

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1. เอกสารที่เกี่ยวข้อง (ทฤษฎี สมมติฐาน)

เห็ดจัดเป็นกลุ่มของจุลินทรีย์ที่เจริญเป็นเส้นสาย (hyphae) และมีโครงสร้างสืบพันธุ์ขนาดใหญ่ (fruit body) สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าและสามารถใช้มือเก็บได้ โดยเห็ดนั้นจัดว่าเป็นเชื้อราประเภทหนึ่งเช่นกัน ซึ่งทั้งเห็ดและราถูกจัดอยู่ในอาณาจักรฟังไจ (Kingdom Fungi) โดยส่วนใหญ่เห็ดจะดำรงชีวิตเป็นผู้ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุให้เป็นสารอินทรีย์ขนาดเล็กเพื่อนำเข้าไปใช้ในการเจริญของตนเอง และช่วยหมุนเวียนสารอาหารในระบบนิเวศ เรียกว่า กลุ่มเห็ดผู้ย่อยสลายหรือกลุ่มเห็ดแซปโรบ (saprobe) เช่น เห็ดฟาง เห็ดโคนน้อย เห็ดถั่วเน่า เห็ดนางรมนางฟ้า เห็ดบด เห็ดขอนขาว เห็ดหอม เห็ดหูหนู ฯลฯ เห็ดบางชนิดดำรงชีวิตแบบพึ่งพาอาศัยกับพืชเรียกว่า กลุ่มเห็ดไมคอร์ไรซา (mycorrhiza) เช่น เห็ดขมิ้น เห็ดมันปู เห็ดผึ้งหรือเห็ดดับเต่า เห็ดเผาะ เห็ดโค เห็ดระโงก เห็ดบางชนิดดำรงชีวิตแบบพึ่งพาอาศัยกับปลวก คือ เห็ดปลวกหรือเห็ดโคน เห็ดบางชนิดดำรงชีวิตเป็นปรสิตของพืชยืนต้น เรียกว่า เห็ดปรสิต (parasite) เช่น เห็ดหลินจือ หรือเห็ดหมื่นปีซึ่งมีสรรพคุณทางยาที่แพร่หลายมานาน เห็ดมีประโยชน์ต่อระบบนิเวศในการสร้างสมดุลธรรมชาติ เนื่องจากเห็ดดำรงชีวิตอยู่ได้โดยมีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ และสภาพแวดล้อมทั้งทางกายภาพและชีวภาพ ดังนั้นความหลากหลายของเห็ดจึงเป็นตัวบ่งชี้ถึงความสมบูรณ์ของสภาพธรรมชาติในแหล่งนั้นๆ ได้เป็นอย่างดี ทั้งในด้านความหลากหลายของชนิด (species diversity) ความหลากหลายของพันธุกรรม (genetic diversity) และความหลากหลายของระบบนิเวศ (ecological diversity) ซึ่งข้อมูลพื้นฐานด้านต่างๆ ของเห็ดสามารถนำไปใช้ประกอบในการจัดการระบบนิเวศและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้ นอกจากนี้เห็ดป่าที่กินได้ยังเป็นอาหารพิเศษที่มีเฉพาะฤดูกาลและเป็นแหล่งสร้างรายได้เสริมของชาวบ้านในพื้นที่ โดยวิธีการเก็บหาเห็ดจากป่าเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สืบทอดกันมา ซึ่งปัจจุบันมีความคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับวิธีการเก็บหาเห็ดแบบเดิมไปมาก โดยเฉพาะการเก็บหาเห็ดเผาะหรือเห็ดถอบที่แต่เดิมนั้นคนสมัยก่อน สังเกตว่าเห็ดมักจะไปเกิดในพื้นที่ที่เกิดไฟไหม้ป่า และมักจะพบเห็ดเป็นจำนวนมาก ในบริเวณที่ติดกับขอนไม้ที่ไฟไหม้ไม่หมดหรือกอหญ้า จากนั้นได้มีการบอกต่อกันมา เช่น “...ตรงนี้ไฟไหม้ไม่มีเห็ดหรอก...” หรือ “...ต้องรอไฟไหม้ก่อน เห็ดถึงจะออก...” จนเกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อนว่า “...ต้องเผาป่าก่อนเห็ดถึงจะออก...” และมีการบอกต่อกันมาและเกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน กลายเป็นต้องเผาป่าก่อนเห็ดเผาะหรือเห็ดถอบถึงจะออก ในความเป็นจริงเห็ดเผาะหรือเห็ดถอบจะเจริญอยู่ร่วมกันกับรากพืชและบริเวณรอบๆ ราก ทำให้ได้รับผลกระทบจากการทำลายของไฟป่าบางส่วน แต่เห็ดชนิดอื่นๆ ที่เกิดอยู่ในป่าซึ่งเป็นผู้ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุให้เกิดการหมุนเวียนของธาตุอาหารในดินจะมีการเจริญอยู่บนเศษวัสดุใบไม้ กิ่งไม้ เมื่อเกิดไฟไหม้เป็นระยะเวลาานานเห็ด

กลุ่มนี้จะได้รับผลกระทบมากที่สุด เนื่องจากอุณหภูมิความร้อนเข้าทำลายเส้นใยและดอกเห็ดทำให้ไม่สามารถเจริญ และแพร่ขยายพันธุ์ต่อไปได้ สังเกตได้จากพื้นที่ที่เกิดไฟไหม้เห็ดกลุ่มที่เจริญเหนือดินจะมีปริมาณลดลง ทั้งนี้อาจใช้การแก้ปัญหาโดยการเพาะกล้าไม้และเติมเชื้อเห็ดแล้วนำไปปลูกทุกปีเพื่อฟื้นฟูเห็ดในธรรมชาติและผืนป่าที่เป็นแหล่งอาศัยของเห็ดไปพร้อมๆ กัน อันจะทำให้มีเชื้อเห็ดในธรรมชาติเพิ่มขึ้นและสามารถสร้างรายได้ให้กับคนในพื้นที่ ซึ่งจะเป็นการสร้างแรงจูงใจให้คนในพื้นที่หันมาช่วยกันดูแลป่าและช่วยลดปัญหาการเผาป่าที่เป็นสาเหตุของปัญหาหมอกควันอีกทางหนึ่งได้

