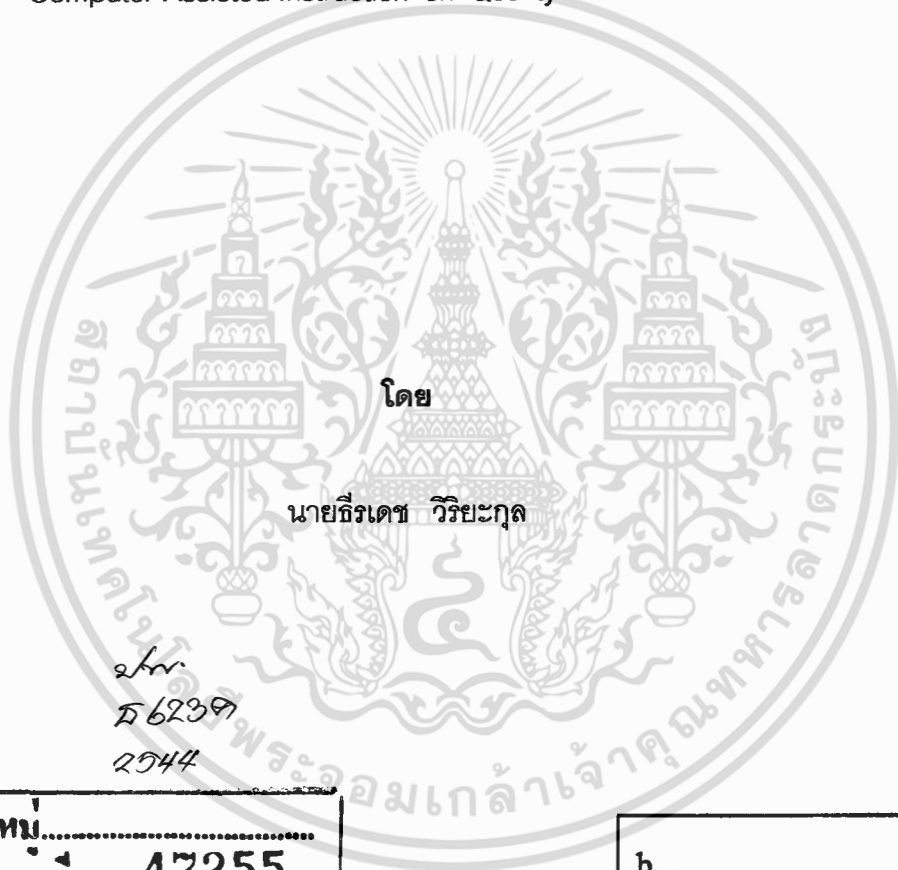


สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การตรวจสอบคุณภาพข้าวโพด
Computer-Assisted Instruction on Quality Control of Corn.



โดย

นายธีรเดช วิริยะกุล

ร.พ.
ธ 6239
2544

เลขหน้.....
เลขทะเบียน... 47255
วัน, เดือน, ปี... 24 ต.ย. 2546

.b.....
.i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตสัตว์

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11202/11

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2544

ชื่อเรื่อง	คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การตรวจสอบคุณภาพข้าวโพด Computer-Assisted Instruction on Quality Control of Corn.
ชื่อ – สกุล	นายธีรเดช วิริยะกุล
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตสัตว์ ภาควิชา คุรุศาสตร์เกษตร
คณะ	คุรุศาสตร์อุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์จันทร์พร เจ้าทรัพย์

บทคัดย่อ

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตสื่อการเรียนการสอนประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับการสอน เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพข้าวโพด สำหรับประกอบการเรียนการสอนในวิชาเทคโนโลยีการผลิตอาหารสัตว์เป็นการค้า (03621213) ระดับปริญญาตรีหลักสูตรคุรุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต(ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตสัตว์ คณะคุรุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อให้ นักศึกษาและผู้สนใจมีความรู้ความเข้าใจในเรื่อง การตรวจสอบคุณภาพข้าวโพด

การดำเนินการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีขั้นตอนดังนี้ เลือกหัวข้อปัญหาพิเศษ ทำการศึกษาหลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง 2 ปี) คณะคุรุศาสตร์อุตสาหกรรม และศึกษารายละเอียดของวิชาเทคโนโลยีการผลิตอาหารสัตว์เป็นการค้า (รหัส 03621213) โดยเฉพาะในหัวข้อของการตรวจสอบคุณภาพข้าวโพด ซึ่งนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากนั้นทำการค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพข้าวโพด หลังจากได้ภาพและข้อมูลแล้ว จึงเริ่มทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป Aurthorware version 5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นประกอบด้วยส่วนของเนื้อหา และแบบทดสอบ เมื่อสร้างเสร็จแล้วนำมาประเมินด้วยโครงสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ และทำการแก้ไขปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งนี้ ได้บันทึกข้อมูลไว้ในแผ่นซีดี พร้อมคู่มือการใช้โดยมีจำนวนหน้าของบทเรียนทั้งสิ้น 45 หน้า แบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อใหญ่ๆ ได้แก่ ลักษณะทั่วไปของข้าวโพด, การตรวจสอบคุณภาพโดยใช้ประสาทสัมผัส, การตรวจสอบคุณภาพโดยใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ, การตรวจสอบคุณภาพโดยใช้สารเคมีอย่างง่าย ๆ และแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ เพื่อให้ประเมินผู้เรียน ในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จะใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง

ข้อเสนอแนะในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้จัดทำต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ และมีการวางแผนในการดำเนินงานมีความรู้ในเรื่องที่จะทำ เพื่อให้เกิดความผิดพลาดในการดำเนินงานน้อยที่สุด

ประโยชน์ที่ได้รับ ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การตรวจสอบคุณภาพข้าวโพด” สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชา เทคโนโลยีการผลิตอาหารสัตว์เป็นการค้า (03621213) หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต(ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตสัตว์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และเพื่อเผยแพร่แก่ผู้ที่สนใจในการตรวจสอบคุณภาพข้าวโพด

กิตติกรรมประกาศ

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จลงได้เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่าน ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์จันทร์พร เจ้าทรัพย์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการทำ ปัญหาพิเศษครั้งนี้ ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำและสละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษา ติดตามแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ที่เกิดขึ้นในขณะที่ทำปัญหาพิเศษ โดยให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ต่อผู้จัดทำ และการทำปัญหาพิเศษให้ลุล่วงไปด้วยดี ผู้จัดทำปัญหาพิเศษขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณฝ่ายสารสนเทศของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ที่ให้ความช่วยเหลือในการ ยืมอุปกรณ์ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ รวมถึงคำแนะนำในการใช้อุปกรณ์ต่างๆ

ขอขอบคุณ นายวรพันธ์ จันทรมณฑล ที่ช่วยแนะนำและช่วยคิดในการทำปัญหาพิเศษ ครั้งนี้รวมถึงเพื่อนๆ นักศึกษาสาขาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ ห้อง 1 ที่คอยให้กำลังใจ และช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษเรื่องนี้

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา น้องสาว ที่ให้ความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน ตลอดระยะเวลาการทำปัญหาพิเศษ ทั้งด้านกำลังใจ กำลังใจ และด้านทุนทรัพย์

สุดท้ายขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือในทุกด้าน รวมทั้งให้กำลังใจเสมอมา

ธีรเดช วิริยะกุล

เมษายน 2545

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหา	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4
2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องข่าวโศก	8
3. วิธีการสร้างอุปกรณ์	13
3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร	13
3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา	14
3.3 เนื้อหา	18
3.4 คำบรรยายในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	21
4. การตรวจสอบอุปกรณ์และการแก้ไขอุปกรณ์	35
4.1 วิธีการตรวจสอบ	35
4.2 สรุปผลของการตรวจสอบคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	36
5. สรุปและข้อเสนอแนะ	37
5.1 สรุป	37
5.2 ปัญหาและอุปสรรค	37
5.3 ข้อเสนอแนะ	38
บรรณานุกรม	40
ภาคผนวก	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงคุณค่าทางอาหารของผลพลอยได้จากเมล็ดข้าวโพด.....	9
2	แสดงการสรุปผลการตรวจสอบทางด้านคุณภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยมีผู้ทำการประเมิน 3 ท่าน.....	36



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

การเรียนการสอนในปัจจุบันนี้ การถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียน ผู้สอนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องสื่อความหมายของวิชาให้กับผู้เรียน สื่อการสอนเป็นสิ่งที่จำเป็นมากพอที่จะทำให้ผู้เรียนได้รู้ ได้เห็น ได้เข้าใจในสิ่งที่ผู้สอนต้องการถ่ายทอด จากสิ่งที่เป็นนามธรรมให้กลายเป็นรูปธรรม จากสิ่งที่ยากกลายเป็นสิ่งที่ย่าง จากสิ่งที่ไกลกลายเป็นใกล้ ฯลฯ ทำให้การเรียนการสอนแต่ละเนื้อหาสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ (นิพนธ์ สุขปรัดดี, 2521 : 24)

ปัจจุบันการดำเนินชีวิตของคนเรามีความเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ เครื่องมือที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูงมากมายหลายอย่างไม่ว่าจะเป็นเครื่องใช้ภายในบ้าน อุปกรณ์ที่ใช้ในวงการธุรกิจ อุปกรณ์การสื่อสารโทรคมนาคม ตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในวงการการศึกษาด้วยเช่นกัน อุปกรณ์ที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูงอย่างหนึ่งที่นับว่ามีบทบาทสำคัญยิ่งในชีวิตประจำวันของคนเราได้แก่ “คอมพิวเตอร์” ซึ่งวงการการศึกษาก็เช่นกันได้นำเอาไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้ทั้งด้านการบริหาร การจัดการเรียนการสอน และใช้ในการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องที่ต้องการสอน โดยการสร้างโปรแกรมบทเรียนแบบต่างๆ เพื่อการเรียนการสอนขึ้นทำให้ผู้เรียนสามารถใช้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี (กิดานันท์ มลิทอง, 2540 : 217)

วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีคุณภาพดี หมายถึงวัตถุดิบนั้นมีคุณค่าทางอาหารสูงทั้งในด้านส่วนประกอบทางเคมี และการนำโภชนะไปใช้ประโยชน์ได้ในตัวสัตว์ วัตถุดิบที่มีคุณค่าทางอาหารต่ำอาจเนื่องมาจากการปลอมปน หรือปนเปื้อนวัสดุที่ไม่มีหรือมีคุณค่าทางอาหารต่ำ อาจหมายถึงวัตถุดิบที่มีส่วนประกอบทางเคมีตามมาตรฐานแต่อาจมีปัจจัยที่มีผลเสียต่อการใช้ประโยชน์ของโภชนะ เช่น สารยับยั้งการเจริญเติบโต หรือสารพิษ เป็นต้น ดังนั้นการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบที่จะนำมาประกอบสูตรอาหารควรมีการตรวจสอบคุณภาพในเรื่องต่างๆ ดังนี้

1. ปริมาณโภชนะที่เป็นส่วนประกอบอยู่ในวัตถุดิบ
2. ชนิดและปริมาณของสารพิษหรือสารยับยั้งการเจริญเติบโต
3. การปลอมปนด้วยสิ่งที่ไม่มีความคุณค่าทางอาหารหรือโภชนะหรือสิ่งที่ไม่สามารถให้ประโยชน์ได้หรือใช้ประโยชน์ไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การเสื่อมคุณภาพของวัตถุดิบ

5. กรรมวิธีในการผลิตวัตถุดิบ มีอิทธิพลต่อคุณภาพของวัตถุดิบอาหารสัตว์

วัตถุดิบอาหารสัตว์มักมีการปลอมปนหรือมีการนำวัตถุดิบที่ไม่ดีมาจำหน่ายให้แก่เกษตรกรนั้นส่วนใหญ่จะเป็นวัตถุดิบจำพวกที่ให้โปรตีนแก่สัตว์เพราะมีราคาแพงแต่วัตถุดิบ ที่เป็นแหล่งพลังงานซึ่งมีราคาถูกกว่าแต่ใช้ในปริมาณมากในสูตรอาหารสัตว์ก็อาจมีการปลอมปนด้วยจึง เห็นว่าน่าจะจะได้เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบวัตถุดิบพวกนี้

