

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

กระดานนับเมล็ดของถั่วเขียว และถั่วเหลือง

Counting Board for Mungbean and Soybean



พ.ศ.

๒๕๕๑ ก

๒๕๕๑

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 33199

วัน, เดือน, ปี..... 15 ก.ค. 25๕2

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2541

ชื่อเรื่อง กระดานนับเมล็ดของถั่วเขียว และถั่วเหลือง
Counting Board for Mungbean and Soybean

ชื่อ-สกุล นายคำรัส ถือกเกิด

สาขาวิชา เทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตพืช ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาอาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา

บทคัดย่อ

การจัดการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ (สทช 2504) ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2536 ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาพืชศาสตร์ กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มุ่งเน้นให้นักเรียนได้รับความรู้ ความเข้าใจตลอดจนประสบการณ์จริงที่สามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งในทางสถานศึกษาไม่สามารถที่จะหาตัวอย่างมาให้นักเรียนศึกษาได้ ฉะนั้นการสอนจึงจำเป็นต้องหาสื่อมาใช้ในการประกอบการเรียนการสอนเพื่อที่ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงดังกล่าวและสะดวกแก่ผู้ที่ทำการสอน ผู้จัดทำอุปกรณ์ เรื่อง อุปกรณ์กระดานนับเมล็ด ถั่วเขียวและถั่วเหลือง จึงได้จัดทำอุปกรณ์ชุดนี้ขึ้น นอกจากจะทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงแล้ว ค่าใช้จ่ายในการทำอุปกรณ์ก็ไม่สูงมากนัก ใช้ได้สะดวกในห้องเรียนธรรมดา และนอกสถานที่ อุปกรณ์มีความคงทนอายุการเก็บรักษานานสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

วัตถุประสงค์ในการผลิตคือการเรียนการสอนประเภทอุปกรณ์ เรื่อง อุปกรณ์กระดานนับเมล็ด ถั่วเขียวและถั่วเหลือง เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช 2536 ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาพืชศาสตร์ กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

วิธีการดำเนินงานเริ่มตั้งแต่การศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรศึกษาเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์กระดานนับเมล็ดและการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ โดยเน้นในหัวข้อ การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ จากนั้นได้ดำเนินการผลิตอุปกรณ์ การตรวจสอบและแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์จากการทำอุปกรณ์กระดานนับเมล็ด ถั่วเขียวและถั่วเหลือง ได้ อุปกรณ์กระดาน
นับเมล็ด 2 ชุด พร้อมทั้งเอกสารรูปเล่มปัญหาพิเศษ 3 เล่ม

ข้อเสนอแนะในการทำอุปกรณ์กระดานนับเมล็ดถั่วเขียวและถั่วเหลือง ควรมีการวางแผน
การทำเป็นองค์ ควรมีความรู้ทางด้านเมล็ดพันธุ์ ด้านช่างไม้และวิธีการสร้างอุปกรณ์ ผู้จัดทำ
ต้องมีความประณีต สุขุม ใจเย็น อดทน ตั้งใจจริง ต้องทำการศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาให้
ดีก่อนและที่สำคัญถ้าได้รับเมล็ดไม่เหมาะสมกับชนิดของเมล็ดพืชชนิดนั้น จะทำให้สิ้นเปลืองวัสดุ
โดยใช่เหตุและในพืชบางชนิดที่มีขนาดเล็กมาก ๆ ไม่นิยมนำมาเป็นตัวอย่างในการทำกระดานนับ
เมล็ด เพราะ การนับด้วยมือจะสะดวกและรวดเร็วกว่า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษเรื่องนี้สำเร็จสมบูรณ์ลงได้ด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือจากบุคคลหลาย ๆ ท่านด้วยกัน ในที่นี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษาและชี้แนะแก้ไขข้อบกพร่องที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำปัญหาพิเศษและให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆด้วยดีเสมอมาคณะอาจารย์วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี ชลบุรี ที่ช่วยเหลือด้านคำปรึกษาและอำนวยความสะดวกในการทำปัญหาพิเศษเป็นอย่างดีและผู้เกี่ยวข้องในการจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการจัดทำปัญหาพิเศษเสร็จสมบูรณ์ลงได้ด้วยดี

ตลอดจน บิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้า ซึ่งให้การสนับสนุนด้วยดีเสมอมา จึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

นายคำรัส ถือกเกิด

ตุลาคม 2541

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
บทที่	1
1. บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของปัญหา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโสตทัศนูปกรณ์	3
2.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระดานนับเมตริกของถั่วเขียวและถั่วเหลือง	18
3. วิธีการสร้างอุปกรณ์	26
3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร	26
3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา	29
3.3 คำบรรยายประกอบอุปกรณ์	32
3.4 วิธีการดำเนินการสร้างอุปกรณ์กระดานนับเมตริก	32
4. การตรวจสอบอุปกรณ์และการแก้ไข	34
4.1 วิธีการตรวจสอบอุปกรณ์	34
4.2 ผลการตรวจสอบ	35
4.3 วิธีการปรับปรุงแก้ไข	35
5. สรุปและข้อเสนอแนะ	36
5.1 สรุป	36
5.2 ข้อเสนอแนะ	37
บรรณานุกรม	38
ภาคผนวก	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนการสอนด้านวิชาชีพเกษตรนั้น มุ่งให้ผู้เรียนได้รับความรู้ ความเข้าใจ โดยให้นักเรียนได้เห็นและสัมผัสของจริง โดยเฉพาะอุปกรณ์ที่ช่วยในการเรียนการสอนนั้นมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งเพราะจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและให้นักเรียนเข้าใจในบทเรียน โดยการปฏิบัติจริง

การเลือกผลิตอุปกรณ์เพื่อช่วยในการเรียนการสอนนั้น ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมด้วยว่าเหมาะสมกับบทเรียนหรือไม่ เหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่ และต้องเข้าใจขั้นตอนการผลิตเป็นอย่างดี และต้องเข้าใจขั้นตอนการใช้อุปกรณ์เป็นอย่างดี และสะดวกที่จะใช้ในห้องเรียนธรรมดาเคลื่อนย้ายสะดวก เก็บไว้ใช้ได้นาน ศึกษาได้ทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล

ด้วยเหตุดังกล่าวผู้จัดทำจึงเลือกที่จะผลิตอุปกรณ์กระดานนับเมล็ดของถั่วเขียวและถั่วเหลืองขึ้น เพื่อประกอบการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ (สทช 2504) เพราะในการเรียนแต่ละครั้งที่ต้องการจะนับเมล็ดจะต้องใช้มือนับซึ่งเป็นวิธีที่ช้าและนับได้ครั้งละน้อยซึ่งอาจทำให้เกิดการนับผิดพลาดได้ แต่กระดานนับเมล็ดจะนับได้ครั้งละ 100 เมล็ด ซึ่งใช้เวลาน้อยแต่นับได้ครั้งละมากๆ

เมื่อทราบถึงปัญหาแล้วผู้สอนจึงจัดทำอุปกรณ์กระดานนับเมล็ดของถั่วเขียวและถั่วเหลืองเพื่อช่วยประกอบการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ (สทช 2504) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2536 ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาวิชาพืชศาสตร์ เพื่อให้การนับเมล็ดมีความถูกต้องแม่นยำ รวดเร็ว และทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างอุปกรณ์กระดานนับเมล็ดของถั่วเขียวและถั่วเหลือง ใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ (สทช 2504) จำนวน 2 ชุด

1.3 ขอบเขตของปัญหา

จัดทำอุปกรณ์กระดานนับเมล็ดถั่วเขียวและถั่วเหลืองใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ (สทศ 2504) ภาคปฏิบัติในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2536 ประเภทวิชาเกษตรกรรม กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ใช้เป็นอุปกรณ์ช่วยในการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ (สทศ 2504) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2536 ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาวิชาพืชศาสตร์.
2. ได้อุปกรณ์กระดานนับเมล็ดของถั่วเขียวและถั่วเหลืองจำนวน 2 ชุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโสตทัศนูปกรณ์

2.1.1 ความหมายและประเภทของอุปกรณ์

พจนานุกรมฉบับเฉลิมพระเกียรติ (2516 : 5-6) ได้ให้ความหมายของอุปกรณ์ หมายถึง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แนวความคิด อุปกรณ์ วิธีการ และเครื่องมือต่างๆมาช่วยแก้ปัญหาทางการศึกษาและการผลิตวัสดุการสอนแนวใหม่มาใช้ตลอด จนการผลิตสื่อการเรียนการสอน เอกสาร สิ่งพิมพ์อื่นๆเพื่อใช้ประกอบการศึกษา แนะนำ แนะนำต่างๆ

พจนานุกรมฉบับเฉลิมพระเกียรติ (2538 : 162) ได้ให้ความหมายของคำว่า ช่วย หมายถึง ส่งเสริมเพื่อให้สำเร็จประโยชน์ ป้องกัน อุคหนุน สนับสนุน บำรุง

2.1.2 ความหมายและประเภทของวัสดุ

จากลักษณะแนวความคิดและเทคโนโลยีทางการศึกษาสามารถแยกประเภทของวัสดุได้ดังนี้

วัสดุ (Software) หมายถึง สื่อการสอนบางชนิดใช้งานได้อิสระแต่บางชนิดต้องอาศัยร่วมกับฮาร์ดแวร์ เป็นสื่อที่ต้องสร้างออกมาโดยบรรจุเรื่องราวต่างๆเอกสารความรู้ สื่อที่ใช้ได้อิสระ เช่น แผนภาพแบบพลาสติก หุ่นจำลอง ใบงาน फिल्मภาพยนตร์ ม้วนวีดีโอ คลิปเทป เสียงแบบซีดี ต่างๆ เป็นต้น (ถัดดา สุขปริดี, 2523 : 22)

วัสดุสามมิติ หมายถึง สิ่งที่มีส่วนกว้าง ส่วนยาว และส่วนสูงหรือความหนา สามารถสัมผัสได้หลายด้านโดยเฉพาะการจับต้องดูคลำ (วาสนา ชาวหา, 2535 : 22)

วัสดุสามมิติ หมายถึง สิ่งที่มีรูปทรงประกอบทั้ง3ทิศทาง คือ มีทั้งส่วนกว้าง ส่วนยาว และส่วนหนา เวลาองดูจึงเห็นเป็นส่วนนูน ส่วนเว้า ส่วนยาว และส่วนหนา สิ่งต่างๆที่อยู่รอบตัวเรา ส่วนมากวัสดุสามมิติเกือบทั้งสิ้น (นิพนธ์ สุขปริดี, 2524 : 32)

สื่อการสอน หมายถึง ต่าง ๆ ที่ใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับช่วยถ่ายทอดหรือนำความรู้หรือประสบการณ์ไปสู่ผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ (สันทัต กิบาลสุข และพิมพ์ใจ กิบาลสุข, 2523 : 38)

สื่อการสอน หมายถึง วัสดุ (สิ่งสิ้นเปลือง) อุปกรณ์ (เครื่องมือที่ไม่ผู้หังได้ง่าย) และวิธีการ (กิจกรรม, ละคร, เกม, ทดลอง ฯลฯ) ที่ใช้เป็นสื่อกลางให้ผู้สอนสามารถสื่อหรือถ่ายทอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความรู้ เจตคติ (อารมณ์ ความรู้สึก ความสนใจ ทักษะ และค่านิยม) และทักษะไปยังผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ชัยยศ พรหมวงศ์และคณะ, 2523 : 112)

สื่อการสอน หมายถึง วัสดุอุปกรณ์รวมถึงวิธีการ ที่ผู้สอนจะนำไปใช้ในการสอน เพื่อสื่อความหมาย ที่ผู้สอนประสงค์จะส่งหรือถ่ายทอดไปยังผู้เรียน สื่อการสอนทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและบรรลุผลตามที่ตั้งเป้าหมายได้เที่ยงตรง รวดเร็ว (สมหญิง กลิ่นศิริ, 2525 : 32)

วอร์นอน เอส เกอร์ลาด (1971 : 282) ได้ให้ลักษณะพิเศษของสื่อการสอน 3 อย่าง คือ

1. สื่อการสอน สามารถบันทึกเหตุการณ์ อดีต ปัจจุบันได้ ดังนั้นอาจจะใช้ในเวลาที่ต่อไปได้

2. สื่อการสอนอาจจัดมากขึ้นเพื่อเหตุการณ์ที่มนุษย์ไม่สามารถเห็นได้

3. สื่อการสอน อาจใช้ได้กับกลุ่มใหญ่หรือรายบุคคล ในสถานที่แตกต่างกันตามต้องการ อาร์ลตัน ดับเบิลยู เอช อีริคสัน (1971 : 108) กล่าวว่าสื่อการสอนมีความสำคัญอย่างยิ่งเนื่องจากจำนวนนักเรียนเพิ่มมากขึ้น ถ้าครูใช้วิธีสอนแบบบอกเล่า กรอกความรู้ จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ยาก สื่อการจึงมีบทบาท ดังนี้

1. สื่อการสอน ช่วยจัดประการณ์ให้ผู้เรียนมากขึ้น

2. สื่อการสอน ช่วยให้ครูจัดเนื้อหาวิชาได้อย่างมีความหมาย

3. สื่อการสอน ช่วยครูในการแนะนำ และควบคุมผู้เรียนให้มีพฤติกรรมในทางที่พึงปรารถนา

4. สื่อการสอน ช่วยครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ในรูปแบบต่างๆ

5. สื่อการสอน ช่วยให้ครูสอน ได้ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

6. สื่อการสอน ช่วยให้ครูสอนเนื้อหาได้มากขึ้น

7. สื่อการสอน ช่วยให้ครูสอนได้รวดเร็ว และถูกต้องมากยิ่งขึ้น

สื่อการเรียนการสอน หมายถึง สิ่งใดก็ตามที่นำมาเป็นตัวกลางนำความรู้ไปสู่ผู้เรียน และทำให้การเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้เป็นอย่างดี (วาสนา ชาวหา, 2522 : 89)

การผลิตสื่อการสอนให้ได้ประสิทธิภาพและประสิทธิผล ที่จะถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนนั้น จึงอาศัยหลักเกณฑ์จากแนวคิดของทฤษฎี ทางจิตวิทยา ดังนี้ (สารโรจน์ แพ่งยัง, 2529 : 17)

1. สื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพ ต้องให้ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมไม่ว่าในการผลิต การใช้หรือการประเมินผล

2. สื่อการสอนที่ดี ต้องสามารถให้ผู้เรียนทราบผลในการเรียนได้ทันที

3. สื่อการสอนที่ดี ต้องให้ความรู้แก่ผู้เรียน เป็นขั้นตอนทีละน้อยๆ จากง่ายไปหายาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สื่อการสอนที่ดี ต้องเร้าความสนใจของผู้เรียน และผู้เรียนสามารถตอบสนองได้ทันที
5. สื่อการสอนที่ดี ต้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ และความสามารถของผู้เรียน
6. สื่อการสอนที่ดี สื่อการสอนที่ดีต้องให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ในความสำเรีงของตนเอง

“สื่อ (Medium Media) หมายถึง สิ่งที่เป็นภาหะ นำข้อมูลจากแหล่งกำเนิดไปสู่ผู้รับ ในแง่สื่อของการสื่อความหมายถึงกัน Media of Cammunication ที่ใช้กันอยู่คือ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ วิทยุ ภาพวาด และสิ่งตีพิมพ์ เป็นต้น” (วารินทร์ รัศมีพรหม, 2531 : 14 - 21)

การสื่อความหมายจะได้ผลดี ก็ต่อเมื่อผู้รับสามารถเข้าใจเรื่องราว ได้ตรงกับผู้ส่งสารต้องการ ดังนั้น เพื่อให้ผู้รับสารเข้าใจถูกต้อง ผู้ส่งสารต้องใช้วิธีส่งสารหลายวิธีด้วยกัน เช่น พูด เขียน ท่าทางประกอบ หรืออาศัยสื่อหรืออุปกรณ์ เข้ามาช่วย สื่อและอุปกรณ์ คือ ตัวกลางที่จะนำสารจากผู้ส่งสารมายังผู้รับสารอย่างถูกต้องและรวดเร็วที่สุด ดังนั้นในการศึกษา ครูอาจารย์อาจนำสื่อมวลชน มาไว้ทางด้านการศึกษาได้ เช่น ภาพยนตร์ แผนภูมิ สไลด์ แผนภาพต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้มากที่สุด (โอวาท พูลศิริ, 2526 : 59)