เห็ดเผาะ

เห็ดเผาะเป็นเห็ดที่พบได้ในป่าเต็งรัง หรือป่าเบญจพรรณ เป็นที่นิยมนำมาบริโภคและมีราคาสูง ซึ่งตามความค้ำบอกเล่าของคนในพื้นที่ เห็ดเผาะจะเกิดได้ต้องมีไฟไหม้ป่าเสียก่อน และจะพบได้ตามขอนไม้หรือ ก่อหญ้าในพื้นที่ที่เกิดไฟไหม้ ลูกเห็บตกเห็ดถอบจะออกเยอะ ปีไหนเห็ดออกเยอะในพื้นที่ ปีถัดไป จะมีเห็ดน้อยลงในพื้นที่นั้น และจะไม่พบบนดอยสูง ซึ่งในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทยเป็นพื้นที่ ที่มีลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาสูงชัน ตามความเป็นจริงเห็ดเผาะเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีการเจริญเป็นเส้นใย ในช่วงเวลาหนึ่งแล้วจึงพัฒนาเป็นดอกเห็ดหลังจากเจริญเต็มที่ และสามารถถูกทำลายได้ด้วยความร้อน โดยในธรรมชาติสามารถพบเห็ดเผาะได้ในพื้นที่ที่มีไม้วงศ์ยางซึ่งเป็นพืชอาศัยของเห็ดขึ้นอยู่รวมทั้งบนดอยสูงด้วย เนื่องจากเห็ดเผาะจัดเป็นเห็ดไมคอร์ไรซาซึ่งจะทำหน้าที่ช่วยรักษาความชื้นและย่อยสลายแร่ธาตุให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ทำให้พืชที่เป็นแหล่งอาศัยของเห็ดกลุ่มนี้สามารถทนต่อสภาพแวดล้อม และเจริญเติบโตดี และโดยปกติไฟป่าที่เกิดตามธรรมชาติจะมีส่วนช่วยในการกระตุ้นการเจริญเติบโต หรือการงอกของเมล็ดพืชให้กลายเป็นกล้าไม้ ซึ่งบริเวณรากที่เกิดใหม่ยังคงอ่อนอยู่ ทำให้เส้นใยเห็ดที่งอก ออกมาสามารถเข้าสู่รากพืชได้ง่าย และกระจายพันธุ์อยู่ในพื้นที่ได้ แต่ปัญหาที่เกิดจากความเข้าใจ ที่คลาดเคลื่อนทำให้เกิดการเผาป่าเพื่อหาเห็ดเผาะ ซึ่งในการเผ่านั้นมีการทำกันทุกปี เป็นสาเหตุให้กล้าไม้ขนาดเล็กที่เกิดใหม่ไม่สามารถทนความร้อนของไฟได้ตายลงไปเป็นจำนวนมากทำให้เห็ดไม่มีที่อาศัย โดยหากอยู่ในรูปของสปอร์ก็จะพักตัวอยู่ในดินรอการงอกของพืชอาศัย แต่ถ้าเป็นเส้นใยที่อยู่ใกล้ผิวดิน ก็จะตายไป

เห็ดโคน

เห็ดโคนหรือเห็ดปลวก เป็นเห็ดที่อาศัยอยู่ร่วมกันกับปลวกในสภาวะพึ่งพาอาศัยกันหรือพึ่งพิงกัน โดยการเกิดของดอกเห็ดปลวกหรือเห็ดโคนจะขึ้นอยู่กับประชากรของปลวกเลี้ยงรา (fungus-growing termite) ที่ อยู่ใต้ดิน ซึ่งถ้าปลวกมีอาหารคือซากพืชที่มากพอ อยู่ในสภาพป่าหรือสภาพแวดล้อมที่ไม่ถูกทำลาย การออกไปหาอาหารของปลวก และสวนเห็ดหรือ fungal garden ที่อยู่ในรังใต้ดินไม่ถูกรบกวน ย่อมมีดอกเห็ดปลวกหรือเห็ดโคนเกิดขึ้นเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอทุกปี โดยเห็ดโคนเป็นเห็ดที่ช่วยรักษาอุณหภูมิและความชื้นภายในรัง

ปลวก รวมทั้งเป็นแหล่งอาหารของปลวกและทำหน้าที่เป็นผู้ย่อยสลายของเสียที่ปลวกปล่อยออกมาภายในรังไปพร้อมกัน ในขณะที่เดียวกันปลวกยังเป็นพาหะที่ช่วยในการแพร่กระจายสปอร์ของเห็ดไปยังที่ต่าง ๆ ในป่าทำให้พบเห็ดตามเส้นทางการหากินของปลวกเนื่องจากสปอร์เห็ดที่ติดไป นอกจากนี้ยังพบว่าภายในรังปลวกมีจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ร่วมกันกับเห็ดโคนด้วย เช่น *Xylaria* แบคทีเรียในกลุ่ม *Bacillus* และ เชื้อรา *Trichoderma* ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ร่วมกันอาจเป็นปัจจัยหนึ่งมีผลต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนในรังปลวก นอกจากนี้ยังมีเรื่องของปัจจัยทางกายภาพ เช่น ความชื้น อากาศ แสง อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ที่มีผลต่อการเจริญและพัฒนาเป็นดอกของเห็ดโคน

เห็ดที่มีฤทธิ์ทางยา

เป็นเห็ดที่มีคุณสมบัติทางการแพทย์ (medicinal mushroom) ได้แก่ เห็ดหลินจือ (*Ganoderma lucidum*) เห็ดจวกู (*Amauroderma rugosum*) เห็ดกระถินพิมาน (*Phellinus linteus*) เห็ดหัวลิงหรือเห็ดปุยฝ้าย (*Hericium erinaceus*) ซึ่งเห็ดหลินจือเป็นเห็ดสมุนไพรที่รู้จักกันดี มีสรรพคุณสามารถใช้รักษาโรคได้หลายโรค เช่น โรคภูมิแพ้ในระบบทางเดินหายใจ โรคตับโตเรื้อรัง โรคเครียด แก้อาการทรงตัวไม่ได้ โรคนอนไม่หลับ โรคหัวใจ (Ying et al., 1987 อ้างโดย อุทัยวรรณ, 2547) สารสำคัญที่พบมากในเห็ดได้แก่สารกลุ่มเบต้ากลูแคน (β -glucan) ซึ่งเป็นสารพอลิแซ็กคาไรด์ ซึ่งมีฤทธิ์ทางชีวภาพ (biological activity of β -glucan) ดังนี้ (1) ฤทธิ์ปรับภูมิคุ้มกัน (immunomodulating activity) (2) ฤทธิ์ยับยั้งกระบวนการเกิดเนื้องอก (anti-tumor activity) (3) ฤทธิ์ลดระดับไขมันในเลือด (anti-lipidemia activity) (4) ฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือด (anti-diabetes activity) (5) ฤทธิ์ต้านอักเสบ (anti-inflammation activity) (6) ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย (anti-bacterial activity) ซึ่งในการสกัดสารเบต้ากลูแคนจากเห็ดยังสามารถสกัดได้ในปริมาณไม่มาก (ภูเบศร์, 2560) นอกจากนี้ยังมีสารในกลุ่มไตรเตอปีนอยด์ เช่น Ganoderic acids (Hu, Y. et al, 2017) ที่สกัดได้จากเห็ดหลินจือซึ่งมีฤทธิ์ทางชีวภาพเช่นกัน หากสามารถหาวิธีการในการเพิ่มปริมาณสารสำคัญในเห็ดได้ ก็จะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการเพิ่มมูลค่าและนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพได้

การใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่นในเชิงพาณิชย์: การลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตก้อนเชื้อเห็ด

การเพาะเห็ดในเชิงพาณิชย์ส่วนใหญ่เป็นการเพาะเห็ดในถุงพลาสติกที่ต้องมีการนึ่งฆ่าเชื้อก้อนวัสดุเพาะด้วยไอน้ำก่อนนำไปใช้ เนื่องจากบนพื้นที่สูงมีอากาศค่อนข้างเย็นทำให้น้ำที่นำมาใช้มีอุณหภูมิต่ำต้องใช้ระยะเวลาในการเพิ่มอุณหภูมิให้ถึงจุดเดือดและกลายเป็นไอน้ำ ทำให้มีความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงเป็นจำนวนมาก หากสามารถเพิ่มอุณหภูมิของน้ำให้ใกล้ถึงจุดเดือดก่อนนำมาต้มในหม้อต้มไอน้ำได้ก็จะทำให้ลดการใช้เชื้อเพลิงในการให้พลังงานเพื่อเปลี่ยนสถานะของน้ำที่อุณหภูมิห้องไปเป็นไอน้ำได้ และส่งผลให้สามารถลดระยะเวลาที่ใช้ในการนึ่งฆ่าเชื้อก้อนวัสดุเพาะเห็ดและต้นทุนลงได้ ซึ่งทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง คือ ที่ความดันบรรยากาศ 760 มม.ปรอท น้ำจะเดือดที่ 100 องศาเซลเซียส โดยความสูงที่เพิ่มขึ้นทุก 11 เมตร ความดัน

