

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

(Review of Related Literature)

การวิจัยเรื่อง การถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะเห็ดฟางด้วยระบบเตาผลิตไอน้ำแบบประหยัดพลังงานและลดมลพิษให้กับเกษตรกรผู้ผลิตเห็ดตำบลเกาะโพธิ์ อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก ผู้วิจัยได้นำแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่คล้ายคลึงหรือใกล้เคียงที่มีอยู่ก่อนแล้วมาศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

ความหมายของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการเกษตร

นวัตกรรมทางการเกษตร (Agricultural Innovation) หมายถึง ความคิด ความรู้ ทัศนคติ สิ่งประดิษฐ์ การตัดสินใจยอมรับสิ่งใหม่ รวมทั้งวิธีการปฏิบัติใหม่ ๆ ของเกษตรกรหรือของอีกสังคมหนึ่งก็ได้ นักส่งเสริมการเกษตรบางคนถือว่า นวัตกรรมทางการเกษตร หมายความว่าความรวมถึงเทคโนโลยีการเกษตร (Technology Innovation) ที่จะนำไปส่งเสริมเกษตรกร (สิน พันธุ์พินิจ, 2544) ในขณะที่ ดิเรก ฤกษ์หรรษา (2524) กล่าวว่า นวัตกรรมเป็นสิ่งใหม่ เมื่อนำไปใช้แล้วจะกลายเป็นเทคโนโลยี นวัตกรรมเปรียบเสมือนหน่อไม้เมื่อแพร่ออกไปจนเป็นที่ยอมรับแล้วก็กลายเป็นลำไม้ไผ่หรือเทคโนโลยี

เทคโนโลยีการเกษตร (Technology Innovation) เป็นการนำความรู้ที่ได้จากการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ไปสร้างสรรค์เครื่องจักรกลการเกษตร การแปรรูปและพัฒนาพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ใหม่ ๆ เพื่อนำไปปรับปรุงวิธีการผลิตในฟาร์ม การปรับปรุงวิธีการแปรรูป การขนส่งและการจำหน่ายผลิตภัณฑ์การเกษตร (Burton, 1992 อ้างใน สิน พันธุ์พินิจ, 2544)

อนึ่งอย่างไรก็ตามในงานพัฒนาการเกษตร หรือ งานส่งเสริมการเกษตร มักมีการใช้คำว่า เทคโนโลยี และนวัตกรรมในความหมายเดียวกัน

กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางการเกษตร

การถ่ายทอดเทคโนโลยี คือ การถ่ายทอดความรู้ความชำนาญทางวิชาการหรือเทคโนโลยีจากผู้รู้มากกว่าไปยังผู้รู้และมีความชำนาญน้อยกว่า เพื่อให้เกิดความรู้และความชำนาญได้เท่ากันหรือใกล้เคียงกับผู้ให้นำมาถ่ายทอด เทคโนโลยีจะถ่ายทอดจากผู้ที่มีความรู้ความชำนาญ (high potential) มากกว่าไปสู่ผู้ที่มีความรู้และความชำนาญน้อยกว่า ดังนั้น ทั้งนักวิจัยและนักส่งเสริมต่างก็จะมีผู้ที่มีความรู้และความชำนาญแตกต่างกันหลายระดับ การถ่ายทอดเทคโนโลยีจึงมีหลายระดับตามความแตกต่างของความรู้และความชำนาญ นักวิจัยถ่ายทอดสู่เกษตรกร นักส่งเสริมถ่ายทอดสู่เกษตรกรชั้นนำและเกษตรกร เกษตรกรชั้นนำถ่ายทอดสู่เกษตรกรทั่วไป

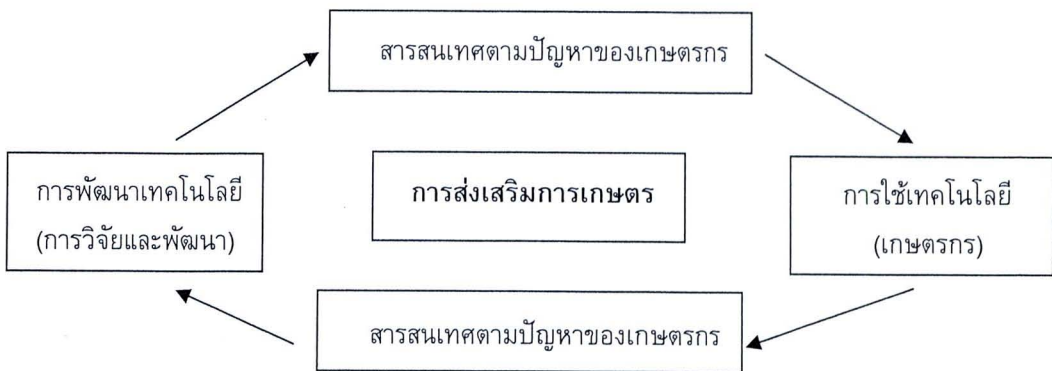
ดิเรก ฤกษ์หรรษา (2527) กล่าวถึงกระบวนการในการถ่ายทอดและเผยแพร่เทคโนโลยีเกษตร มีขั้นตอนหลักที่สำคัญประกอบด้วย การวิเคราะห์ชุมชน เป็นกระบวนการในการศึกษาชุมชนเพื่อให้

เกิดความเข้าใจลักษณะของชุมชนที่จะมีการถ่ายทอดเทคโนโลยี ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 3 ขั้นตอนย่อยคือการค้นหา ความต้องการของชุมชนและกลุ่มบุคคลเป้าหมาย การวิเคราะห์พื้นที่วิเคราะห์โอกาสที่จะเป็นไปได้ การแสวงหากลยุทธ์ที่มีทางเลือก (alternative strategies) ทางเลือกหลายๆ ทางในสถานการณ์หนึ่งๆ กลยุทธ์ หมายถึง แนวทางและวิธีการที่จะกำหนดแผนงานเพื่อให้เกิดผลสำเร็จตามที่ได้ตั้งวัตถุประสงค์เอาไว้ การกำหนดกลุ่มบุคคลเป้าหมาย มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดตัวแบบที่จะถ่ายทอดเทคโนโลยีตามสภาวะของกลุ่มบุคคล กำหนดแกนนำของกลุ่ม เพื่อให้แกนนำกลุ่มเป็นผู้ถ่ายทอดเจตนารมณ์และควบคุมเป้าหมายและมาตรฐานที่กำหนดไว้ไปสู่การพึ่งตนเอง ให้บุคคลเป้าหมายมีส่วนร่วมกันเป็นเจ้าของ ศึกษาปัญหาและความต้องการเฉพาะอย่างของกลุ่มแต่ละกลุ่มและกำหนดสื่อในการเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายในรูปแบบต่าง ๆ และการกำหนดแผนงาน โครงการ เน้นในเรื่องของการปรับใช้ทรัพยากรที่มีอยู่หรือระดมทรัพยากรจากแหล่งต่าง ๆ กำหนดวิถีสู่ทางที่เจ้าหน้าที่ของรัฐและองค์การประชาชนสามารถนำมาใช้ในการควบคุมติดตามประเมินผลตรวจสอบ และควบคุมอิทธิพลต่างๆ ทั้งจากภายในและภายนอก กำหนดวิธีการในการสร้างการมีส่วนร่วมให้เพิ่มมากขึ้นในการกำหนดวิถีชีวิตของประชาชนในชุมชน กำหนดเทคโนโลยีที่เหมาะสมและวิธีการถ่ายทอดแพร่กระจายเทคโนโลยีที่เหมาะสมและวิธีการถ่ายทอดแพร่กระจายเทคโนโลยีตามแนวทางการบริการตนเองให้มากที่สุด

สำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางอ้อมนั้นถ้าผู้รับเทคโนโลยีมีขีดความสามารถทางเทคโนโลยีสูง ก็อาจใช้ประโยชน์จากแหล่งและวิธีการต่าง ๆ คือ การซื้อเครื่องมือเครื่องจักรและชิ้นส่วน การแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารในระหว่างการประชุมการถ่ายทอดผ่านทางหนังสือ เอกสาร นิตยสาร วารสาร และสิ่งตีพิมพ์อื่น ๆ การจัดนิทรรศการ การร่วมประชุมสัมมนา หรือแม้แต่การถ่ายทอดผ่านแคดลอคทางการค้าซึ่งขีดความสามารถดังกล่าวสามารถพัฒนาขึ้นได้ภายในประเทศ หากมีการวางแผนร่วมมือกันอย่างจริงจังทุกฝ่าย (กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน, 2534)

หลังจากที่ได้มีการเลือกวิทยากรหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมให้กับเกษตรกรได้แล้ว จะทำการถ่ายทอดวิทยากรอย่างไรเป็นสิ่งที่ผู้ที่มีหน้าที่ในการส่งเสริมหรือถ่ายทอดให้กับเกษตรกรต้องเลือกเทคนิคการถ่ายทอดหรือการสอนให้เหมาะสม เพื่อให้เกษตรกรได้รับรู้จนถึงขั้นการนำไปใช้จริง ดังนั้นสิ่งสำคัญที่จะต้องทำก่อนอื่นคือการสร้างความสนใจ และสร้างแรงจูงใจให้เกษตรกรทดลองใช้วิทยากร และต้องทำให้เกษตรกรมั่นใจว่า เขาจะมากพอที่จะนำไปทดลองใช้อย่างได้ผล และท้ายสุดต้องพยายามกระตุ้นให้เขาเผยแพร่ความรู้ที่ได้ออกไปสู่เกษตรกรรายอื่น ๆ ต่อไป

เทคโนโลยีเป็นสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ล้อมรอบตัวเรา มีความสำคัญในการดำรงชีวิตประจำวัน ซึ่ง สิ้นพันธุ์พินิจ (2544) กล่าวว่า แนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีจะต้องมีการกล่าวถึงการพัฒนา การถ่ายทอดและการนำไปใช้ ดังแสดงในภาพที่ 3

