่มรายละเอียดในเนื้อหาให้มากขึ้น และรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการใช้งานให้ชัดเจน

ขั้นตอนการสกัดดีเอ็นเอ และขั้นตอน พีซีอาร์ บางขั้นตอนใช้สีสัด เช่น กราฟเจลอิเล็กโทรโฟ ในการทำงาน เช่น tip ไม่ได้พูดถึงเลย ควร เพิ่มขั้นตอน การทำงานเหล่านี้ให้มากขึ้น และรัดเจนขึ้น ค่ะ

ลงชื่อผู้ประเมิน

(พรนิมล บุญองค์)

พรนิมล บุญองค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินทางด้านสื่อการเรียนการสอนของวีซีดีเรื่อง การสกัดดีเอ็นเอจากเลือดแพะ และการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเทคนิคพีซีอาร์

<u>คำชี้แจง</u> ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างของระดับคุณภาพที่ประเมินตามความคิดเห็นของท่าน โดยคุณภาพทั้ง 3ระดับมีความหมายดังต่อไปนี้

ดี	หมายถึง	มีความเหมาะสมในการใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน
ปานกลาง	หมายถึง	ยังไม่สมบูรณ์แต่สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้
แก้ไข	หมายถึง	ต้องทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพราะไม่สามารถที่จะใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้

ถ้าหากท่านทำการประเมินว่าต้องแก้ไขในส่วนใดๆ โปรดให้คำแนะนำในช่องหมายเหตุ

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพที่ประเมิน			
	ดี	ปานกลาง	แก้ไข	หมายเหตุ
1. รูปแบบการนำเสนอ	✓			
2. ความคมชัดของภาพ	✓			
3. สีสันของภาพ	✓			
4. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย		✓		
5. ระดับดนตรีประกอบคำบรรยาย		✓		
6. ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยาย		✓		
7. ความกลมกลืนของแสง สี เสียง	✓			
8. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	✓			
9. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการนำเสนอ		✓		

ข้อเสนอแนะ/แก้ไข

ควรแก้ไขเสียงบรรยาย ภาพสีสันและความชัดเจนของภาพ ควรมีการใช้ไม่ควรมีแสงดนตรีมากเกินไป และเสียงดนตรีไม่เด่นกว่าเสียงบรรยาย

ลงชื่อผู้ประเมิน

(.....)

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้