บรรยากาศจะลดลง 1 มม.ปรอท และทุก 27 มม.ปรอท จุดเดือดของน้ำจะลดลง 1 องศาเซลเซียส ดังนั้นความสูงที่เพิ่มขึ้นทุก 297 เมตร จุดเดือดของน้ำจะลดลง 1 องศาเซลเซียส (สุชา, 2012) และทฤษฎีการเปลี่ยนสถานะของสสาร โดยการเปลี่ยนอุณหภูมิของน้ำ 1 กิโลกรัม ให้มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียส ต้องใช้พลังงาน 4.2 กิโลจูลต่อกิโลกรัม และในการเปลี่ยนสถานะไปเป็นไอน้ำจากอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ต้องใช้พลังงานความร้อนแฝง 2,256 กิโลจูลต่อกิโลกรัม

อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อเห็ด

สิ่งแวดล้อมทางกายภาพและชีวภาพที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ด ได้แก่ (1) แสงสว่าง เนื่องจากเห็ดไม่มีคลอโรฟิลล์จึงสังเคราะห์แสงไม่ได้ แต่จะมีการหาอาหารแบบย่อยสลายภายนอกเซลล์ แล้วดูดซึมกลับเข้าสู่เซลล์ ดังนั้นแสงจึงไม่มีความจำเป็นในระยะที่เป็นเจริญเป็นเส้นใย แต่จะมีผลในการกระตุ้นให้เกิดการเกิดดอกของเห็ดและพัฒนาเป็นดอกที่สมบูรณ์ต่อไป (2) สภาพความเป็นกรด-ด่าง ที่เหมาะสมต่อการเจริญของเห็ดควรอยู่ในสภาพที่เป็นกลางหรือกรดเล็กน้อย (3) อุณหภูมิ ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยจะสูงกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดประมาณ 3-4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเกิดดอกจะแตกต่างกันไปตามชนิดของเห็ด โดยทั่วไปจะแบ่งเห็ดเป็น 2 กลุ่ม คือ เห็ดเขตร้อนและเขตหนาว ซึ่งช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเกิดดอกของเห็ดเขตร้อนจะอยู่ระหว่าง 20-36 องศาเซลเซียส และของเห็ดเขตหนาวจะอยู่ระหว่าง 10-28 องศาเซลเซียส (4) ความชื้นในอากาศ เห็ดจะเจริญเติบโตได้ดีในสภาพที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศค่อนข้างสูงคือ มากกว่า 70% ขึ้นไป (5) ออกซิเจน เป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในระยะเปิดดอก ซึ่งหากมีปริมาณออกซิเจนที่น้อยเกินไปอาจทำให้เห็ดที่เกิดขึ้นมานั้นไม่สมบูรณ์ อาจมีก้านยาว และ/หรือ หมวกเห็ดหงิกงอ ซึ่งจะต่างกับระยะที่เจริญเป็นเส้นใยที่มีความต้องการออกซิเจนน้อยกว่าระยะพัฒนาดอก (6) สิ่งมีชีวิตอื่น เช่น ไส้เดือน ไร เชื้อราอื่นๆ เป็นต้น ส่วนใหญ่มักจะมีการเจริญเติบโตแข่งขันกับเห็ดและอาจมีการแย่งอาหารกัน หรือเข้ากัดกินทำลายเส้นใยหรือดอกเห็ด (7) ธาตุอาหาร เห็ดต้องการธาตุอาหารในการเจริญเติบโต ได้แก่ ธาตุคาร์บอน (carbon source) ซึ่งได้จากคาร์โบไฮเดรตและน้ำตาล ธาตุไนโตรเจน (nitrogen source) ซึ่งได้จากอินทรีย์วัตถุและอนินทรีย์วัตถุที่เห็ดขึ้นอยู่ โดยอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจนเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเป็นอย่างยิ่ง นอกจากนี้ ยังมีธาตุอื่นๆ ที่เห็ดต้องการในปริมาณน้อย แต่มีความจำเป็น เช่น กำมะถัน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียม สังกะสี ทองแดง เหล็ก แมงกานีส และวิตามินต่างๆ ซึ่งจำเป็นต่อกระบวนการเมตาบอลิซึม

วิธีการอยู่กับธรรมชาติอย่างยั่งยืน (permaculture) (มอริสัน และคณะ, 2558)

เป็นระบบการออกแบบเพื่อสร้างสรรค์สภาพแวดล้อมในการดำเนินชีวิตอย่างยั่งยืนให้กับมนุษย์ ซึ่งครอบคลุมถึงการจัดการความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ โดยออกแบบจัดวางให้มีความเกื้อกูลกันอย่างลงตัวภายใต้เงื่อนไขของภูมิประเทศในแต่ละท้องถิ่นนั้นๆ ซึ่งมีหลักการดังนี้

1) ที่ตั้งแบบสัมพันธ์ภาพ ได้แก่ องค์ประกอบต่างๆ เช่น บ้าน โรงเรือน แปลงเกษตร ฯลฯ ซึ่งมีการจัดวางให้สัมพันธ์กันเพื่อให้เกิดการเกื้อกูลกัน

2) องค์ประกอบแต่ละอย่างจะมีบทบาทหลายหน้าที่

3) หน้าที่สำคัญแต่ละหน้าที่จะเป็นบทบาทร่วมของหลายองค์ประกอบ

4) การวางแผนผังบ้านและการใช้ที่ดินโดยใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

5) เน้นการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรชีวภาพ มากกว่าการใช้ทรัพยากรเชื้อเพลิงจากฟอสซิล

6) การหมุนเวียนการใช้พลังงาน

7) พหุกรรม ที่ปลูกพืชหลากหลายชนิดร่วมกันกับการเลี้ยงสัตว์ เพื่อเพิ่มความหลากหลายของพืชและสัตว์ให้เกิดความเกื้อกูลกันในระบบ

8) การใช้ชายขอบและรูปแบบลายในธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ซึ่งในการออกแบบพื้นที่จะเริ่มจากการวิเคราะห์ทรัพยากร ทำความเข้าใจกับข้อจำกัดของพื้นที่ ระบบภูมิอากาศย่อย ดิน และน้ำ ตำแหน่งของอาคารสิ่งปลูกสร้าง ถนนหนทางและบริเวณโดยรอบ เพื่อวางแผนให้เกิดประโยชน์ใช้สอยสูงสุด และในขณะเดียวกันก็ลดความเสี่ยงจากภัยธรรมชาติต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นน้ำท่วม ไฟป่า ซึ่งการวางแผนการออกแบบถือเป็นสิ่งสำคัญที่สุด เพราะหากมีการวางแผนผังโดยรวมได้ดี จะช่วยทำให้สามารถประหยัดงบประมาณในการใช้จ่ายลงไปได้ โดยการเริ่มวางแผนออกแบบจะขึ้นกับความต้องการและลักษณะนิสัยของเจ้าของพื้นที่หรือผู้ปฏิบัติ ซึ่งจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนแล้ววิเคราะห์ ทำความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ในแง่มุมต่างๆ ทั้งด้านบวกและด้านลบ อันจะนำไปสู่การใช้ประโยชน์พื้นที่อย่างยั่งยืน มีการอนุรักษ์นิเวศการเกษตรไว้อย่างเป็นระบบ ทั้งนี้ในการกำหนดเป้าหมายและการวิเคราะห์ศักยภาพและข้อจำกัดของพื้นที่ควรที่จะต้องดำเนินการไปพร้อมๆ กัน โดยต้องตระหนักว่าเป้าหมายบางอย่างอาจไม่สามารถบรรลุได้ และเป้าหมายบางส่วนอาจถูกปรับให้สอดคล้องกับข้อจำกัดของพื้นที่ ซึ่งในการออกแบบที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตจะต้องเป็นกระบวนการที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ในระยะยาว