ข้าวโพดถือว่าเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในสูตรอาหารสัตว์กระเพาะเดี่ยวโดยเฉพาะไก่ เนื้อ ไก่ไข่ เพราะเป็นแหล่งพลังงานและให้สารสี ดังนั้นจึงควรมีการเผยแพร่วิธีการตรวจสอบคุณภาพของข้าวโพด ด้วยเหตุที่กล่าวมาแล้วจึงทำให้ผู้จัดทำได้เลือกทำสื่อประกอบการเรียนการสอนเรื่อง "การตรวจสอบคุณภาพข้าวโพด" สื่อที่เหมาะสมน่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI: Computer-Assisted Instruction on Quality Control of Corn) เพราะเป็นสื่อที่ทันสมัย ซึ่งจะกล่าวถึงลักษณะส่วนประกอบของเมล็ดข้าวโพด คุณภาพของข้าวโพด การปลอมปนและการตรวจสอบการปลอมปนของข้าวโพด และผู้เรียนสามารถนำกลับไปศึกษาต่อที่บ้านได้ ผู้จัดทำได้จัดทำเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในวิชาเทคโนโลยีการผลิตอาหารสัตว์เป็นการค้า(03621213) ระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต(ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อผลิตสื่อการสอนในรูปของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง "การตรวจสอบคุณภาพข้าวโพด" ประกอบการเรียนการสอนในวิชาเทคโนโลยีการผลิตอาหารสัตว์เป็นการค้า (03621213) ระดับปริญญาตรีหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต(ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์

2. เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลสำหรับผู้สนใจจะศึกษาค้นคว้าที่เกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพข้าวโพด

1.3 ขอบเขตของปัญหา

การสร้างสื่อการสอนประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) เรื่อง "การตรวจสอบคุณภาพข้าวโพด" เพื่อใช้ในการสอนวิชาในวิชาเทคโนโลยีการผลิตอาหารสัตว์เป็นการค้า(03621213) ระดับปริญญาตรีหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต(ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ เพื่อที่จะแสดงให้เห็นถึงเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ลักษณะทั่วไปของข้าวโพด
2. คุณภาพของข้าวโพด
3. การปลอมปนและการตรวจสอบการปลอมปน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้จัดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง "การตรวจสอบคุณภาพข้าวโพด"
2. เพื่อเผยแพร่ให้กับผู้เรียนที่สนใจ
3. เพื่อแนวทางในการสร้างชุดอุปกรณ์การเรียนการสอนในหัวข้ออื่นๆ ต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องการผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1.1 ความหมายของสื่อการเรียนการสอน

วารินทร์ รัตมีพรหม(2523 : 4) ได้ให้ความหมายของสื่อว่า "สื่อ" (Medium หรือ Media) มาจากภาษาลาตินว่า "Between" ซึ่งแปลว่า "ระหว่าง" คำว่าสื่อจึงหมายถึง สิ่งที่เป็นพาหนะนำข้อมูลจากแหล่งหนึ่งไปสู่ผู้รับในแง่ของสื่อการส่งข้อความถึงกัน (Media of Communication) ที่ใช้กันอยู่คือ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ วิทยุ เครื่องเสียง ภาพวิศดุฉายและสิ่งพิมพ์

วาสนา ชาวหา(2522:20) กล่าวว่าสื่อการเรียนการสอน หมายถึงสิ่งใดก็ตามที่เป็นตัวกลางนำเอาความรู้ไปสู่ผู้เรียนและทำให้การเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้เป็นอย่างดี

ณรงค์ สมพงษ์(2535 : 42) ได้ให้ความหมายของ สื่อการเรียนการสอนไว้ดังนี้ สื่อการเรียนการสอน(instructional media) เป็นสิ่งที่มุ่งเน้นนำไปใช้ทางด้านการเรียนการสอน ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เช่น การใช้สไลด์และภาพยนตร์ ประกอบการสอนการใช้ตำราเรียน บทเรียนโปรแกรมสำเร็จรูป รายการวิทยุโรงเรียน เป็นต้น

สุรชัย สิกขาบัณฑิต(2527 : 15) กล่าวว่าสื่อคือตัวกลางหรือช่องทางที่จะนำสารหรือเรื่องราวไป ซึ่งอาจจะส่งโดยใช้ภาษาพูด ภาษาเขียนหรือภาษาใบ้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ(2526 : 28) ได้กล่าวถึงความหมายของสื่อการสอนไว้ว่า สื่อการสอนหมายถึงสิ่งที่ช่วยในการเรียนการสอนนั้นให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ดังนั้นสามารถสรุปคำว่า"สื่อการเรียนการสอน" คือ ตัวกลางในการนำและถ่ายทอดข้อมูลความรู้ต่างๆ จากผู้สอนไปยังผู้เรียน เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนประสบความสำเร็จ ซึ่งปัจจุบันมีสื่อการเรียนการสอนมากมายหลายชนิด เช่น สไลด์ประกอบเสียง แผ่นใสและคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI ก็คือสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 คอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์การเรียนการสอน

คอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์การเรียนการสอนเป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการเสนอเนื้อหา (Presentation) การสร้างสื่อการสอนและการสร้างฐานข้อมูลต่างๆ สำหรับการสอนแบบบรรยายได้อย่างมาก เนื่องจากการที่ผู้เรียนมีโอกาสที่จะได้สัมผัสกับสื่อต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพหรือเสียง โดยเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ข้อความแต่เพียงอย่างเดียว การนำเสนอในลักษณะนี้จึงมีข้อได้เปรียบมาก นอกจากนี้ การนำเสนอเนื้อหาโดยใช้คอมพิวเตอร์ยังช่วยเพิ่มบรรยากาศการเรียนรู้ให้ดีขึ้นด้วย อย่างไรก็ตาม

การสร้างสื่อการเรียนการสอนและช่วยงานการพิมพ์โดยใช้คอมพิวเตอร์จะช่วยทุ่นแรงผู้สอนได้มากทั้งนี้เพราะ การแก้ไขเปลี่ยนแปลงต่างๆ บนคอมพิวเตอร์สามารถทำได้ง่าย ทำให้ผู้สอนสามารถปรับเนื้อหาและข้อมูลต่างๆ ให้ทันสมัยได้สะดวก รวดเร็ว นอกจากนี้ความก้าวหน้าของซอฟต์แวร์ในปัจจุบัน ซึ่งได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว การใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างฐานข้อมูลต่างๆ ก็เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา การสร้างฐานข้อมูลบนคอมพิวเตอร์นี้ก็เพื่อนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในงานต่างๆ เช่น การทำบรรณานุกรม การทำพจนานุกรม ฯลฯ

2.1.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ในวงการการศึกษา

กิดานันท์ มลิทอง(2540 : 225) กล่าวว่า วงการศึกษาได้เริ่มมีการใช้คอมพิวเตอร์กันอย่างแพร่หลายเมื่อมีการประดิษฐ์เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ขึ้นมาใช้งาน เนื่องจากเป็นเครื่องที่มีขนาดเล็กและราคาไม่สูงเกินไปสำหรับสถานศึกษาต่างๆ จะซื้อมาใช้ได้ การนำคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นนวัตกรรมอย่างหนึ่งมาใช้ในวงการศึกษานั้นสามารถใช้ได้ทั้งในด้านการบริหารและด้านการเรียนการสอนที่เรียกว่า "การสอนใช้คอมพิวเตอร์พื้นฐาน" (Computer-Based Instruction : CBI) คือการใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการสอนเพื่อให้มีการติดต่อระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรมบทเรียน การสอนใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทได้แก่ การสอนใช้คอมพิวเตอร์จัดการสอน(CMI) และ การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน(Computer-Assisted Instruction : CAI)

อรพรรณ พรสีมา(2530 : 75) กล่าวว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางการสอนแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน(Computer-Assisted Instruction: CAI) และคอมพิวเตอร์จัดการสอน(Computer-Managed Instruction : CMI) ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนจะได้สัมผัสโดยตรงกับคอมพิวเตอร์ซึ่งรวบรวมอุปกรณ์การสอนควบคุมให้การเรียนการสอนดำเนินไปตามลำดับขั้นตอน ส่วนในคอมพิวเตอร์จัดการสอน คอมพิวเตอร์จะช่วยครูในการดำเนินการสอนตลอดจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ขึ้นตามการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้คำแนะนำเกี่ยวกับขั้นตอนในการสอน นักเรียนจะไม่ได้สัมผัสโดยตรงกับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์นั้นก็คือบทเรียนจะไม่ถูกนำไปบรรจุไว้ในคอมพิวเตอร์ อย่างไรก็ตามคอมพิวเตอร์จะมีข้อมูลทั้งที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียนเอง รายชื่ออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการสอนและการดำเนินการสอน นอกจากนั้นคอมพิวเตอร์ก็จะช่วยวินิจฉัยความต้องการด้านการเรียนของนักเรียนและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับขั้นตอนในการเรียนของนักเรียนแต่ละคนได้ด้วย

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่ง ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทดังที่ได้กล่าวมาแล้ว คือการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์พื้นฐาน และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งทางผู้จัดทำเน้นทางคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน โดยผู้จัดทำรวบรวมมาไว้ดังต่อไปนี้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน(Computer-Assisted Instruction: CAI) คือการใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนรายบุคคลโดยใช้โปรแกรมที่ดำเนินการสอนภายใต้ การควบคุมของคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าตามอัตราของตนเองเป็นการสอนที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน นิยมใช้ตัวย่อเป็น CAI (Spencer, 1980 : 33 อ้างโดย บุญชม ศรีสะอาด, 2537 : 123)

กิดานันท์ มลิทอง(2540 : 227) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการเรียนการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนจะทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ

ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง(2542 : 7) กล่าวว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียงเพื่อการถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอเนื้อหาที่ละเอียด จอภาพโดยเนื้อหาความรู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะได้รับการถ่ายทอดในลักษณะที่แตกต่างกันออกไปทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติและโครงสร้างของเนื้อหา

ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณลักษณะเฉพาะตัวที่เด่นๆ หลายประการ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อดีดังนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตน ผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้เร็วก็ไม่ต้องรอคนอื่นด้วยความเบื่อหน่าย ไร้ความวิตกกังวล ส่วนผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้ช้าก็ไม่ประสบกับปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน ไม่วิตกต่อความรู้สึกของคนอื่นๆ จึงมีความสบายใจในการเรียน
2. ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามที่ตนต้องการ ไม่จำเป็นต้องกำหนดเวลาตายตัว
3. ในบทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนที่มีความเหมาะสมกับความต้องการและ/หรือสอดคล้องกับระดับความสามารถของตน คอมพิวเตอร์จะจดจำคำตอบของผู้เรียนให้คะแนนคำตอบ แล้วจัดให้ได้เรียนบทเรียนบทนั้น
4. ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับ(Feedback) ทันทีเป็นการย้ำความเข้าใจและการเรียนรู้
5. สามารถใช้เทคนิคที่ดึงดูดความสนใจได้หลาย ๆ เทคนิคอย่างมีประสิทธิภาพไม่ว่าจะใช้เทคนิคเดียวหรือหลายเทคนิคร่วมกัน เช่น การแสดงด้วยเส้นกราฟ(Graphics) ดนตรี การใช้ภาพเคลื่อนไหว การใช้เสียงและการพูดตอบโต้กับผู้เรียน เป็นต้น
6. สามารถกระทำกิจกรรมที่ซับซ้อน จำลองสถานการณ์ ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทดลองกับข้อมูลหลายชนิด หลายแบบ แก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ คำนวณได้อย่างแม่นยำ จึงช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวางและลุ่มลึก
7. เหมาะสำหรับการสอนทักษะที่เป็นงานเสี่ยงอันตรายในระยะต้นๆ ของการฝึกทักษะนั้น เช่น การควบคุมการจราจร การขับเครื่องบิน เป็นต้น
8. เหมาะสมที่สุดสำหรับการเรียนรู้ที่ต้องการสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตจริง เช่น สภาวะไร้น้ำหนักความเฉื่อย เหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ ซึ่งสามารถใช้การจำลองสถานการณ์
9. คอมพิวเตอร์เสนอบทเรียนโดยปราศจากอารมณ์ ไม่มีความเหน็ดเหนื่อย ไม่แสดงอาการเบื่อหน่าย

ปัญหาในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้นมักจะทำให้เกิดปัญหาหลายประการ เช่น ปัญหาการติดต่อสื่อสารกับคนอื่น ๆ การใช้คอมพิวเตอร์สอนเกี่ยวกับจริยธรรมจะไม่ได้ผล เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเป็นวิธีการหนึ่งของการสอนซึ่งไม่ได้มุ่งนำมาใช้แทนครูทั้งหมด เช่นเดียวกับถึงแม้ว่าจะมีตำราเรียนที่ดีเยี่ยม แต่ก็ยังจำเป็นต้องใช้ครูสอนอยู่ในปัจจุบัน

2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องข้าวโพด

สายัณต์ ทัดศรี(2540 : 92-93) กล่าวว่า ข้าวโพดเป็นพืชพื้นเมืองของอเมริกา ปัจจุบันแพร่กระจายไปทั่วโลก ในพืชสกุลนี้มีเพียงชนิดเดียวที่ใช้ปลูกเพื่อเก็บเมล็ด และใช้ส่วนของลำต้นเป็นอาหารของพวกโค กระบือ ได้แก่ *Zea mays* ซึ่งมีอยู่หลายสายพันธุ์ในประเทศไทย