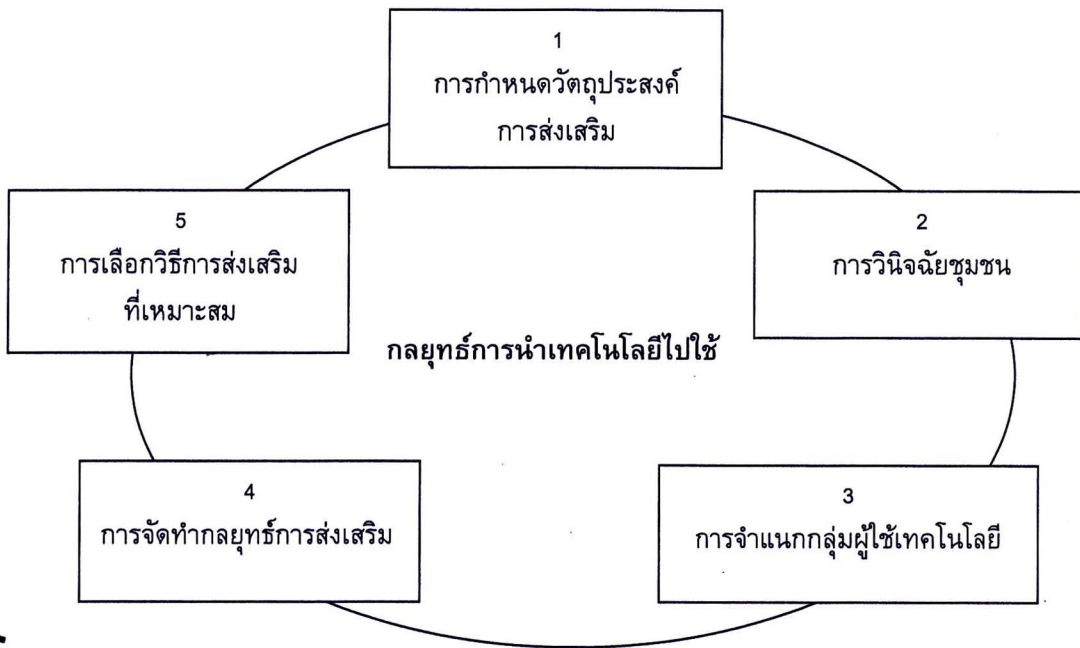


ภาพที่ 3 แนวคิดของการพัฒนาการถ่ายทอดและการใช้เทคโนโลยี
ที่มา : สีน พันธุ์พินิจ (2544)

นอกจากนี้ สีน พันธุ์พินิจ (2544) ยังได้กล่าวไว้ว่า ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบ 5 อย่าง คือ

1. การกำหนดวัตถุประสงค์ของการถ่ายทอด การกำหนดวัตถุประสงค์ต้องมีความชัดเจน และสอดคล้องกับปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้อง เช่น นโยบายและเป้าหมายในการพัฒนา ประเภทของเทคโนโลยีที่ต้องการถ่ายทอด
2. การวินิจฉัยชุมชน เป็นการศึกษาวิเคราะห์ว่าพื้นที่ที่จะลงไปดำเนินงานมีความต้องการและปัญหาอะไร สภาพพื้นที่ในทางกายภาพและชีวภาพเป็นอย่างไร
3. การจำแนกผู้ใช้เทคโนโลยี มีความจำเป็นเนื่องจากการนำเทคโนโลยีอย่างเดียวกันไปส่งเสริมทุกคนทุกพื้นที่ อาจไม่ได้ผลดีเท่ากับการใช้เทคโนโลยีเฉพาะอย่าง เฉพาะคน เฉพาะพื้นที่
4. การจัดทำกลยุทธ์การส่งเสริมและการเลือกวิธีการส่งเสริมที่เหมาะสม การจัดทำโครงการต้องเหมาะสมสอดคล้องกับเกษตรกรแต่ละกลุ่ม

ซึ่งในการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมทั้ง 5 อย่าง ดังรายละเอียดดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 กลยุทธ์การนำเทคโนโลยีไปใช้

ที่มา : สิน พันธุ์พินิจ (2544)

วิธีการในการถ่ายทอด

การถ่ายทอดความรู้หรือวิทยาการไปสู่เกษตรกร สามารถเลือกใช้ได้หลายวิธี อาทิ

1. การเสวนา การมีส่วนร่วมของชาวบ้าน มีความสำคัญที่ก่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ การถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ใช้การบรรยายแต่เพียงอย่างเดียว อย่างที่ผ่านๆมาอาจไม่ประสบความสำเร็จ ดังนั้นการถ่ายทอดจึงควรจะปรับเปลี่ยนให้เกษตรกรมีส่วนร่วมมากขึ้น ด้วยการใช้วิธีการอภิปราย ได้ว่าที่ การวิเคราะห์เป็นกลุ่ม โดยมีการตั้งคำถามและให้กลุ่มร่วมกันหาคำตอบและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ภายในกลุ่ม

2. การสอนตามแบบชาวบ้านพูด การสอนที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด คือ การสอนที่ใกล้เคียงกับวิธีการที่ชาวบ้านสื่อสารระหว่างกันมากที่สุด ประการแรก คือ ควรใช้ภาษาท้องถิ่น ใช้คำศัพท์ที่ชาวบ้านใช้ พยายามหลีกเลี่ยงคำศัพท์ทางวิชาการ ภาษาต่างประเทศ พยายามพูดให้เกษตรกรเห็นภาพที่ชัดเจนด้วยการยกตัวอย่างที่ใกล้ ๆ ตัวของเกษตรกรและบางครั้งอาจต้องพูดซ้ำเพื่อให้เขาเกิดความมั่นใจมากขึ้น

3. การสอนโดยการให้ลงมือปฏิบัติจริง ในการถ่ายทอดวิทยาการให้เกษตรกรนั้นควรสอนด้วยวิธีการบรรยายให้น้อยที่สุด เนื่องจากคนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ดีจากประสบการณ์ของเขาเอง มากกว่าการเรียนรู้จากหนังสือหรือจากกระดานดำ ดังคำพูดที่ว่า “สิ่งที่ฉันได้ยิน ฉันลืม สิ่งที่ฉันเห็น ฉันจำได้ แต่สิ่งใดที่ฉันเคยทำ ฉันจะจำมันได้” ดังนั้นหากต้องมีการจัดหลักสูตรเพื่อการถ่ายทอด

ความรู้ จึงควรจัดให้เกษตรกรได้ประสบการณ์จริงได้ทดลองปฏิบัติ เช่น การใช้วิธีการสาธิต การงานจัดวันเกษตรกร การจัดทัศนศึกษาดูงาน และทำแปลงสาธิต รวมไปถึงการฝึกอบรม เป็นต้น

4. การสอนโดยใช้สื่อทัศนูปกรณ์ สื่อทัศนูปกรณ์มีส่วนช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปได้ง่ายขึ้น ดังนั้นในการถ่ายทอดความรู้หากมีการใช้สื่อทัศนูปกรณ์เข้ามาช่วยในการถ่ายทอดก็จะทำให้เกษตรกรสามารถรับรู้ได้เร็วขึ้นจดจำได้นานมากขึ้น

กระบวนการฝึกอบรมอย่างเป็นระบบ

วิบูลย์ บุญยธโรกุล (2545) ได้กล่าวว่าการฝึกอบรมอย่างเป็นระบบมีกระบวนการดังนี้

1. ในระยะแรกการฝึกอบรมหมายถึง “การสอนให้บุคคลใดบุคคลหนึ่งให้มีความรู้ความเข้าใจให้มีความชำนาญเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง” ซึ่งโดยสรุปแล้วการฝึกอบรมในระยะนี้มีลักษณะดังนี้

1.1 ไม่มีสถานที่ฝึกอบรมและผู้ฝึกอบรมอย่างเป็นทางการ

1.2 วิธีการฝึกอบรมมีการบรรยายและฝึกปฏิบัติเป็นสำคัญ

1.3 การฝึกอบรมใช้ทดแทนการศึกษา

1.4 ขอบเขตของวิชามีการเน้นเฉพาะเจาะจง

1.5 ไม่มีการกำหนดพื้นความรู้ของผู้เข้าฝึกอบรม

1.6 การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับความบังเอิญและลองผิดลองถูก

2. การฝึกอบรมระยะที่สองนั้นการฝึกอบรมหมายถึง “การนำเอาบุคคลที่ขาดความรู้ความสามารถมาทำการสอน เพื่อให้สามารถปฏิบัติหน้าที่อย่างใดอย่างหนึ่งได้” ซึ่งแนวความคิดเกิดจากการที่สถาบันต่าง ๆ ได้ให้การศึกษาแล้วผู้ได้รับการศึกษานั้นไม่สามารถปฏิบัติงานนั้น ๆ ได้ซึ่งโดยสรุปแล้วการฝึกอบรมตามข้อ 2 นี้ มีสาระสำคัญดังนี้

2.1 มีสถานที่ฝึกอบรมและผู้ฝึกอบรมอย่างเป็นทางการ

2.2 ผู้เข้าฝึกอบรมขาดการศึกษา จึงต้องเข้ามารับการฝึกอบรม

2.3 ขอบเขตของวิชาที่อบรมกว้างขวางยิ่งขึ้น จะมีการอบรมวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาที่เน้นย้ำในหลักสูตรการฝึกอบรม

2.4 การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับความบังเอิญ

2.5 การศึกษาฝึกอบรมเหมือนกัน ดังนั้นคนที่ผ่านการศึกษาก็ไม่ต้องเข้ารับการฝึกอบรมอีกแต่อย่างใด

3. การฝึกอบรมในระยะที่สามหมายถึง “การให้ความรู้ความเข้าใจทัศนคติอันถูกต้องและความชำนาญแก่ผู้เข้าฝึกอบรม เพื่อผู้เข้าฝึกอบรมจะได้ปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งการฝึกอบรมแบบนี้ตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่าการศึกษากับการฝึกอบรมนั้นแตกต่างกัน” ซึ่งแนวความคิดการฝึกอบรมในระยะที่สามนี้มีลักษณะดังนี้

3.1 การฝึกอบรมกับการศึกษาแตกต่างกัน แต่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