กลวิธีการสร้างเครือข่ายการเรียนรู้และกระบวนการมีส่วนร่วมในกาพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม
(กิติชัย, 2559)

ชุมชนเป็นหน่วยพื้นที่ทางสังคมที่มีบทบาทสำคัญต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นอย่างมาก เนื่องจากมีความใกล้ชิดกับทรัพยากรมากที่สุด ซึ่งพฤติกรรมของชุมชนในแต่ละพื้นที่ย่อมมีความแตกต่างกันตามสภาพแวดล้อมและวัฒนธรรมท้องถิ่น โดยจะเห็นได้จากชุมชนที่อยู่ใกล้ป่าหรือต้นน้ำ ย่อมมีโอกาสเข้าถึงและใช้ประโยชน์ทรัพยากรจากป่าและทรัพยากรบนพื้นที่สูง ชุมชนที่อยู่ใกล้ชายฝั่งย่อมมีโอกาสเข้าถึงการใช้ทรัพยากรชายฝั่งมากกว่าชุมชนที่อยู่ห่างออกไป และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรเหล่านี้มีผลโดยตรงต่อการดำรงอยู่และ/หรือความสัมพันธ์ของทรัพยากรอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้น การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจึงควรเริ่มกระทำที่การสร้างความเข้าใจของชุมชนเป็นสำคัญ เพื่อให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและเอื้ออำนวยต่อการใช้ประโยชน์ของชุมชนให้เกิดความยั่งยืนตลอดไป และการสร้างภูมิคุ้มกันที่ดีของชุมชน ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่ลุ่มน้ำ ควรเริ่มต้นที่การพัฒนาบทบาทของผู้นำชุมชนให้มีความรู้ความเข้าใจในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ โดยควรส่งเสริมชักนำและโน้มน้าวใจให้เกิดความร่วมมือกับภาครัฐในการดำเนินงานด้านต่างๆ อย่างต่อเนื่อง รวมถึงต้องขยายแนวร่วมในการดำเนินงานในรูปแบบเครือข่ายให้กว้างขวางยิ่งขึ้น ซึ่งการมีเครือข่ายชุมชนจะเป็นแนวทางในการเสริมสร้างการเรียนรู้ร่วมกัน ทั้งในด้านการวิเคราะห์ปัญหา การวางแผน และการตัดสินใจในการแก้ปัญหา เพื่อลดข้อขัดแย้งในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติในระดับชุมชนให้เกิดผลสำเร็จ ทั้งนี้การรวมกลุ่มชุมชนในรูปแบบเครือข่ายจึงเป็นการประสานความร่วมมือเชิงพื้นที่ และต้องอาศัยองค์ประกอบหลายประการมาสนับสนุนการเรียนรู้ เช่น ผู้นำร่วม แผนงาน งบประมาณ หน่วยงานสนับสนุน ทรัพยากร พื้นที่ เป้าหมาย ตลอดจน การมีส่วนร่วมของสมาชิกของเครือข่าย ซึ่งในการบริหารจัดการเครือข่ายจะต้องมีการเตรียมความพร้อมขององค์ประกอบเหล่านี้ เพื่อให้สามารถสร้างเครือข่ายการเรียนรู้อย่างเป็นรูปธรรม

การศึกษาเพื่อใช้ประโยชน์จากความหลากหลายของเห็ดในประเทศไทย

เห็ดท้องถิ่นถูกใช้ประโยชน์ในการบริโภคทั้งจากในชุมชนและภายนอกชุมชนทำให้ปริมาณเชื้อเห็ดตามธรรมชาติในพื้นที่ลดลงเนื่องจากการนำออกแต่ไม่มีการเติมเข้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งเห็ดที่เป็นที่นิยมอย่างเช่น เห็ดเผาะ เห็ดแดง เห็ดไข่ห่าน และเห็ดโคน เป็นต้น เห็ดเหล่านี้มีมูลค่าค่อนข้างสูงเนื่องจากไม่สามารถนำมาเพาะเลี้ยงเชิงเดี่ยวให้เกิดดอกเห็ดได้ ต้องอาศัยการธรรมชาติในการขยายพันธุ์ โดยกลุ่มไมคอร์ไรซาต้องปลูกพืชอาศัยของเห็ดและกลุ่มเห็ดโคนต้องอาศัยปลวกในป่าไม้เพื่อเพิ่มปริมาณ ทำให้มีความต้องการบริโภคสูงส่งผลให้มีความพยายามในการเสาะหาจำหน่ายในทุกวิถีทาง เช่น การวางมัดจำให้แก่หมู่บ้านที่มีทรัพยากรเห็ดกลุ่มที่ต้องการ เพื่อรวบรวมผลผลิตมาจำหน่ายและแปรรูป ทำให้เกิดการเสียสมดุลในธรรมชาติเป็นอย่างยิ่ง โดยในธรรมชาติจะมีการแก่งแย่งที่อยู่กันระหว่างเห็ดกินได้และเห็ดพิษ ซึ่ง

ถ้าหากอยู่ในสภาวะสมดุลน่าจะมีปริมาณใกล้เคียงกัน เมื่อเกิดการนำเห็ดกินได้ออกจากพื้นที่เป็นจำนวนมากเป็นเหตุให้เห็ดพิษสามารถเพิ่มปริมาณได้ง่ายขึ้นเนื่องจากคู่แข่งอ่อนแอ ดังนั้นหากต้องการให้เชื้อเห็ดกินได้ยังคงอยู่ในพื้นที่และมีปริมาณเพิ่มขึ้นเพื่อผลักดันให้ปริมาณเห็ดพิษลดลงจะต้องมีการเติมเชื้อเห็ดกินได้เข้าสู่ธรรมชาติอีกครั้งหนึ่ง โดยอาศัยเทคโนโลยีปัจจุบันและภูมิปัญญาท้องถิ่นผสมผสานกันเพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับแต่ละพื้นที่ โดยเฉพาะเห็ดกลุ่มซิมไบโอซิส เช่น เห็ดตับเต่า (เห็ดห้า) เห็ดเผาะ (เห็ดถอบ) และเห็ดโคน ได้มีความพยายามในการศึกษาการเพาะเลี้ยงเพื่อนำมาใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่อง ดังนี้

จรรยา และคณะ (2542) รายงานการเกิดเห็ดห้า (ตับเต่า) บริเวณสวนลำไยว่าหลังจากที่มีเห็ดเกิดออกมาแล้วนั้น ต้นลำไยจะมีอาการหงอยหรือตายเฉียบพลัน ทางคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จึงได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการควบคุมโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญของลำไยและพัฒนาการวินิจฉัยโรคเพื่อผลิตต้นพันธุ์ปราศจากโรค โดย ชาตรี และคณะ (2542) พบว่าสาเหตุสำคัญที่ทำให้ต้นลำไยเกิดอาการมีอาการหงอยหรือตายเฉียบพลัน คือ เพลี้ยแป้งที่มาอาศัยอยู่ในบริเวณที่เส้นใยเห็ดห่อหุ้มรากไว้ โดยพบทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินรากอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งน่าจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ต้นลำไยแสดงอาการทรุดโทรมและตายได้ ในขณะที่เส้นใยเห็ดห้าหรือเห็ดตับเต่าที่ห่อหุ้มรากลำไยอาจจะไม่ก่อให้เกิดอันตรายใดๆ ต่อต้นลำไยโดยตรง แต่อาจจะเอื้อต่อการอพยพเข้ามาอยู่อาศัยและการขยายพันธุ์ของเพลี้ยแป้ง