ข้าวโพด (*Zea mays*)

1. รูปพรรณสัณฐาน

ข้าวโพดเป็นพืชฤดูเดียวตัดใช้ประโยชน์ได้เพียงครั้งเดียวต้นที่ถูกตัดจะไม่งอกขึ้นมาใหม่ ลำต้นตั้งตรง ใบยาวเรียว

2. แหล่งที่ปลูก

พบได้ทั่วไปในทุกภาคของประเทศ เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกเพื่อขายเมล็ด และบางฟาร์มปลูกเพื่อเป็นข้าวโพดฝักอ่อน ในส่วนของการตัดสดและทำหญ้าหมักมีเฉพาะในฟาร์มที่เลี้ยงโคนมบางฟาร์มเท่านั้น

3. การปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม

ข้าวโพดปรับตัวได้ดีในบริเวณที่มีอุณหภูมิ ระหว่าง 20-30 องศาเซลเซียส โดยฝนตกเฉลี่ย 2,500 มิลลิเมตร ชอบดินที่มีการระบายน้ำดี น้ำไม่ท่วมขัง หน้าดินควรลึกพอเหมาะกับรากข้าวโพด และมีความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดินควรเป็นดินร่วนถึงร่วนเหนียว มี pH 6.0-7.0 อย่างไรก็ตามดินที่ค่อนข้างเป็นกรด pH 5 หรือด่างเล็กน้อย pH 8 ก็สามารถขึ้นได้ ถ้าหากมีการให้อาหารเสริมอย่างพอเพียง

4. ผลผลิตและคุณค่าทางอาหาร

ข้าวโพดใช้ประโยชน์ได้ทั้งเมล็ด และส่วนของลำต้น โดยการตัดสดให้สัตว์กิน หรือนำมาหมัก ในส่วนของผลผลิตเมล็ดจะได้ผลผลิตระหว่าง 400-700 กิโลกรัมต่อไร่ขึ้นอยู่กับ การดูแลรักษา ในส่วนของการตัดสดเพื่อทำเป็นหญ้าหมัก มักตัดในช่วงที่เมล็ดกำลังเป็นน้ำนมโดยให้ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตระหว่าง 6-8 ต้นต่อไร่ เนื่องจากปัจจุบันมีการปลูกข้าวโพดเพื่อทำข้าวโพดฝักอ่อน ส่วนที่เหลือจึงนำมาเป็นอาหารสัตว์ โดยมีคุณค่าทางอาหาร ดังตารางที่ 2 ซึ่งจะเห็นได้ว่าในทุกส่วนของข้าวโพดสามารถนำมาเลี้ยงสัตว์ได้ เกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดเพื่อเก็บเมล็ด ก็สามารถตัดยอดข้าวโพดได้โดยไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตของเมล็ด

ตารางที่ 1 แสดงคุณค่าทางอาหารของผลพลอยได้จากเมล็ดข้าวโพด

ชนิดของพืช	เปอร์เซ็นต์ (%)							Me (cal/Kg)
	Dry matter	Protein	Crude fiber	Ether Extract	Linoleic acid	Calcium	Total phosphorus	
Grain	89	8.5	2.2	3.8	2.20	0.02	0.28	3,350

ที่มา : NRC, 1994

5. ความคงทนต่อการตัดและการแทะเล็ม

ข้าวโพดที่ปลูกสามารถปล่อยให้สัตว์เข้าแทะเล็มได้ แต่การตัดหรือปล่อยให้สัตว์เข้าแทะเล็มสามารถทำได้เพียงครั้งเดียว ซึ่งตรงกันข้ามกับข้าวฟ่าง อย่างไรก็ตามโคเคยชินกับการกินข้าวโพดมาก่อน จะต้องระมัดระวังเพราะอาจทำให้สัตว์ตายได้จากการเป็นกรดในกระเพาะมากเกินไป

เมล็ดข้าวโพด

สุกัญญา จัตตุพรพงษ์ (2539 : 45-46) กล่าวว่าข้าวโพดที่ใช้เลี้ยงสัตว์ส่วนมากเป็นข้าวโพดเมล็ดสีเหลือง เพราะมีสารแคโรทีน (วิตามิน เอ) มากกว่าข้าวโพดสีขาว มีโปรตีนประมาณ 8-9 เปอร์เซ็นต์ กรดอะมิโนไลซีน ทริฟโตเฟนและเมทไทโอนีนต่ำ ส่วนโปรตีนนั้นอาจผันแปรไปอีก ขึ้นอยู่กับพันธุ์ ขนาดของเมล็ด ความชื้นและสิ่งปะปนอื่นๆ ดังนั้นชื่อข้าวโพดที่มีเมล็ดใหญ่ สม่่าเสมอและชื่อที่มีความชื้น 13-14 เปอร์เซ็นต์ มิฉะนั้นจะไม่สามารถเก็บไว้ได้ เพราะมีเชื้อราขึ้น แต่ถ้าจำเป็นต้องซื้อในระดับความชื้นที่สูงกว่านี้จะต้องลดความชื้นลงโดยการตากหรืออบให้แห้ง ก่อนเก็บ และในการซื้อก็ควรตรวจราคาหรือหักน้ำหนักออกตามความเหมาะสม ส่วนข้าวโพดพันธุ์โอเปค-2 เป็นข้าวโพดพันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงให้มีกรดอะมิโนไลซีนสูงกว่าข้าวโพดธรรมดา คือ มีไลซีนสูงถึง 0.35-0.55 เปอร์เซ็นต์ (ข้าวโพดปกติมีประมาณ 0.2 เปอร์เซ็นต์) รวมทั้งมีกรดอะมิโนเมทไทโอนีน ทริฟโตเฟนและไขมันสูงขึ้นด้วย แต่ยังไม่จำหน่ายในท้องตลาดทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสาวนิต คุประเสริฐ (2527 : 84) กล่าวว่า เมล็ดข้าวโพดที่ใช้เลี้ยงสัตว์เป็นเมล็ดชนิด หัวนุ่มใช้เลี้ยงสัตว์ในสภาพของข้าวโพดป่นหรือบด ในการบดไม่ควรบดให้ละเอียดเกินไปเพราะ สัตว์ไม่ชอบกิน ข้าวโพดที่บดใช้ผสมอาหารได้ถึง 70-80 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่เป็นอันตราย เมล็ด ข้าวโพดเหลืองจะมีสารคาร์ทีนและสารคาร์ทีนน้อยดีในปริมาณสูงกว่าเมล็ดสีขาว เมื่อใช้เมล็ด ข้าวโพดสีเหลืองบดผสมในอาหารไก่ จะทำให้ไข่แดงแข็งและปากของไก่เป็นสีเหลือง เมล็ดข้าว โพดมีวิตามินบี 2 ในอาซีน โคลิซิน กรดแพนโทเทนิค ธาตุแคลเซียม ฟอสฟอรัส โซเดียมและ คลอไรด์ต่ำ นอกจากนี้ยังมีกรดอะมิโนไลซีน และทริโพนีนต่ำหรือแทบจะไม่มีเลย เมล็ดข้าว โพดที่มีความชื้นสูงอาจมีเชื้อราพวกแอสเปอร์จิลลัสฟลาวัสซึ่งผลิตสารพิษอะฟลาทอกซิน ทำให้ เกิดอันตรายต่อสัตว์ได้

การใช้ข้าวโพดเป็นอาหารสัตว์

ศรีสกุล วรจันทรา (2528 : 94) กล่าวว่า ในการเลี้ยงสัตว์ มักนิยมใช้ข้าวโพดเป็นส่วน ผสมของอาหารสัตว์เกือบทุกชนิด โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารสัตว์ ถึงอย่างไรก็ ตามผู้เลี้ยงรายย่อยต่างๆ ไปส่วนมากไม่ค่อยนิยมใช้เนื่องจาก

1. ข้าวโพดป่นไม่อาจหาซื้อได้จากตลาดต่างๆ ไป และต้องลงทุนเรื่องเครื่องบด
2. ผลผลิตข้าวโพด ร้อยละ 70 เปอร์เซ็นต์ส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ จึงเป็นสาเหตุ หนึ่งที่ทำให้ข้าวโพดในประเทศราคาแพง และมีปริมาณไม่เพียงพอ
3. ผู้เลี้ยงสัตว์แต่เดิมคุ้นเคยต่อการใช้รำละเอียด และปลายข้าวมากกว่า เพราะไม่ต้อง เสริมวิตามินมาก เนื่องจากรำละเอียดมีวิตามิน B₁ อยู่ในปริมาณมาก เมื่อใช้ข้าวโพดแทนรำ กลับให้ผลผลิตตกต่ำ เลยเชื่อว่าข้าวโพดไม่ดี แต่ถ้าปรับวิตามิน B₁ ให้สูงขึ้นจะไม่มีปัญหา ข้าว โพดยังมีกรดอะมิโน ไลซีนและทริโพนีนต่ำกว่า และยังมีปัญหาเรื่องรา ยาฆ่าแมลง ซึ่งทำให้ สัตว์เจ็บโตช้า ผสมไม่ติดและการฟักออกต่ำ แต่ถ้าพิจารณาข้าวโพดที่มีคุณภาพสมบูรณ์ เมื่อใช้ ผสมในอาหาร

ศรีสกุล วรจันทรา (2528 : 95-96) กล่าวว่า การใช้ข้าวโพดในอาหารสัตว์ มีข้อควร คำนึงต่อไปนี้ คือ

สัตว์ปีก

1. การใช้ผสมอาหาร ควรบดให้กิน และควรบดให้กินใหม่ๆ เสมอ เพราะไขมันเหม็นหืน ง่าย เนื่องจากมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวอยู่มาก ทำให้เสียรสชาติ ไก่จะไม่ชอบกิน นอกจากนี้การบด ทิ้งไว้นาน ๆ ก่อนจะนำไปให้สัตว์กิน มีผลให้เกิดราขึ้นมากกว่า ซึ่งทำให้เกิดสารพิษพวก
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อะฟลาทอกซิน ได้ นอกจากนี้การซื้อข้าวโพดเป็นเมล็ด สามารถตรวจสอบคุณภาพได้ดีกว่าซื้อที่บดแล้ว

2. สามารถใช้ข้าวโพดแทนรำละเอียด ในอาหารไก่กระทง ลูกไก่และไข่ไก่ แต่จำเป็นต้องปรับปรุงระดับโปรตีนในอาหาร เพราะมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนน้อยกว่ารำละเอียด และควรเสริมวิตามินบางตัวให้มากขึ้น คือ วิตามิน B , niacin , choline , pantothenic acid และควรเสริมวิตามิน อี ด้วย เพราะข้าวโพดมีจำนวนไม่มากและเพื่อป้องกันการหีนด้วย สำหรับการปรับระดับโปรตีนควรใช้แหล่งโปรตีนจากสัตว์ให้มากขึ้น เช่น ปลาป่น หรือเสริมกรดอะมิโนที่ขาด 2 ตัวคือไลซีน และ เมทไธโอนีน นอกจากนี้การใช้ข้าวโพดในสูตรอาหารสัตว์ไม่มากกว่าหนึ่งในสี่ส่วนของคาร์โบไฮเดรต ก็จะไม่จำเป็นต้องปรับระดับโปรตีนและวิตามินเลย

3. การใช้ข้าวโพดในอาหารไก่พ่อแม่พันธุ์ ควรระวังเรื่องน้ำหนักตัว จำเป็นต้องจำกัดอาหารให้ถูกต้อง เพื่อรักษาน้ำหนักตัว

4. ข้าวโพดที่นำมาใช้ ควรมีคุณภาพดี ไม่มียาฆ่าแมลงปน หรือไม่มีการปลอมปน

สุกร

1. ในสุกรเล็ก ควรระมัดระวังข้าวโพดที่มียาฆ่าแมลง เช่น DDT จะทำให้ลูกสุกรเล็กซีดเหลือง เป็นซีกลาก ตับสุกรมีจุดขาวเต็มไปหมด

2. ในการบดข้าวโพด ควรระมัดระวังเพราะส่วนที่เป็นแป้งแข็ง ซึ่งอยู่รอบนอกของเมล็ดมักบดไม่ค่อยออก จะมีขนาดใหญ่ สุกรกินแล้วย่อยได้ไม่หมด จะถ่ายออกมาเป็นเม็ด เป็นการสูญเสีย ในสุกรเล็กควรบด 2 ครั้ง การสังเกตว่าควรจะบดขนาดไหนจะพอเหมาะ

โค

1. โคน้ำ และโคนม มักใช้ในรูปบด อย่างไรก็ตามก็ตีโคระยะขุน สามารถใช้ทั้งเปลือกที่แห้งแล้วได้ดีเท่ากับข้าวโพดที่บด