3.2 บุคคลที่ผ่านการศึกษายังจำเป็นต้องเข้ารับการฝึกอบรม

3.3 การฝึกอบรมมีแนวคิด ทฤษฎีและกระบวนการในการบริหารงานฝึกอบรมโดยเฉพาะ

3.4 การฝึกอบรมเป็นสาขาวิชาชีพอย่างหนึ่ง

3.5 การเรียนรู้ของผู้ฝึกอบรมนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถ และมีลักษณะเป็นการส่งเสริม ไม่ใช่เป็นการลงโทษเพื่อให้เกิดความรู้

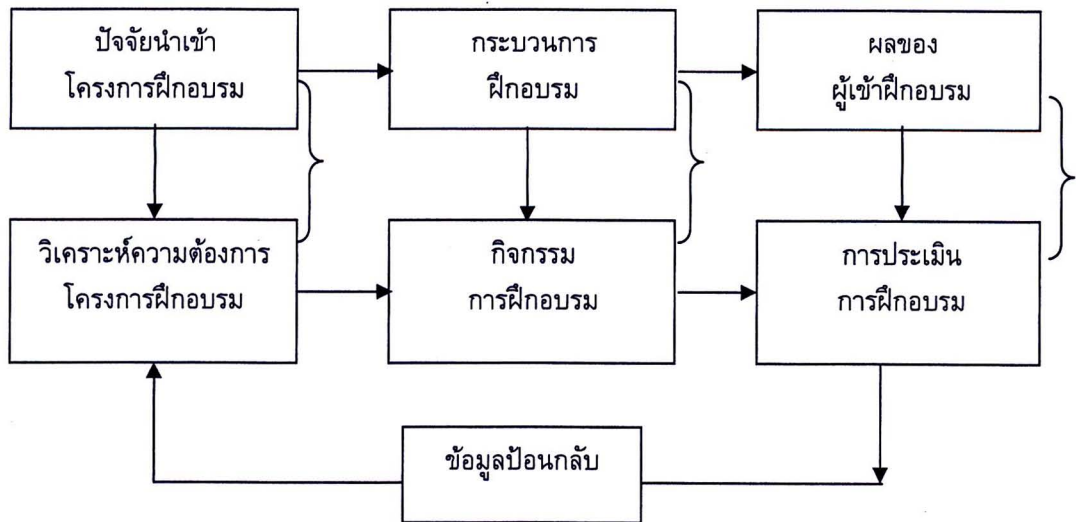
4. การฝึกอบรมในระยะที่ 4 นั้น หมายถึง “การพัฒนาบุคคลให้มีความสามารถที่จะปฏิบัติงานในปัจจุบันและอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น คือ การฝึกอบรมเพื่อการพัฒนา” ซึ่งลักษณะของการฝึกอบรมในความหมายนี้ คือ

4.1 บุคคลทุกคนควรได้รับการพัฒนาในทุกด้าน เพื่อให้มีความสามารถเพื่อพัฒนาองค์กรนั้น ๆ จะใช้ประโยชน์จากเขาให้มากที่สุด

4.2 การฝึกอบรมนั้นเพื่อพัฒนาบุคลากรในปัจจุบันและในอนาคต

4.3 การฝึกอบรมนั้น ถ้าเน้นการทำงานในปัจจุบันเรียกว่าการฝึกอบรม แต่ถ้าฝึกอบรมเพื่อกิจกรรมในอนาคต เรียกว่าการพัฒนาบุคคล

การฝึกอบรมโดยรูปธรรมนั้นจะต้องเป็นการศึกษาเชิงระบบที่มีลักษณะเป็นดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 การฝึกอบรมอย่างเป็นระบบ

ที่มา : วิบูลย์ บุญยธโรกุล (2545)

จากภาพที่ 5 นี้ การฝึกอบรมสามารถแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้คือ

1. ช่วงก่อนการฝึกอบรมจะต้องมีหลักการ ดังนี้

- 1.1 กำหนดความจำเป็นหรือความต้องการในการฝึกอบรม
- 1.2 วิเคราะห์ความจำเป็นในการฝึกอบรมนั้น ๆ ว่ามีความจำเป็นมากน้อยอย่างไร
- 1.3 กำหนดวัตถุประสงค์ในการฝึกอบรมอย่างชัดเจน
- 1.4 เลือกบุคลากรที่จะเข้าฝึกอบรม
- 1.5 ระบุความหวังในการฝึกอบรม

2. ระหว่างการฝึกอบรมนั้นจะต้องมีหลักการดังนี้

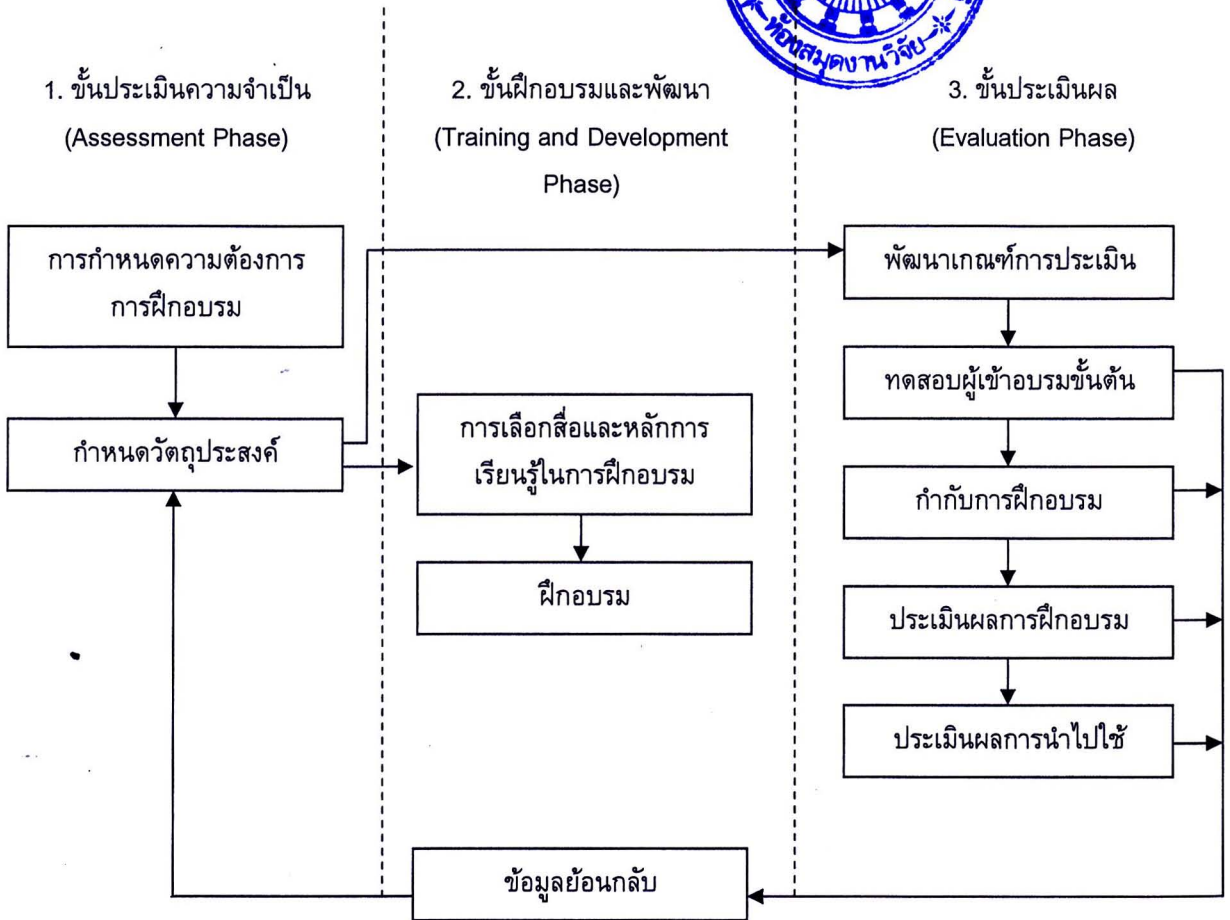
- 2.1 มีความสนใจต่อกลุ่มผู้ฝึกอบรมเป็นอย่างดี
- 2.2 สร้างระบบสื่อสารระหว่างกลุ่มต่าง ๆ ในการฝึกอบรม
- 2.3 ให้ขวัญและกำลังใจในการฝึกอบรม
- 2.4 เยี่ยมเยียนกลุ่มผู้ฝึกอบรม
- 2.5 สร้างความชำนาญในการฝึกอบรมนั้น ๆ แก่ผู้เข้าฝึกอบรม

3. ระยะหลังการฝึกอบรม

หน่วยงานการฝึกอบรมจะต้องติดตามประเมินผลการฝึกอบรมในแง่ของการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมของผู้เข้าฝึกอบรม โดยนำเอาข้อมูลดังกล่าวนี้มาปรับปรุงหลักสูตร ทบทวนความจำเป็นโครงการฝึกอบรม รวมทั้งเสนอแนะผลของการประเมินผลงานฝึกอบรมนั้น ๆ เพื่อให้เกิดการปรับปรุงแก้ไขสิ่งบกพร่อง

นอกจากนี้คลาสซิโอ (Cascio, 1986) ได้กล่าวถึง ระบบการฝึกอบรมและพัฒนาอย่างเป็นระบบ (General System Model of the Training and Development Process) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนคือ

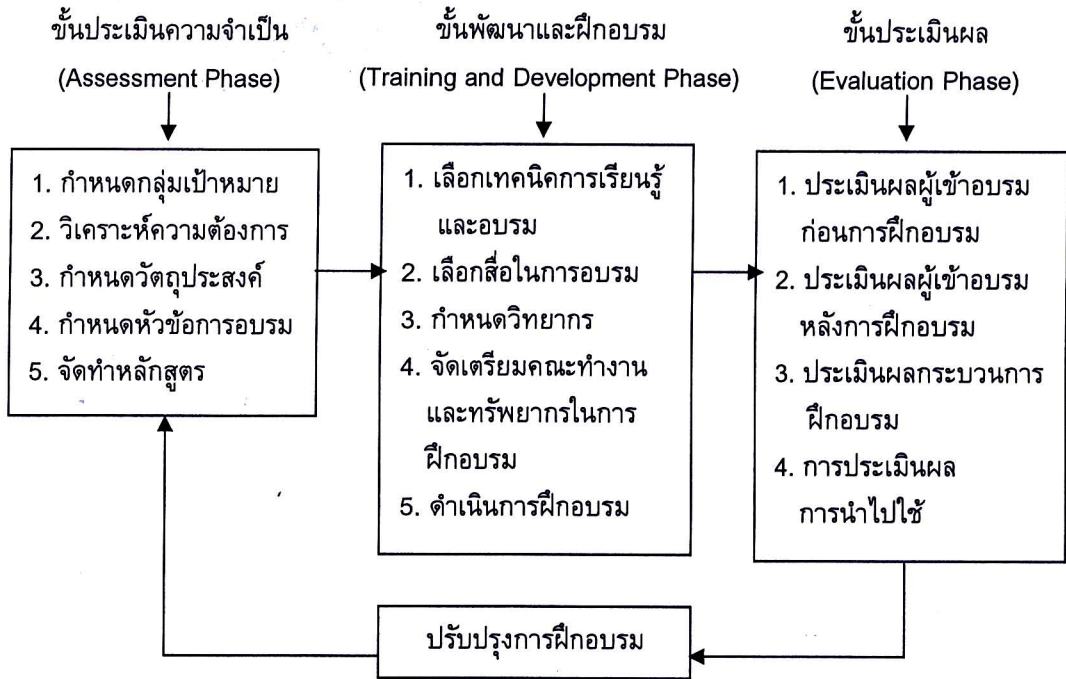
1. ขั้นประเมินความจำเป็นเพื่อกำหนดความต้องการในการฝึกอบรมและกำหนดวัตถุประสงค์ในการฝึกอบรม
2. ขั้นฝึกอบรมและพัฒนา เป็นขั้นที่มีการวิเคราะห์เพื่อพิจารณาเลือกสื่อการฝึกอบรมและหลักการเรียนรู้ วางแผนการดำเนินการอบรมให้สอดคล้อง
3. ขั้นประเมินผล เพื่อให้ได้ผลผลิตในการฝึกอบรมตรงกับความต้องการในการฝึกอบรม โดยต้องพัฒนาเกณฑ์ขึ้นมาเพื่อใช้ในการตรวจสอบความรู้ขั้นต้นของผู้เข้ารับการอบรม การทำกับการฝึกอบรม การประเมินการฝึกอบรมและการประเมินการนำความรู้ไปใช้จริง ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 การฝึกอบรมและพัฒนาอย่างเป็นระบบ

ที่มา : Cascio (1986)

ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้เทคนิคการฝึกอบรมอย่างเป็นระบบ ซึ่งเทคนิคในการฝึกอบรมอย่างเป็นระบบในที่นี้หมายถึง วิธีการสอนการอบรมในรูปแบบต่าง ๆ ที่จะทำให้ผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมเกิดการเรียนรู้ เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวรตามวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม โดยยึดกระบวนการฝึกอบรมตามกระบวนการดังแสดงรายละเอียดในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 รูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะเห็ดด้วยระบบเตาผลิตไอน้ำแบบประหยัดพลังงานและลดมลพิษ

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการยอมรับนวัตกรรม

ในการยอมรับนวัตกรรมในช่วงระยะเวลาหนึ่งๆ มักจะมีความแตกต่างกันทั้งในด้านของความเข้าใจในการยอมรับ จำนวนของผู้ยอมรับนวัตกรรม ความคงทนถาวรในการยอมรับ ตลอดจนถึงความแตกต่างของผลของการยอมรับที่จะเกิดขึ้น ซึ่งความแตกต่างเหล่านี้มีสาเหตุมาจากปัจจัยหลายประการ ดังต่อไปนี้

1. ปัจจัยเกี่ยวกับลักษณะของนวัตกรรม

ในการตัดสินใจยอมรับนวัตกรรมนั้น บุคคลที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการเผยแพร่จะทำการพิจารณาลักษณะของนวัตกรรม โดยเปรียบเทียบกับสิ่งที่มีอยู่เดิม คือถ้านวัตกรรมเป็นสิ่งที่ดีกว่าสิ่งที่มีอยู่เดิม แนวโน้มในการตัดสินใจยอมรับนวัตกรรมก็จะมีมาก ซึ่งลักษณะของนวัตกรรมที่ใช้ในการเปรียบเทียบกับสิ่งที่มีอยู่เดิม มีอยู่ 5 ประการ (Rogers, 1983 อ้างถึงใน ณรงค์ สมพงษ์, 2543) คือ

1.1 ประโยชน์ที่ได้รับจากนวัตกรรม (Relation Advantage) เป็นการที่ผู้รับมีความรู้สึกว่าการนวัตกรรมนั้นดีกว่ามีประโยชน์มากกว่าสิ่งของหรือวิธีการเดิมที่มีอยู่ ยิ่งนวัตกรรมมีประโยชน์หรือข้อดีต่อผู้ใช่มากเท่าใด โอกาสในการยอมรับนวัตกรรมก็มากขึ้น

1.2 ความสอดคล้องหรือเข้ากันได้กับสิ่งที่มีอยู่เดิม (Compatibility) การที่ผู้รับรู้สึกหรือคิดว่านวัตกรรมนั้นไปด้วยกันได้กับค่านิยมที่มีอยู่ สอดคล้องกับประสบการณ์และความต้องการที่มีอยู่ในตัวผู้รับ หากนวัตกรรมนั้นสามารถเข้ากันได้กับสิ่งที่มีอยู่เดิม โอกาสในการยอมรับก็มากขึ้น

1.3 ความซับซ้อน (Complexity) ถ้านวัตกรรมนั้นมีความยุ่งยากเกินกว่าที่ผู้รับจะทำความเข้าใจหรือนำไปใช้ นวัตกรรมนั้นก็จะได้รับการยอมรับยากหรือกว่าจะได้รับการยอมรับก็อาจต้องใช้เวลา นานกว่านวัตกรรมที่ง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน

1.4 สามารถนำไปทดลองได้ (Trail ability) ผู้รับมีความเชื่อว่านวัตกรรมนั้นสามารถนำไปทดลองใช้ได้ตัวอย่างเช่นการใช้สารเคมีชนิดใหม่จะเป็นนวัตกรรมที่ได้รับการยอมรับได้โดยง่ายทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรสามารถไปหาซื้อตัวอย่างมาทดลองก่อนได้ ถ้าใช้ดีก็จะมีการขยายพื้นที่ออกไป

1.5 การสังเกตได้ (Observe ability) ถ้าผู้รับนวัตกรรมรู้สึกว่าการที่รับรู้ใหม่มีความเป็นรูปธรรม สามารถมองเห็นกระบวนการในการปฏิบัติได้อย่างชัดเจนหรือถ้านวัตกรรมที่เป็นสิ่งของก็สามารถสัมผัสและต้องได้จริงก็จะทำให้การยอมรับเป็นไปได้ง่ายขึ้น

2. ปัจจัยในด้านของผู้รับนวัตกรรม

2.1 ปัจจัยด้านความพร้อม ในการที่บุคคลจะยอมรับนวัตกรรมหรือไม่นั้น มิได้ขึ้นกับตัวนวัตกรรมแต่เพียงอย่างเดียว แต่ทั้งนี้ขึ้นกับความพร้อมของผู้รับเป็นสำคัญด้วย ซึ่งปัจจัยเหล่านั้นได้แก่

2.1.1 สภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของผู้รับ จากผลงานวิจัยหลาย ๆ เรื่อง พบว่ามีแนวโน้มว่าสภาพทางเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งได้แก่ เพศ อายุ การศึกษา รายได้ ฐานะทางเศรษฐกิจ อาชีพและบทบาทในสังคม มีผลให้การยอมรับมีความแตกต่างกัน

2.2.1 บุคลิกภาพเป็นลักษณะของบุคคลที่ได้รับการสังสมมาตั้งแต่เล็ก เช่น การเป็นคนยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น เป็นคนต่อต้านสังคม เป็นต้น ซึ่งถ้าเป็นคนที่ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ก็มีโอกาที่จะรับนวัตกรรมใหม่ได้ง่ายด้วย

2.2 ลักษณะของผู้รับนวัตกรรม ด้วยความแตกต่างในการยอมรับนวัตกรรมของแต่ละคน นี้เอง Rogers, 1983 อ้างถึงใน ณรงค์ สมพงษ์, 2543) จำแนกลักษณะของผู้รับนวัตกรรมออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

2.2.1. ผู้นำการเปลี่ยนแปลง (Innovators) ได้แก่ผู้ที่นำความคิดใหม่ไปปฏิบัติเป็นกลุ่มแรก คนกลุ่มนี้จะมีลักษณะนิสัยเป็นคนชอบวิเคราะห์ วิจัย ทดลองสิ่งใหม่ โดยส่วนใหญ่จะเป็นผู้มีการศึกษาสูง ฟาร์มขนาดใหญ่ ฐานะดี รายได้สูง มีโอกาสเดินทางไปท่องเที่ยวเปิดหูเปิดตามากกว่าผู้อื่น มักจะเป็นสมาชิกของสมาคมที่เป็นทางการ เป็นที่รู้จักกว้างขวางของคนภายนอกชุมชน ชอบอ่านเอกสาร เปิดรับข่าวสาร ติดต่อกับนักวิชาการเกษตรโดยตรง ดังนั้นคนกลุ่มนี้จึงไม่เพียงแต่รับทราบความคิดในช่วงแรกเท่านั้น แต่ยังเป็นคนที่พร้อมที่จะนำนวัตกรรมไปปฏิบัติได้อย่างรวดเร็วอีกด้วย (กล้าเสี่ยงลงทุนหรือเสี่ยงทดลอง ชอบลองของแปลกใหม่)