สื่อ ความหมายจากพจนานุกรม หมายถึง ทำให้ติดต่อกัน หรือการทำให้การติดต่อกัน หรือทำการติดต่อให้ถึงกัน ชักนำให้รู้จักกัน เช่น สื่อสาร แม่สื่อ (วิทย์ เทียงบุญธรรม, 2539 : 175)

สื่อ (Meier, Medium) ตามความหมายจากพจนานุกรม หมายถึง ทำให้ติดกัน หรือทำการติดต่อให้ทั่วถึงกัน ชักนำให้รู้จักกัน เช่น สื่อสาร แม่สื่อ ดังนั้น ถ้าพิจารณาคำว่า สื่อ ในแง่ ของการสื่อสารแล้วก็จะมีความหมายว่า ตัวกลางที่ใช้ในการสื่อความหมายจากผู้หนึ่งไปยังอีกผู้หนึ่ง เป็นเครื่องมือ ที่ช่วยทำกิจกรรมต่างๆ ให้ง่ายขึ้นอีกด้วย หรือคือวัสดุอุปกรณ์ วิธีการหรือเทคนิค รวมถึงบุคคลที่จะมาช่วยแก้ปัญหาทำให้กิจกรรมต่างๆ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีและรวดเร็ว (เชิรศรี วิวิริศิริ, 2535 : 59)

สื่อ คือ สาร เพราะในโลกยุคสารสนเทศหรือข้อมูลข่าวสารนี้ สื่อมีอิทธิพลต่อทั้งตัวเราและสังคมอย่างไม่อาจปฏิเสธได้ (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2533 : 89)

สื่อ คือ ช่องทางข่าวสารอาจจะเป็นคำพูด ตัวอักษรหรืออย่างอื่น ซึ่งจะนำข่าวสารจากผู้ส่งไปยังจุดหมายปลายทางนั่นเอง (ณรงค์ สมพงษ์, 2535 : 30)

สื่อ คือตัวกลางหรือช่องทางที่จะนำสารหรือเรื่องราว ซึ่งอาจจะส่งโดยใช้ภาษาพูด ภาษาเขียน หรือภาษาใบ้ (สุรัช สิกขามันจิต, 2527 : 9)

2.1.3 ประเภทของสื่อ

จากลักษณะแนวคิดและเทคโนโลยีทางการศึกษา สามารถแยกประเภทของสื่อได้ ดังนี้

1. อุปกรณ์ (Equipment หรือ Devices) เป็นเครื่องมือหรือกลไกประเภทหนัก มีระบบการทำงานด้วยตัวเอง เช่น กล้องถ่ายรูป เครื่องฉายประเภทต่างๆ และคอมพิวเตอร์

2. วัสดุ (Materials) มีขนาดเล็ก เบา มักเป็นวัสดุสิ้นเปลือง และใช้ประกอบกับสื่อในข้อ 1 เช่น फिल्मภาพยนต์ ม้วนเทป ภาพนิ่ง แผนภูมิและวัสดุบางชนิด ก็สามารถเสนอเรื่องราวด้วยตัวของมันเอง เช่น แผนภูมิ รูปภาพ หุ่นจำลอง รวมถึงเอกสาร ตำราต่างๆ เป็นต้น

3. วิธีการและเทคนิค (Method and Techniques) อยู่ในรูปแบบของกระบวนการ หรือ การกระทำ เป็นศิลปะของการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน ซึ่งอาจจะรวมหรือไม่รวมใช้สื่อ 2 ประเภทข้างต้น ด้วยก็ได้ ตัวอย่างเช่น การสาธิต การทดลอง ปฏิบัตินิเทศการ การใช้บทเรียนปลายเปิด บทบาทสมมุติ หรือกาเล่นเกมต่างๆ (สันทัต ภิบาลสุข, 2526 : 56)

สื่อ คือตัวกลางหรือช่องทางที่จะนำสารหรือเรื่องราว ซึ่งอาจจะส่งโดยใช้ภาษาพูด ภาษาเขียน หรือภาษาใบ้ (สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต, 2527 : 9)

ในการผลิตวัสดุเทคโนโลยีทางการศึกษานั้น ผู้ผลิตทำหน้าที่อยู่ในกลุ่มผู้ส่ง ซึ่งอาจจะส่งเรื่องราว โดยผ่านวัสดุที่ผลิตขึ้น อาจจะทำให้สื่อความหมายที่ผิดพลาดจะต้องรู้จักการเลือกช่องทางที่เหมาะสม นั่นคือ การเลือกสื่อที่จะผลิตให้เหมาะสมกับผู้เรียนก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ต้องพิจารณา ผู้เรียนหรือผู้รับที่มีพื้นฐานความรู้ ประสบการณ์และวุฒิภาวะที่แตกต่างกัน ย่อมมีขีดความสามารถในการรับสื่อความหมายที่แตกต่างกันด้วย

สื่อการเรียนการสอน หมายถึง สิ่งที่ใช้เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ทักษะ เจตคติ ให้กับผู้เรียนหรือทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

สื่อการสอน หมายถึง สิ่งใดก็ตามที่เป็นตัวกลางนำความรู้ไปสู่ตัวผู้เรียนและทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ผู้สอนวางไว้เป็นอย่างดี (วรรณา เกี่ยมทะวงษ์, 2532 : 1)

สรุปเกี่ยวกับคุณค่าของสื่อการเรียนการสอนชนิดต่างๆ โดยมิได้จำกัดเฉพาะชนิดหนึ่ง ซึ่งหมายถึง เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุและเทคนิคหรือวิธีการซึ่งมีคุณค่าต่อการเรียนการสอน ดังนี้ (เปลื้อง กุมพท, 2519 : 50 - 58)

1. ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้มากขึ้น
2. ช่วยให้นักเรียนจดจำ ประทับความรู้สึกที่ดี ช่วยการเรียนรู้ได้ดีขึ้น
3. ช่วยส่งเสริมการคิดและแก้ปัญหาในกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน
4. ช่วยแก้ปัญหาในกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ช่วยให้สามารถเรียนรู้ในสิ่งสิ่งๆที่เรียนได้ลำบาก
6. ช่วยให้คุณภาพของการเรียนรู้ดีขึ้น

สื่อการสอน หมายถึงสิ่งๆที่ช่วยในการเรียนรู้ ซึ่งครูหรือนักเรียนเป็นผู้ใช้เพื่อช่วยในการเรียนการสอนนั้น ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2526 : 28)

สื่อการเรียนการสอนเป็นตัวกลางที่ช่วยนำและถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนหรือจากแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนการสอนที่ตั้งไว้ (กิดานันท์ มะลิทอง, 2531 : 25)

ความหมายของสื่อการเรียนการสอน นักเทคโนโลยีหลายท่านได้ให้ความหมายสื่อการเรียนการสอนดังนี้

สื่อการเรียน (Learning Medias) คือ สิ่งที่นักเรียนใช้ในการเรียน เช่น หนังสือ แบบฝึกหัดของจริง ของจำลองเครื่องมือทดลอง ฯลฯ การเรียนอาจเกิดขึ้นได้โดยไม่ต้องมีผู้สอน ผู้เรียนอาจกระทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง โดยใช้สื่อรูปแบบต่างๆ (สมบูรณ์ สงวนญาติ, 2534 : 43)

สื่อการสอน (Instructional Medias) คือ สื่อที่มุ่งเน้นการนำไปใช้ทางด้านการเรียนการสอนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เช่น การใช้สไลด์ และภาพยนตร์ประกอบการสอน การใช้ตำราเรียน บทเรียนโปรแกรม รายการวิทยุโรงเรียน เป็นต้น และเนื่องจากระบบการสอนนั้นเป็นส่วนหนึ่งของระบบการให้การศึกษาจึงอาจกล่าวได้ว่า สื่อการสอนก็เป็นส่วนหนึ่งของสื่อศึกษานั้นเอง (ณรงค์ สมพงษ์, 2535 : 32)

สื่อการสอน คือ สิ่งต่างๆ ที่ใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับการสอนของครูถึงผู้เรียนและทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายที่ครูวางไว้ได้เป็นอย่างดี (เป็รื่อง กุมุท อ่างโดย วาสนา ชาวณา ชาวทา, 2533 : 8)

สื่อการสอนคือ วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

วัสดุ คือ สิ่งๆที่สิ้นเปลืองทั้งหลาย อันได้แก่ ฟิล์มแผ่นโปร่งใส รูปภาพ แผนภูมิหนังสือ เป็นต้น

อุปกรณ์ คือ เครื่องมือทางโศคทัศนศึกษา ได้แก่ เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายสไลด์เครื่องฉายภาพทึบแสง เทปบันทึกเสียง - ภาพ

วิธี คือ กิจกรรมต่างๆ ที่จัดไว้สำหรับการเรียนการสอนได้แก่ การสาธิต การแสดงบทบาท เกมส์ กลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น (ชัยรงค์ พรหมวงส์, 2523 : 32)

สื่อการเรียนการสอนคือ สิ่งๆที่ช่วยในการเรียนรู้ซึ่งครูนักเรียนเป็นผู้ใช้ เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในการผลิตสื่อทางการศึกษานั้น ผู้ผลิตสื่อทำหน้าที่อยู่ในกลุ่มผู้ส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมกับผู้เรียน ผู้เรียนหรือผู้รับที่มีพื้นฐานความรู้ประสบการณ์และวุฒิภาวะที่ต่างกัน จะมีความสามารถในการสื่อความหมายแตกต่างกันออกไปด้วย (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2525 : 4)

สื่อการเรียนการสอน คือ ตัวกลางหรือสิ่งต่างๆ ที่ใช้ในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับการถ่ายทอดความรู้ของครูถึงผู้เรียนและทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ หรือจุดมุ่งหมายที่วางไว้เป็นอย่างดี (เชียนศรี วิวิธศิริ, 2535 : 60)

สื่อการเรียนการสอน คือ สิ่งต่างๆ ทั้งวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ วิธีการและกิจกรรม ซึ่งได้เลือกมาใช้ช่วยในการถ่ายทอดความรู้จากครูไปสู่ผู้เรียนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการเรียนการสอน (สมบูรณ์ สงวนญาติก, 2535 : 44)

จากความหมายต่าง ๆ ที่บุคคลหลายบุคคลได้ให้ไว้จึงพอจะสรุปความหมายของ สื่อการเรียนการสอน คือตัวกลางที่ช่วยนำเนื้อหาจากครูไปสู่ผู้เรียนและทำให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จ

คุณค่าของสื่อการเรียนการสอน

โดยทั่วไปแล้วสื่อการเรียนการสอนไม่ว่าจะอยู่ในประเภทใดก็ตามจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนอย่างมากมาย โดยได้สรุปผลการวิจัยสื่อการเรียนการสอนชนิดต่างๆ โดยมีได้จำกัดเฉพาะชนิดใดชนิดหนึ่งว่ามีคุณค่าต่อการเรียนการสอนดังนี้

1. ช่วยให้คุณภาพการเรียนการสอนดีขึ้นเพราะ มีความจริงจังและมีความหมายชัดเจนต่อผู้เรียน
2. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้มากขึ้นในเวลาที่กำหนดไว้จำนวนหนึ่ง
3. ช่วยให้ผู้เรียนสนใจและมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันในกระบวนการเรียนการสอน
4. ช่วยให้ผู้เรียนจำ ประทับความรู้สึกร และทำอะไรเป็นเร็วและดีขึ้น
5. ช่วยส่งเสริมการคิดและการแก้ปัญหาในกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน
6. ช่วยให้สามารถเรียนรู้ในสิ่งที่เรียนได้ลำบาก โดยการช่วยแก้ปัญหาหรือข้อจำกัดได้ดังนี้
 - 6.1 ทำสิ่งที่ซับซ้อนให้ง่ายขึ้น
 - 6.2 ทำนามธรรมให้เป็นรูปธรรมขึ้น
 - 6.3 ทำสิ่งที่เคลื่อนไหวเร็วให้ดูช้าลง
 - 6.4 ทำสิ่งที่เคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนแปลงช้าให้ดูเร็วขึ้น
 - 6.5 ทำในสิ่งที่ใหญ่มากให้ย่อขนาดลง
 - 6.6 ทำสิ่งที่เล็กมากให้ขยายขนาดขึ้น
 - 6.7 นำอดีตมาให้ศึกษาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6.6 ทำสิ่งที่เล็กมากให้ขยายขนาดขึ้น
- 6.7 นำอดีตมาให้ศึกษาได้
- 6.8 นำสิ่งที่อยู่ไกลหรือลึกลับมาศึกษาได้
7. ช่วยให้นักเรียนสำเร็จง่ายขึ้น สอบได้มากขึ้น

การใช้สื่อการสอนทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนด้วยเหตุผล 6 ประการคือ

1. สื่อการสอนจะกระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกรอยากรู้อยากเห็น เพราะธรรมชาติของมนุษย์ย่อมอยากรู้อยากเห็นในสิ่งต่างๆ อยู่แล้ว ผู้เรียนจะเกิดความรู้สึก
2. สื่อการสอนทำให้ผู้เรียนเข้าใจการเรียนได้ง่ายขึ้น เพราะสื่อการสอนสามารถแปลงนามธรรมให้กลายเป็นรูปธรรม ทำให้ประหยัดเวลาของผู้สอนไปได้มาก
3. สื่อการสอนสามารถเอาชนะเวลา สถานที่ และระยะทางได้ กล่าวคือ สื่อการสอนสามารถนำสิ่งที่เกิดขึ้นในอดีตนานหลายปีแล้วกลับมาให้เรามองได้ในปัจจุบัน ไม่ว่าสิ่งนั้นจะเกิดขึ้นในประเทศใด ห่างไกลจากประเทศไทยเพียงไรก็ไม่เป็นอุปสรรค
4. สื่อการสอนสามารถย่อขนาดของวัตถุที่ใหญ่เกินกว่าจะนำของจริงๆ มาประกอบการสอนได้ และสื่อการสอนยังสามารถขยายวัตถุซึ่งมีขนาดเล็กเกินกว่าจะนำของจริงๆ มาประกอบการสอนได้
5. สื่อการสอนทำให้นักเรียนจดจำสิ่งที่ควรจำไว้ได้นานมาก
6. สื่อการสอนจะมีส่วนเสริมสร้างความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของผู้เรียนอย่างยิ่ง นักเรียนแต่ละคนจะมีประสบการณ์หรือพื้นแบบเดิมแตกต่างกันอยู่แล้ว การได้พบเห็นสื่อการสอนที่น่าสนใจใหม่ๆ จะเสริมความคิดเดิมให้เกิดเป็นความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้เป็นอย่างดี (สมบูรณ์ สงวนญาติ, 2534 : 44)

การสื่อความหมาย จะได้ผลดีก็ต่อเมื่อผู้รับสามารถเข้าใจเรื่องราวได้ตรงกับผู้ส่งงานต้องการ ดังนั้นเพื่อให้ผู้รับสารเข้าใจถูกต้องผู้ส่งสารจึงต้องใช้วิธีส่งสารหลายวิธีด้วยกัน เช่น พูด เขียน ทำประกอบหรืออาศัยสื่อหรืออุปกรณ์เข้ามาช่วย สื่อและอุปกรณ์ คือ ตัวกลางที่จะนำสารจากผู้ส่งสารไปยังผู้รับได้ถูกต้องและรวดเร็วที่สุด ดังนั้นในการศึกษา ครูอาจนำสื่อมวลชนมาไว้ทางด้านการศึกษาได้ เช่น ภาพยนตร์ โทรทัศน์ สไลด์ แผ่นภูมิ แผ่นภาพต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้มากที่สุด (โอวาท พูลศิริ, 2525 : 59)

การพิจารณาเลือกสื่อการเรียนการสอน

ในการนำสื่อการสอนมาใช้ในการเรียนการสอนควรคำนึงถึงหลักการ 3 ประการคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ประสิทธิภาพ (Efficiency) เมื่อนำสื่อการสอนมาใช้ในการเรียนการสอนแล้วจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในแผนการสอนทุกประการจึงนับได้ว่า สื่อการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ

2. ประสิทธิภาพ (Productivity) จำนวนผู้เรียนที่บรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้เป็นจำนวนมาก ก็นับได้ว่าสื่อการสอนนั้นก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูง แต่ถ้าจำนวนผู้เรียนที่บรรลุวัตถุประสงค์มีน้อยก็แสดงว่าสื่อการสอนนั้น ไม่มีประสิทธิภาพ ควรพิจารณาปรับปรุงแก้ไข ค่ะ