2. ถึงแม้ข้าวโพดจะเป็นอาหารชั้นที่มีเยื่อใยน้อย แต่ในทางปฏิบัติ สามารถใช้ทั้งเปลือกด้วยได้ดี ในโคนมมักนิยมใช้กับธัญพืช เพราะข้าวโพดมีพลังงานสูง และมีน้ำหนักมาก

ปัญหาในการใช้ข้าวโพด

1. ข้าวโพดในประเทศเมื่อเก็บเกี่ยวมักมีความชื้นสูง อาจสูงถึง 20-25 เปอร์เซ็นต์ ก่อนที่จะส่งมาขายมักตากแดด 2-3 แดด จะเหลือความชื้น 17-18 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาเก็บจะเกิดความร้อน เชื้อราเจริญได้ง่าย ควรนำไปตากแห้งให้เหลือความชื้นแค่ 13-14 เปอร์เซ็นต์ จึงจะสามารถเก็บได้นาน และไม่เป็นรา
2. ปัญหาเรื่องยาฆ่าแมลง โดยเฉพาะ DDT มีพิษร้ายแรง ถ้ามี DDT ตกค้างอยู่ 1,000 – 1,500 ppm จะมีผลให้การเจริญเติบโตช้า การเป็นหน่อมเป็นสาวช้า การให้ไข่หรือไข่ไม่ไข่เลยถึงจะมีการเจริญเติบโตปกติ การไข่และเปอร์เซ็นต์ไข่ต่ำ และทำให้ไข่เชื้อตายในช่วงแรก
3. สารพิษอะฟลาทอกซิน ซึ่งเกิดจากเชื้อราแอสเพอร์จิลลัส ฟลาวัส ซึ่งมักเกิดกับข้าวโพดที่มีความชื้นสูง
4. ยาฆ่าแมลงหรือยาป้องกันเชื้อรา ซึ่งมักใช้รมข้าวโพดที่เก็บไว้ในโรงเก็บหรือไซโล และส่วนใหญ่เมื่อนำมาขายนั้นยาที่ใช้กับข้าวโพดยังระเหยออกไปไม่หมดจึงอาจเกิดอันตรายต่อสัตว์ได้
5. การซื้อข้าวโพดที่บดมาแล้วมักมีคุณภาพไม่ดีเท่าที่ซื้อข้าวโพดเมล็ดมาบดใช้เอง เนื่องจากข้าวโพดนั้นมักมีขนาดเล็ก มีเมล็ดที่ขึ้นรา เมล็ดแตกเสียหรือไม่สมบูรณ์มาก นอกจากนี้ยังอาจมีสิ่งข้าวโพดปนมาด้วย อย่างไรก็ตามการบดข้าวโพดเลี้ยงสุกรจะเป็นต้องบดให้ละเอียด (ใช้ตะแกรงขนาด 1 หนุ) มิฉะนั้นสุกรจะย่อยไม่หมด ทำให้ประสิทธิภาพในการใช้อาหารลดลงและทำให้ลูกสุกรท้องเสียด้วย

บทที่ 3

วิธีการสร้างอุปกรณ์

3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

ในการทำปัญหาพิเศษเรื่อง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพข้าวโพด เพื่อให้ประกอบการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีการผลิตอาหารสัตว์เป็นการค้า(03621213) จำนวน 3 หน่วยกิต ใช้เวลาเรียนในภาคฤดูร้อน 3 คาบต่อสัปดาห์ ในหลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมบัณฑิต(ค.อ.บ.) สาขาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงสร้างหลักสูตร

- ก. พื้นฐานการศึกษาที่ผ่านมาต่อหลักสูตร
เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรชั้นสูง หรือเทียบเท่าในสาขาวิชาวิชา อุตสาหกรรม สาขาวิชาเกษตรกรรม หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง
- ข. ระบบการศึกษา
-จัดระบบการศึกษาแบบทวิภาคี โดยแบ่งระยะเวลาการศึกษาแต่ละปีออกเป็น 2 ภาค แต่ละภาคการศึกษาใช้เวลาเรียนไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ และอาจเปิดสอน ภาคฤดูร้อน โดยใช้ระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ โดยจัดเวลาสอนครบตาม หน่วยกิต
-การคิดหน่วยกิต
รายวิชาภาคฤดูร้อน ใช้เวลาบรรยาย 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตลอดหนึ่งภาคการศึกษา ปกติมีค่าเท่ากับ 3 หน่วยกิต
- ค. ระยะเวลาการศึกษา
ระยะเวลาการศึกษาตามหลักสูตร ใช้เวลาการศึกษาอย่างน้อยไม่ต่ำกว่ากว่า 4 ภาค การศึกษาสำหรับการเรียนเต็มเวลา และอย่างมากไม่เกิน 6 ภาคการศึกษา สำหรับการเรียนไม่เต็มเวลา
- ง. จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 79 หน่วยกิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ. โครงสร้างหลักสูตร	
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	12 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา/สังคมศาสตร์/มนุษยศาสตร์	4 หน่วยกิต
บังคับเรียน	2 หน่วยกิต
เลือกเรียน	2 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาคณิตและวิทยาศาสตร์	8 หน่วยกิต
บังคับเรียน	8 หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	64 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาชีพครูทั่วไป	18 หน่วยกิต
บังคับเรียน	14 หน่วยกิต
เลือกเรียน	4 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาครุศาสตร์เกษตร	22 หน่วยกิต
บังคับเรียน	22 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์	24 หน่วยกิต
บังคับเรียน	12 หน่วยกิต
เลือกเรียน	12 หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต

3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

วิชาเทคโนโลยีการผลิตอาหารสัตว์เป็นการค้า(03621213) อยู่ในกลุ่มวิชาเลือกสาขาเทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตสัตว์ระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) มีจำนวน 3 หน่วยกิต ใช้เวลาเรียนในภาคทฤษฎี 3 คาบต่อสัปดาห์ โดยมีคำอธิบายและจุดประสงค์ทั่วไปดังนี้

คำอธิบายรายวิชา

อุตสาหกรรมการผลิตอาหารสัตว์ภายในประเทศเปรียบเทียบกับต่างประเทศ การบริหารโรงงานอาหารสัตว์และการจำหน่าย การตรวจสอบ และการควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบก่อนเข้าโรงงาน การควบคุมอาหารสัตว์ก่อนและหลังจำหน่าย การคำนวณสูตรอาหารสัตว์และการคิดต้นทุนการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ทั่วไป

- เพื่อให้ทราบขอบเขตการผลิตอาหารสัตว์ในระบบอุตสาหกรรม
- เพื่อให้เข้าใจการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบอาหารสัตว์ได้
- เพื่อให้ทราบวิธีการคำนวณสูตรอาหารและราคา

รายการสอนทฤษฎี

บทที่	จำนวนคาบ
1.อาหารสัตว์และการใช้ประโยชน์ได้ของอาหารสัตว์	2
<ul style="list-style-type: none"> - ความสำคัญของอาหารสัตว์ - โภชนะอาหารแต่ละชนิด - ประโยชน์ของโภชนะแต่ละชนิด 	
2.วัตถุดิบอาหารสัตว์	4
<ul style="list-style-type: none"> - ประเภทของวัตถุดิบอาหารสัตว์ - ความแตกต่างของวัตถุดิบของอาหารสัตว์แต่ละประเภท - หน้าที่และความสำคัญของวัตถุดิบอาหารสัตว์ 	
3.การตรวจสอบและควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ด้วยกล้องจุลทรรศน์	4
<ul style="list-style-type: none"> - ปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงในการซื้อวัตถุดิบอาหารสัตว์ - วิธีการเก็บตัวอย่างวัตถุดิบอาหารสัตว์เพื่อนำไปตรวจสอบคุณภาพ - ความแตกต่างทางกายภาพของวัตถุดิบแต่ละตัวเมื่อดูจากกล้องจุลทรรศน์ - ขั้นตอนการตรวจสอบวัตถุดิบอาหารสัตว์ด้วยกล้องจุลทรรศน์ 	
4.การเก็บรักษาวัตถุดิบอาหารสัตว์	2
<ul style="list-style-type: none"> - ความสำคัญที่ต้องเก็บรักษาวัตถุดิบอาหารสัตว์ - วิธีการเก็บรักษาวัตถุดิบอาหารสัตว์ 	
5.สารพิษในอาหารสัตว์	2
<ul style="list-style-type: none"> - ชนิดของสารพิษที่พบในวัตถุดิบอาหารสัตว์ - วิธีการป้องกันและทำลายสารพิษ 	
6.ขอบเขตการเตรียมวัตถุดิบอาหารสัตว์	4
<ul style="list-style-type: none"> - ความสำคัญของหลักการถ่ายเทความร้อนและความชื้นในการเตรียมวัตถุดิบ - ความสำคัญของการบดลดขนาดวัตถุดิบ 	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการสอนทฤษฎี (ต่อ)

บทที่	จำนวนคาบ
<ul style="list-style-type: none"> - คุณสมบัติวัตุดิบ - เลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการบดวัตุดิบ - ขบวนการในการเตรียมวัตุดิบ - การเตรียมวัตุดิบด้วยขบวนการ extrusion - การเตรียมวัตุดิบด้วยขบวนการ extrusion - การเตรียมวัตุดิบด้วยขบวนการ expansion 	
7. คำนวณสูตรอาหารสัตว์	4
<ul style="list-style-type: none"> - การคำนวณสูตรอาหารสัตว์ - คำนวณราคาสูตรอาหาร 	
8. การผสมอาหารและเครื่องผสม	2
<ul style="list-style-type: none"> - ความหมายของการผสมอาหาร - ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อคุณภาพอาหารผสม - ความแปรปรวนของการผสมอาหาร - หลักการทำงานของเครื่องผสมแต่ละชนิด - วิธีการตรวจสอบมาตรฐานของเครื่องผสมอาหาร - วิธีการเตรียมตัวอย่างมาตรวจสอบ 	
9. การเตรียมวัตุดิบอาหารสัตว์เหลวในอาหารผสม	2
<ul style="list-style-type: none"> - คุณสมบัติของวัตุดิบเหลวที่เติมลงในอาหารสัตว์ - ปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงในการผสมวัตุดิบอาหารสัตว์เหลว - หลักการในการเติมไขมันลงในอาหารสัตว์ 	
10. การอัดเม็ด	2
<ul style="list-style-type: none"> - ความหมายของการอัดเม็ด - ประโยชน์ของการอัดเม็ด - หลักการในการอัดเม็ด - วิธีการอัดเม็ด 	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการสอนทฤษฎี (ต่อ)

บทที่	จำนวนคาบ
11.ความปลอดภัยในโรงงานอาหารสัตว์	2
- ข้อควรระวังในโรงงานอาหารสัตว์	
- วิธีการทำความสะอาดในระบบโรงงานอาหารสัตว์	
- หน้าที่ของบุคคลที่ปฏิบัติงานในโรงงานอาหารสัตว์ที่สำคัญ	
รวม	30 คาบ

รายการสอนภาคปฏิบัติ

บทปฏิบัติการที่	จำนวนคาบ
1.หลักการและขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบอาหารสัตว์	3
2.การตรวจสอบคุณภาพข้าวโพด ข้าว และผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์	6
3.การตรวจสอบคุณภาพข้าวฟ่าง มันสำปะหลัง	6
4.การตรวจสอบคุณภาพกากถั่วเหลือง กากถั่วลิสง	6
5.การตรวจสอบคุณภาพกากเมล็ดฝ้าย กากเมล็ดนุ่น กากเมล็ดทานตะวัน	3
6.การตรวจสอบคุณภาพปลาป่น ขนไก่ป่น	6
7.การตรวจสอบคุณภาพเนื้อป่น เนื้อและกระดูกป่น และเลือดป่น	3
8.การตรวจสอบคุณภาพแหล่งวัตถุดิบ แร่ธาตุ	3
9.การทดสอบเทคนิคการลอยตัว(Floating Method)	3
10.การทดสอบยูเรีย	3
11.การทดสอบความสุกดิบ	3
รวม	45 คาบ

3.3 เนื้อหา

หลักการในการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบอาหารสัตว์เพื่อให้ได้วัตถุดิบที่มีคุณภาพดี สำหรับใช้ในการผสมอาหารเลี้ยงสัตว์นั้น

3.3.1 การตรวจสอบโดยการใช้ประสาทสัมผัส

1. ดูขนาดและรูปร่าง ควรมีเมล็ดค่อนข้างใหญ่ ขนาดสม่ำเสมอ เมล็ดต้องสมบูรณ์ มีเมล็ดเสีย เมล็ดลีบ เมล็ดแตก เมล็ดที่งอก เมล็ดที่ขึ้นราหรือถูกมอดกัดกิน ปนมาน้อยที่สุด