2.2.2 กลุ่มยอมทำตามเร็ว (Early Adopters) บุคคลกลุ่มนี้จะมีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบสังคม ในท้องถิ่นและมีความเป็นคนที่ท้องถิ่นมากกว่าพวกผู้นำการเปลี่ยนแปลง โดยเป็นบุคคลที่ได้รับการยอมรับและนับถือจากคนในชุมชนให้เป็นผู้แนะนำแนวคิด และมักจะเป็นผู้ที่มีหลักการเป็นของตนเอง มีเหตุผลและทัศนคติที่ดีต่อการเปลี่ยนแปลง ก่อนรับจะมีการตรวจสอบนวัตกรรมหลายครั้งก่อนที่ยอมรับ ดังนั้นคนในชุมชนก่อนที่จะยอมรับนวัตกรรมจึงมักจะรอดูจากคนกลุ่มนี้ หรือบางครั้งอาจขอคำปรึกษาจากคนกลุ่มนี้ก่อน

2.2.3 พวกยอมทำตาม (Early Majority) คนกลุ่มนี้ถือเป็นคนกลุ่มใหญ่ที่สุด เป็นชาวนาหรือเกษตรกรทั่วไป ที่รับเอาแนวความคิดหรือเทคนิคใหม่ๆ ได้เร็วกว่าเกษตรกรอื่นๆ ซึ่งเป็นลักษณะของเกษตรกรที่ค่อนข้างมีการศึกษา มีประสบการณ์ในการประกอบอาชีพ มีการอ่านเอกสารทางการเกษตร มีการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรมากกว่าเกษตรกรทั่วไป แต่มักจะไม่ค่อยได้เป็นผู้นำ จึงเป็นตัวเชื่อมหรือเป็นตัวกลางระหว่าง กลุ่มที่ยอมทำตามเร็ว และกลุ่มที่ยอมรับช้า โดยกลุ่มคนที่เป็นพวกยอมทำตามนี้จะเป็นผู้ที่ยอมรับในบรรทัดฐานของสังคมว่ามีความสำคัญมาก ดังนั้นหากนวัตกรรมใดมีผู้ยอมรับกันมาก เขาก็จะยอมรับด้วย การยอมรับจึงค่อนข้างจะต้องใช้เวลา ไตร่ตรอง เรียนรู้ นวัตกรรมเป็นเวลานาน และมีการยอมรับแบบค่อยเป็นค่อยไป โดยจะดูผลการใช้จาก 2 กลุ่มแรกก่อนหรือของคนหมู่มากก่อน เมื่อแน่ใจว่าใช้ได้ผลจึงจะยอมรับมาปฏิบัติ ดังนั้นในการจะนำเสนอนวัตกรรมให้กับคนกลุ่มนี้ นักส่งเสริมการเกษตรจะต้องอาศัยแรงกระตุ้นให้ตัดสินใจคล้อยตาม

2.2.4 กลุ่มยอมรับช้า (Late Majority) คนกลุ่มนี้จะรับเอาความคิดหรือเทคนิคใหม่ๆ ที่หลังและช้ากว่าเกษตรกรทั่วไป โดยการยอมรับมักเกิดจากความจำเป็นทางด้านเศรษฐกิจสังคมและความกดดันจากรอบข้าง โดยลักษณะของคนกลุ่มนี้จะเป็นคนที่มีความระแวง ข่างสงสัย ลังเลใจ จนกระทั่งเกิดความหวั่นวิตกต่อการสูญเสียประโยชน์ หรือมองไม่เห็นคุณค่าของการเปลี่ยนแปลง วิทยาการใหม่ๆ มักจะยึดมั่นอยู่กับวิธีการเก่าๆ สิ่งเดิมๆ และบางครั้งอาจมีความรู้สึกในเชิงต่อต้านอีกด้วย ดังนั้นถ้าจะให้บุคคลกลุ่มนี้ยอมรับนวัตกรรม ต้องมีการโน้มน้าวใจให้เห็นชัดเจนถึงคุณประโยชน์และผลประโยชน์ที่จะได้รับจากนวัตกรรมนั้น

2.2.5 กลุ่มล่าช้า (Laggard) เป็นกลุ่มสุดท้ายที่ยอมรับความคิดใหม่ๆ โดยส่วนใหญ่จะเป็นพวกที่มีอายุมาก ยึดมั่นอยู่กับขนบธรรมเนียมประเพณีอย่างเหนียวแน่น มีการศึกษาน้อย สติปัญญาต่ำ เกียจคร้าน เฉื่อยชา รักความสะดวกสบาย ขาดความกระตือรือร้นในการพัฒนาตนเอง และมักพอใจเฉพาะสิ่งที่ตนเองทำอยู่ สำหรับคนกลุ่มนี้ในการส่งเสริมต้องใช้หลักในการติดต่อสื่อสาร โน้มน้าวใจ และคอยเคี่ยวเข็ญเป็นอย่างมาก

3. ปัจจัยทางด้านระบบสังคม

ปัจจัยทางด้านระบบสังคมเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการยอมรับ ทั้งนี้เนื่องจากในระบบสังคมจะมีความสัมพันธ์ที่เกี่ยวเนื่องกับการแก้ปัญหาาร่วมกัน โดยปัจจัยดังกล่าวได้แก่

3.1 บรรทัดฐานทางสังคม(Norms) ซึ่งเป็นรูปแบบของพฤติกรรมที่สร้างขึ้นเพื่อสมาชิกในสังคมนั้นๆ เป็นตัวกำหนดแนวทางหรือมาตรฐานของชีวิตของคนในสังคม ดังนั้นบรรทัดฐานทางสังคมอาจเป็นได้ทั้งตัวต่อต้านและสนับสนุนนวัตกรรม

3.2 ค่านิยม(Value) เป็นคุณลักษณะทางความคิดและความรู้สึกที่บุคคลยึดถือในสังคมร่วมกัน ในลักษณะชั่วคราว และมีการเปลี่ยนแปลงไปได้ตามสถานการณ์ ค่านิยมที่ยึดถืออาจมีผลทำให้นวัตกรรมถูกต่อต้าน สังคมจึงปฏิเสธนวัตกรรมที่ขัดแย้งกับค่านิยมของคนในสังคม

4. ปัจจัยด้านการติดต่อสื่อสาร

จากที่กล่าวมาทั้งหมดในเรื่องของการยอมรับนวัตกรรมจะพบว่า กระบวนการแพร่กระจายนวัตกรรมเป็นการติดต่อ สื่อสารประเภทหนึ่ง ดังนั้นส่วนประกอบในการติดต่อสื่อสารจึง

มีอิทธิพลต่อการยอมรับนวัตกรรม ไม่ว่าจะเป็นตัวข่าวสาร แหล่งข่าวสาร ช่องทาง และผู้รับสาร ตัวอย่างเช่น จะเกิดการยอมรับนวัตกรรมได้ง่ายกว่าถ้าผ่านนวัตกรรมหรือตัวข่าวสารในกระบวนการติดต่อสื่อสารมีเนื้อหาตรงตามความต้องการของผู้รับ มาจากแหล่งข่าวที่เชื่อถือได้ เป็นต้น

สถานการณ์การผลิตเห็ด

ปัจจุบันการบริโภคเห็ดได้รับความนิยมสูงขึ้น เนื่องจากเห็ดมีรสชาติดี มีคุณค่าทางอาหารสูง โดยเฉพาะโปรตีน เกลือแร่ วิตามิน และให้พลังงานต่ำ มีไขมันน้อย จึงเหมาะสำหรับผู้ที่ปัญหาเกี่ยวกับ ไขมันในเส้นเลือดสูง และโรคหัวใจ นอกจากนี้ยังปลอดภัยจากสารพิษ สำหรับประเทศไทยคาดว่าผลิตเห็ดประมาณ 1.2 แสนตัน มีมูลค่ากว่า 5 พันล้านบาท ก่อให้เกิดธุรกิจหมุนเวียนต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 1.2 หมื่นล้านบาท แยกตามชนิดของเห็ด ได้แก่ เห็ดฟางร้อยละ 68.9 เห็ดนางรมร้อยละ 12.3 เห็ดหูหนูร้อยละ 11.5 เห็ดหอมร้อยละ 2.5 เห็ดแชมปิญองร้อยละ 0.7 และเห็ดอื่น ๆ เช่น เห็ดเข็มทอง เห็ดลม และเห็ดแครงรวมร้อยละ 4.1 ซึ่งใช้บริโภคภายในประเทศสูงถึงร้อยละ 95 ส่งออกเพียงร้อยละ 5 เท่านั้น โดยการผลิตเห็ดแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้ (ฐานข้อมูลผลิตเห็ด, 2550)

1. การผลิตเห็ดในถุงพลาสติก ใช้วัสดุเพาะจำพวกขี้เลื่อยบรรจุถุงพลาสติก เช่น เห็ดนางฟ้า เห็ดนางรม เห็ดหอม เห็ดลม และเห็ดหูหนู เป็นต้น
2. การผลิตเห็ดบนวัสดุเพาะ ใช้วัสดุเพาะจำพวกฟางหรือเศษวัสดุทางการเกษตร กองบนชั้นหรือบนพื้น เช่น การเพาะเห็ดฟางกองเดี่ยว การเพาะเห็ดฟางและเห็ดกระดุมในโรงเรือน เป็นต้น
3. การผลิตเห็ดบนท่อนไม้ ใช้ท่อนไม้เจาะรู บรรจุอาหารและหัวเชื้อเห็ด จะมีอายุเก็บเกี่ยวได้นาน เช่น เห็ดหูหนู เห็ดหอม เห็ดลม เป็นต้น