3. ประหยัด (Economy) การนำสื่อการสอนมาใช้ในการสอนนอกจากจะคำนึงถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลแล้วจะต้องพิจารณาในเรื่องของการลงทุนที่คุ้มค่าทั้งด้านทุน ทรัพย์ แรงงาน และระยะเวลาในการใช้งาน สื่อการสอนบางชนิดอาจมีประสิทธิภาพและประสิทธิภาพสูงสุด แต่ต้องอาศัยทุนทรัพย์มากในขณะที่เราสามารถพิจารณานำสื่อการสอนชนิดอื่นมาทดแทนได้โดยมีผลทัดเทียมกันแต่ประหยัดกว่า ก็ควรได้เลือกนำสื่อชนิดที่ประหยัดกว่ามาใช้หรือถ้าสื่อการสอนนั้นอาจต้องใช้ทุนทรัพย์สูงก็จริง แต่คงทนถาวรสามารถใช้ได้ต่อเนื่องกันในระยะเวลานาน เมื่อเปรียบเทียบกับสื่อการสอนชนิดที่มีราคาถูกแต่ใช้เพียงครั้งสองครั้งก็ชำรุดเสียหาย ซึ่งอาจทำให้ต้องสูญเสียทุนทรัพย์มากกว่าสื่อที่คงทนถาวร แต่มีราคาแพงกว่าก็ควรพิจารณาเลือกสื่อที่คงทนถาวร แต่มีราคาแพงกว่าก็ควรพิจารณาเลือกสื่อที่คุ้มค่าที่สุด

จากหลักทั้ง 3 ประการที่ควรพิจารณาในการเลือกสื่อการสอนมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนนั้น จะพบว่า การสอนที่ดีควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. สอดคล้องและเหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ยกตัวอย่างเช่น การสอนเรื่องใบเลี้ยงคู่และใบเลี้ยงเดี่ยว เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกความแตกต่างระหว่างใบไม้ทั้งสองชนิดได้อย่างถูกต้อง การพิจารณานำสื่อการสอนมาใช้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในข้อนี้ก็ควรเป็นใบไม้จริงๆ ทั้งใบเลี้ยงคู่และใบเลี้ยงเดี่ยว ผู้เรียนจะได้สังเกตความแตกต่างจากของจริงและสามารถเปรียบเทียบได้ด้วยตนเอง แล้วจึงสรุปเป็นข้อความประกอบภาพลายเส้นที่ผู้เรียนสามารถวาดได้โดยดูจากใบไม้จริงๆ ที่นำมาเป็นสื่อการสอน

2. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ผู้เรียนแต่ละวัยจะมีความสนใจความต้องการและความสามารถแตกต่างกัน ซึ่งควรศึกษาในสิ่งเหล่านี้จากผลการวิจัยทางด้านต่างๆ อาทิเช่น ด้านจิตวิทยา ด้านเทคโนโลยี ด้านการสื่อสาร เป็นต้น ก็จะทำให้สามารถหยั่งรู้และพิจารณาเลือกใช้สื่อการสอนได้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ดังเช่น ในการเลือกภาพเพื่อทำมาใช้เป็นสื่อการสอนกับเด็กระดับประถมศึกษา ควรเป็นภาพลายเส้นที่แสดงเฉพาะโครงร่างเป็นภาพง่าย ๆ ไม่แสดงรายละเอียดและควรสอดคล้องอารมณ์ขันก็จะสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนในวัยนี้ได้ดีเปรียบเสมือนการเคลือบยาด้วยน้ำคาลหรือการปรุงยาของเภสัชกรในปัจจุบันที่อาศัยความชอบในเรื่องรส กลิ่น สี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของเด็กๆ ยาสำหรับเด็กในปัจจุบันจึงมีสีสดใส กลิ่นหอม และรสหวานชวน ให้เด็กอยากรับประทาน ผู้ปกครองไม่ต้องบังคับเด็กดั่งเช่นสมัยก่อน เด็กก็จะรับประทานยาเข้าไปรักษาโรคภัยไข้เจ็บด้วยความพอใจและเต็มใจ

3. เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอนในการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนบาง ครั้งนักเรียนจะเป็นผู้กระทำกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Center) จะเน้นให้ผู้เรียน ได้เรียน ได้เรียนรู้ โดยการกระทำด้วยตนเองมากกว่าครูเป็นผู้กระทำกิจกรรม เพราะ ผู้ที่เรียนเป็นผู้ที่ต้องเรียนรู้และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางสร้างสรรค์จากผู้ที่ไม่รู้เปลี่ยนเป็นผู้รู้ จากผู้ที่ไม่มีความสามารถเปลี่ยนเป็นผู้ที่มีความสามารถ จากผู้ที่ไม่มีความชำนาญเปลี่ยนเป็นผู้ที่มีความชำนาญ จากผู้ที่ไม่กล้าแสดงออกเปลี่ยนเป็นผู้ที่กล้าแสดงออก เป็นต้น ดังนั้น ในการใช้สื่อ สารการสอนจึงต้องเหมาะสมกับพิจารณาการเรียนการสอน จึงจะทำให้การดำเนินกิจกรรมเป็นไป อย่างเรียบร้อยราบรื่นและได้ผลตรงตามความมุ่งหมาย

4. ใช้ง่าย สะดวก และปลอดภัย ในประเด็นนี้เป็นสิ่งจำเป็นที่ควรพิจารณาอีกประการหนึ่ง สื่อการสอนที่นำมาใช้นั้นผู้ใช้มีความลำบากและยุ่งยาก ไม่สะดวกที่จะใช้ก็อาจทำให้มีผลเสียต่อ กระบวนการเรียนการสอนได้ และยังก่อให้เกิดความเบื่อหน่ายและท้อทอยที่จะใช้สื่อการสอนอื่นๆ ต่อไป และในที่สุดก็จะใช้เพียงสื่อคำพูดเท่านั้น ดังเช่น การนำภาพยนตร์ 16 มิลลิเมตร มาใช้เป็น สื่อการสอนถ้ามีเจ้าหน้าที่ฉายและควบคุมเครื่องฉายให้หรือผู้สอนสามารถฉายเองได้อย่างคล่องแคล่วก็ น่าจะนำมาใช้ได้ แต่ถ้าไม่สะดวกทั้งสองประการ ดังนั้น ก็น่าจะต้องพิจารณาสื่อการสอนชนิดอื่นที่ สามารถส่งผลทดเทียบกันกับภาพยนตร์ 16 มิลลิเมตร นี้มาทดแทน ซึ่งอาจจะจะต้องพิจารณานำภาพยนต์ 8 มิลลิเมตร พิเศษชนิดดัดกลับมาใช้แทนเพราะภาพยนตร์ชนิดนี้ใช้ง่ายเพียงนำดัดใส่เครื่องฉายเปิดสวิทช์เดินเครื่องก็สามารถฉายได้ทันที ในเรื่องของความปลอดภัยก็ควรคำนึงให้มาก สื่อ การสอนบางชนิดเมื่อนำมาใช้แล้วอาจจะมียันตรายต่อผู้ใช้หรือผู้เรียนก็อาจจะต้องละเว้นการใช้สื่อ การสอนนั้นไปคิดว่าจะเสี่ยงอันตรายอันอาจจะเกิดขึ้นได้ ดังเช่น การทดลองการระเบิดของภูเขาไฟ เป็นต้น

5. ไม่สิ้นเปลือง ประหยัด และคุ้มค่า ในปัจจุบันมีการจำหน่ายสื่อการสอนที่บริษัทห้างร้าน ผลิตขึ้นเป็นสื่อสำเร็จรูป สื่อสารสอนประเภทนี้บางครั้งก็อาจจะเหมาะสมและตรงตามความ ต้องการของผู้สอน แต่บางครั้งก็ไม่ค่อยตรงตามความต้องการนักเนื่องจากการเรียนการสอนในต่าง สถานที่ ต่างเวลา ต่างกลุ่มผู้เรียน และต่างสภาพแวดล้อม ที่ผิดแผกแตกต่างกันไป ดังนั้นการนำสื่อ การสอนประเภทที่ผลิตจำหน่ายหรือสื่อสารสอนประเภทอุตสาหกรรมที่ผลิตเป็นแบบเดียวกัน เหมือนเป็นจำนวนมากๆ อาจจะไม่สนองความต้องการของผู้สอน ดังนั้น ผู้สอนจึงจำเป็นต้องผลิต ขึ้นเอง โดยอาจจะนำสื่อที่ผลิตขึ้นมาเองทั้งหมดโดยมิต้องอาศัยสื่อที่ผลิตจำหน่ายเลย แต่ทั้งนี้ทั้งนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ว่าจะเป็นสื่อที่ผลิตขึ้นเองหรือหาซื้อมาก็ตาม ควรพิจารณาจึงค่าใช้จ่ายกับระยะเวลาในการใช้สื่อต่างๆ สื่อการสอนที่มีราคาถูกรือเสียค่าใช้จ่ายน้อยหรืออาจไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเลยก็อาจจะได้รับการพิจารณานำมาใช้มากกว่าสื่อการสอนที่มีราคาแพง แต่ถ้าสื่อการสอนราคาถูกแต่ไม่คงทนถาวรเมื่อเปรียบเทียบกับสื่อการสอนที่แพงกว่าเล็กน้อยแต่มีความคงทนถาวรสูงกว่ามาก สามารถใช้ได้ในระยะยาวและคุ้มค่ากว่าก็เป็นสิ่งที่น่าพิจารณานำสื่อชนิดกลังมาใช้

การเลือกสื่อการเรียนการสอน อาจใช้หลักเกณฑ์ต่างๆ ดังนี้

1. สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ผู้สอนจะต้องพิจารณาว่าจะนำสื่อมาใช้ในด้านใด เช่นจะนำมาใช้เพื่อนำเข้าสู่บทเรียนหรือประกอบคำอธิบายหรือใช้เป็นกิจกรรมการเรียนหรือใช้เพื่อสรุปบทเรียน สื่อแต่ละประเภทที่สร้างขึ้นมาสผู้สร้างจะมีเป้าหมายที่แน่นอน

2. ตรงกันเนื้อหา การเลือกให้ตรงเนื้อหาให้พิจารณาที่ตัวสื่อว่ามุ่งให้ข้อมูลในด้านใดให้เนื้อหาสาระตรงตามเนื้อหาที่จะสอนหรือครอบคลุมเนื้อหาที่สอนเพียงใดให้ข้อมูลที่จริงถูกต้องหรือไม่ มีรายละเอียดเพียงพอไหม

3. น่าสนใจ การเลือกสื่อที่น่าสนใจให้พิจารณาในด้านขนาด รูปทรง สีสรร ขนาดตัวอักษร และความประณีต สิ่งเหล่านี้จะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ช่วยสร้างศรัทธาให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนเป็นการส่งเสริมให้การถ่ายทอดความรู้ดำเนินไปด้วยบรรยากาศที่สนุกสนานและมีความพึงพอใจ

4. เหมาะกับผู้เรียน การเลือกให้เหมาะกับวัยผู้เรียน สื่อการเรียนการสอนมีหลายรูปแบบหลายชนิด หลายระดับ แต่ละระดับแตกต่างกันที่ความละเอียดลึกซึ้งของเนื้อหาการเลือกสื่อจะต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับอายุ ระดับสติปัญญา ความสามารถ ความต้องการ และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

5. สะดวกต่อการใช้และการเก็บรักษา การเลือกสื่อการเรียนการสอนที่สะดวกต่อการใช้และการเก็บรักษาสื่อที่เหมาะสมต่อการสอนจะต้องไม่ยุ่งยากในการใช้ มีเสถียรภาพให้ผลคุ้มค่าไม่เสียเวลา เก็บรักษาง่ายใช้งานกระทัดรัด ถ้าเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสาธิต หรือการทดลองต้องมั่นใจว่าสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพจะต้องไม่เกิดปัญหาในการนำไปใช้งาน (สมบุรณ์ สวนญาติ, 2534 : 49-50)

ประเภทและลักษณะของสื่อการเรียนการสอน แบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

1. ของจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.1 วิทยากร ผู้ชำนาญการ สามารถจูงใจให้ผู้เรียนและกลุ่มให้ตั้งใจและได้รับความเข้าใจมากขึ้น
- 1.2 วัสดุสิ่งของและเครื่องมือต่างๆ ช่วยในการเรียนฝึกปฏิบัติให้สามารถใช้เครื่องมือเหล่านั้นได้
- 1.3 หุ่นจำลอง ใช้ในสถานการณ์ที่ไม่อาจใช้ของจริงในการเรียนได้ เช่น ของจริงอาจมีขนาดใหญ่หรือเล็กเกินกว่าที่จะนำมาเรียนในชั้นเรียนได้ก็ต้องใช้หุ่นจำลอง เป็นต้น
2. สื่อประเภทไม่ต้องฉาย
 - 2.1 สิ่งพิมพ์ เป็นสิ่งง่ายๆ ที่เราคุ้นและใช้กันอย่างกว้างขวางในชั้นเรียนเช่นตำราเรียน ตำรา สมุดแบบฝึกหัด บทเรียน โปรแกรม พจนานุกรม และหนังสือพิมพ์ เป็นต้น
 - 2.2 แผ่นป้าย อาทิ เช่น กระดานดำ ป้ายนิเทศ แผ่นป้ายแม่เหล็ก กระดาษผนัง และแผ่นป้ายดำ เป็นต้น
 - 2.3 วัสดุกราฟิก เช่น แผนภูมิ ภาพลentic กราฟ แผนผัง ภาพโฆษณา การ์ตูนแผนที่
 - 2.4 รูปภาพ
 - 2.5 คู่มือการใช้เครื่องมือและฝึกทักษะบางอย่าง ที่จัดขึ้นมาโดยเฉพาะในบางกรณีอาจเป็นสิ่งพิมพ์ก็ได้
3. สื่อประเภทเสียง
 - 3.1 การบันทึกเสียง ทั้งแบบม้วนแบบดรัม ช่วยในการสอนแบบบรรยายและการเรียนรู้ด้วย
 - 3.2 แผ่นเสียง
 - 3.3 วิทยุ
4. สื่อภาพนิ่งประเภทฉาย
 - 4.1 สไลด์ สไลด์ที่นิยมใช้จะมีขนาด 2 คูณ 2 นิ้ว เป็นภาพถ่ายหรือภาพกราฟิกส์สามารถนำไปใช้ประกอบการสอนเป็นกลุ่มหรือเป็นรายบุคคลได้
 - 4.2 ภาพฟิล์มสตริป ลักษณะคล้ายสไลด์ แต่ภาพจะต่อกันตามลำดับเป็นม้วนไม่สามารถสลับภาพได้ ส่วนใหญ่ให้ภาพแต่ละภาพจะมีคำบรรยาย
 - 4.3 แผ่นใช้กับเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ แผ่นในที่นี้ใช้ส่วนใหญ่จะมีขนาด 10 x 10 นิ้ว ใช้ในห้องเรียนปกติได้ง่าย สามารถทำแผ่นใสได้ทั้งภาพสีและขาวดำและมีเทคนิคในการนำเสนอได้หลายวิธี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4.4 โฮโลแกรม (Holograms) เป็นแผ่นภาพสามมิติที่บันทึกแล้วฉายโดยใช้อุปกรณ์แสงเลเซอร์ทำให้เกิดภาพสามมิติในอากาศโดยไม่ต้องใช้จอ ผู้เรียนสามารถเดินศึกษา รอบๆ ภาพเพื่อสังเกตในทิศทางต่างๆ ได้
5. สื่อภาพเคลื่อนไหว
- 5.1 ภาพยนตร์ เป็นสื่อที่นิยมใช้ เพราะให้คนเคลื่อนไหวและสามารถปรับความเร็วและทิศทางในการเคลื่อนไหวได้ ปัจจุบันนิยมใช้วีดีโอมากกว่า
- 5.2 วีดีโอ (Video) เป็นสื่อที่ให้ภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบ สะดวกต่อการผลิตและการใช้ การตัดต่อ การตัดแปลง และสามารถใส่ประกอบการเรียนการสอนได้ ทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคล
- 5.3 โทรทัศน์ โทรทัศน์เป็นสื่อการสอนที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในปัจจุบันมากเพราะนอกจากจะเป็นสื่อประกอบการสอนรายวิชาต่างๆ ที่รับคลื่นออกอากาศจากสถานีส่งแล้วยังมีรายการที่ใช้ในการสอนเพื่อเพิ่มประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้อีกด้วย ปัจจุบันสถานีโทรทัศน์ศึกษาในประเทศไทยคือสถานีโทรทัศน์การศึกษาช่อง 11
6. สื่อประสม
- 6.1 สิ่งพิมพ์/เทปเสียง เป็นการใช้สื่อประเภทเทปเสียงบรรยายร่วมกับสิ่งพิมพ์ที่จัดขึ้นมาโดยเฉพาะ สะดวกต่อการใช้และใช้ในการสอบแบบเอกเทศบุคคลได้
- 6.2 สไลด์หรือฟิล์มสตริป / เทปเสียง เป็นการใช้เทปเสียงที่มีคำบรรยายดนตรีและอื่นๆ ร่วมกับสไลด์หรือฟิล์มสตริป สำหรับสไลด์สามารถใช้เทคนิคในการนำเสนอได้หลายรูปแบบ เช่น การฉายแบบ Mult vision ซึ่งใช้เครื่องฉายสไลด์ตั้งแต่สองเครื่องขึ้นไป นอกจากนั้นยังสามารถใช้ในการเรียนการสอนได้ทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคล
- 6.3 ไมโครฟิช / เทปเสียง (Microfiche / Audiotape) เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถใช้ในการศึกษาค้นคว้าและศึกษาด้วยตนเองได้
- 6.4 บทเรียนหรือสื่อโปรแกรม เป็นระบบสื่อที่มีผลต่อการพัฒนาการออกแบบและพัฒนาสอนหรือเทคโนโลยีการสอนมาก ในปัจจุบันนี้สื่อโปรแกรมได้พัฒนาเป็นสื่อสารเรียนการสอนหลายลักษณะและหลายรูปแบบ เช่น การเรียนโปรแกรมชุดการเรียนการสอน และบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- 6.5 คอมพิวเตอร์ปฏิสัมพันธ์วีดีโอเทป (Interactive Computer / Videotape) เป็นระบบสื่อที่มีกระบวนการผลิตซับซ้อนที่สุดในปัจจุบัน ระบบสื่อประเภทนี้จะใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของระบบ ประกอบด้วยโปรแกรมวีดีโอเทปหรือวีดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โอดิสส์ การออกแบบการสอนจะได้หลักการของบทเรียนโปรแกรม ดังนั้นการพิจารณาใช้ระบบสื่อประเภทนี้ต้องพิจารณาให้รอบคอบเพราะต้องใช้เครื่องมือราคาแพงและต้องใช้เวลาในการออกแบบการเรียนการสอนและการผลิตมาก