2. ดูสีและความเป็นเงา ข้าวโพดที่ใช้เลี้ยงสัตว์โดยเฉพาะสัตว์ปีกควรมีสีเหลืองอมส้ม ซึ่งถ้าเป็นข้าวโพดใหม่ผิวเมล็ดจะสดใส แต่ถ้าเป็นข้าวโพดไซโลที่เก็บไว้นาน ๆ ผิวจะแห้งด้าน เหมือนมีฝุ่นจับไม่เป็นมันเงา

3. ใช้มือสัมผัส เพื่อประมาณค่าระดับความชื้น ในกรณีของข้าวโพดเมล็ดใช้มือกำจะ รู้สึกเหนียวมือ เมื่อใช้เล็บหยิกบริเวณต้นอ่อน(เอมบริโอ) ถ้าหยิกไม่เข้าแสดงว่าเมล็ดแห้งดี แต่ถ้ากดเนื้อได้แสดงว่ายังไม่แห้งพอ เมื่อเก็บไว้จะมีเชื้อราขึ้นได้ หรือถ้าใช้พินกดเมล็ดข้าวโพด ถ้าข้าวโพดแห้งดีเมล็ดจะกรอบและแตกเป็นเสี่ยง แต่ถ้ายังมีความชื้นอยู่ค่อนข้างสูงจะพบว่า บริเวณต้นอ่อนจะนิ่มและติดพิน

ทั้งข้าวโพดเมล็ดและข้าวโพดที่บดแล้วบรรจุกระสอบหรือเทรวมกองไว้จำนวนมาก เมื่อใช้มือสอดเข้าไปในกระสอบหรือกลางกองข้าวโพดแล้วรู้สึกว่ามีความร้อนและความชื้นกว่าระดับปกติแสดงว่าข้าวโพดยังไม่แห้งพอที่จะเก็บไว้นาน ๆ ได้ (ความชื้นมากกว่า 14 เปอร์เซ็นต์) โดยปกติข้าวโพดที่แห้งดี เมื่อสอดมือเข้าไปจะรู้สึกแห้งและค่อนข้างเย็น เมื่อใช้หลาวแทงผ่านกระสอบ ตอนแรกจะรู้สึกฝืด แต่เมื่อแทงผ่านชั้นกระสอบเข้าไปข้างในและจะรู้สึกลื่น สอดเข้าไปได้ง่าย ถ้าเป็นข้าวโพดที่มีความชื้นสูงเมื่อใช้หลาวแทงเข้าไปจะฝืดตลอด

4. ดมกลิ่น ข้าวโพดที่มีกลิ่นเหม็นฉับ เหม็นเปรี้ยวแสดงว่าความชื้นสูงและมีเชื้อราขึ้น นอกจากนี้ยังไม่ควรมีกลิ่นของยาฆ่าแมลงด้วย

3.3.2 การตรวจสอบโดยใช้กล้องจุลทรรศน์

เมื่อนำข้าวโพดเมล็ดมาบดละเอียดแล้ว ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

เปลือกหุ้มเมล็ด (glume) ลักษณะเป็นแผ่นบาง อ่อนนิ่ม มักมีสีขาวหรือออกแดง โปรงใส มีลายเส้นขนานทั้งแผ่น ลักษณะมันเป็นเงา สะท้อนแสงมาก ส่วนใหญ่มักติดอยู่กับเปลือกฝัก (ซัง) แต่บางครั้งจะมีติดมากับเมล็ด 2-3 ชั้น เมื่อนำเมล็ดข้าวโพดไปบดจึงตรวจพบได้แต่ไม่มากนัก

เปลือกเมล็ด (bran coat) อยู่ติดกับแป้งแข็ง ลักษณะเป็นแผ่นหนาและแข็งกว่า glume เล็กน้อย สีขาวโปรงแสง มีลายเส้นขนานเป็นลักษณะที่เด่นของข้าวโพด เมื่อบดเมล็ดข้าวโพดส่วนนี้มักหลุดแยกออกจากแป้งแข็ง แต่บางครั้งก็ยังคงติดกับส่วนของแป้งแข็ง โดยเฉพาะข้าวโพดที่บดอย่างหยาบ ๆ หากใช้ตะแกรงร่อนมักติดอยู่ส่วนบนตะแกรง เปลือกเมล็ดนี้มีความเหนียวมาก ซึ่งถ้าไม่บดข้าวโพดเพื่อให้เปลือกนี้ฉีกขาดออก น้ำย่อยของสุกรจะไม่สามารถเข้าไปย่อยแป้งข้างในได้

แป้งแข็ง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ส่วนใหญ่เป็นข้าวโพดสีเหลือง ดังนั้นแป้งแข็งจึงมีสีเหลืองใส ผิววนอกโปรงแสงเล็กน้อย ลักษณะเป็นเสี้ยว รูปร่างไม่แน่นอนขนาดเล็ก-ใหญ่ขึ้นกับการบด

แป้งอ่อน สีขาวขุ่นหรือขาวอมเหลืองเล็กน้อย ลักษณะเป็นผงหรือก้อนขนาดเล็ก ผิวขรุขระเกาะตัวกันอยู่อย่างหลวมๆ

ส่วนหัวเมล็ด หรือ Tip caps เป็นส่วนปลายด้านหนึ่งของเมล็ดที่ฝังตัวอยู่กับซัง (ฝัก) ลักษณะเป็นกรวยค่อนข้างแข็งคล้ายไม้ ด้านในมักมีสีดำ เมื่อบดทำให้ส่วนนี้แตกออกเป็นชิ้นสีดำขนาดเล็กมาก อาจมองเห็นเป็นจุดสีดำ จะเห็นอยู่ไม่มากนัก ต่างจากลักษณะของข้าวโพดบดที่มีสปอร์ของเชื้อราอยู่ ซึ่งจะมีจุดสีดำกระจายอยู่ทั่วไปทั้งพื้นที่

ซังข้าวโพด มักมีความเหนียวและของแข็ง จึงยากแก่การที่จะบดให้ละเอียดได้ คือเนื้อเยื่อค่อนข้างแข็งคล้ายไม้ สีเนียนวล เป็นก้อนรูปร่างไม่แน่นอน เบบามีชิ้นส่วนคล้ายฟองน้ำขนาดเล็กขนาดเล็กสีขาว (ปกติจะอยู่แกนกลางของฝัก) นอกจากนี้ยังพบส่วนของเยื่อหุ้มเมล็ดติดมาและกระจายอยู่เป็นจำนวนมากด้วย

3.3.3 การตรวจสอบโดยใช้สารเคมี

3.3.3.1 การตรวจสอบหินฝุ่นหรือหินแป้ง

การซื้อข้าวโพดที่บดแล้วมาใช้ อาจพบการปลอมปนด้วยหินฝุ่นหรือหินแป้งเพื่อเพิ่มน้ำหนัก นั้น วิธีการตรวจสอบการปลอมปนหินฝุ่น มีดังนี้

อุปกรณ์และสารเคมี

- ก. จานแก้วหรือจานกระเบื้องเคลือบ ห้ามใช้จานโลหะเพราะจะทำปฏิกิริยากับกรดได้
- ข. กรดเกลือเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ เตรียมได้โดยใช้กรดเกลือเข้มข้นผสมหรือเติมไปในน้ำกลั่นในอัตราส่วนที่เท่า ๆ กันคือ 1 : 1 ให้แห้งแก้วคนให้เข้ากันแล้วใส่ขวดแก้วที่มีหลอดหยดเพื่อความสะดวกในการใช้

วิธีการ

- ก. ตักตัวอย่างข้าวโพดบดที่ต้องการตรวจสอบ ใส่ลงในจานแก้วประมาณครึ่งช้อนชา เกลี่ยให้กระจายอยู่บางๆ
- ข. หยดกรดเกลือที่เตรียมไว้ หยดลงบนตัวอย่างประมาณ 4-5 หยดหรือให้เห็นว่าเปียกชุ่ม ถ้าเกิดฟองฟูของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ซึ่งมีกลิ่นฉุนแสบจมูกเล็กน้อย) ก็แสดงว่าข้าวโพดบดหรือตัวอย่างนั้นมีหินฝุ่นปนมา

หมายเหตุ ในการบดข้าวโพด บางครั้งจะมีการเติมหินฝุ่นลงไปเล็กน้อย (ไม่ควรเกิน 0.5 เปอร์เซ็นต์) เพื่อช่วยให้ข้าวโพดไหลผ่านเครื่องบดได้ดีขึ้น ดังนั้นในการตรวจสอบอาจพบหินฝุ่นหรือฟองก๊าซได้บ้างแต่ต้องน้อยมาก

3.3.3.2 การตรวจสอบยาฆ่าแมลง

เป็นการตรวจสอบสารเคมีประเภทยาฆ่าแมลงที่ปนมากับวัตถุดิบอาหารสัตว์นั้นสามารถตรวจสอบโดยใช้สารเคมีดังนี้

อุปกรณ์และสารเคมี

- ก. กระบอกแก้วหรือแก้วน้ำธรรมดา
- ข. น้ำสะอาด
- ค. ผ้ขาวบาง
- ง. กุ้งหรือปลาขนาดเล็ก เช่น ปลาหางนกยูง

วิธีการ

- ก. นำข้าวโพดหรือตัวอย่างที่ต้องการตรวจสอบประมาณ 1-2 ช้อนโต๊ะใช้ในกระบอกแก้วหรือแก้วน้ำธรรมดา
- ข. เติมน้ำสะอาดลงไปประมาณค่อนแก้ว ให้ท่วมตัวอย่างขึ้นมาพอประมาณ อาจใช้ช้อนช่วยกวนตัวอย่างเล็กน้อย แล้วตั้งทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที แล้วนำมากรองด้วยผ้าขาวบาง
- ค. นำกุ้งหรือปลาเล็ก ๆ สัก 1-2 ตัวลงในแก้วน้ำที่กรองได้ แล้วคอยสังเกตดูหากุ้งหรือปลานั้นมีอาการซึม หายใจไม่ออก พยายามลอยตัวขึ้นมาที่ผิวน้ำบ่อย ๆ ครีบเริ่มมีสีแดงหรือมีเลือดออกที่เหงือกแสดงว่าตัวอย่างวัตถุคั้นนั้นมียาฆ่าแมลงติดมาด้วย