การบริโภคเห็ดในปัจจุบันเป็นที่นิยมกันแพร่หลายทั้งแบบสด บรรจุกระป๋อง แบบตากแห้ง และมีแนวโน้มที่จะบริโภคเห็ดเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากรูปแบบ และรสชาติเฉพาะตัวที่แตกต่างจากอาหารประเภทพืชผักด้วยกัน รวมทั้งการนิยมรับประทานอาหารแบบมังสวิรัตินี้มีมากขึ้น ทำให้เห็ดถูกนำมาใช้ปรุงอาหารแทนเนื้อสัตว์มากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งมีงานวิจัยหลายชิ้นที่ยืนยันสรรพคุณของเห็ดว่ามีคุณสมบัติป้องกันโรคได้ โดยปริมาณผลผลิตเห็ดทั่วโลกมีประมาณ 4.27 ล้านตัน เป็นผลผลิตเห็ดแชมปิญองร้อยละ 38 เห็ดนางรมร้อยละ 25 และเห็ดฟางร้อยละ 16 โดยในประเทศไทยมีการผลิตเห็ดฟางมากที่สุดร้อยละ 68.9 รองมาเป็นเห็ดนางรมร้อยละ 12.3 เห็ดหูหนูร้อยละ 11.5 เห็ดหอมร้อยละ 2.5 มีมูลค่าของผลผลิตเห็ดรวมกันกว่า 5 พันล้านบาท (ฐานข้อมูลผลิตเห็ด, 2550) การเพาะเห็ดเพื่อจำหน่ายจึงมีกระจายอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศไทย ซึ่งแหล่งเพาะเห็ดที่สำคัญตั้งอยู่ในเขตภาคกลางแถบจังหวัด พระนครศรีอยุธยา สระบุรี นครนายก ปทุมธานี และอ่างทอง ส่วนใหญ่เกษตรกรนิยมผลิตเห็ดฟางมากที่สุด เนื่องจากคนนิยมบริโภคและจำหน่ายได้ราคาดีตลอดทั้งปี (ชาญยุทธ์ ภาณุทัตและคณะ, 2540)

การผลิตเห็ดนิยมเพาะในโรงเรือน เนื่องจากสามารถผลิตเห็ดได้ตลอดทั้งปี มีการจัดการควบคุมการผลิตได้ ทั้งด้านอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ตลอดจนป้องกันโรคและแมลง สามารถเก็บเกี่ยวได้ตามระยะเวลาที่กำหนด สามารถเพิ่มและลดปริมาณการผลิตได้ ซึ่งการเพาะเห็ดในโรงเรือนมี

ทั้งการกองเชื้อเห็ดเป็นชั้น ๆ และการวางก้อนเชื้อเห็ดเพื่อการออกดอกเจริญเติบโต ซึ่งเกษตรกรผู้เพาะเห็ดทุกรายจะต้องมีเตาต้มน้ำผลิตไอน้ำ สำหรับอบฆ่าเชื้อในโรงเรือนเห็ด (ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์, 2550)

เตาผลิตไอน้ำฆ่าเชื้อราและศัตรูเห็ด ต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะผลิตไอน้ำเพื่อทำความร้อนอบฆ่าเชื้อภายในโรงเรือน ส่วนใหญ่เกษตรกรนิยมจะใช้ถึงขนาด 200 ลิตร ทำเป็นหม้อต้มน้ำ โดยมีท่อประปาขนาด 2 นิ้ว ต่อกออกจากหม้อต้ม ส่วนปลายท่อประปาต่อเข้าสายยางขนาด 2 นิ้ว ต่อเข้าโรงเรือน ซึ่งเหมาะสมกับโรงเรือนเพาะเห็ดที่มีขนาดกว้าง 4 เมตร ยาว 4-5 เมตร และสูงประมาณ 2-2.25 เมตร การเติมน้ำลงในหม้อต้มไอน้ำ กรณีที่ต้องการอบไอน้ำโรงเพาะเห็ด 2 ห้อง ให้เติมน้ำประมาณ 3 ส่วน ใน 4 ส่วนของถัง และถ้าต้องการอบไอน้ำ 3 ห้อง ให้เติมน้ำ 3.5 ส่วนใน 4 ส่วนของถัง แล้วดำเนินการต้มน้ำให้เดือดจนกลายเป็นไอน้ำอย่างเต็มที่ จึงค่อยปล่อยไอน้ำเข้าสู่ห้องนั้น ๆ สำหรับข้อควรระวังขณะที่ต้มน้ำ ไม่ควรปิดวาล์วให้แน่นจนสนิท ควรเปิดให้ไอน้ำสามารถระบายได้บ้าง ไม่เช่นนั้นแล้วจะทำให้ถังต้มน้ำเกิดระเบิดขึ้นได้ ในระหว่างการอัดไอน้ำเข้าห้อง จะต้องปิดห้องให้สนิททุกด้าน เมื่อทำการต้มน้ำจนเดือดได้ที่แล้วจึงเปิดวาล์วเต็มที่ ปล่อยไอน้ำเข้าห้อง อุณหภูมิภายในห้องจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งได้ระดับอุณหภูมิสูง 60-72 องศาเซลเซียส ทำการอบไอน้ำเป็นเวลานานประมาณ 2-3 ชั่วโมง จึงหยุดการปล่อยไอน้ำ แล้วปิดโรงเรือนให้สนิทรอจนอุณหภูมิลดลงเหลือประมาณ 35 องศาเซลเซียส จึงทำการโรยเชื้อเห็ด การอบไอน้ำในเรือนเพาะเห็ดควรมีอุณหภูมิสูงถึง 72 องศาเซลเซียส เป็นเวลานานไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง จึงจะฆ่าเชื้อราและเชื้อเห็ดขี้ม้า ที่ปะปนมาได้ผลเป็นอย่างดี แต่ถ้าอุณหภูมิไอน้ำต่ำกว่า 60 องศาเซลเซียส แม้จะใช้ระยะเวลาเท่าใด ก็ไม่สามารถฆ่าเชื้อเห็ดขี้ม้าได้ และทำให้เกิดราเขียวขึ้นบนชั้นเพาะ ซึ่งเป็นปัญหาต่อการเพาะเห็ด(ชาญยุทธ์ ภาณุทัตและคณะ, 2550)

การอบไอน้ำฆ่าเชื้อราและศัตรูในโรงเรือนเพาะเห็ด มีจุดประสงค์เพื่อกำจัด เห็ดรา วัชเห็ด ราเม็ดผักกาด โรคเน่า ไร เป็นต้น ซึ่งจะใช้เวลาการอบไอน้ำฆ่าเชื้อมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ ชนิดเห็ด และขนาดโรงเรือน (อานนท์ เอื้อตระกูล, 2530) และภายในโรงเรือนต้องมีการกระจายของไอน้ำในระดับอุณหภูมิที่ใกล้เคียงกันอย่างทั่วถึงทุกส่วน เนื่องจากอุณหภูมิ ความชื้น และอากาศเป็นปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตของเห็ดเท่า ๆ กับการเตรียมวัสดุเพาะและสายพันธุ์ จึงต้องมีวิธีการที่ควบคุมการอบไอน้ำให้ได้ดีเช่นกัน ซึ่งหม้อต้มผลิตไอน้ำถึงน้ำมัน 200 ลิตร มีทั้งแบบวางถังแนวดิ่งและแบบวางถังแนวนอน จึงต้องพิจารณาควบคุมปริมาณไอน้ำให้เพียงพอกับโรงเรือนเพาะเห็ด (ชาญยุทธ์ ภาณุทัตและคณะ, 2550)

การผลิตไอน้ำจึงมีความจำเป็นต่อกระบวนการผลิตเห็ด ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งในการผลิตและการฆ่าเชื้อราและศัตรูในโรงเรือนเพาะเห็ด ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญที่มีผลกระทบโดยตรงต่อการเพาะเห็ดให้เจริญเติบโต ส่งผลถึงความสำเร็จในการผลิตและปริมาณผลผลิตเห็ดที่จะได้ ปัจจุบันการผลิตไอน้ำสำหรับการเพาะเห็ด นิยมใช้เตาก่ออิฐใช้ไม้ฟืนเป็นเชื้อเพลิงหลัก ต้มน้ำที่บรรจุในถังน้ำมัน 200 ลิตร หรือที่เรียกว่า เตาลูกทุ่ง เนื่องจากมีราคาไม่แพง วิธีการใช้ไม่ยุ่งยาก แต่เตาผลิตไอน้ำแบบเตาลูกทุ่งส่วนใหญ่ตั้งอยู่กลางแจ้ง ไม่มีชนวนป้องกันการสูญเสียความร้อนให้กับอากาศ ขณะเผาเชื้อเพลิงหรือไม้ฟืนเพื่อทำการต้มน้ำ จึงทำให้การต้มน้ำให้เดือดต้องใช้เวลานาน และสิ้นเปลือง

เชื้อเพลิงจำนวนมากในการผลิตไอน้ำแต่ละครั้ง รวมถึงไม่สามารถควบคุมระดับอุณหภูมิของไอน้ำให้คงที่ได้ เนื่องจากขึ้นอยู่กับปริมาณเชื้อเพลิงหรือไม้ฟืนที่เผาภายในเตา จนเกษตรกรผู้ผลิตเกิดการปรับเปลี่ยนมาใช้เชื้อเพลิงหลายชนิดตามสภาพที่จะหาได้ ได้แก่ ไม้ฟืน น้ำมันเตา ชังข้าวโพด น้ำมันดีเซล แก๊สหุงต้ม น้ำมันเครื่องเก่า และยางรถยนต์ เป็นต้น (เสกสรร สีหวงษ์, 2541) แต่เนื่องจากการใช้เชื้อเพลิงแต่ละชนิดมีข้อจำกัด ได้แก่ ไม้ฟืนมีราคาแพงและหายาก น้ำมันและแก๊สหุงต้มมีราคาแพง ส่วนการใช้ยางรถยนต์เก่าจะก่อให้เกิดมลภาวะ ส่งกลิ่นเหม็น และมีสารระก่อมะเร็ง จนบางท้องถิ่นไม่อนุญาตให้ใช้ยางรถยนต์เป็นเชื้อเพลิง ซึ่งในพื้นที่อำเภอวิหารแดงและใกล้เคียง เป็นแหล่งวิสาหกิจชุมชนผลิตเห็ดฟางจำนวนมาก ได้การผลิตไอน้ำอบฆ่าเชื้อในโรงเรือนเพาะเห็ด ด้วยการใช้เชื้อเพลิงจำพวก ยางรถยนต์ใช้แล้วสูงถึง 40.55 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาใช้ไม้ฟืน 23.97 เปอร์เซ็นต์ และใช้ไม้ฟืนกับยางรถยนต์ 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการใช้ยางรถยนต์มีค่าใช้จ่ายที่ถูกกว่าเชื้อเพลิงอื่นๆ แต่ได้ก่อให้เกิดมลภาวะที่เป็นพิษและส่งกลิ่นเหม็นเกิดผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมของชุมชน(ชนิดัย เรืองรุ่งชัยกุล, 2545) ดังนั้นเกษตรกรผู้ผลิตเห็ดจึงมีความต้องการเตาผลิตไอน้ำ ที่สามารถผลิตไอน้ำได้อย่างต่อเนื่องและประหยัดเชื้อเพลิง โดยก่อให้เกิดมลภาวะต่อชุมชนน้อยที่สุด