อชิรญาณ์ปวีรศกร (2549) ได้ศึกษาถึงการกระจายพันธุ์ของเห็ดเผาะและปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของเส้นใยเพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงเส้นใย โดยได้ทำการศึกษาถึงการผลิตหัวเชื้อเห็ดเผาะเกี่ยวกับวัสดุที่เหมาะสมในเห็ดเผาะ 3 สายพันธุ์ คือ A1, A2 และ A3 ซึ่งใช้วัสดุหลัก 25 ชนิด ในสภาพที่มีด อุณหภูมิ 35°C เป็นเวลา 30 วัน พบว่าเมล็ดข้าวเจ้าเป็นวัสดุหลักที่เหมาะสมในการทำหัวเชื้อเห็ดเผาะ เนื่องจากการเจริญของเส้นใยมีความหนาแน่นมาก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 3.2, 2.4, และ 2.5 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีปริมาณกลูโคซามีนเท่ากับ 179, 174 และ 187 ไมโครกรัมต่อกรัมหัวเชื้อ ตามลำดับ และเมื่อศึกษาวัสดุเสริมจำนวน 25 ชนิด ผสมกับเมล็ดข้าวเจ้า พบว่าวัสดุที่เหมาะสม คือ ดินร่วน เส้นใยที่พบมีความหนาแน่นมาก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 4.0, 3.5 และ 4.5 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีปริมาณกลูโคซามีนเท่ากับ 399, 377 และ 418 ไมโครกรัมต่อกรัมหัวเชื้อ ตามลำดับ ต่อมา วัชร (2014) ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดเผาะ (*Astraeus hygrometricus* Morgan) บนอาหารแข็งวุ้นและอาหารแข็งเมล็ดธัญพืช พบว่าอาหารวุ้นแข็งสูตร MMN, MEA, และ PDA ที่อุณหภูมิ 20°C และ 30°C pH 5 และ pH 6 เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดเผาะ ส่วนในการศึกษาอาหารแข็งจากเมล็ดธัญพืชพบว่า เมล็ดข้าวฟ่างเหมาะสมต่อการใช้ผลิตหัวเชื้อเส้นใยเห็ดเผาะได้ดีที่สุด และในการศึกษาการเข้าสู่รากของต้นก้อแป้นพบว่าเชื้อเห็ดเผาะสามารถเจริญเข้าสู่รากของต้นก้อแป้นได้ โดยคิดเป็นร้อยละ 97.78 และมีค่าความสูงแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

วิพรพรรณและคณะ (2559) ได้ศึกษานิเวศวิทยา และการกระจายพันธุ์ของเห็ดเผาะในพื้นที่อนุรักษ์พันธุ์กรรมพีชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี พื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพีชมหาวิทยาลัยพะเยา โดย พบว่าเห็ดเผาะที่เก็บจากมหาวิทยาลัยพะเยาและบ้านหม้อแกงทองเป็นเห็ดในชนิด *Astraeus hygometricus* และลักษณะดินที่เกิดดอกเห็ดเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินร่วนปนหิน โดยพบพีชอาศัยที่สำคัญคือต้นเหียง (*Dipterocarpus obtusifoliosus* Teijsm.ex Miq) เห็ดเผาะ ที่พบมีขนาด 1.4-2.8 เซนติเมตร สปอร์มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4-5 ไมโครเมตร และในการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินพบว่าปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดินไม่มีความแตกต่างกัน ในขณะที่ปริมาณไนโตรเจนในดินที่เก็บจากมหาวิทยาลัยพะเยามีปริมาณสูงกว่า

ยุพาพร และสุรางค์ (2548) ได้ศึกษาปลวกเพาะเลี้ยงเชื้อราชนิดที่มีศักยภาพในการผลิตเห็ดโคนในประเทศไทย โดยพบว่าการสำรวจและศึกษาชนิดของปลวกเพาะเลี้ยงเชื้อราที่มีศักยภาพในการผลิตเห็ดโคนในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2541-2547 พบปลวกเพาะเลี้ยงเห็ดโคนทั้งสิ้น 15 ชนิด (species) จัดอยู่ใน 5 สกุล (genera) คือ สกุล *Odontotermes* พบ 8 ชนิด ได้แก่ *O. feae*, *O. longignathus*, *O. oblongathus*, *O. proformosanus*, *O. formosanus*, *O. prodives*, *O. takensis* และ *O. maesodensis* สกุล *Macrotermes* พบ 4 ชนิด ได้แก่ *M. gilvus*, *M. annandalei*, *M. carbonarius*, *M. maesodensis* สกุล *Hypotermes* พบ 1 ชนิด คือ *H. makhamsensis* สกุล *Ancistrotermes* พบ 1 ชนิด คือ *A. pakistanicus* และ สกุล *Microtermes* พบ 1 ชนิด คือ *M. obesi* ปลวกเพาะเลี้ยงเชื้อราชนิด *O. proformosanus*, *M. gilvus* และ *H. makhamsensis* จัดเป็นปลวกที่มีบทบาทสำคัญในการผลิตเห็ดโคน และมีการแพร่กระจายอยู่ทุกภาคของประเทศไทย ผลการศึกษาพบเห็ดโคนทั้งสิ้น 10 ชนิด จัดอยู่ใน 2 สกุล คือ สกุล *Termitomyces* พบ 9 ชนิด ได้แก่ *T. clypeatus*, *T. fuliginosus*, *T. aurantiacus*, *T. striatus*, *T. globulus*, *T. cylindricus*, *T. microcarpus*, *Termitomyces* sp. 1 และ *Termitomyces* sp. 2 สกุล *Sinotermatomyces* 1 ชนิด คือ *Sinotermatomyces* sp.1 โดยเห็ดโคน *T. clypeatus* และ *T. fuliginosus* เป็นเห็ดโคนที่พบมากในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

Janjira *et al.* (2014) ศึกษาผลกระทบของแหล่งไนโตรเจน คาร์บอน และอาหารแข็ง ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่แตกต่างกันต่อการเจริญของเห็ดโคน เมื่อปี ค.ศ. 2009-2011 พบว่าเห็ดโคนที่เก็บรวบรวมจากจังหวัดเชียงใหม่ พะเยา และเพชรบูรณ์ ที่มีลักษณะดอกแตกต่างกัน 5 แบบ และทำการแยกเชื้อไว้ทดสอบ สามารถจัดจำแนกได้เป็น *T. clypeatus* และ ไม่สามารถระบุชนิดได้อีก 4 ชนิด โดยในการทดสอบบนอาหารที่มีแหล่งไนโตรเจน คาร์บอน และอาหารแข็ง 10 ชนิด พบว่าอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของ malt extract เส้นใยของทุกไอโซเลตสามารถเจริญได้ดี ในขณะที่อาหารที่มีซูโครสเหมาะกับเห็ดโคน *Termitomyces* sp. CMUTM001 and CMUTM002 และ อาหารที่มีฟรุคโตสเหมาะกับเห็ดโคน *T. clypeatus* CMUTM003 and CMUTM005 ตามลำดับ ในขณะที่ไอโซเลต CMUTM005 สามารถเจริญได้ดีบนอาหารที่มีกลูโคสด้วย