3.4 คำบรรยายในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กรอบ	ภาพ	คำบรรยาย	หมายเหตุ
1	ตราสถาบัน	ดนตรีบรรเลง	เลื่อนอัตโนมัติ
2	ชื่อเรื่อง	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การตรวจสอบคุณภาพข้าวโพด	เลื่อนอัตโนมัติ
3	วัตถุประสงค์	ดนตรีบรรเลง	คลิกที่เมนูหลัก
4	บทนำ	ดนตรีบรรเลง	คลิกที่เมนูหลัก
5	ผู้จัดทำ	นายธีรเดช วิริยะกุล รหัสประจำตัว 43035482 สาขาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	คลิกที่เมนูหลัก
6	อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์จันทร์พร เจ้าทรัพย์	คลิกที่เมนูหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7	บทเรียน	ลักษณะทั่วไปของข้าวโพด การตรวจสอบโดยใช้ประสาทสัมผัส การตรวจสอบโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ การตรวจสอบโดยใช้สารเคมี แบบทดสอบ	- ไปกรอบที่ 8 - ไปกรอบที่ 12 - ไปกรอบที่ 17 - ไปกรอบที่ 32 - ไปกรอบที่ 37 - เมนูหลัก
8	หัวข้อและรูปภาพ ต้นข้าวโพดและฝัก ข้าวโพด	ลักษณะทั่วไปของข้าวโพด	เลื่อนอัตโนมัติ
9	รูปเมล็ดข้าวโพด และมีการบอก ตำแหน่งของส่วน ประกอบของเมล็ด ข้าวโพด	ดนตรีบรรเลง	คลิกเปลี่ยนตัวเลือก เพื่อเลื่อนไปหน้าถัดไป
10	รูปเมล็ดข้าวโพด และมีการบอก ตำแหน่งของส่วน ประกอบของเมล็ด ข้าวโพด	ดนตรีบรรเลง	คลิกเปลี่ยนตัวเลือก เพื่อเลื่อนไปหน้าถัดไป
11	คุณสมบัติมาตรฐาน ของข้าวโพด	ดนตรีบรรเลง	คลิกเปลี่ยนตัวเลือก เพื่อเลื่อนไปหน้าถัดไป
12	การตรวจสอบโดยใช้ ประสาทสัมผัส	การตรวจสอบโดยใช้ประสาทสัมผัส 1.ดูขนาดและรูปร่าง ควรมีขนาดและเมล็ดค่อนข้าง ใหญ่ ขนาดสม่ำเสมอ เมล็ดต้องสมบูรณ์ มีเมล็ดเสีย เมล็ดลีบ เมล็ดแตก เมล็ดที่งอก เมล็ดที่ขึ้นราหรือถูก มอดกัดกินปนมาน้อยที่สุด 2.ดูสีและความเป็นเงา ข้าวโพดที่ใช้เลี้ยงสัตว์โดย เฉพาะสัตว์ปีกควรมีเหลืองอมส้ม ซึ่งถ้าเป็นข้าวโพดใหม่ ผิวเมล็ดสดใส แต่ถ้าเป็นข้าวโพดไซโลที่เก็บไว้นานๆ ผิว	คลิกเปลี่ยนตัวเลือกได้ - Next ไปหน้าต่อไป - Back กลับไปหน้าที่ ผ่านมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		จะแห้งด้านเหมือนมีฝุ่นจับไม่เป็นมันเงา	
13		<p>3. ใช้มือสัมผัส เพื่อประมาณค่าระดับความชื้น ในกรณีของข้าวโพดเมล็ดใช้มือกำจะรู้สึกเหนียวมือ เมื่อใช้เล็บหยิกบริเวณต้นอ่อน (เอมบริโอ) ถ้าหยิกไม่เข้าแสดงว่าเมล็ดแห้งดี แต่ถ้ากดเข้าเนื้อได้แสดงว่ายังไม่แห้งพอ เมื่อเก็บไว้จะมีเชื้อราขึ้นได้ หรือถ้าใช้พินกดเมล็ดข้าวโพด ถ้าข้าวโพดแห้งดีเมล็ดจะกรอบและแตกเป็นเสี่ยง แต่ถ้ายังมีความชื้นอยู่ค่อนข้างสูงจะพบว่าบริเวณต้นอ่อนจะนิ่มและติดพิน</p> <p>4. ดมกลิ่น ข้าวโพดที่มีกลิ่นเหม็นอับ เหม็นเปรี้ยว แสดงว่าความชื้นสูงและมีเชื้อราขึ้น นอกจากนี้ยังไม่ควรมีกลิ่นของยาฆ่าแมลงด้วย</p>	<p>คลิกเปลี่ยนตัวเลือกได้</p> <ul style="list-style-type: none"> - Next ไปหน้าต่อไป - Back กลับไปหน้าที่ผ่านมา
14	รูปข้าวโพดลักษณะที่ดีและไม่ดี	ดนตรีบรรเลง	<p>คลิกเปลี่ยนตัวเลือกได้</p> <ul style="list-style-type: none"> - Next ไปหน้าต่อไป - Back กลับไปหน้าที่ผ่านมา
15	รูปเมล็ดข้าวโพดที่สมบูรณ์และและเมล็ดข้าวโพดที่คลุกยาฆ่าแมลง	ดนตรีบรรเลง	คลิกเปลี่ยนที่ข้อความ "เมล็ดข้าวโพดคลุกยาฆ่าแมลง"
16	เมล็ดข้าวโพดที่คลุกยาฆ่าแมลง	เมล็ดข้าวโพดที่คลุกยาฆ่าแมลงส่วนมากเป็นเมล็ดพันธุ์ที่เก็บไว้ทำการเพาะปลูกต่อไป แต่ถ้าเก็บไว้นานเกินไปไม่สามารถทำการปลูกได้อีกจึงอาจนำมาปนปลอมลงในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ดังนั้นในการตรวจสอบคุณภาพข้าวโพด ถ้าเห็นเมล็ดข้าวโพดมีสีผิดปกติไม่ควรซื้อเนื่องจากมียาฆ่าแมลงปนมา	<p>คลิกเปลี่ยนตัวเลือกได้</p> <ul style="list-style-type: none"> - Next ไปหน้าต่อไป - Back กลับไปหน้าที่ผ่านมา
17	การตรวจสอบโดยใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ	<p>อุปกรณ์การตรวจสอบคุณภาพโดยใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ</p> <p>วิธีการตรวจสอบโดยใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ไปกรอบที่ 18 - ไปกรอบที่ 21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		การตรวจสอบคุณภาพข้าวโพดโดยใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ	- ไปกรอบที่ 22
18	รูปกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ	ดนตรีบรรเลง	เลื่อนอัตโนมัติ
19	รูปภาพอุปกรณ์อื่นๆ	ดนตรีบรรเลง	เลื่อนอัตโนมัติ
20	รูปภาพอุปกรณ์การตรวจสอบคุณภาพโดยใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ	ดนตรีบรรเลง	เลื่อนอัตโนมัติ
21	วิธีการตรวจสอบโดยใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ	<ol style="list-style-type: none"> 1. เริ่มจากการตัดตัวอย่างที่ต้องการตรวจสอบมา 1 ชิ้น ขามาใส่ตะแกรงร่อนเพื่อแยกส่วนละเอียดและส่วนหยาบลงบนจานแก้ว 2. จานแก้วที่ร่อนตัวอย่าง สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนหยาบและส่วนละเอียดซึ่งเลือกดูได้ 2 ด้าน 3. การดูตัวอย่างควรปรับเลนส์ใกล้วัตถุไปที่กำลังขยายต่ำสุดก่อนส่องดูส่วนหยาบก่อนโดยเริ่มจากมุมใดมุมหนึ่งแล้วหมุนไปรอบ ๆ หากชิ้นไหนไม่ชัดเจนอาจแยกชิ้นนั้นออกจากกลุ่มแล้วหมุนเลนส์ใกล้วัตถุเพื่อปรับโฟกัส 4. เมื่อตรวจเสร็จแล้ว 1 ครั้งควรตรวจสอบอีก 2-3 รอบ เป็นอย่างน้อย 	คลิกเพื่อเลื่อนไปหน้าถัดไป
22	การตรวจสอบคุณภาพข้าวโพดโดยใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ	<p>การตรวจสอบโดยใช้กล้องจุลทรรศน์</p> <p>เมื่อนำข้าวโพดเมล็ดมาบดละเอียดแล้ว ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้</p> <p>เปลือกหุ้มเมล็ด (glume) ลักษณะเป็นแผ่นบาง ช่อนิ่ม มักมีสีขาวหรือออกแดง โปรงใส มีลายเส้นขนานทั้งแผ่น ลักษณะมันเป็นเงา สะท้อนแสงมาก ส่วนใหญ่มักติดอยู่กับเปลือกฝัก (ชัง) แต่บางครั้งจะมีติดมากับเมล็ด</p>	<p>คลิกเปลี่ยนตัวเลือกได้</p> <ul style="list-style-type: none"> - Next ไปหน้าต่อไป - Back กลับไปหน้าที่ผ่านมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		2-3 ชั้น เมื่อนำเมล็ดข้าวโพดไปบดจึงตรวจพบได้แต่ไม่มากนัก	
23		เปลือกเมล็ด (bran coat) อยู่ติดกับแป้งแข็ง ลักษณะเป็นแผ่นหนาและแข็งกว่า glume เล็กน้อย สีขาวโปร่งแสง มีลายเส้นขนานเป็นลักษณะที่เด่นของข้าวโพด เมื่อบดเมล็ดข้าวโพด ส่วนนี้มักหลุดแยกออกจากแป้งแข็ง แต่บางครั้งก็ยังติดกับส่วนของแป้งแข็ง โดยเฉพาะข้าวโพดที่บดอย่างหยาบ ๆ หากใช้ตะแกรงร่อน มักติดอยู่ส่วนบนตะแกรง เปลือกเมล็ดนี้มีความเหนียวมาก ซึ่งถ้าไม่บดข้าวโพดเพื่อให้เปลือกนี้ฉีกขาดออก น้ำย่อยของสุกรจะไม่สามารถเข้าไปย่อยแป้งข้างในได้	คลิกเปลี่ยนตัวเลือกได้ - Next ไปหน้าต่อไป - Back กลับไปหน้าที่ผ่านมา
24		แป้งแข็ง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ส่วนใหญ่เป็นข้าวโพดสีเหลือง ดังนั้นแป้งแข็งจึงมีสีเหลืองใส ผิวนอกโปร่งแสง เล็กน้อย ลักษณะเป็นเส้นว รูปร่างไม่แน่นอนขนาดเล็ก-ใหญ่ขึ้นกับการบด แป้งอ่อน สีขาวขุ่นหรือขาวอมเหลืองเล็กน้อย ลักษณะเป็นผงหรือก้อนขนาดเล็ก ผิวขรุขระเกาะตัวกันอยู่อย่างหลวมๆ	คลิกเปลี่ยนตัวเลือกได้ - Next ไปหน้าต่อไป - Back กลับไปหน้าที่ผ่านมา
25		ส่วนหัวเมล็ด หรือ Tip caps เป็นส่วนปลายด้านหนึ่งของเมล็ดที่ฝังตัวอยู่กับชัง (ฝัก) ลักษณะเป็นกรวยค่อนข้างแข็งคล้ายไม้ ด้านในมักมีสีดำ เมื่อบดทำให้ส่วนนี้แตกออกเป็นชิ้นสีดำขนาดเล็กมาก อาจมองเห็นเป็นจุดสีดำ จะเห็นอยู่ไม่มากนัก ต่างจากลักษณะของข้าวโพดบดที่มีสปอร์ของเชื้อราอยู่ ซึ่งจะมีจุดสีดำกระจายอยู่ทั่วไปทั้งพื้นที่	คลิกเปลี่ยนตัวเลือกได้ - Next ไปหน้าต่อไป - Back กลับไปหน้าที่ผ่านมา
26		ชังข้าวโพด มักมีความเหนียวและของแข็ง จึงยากแก่การที่จะบดให้ละเอียดได้ คือเนื้อเยื่อค่อนข้างแข็งคล้ายไม้ สีเนื้อวอล เป็นก้อนรูปร่างไม่แน่นอน เบบ มีชิ้นส่วนคล้ายฟองน้ำขนาดเล็กขนาดเล็กสีขาว (ปกติจะ	คลิกเปลี่ยนตัวเลือกได้ - Next ไปหน้าต่อไป - Back กลับไปหน้าที่ผ่านมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		อยู่แกนกลางของฝัก) นอกจากนี้ยังพบส่วนของเยื่อหุ้มเมล็ดติดมาและกระจายอยู่เป็นจำนวนมากด้วย	
27	รูปเมล็ดข้าวโพด และมีการบอก ตำแหน่งของส่วน ประกอบของเมล็ด ข้าวโพด	ดนตรีบรรเลง	คลิกเพื่อเลื่อนไปหน้า ถัดไป
28	รูปเมล็ดข้าวโพด และมีการบอก ตำแหน่งของส่วน ประกอบของเมล็ด ข้าวโพด	ดนตรีบรรเลง	คลิกเพื่อเลื่อนไปหน้า ถัดไป
29	รูปเมล็ดข้าวโพด และมีการบอก ตำแหน่งของส่วน ประกอบของเมล็ด ข้าวโพด	ดนตรีบรรเลง	คลิกเพื่อเลื่อนไปหน้า ถัดไป
30	รูปเมล็ดข้าวโพด และมีการบอก ตำแหน่งของส่วน ประกอบของเมล็ด ข้าวโพด	ดนตรีบรรเลง	คลิกเพื่อเลื่อนไปหน้า ถัดไป
31	การตรวจสอบ คุณภาพโดยใช้สาร เคมี	ดนตรีบรรเลง	เลื่อนอัตโนมัติ
32	การตรวจสอบหิน ปูนหรือหินแฉะ	การซื้อข้าวโพดที่บดแล้วมาใช้อาบการปลอมปน ด้วยหินปูนหรือหินแฉะเพื่อเพิ่มน้ำหนักนั้น วิธีการตรวจ สอบการปลอมปนหินปูน มีดังนี้ อุปกรณ์และสารเคมี	คลิกเปลี่ยนตัวเลือกได้ - Next ไปหน้าต่อไป - Back กลับไปหน้าที่ ผ่านมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		<p>ก.งานแก้วหรืองานกระเบื้องเคลือบ ห้ามใช้จานโลหะเพราะจะทำปฏิกิริยากับกรดได้</p> <p>ข.กรดเกลือเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ เตรียมได้โดยใช้กรดเกลือเข้มข้นผสมหรือเติมไปในน้ำกลั่นในอัตราส่วนที่เท่า ๆ กันคือ 1 : 1 ใช้แท่งแก้วคนให้เข้ากันแล้วใส่ขวดแก้วที่มีหลอดหยด เพื่อความสะดวกในการใช้</p>	
33		<p>วิธีการ</p> <p>ก.ตัดตัวอย่างข้าวโพดบดที่ต้องการตรวจสอบ ใส่ลงในจานแก้วประมาณครึ่งช้อนชา</p> <p>เกลี่ยให้กระจายอยู่บาง ๆ</p> <p>ข.หยดกรดเกลือที่เตรียมไว้ หยดลงบนตัวอย่างประมาณ 4-5 หยดหรือให้เห็นว่าเปียกชุ่ม</p> <p>ถ้าเกิดฟองฟูของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ซึ่งมีกลิ่นฉุน แสบจมูกเล็กน้อย) ก็แสดงว่าข้าวโพดบดหรือตัวอย่างนั้นมีหินปูนปนมา</p> <p>หมายเหตุ ในการบดข้าวโพด บางครั้งจะมีการเติมหินปูนลงไปเล็กน้อย (ไม่ควรเกิน 0.5 เปอร์เซ็นต์) เพื่อช่วยให้ข้าวโพดไหลผ่านเครื่องบดได้ดีขึ้น ดังนั้นในการตรวจสอบอาจพบหินปูนหรือฟองก๊าซได้บ้างแต่ต้องน้อยมาก</p>	<p>คลิกเปลี่ยนตัวเลือกได้</p> <ul style="list-style-type: none"> - Next ไปหน้าต่อไป - Back กลับไปหน้าที่ผ่านมา
34	รูปภาพการทดสอบหินปูน	ดนตรีบรรเลง	<p>คลิกเปลี่ยนตัวเลือกได้</p> <ul style="list-style-type: none"> - Next ไปหน้าต่อไป - Back กลับไปหน้าที่ผ่านมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