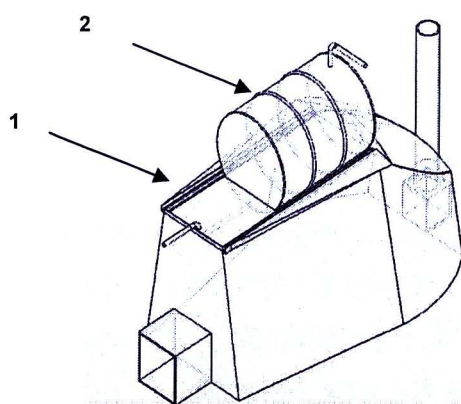
จากลักษณะของเตาผลิตไอน้ำอบฆ่าเชื้อในโรงเรือนเพาะเห็ด ด้วยเตาถังน้ำมัน 200 ลิตร ซึ่งมีลักษณะสอดคล้องคล้ายคลึงกับเตาผลิตถ่านของเกษตรกร สำหรับผลิตพลังงานเพื่อใช้ในการหุงต้มในครัวเรือน และผลิตน้ำส้มควันไม้ที่เป็นสารอินทรีย์เพื่อใช้ประโยชน์ทางการเกษตรในด้านต่างๆ ด้วยวิธีการเผาถ่านในรูปแบบควบคุมอากาศหรือสภาวะแบบปิด โดยให้อากาศไหลเข้าภายในเตา จนอุณหภูมิภายในเตาค่อย ๆ เพิ่มขึ้น เพื่อไล่ความชื้นออกจากไม้และเกิดกระบวนการเผาไหม้ เรียกว่า การคาร์บอนไนเซชัน ซึ่งในช่วงแรกของการเผาไล่ความชื้นจะเกิดควันจากการเผา ซึ่งจะทำให้การดักเก็บควันหรือทำให้ควันกลั่นเป็นหยดน้ำ เรียกว่า น้ำส้มควันไม้ นานเป็นระยะเวลาหนึ่งจากนั้นการเผาไหม้จะเข้าสู่กระบวนการคาร์บอนไนเซชันจนทำให้ควันเริ่มจางหายไป ในช่วงนี้ไม้ฟืนภายในเตาจะกลายเป็นถ่านร้อนและจะมีความร้อนภายในเตาที่สูงมาก แล้วทำการปิดเตาไม่ให้อากาศไหลเข้าภายในเตา เพื่อหยุดกระบวนการคาร์บอนไนเซชันและลดอุณหภูมิถ่านร้อนภายในเตา จากนั้นทิ้งไว้เป็นเวลา 1 คืน จึงเปิดเตานำถ่านออกจากเตาต่อไป

จากการวิจัยการเผาถ่านเพื่อผลิตน้ำส้มควันไม้จากไม้มะม่วง ด้วยเตาเผาถ่านถังน้ำมัน 200 ลิตร พบว่า อุณหภูมิภายในเตาเพิ่มสูงขึ้นถึง 100 องศาเซลเซียส ภายในเวลา 1 ชั่วโมง และอุณหภูมิภายในเตายังเพิ่มขึ้นต่อเนื่องจนถึง 800 องศาเซลเซียส ภายในเวลา 6-8 ชั่วโมง ก่อนจะถึงกระบวนการคาร์บอนไนเซชันอย่างสมบูรณ์ภายในเตาเผาถ่าน (ลือพงษ์ ลือนาม, 2551) จากลักษณะการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิภายในเตา คาดว่าปริมาณความร้อนภายในเตาเผาถ่านจะก่อประโยชน์สำหรับผลิตไอน้ำหรือทำให้น้ำเดือดได้นานไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง ซึ่งเพียงพอต่อการผลิตไอน้ำอบฆ่าเชื้อในโรงเรือนเพาะเห็ด และเป็นหลักการหรือวิธีการที่ควรนำมาพัฒนาปรับปรุงเตาผลิตไอน้ำ ซึ่งนอกจากจะได้ไอน้ำสำหรับการอบฆ่าเชื้อในโรงเรือนเพาะเห็ดแล้ว เกษตรกรยังได้ถ่านและน้ำส้มควันไม้จากการผลิตไอน้ำอีกด้วย

การผลิตไอน้ำจึงมีความจำเป็นและสำคัญยิ่งต่อกระบวนการผลิตเห็ด ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตและการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ภายในโรงเรือนเพาะเห็ด ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญที่มีผลกระทบต่อ การเพาะเห็ดให้เจริญเติบโต ส่งผลถึงความสำเร็จในการผลิตและปริมาณผลผลิตเห็ดที่จะได้

เตาผลิตไอน้ำแบบประหยัดพลังงานและลดมลพิษในโรงเรือนเพาะเห็ด

ลือพงษ์ ลือนาม (2552) ได้พัฒนาออกแบบและสร้างเตาผลิตไอน้ำต้นแบบ จากข้อมูลการสำรวจและการจัดประชุมสนทนากลุ่มเกษตรกร แล้วพิจารณาวิเคราะห์ พบว่า เตาต้มน้ำของเกษตรกร ผู้ผลิตเห็ดประกอบด้วยส่วนที่เป็นเตาและส่วนที่เป็นหม้อต้มน้ำ ดังนั้น การออกแบบเตาผลิตไอน้ำ ต้นแบบ จึงได้แยกเป็น 2 ส่วนเช่นกัน ดังภาพที่ 8 คือ



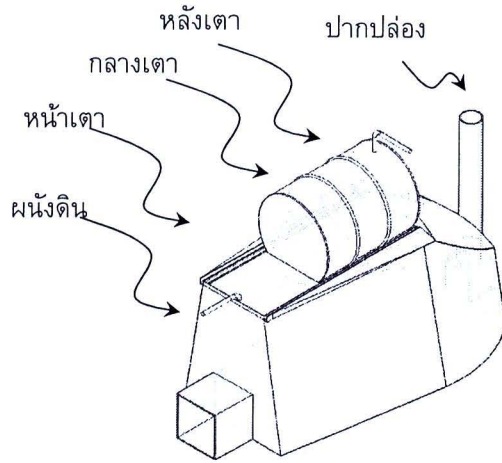
ภาพที่ 8 เตาผลิตไอน้ำสำหรับโรงเพาะเห็ดเบื้องต้น

ที่มา : ลือพงษ์ ลือนาม (2552)

1. ส่วนเตาเผาหรือห้องเผาไหม้ เป็นแหล่งกำเนิดความร้อนจากการเผาไหม้ โดยไม้ฟืนที่บรรจุภายในเตาเผาถ่าน จะเกิดกระบวนการเผาไหม้ขณะทำการเผาถ่านและผลิตน้ำส้มควันไม้ ทำให้ภายในเตามีอุณหภูมิและความร้อนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งความร้อนที่เกิดขึ้นจะสัมผัสแลกเปลี่ยนความร้อนกับผนังหม้อต้มที่ตั้งอยู่ด้านบนหลังเตา ทำให้น้ำภายในหม้อต้มมีอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น จนเดือดกลายเป็นไอน้ำ

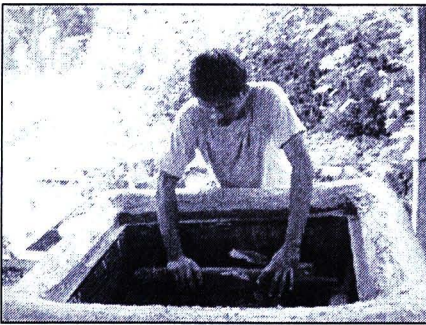
2. ส่วนหม้อต้มน้ำหรือห้องกำเนิดไอน้ำ เป็นภาชนะบรรจุน้ำตั้งอยู่บนหลังเตาหรือห้องเผาไหม้ โดยรับความร้อนจากการเผาไหม้ถ่านภายในเตา ซึ่งอุณหภูมิของน้ำภายในหม้อต้มจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามระดับความร้อนภายในเตา จนเดือดกลายเป็นไอน้ำ และเกิดแรงดันภายในหม้อต้มน้ำ แล้วไอน้ำจะดันพุ่งออกจากหม้อต้มไปตามท่อ เพื่ออบฆ่าเชื้อในโรงเรือนเพาะเห็ดต่อไป

หลักการทำงานของเตาผลิตไอน้ำต้นแบบ โดยการบรรจุไม้ฟืนเข้าเตาเผาทางด้านบนวางเป็นไม้หมอนใต้เตา เรียงไม้ฟืนขนาดเล็กไว้ด้านล่างเตาเผา และเรียงไม้ฟืนขนาดใหญ่ไว้ด้านบนจนเต็มเตา จากนั้นปิดหลังเตาด้วยหม้อต้มน้ำ เติมน้ำเข้าหม้อต้ม ให้มีระดับปริมาณน้ำภายในหม้อต้ม 1 ใน 3 ส่วน แล้วจุดไฟหน้าเตาเริ่มการเผาไหม้ต้มน้ำ ดังภาพที่ 9 และ 10

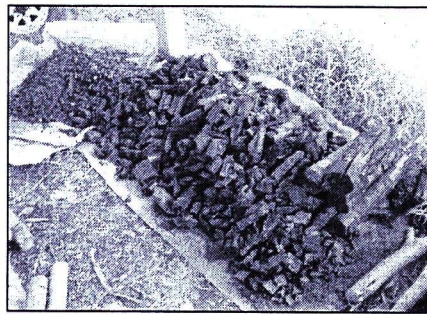


ภาพที่ 9 เตาผลิตไอน้ำสำหรับโรงเพาะเห็ด

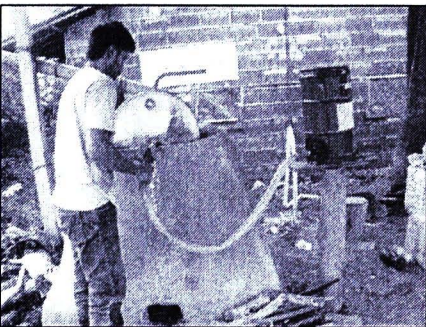
ที่มา : ลือพงษ์ ลือนาม (2552)