6.6 สื่อทางไกล เป็นสื่อที่เกิดจากพัฒนาการสื่อสาร เช่น วิทยุกระจายเสียง Telecturing, Telewriting, Teletext และ Videotext เป็นต้น

7. คอมพิวเตอร์ เกม และการจำลองสถานการณ์

7.1 คอมพิวเตอร์ เป็นสื่อที่นำเข้ามาใช้เพื่อการศึกษาและการเรียนการสอนส่วนใหญ่นำมาใช้ประโยชน์ในการศึกษาอยู่ 2 ลักษณะคือ ลักษณะแรก เป็นการใช้เพื่อช่วยจัดหาหรือการบริการการเรียนการสอน (Computer Managed Instruction : CMI) โรงเรียนโดยทั่วไปจะใช้คอมพิวเตอร์เพื่องานด้านนี้กันมาก เพราะคุ้มประโยชน์มากกว่าส่วนการใช้ลักษณะที่สอง คือ การใช้เพื่อช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสนองเนื้อหาความรู้บนจอคอมพิวเตอร์บนจอหรือมอนิเตอร์ (Monitor) จัดเป็นสื่อแบบปฏิสัมพันธ์เรียนด้วยตนเองได้ แต่ต้องออกแบบโปรแกรมให้เหมาะสม โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนมโนทัศน์และฝึกหัดด้วยสถานการณ์จำลอง และเกมสื่อคอมพิวเตอร์ใช้กันมากในการฝึกอบรม ไม่ว่าจะเป็นการใช้ในการสอนและคุ้มประโยชน์มากกว่า

7.2 เกมและการจำลองสถานการณ์ เป็นกิจกรรมการเรียนที่ให้ผลดี ในกรณีการสอนในสิ่งที่น่าสนใจมาก ๆ ต้องมีการปฏิสัมพันธ์สูงหรือใช้ในการเรียนหรือการฝึกที่มีสถานการณ์การเรียนการสอนในเรื่องที่เป็นอันตราย เป็นต้น แต่ต้องมีการออกแบบ พัฒนาอย่างเหมาะสม ส่วนใหญ่ไม่ใช่เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมการเรียนปกติ จะใช้เสริมการเรียนยังไม่มีผลการวิจัยยืนยันแน่ชัดอย่างเพียงพอว่า เกมและสถานการณ์จำลองช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียน

8. สื่อกิจกรรม

8.1 การจัดแสดงนิทรรศการ

8.2 นาฏการ เช่น ละคร การแสดงกลางแจ้ง การแสดงบทบาทสมมติและหุ่น เป็นต้น

8.3 การสาธิต

8.4 การศึกษานอกสถานที่ (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ 2533 หน้า 90-94)

สื่อการสอนแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. Non-Projected Materials ได้แก่ รูปจำลอง แบบเขียน แผนภูมิ บัตรคำต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Projected Materials ได้แก่ สื่อที่มีเครื่องฉายประกอบด้วย เช่น สไลด์ फिल्मสตริป
3. Audio Materials ได้แก่ สื่อจำพวกเครื่องเสียงต่าง ๆ คือ วิทยุ เทปบันทึกเสียง

สื่อการสอนจำแนกออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. วัสดุเครื่องมือที่ไม่ต้องฉาย หมายถึง วัสดุหรือเครื่องมือที่ไม่ต้องอาศัยเครื่องฉายในการนำเสนอ แต่สามารถนำเสนอได้ด้วยตัวของมันเอง ได้แก่ รูปภาพ แผนที่ หุ่นจำลอง ฯลฯ ตลอดจนกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การสาธิต นิทรรศการ ทักษะศึกษา เป็นต้น

2. วัสดุและเครื่องมือที่ต้องฉาย หมายถึง วัสดุหรือเครื่องมือที่ต้องอาศัยเครื่องฉายจึงจะสามารถนำเสนอได้ ดังเช่น फिल्मภาพยนตร์และเครื่องฉายภาพยนตร์ ภาพโปร่งใส และเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เป็นต้น

3. โสตวัสดุอุปกรณ์ หมายถึง วัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับเสียง สามารถรับรู้ได้โดยการฟัง เช่น เครื่องบันทึกเสียง และเทป เครื่องเล่นแผ่นเสียง เครื่องขยายเสียง เครื่องรับวิทยุ เป็นต้น (สำภาวารสาร อ่างโคย วาสนา ชาวหา, 2533 : 12)

สื่อการเรียนการสอน หรือเรียกว่า โสตทัศนูปกรณ์ จำแนกได้ 6 ประเภท คือ

1. วัสดุฉายเส้น เช่น แผนที่ โลก การ์ตูน โปสเตอร์ และยังรวมไปถึงป้ายนิเทศ กระดานคำด้วย
2. วัสดุมีทรง เช่น พิพิธภัณฑ์ ของจำลอง ของจริง ฯลฯ
3. โสตวัสดุ เช่น แผ่นเสียง วิทยุ
4. ภาพนิ่ง เช่น รูปภาพ สไลด์ สมุดภาพ ภาพโปร่งแสง
5. การทำกิจกรรมร่วม เช่น งานที่เป็นโครงการ การเล่นเกม การสาธิต การศึกษานอกสถานที่ นิทรรศการ เป็นต้น
6. ภาพยนตร์และโทรทัศน์ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ อ่างโคย เข็รศรี วิวิสิริ, 2535 : 61)

สื่อการสอนจำแนกได้เป็น 8 ประเภท คือ

1. ของจริงและตัวบุคคล รวมทั้งสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง เช่น การสาธิต การทดลอง การศึกษานอกสถานที่
2. ภาษาพูดหรือภาษาเขียน หมายถึง คำพูด คำรา วัสดุตีพิมพ์ คำอธิบายในสไลด์ คำอธิบายฟิล์มสตริป แผ่นภาพโปร่งใส

3. วัสดุกราฟิก เช่น แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ โปรสเตอร์ การ์ตูน แผนที่ ลูกโลก ภาพวาด ฯลฯ วัสดุประเภทนี้นอกจากจะนำมาใช้โดยตรงแล้ว ยังปรากฏในหนังสือ ตำรา แบบเรียน หนังสืออ้างอิง ภาพฟิล์มสตริป สไลด์ เป็นต้น

4. ภาพนิ่ง เป็นภาพที่ได้จากการถ่ายภาพสไลด์และฟิล์มสตริป

5. ภาพเคลื่อนไหว ได้แก่ ภาพยนตร์ โทรทัศน์

6. การบันทึกเสียง ได้แก่ เสียงจากเทป บันทึกเสียงจากแผ่นเสียง จากร่องเสียงของฟิล์มภาพยนตร์ ฯลฯ

7. การสอนประเภทโปรแกรม เป็นการสอนที่จะต้องจัดเตรียมล่วงหน้า อาจมีสื่อทางโสตทัศนศึกษาช่วยเป็นแบบเรียนโปรแกรม บทเรียนสำเร็จรูปใช้ร่วมกับเครื่องช่วยสอนหรือคอมพิวเตอร์

8. สื่อประเภทสถานการณ์จำลองและชุดการสอน ได้แก่ การแสดงบทบาท การแสดงละคร (เกอร์ลัช แอลิธาน อ้างโดย วาสนา ชาวหา, 2533 : 13-14)

สื่อการสอนสามารถจำแนกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ประเภทวัสดุ (Software or Material) บางครั้งก็เรียกว่า “สื่อเล็ก (Small Media)” เป็นสื่อการสอนประเภทสิ้นเปลือง เสียหายได้ง่ายและเป็นสื่อที่บรรจุเนื้อหาสาระ เรื่องราว หรือความรู้ไว้ในลักษณะต่าง ๆ เช่น สไลด์ บรรจุเรื่องราวไว้ในลักษณะของภาพนิ่ง หนังสือ บรรจุเรื่องราวไว้ในลักษณะของตัวอักษรหรือสัญลักษณ์ แผ่นเสียงหรือเทปบันทึกเสียง บรรจุเรื่องราวไว้ในลักษณะเสียง และฟิล์มภาพยนตร์ บรรจุเรื่องราวไว้ในรูปภาพเคลื่อนไหวควบคู่กับเสียง เป็นต้น

สื่อการสอนประเภทวัสดุยังสามารถจำแนกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

1.1 วัสดุที่ต้องอาศัยเครื่องมือหรืออุปกรณ์จึงจะสามารถเสนอเรื่องราวความรู้หรือเนื้อหาสาระไปยังผู้เรียนได้ ตัวอย่างวัสดุชนิดนี้ คือ แผ่นเสียง เทปเสียง เทปโทรทัศน์ ฟิล์มภาพยนตร์ ภาพโปรังใส เป็นต้น

1.2 วัสดุที่สามารถเสนอเรื่องราว ความรู้ เนื้อหาวิชาไปสู่ผู้เรียนได้ด้วยตัวมันเอง โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องมือหรืออุปกรณ์แต่อย่างใด ตัวอย่างวัสดุชนิดนี้ คือ หนังสือ แผนภูมิ รูปภาพ หุ่นจำลอง แผนที่ เป็นต้น

2. ประเภทเครื่องมือหรืออุปกรณ์ (hardware or Equipment) บางครั้งก็เรียกว่า สื่อใหญ่ (Big Media) ได้แก่ เครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายเทปโทรทัศน์ เครื่องฉายภาพโปรังใส และเครื่องฉายภาพทึบแสง เป็นต้น สื่อการสอนประเภทนี้เป็นเพียงเครื่องมือหรือตัวกลางซึ่งเป็นทางผ่านของความรู้หรือเรื่องราวเท่านั้น โดยตัวมันเองแล้วไม่ได้บรรจุเนื้อหาสาระ ความรู้หรือเรื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ราว ใด ๆ ไว้เลยจึงไม่สามารถจะสื่อความหมายไปยังผู้เรียนได้ แต่จะต้องอาศัยสื่อประเภทวัสดุ (Software) มาใช้ควบคู่กันไปจึงจะสามารถเสนอเรื่องราวไปสู่ผู้เรียนในลักษณะต่าง ๆ ได้ แต่ถึงอย่างไรก็ตาม สื่อประเภทเครื่องมือนี้สามารถเสนอเรื่องราวความรู้ หรือเนื้อหาวิชาที่บรรจุอยู่ในสื่อประเภทวัสดุนั้นออกมาในลักษณะภาพเคลื่อนไหวเป็นธรรมชาติสร้างความจริงและน่าเชื่อถือ ตลอดจนการเสนอในลักษณะของเสียงที่ดั่งฟังชัด สามารถได้ยินกันอย่างทั่วถึง

3. ประเภทเทคนิคและวิธีการ (Technique and Method) สื่อการสอนประเภทนี้ไม่จัดอยู่ในประเภทวัสดุหรือเครื่องมือ แต่ต้องอาศัยสื่อประเภทวัสดุหรือเครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างมาใช้ร่วมกันในลักษณะกิจกรรมหรือวิธีการ ตัวอย่างประเภทนี้ คือ การแสดงละครการศึกษาออกสถานที่ นิทรรศการ การสาธิต เป็นต้น

อุปกรณ์ หมายถึง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แนวความคิด อุปกรณ์ วิธีการ และเครื่องมือต่าง ๆ มาช่วยแก้ปัญหาทางการศึกษาและการผลิตวัสดุ การสอนแนวใหม่มาใช้ ตลอดจนการผลิตสื่อการเรียนการสอน เอกสาร สิ่งพิมพ์อื่น ๆ เพื่อใช้ประกอบการศึกษา แนะนำ แนะนำต่าง ๆ (พจนานุกรมฉบับเฉลิมพระเกียรติ, 2516 : 5 - 6)

อุปกรณ์ หมายถึง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แนวความคิด อุปกรณ์วิธีการและเครื่องมือต่าง ๆ มาช่วยในการแก้ปัญหาทางการศึกษาและการผลิตวัสดุการสอนแนวใหม่มาใช้ ตลอดจนการผลิตสื่อการเรียนการสอน เอกสาร สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ เพื่อใช้ประกอบการศึกษา แนะนำ แนะนำต่าง ๆ (ทวีศักดิ์ ญาณประทีป, 2538 : 5 - 6)

อุปกรณ์หรือเครื่องมือ สื่อประเภทนี้เป็นอุปกรณ์ทางด้านเครื่องยนต์ กลไกไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เช่น เทปบันทึกเสียง เครื่องฉายภาพยนตร์ เป็นต้น (ลัดดา สุขปริดี, 2522 : 45)

สื่อคือตัวกลางที่ใช้ในการสื่อความหมายเป็นเครื่องมือที่มาช่วยทำให้การทำการกิจกรรมต่าง ๆ ง่ายขึ้น คือ วัสดุ อุปกรณ์ วิธีการ เทคนิค รวมถึงบุคคลที่จะมาช่วยแก้ปัญหาทำให้กิจกรรมต่าง ๆ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีและรวดเร็ว (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2529 : 24)

อุปกรณ์ หมายถึง เครื่องไฟฟ้าหรือเครื่องกลต่าง ๆ ซึ่งใช้กับวัสดุ เช่น เครื่องฉายข้ามศีรษะ เครื่องฉายฟิล์มสตริป (เกื้อกุล คุปรัตน์ และคณะ, 2528 : 40 - 41)

2.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับกระดานนับเมล็ดของถั่วเขียวและถั่วเหลือง

การเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์

วัตถุประสงค์ของการเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ก็เพื่อจะให้ได้ตัวอย่างซึ่งเป็นตัวแทนที่แท้จริงของเมล็ดพันธุ์ทั้งกอง ก็เพื่อจะกำหนดวิธีการเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ สำหรับใช้ในการออกไปรับรองสากล โดยทั่วไปแล้วจำนวนเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการทดสอบหรือสมมติขึ้นให้เป็นตัวแทนของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมล็ดพันธุ์ทั้งหมดจะมีจำนวนน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับขนาดของเมล็ดพันธุ์ทั้งกอง ดังนั้น เพื่อให้ผลในการทดสอบเมล็ดพันธุ์มีค่าใกล้เคียงและแน่นอนยิ่งขึ้น จึงจำเป็นที่จะต้องเก็บเมล็ดพันธุ์อย่างรอบคอบและปฏิบัติตามกรรมวิธีการต่าง ๆ ของกฎที่วางเอาไว้แม้ว่างานในด้านเทคนิคจะมีความแน่นอนและถูกต้องประการใดก็ตามผลที่ได้ออกมา ก็จะแสดงให้ทราบแต่เพียงคุณภาพของตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์เท่านั้น เป็นตัวแทนที่แน่นอนของส่วนประกอบเมล็ดพันธุ์ทั้งกอง การลดจำนวนจากตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ที่ทำในห้องปฏิบัติการนั้นก็ควรทำเช่นเดียวกัน คือต้องปฏิบัติตามวิธีเพื่อให้ได้ตัวอย่างที่จะใช้ทดสอบ ที่เป็นตัวแทนที่แน่นอนของเมล็ดพันธุ์ที่ส่งเข้ามา

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์

1. เหล็กแท่งกระสอบและวิธีใช้ เป็นเครื่องมือที่นิยมใช้กันมากในการเก็บตัวอย่างก็คือเหล็กแท่งกระสอบซึ่งเป็นเครื่องมือที่ประกอบด้วยกระบอกทองเหลืองสองกระบอก บรรจุซ้อนกันอยู่ด้านข้างของกระบอกทั้งสองมีช่องเปิดเป็นช่วง ๆ ซึ่งเมื่อหมุนช่องเปิดของกระบอกก็就会被เปิดให้ตรงกันแล้วเมล็ดก็จะไหลเข้าไปในกระบอกได้ และเมื่อหมุนกระบอกขึ้นในเพียงครึ่งรอบช่องเปิดของกระบอกก็就会被ปิดด้วยกระบอกชั้นนอก เหล็กแท่งกระสอบของเหล็กลักษณะนี้และไม่มีกั้นระหว่างช่องเปิดในกระบอก เพื่อให้เหมาะสมสำหรับเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์พืชชนิดต่าง ๆ และใช้กับภาชนะชนิดต่าง ๆ ได้ในการเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ที่บรรจุในกระสอบนั้นขนาดของเหล็กแท่งที่เหมาะสมมีดังนี้

- เมล็ดพืชตระกูลถั่วขนาดเล็ก และเมล็ดพืชขนาดเล็กที่ไหลได้ง่ายให้เหล็กแท่งยาว 762 มิลลิเมตร กระบอกชั้นนอกมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 12.7 มิลลิเมตร และมีช่องเปิด 9 ช่อง
- เมล็ดธัญพืชต่าง ๆ ให้เหล็กแท่งยาว 762 มิลลิเมตร กระบอกชั้นนอกมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 25.4 มิลลิเมตร และมีช่องเปิด 6 ช่อง

- เครื่องมือที่ใช้เก็บเมล็ดจากถังหรือในกองเก็บขนาดใหญ่ขึ้นใช้หลักการอย่างเดียวกันโดยใช้เหล็กแท่งที่มีขนาดใหญ่ขึ้นมีความยาวต่าง ๆ กัน ซึ่งอาจจะมีความยาวถึง 1,600 มิลลิเมตร มีเส้นผ่าศูนย์กลางถึง 38 มิลลิเมตร และมีช่องเปิด 6 ช่องหรือ 9 ช่อง เหล็กแท่งกระสอบแบบนี้สามารถใช้เก็บตัวอย่างได้ทั้งแวนอนและแวนดิงเหล็กแท่งควรจะมีที่คั่นระหว่างช่องเปิดแต่ละช่องเพื่อป้องกันไม่ให้เมล็ดที่อยู่ชั้นบนไหลเข้าไปตามช่องปิดของเหล็กแท่งมากเกินไป และการใช้เหล็กแท่งตามแวนดิงนี้ควรจะต้องค่อย ๆ แทะไปในกองหรือกระสอบเมล็ดด้วยการเก็บตัวอย่างทั้งในแวนอนและแวนดิงให้แท่งแบบทแยงมุมเข้าไปในกระสอบหรือภาชนะและก่อนจะทะลุเข้าไปจะต้องหมุนเลื่อนให้ช่องเปิดของกระบอกขึ้นเสียก่อน เมื่อแท่งกระสอบเข้าไปในกองเมล็ดแล้วจึงหมุนให้ช่องเปิดหมุนตรงกันแล้วหมุนไปมา 2-3 ครั้งหรือเขย่าเบา ๆ เพื่อให้เมล็ดไหล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้าไปกระบอกจนเต็ม จากนั้นจึงหมุนปิดช่องอีกครั้งหนึ่งแล้วดึงเหล็กแทงออกมา เเทมเหล็กจากกระบอกลงในภาควัสดุเม็ลล์หรือภาชนะอื่น ๆ ที่คล้ายคลึงกัน การหมุนปิดเปิดช่องของเหล็กแทงกระสอบต้องทำด้วยความระมัดระวังเพื่อป้องกันไม่ให้เม็ลล์พันธุเสียหายได้ เมื่อดึงเหล็กแทงออกมาจากกระสอบแล้วควรใช้ปลายของเหล็กแทงเกลี่ยปิดของกระสอบไปมา 2-3 ครั้ง เพื่อดึงให้เส้นด้ายหรือเส้นใยปอหิครุกระสอบให้ซัดคั้งเดิม สำหรับถุงกระดาษจะต้องปิดรู ปิดด้วยแผ่นเทปฉนวนที่ทำขึ้นเป็นพิเศษ

เหล็กแทงกระสอบแบบนี้ใช้ตัวอย่างเม็ลล์พีชได้แทบทุกชนิดยกเว้นเม็ลล์พวก (เม็ลล์ที่มีผิวไม่เรียบ หรือมีขนมาก ๆ ซึ่งเม็ลล์ไม่อาจไหลเข้าไปในกระบอกเหล็กแทงกระสอบได้)

2. เหล็กแทงกระสอบ แบบ Nobbe เครื่องมือที่มีขนาดต่าง ๆ กันเพื่อให้เหมาะสมกับพีชแต่ละชนิดเหล็กแทงมีรูปร่างเป็นกระบอกปลายแหลมยาวพอที่จะแทงเข้าไปถึงกลางถุงเม็ลล์ได้และที่เกือบสุดปลายแหลมของกระบอกมีรูเปิดรูปไข่อยู่โดยทั่วไปเหล็กแทงแบบนี้มีความยาวประมาณ 500 มิลลิเมตร เป็นส่วนที่ใช้มือสำหรับจับยาว 100 มิลลิเมตร และคอนปลายแหลมยาวประมาณ 60 มิลลิเมตร ส่วนที่เป็นกระบอกยาว 340 มิลลิเมตร ซึ่งเมื่อใช้แทงเข้าไปในถุงก็จะยาวพอที่จะเข้าไปถึงตอนกลางของถุงทุกชนิดได้ เหล็กแทงกระสอบที่ใช้สำหรับรัชฎพีช ควรมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายในของกระบอกประมาณ 14 มิลลิเมตร แต่สำหรับเม็ลล์ Clover และเม็ลล์พีชที่คล้ายคลึงกัน ควรใช้เหล็กแทงที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 10 มิลลิเมตร

เหล็กแทงกระสอบแบบ Nobbe นี้เหมาะใช้เก็บตัวอย่างจากถุงหรือกระสอบเท่านั้น วิธีใช้ให้แทงเข้าไปในกระสอบโดยทำมุม 30 องศา แนวนอนและให้รูรับเม็ลล์คว่ำลง และเมื่อสอดเครื่องมือเข้าไปจนถึงตอนกลางกระสอบแล้วจึงหมุนรูรับเม็ลล์หงายทำมุม 180 องศา แล้วดึงออกมาช้า ๆ เพื่อให้ปริมาณเม็ลล์ที่ได้จากที่ใกล้กันเพิ่มปริมาณมากขึ้นเรื่อย ๆ จากตอนกลางของกระสอบไปจนถึงข้าง ๆ กระสอบขณะที่ดึงเหล็กแทงออกควรเขย่าเบา ๆ เพื่อให้เม็ลล์ผ่านรูเข้าไปอย่างสม่ำเสมอการเก็บตัวอย่างทั้งจากส่วนบน กลาง และก้นกระสอบ สำหรับการเก็บตัวอย่างทางด้านก้นกระสอบ ที่วางตั้งอยู่บนพื้นนั้นควรจะทำกรรกระสอบขึ้นมาจากพื้นมาวางบนกระสอบอื่น ๆ เพื่อความสะดวกสบายในการเก็บตัวอย่าง เมื่อเสร็จแล้วให้เปิดรูกระสอบที่เหล็กแทงเจาะเข้าโดยวิธีเดียวกันกับที่อธิบายมาแล้ว

3. การใช้มือเก็บตัวอย่างเม็ลล์พันธุ ในบางกรณีสำหรับพีชบางชนิดโดยเฉพาะพวกที่มีเม็ลล์หยาบและไม่สามารถไหลตัวได้อย่างสะดวกการใช้มือเก็บตัวอย่างเป็นวิธีที่สะดวกและง่ายกว่าวิธีอื่น ๆ แต่วิธีนี้จะเก็บตัวอย่างเม็ลล์ที่อยู่ลึก 40 เซนติเมตรได้ยาก ซึ่งหมายถึงการเก็บตัวอย่างเม็ลล์จากส่วนล่างของกระสอบหรือกองได้ในกรณีเช่นนี้ผู้ที่เก็บตัวอย่าง อาจจะต้องเทเม็ลล์จากกระสอบออกมา โดยจะทำการเทเม็ลล์ออกจากกระสอบทั้งหมดหรือเพียงบางส่วนเพื่อจะให้การ

เก็บตัวอย่างได้ทั่วถึง แล้วจึงเทในกระสอบตามเดิม การเทตัวอย่างด้วยมือควรระมัดระวังให้นิ้วมืออยู่ชิดกันเพื่อป้องกันไม่ให้เมล็ดพืชออกไปได้

วิธีการสุ่มตัวอย่างของเมล็ดพันธุ์

ในการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์นั้น เมล็ดพันธุ์ที่นำมาตรวจสอบต้องเป็นเมล็ดพันธุ์ที่เป็นตัวแทนที่แท้จริงของเมล็ดพันธุ์ทุกกอง โดยปกติเมล็ดพันธุ์กองเดียวกันย่อมต้องมีลักษณะต่าง ๆ เหมือนกันดังนั้นจึงต้องมีการกำหนดขนาดของกองขึ้นเพื่อให้เป็นปริมาณที่เหมาะสมการเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ต้องสุ่มเก็บให้ทั่วถึงจากหลายจุด ในกรณีที่เมล็ดพันธุ์เป็นเมล็ดพันธุ์ที่เป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีการเคลื่อนไหวไหลย้อยอิสระอาจจะใช้เครื่องมือสำหรับสุ่มตัวอย่าง หากเป็นเมล็ดที่มีการเคลื่อนไหวไหลช้าจึงเป็นต้องใช้เครื่องมือล้วงลงไปกองเมล็ดหรือภาชนะที่บรรจุเมล็ดเพื่อหยิบตัวอย่างขึ้นมาเมล็ดพันธุ์ซึ่งได้จากการเก็บตัวอย่างแต่ละจุดจากกองเมล็ดหรือภาชนะที่บรรจุเมล็ดเพื่อหยิบตัวอย่างขึ้นมาเมล็ดพันธุ์ซึ่งได้จากการเก็บตัวอย่างแต่ละจุดจากกองเมล็ดเรียกว่าตัวอย่างขั้นต้น

กองเมล็ดพันธุ์ที่ต้องการเก็บตัวอย่างแบ่งออกได้เป็น

1. เมล็ดพันธุ์ที่อยู่ระหว่างการปรับปรุงสภาพหรือเมล็ดพันธุ์ที่กองไว้โดยยังไม่มีการบรรจุภาชนะ ถ้าขนาดของกองเมล็ดพันธุ์ที่มีปริมาณน้อยกว่า 50 กิโลกรัมให้เก็บตัวอย่างขั้นต้นไม่น้อยกว่า 3 ตัวอย่าง โดยสุ่มเก็บให้ทั่ว ๆ กองกระจายตามจุดต่าง ๆ
2. เมล็ดพันธุ์มีปริมาณระหว่าง 51-100 กิโลกรัม ต้องเก็บตัวอย่างขั้นต้นไม่น้อยกว่า 5 ตัวอย่าง
3. กองเมล็ดพันธุ์ ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ 501 กิโลกรัม ไปจนถึง 3,000 กิโลกรัม ให้แบ่งเก็บตัวอย่างขั้นต้น 1 ตัวอย่างต่อเมล็ดพันธุ์ตัวอย่างต่อเมล็ดพันธุ์ 300 กิโลกรัม แต่ต้องไม่น้อยกว่า 5 ตัวอย่าง
4. เมล็ดพันธุ์ที่มีขนาดมากกว่า 3000 กิโลกรัม ให้แบ่งเก็บตัวอย่างขั้นต้น 1 ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ 500 กิโลกรัม ทั้งนี้ต้องมีจำนวนตัวอย่างไม่น้อยกว่า 10 ตัวอย่าง
5. เมล็ดพันธุ์ซึ่งบรรจุในภาชนะ เช่น ถุงหรือกระสอบ กำหนดให้มีการเก็บตัวอย่างดังนี้
 - 5.1 เมื่อมีเมล็ดพันธุ์ 1 ถึง 6 กระสอบให้สุ่มเก็บตัวอย่างกระสอบละ 1 ตัวอย่างให้ได้ตัวอย่างขั้นต้นไม่น้อยกว่า 5 ตัวอย่าง
 - 5.2 หากมีเมล็ดพันธุ์มากกว่า 6 กระสอบให้สุ่มเก็บตัวอย่างน้อย 5 กระสอบบวกกับอีก 10 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนกระสอบทั้งหมด หากมีเศษเกิน 0.5 ให้ถือเป็น 1 ทั้งนี้ไม่จำเป็นต้องสุ่มเกิน 30 ตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 เมล็ดซึ่งบรรจุในภาชนะขนาดเล็ก เช่น ในซองกระดาษ หรือขวดที่มีขนาดเมล็ด พันธุ์ที่บรรจุในภาชนะเหล่านั้น โดยไม่ต้องปิดภาชนะทั้งนี้อาจต้องสุ่มหลาย ๆ ซอง เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ในปริมาณมากพอที่จะใช้เก็บตัวอย่างส่งทดสอบ

เมล็ดพันธุ์ที่เก็บตัวอย่างในแต่ละจุดแต่ละครั้งเรียกว่า ตัวอย่างขั้นต้น เมื่อนำตัวอย่างขั้นต้นที่เก็บเมล็ดพันธุ์กองเดียวกันมารวมกันจะได้ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์รวม ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์รวมให้ลดปริมาณลง โดยให้มีน้ำหนักไม่น้อยกว่าที่กำหนดเพื่อใช้เป็นตัวอย่างนำส่งไปทดสอบต่อไป

เมื่อได้ตัวอย่างนำไปทดสอบแล้ว นำเมล็ดพันธุ์มาแบ่งตามวิธีที่ถูกต้องให้ได้ตัวอย่างของเมล็ดพันธุ์เพื่อสำหรับการตรวจสอบ เรียกตัวอย่างนี้ว่า ตัวอย่างปฏิบัติการ ซึ่งจะต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้

การแบ่งตัวอย่างเมล็ดพันธุ์นั้น อาจใช้วิธีการแบ่งอย่างง่าย ๆ โดยวิธีการเทเมล็ดลงบนพื้นทราย แล้วแบ่งเมล็ดด้วยมือที่สะอาด หรืออาจใช้เครื่องมือแบ่งเมล็ด ซึ่งมีหลายแบบ เช่น เครื่องมือแบ่งเมล็ดแบบกรวยหรือเครื่องมือแบ่งเมล็ดแบบแรงเหวี่ยง ใช้ในกรณีที่มีเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็ก อาจใช้ช้อนตักแบ่งเมล็ดจากภาชนะที่โรยเมล็ดให้กระจายออกไปโดยสม่ำเสมอแล้วทำการสุ่มไม่น้อยกว่า 5 ครั้ง จนได้น้ำหนักของตัวอย่างที่ต้องการ เมล็ดพันธุ์ที่แบ่งเรียบร้อยแล้วควรมีการติดป้ายระบุชื่อ พันธุ์เจ้าของ แหล่งที่ผลิต วัน เดือน ปี ที่รวบรวม หรือเก็บตัวอย่าง และขนาดของตัวอย่างในภาชนะที่บรรจุเมล็ดเมื่อป้องกันการสับสนและผิดพลาด โดยเฉพาะกรณีที่มีตัวอย่างมาก ๆ