35	การตรวจสอบยา ฆ่าแมลง	<p>เป็นการตรวจสอบสารเคมีประเภทยาฆ่าแมลงที่ปน มากับวัตถุดิบอาหารสัตว์นั้นสามารถ ตรวจสอบโดยการใช้สารเคมีดังนี้ อุปกรณ์และสารเคมี</p> <p>ก. กระจกแก้วหรือแก้วน้ำธรรมดา ข. น้ำสะอาด ค. ผ้าขาวบาง ง. กุ้งหรือปลาขนาดเล็ก เช่น ปลาหางนกยูง</p>	<p>คลิกเปลี่ยนตัวเลือกได้</p> <p>- Next ไปหน้าต่อไป - Back กลับไปหน้าที่ ผ่านมา</p>
36		<p>วิธีการ</p> <p>ก. นำข้าวโพดหรือตัวอย่างที่ต้องการตรวจ สอบประมาณ 1-2 ช้อนโต๊ะใช้ในกระจก แก้วหรือแก้วน้ำธรรมดา ข. เติมน้ำสะอาดลงไปประมาณค่อนแก้ว ให้ท่วมตัวอย่างขึ้นมาพอประมาณ อาจใช้ช้อนช่วยกวน ตัวอย่างเล็กน้อย แล้วตั้งทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที แล้ว นำมากรองด้วยผ้าขาวบาง ค. นำกุ้งหรือปลาเล็ก ๆ สัก 1-2 ตัวลงในแก้วน้ำที่ กรองได้ แล้วคอยสังเกตดูหากกุ้งหรือปลานั้นมีอาการซึม หายใจไม่ออก พยายามลอยตัวขึ้นมาที่ผิวน้ำบ่อย ๆ ครีบเริ่มมีสีแดงหรือมีเลือดออกที่เหงือกแสดงว่าตัวอย่าง วัตถุดิบนั้นมียาฆ่าแมลงติดมาด้วย</p>	<p>คลิกเปลี่ยนตัวเลือกได้</p> <p>- Next ไปหน้าต่อไป - Back กลับไปหน้าที่ ผ่านมา</p>
37	<p>คุณพร้อมที่จะทำ แบบทดสอบหรือ ไม่?</p> <p>ใช่ ไม่</p>	<p>ดนตรีบรรเลง</p>	<p>ปุ่มทดสอบ คลิกเข้าสู่ แบบทดสอบได้ : เมื่อ เข้าสู่แบบทดสอบและ จะไม่มีปุ่มโดยกำหนด ให้เมื่อทำข้อสอบและ ตอบคำถามเสร็จเรียบ ร้อยแล้วหน้าจอจะ เลื่อนหน้าต่อไปโดย</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

			อัตโนมติ
38		<p>1. ข้อใดคือการตรวจสอบคุณภาพของข้าวโพด?</p> <p>ก. โดยการใส่ประสาทสัมผัส</p> <p>ข. โดยการใส่กล้องจุลทรรศน์</p> <p>ค. โดยการใส่สารเคมี</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>	ตอบข้อ ง.
39		<p>2. การใช้มือสัมผัสกองข้าวโพดเพื่อประมาณค่าในข้อใด?</p> <p>ก. ระดับความชื้น</p> <p>ข. ความหนาแน่น</p> <p>ค. ขนาดของเมล็ดข้าวโพด</p> <p>ง. น้ำหนักของเมล็ดข้าวโพด</p>	ตอบข้อ ก.
40		<p>3. การตรวจสอบข้าวโพดโดยการใช้มือสัมผัสจะให้ได้บ หยิกในข้อใด?</p> <p>ก. bran coat</p> <p>ข. hard starch</p> <p>ค. embryo</p> <p>ง. tip cap</p>	ตอบข้อ ค.
41		<p>4. ลักษณะเป็นแผ่นบาง มักมีสีขาวหรือออกแดง โป่ง แสง มีลายเป็นเส้นขนานทั้งแผ่น มัน เป็นเงาคือข้อ ใด?</p> <p>ก. bran coat</p> <p>ข. glume</p> <p>ค. tip cap</p> <p>ง. soft starch</p>	ตอบข้อ ข.

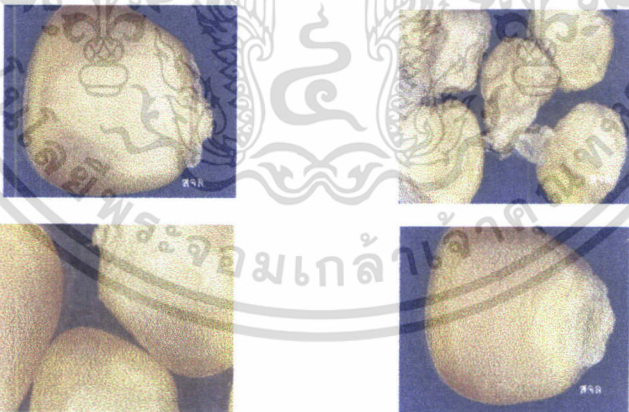
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

42		<p>5. มีสีเหลือง ผิวนอกโปร่งแสงเล็กน้อย รูปร่างไม่แน่นอน ขนาดเล็ก-ใหญ่ขึ้นอยู่กับการบดคือข้อใด?</p> <p>ก. soft starch</p> <p>ข. hard starch</p> <p>ค. bran coat</p> <p>ง. tip cap</p>	ตอบข้อ ข.
43		<p>6. มีความเหนียวและแข็ง ยากแก่การบด เนื้อเยื่อค่อนข้างแข็งคล้ายไม้ สีเนื้อมวลคือข้อใด?</p> <p>ก. tip cap</p> <p>ข. corn cop</p> <p>ค. bran coat</p> <p>ง. glume</p>	ตอบข้อ ข.
44		<p>7. สีขาวขุ่นหรือขาวอมเหลือง เป็นผงหรือก้อนขนาดเล็ก เกาะตัวกันอยู่อย่างหลวมๆ คือข้อใด?</p> <p>ก. corn cop</p> <p>ข. tip cap</p> <p>ค. hard starch</p> <p>ง. soft starch</p>	ตอบข้อ ง.
45		<p>8. ติดอยู่กับแป้งแข็ง เป็นแผ่นหนาและแข็งกว่า glume คือข้อใด?</p> <p>ก. glume</p> <p>ข. corn cop</p> <p>ค. tip cap</p> <p>ง. bran coat</p>	ตอบข้อ ง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

46		<p>9. กรดเกลือใช้ในการตรวจสอบการปลอมปนอะไรในข้าวโพดอบ ?</p> <p>ก. หินปูน</p> <p>ข. ทราาย</p> <p>ค. รำ</p> <p>ง. ชั่ง</p>	ตอบข้อ ก.
47		<p>10. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยทั่วไปนิยมใช้สีอะไร?</p> <p>ก. สีเหลือง</p> <p>ข. สีส้ม</p> <p>ค. สีขาว</p> <p>ง. สีชมพู</p>	ตอบข้อ ก.
48		<p>11. การอบข้าวโพดอาจมีการใช้หินปูนผสมเพื่อให้ข้าวโพดไหลผ่านเครื่องอบได้ดีขึ้นเติมหินปูนไม่เกินกี่เปอร์เซ็นต์?</p> <p>ก. 0.5 เปอร์เซ็นต์</p> <p>ข. 1 เปอร์เซ็นต์</p> <p>ค. 1.5 เปอร์เซ็นต์</p> <p>ง. 2 เปอร์เซ็นต์</p>	ตอบข้อ ก.
49		<p>12. ข้าวโพดควรมีโปรตีนประมาณกี่เปอร์เซ็นต์?</p> <p>ก. 7 เปอร์เซ็นต์</p> <p>ข. 8 เปอร์เซ็นต์</p> <p>ค. 9 เปอร์เซ็นต์</p> <p>ง. 10 เปอร์เซ็นต์</p>	ตอบข้อ ข.
50		<p>13. ถ้ามีเมล็ดข้าวโพดแตกปนมากเกิน 2 เปอร์เซ็นต์จะเกิดข้อใด?</p> <p>ก. ขาดทุน</p> <p>ข. เกิดการงอกของเมล็ดข้าวโพด</p> <p>ค. เกิดเชื้อราขึ้นง่าย</p> <p>ง. เหม็นอับ</p>	ตอบข้อ ค.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

51		14. การใช้กึ่งหรือปลาตัวเล็กๆ เป็นการทดสอบข้อใด? ก. ยาฆ่าแมลง ข. หินฝุ่น ค. เชื้อรา ง. ความชื้น	ตอบข้อ ก
52		15. สารพิษในข้อใดที่มักเกิดกับข้าวโพดที่มีความชื้นสูง? ก. ออกคราทอกซิน ข. โวมิทอกซิน ค. ซีลาดีโนน ง. อะฟลาทอกซิน	ตอบข้อ ง
53		16. จากรูปที่ลูกศรชี้คือข้อใด? ก. tip cap ข. bran coat ค. embryo ง. hard starch	ตอบข้อ ค.
54		17. รูปใดคือลักษณะที่ไม่ดีของเมล็ดข้าวโพด? 	ตอบข้อ ข (รูปด้านบนขวา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

55		<p>18. รูปใดคือเปลือกหุ้มเมล็ด (glume) ?</p> 	<p>ตอบข้อ ข. (รูปด้านบนขวา)</p>
56		<p>19. ข้อใดคือรูปแป้งแข็ง (hard starch) ?</p> 	<p>ตอบข้อ ค. (รูปด้านล่างซ้าย)</p>
57		<p>20. ข้อใดคือข้าวเมล็ด (tip cap) ?</p> 	<p>ตอบข้อ ค. (รูปด้านล่างซ้าย)</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

58	ข้อความและรูป การ์ตูน	โปรดรอสักครู่	เลื่อนอัตโนมัติ
59	คะแนน,ภาพ การ์ตูน	วันที่ทำข้อสอบ/เวลาเริ่มสอบ ขณะนี้เวลา ใช้เวลาในการทำข้อสอบ ตอบถูก.....ข้อ ตอบผิด.....ข้อ คิดเป็น% เกรดที่ได้	เกรด A,B,C,D ถือว่า ผ่าน ถ้าได้เกรด F ตก ให้กลับไปทบทวนบท เรียนใหม่(หน้าจอกลับ ไปเอง)
60	ข้อความ	อาจารย์จันทร์พร เจ้าทรัพย์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สวัสดิ์	หน้าจอเลื่อนขึ้นเอง โดยอัตโนมัติ จบการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การตรวจสอบและแก้ไขอุปกรณ์

4.1 วิธีการตรวจสอบ

การจัดทำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การตรวจสอบคุณภาพข้าวโพด ผู้จัดทำได้ค้นคว้าในส่วนเนื้อหาในหัวข้อเรื่อง การตรวจสอบคุณภาพข้าวโพด ได้ศึกษาข้อมูลจากเอกสารต่างๆ เมื่อเสร็จแล้วได้นำมาทำการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่จัดสร้าง โดยแบ่งการตรวจสอบเป็นการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่จัดสร้าง โดยแบ่งการตรวจสอบเป็นการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้ผู้ประเมินทั้งหมด 3 ท่าน

การตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

- ตัวอักษร โดยประเมินจากสีตัวอักษร ขนาดตัวอักษร และชนิดของตัวอักษร
- ฉาก โดยประเมินจาก สี สัน ความสั้นยาวของเนื้อหาในฉากนั้นๆ ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับภาพ และการจัดกราฟฟิก
- ภาพประกอบ โดยประเมินจาก ความคมชัดของภาพ จำนวนของภาพ และการจัดเรียงภาพในแต่ละฉาก
- เสียงประกอบ โดยประเมินจาก เสียงบรรยาย หรือเสียงบรรยายในแต่ละฉาก ความสั้นยาวของเพลงบรรยายในแต่ละฉาก การบรรยายประกอบเนื้อหา ความชัดเจนและความดังของเสียงบรรยายหรือเสียงบรรยาย

4.2 สรุปผลการตรวจสอบคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตารางที่ 2 แสดงการสรุปผลการตรวจสอบทางด้านคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยมีผู้ทำการประเมิน 3 ท่าน

ลำดับ	ลักษณะเนื้อหาในการประเมิน	จำนวนผู้ประเมิน(ท่าน)	
		เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
1.	ตัวอักษร		
	-สี	3	-
	-ขนาด	3	-
	-ชนิด	3	-
2.	ฉาก		
	-สีสัน	2	1
	-ความสั้นยาวของเนื้อหา	3	-
	-ความสอดคล้องของเนื้อหา	3	-
	-การจัดกราฟฟิก	2	1
3.	ภาพประกอบ		
	-ความชัดเจน	3	-
	-จำนวนฉาก	3	-
	-การจัดเรียงภาพในแต่ละฉาก	3	-
4.	เสียงประกอบ		
	-เสียงบรรเลงในแต่ละฉาก	3	-
	-คำบรรยายประกอบเนื้อหา	1	2
	-ความดังและความชัดเจนของเสียง	2	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

การผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การตรวจสอบคุณภาพข้าวโพด เพื่อเป็นสื่อการเรียน การสอนในรายวิชาวิชาเทคโนโลยีการผลิตอาหารสัตว์เป็นการค้า(03621213) หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรม(ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้จัดทำได้ ศึกษารายละเอียด ความเป็นไปได้และแนวทางการดำเนินงาน นำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา ปัญหาพิเศษ โดยมีเหตุผลในการจัดทำสื่อการเรียนการสอนนี้เนื่องจาก ปัจจุบันนักศึกษาหรือ บุคคลทั่วไปได้มีคอมพิวเตอร์ส่วนตัวกันมากขึ้น และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีประโยชน์สำหรับ นักศึกษาที่สนใจ และเรื่อง การตรวจสอบคุณภาพอาหารสัตว์ ซึ่งได้แก่ ข้าวโพดเพราะข้าวโพดถือเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในสูตรอาหารสัตว์กระเพาะเดียวโดยเฉพาะไก่เนื้อ ไก่ไข่ เพราะเป็น แหล่งพลังงานและให้สารสี ดังนั้นจึงควรมีการเผยแพร่วิธีการตรวจสอบคุณภาพของข้าวโพด จากนั้นผู้จัดทำได้ศึกษาข้อมูลอย่างละเอียด เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด จัดทำรูปเล่มปัญหา พิเศษขึ้นพร้อมๆ กับจัดสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปจาก Authorware 5.5 เพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอน และส่วนรูปภาพได้ผ่านการคัดเลือกรูปภาพที่ดีที่สุด คือ มีความชัดเจนและสัมพันธ์กับเนื้อหาข้อมูลที่นำมาจัดสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ และ ตกแต่งให้สมบูรณ์ด้วยภาพและการนำเสนอโดยรูปแบบต่างๆ จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ จึงนำมา ประเมินและตรวจสอบแก้ไข โดยได้ทำการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ว่าเป็น บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นนี้มีคุณภาพดี เหมาะสมหรือไม่ที่จะนำมาใช้เป็นสื่อการเรียน การสอน

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

การผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพข้าวโพด ก่อนที่จะเสร็จ สมบูรณ์ ผู้จัดทำได้ประสบปัญหามากมายหลายครั้งด้วยกัน ซึ่งปัญหาดังกล่าวต้องได้รับการ ดำเนินการแก้ไขโดยเร็วตลอดช่วงระยะเวลาการดำเนินการ ปัญหาบางปัญหาสามารถแก้ไขได้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอง แต่บางปัญหาที่ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยตนเองได้ ผู้จัดทำได้ขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา และปัญหานั้นๆ ก็สามารถลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้จัดทำจึงได้รวบรวมปัญหาที่ได้ประสบไว้เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับผู้ที่จะทำปัญหาพิเศษท่านอื่นๆ ดังนี้

1. ในการทำปัญหาพิเศษนั้นจะทำความเข้าใจเกี่ยวกับการฝึกสอนของแต่ละเทอม ซึ่งผู้จัดทำได้รับมอบหมายในการสอนวิชาการระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และต้องทำการเตรียมการสอนและสื่อการสอนจำนวนมาก และต้องใช้เวลาในการเดินทางไป – กลับจากที่พักไปยังโรงเรียน ใช้เวลานาน ซึ่งทำให้ผู้จัดทำรู้สึกเหนื่อยล้าและละเลยการทำปัญหาพิเศษจนทำให้เกิดความล่าช้าขึ้น

2. การรวบรวมข้อมูลและการถ่ายรูปมาเพื่อนำมาประกอบเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพข้าวโพด นั้นมีปัญหาไม่ว่าจะเป็นด้านเนื้อหา หรือรูปถ่ายเนื่องจากผลจากการถ่ายรูปมีปัญหา ทำให้ได้รูปที่ชัดเจนได้น้อยจึงทำให้เสียเวลาในการถ่ายหลายครั้ง ทำให้เกิดความล่าช้า

3. ในการทำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เวลาใช้งานจะต้องรวบรวมเนื้อหาให้พร้อม หลังจากนั้นต้องวางสิ่งเตรียมลงบนโครงสร้างของโปรแกรม ผู้จัดทำยังไม่มี ความชำนาญมากนักจึงต้องมีการปรับปรุง แก้ไข เปลี่ยนแปลงไปมาหลายครั้งเพื่อให้ได้ภาพที่ดีที่สุด จึงทำให้งานออกมาล่าช้า

5.3 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ผู้จัดทำได้รับประสบการณ์ในด้านการศึกษาดด้วยตนเอง อีกทั้งเรื่องการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่ทำปัญหาพิเศษท่านอื่นๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. การเลือกหัวข้อปัญหาพิเศษควรเลือกหัวข้อที่ผู้จัดทำถนัด สนใจ และมีความเป็นไปได้ในการผลิตมากที่สุด เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างรวดเร็วและราบรื่น
2. ควรเริ่มดำเนินการทำปัญหาพิเศษในส่วนที่สามารถทำได้ล่วงหน้าก่อน เพื่อให้ได้งานเสร็จทันเวลา ไม่ต้องเร่งรีบ ผลงานที่ได้ก็จะเสร็จสมบูรณ์ที่สุด
3. ผู้ที่จะทำปัญหาพิเศษเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรจะมีความรู้พื้นฐานคอมพิวเตอร์ และควรทำการศึกษาโปรแกรมให้เข้าใจ รวมถึงฝึกใช้เป็นประจำ เพื่อให้เกิดทักษะในโปรแกรมนั้นๆ และทราบถึงเทคนิคเพื่อให้งานออกมาสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สำหรับนักศึกษาที่ทำปัญหาพิเศษเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และสื่ออื่นๆ ควรจะมีความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียน โดยอาจศึกษาจากสื่อของผู้อื่นจัดทำไว้แล้ว หรือเป็นแหล่งข้อมูลอื่นๆ เพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2540. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัยและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์
ชวนพิมพ์: 126 น.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2526. การบริหารสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ.
ไทยวัฒนาพานิช: 243 น.
- ณรงค์ สมพงษ์. 2535. สื่อเพื่องานส่งเสริมและเผยแพร่. กรุงเทพฯ. งานการพิมพ์ฝ่ายสื่อ
การศึกษา สำนักงานส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: 316 น.
- ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง. 2541. พื้นฐานการผลิตสื่อการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์ชวนพิมพ์: 145 น.
- ธิปไตย สุระพินิจ. 2542. สไลด์ประกอบเสียงเรื่อง การตรวจสอบคุณภาพข้าวโพด ปัญหา
พิเศษครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ: 45 น.
- นิพนธ์ สุขปรดี. 2521. สไลด์ทัศนศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์แพร่พิทยา: 278 น.
- ปัทมา ศรีธามัน. 2542. สไลด์ประกอบเสียงเรื่อง การตรวจสอบคุณภาพเนื้อป่น เนื้อและ
กระดูกป่น และเลือดป่น. ปัญหาพิเศษครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ: 42 น.
- ลัดดา สุขปรดี. 2523. เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ. พิมพ์ที่ไคเดียนสตรี: 210 น.
- วารินทร์ รัศมีพรหม. 2529. สไลด์ประกอบเสียง. กรุงเทพฯ. ธนาคารพิมพ์: 154 น.
- วาสนา ชาวหา. 2522. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์กราฟคอร์ต: 205 น.
- วีระพนธ์ คำดี. 2543. Macromedia Autherware 5. กรุงเทพฯ. ชัคเซส มีเดีย: 286 น.
- วรรณวิมล มณีรัตนาพฤกษ์. 2544. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การกำจัดขยะมูลฝอย.
ปัญหาพิเศษครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ: 97 น.
- ศรีสกุล จรจันทรา. 2528. การตรวจสอบคุณภาพอาหารสัตว์. ภาควิชาเทคโนโลยีอาหารสัตว์
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
กรุงเทพฯ: 230 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สมรภัท ปริญญาตรี. 2543. Autherware 5.0 โปรแกรมสร้าง CAI Multimedia. กรุงเทพฯ. ซีเอ็ดดูเคชั่น: 300 น.
- สายัณต์ ทัดศรี. 2540. พืชอาหารสัตว์เขตร้อนการผลิตและการจัดการ. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ: 215 น.
- สุรชัย ดิถิตบัณฑิต. 2527. การผลิตวัสดุเทคโนโลยีทางการศึกษา. ภาควิชาครุศาสตร์ เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ: 168 น.
- สุกัญญา จิตตพรพงษ์. 2539. การตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบอาหารสัตว์. ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมเลี้ยงสุกรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาลัยกำแพงแสน. นครปฐม: 194 น.
- เสาวนิต คูประเสริฐ. 2537. โภชนศาสตร์สัตว์. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่. สงขลา: 445 น.
- อรพรรณ พรสีมา. 2530. เทคโนโลยีทางการสอน. กรุงเทพฯ. โอ.เอส.พรีนติ้งเฮ้าส์: 169 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงการสรุปผลการตรวจสอบทางด้านคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยมีผู้ทำการประเมิน 3 ท่าน

ลำดับ	ลักษณะเนื้อหาในการประเมิน	จำนวนผู้ประเมิน(ท่าน)	
		เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
1.	ตัวอักษร -สี -ขนาด -ชนิด	/	
2.	ฉาก -สีส้ม -ความสั้นยาวของเนื้อหา -ความสอดคล้องของเนื้อหา -การจัดกราฟฟิก	/	
3.	ภาพประกอบ -ความชัดเจน -จำนวนฉาก -การจัดเรียงภาพในแต่ละฉาก	/	
4.	เสียงประกอบ -เสียงบรรเลงในแต่ละฉาก -คำบรรยายประกอบเนื้อหา -ความดังและความชัดเจนของเสียง	/	

ข้อเสนอนี้:

- 1.
- 2.
- 3.

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงการสรุปผลการตรวจสอบทางด้านคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยมีผู้ทำการประเมิน 3 ท่าน

ลำดับ	ลักษณะเนื้อหาในการประเมิน	จำนวนผู้ประเมิน(ท่าน)	
		เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
1.	ตัวอักษร -สี -ขนาด -ชนิด	/ / /	
2.	ฉาก -สีพื้น -ความสั้นยาวของเนื้อหา -ความสอดคล้องของเนื้อหา -การจัดกราฟฟิก	/ / / /	
3.	ภาพประกอบ -ความชัดเจน -จำนวนฉาก -การจัดเรียงภาพในแต่ละฉาก	/ / /	
4.	เสียงประกอบ -เสียงบรรยายในแต่ละฉาก -คำบรรยายประกอบเนื้อหา -ความดังและความชัดเจนของเสียง	/ / /	/

ข้อเสนอแนะ:

- 1.
- 2.
- 3.

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงการสรุปผลการตรวจสอบทางด้านคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดย
มีผู้ทำการประเมิน 3 ท่าน

ลำดับ	ลักษณะเนื้อหาในการประเมิน	จำนวนผู้ประเมิน(ท่าน)	
		เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
1.	ตัวอักษร -สี -ขนาด -ชนิด	✓ ✓ ✓	
2.	ฉาก -สีสัน -ความสั้นยาวของเนื้อหา -ความสอดคล้องของเนื้อหา -การจัดกราฟฟิก	✓ ✓	✓ ✓
3.	ภาพประกอบ -ความชัดเจน -จำนวนฉาก -การจัดเรียงภาพในแต่ละฉาก	✓ ✓ ✓	
4.	เสียงประกอบ -เสียงบรรเลงในแต่ละฉาก -คำบรรยายประกอบเนื้อหา -ความดังและความชัดเจนของเสียง	✓	✓ ✓

ข้อเสนอแนะ:

- 1.
- 2.
- 3.

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้