และ Peptone เป็นแหล่งไนโตรเจนที่ดีที่สุด ส่วนของอาหารแข็งที่เติมเข้ามาพบว่าลูกเห็บเดียวสามารถช่วยให้เส้นใยเจริญได้ดีที่สุดและอาจเหมาะที่จะใช้ในการผลิตหัวเชื้อของเห็ดโคนอีกด้วย

ชลธิชา (2559) ได้ศึกษาการลงทุนเพาะเห็ดนางฟ้า พบว่าต้นทุนก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้ามีราคาต้นทุนอยู่ที่ 3.98 บาท ต่อก้อน ต้นทุนการสร้างโรงเรือนขนาด 4,000 ก้อน อยู่ที่ 9,500.00 บาท ต่อโรงเรือน โดยการลงทุน เพาะเห็ดนางฟ้าครั้งแรก ต้องใช้เงินทุน 35,470.00 บาท ต่อโรงเรือน และค่าเครื่องจักรทั้งหมด 69,000.00 บาท โดยมีการเปรียบเทียบการลงทุนเพาะเห็ดนางฟ้า 1 โรงเรือน, 3 โรงเรือน และ 6 โรงเรือน การเพาะเห็ดนางฟ้า 1 โรงเรือน มีผลกำไรต่อปี 95,940.00 บาท คิดเป็น 49.95% การเพาะเห็ดนางฟ้า 3 โรงเรือน มีผลกำไรต่อปี 531,420.00 บาท คิดเป็น 159.79% และ การเพาะเห็ดนางฟ้า 6 โรงเรือน มีผลกำไรต่อปี 1,076,640.00 บาท คิดเป็น 165.29% โดยราคาจำหน่ายเห็ดนางฟ้าจะอยู่ที่ กิโลกรัมละ 80.00 บาท จากผลกำไรที่ได้จากวิจัยในครั้งนี้เป็นตัวเลขที่น่าสนใจในการลงทุนเป็นอย่างมาก เพราะได้ผลกำไรที่ค่อนข้างสูงและอีกทั้งผลผลิตยังเป็นที่ต้องการของตลาด จนทำให้ในบางช่วงผลผลิตออกมาไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค จึงทำให้มีราคาจำหน่ายที่สูงขึ้น บางครั้งสูงถึงกิโลกรัมละ 100 บาท

ภูเบศร์ (2560) ได้ศึกษาเกี่ยวกับฤทธิ์ทางชีวภาพของสารบีตากลูแคน (β -glucan) ในเห็ด โดยพบว่าเห็ดมีสารประกอบมากมายหลายชนิดที่มีคุณค่าทางด้านโภชนาการและทางการแพทย์ ซึ่งสารบีตากลูแคน เป็นหนึ่งในสารประกอบที่พบมากในเห็ด โดยสารบีตากลูแคนเป็นสารประเภทพอลิแซ็กคาไรด์ ที่เรียงต่อกันเป็นสายด้วยพันธะบีตาไกลโคซิดิก ซึ่งในการวิจัยนี้ได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสารบีตากลูแคนที่พบในเห็ดต่างๆ ทั้งทางด้านโครงสร้างและคุณสมบัติของสารบีตากลูแคน รวมทั้งฤทธิ์ทางชีวภาพ เช่น ฤทธิ์ปรับภูมิคุ้มกัน ฤทธิ์ยับยั้งกระบวนการเกิดเนื้องอก ฤทธิ์ลดระดับไขมันในเลือด ฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือด ฤทธิ์ต้านอักเสบ ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย เป็นต้น รวมทั้งข้อมูลเกี่ยวกับอาการไม่พึงประสงค์และปริมาณที่แนะนำบริโภค เพื่อเป็นการให้ข้อมูลเห็ดแก่ผู้บริโภคต่อไป

การศึกษาความหลากหลายและการใช้ประโยชน์ของเห็ดท้องถิ่นบนพื้นที่สูงของสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

จารุณี และศุภิเชษฐ์ (2556) ได้ทำการศึกษาเพื่อหาอาหารเลี้ยงเชื้อและอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยของกลุ่มไมคอร์ไรซ่า โดยใช้เห็ดตับเต่า 8 สายพันธุ์ และเห็ดถอบ 2 สายพันธุ์ ในอาหารเลี้ยงเชื้อ 3 ชนิด ได้แก่ อาหารแข็ง ½ PDA อาหารเมล็ดข้าวฟ่าง อาหารขี้เลื่อย และบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 3 ระดับ คือ 25°C, 30°C และ 37°C พบว่าชนิดอาหารเลี้ยงเชื้อและอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใย คือ อาหารแข็ง ½ PDA และอาหารเมล็ดข้าวฟ่าง ที่อุณหภูมิ 25°C และ 30°C ส่วนอาหารขี้เลื่อยไม่พบการเจริญของเส้นใยในทุกอุณหภูมิ โดยที่อุณหภูมิ 37°C ไม่พบการเจริญของเส้นใยในอาหารทั้ง 3 ชนิด และในการทดลองทำแม่เชื้อโดยใช้อาหารสูตรดัดแปลง 3 สูตร ได้แก่ อาหารเหลว PDB

+yeast +KH₂PO₄ +MgSO₄ วัสดุเพาะซากกล้าไม้ +รำข้าว +yeast +KH₂PO₄+MgSO₄ และ PDA +yeast +KH₂PO₄ +MgSO₄ พบว่าเส้นใยเห็ดสามารถเจริญได้ โดยใช้เวลา 7-10 วัน 20 วัน และ 21 วัน ตามลำดับ

จารุณี และ ศุทธิเชษฐ์ (2560) ได้ทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อฟื้นฟูและส่งเสริมการใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่นบนพื้นที่สูง ซึ่งจากการสำรวจและรวบรวมข้อมูลความหลากหลายและการกระจายตัวของเห็ดท้องถิ่นในธรรมชาติ ใน 3 พื้นที่ พบว่า ในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่ละออ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ มีการกระจายตัวของเห็ดเผาะในพื้นที่ซึ่งมีความสูงอยู่ระหว่าง 300-900 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ส่วนในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงน้ำแปง อ.ท่าวังผา จ.น่าน และโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงโป่งคำ อ.สันติสุข จ.น่าน มีการกระจายตัวของเห็ดตับเต่าหรือเห็ดไคร้ ในสวนมะนาวของเกษตรกรซึ่งสามารถนำมาเพาะเลี้ยงได้ 4 ไอโซเลต และในการทดสอบการเพาะเห็ดขอนขาวในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางมะโอ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ พบว่า เส้นใยของ HL738 สามารถเจริญได้ดี รองลงมาเป็น HL703 และ HL701 ตามลำดับ ในการศึกษาทดสอบการเพาะเลี้ยงเห็ดตับเต่าและเห็ดเผาะร่วมกับพืชอาศัย พบว่าเห็ดตับเต่าสามารถเจริญอยู่ร่วมกับต้นมะนาวได้สามารถใช้แม่เชื้อจากอาหารวุ้นหรือสปอร์จากดอกเห็ดแก่ในการเพิ่มปริมาณเชื้อในธรรมชาติได้ ส่วนเห็ดเผาะใช้สปอร์จากดอกเห็ดแก่จะดีที่สุด ในการศึกษาการเพาะเลี้ยงเห็ดโคนในสภาพจำลองและในสภาพธรรมชาติ สามารถรวบรวมตัวอย่างเห็ดโคนได้ 8 ตัวอย่าง สามารถเพาะเลี้ยงเส้นใยได้ 4 ตัวอย่าง ส่วนการสร้างเครือข่ายและพัฒนาแหล่งเรียนรู้การอนุรักษ์ ฟื้นฟู และ การใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่น โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน พบว่าการจัดอบรมเพื่อสร้างความรู้และความเข้าใจถึงความสำคัญของเห็ดในระบบนิเวศ การจัดอบรมถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการผลิตเห็ด รวมทั้งการศึกษาดูงานเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพของเห็ดและการจัดการ เป็นปัจจัยสำคัญต่อการฟื้นฟูและใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่นบนพื้นที่สูงอย่างยั่งยืน