วิธีการนำตัวอย่างไปทดสอบ

ตัวอย่างแต่ละตัวอย่างต้องทำเครื่องหมายแสดงความเกี่ยวข้องกับระหว่างตัวอย่างและกองเมล็ดดูง หรือห่อด้วยตัวอย่างที่ส่งไปทดสอบต้องมีป้ายหรือฉลากติดอยู่เพื่อกรอกข้อความหรือคำแนะนำที่จำเป็น ตัวอย่างเมล็ดต้องบรรจุอยู่ในถุงผ้าหรือถุงกระดาษและสามารถป้องกันความเสียหายระหว่างการขนส่ง ตัวอย่างที่ส่งไปทดสอบความงอกไม่ควรบรรจุในภาชนะกันความชื้นส่วน ตัวอย่างที่จะส่งไปเพื่อการทดสอบความชื้นของเมล็ดต้องแยกบรรจุต่างหากที่กันความชื้น ได้อย่างสมบูรณ์ ป้ายหรือฉลากที่ผูกติดหรือใส่ไว้ในถุงตัวอย่างจะต้องแจ้งรายละเอียดดังนี้

1. ชนิดพันธุ์
2. ที่มาของเมล็ด
3. วันที่รวบรวม
4. เลขที่กอง
5. จำนวนเมล็ดพันธุ์
6. วันที่เก็บตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ชื่อผู้เก็บตัวอย่าง
8. วัตถุประสงค์ของการทดสอบ
9. คำแนะนำอื่น ๆ

เครื่องมือนับเมล็ด

ได้กล่าวไว้ว่าเครื่องมือทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ต่าง ๆ นั้นมีมากมายหลายชนิด มากมายหลายวิธีและได้กำหนดไว้ใน ISTA rule โดยละเอียดและในการทดสอบความงอกของเมล็ดในแต่ละช้านั้น อาจจะนับโดย

1. Vacuum Counter ใช้นับเมล็ดที่มีขนาดเล็ก เช่น เมล็ดพันธุ์ฝัก และยาสูบ เป็นต้น เครื่องมือนับเมล็ดชนิดนี้ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ หัวแควคิ้วอัม (Vacuum Head) คือ แผ่นนับเมล็ดซึ่งเจาะรูตามขนาดและจำนวนที่ต้องการและระบบดูดลมกลืน ปิด-เปิด เมล็ดที่ถูกทดสอบความงอกจะถูกดูดด้วยแรงลมจากปั๊มให้ติดขึ้นมากับแผ่นนับเมล็ดตามจำนวนรู ๆ ละ 1 เมล็ด นำแผ่นนับเมล็ดไปวางบนวัสดุเพาะเมื่อปิดลิ้นแรงดูดจากปั๊มถูกตัดเมล็ดก็จะหล่นบนวัสดุเพาะ

2. Counting Board คือกระเพาะเมล็ดหรือถาดนับเมล็ดที่ใช้เพาะเมล็ดขนาดใหญ่ ประกอบด้วย วัสดุที่ถูกน้ำหรือความชื้นแล้วไม้ปิดจนสามารถนับเมล็ดได้ครั้งละ 100 เมล็ด ช่องที่เจาะนั้นจะต้องมีระยะห่างระหว่างช่องสม่ำเสมอ

3. Hand Counting คือการนับด้วยมือ เทเมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ลงบนโต๊ะ (Working table) ผสมเมล็ดคลุกเคล้าให้ทั่ว แบ่งเป็นส่วน ๆ แต่ละส่วนที่แยกออกไปนั้นทำการคลุกเคล้ากันให้ทั่ว อีกที สุ่มนับของแต่ละซ้ำ ซ้ำละ 4 X 100 หรือ 8 X 50 (จงจันทร์ ดวงพัตรา, 2529 : 34)

ถั่วเขียว (Mung Beans)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Phaseolus aureus* และ *P. radiata*

ถั่วเขียวเป็นพืชปลูกกันอย่างกว้างขวางในเอเชียตอนใต้ เช่น อินเดีย พม่า ไทย และฟิลิปปินส์ มีปลูกบ้างในบางประเทศในอาฟริกาและเขตร้อนของทวีปแอฟริกาและในรัฐ โอกลาโฮมา สหรัฐอเมริกา ถั่วเขียวใช้เป็นอาหารมนุษย์เป็นส่วนใหญ่ โดยใช้เมล็ดหรือเพาะเป็นถั่วงอก บางครั้งใช้เป็นพืชสดและพืชอาหารสัตว์ บางครั้งใช้ปลูกเป็นพืชหมุนเวียนตามหลังข้าว ฝ้าย ข้าวสาลี หรือข้าวโพด

- มีโปรตีน ประมาณ 24 %
- คาร์โบไฮเดรต 68 %

- ถั่วเขียวขึ้นได้ดีในเขตร้อน อาจปลูกได้ในบริเวณที่มีน้ำฝนจำกัด เพราะถ้าปลูกในบริเวณที่มีฝนตกมาก ต้นจะโตมากเกินไป อาจทำให้ต้นหักหรือถิกขาด เมื่อมีแรงลมหรือพายุ ถั่วเขียวเป็นพืชที่ไวต่อแสง จะออกดอกได้เร็วขึ้นเมื่อปลูกในสภาพกลางวันสั้น และมีอุณหภูมิสูง
- ถั่วเขียวจะขึ้นได้ดีในดินที่ความสมบูรณ์ และมีหน้าดินลึกพอสมควร เป็นพืชฤดูเดียวของเขตร้อน มีความสูง 30 – 60 เซนติเมตร มีพุ่มตั้งตรง แผ่กว้าง มีใบเป็นแบบสามแฉก และมีขนที่ใบ มีดอกสีเหลืองอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ฝักเป็นแบบทรงกระบอก ยาว 4 – 10 เซนติเมตร อาจมีขนหรือไม่มีก็ได้ มีเมล็ด 8 – 12 เมล็ด ต่อฝัก
- การงอกเป็นแบบ อีพิคัล ใบเลี้ยงชูขึ้นเหนือพื้นดิน ถั่วเขียวมีระบบรากแก้ว แดกแขนงมากมาย สามารถใช้ความชื้นในระดับค่อนข้างลึก ทนต่อความแห้งแล้ง

การปลูก

ควรปลูกเป็นแถวโดยใช้ระยะแถวประมาณ 50 เซนติเมตร ระยะต้น 4 – 5 เซนติเมตร เนื่องจากถั่วเขียวมีเมล็ด จึงไม่ควรปลูกให้ถี่นัก การปลูกในขณะที่ดินมีความชื้นสูง และมีอากาศอบอุ่น จะทำให้ถั่วเขียวงอกได้อย่างรวดเร็ว อายุการเก็บเกี่ยว 65 – 80 วัน

เมล็ด

มีลักษณะเล็ก รูปร่างกลมรี ขนาดประมาณ 0.3 – 0.4 เซนติเมตร น้ำหนัก 1,000 เมล็ดหนัก 60 – 68 กรัม

พันธุ์ถั่วเขียวในเมืองไทย ได้แก่ อู่ทอง 1 กำแพงแสน 1 กำแพงแสน 2 และอู่ทอง 2 (กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์, 2538 : 112)

ถั่วเหลือง (Soybeans)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Soja max*

ถั่วเหลืองนับเป็นพืชตั้งแต่ในสมัยโบราณของประเทศแถบเอเชีย โดยใช้ฝักสดเป็นอาหารโดยตรงหรืออาหารขมหักคอกอื่น ๆ ที่ทำจากเมล็ดถั่วเหลืองหรือทำถั่วงอก นอกจากนั้นก็มีการสกัดน้ำมันถั่วเหลืองจากเมล็ด ใช้สำหรับนำมาปรุงอาหาร กากถั่วเหลืองที่เหลือจากการสกัดน้ำมันก็ใช้เป็นอาหาร การใช้ประโยชน์จากถั่วเหลืองต่าง ๆ เข้าใจว่าเริ่มในประเทศจีนและแพร่กระจายออกไปตามประเทศใกล้เคียง

ถั่วเหลือง

ส่วนประกอบของเมล็ดถั่วเหลือง

- โปรตีน 39 %
- น้ำมัน 18 %

- คาร์โบไฮเดรต 26 %

- เถ้า 4.8 %

- ถั่วเหลืองชอบสภาพอากาศชื้นพอสมควร เพื่อการงอกที่รวดเร็ว เป็นพืชไม่ทนแล้ง ถั่วเหลืองขึ้นได้ดีในสภาพฝนตกชุก แต่ต้องไม่มีน้ำขัง อุณหภูมิ ประมาณ 20 – 25 องศาเซลเซียส จะเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมในการปลูกถั่วเหลือง ถั่วเหลืองขึ้นได้ดีในดินเกือบทุกชนิดที่มีการระบายน้ำดี แต่ขึ้นได้ดีในดินร่วนที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง ควรมีการคลุกเชื้อแบคทีเรียก่อนปลูก เพื่อให้มีไนโตรเจนพอเพียงกับความต้องการของพืช

- ถั่วเหลืองเป็นพืชฤดูเดียว ชอบอากาศค่อนข้างร้อน ลักษณะเป็นพุ่มตรง มีใบมาก สูง ประมาณ 45 – 120 เซนติเมตร อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 75 – 150 วัน ดอกมีสีขาวหรือสีม่วง มีก้านดอกสั้น ฝักเล็กตรงหรือโค้งงอเล็กน้อย 1 ฝัก มี 1 – 4 เมล็ด

การปลูก

ปลูกโดยใช้ระยะแถวแคบ ๆ และไม่ต้องเข้าไม่การเขตกรรมใด ๆ ระยะแถวกว้าง 60 - 90 เซนติเมตร ควรหยอดเมล็ดอย่าให้ลึกนัก ประมาณ 3 – 6 เซนติเมตร และมีระยะต้นประมาณ 5 เซนติเมตร

เมล็ด

มีรูปร่างกลมรี มีขนาดและน้ำหนักแตกต่างกันตามลักษณะพันธุ์ ขนาดประมาณ 0.4 – 0.6 เซนติเมตร น้ำหนัก 100 เมล็ด ประมาณ 11 – 15 กรัม เมล็ดมีสีน้ำตาลอ่อน, น้ำตาล

พันธุ์ถั่วเหลืองในเมืองไทย ได้แก่ ส.จ. 1 ส.จ. 2 ส.จ. 3 ส.จ. 4 ส.จ. 5 สุโขทัย 1 นครสวรรค์ 1 (กฤษฎา สัมพันธรักษ์, 2538 : 142)

บทที่ 3

วิธีการสร้างอุปกรณ์

3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

ในการทำปัญหาพิเศษเรื่องกระดานบับเมล็ดของถั่วเขียว และถั่วเหลือง (Counting Board for Mungbean and Soybean) ใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ (สกข 2504) อยู่ในหมวดวิชาชีพเลือก สาขางานเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์พืช ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ จำนวน 3 หน่วยกิต ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2536 ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาวิชาพืชศาสตร์

จุดประสงค์สาขาวิชาพืชศาสตร์

1. เพื่อให้มีความรู้และประสบการณ์ สามารถนำไปปฏิบัติงานเกี่ยวกับพืชได้
2. เพื่อให้เกิดทักษะในการผลิตและการจัดการผลผลิตได้
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อการประกอบอาชีพเกี่ยวกับพืช
4. เพื่อให้ตระหนักถึงความสำคัญของการปลูกพืชต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

คำอธิบายรายวิชา

ความหมายของเมล็ดพันธุ์ ความสำคัญและปัญหาของเมล็ดพันธุ์ พัฒนาการของเมล็ดพันธุ์ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเมล็ดพันธุ์ ลักษณะเมล็ดพันธุ์ที่ดี เทคนิคการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชบางชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศและท้องถิ่น การเก็บเกี่ยวและปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว เมล็ดพันธุ์พืช การตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ การรับรองเมล็ดพันธุ์ และกฎหมายเมล็ดพันธุ์

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้รู้ถึงความสำคัญของการผลิตเมล็ดพันธุ์
2. เพื่อให้รู้ถึงพัฒนาการของการผลิตเมล็ดพันธุ์
3. เพื่อให้รู้ถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเมล็ดพันธุ์และลักษณะเมล็ดพันธุ์ที่ดี
4. เพื่อให้สามารถผลิตเมล็ดพันธุ์พืชบางชนิดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เพื่อให้รู้ถึงหลักเกณฑ์การรับรองเมล็ดพันธุ์ กฎหมายเมล็ดพันธุ์ และสามารถตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ได้

ผลการวิเคราะห์หลักสูตร

วิชาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์

ภาคทฤษฎี 36 คาบ

บทที่	หัวข้อเรื่อง	จำนวนคาบ
1.	ความหมายของเมล็ดพันธุ์	(1)
2.	ความสำคัญและปัญหาของเมล็ดพันธุ์	(3)
	- ความสำคัญด้านเมล็ดพืช	1
	- ความสำคัญด้านการเพาะปลูก	1
	- ปัญหาด้านเมล็ดพืชและด้านการเพาะปลูก	1
3.	พัฒนาการของเมล็ดพันธุ์	(6)
	- อวัยวะสืบพันธุ์ของเมล็ดพืช	2
	- การเกิดของเมล็ดพันธุ์	2
	- การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์	2
4.	ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเมล็ดพันธุ์	(4)
	- การปะปนของเมล็ดพันธุ์	2
	- ความสมบูรณ์ของแปลงปลูก	
	- สภาพหลังการสุกแก่	2
	- การเก็บเกี่ยว	
5.	ลักษณะเมล็ดพันธุ์ที่ดี	(4)
	- สี	2
	- น้ำหนัก	
	- ขนาด	
	- ความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์	2
	- ความงอก	
6.	เทคนิคการผลิตเมล็ดพันธุ์	(4)
7.	การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์	(4)
	- วิธีการเก็บเกี่ยว	2
	- ระบบการเก็บเกี่ยว	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การนวดเม็ล็คพันธุ์	2	
- การลดความชื้นเม็ล็คพันธุ์		
8. การตรวจสอบคุณภาพเม็ล็คพันธุ์	(4)	
- การตรวจสอบความแข็งแรงของเม็ล็คพันธุ์		
9. การรับรองคุณภาพเม็ล็คพันธุ์	(2)	
- วัตถุประสงค์ของการรับรอง	1	
- วิธีรับรองเม็ล็คพันธุ์	1	
10. กฎหมายเม็ล็คพันธุ์	(4)	
- กฎหมายเม็ล็คพันธุ์		
- ข้อกำหนดลักษณะการควบคุมคุณภาพเม็ล็คพันธุ์ตามกฎหมาย	2	
- สิ่งที่เป็นสำหรับการควบคุมคุณภาพเม็ล็คพันธุ์ตามกฎหมาย	2	
- การใช้กฎหมายเม็ล็คพันธุ์		
บทปฏิบัติการที่	หัวข้อเรื่อง	จำนวน (คาบ)
1	การเก็บตัวอย่างเม็ล็คพันธุ์	3
2	การวัดความชื้นของเม็ล็คพันธุ์	3
3	โครงสร้างของเม็ล็คพันธุ์ และคั้นกล้า	3
4	การวิเคราะห์ความบริสุทธิ์ของเม็ล็คพันธุ์	3
5	การตรวจสอบองค์ประกอบทางเคมี	3
* 6	การตรวจสอบความงอกของเม็ล็ค	6
7	การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของเม็ล็คพันธุ์	3
8	การพักตัวของเม็ล็ค	3
9	การทดสอบความแข็งแรงของเม็ล็คพันธุ์ในสภาพเครียด	6
10	การวัดความเจริญของคั้นกล้า	
11	การหาน้ำหนักสดของเม็ล็คพันธุ์	3
12	การตรวจสอบคุณภาพเม็ล็คพันธุ์	3
13	การตรวจสอบความชื้น	3
14	การตัดแยกเม็ล็คพันธุ์	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ *เป็นหัวข้อที่นำมาทำอุปกรณ์กระดานนับเมล็ดของถั่วเขียวและถั่วเหลืองซึ่งใช้ประกอบการเรียนการสอนในบทปฏิบัติการที่ 6 เรื่อง การตรวจสอบความงอกของเมล็ด

3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

เมล็ดพันธุ์ หมายถึง คัพพะที่เจริญเติบโตเต็มที่ หรือ โอรุทที่เจริญเติบโตเต็มที่ หรือ อีกรวมความหมายหนึ่ง คือ ผลที่สุกแก่แน่นอน เมล็ดพันธุ์จะต้องเป็นเมล็ดที่มีชีวิตเท่านั้น