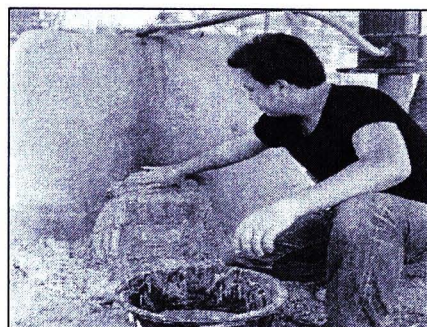
การบรรจุไม้ฟืนเข้าเตาเผา



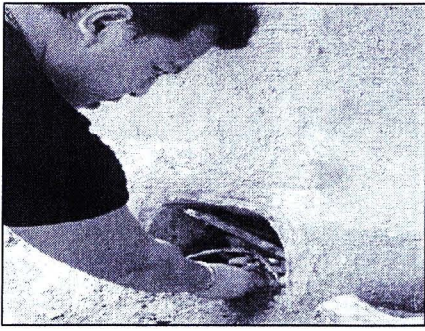
ถ่านไม้ที่ได้จากการเผา



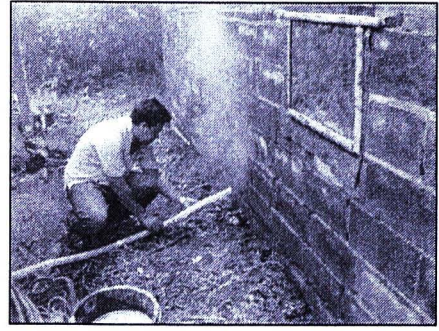
การติดตั้งหม้อต้มไอน้ำ



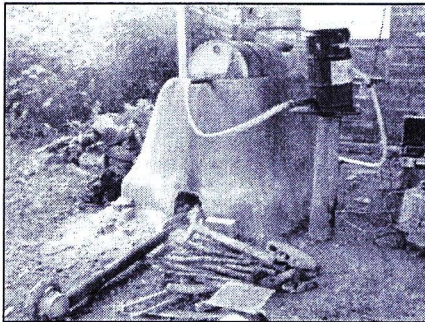
การปิดหน้าเตา



การจุดเชื้อไฟหน้าเตา



ไอน้ำที่ได้จากการผลิต



การทำงานของเตาเผา



การดักเก็บน้ำส้มควันไม้

ภาพที่ 10 กระบวนการเพาะเห็ดฟางด้วยเตาผลิตไอน้ำแบบประหยัดพลังงานและลดมลพิษ
ที่มา : ลือพงษ์ ลือนาม (2552)

จากการทดสอบเตาผลิตไอน้ำแบบประหยัดพลังงานและลดมลพิษ สามารถวิเคราะห์ผลดังตารางที่ 1 พบว่า เตาผลิตไอน้ำสำหรับโรงเพาะเห็ดของเกษตรกรใช้ปริมาณไม้เชื้อเพลิง ปริมาณน้ำในหม้อต้ม อุณหภูมิของน้ำในหม้อต้มสูงสุด และปริมาณน้ำที่ระเหยน้อยกว่าเตาผลิตไอน้ำสำหรับโรงเพาะเห็ดแบบปรับปรุง และเตาผลิตไอน้ำสำหรับโรงเพาะเห็ดแบบปรับปรุง ยังมีผลผลิตถ่านกับน้ำส้มควันไม้ นอกจากนี้การทดสอบเตาผลิตไอน้ำแบบประหยัดพลังงานและลดมลพิษ ยังพบว่า เวลาในการจุดเตาใช้เวลาใกล้เคียงกันประมาณ 20 นาที แต่เวลาผลิตไอน้ำเตาของเกษตรกรอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเร็วกว่าเตาผลิตไอน้ำแบบปรับปรุง จึงทำให้เวลาในการผลิตไอน้ำสูงกว่าและได้อุณหภูมิสูงกว่า ส่วนเตาชนิดปรับปรุงเกิดไอน้ำช้า อุณหภูมิต่ำกว่า แต่ได้ผลผลิตน้ำส้มควันไม้และถ่าน ซึ่งใช้เวลาผลิตภายในวันเดียว ส่วนผลผลิตเห็ดที่ได้อยู่ในปริมาณใกล้เคียงกัน โรงเพาะเห็ดที่ใช้ไอน้ำจากเตาปรับปรุงสามารถเก็บผลผลิตเห็ดได้นานกว่า 1-2 วัน ปริมาณเห็ดที่ไม่ต้องการหรือเห็ดขี้มามีจำนวนน้อยกว่า ซึ่งผลจากการทดสอบชี้ให้เห็นว่าเตาผลิตไอน้ำสำหรับโรงเพาะเห็ดแบบปรับปรุงดีกว่าเตาผลิตไอน้ำสำหรับโรงเพาะเห็ดของเกษตรกร

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาทดสอบเปรียบเทียบเตาผลิตไอน้ำสำหรับโรงเพาะเห็ด

รายการวิเคราะห์ผล	เตาที่ปรับปรุง	เตาเกษตรกร
น้ำหนักไม้เชื้อเพลิง(กิโลกรัม)	230.00	308.00
น้ำหนักไม้เชื้อไฟ(กิโลกรัม)	26.50	0.00
ปริมาณน้ำในหม้อต้ม(กิโลกรัม)	100.00	904.00
อุณหภูมิของน้ำในหม้อต้มสูงสุด(องศาเซลเซียส)	100.00	128.00
ระยะเวลาที่เกิดไอน้ำ(ชั่วโมง)	4.30	5.50
ระยะเวลาในการเผาทั้งหมด(ชั่วโมง)	8.20	8.20
ปริมาณน้ำสัปดาห์(ลิตร)	2.15	0.00
ปริมาณน้ำที่ระเหย(ลิตร)	95.00	584
น้ำหนักถ่านที่เผาได้(กิโลกรัม)	41.00	0.00

ที่มา : ลือพงษ์ ลือนาม (2552)

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ศิริพงษ์ เสนาโยธี (2545) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการดำเนินงานฝึกอบรมวิชาชีพด้านช่างไม้เครื่องเรือนให้แก่ผู้ต้องขังในเรือนจำกลางขอนแก่น พบว่า การดำเนินงานเกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้เข้ารับการอบรมควรพิจารณาในกระบวนการการคัดเลือกเพื่อให้ได้คนที่เหมาะสมกับความต้องการมากที่สุดซึ่งจะทำให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านทักษะและความรู้ประสบการณ์ตามวัตถุประสงค์ การจัดหลักสูตรการฝึกอบรมการฝึกอบรมการดำเนินงานควรแจ้งรายละเอียดของหลักสูตรในแต่ละเนื้อหาสาระในแต่ละวิชา การจัดลำดับของวิชาที่กำหนดระดับความยากง่ายของวิชาที่เหมาะสมกับความสามารถในการเรียนรู้และกำหนดผู้สอนให้เหมาะสมกับหลักสูตรการฝึกอบรม

นำฝน อินทนี (2550) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง โปรแกรมการฝึกอบรมเรื่องการจัดการขยะสำหรับผู้นำชุมชนตำบลสามควายเผือก อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม พบว่า โปรแกรมการฝึกอบรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพการเรียนรู้ในระดับที่ยอมรับได้และเมื่อนำไปใช้ในพื้นที่จริง พบว่า มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้นำชุมชนหลังการใช้โปรแกรมการฝึกอบรมมีค่าสูงกว่าก่อนการใช้โปรแกรมการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สุทธิกานต์ ภูมิเจริญ (2553) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกอบรมทักษะการสื่อสารและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่มีต่อพฤติกรรมติดเกมคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการศึกษาพบว่า หลังการทดลอง ผู้ปกครองที่เข้ารับการฝึกอบรมทักษะการสื่อสารและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่มีต่อ

พฤติกรรมเกมคอมพิวเตอร์ มีคะแนนทักษะการสื่อสารในครอบครัวสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สิริพิชญ์ วรรณภาสและกัจกร แซ่เจียง (2550) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการประเมินผลการฝึกอบรมหลักสูตรสิ่งทอและเครื่องแต่งกายของผู้ประกอบการ SMEs และ OTOP พบว่า ผู้ประกอบการ SMEs และ OTOP มีความสนใจและให้ความสำคัญเข้ารับการฝึกอบรมความรู้ด้านสิ่งทอและเครื่องแต่งกายเป็นจำนวนมาก มีความรู้หลังเข้ารับการฝึกอบรมเพิ่มขึ้นในระดับมาก มีความคิดเห็นทั่วไปโดยต้องการฝึกอบรมในหลักสูตรอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น ความรู้เรื่องผ้าและเส้นใย การตกแต่งและย้อมสีสิ่งทอ การออกแบบและแนวโน้มแฟชั่น การจัดการธุรกิจและการส่งออก การสร้างตราสินค้าแฟชั่น การประเมินหลังการฝึกอบรม พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น

ปภาภรณ์ ม่วงน้อย (2553) ได้ศึกษาวิจัยผลการฝึกอบรมระยะสั้นโครงการค่ายศิลปะกับสิ่งแวดล้อมของพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติสุพรรณบุรี พบว่า กลุ่มเป้าหมายร้อยละ 89.47 มีผลคะแนนในการปฏิบัติกิจกรรมในการฝึกอบรมระยะสั้น โครงการค่ายศิลปะกับสิ่งแวดล้อมของพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติสุพรรณบุรีได้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ถึงร้อยละ 82.10 และผลแสดงความพึงพอใจหลังการฝึกอบรมมีความเห็นว่า ในส่วนของความพึงพอใจผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความพึงพอใจในเรื่องของรูปแบบกิจกรรมเป็นสิ่งที่ตรงกับความต้องการของผู้เข้าร่วมกิจกรรม มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 84.21