จารุณี และศุทธิเชษฐ์ (2561) ได้ดำเนินการสำรวจและรวบรวมข้อมูลความหลากหลายและการกระจายตัวของเห็ดท้องถิ่นในแปลงทดสอบการเพาะเห็ดเผาะ บ้านแม่ละออ ต.แม่นาจร อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ พบเห็ดแดง เห็ดไข่ เห็ดโคน เห็ดขมิ้น แต่ไม่พบเห็ดเผาะในพื้นที่ ส่วนแปลงทดสอบปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการเกิดของเห็ดเผาะ พบเห็ดเผาะเกิดในบริเวณที่มีร่องรอยของไฟไหม้ และในการศึกษาวิธีเพาะเลี้ยงเห็ดโคน จากการแยกเชื้อจุลินทรีย์ที่เจริญอยู่ร่วมกันเส้นใยเห็ดโคนภายในรังปลวก พบ *Xylaria escharoidea* และเชื้อแบคทีเรีย 30 ไอโซเลต โดยที่ดินในรังปลวกมีแบคทีเรียประมาณ $1.4-2.0 \times 10^5$ cfu/ดิน 1 g และดินนอกรังปลวกมีแบคทีเรียประมาณ $3.3-4.7 \times 10^5$ cfu/ดิน 1 g โดยค่าเฉลี่ยความเป็นกรด-ด่างของดินภายในและภายนอกปลวก อยู่ในช่วง 7.37-7.74 และ 8.00-8.09 ตามลำดับ ซึ่งอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยสนับสนุนการเจริญเติบโตของเห็ดโคน นอกจากนี้ยังได้ศึกษาการหมวนเวินวัสดุเพาะเห็ดเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยพบว่าก้อนวัสดุเก่าจากการเพาะเห็ดสกุลนางรมสามารถนำมาเพาะเห็ดฟาง

เห็ดถั่ว และเห็ดขางได้ดี และในศึกษาการพัฒนาแหล่งเรียนรู้และแนวทางในการอนุรักษ์ และฟื้นฟูเห็ดท้องถิ่นสำหรับการใช้ประโยชน์โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน ซึ่งสิ่งสำคัญที่จะส่งผลให้เกิดการใช้ประโยชน์จากเห็ดท้องถิ่นในชุมชนอย่างยั่งยืน ได้แก่ การดำเนินกิจกรรมของกลุ่มที่มีความต่อเนื่องเพื่อเพิ่มทักษะให้กับเกษตรกร และการสร้างวิทยาการในชุมชนสำหรับถ่ายทอด และแลกเปลี่ยนความรู้กับชุมชนอื่นหรือผู้สนใจในการเพาะเห็ด รวมทั้งการศึกษาดูงานจากผู้ประสบความสำเร็จแล้วเพื่อนำมาปรับใช้ให้เหมาะกับชุมชนของตนเองได้

จารุณี และศุทธิเชษฐ์ (2562) ดำเนินการศึกษาและพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงเห็ดท้องถิ่นที่มีศักยภาพ 3 ชนิด ได้แก่ เห็ดเผาะ เห็ดหล่ม และเห็ดโคน โดยในการเพาะขยายพันธุ์เห็ดเผาะร่วมกับการเพาะกล้าไม้วงศ์ยาง ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่ละออ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ พบว่ากล้าไม้วงศ์ยาง ที่ใส่เชื้อเห็ดเผาะไว้มีการเจริญเติบโตดี มีอัตราการตายต่ำ โดยกล้ายางนาที่มีอายุครบ 1 ปี มีอัตราการตายคิดเป็นร้อยละ 5 ส่วนกล้าไม้เหียงในช่วงแรกมีอัตราการรอดค่อนข้างสูง แต่จะมีอัตราการรอดลดลงเรื่อยๆ โดยเมื่อครบ 1 ปี พบว่ามีอัตราการรอดอยู่ที่ร้อยละ 10-14 ในส่วนการทดสอบปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการเกิดเห็ดเผาะความเข้มแสงและอุณหภูมิในแปลงที่ไม่มีไฟไหม้ มีความเข้มแสงและอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่าแปลงที่มีไฟไหม้ ส่วนความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิ พบว่าแปลงที่ไม่มีไฟไหม้ (% RH = 25) จะมีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศที่สูงกว่าแปลงที่มีไฟไหม้ (% RH = 21) เล็กน้อย ทั้งนี้ยังไม่พบเห็ดเผาะที่เกิดจากการใส่เชื้อ แต่พบเห็ดที่เกิดเองตามธรรมชาติในช่วงต้นเดือนมิถุนายน 2562 และจากการเก็บข้อมูลจากพ่อค้าที่เข้าไปรับซื้อเห็ดพบว่าปีนี้เห็ดเผาะยังมีปริมาณน้อย ในส่วนของเห็ดหล่มสามารถเพาะเลี้ยงเส้นใยจากดอกเห็ดได้แต่เมื่อนำมาต่อเชื้อลงในอาหารวุ้น พบว่า เส้นใยเห็ดไม่มีการเจริญต่อไป และในการเพาะเลี้ยงเห็ดโคนสามารถเพิ่มปริมาณเส้นใยเห็ดโคนด้วยการเพาะเลี้ยงในอาหารเหลวสูตรอาหารดัดแปลง ½ PDB (pH 5.6±2 ที่อุณหภูมิ 25°C) ที่เขย่าด้วยความเร็ว 100 รอบต่อนาที พบว่าเส้นใยของเห็ดโคนเจริญเต็มขวดอาหารภายใน 30 วัน และในการเพาะเห็ดโคนในสภาพธรรมชาติโดยใช้สปอร์เพียงอย่างเดียว สปอร์ผสมเส้นใย และเส้นใยเพียงอย่างเดียว พบว่ามีการเจริญของเส้นใยเชื้อราบริเวณใกล้กับรังปลวกแต่ยังไม่พบเห็ดโคน และในส่วนที่ทำการจำลองรังปลวกพบว่าสามารถล่อปลวกเข้ามาอาศัยได้ และเมื่อเติมเชื้อเห็ดโคนในรังปลวกจำลองพบมีปริมาณปลวกเพิ่มขึ้นและมีการเจริญของเส้นใยเห็ด และจากการติดตามแปลงพบว่ามีการฟ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในบริเวณใกล้เคียงทำให้ปลวกมีการอพยพออกจากจอมปลวกจำลองทำให้ไม่สามารถทดสอบการกระตุ้นการเกิดดอกได้ ซึ่งในการทดลองนี้จะต้องทำซ้ำอีกครั้ง