ส่วนประกอบของเมล็ดพันธุ์ มีอยู่ 3 ส่วน

1. เปลือก เป็นส่วนที่ห่อหุ้มเมล็ดอยู่ภายนอกเปลือกอาจเป็นส่วนหนึ่งของเยื่อหุ้มเมล็ดเปลือกอาจเป็นส่วนทำหน้าที่ควบคุมการดูดซึมน้ำอากาศ และ ป้องกันไม่ให้เชื้อโรค และ แมลงเข้าทำลายเมล็ดด้วย

2. ดันอ่อน เป็นส่วนประกอบของเมล็ดพันธุ์ที่จะเจริญเติบโตเป็นต้นพืชตันอ่อนประกอบด้วยยอดอ่อน และ รากอ่อน

3. เนื้อเยื่อที่เก็บสะสมอาหาร ทำหน้าที่เก็บสะสมอาหารไว้สำหรับตันอ่อนใช้ในการเจริญเติบโต เมื่อเมล็ดพันธุ์งอก เนื้อเยื่อ ทำหน้าที่เก็บสะสมอาหาร แบ่งออกตามกำเนิดได้ ดังนี้

ก. ใบเลี้ยง เป็นอวัยวะชุดแรกของคัพพะ ซึ่งทำหน้าที่เก็บสะสมอาหารด้วย

ข. เอนโดสเปอร์ม ทำหน้าที่เก็บสะสมอาหาร พบในเมล็ดที่สุกแก่แล้วของข้าว ข้าวโพด และธัญญาพืชต่าง ๆ รวมทั้งเมล็ดพืชตระกูลหญ้า

ค. เพอริสเปอร์ม เป็นเนื้อเยื่อซึ่งไม่มีชีวิต ทำหน้าที่เก็บสะสมอาหาร

ปัจจัยที่มีผลต่อการงอก

ปัจจัยที่จำเป็นสำหรับการงอก ได้แก่ น้ำ ออกซิเจน และอุณหภูมิที่เหมาะสมส่วนแสงจำเป็นสำหรับพืชบางชนิดเท่านั้น เมล็ดพันธุ์โดยทั่วไปต้องการสามปัจจัยแรกและต้องมีปริมาณที่เหมาะสม จึงทำให้เมล็ดพันธุ์งอกได้ดีและรวดเร็ว โดยเฉพาะน้ำกับออกซิเจนต้องอยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสม เนื่องจากปัจจัยทั้งสองสามารถเข้าแทนที่กันได้ เช่น ถ้ามีน้ำมากเกินไปจะทำให้ปริมาณออกซิเจนไม่เพียงพอ เป็นต้น อิทธิพลของแต่ละปัจจัยที่มีต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์สามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

1. น้ำ เป็นปัจจัยพื้นฐานของการงอกของเมล็ดพันธุ์ ช่วยในการขยายตัวของเซลล์อวัยวะต่างๆในเซลล์ และในเนื้อเยื่อของเมล็ดพันธุ์ ช่วยกระตุ้นให้เกิดการทำงานของเอนไซม์ ช่วยในการย่อยและเคลื่อนย้ายสารอาหาร

หน้าที่ของน้ำในการงอกของเมล็ดพันธุ์มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ทำให้เปลือกพันธุ์ของเมล็ดอ่อนนุ่มและขยายตัวออก
2. ช่วยให้การแพร่ของกาซออกซิเจนเข้าสู่เมล็ดได้ดีขึ้น
3. ละลายสารและอวัยวะต่าง ๆ ในเซลล์ กระตุ้นให้อวัยวะเหล่านั้นทำงานได้ดีขึ้น และช่วยกระตุ้นการทำงานของสารย่อยอาหาร เช่น เอนไซม์ เป็นต้น

4. เป็นตัวกลางในการย่อย เคลื่อนย้าย และสังเคราะห์อาหาร ในขณะที่เมล็ดกำลังงอก

2. ออกซิเจน ในการงอกเมล็ดพันธุ์ต้องการพลังงานเพื่อใช้ในการย่อยและการเคลื่อนย้ายอาหาร แบ่งเซลล์ การขยายและเติบโตของเซลล์ รวมทั้งการพัฒนาของเนื้อเยื่อเพื่อการเจริญและพัฒนาของต้นอ่อนและการงอกของเมล็ดพันธุ์ พลังงานดังกล่าวได้มาจากการหายใจของเมล็ดพันธุ์โดยใช้ออกซิเจน เมล็ดพืชทั่วไปสามารถงอกได้ดีในสภาพออกซิเจนของอากาศปกติซึ่งประกอบด้วย ออกซิเจนร้อยละ 20 คาร์บอนไดออกไซด์ 0.03 และไนโตรเจน 80 และถ้ามีอัตราส่วนของออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ผิดไปจากนี้ อาจทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกลดลง

3. อุณหภูมิ อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการงอกของเมล็ดพันธุ์ส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 15-30 องศาเซลเซียส และระดับอุณหภูมิสูงสุดที่เมล็ดสามารถงอกได้ประมาณ 40 องศาเซลเซียส เมล็ดพันธุ์บางชนิดงอกได้ในอุณหภูมิใกล้จุดเยือกแข็ง เมล็ดพันธุ์ตอบสนองต่ออุณหภูมิแบ่งเป็น 4 ระดับดังนี้

1. อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการงอก หมายถึง ระดับที่เมล็ดพันธุ์สามารถงอกได้ดีที่สุดเร็วที่สุด และได้จำนวนความงอกจำนวนสูงสุดโดยทั่วไปอยู่ในระดับ 20-35 องศาเซลเซียส
2. อุณหภูมิต่ำสุดสำหรับการงอก หมายถึง ระดับอุณหภูมิต่ำสุดที่เมล็ดพันธุ์ที่มีชีวิตโดยทั่วไปสามารถงอกได้และถ้าต่ำกว่าจุดนี้ไปแล้วเมล็ดพันธุ์จะไม่งอก ระดับประมาณจุดเยือกแข็ง
3. อุณหภูมิสูงสุดสำหรับการงอก หมายถึง อุณหภูมิสูงสุดที่เมล็ดพันธุ์สามารถงอกได้และถ้าสูงเลขจุดนี้ไปแล้วเมล็ดพันธุ์จะไม่งอกเมล็ดพันธุ์ทั่วไปมีระดับอุณหภูมิสูงสุดระดับการงอกประมาณ 40 องศาเซลเซียส
4. อุณหภูมิเหนืออุณหภูมิสูงสุด คือ ระดับอุณหภูมิที่อยู่สูงกว่าอุณหภูมิสูงสุดที่เมล็ดพันธุ์สามารถงอกได้ อุณหภูมิในระดับนี้ นอกจากเมล็ดพันธุ์ไม่สามารถงอกได้ยังทำให้เมล็ดพันธุ์ได้รับอันตรายหรือตายได้

4. แสง เมล็ดพันธุ์พืชโดยทั่วไป ไม่ต้องการแสงสำหรับการงอกแต่ก็มีเมล็ดพันธุ์พืชจำนวนไม่น้อยที่ไม่สามารถงอกได้ ถ้าหากไม่ได้รับแสง สำหรับเมล็ดพันธุ์พืชบางชนิดต้องการแสงเพื่อการกระตุ้นเมล็ดพันธุ์ให้เกิดการงอกในระยะแรกเท่านั้น ได้แก่ เมล็ดผักกวางตุ้ง กะหล่ำ เป็นต้น การกระตุ้นหรือการยับยั้งการงอกของเมล็ดพันธุ์โดยใช้แสงขึ้นกับความยาวของคลื่นแสงหรือคุณภาพแสงที่เมล็ดพันธุ์ได้รับเช่นเดียวกับการกระตุ้นและยับยั้งการออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุเพาะสำหรับการตรวจสอบความงอก

วัสดุเพาะมีหลายชนิด เช่น กระดาษ ทราช และดิน ซึ่งจะใช้วัสดุเพาะใดนั้นขึ้นอยู่กับความสะดวกในการหาวัสดุเพาะ ขนาดของเมล็ด และการต้องการแสงของเมล็ด วัสดุที่ใช้เพาะ ไม่ควรเป็นพิษหรืออันตรายต่อต้นอ่อนปราศจากเชื้อรา และเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆวัสดุเพาะต่างๆมีดังต่อไปนี้

1. กระดาษ ชนิดของกระดาษที่ใช้ มีกระดาษกรอง กระดาษซับ และกระดาษเช็ดมือซึ่งเพาะในวิธีต่าง ๆ กัน ดังนี้

เพาะเมล็ดบนกระดาษ เป็นการเพาะเมล็ดบนกระดาษที่ชุ่มชื้น หนึ่ง หรือ สองชั้น ซึ่งจะบรรจุในกล่องพลาสติก เพื่อป้องกันการแห้งระหว่างเพาะ ใช้กับเมล็ดพืชตระกูลหญ้า

เพาะระหว่างกระดาษ ซึ่งจะเพาะโดยม้วน หรือเพาะโดยใช้กระดาษพับ เหมาะสำหรับเพาะเมล็ดเคลือบ เช่น ข้าวโพด ถั่วเขียว ฯ

2. ทราช ทราชที่ใช้ในการทดสอบความงอกนั้น ไม่ละเอียดหรือหยาบเกินไปแต่จะใช้ขนาดที่รูดรูระแวง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.8 มิลลิเมตร และด้านบนรูระแวงขนาด 0.05 มิลลิเมตร ทราชที่ทำการเพาะต้องทำการฆ่าเชื้อเสียก่อน ทราชที่ใช้ควรมีความชื้นประมาณ 60% เมล็ดที่เพาะในทราชควรวางให้อยู่ในทราชลึกประมาณ 1-2 เซนติเมตร โดยที่กลบทราชที่เชื้อให้โปร่ง โดยไม่ให้ถูกเมล็ด อย่างแน่นอน

3. ดินมักจะใช้ทดสอบเมื่อผลการทดสอบนั้นมีปัญหาของการใช้ทราชหรือกระดาษที่ทำให้ต้นกล้าผิดปกติ ซึ่งต้นกล้ากว่าจะเจริญในดินได้ปกติในกรณีที่สารพิษอาจซึมเข้าไปในส่วนประกอบของดินการใช้ดินสำหรับการทดสอบความงอกนั้นสามารถยืนยันผลการตรวจสอบโดยใช้วัสดุเพาะอื่น ที่ให้ผลที่น่าสงสัยนั้น ๆ แต่โดยปกติทั่วไปมักจะใช้ดินตรวจสอบความงอก ถ้าไม่ได้กำหนดไว้ในกฎ ทั้งนี้โดยทั่วไปดินที่ใช้มีมาตรฐานไม่แน่นอนและอาจเป็นเหตุให้ผลการทดสอบแตกต่างกันไปอย่างกว้างๆได้ การให้น้ำโดยการทดสอบโดยใช้ดินไม่ควรให้แฉะเกินไป คือ เพียงแต่สามารถปั้นเป็นก้อนกลม ๆ ได้ หรือ ขุดได้ง่ายถ้ามือเปียก ดินที่ใช้ตรวจสอบความงอกจำเป็นต้องทำ sterilizer การก่อนเช่นกัน

หลักการตรวจสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ที่ใช้สำหรับการทดสอบความงอกจะใช้เมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ ซึ่งได้จากการตรวจสอบความบริสุทธิ์ นำเมล็ดมาคลุกเคล้าให้เข้ากันดีและสุ่มนับจำนวน 400 เมล็ด เพื่อทำเป็นซ้ำของ 100,50,25 เมล็ดเมล็ดที่เพาะควรวางให้มีระยะสม่ำเสมอและให้ห่างพอสมควรเพื่อสะดวกในการประเมินผล นอกจากนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการแพร่กระจายของเมล็ดที่มีเชื้อราไปยังเมล็ดอื่นที่ติดด้วย

เมล็ดบางชนิดมีปัญหาในการพักตัว ก็จะต้องมีวิธีการพิเศษเข้ามาช่วยแล้วจึงจะเพาะในสภาพปกติได้ การทดสอบความงอกโดยทั่วไปจะไม่ใช้ Fungicide นอกจากจะมีการขอร้องมาเท่านั้น การนับครั้งแรกของเมล็ดพันธุ์แต่ละชนิดนั้น จะต้องมีการหาค่าที่ค่อนข้างแม่นยำและเชื่อถือได้ ในการตรวจสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์นั้น ค่อนข้างหนึ่ง จะมีความสามารถในการเจริญเติบโตอย่างมีอิสระซึ่ง จะขึ้นอยู่กับอาหารที่สะสมในเมล็ดนั้นๆ ฉะนั้นการประเมินผลนั้นมักจะทำการค่อนข้างก่อนจะให้อาหารที่สะสมในเมล็ดหมดเสียก่อน ไม่เช่นนั้นค่านับก็อาจจะเอนกได้

ค่านับที่ได้นั้นจะนับออกก่อนและบันทึกจำนวนลง สำหรับเมล็ดที่สามารถทราบได้ว่าเป็นเมล็ดเนา หรือเมล็ดที่ตายไปแล้ว รวมทั้งค่านับที่เนา จะนับออกและบันทึกเช่นกันสำหรับการนับครั้งต่อไปก็ทำการนับออกเช่นนี้เหมือนกันการนับออกครั้งสุดท้ายนั้น เมล็ดที่เหลือซึ่งเป็น เมล็ดที่แข็ง จะนับและบันทึกด้วยถ้าถึงการนับวันสุดท้ายแล้วมีเมล็ดบางชนิดที่เพิ่งจะเริ่มงอก ก็ให้ใช้เวลาสำหรับการทดสอบออกไป

ผลการตรวจสอบการงอกแต่ละซ้ำนั้น ต้องนำไปเปรียบเทียบในตาราง อีกทั้งว่าค่ากว่าค่าตาราง หรือไม่สูงก็ต้องทำการทดสอบใหม่ เพอร์เซ็นต์ความงอกจะได้ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างปกติเท่านั้น (จวงจันทร์ ดวงพัตรา, 2529 : 5)

3.3 คำบรรยายประกอบอุปกรณ์

คำบรรยายประกอบอุปกรณ์กระดานนับเมล็ด

อุปกรณ์กระดานนับเมล็ด ถ้วยเขียวและถ้วยเหลือง ทำขึ้นเพื่อใช้ในการนับจำนวนเมล็ดก่อนการทดสอบเพื่อหาความงอก, ความแข็งแรงและด้านอื่นๆ ในแต่ละซ้ำ การทดสอบนิยมทำเป็นซ้ำซ้ำละ 100 เมล็ด กระดานนับเมล็ดถ้วยเขียวและถ้วยเหลืองจึงนับได้ละ 100 เมล็ด

วิธีการใช้กระดานนับเมล็ด ถ้วยเขียวและถ้วยเหลือง

1. ใส่มูลี่ที่ต้อการนับลงไปนกระดานนับเมล็ด
2. ถ้อนกระดานนับเมล็ดนนวนอนไปมาให้เมล็ดลงรูนับเมล็ดให้ครบทุกช่อง
3. เมื่อแน่ใจว่าครบทุกช่องแล้วให้เทเมล็ดที่เหลือออกทางช่องทางออกของเมล็ด (นการเทควรเขียงไม่เกิน 45 องศา เพราะอาจทำให้เมล็ดที่อยู่ในรูนับเมล็ดหล่นออกมาด้วย)
4. นำเมล็ดที่อยู่ในรูนับเมล็ดเทใส่ภาชนะที่เตรียมไว้ รอการทดสอบทางด้านต่าง ๆ

3.4 วิธีการดำเนินการสร้างอุปกรณ์กระดานนับเมล็ด

1. อุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.1 ไม้
- 1.2 ตะปู
- 1.3 กาว
- 1.4 แลคเกอร์
- 1.5 สว่าน

2. ขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์กระดานนับเมล็ด

1 วางแผนในการสร้างอุปกรณ์กระดานนับเมล็ด โดยหาขนาดแบบแปลนกระดานนับเมล็ด ทำอัตราส่วนที่เหมาะสมกับขนาดของเมล็ดพันธุ์ไม่ให้เล็กหรือใหญ่เกินไป ทำจากวัสดุที่ทนทานต่อสภาพอากาศ เช่น ไม้สักทอง ซึ่งมีลักษณะเฉพาะ คือ ไม้สักทองเป็นไม้เนื้อละเอียด เมื่อนำไปเจาะรูจะไม่เกิดขุยหรือเสี้ยนมากนัก

2. การสร้างอุปกรณ์กระดานนับเมล็ด

2.1 เมื่อจัดหาอุปกรณ์ครบตามจำนวนที่ต้องการแล้ว ทำการตัดไม้ให้ได้ขนาดที่ต้องการ

โดยมีขนาด ดังนี้

1. 11 X 11 X 1.5 เซนติเมตร 1 ชั้น
2. 13.5 X 13.5 X 1.5 เซนติเมตร 1 ชั้น
3. 3 X 12 X 0.5 เซนติเมตร 4 ชั้น
4. 3 X 14.5 X 0.5 เซนติเมตร 4 ชั้น

2.2 กำหนดระยะของรูรับเมล็ดบน ไม้สักทอง

2.3 ทำการเจาะรูตามที่กำหนดไว้ จำนวน 100 รู

2.4 นำไม้ที่เตรียมไว้มาประกอบด้านทั้ง 4 ด้าน

2.5 ใช้กระดาษทรายขัดโคจรอบให้ทั่วบริเวณพื้นผิวของอุปกรณ์

2.6 พันด้วยแลคเกอร์ แล้วนำอุปกรณ์ออกตากแดด

3. ทำการตรวจสอบโดยอาจารย์ประจำภาควิชาพืชศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีชลบุรี, อาจารย์ประจำหมวดเกษตร โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก และ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ เพื่อความถูกต้องและเรียบร้อย ทำการปรับปรุงข้อบกพร่อง และ นำไปตรวจสอบอีกครั้ง

บทที่ 4

การตรวจสอบอุปกรณ์และการแก้ไข

4.1 วิธีการตรวจสอบอุปกรณ์

ในการสร้างอุปกรณ์เพื่อนำไปประกอบการเรียนการสอนในวิชาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ (สทช 2504) ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) การที่ทำให้อุปกรณ์นั้นมีคุณภาพต้องมีการตรวจสอบความสมบูรณ์ในด้านต่าง ๆ ของอุปกรณ์ เพื่อที่จะมีผลต่อการนำไปใช้เป็นการเรียนการสอนและทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาและบทปฏิบัติการได้ดีขึ้น หลักในการตรวจสอบนั้นมีขั้นตอนการตรวจสอบในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ขนาดของอุปกรณ์มีความเหมาะสม
2. น้ำหนักอุปกรณ์มีความเหมาะสม
3. ความเหมาะสมของขนาดรูรับเมล็ด
4. วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม
5. ความเหมาะสมในการนำไปใช้ในห้องปฏิบัติการ
6. ความเหมาะสมในการนำไปใช้ออกสถานที่
7. ความคงทนต่อสภาพแวดล้อม (เช่น ถูกรน้ำ เป็นต้น)
8. อุปกรณ์สามารถนับเมล็ดได้ดีกว่ามือ
9. ช่วยประหยัดเวลาในการนับเมล็ดด้วยมือ

โดยแบ่งเกณฑ์การประเมินดังนี้

ดี	หมายถึง	ไม่ต้องการแก้ไขปรับปรุง
แก้ไข	หมายถึง	ต้องการแก้ไขปรับปรุง

ในการตรวจสอบคุณภาพอุปกรณ์ได้มีการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญในด้านเมล็ดพันธุ์ โดยทำการตรวจสอบคุณภาพอุปกรณ์ ตามที่หัวข้อแบบประเมินกำหนด พร้อมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ ทางด้านขนาดรูรับเมล็ดพันธุ์ น้ำหนักของอุปกรณ์ และการใช้แท่งไม้เขี่ยเมล็ดพันธุ์ในกรณีที่มีเมล็ดพันธุ์ติดอยู่ในรูรับเมล็ด

4.2 ผลการตรวจสอบ

ผลการตรวจสอบโดยอาจารย์ ประจำภาควิชาพืชศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีชลบุรีและอาจารย์ประจำหมวดเกษตร โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก

ผลการตรวจสอบในด้านขนาด น้ำหนัก วัสดุที่ใช้ทำอุปกรณ์มีความเหมาะสมดี ส่วนในด้านความสะดวกในการนำไปใช้นอกสถานที่และการนำไปใช้ในห้องปฏิบัติการมีความสะดวกดี ในด้านความคงทนต่อสภาพแวดล้อมมีความเหมาะสมดีและสามารถนับเมล็ดได้ดีกว่ามือ ยกเว้นกระดานนับเมล็ดถั่วเขียวที่เมล็ดค้ำในรูรับเมล็ด ซึ่งเกิดจากขนาดของเมล็ดมีความแตกต่างกันทำให้เมล็ดที่ชลงไปในรูรับเมล็ดมากกว่า 1 เมล็ด

4.3 วิธีการปรับปรุงแก้ไข

กระดานนับเมล็ดถั่วเขียวจะมีปัญหา เนื่องจากความแตกต่างระหว่างเมล็ดของถั่วเขียว ทำให้อาจมีเมล็ดค้ำในรูรับเมล็ด ในบางครั้ง แก้ไขโดยการใช้ Forceps คีบออก หรือ หรือคว่ำกระดานและกระแทกกับฝ่ามือเบาๆ ก็ออกได้

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

ในการจัดทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตสื่อการเรียนการสอนประเภทอุปกรณ์ เรื่อง กระดานนับเมล็ดของถั่วเขียว และถั่วเหลือง (Counting Board for Mungbean and Soybean) เพื่อใช้ในการสอนรายวิชาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ ในหัวข้อการทดสอบการงอกความแข็งแรงและด้านอื่นๆ ของเมล็ดพันธุ์ (สทช 2504) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ของกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการมีขอบเขตในการทำอุปกรณ์กระดานนับเมล็ดของพืชไร่ 2 ชนิด คือ ถั่วเขียวและถั่วเหลืองและเอกสารประกอบปัญหาพิเศษ 3 เล่ม

การดำเนินการเริ่มจากศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส) ประเภทเกษตรกรรม กรมอาชีวศึกษา ซึ่งเกี่ยวกับประเภทของอุปกรณ์และศึกษาเกี่ยวกับเมล็ดพันธุ์ของพืช 2 ชนิด คือ ถั่วเขียวและถั่วเหลือง ทำการสร้างอุปกรณ์กระดานนับเมล็ดถั่วเขียวและถั่วเหลือง

เมื่อศึกษารายละเอียดข้างต้นแล้ว เริ่มจัดเตรียมอุปกรณ์ ที่จำเป็นต้องใช้แล้วจึงจัดสร้างอุปกรณ์ตกแต่งสีโดยการใช้แลคเกอร์พ่นให้เกิดความเงาม ตรวจสอบความบกพร่องแลทำการแก้ไขข้อบกพร่องก่อนการพ่นด้วยแลคเกอร์และจัดทำป้ายชื่อติดที่ด้านจับของอุปกรณ์พร้อมคำบรรยายประกอบอุปกรณ์ 1 เล่มนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา

ในการทำอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนเพื่อนำไปประกอบการสอนให้เกิดประโยชน์สูงสุดนั้นต้องขึ้นอยู่กับการวินิจฉัยของผู้ใช้เทคนิคการสอนโดยต้องทำการศึกษาคำใช้และอ่านคำบรรยายประกอบอุปกรณ์ให้เข้าใจเสียก่อนและต้องระลึกเสมอว่าอุปกรณ์เป็นเพียงอุปกรณ์ช่วยในการถ่ายทอดความรู้อย่างหนึ่งเท่านั้น อุปกรณ์ชุดนี้มิได้เป็นตัวแทนครูแต่เป็นสิ่งที่ทำให้เห็นรูปธรรมหรือทำให้เรื่องที่มีความยุ่งยากซับซ้อนให้เป็นเรื่องง่ายขึ้นต่อการจดจำของผู้เรียน

นอกจากนี้การใช้อุปกรณ์ให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้นก็ควรใช้ร่วมกับการสอนอื่น ๆ เช่น การสอนแบบบรรยายจึงทำให้เกิดประสิทธิภาพในการถ่ายทอดความรู้ไปสู่ผู้เรียนนั้นดียิ่งขึ้นโดยผู้จัดทำมีความหวังว่าในการสร้างอุปกรณ์กระดานนับเมล็ด ถั่วเขียวและถั่วเหลืองในครั้งนี้จะทำให้เกิดประโยชน์และเกิดผลดีต่อการเรียนการสอนมากพอสมควรและช่วยให้ผู้จัดทำปัญหาพิเศษมีความปรารถนาและละเอียดอ่อนมากขึ้นและเนื้อหาบางอย่างไม่มีในตำราเรียนก็จะทำให้ได้รับความรู้มากขึ้นตลอดจนสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการดำเนินชีวิตต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความปราณีตและละเอียดอ่อนมากขึ้นและเนื้อหาบางอย่าง ไม่มีในตำราเรียนก็จะทำให้ได้รับความรู้มากขึ้นตลอดจนสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการดำเนินชีวิตต่อไป

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีความรู้ทางด้านเมล็ดพันธุ์ ด้านช่างไม้เป็นอย่างดีและวิธีการสร้างอุปกรณ์เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำให้สำเร็จลุล่วงด้วยความเรียบร้อยและถูกต้อง
2. ผู้จัดทำปัญหาพิเศษประเภทอุปกรณ์ต้องมีความประณีต สุขุม ใจเย็น อุตุน ตั้งใจจริงในการสร้างอุปกรณ์
3. สำหรับผู้ที่มีความประสงค์จะผลิตอุปกรณ์กระดานนับเมล็ด มีความสำคัญมากตรงรู้รับเมล็ด ต้องวัดขนาดรูรับเมล็ดให้เหมาะสมกับชนิดของเมล็ดพันธุ์ เพื่อจะทำให้ไม่เกิดปัญหาในการจัดทำและในพืชบางชนิดที่มีขนาดเล็กลงมา ๆ ไม่นิยมนำมาเป็นตัวอย่าง ในการทำกระดานนับเมล็ด เพราะ การนับด้วยมือจะสะดวกและรวดเร็วกว่า



บรรณานุกรม

- กองขยายพันธุ์พืช. 2527. การตรวจสอบและควบคุมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์. กองขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์.
- กิดานันท์ มะลิทอง. 2531. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. 1,000 เล่ม ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 181 น.
- จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. บทปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ภาควิชาพืชไร่นา. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 193 น.
- _____. 2529. การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 194 น.
- _____. 2522. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 203 น.
- จานุดิลกษณ์ ขนบคี. 2535. การผลิตเมล็ดพันธุ์ผัก. โอเดียนสโตร์ สถาบันวิจัยฝึกอบรมการเกษตร ลำปาง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขต ลำปาง. 183 น.
- ชวนพิศ อรุณรังสีกุล. 2537. การควบคุมและการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์พืช. ฝ่ายปฏิบัติการวิจัย และเรือนปลูกพืชทดลองมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. 388 น.
- ชัยยงค์ พรมวงษ์. 2535. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมชนสหกรณ์เกษตรแห่งประเทศไทย. 228 น.
- ณรงค์ สมพงษ์. 2530. สื่อเพื่องานส่งเสริมเผยแพร่. 1,000 เล่ม ฝ่ายสื่อการศึกษา สำนักส่งเสริม และฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 316 น.
- นงลักษณ์ ประกอบบุญ. 2528. การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 178 น.
- เป็รื่อง กุมุท. 2519. การวิจัยสื่อและนวัตกรรมการสอน. 2,000 เล่มมหาวิทยาลัยศรีนครินทร- วิโรฒประสานมิตร. 185 น.
- ลำไย โกวิทยากร. 2523. วิชาการเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 298 น.
- วรรณา เข็มทะวงษ์. 2532. การผลิตสื่อการเรียนการสอน. ภาควิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา วิทยาลัยครูพระนคร. กรุงเทพมหานคร. 135 น.

- วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2527. สรีระวิทยาของเมลิคพันธ์. เค.พี.บุคเซ็นเตอร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 336 น.
- วัลลภ สันติประชา. 2538. บทปฏิบัติการเทคโนโลยีเมลิคพันธ์. ภาควิชาครุศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 221 น.
- วราณี จิตดาวิภาค. 2527. การตรวจสอบคุณภาพเมลิคพันธ์. กลุ่มงานควบคุมคุณภาพเมลิคพันธ์ กองขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตร
- วาสนา ชาวหา. 2533. สื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โอเอสพรีนติ้งเฮ้าส์. 206 น.
- สมพงษ์ มีคล้าย. 2528. สรีระวิทยาของเมลิคพันธ์. กองขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตร
- สันศักดิ์ กิบาลสุข และพิมพ์ใจ กิบาลสุข. 2523. การใช้สื่อการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : พิมพ์นาการพิมพ์. 170 น.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบการประเมินอุปกรณ์ : กระดานนับเมล็ดถั่วเขียวและถั่วเหลือง

Counting Board for Mungbean and Soybean

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์
การประเมิน ดังนี้

ดี หมายถึง ไม่ต้องการแก้ไขปรับปรุง
แก้ไข หมายถึง ต้องการมีการแก้ไขปรับปรุง

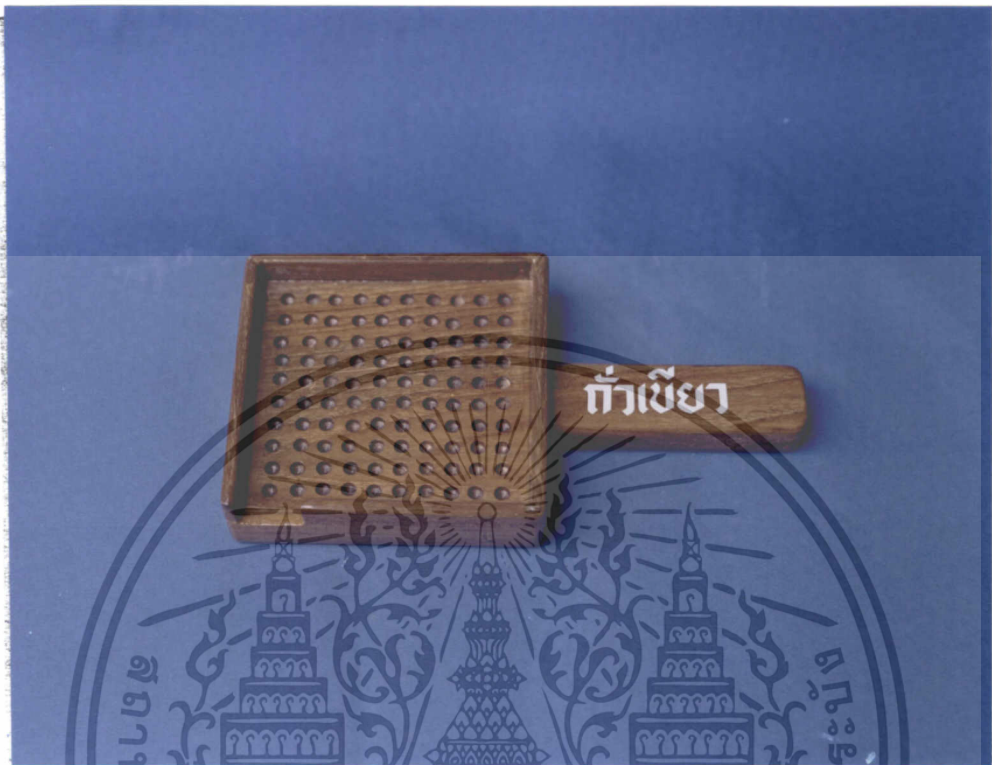
รายการ	ความคิดเห็น	
	ดี	แก้ไข
1 ขนาดของอุปกรณ์มีความเหมาะสม		
2 น้ำหนักอุปกรณ์มีความเหมาะสม		
3 ความเหมาะสมของขนาดรูรับเมล็ด		
4 วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม		
5 ความเหมาะสมในการนำไปใช้ในห้องปฏิบัติการ		
6 ความเหมาะสมในการนำไปใช้นอกสถานที่		
7 ความคงทนต่อสภาพแวดล้อม (เช่น ถูกน้ำ เป็นต้น)		
8 อุปกรณ์สามารถนับเมล็ดได้ดีกว่ามือ		
9 ช่วยประหยัดเวลาในการนับเมล็ดด้วยมือ		

10. อื่นๆ.....
.....
.....
.....
.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ กระจาดน้บเมล็ดถั่วเขียว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิถ่ายทอดหรือจำหน่ายเอกสารนี้แก่บุคคลอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้