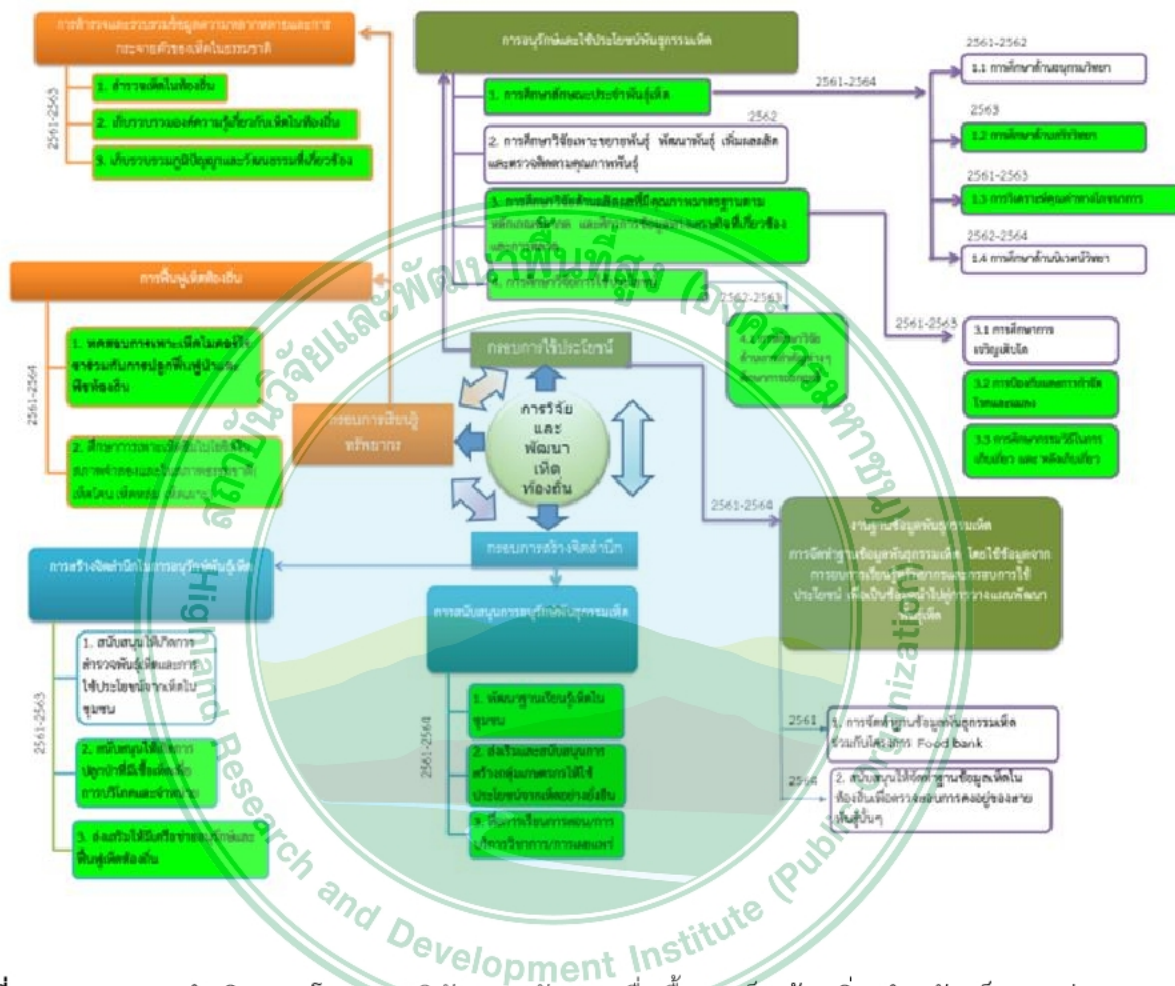
และในการติดตามความเปลี่ยนแปลง รวบรวมข้อมูลความหลากหลายและการกระจายตัวของเห็ดในแปลงทดสอบ จากการสำรวจเห็ดในพื้นที่แปลงทดสอบการศึกษาปัจจัยแวดล้อมบางประการที่มีอิทธิพลต่อการเกิดเห็ดเผาะในสภาพป่าธรรมชาติ โดยเปรียบเทียบระหว่างสภาพป่าธรรมชาติที่ถูกไฟไหม้ทุกปี กับป่าธรรมชาติที่ไม่ถูกไฟไหม้อย่างน้อย 2 ปี และเก็บข้อมูลปริมาณเห็ดเผาะและเห็ดท้องถิ่นอื่นๆ ที่ชุมชนมี

การนำไปใช้ประกอบอาหาร โดยเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2561 กับ ปี พ.ศ. 2562 โดยในช่วงเดือน มิถุนายนของปี 2561 พบเห็ดที่ชุมชนสามารถรับประทานได้ในแปลงศึกษาทั้ง 12 แปลง รวมทั้งสิ้นจำนวน 5 สกุล 8 ชนิด ได้แก่ *Amanita* (2) *Astraeus* (1) *Cantharellus* (1) *Lactarius* (1) และ *Russula* (3) โดยพบ ในป่าธรรมชาติที่ถูกไฟไหม้ทุกปี จำนวน 5 สกุล 7 ชนิด ได้แก่ *Astraeus* sp. (เห็ดเผาะ) *Russula* spp. (เห็ดแดง และ เห็ดหน้าม้อย/ม่วง) *Amanita* spp. (เห็ดไข่เหือง และเห็ดไข่ขาว) *Cantharellus* sp. (เห็ดขมิ้น) *Lactarius* sp. (เห็ดฟาน) และป่าธรรมชาติที่ไม่ถูกไฟไหม้อย่างน้อย 2 ปี จำนวน 2 สกุล 4 ชนิด ได้แก่ *Russula* (เห็ดหน้าม้อย/ม่วง เห็ดแดง และเห็ดห่อม) และ *Amanita* (เห็ดไข่ขาว) ในขณะที่ช่วงเดือนมิถุนายนของปี 2562 พบเห็ดที่ชุมชนสามารถรับประทานได้ในแปลงศึกษาเพียง 2 แปลง จากทั้งหมด 12 แปลง รวมทั้งสิ้นจำนวน 1 สกุล 1 ชนิด ได้แก่ *Astraeus* (1) โดยในป่าธรรมชาติที่ถูกไฟไหม้ทุกปีพบเห็ดเผาะ (*Astraeus* sp.) จำนวน 2 แปลง (FF1 และ FF2) และป่าธรรมชาติที่ไม่ถูกไฟไหม้อย่างน้อย 2 ปี ไม่พบเห็ดเผาะในช่วงเวลาดังกล่าว แต่พบเห็ดถลม (*Lentinus* sp.) ในช่วงเดือนตุลาคม 2561 และเดือนมกราคม 2562 จำนวน 1 แปลง (FNF3) ส่วนแปลงทดสอบการเพาะขยายพันธุ์เห็ดเผาะในช่วงเดือนตุลาคม 2561 พบมีเห็ด *Russula* (เห็ดแดง) และเห็ด *Laccaria* เกิดกระจายอยู่ทั่วไปในแปลง แต่ไม่พบเห็ดเผาะและเห็ดโคน ช่วงเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ 2562 พบเห็ดในกลุ่ม *Microporus* เช่น *Microporus xanthopus* เกิดกระจายอยู่ทั่วไปในแปลง แต่ไม่พบเห็ดกลุ่มอื่น ช่วงเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม 2562 เริ่มพบเห็ดห่อม (*Russula* sp.) ในแปลงทดสอบ และพบเห็ดหอม (*Lentinula* sp.) เกิดบนขอนไม้ แต่ยังไม่พบเห็ดเผาะ

2.2 กรอบแนวคิด

การดำเนินการโครงการวิจัยโครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อฟื้นฟูเห็ดท้องถิ่นสำหรับเป็นแหล่งอาหารและรายได้ของชุมชนบนพื้นที่สูง มีเป้าหมายคือ ให้ชุมชนมีการอนุรักษ์ ปันฟู และใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่นเพื่อเสริมแหล่งอาหารและรายได้สำหรับครัวเรือน โดยมีกรอบในการดำเนินงาน 3 ด้าน ได้แก่ (1) การเรียนรู้ทรัพยากร (2) การสร้างจิตสำนึก (3) การใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่น ซึ่งปรับจากแนวทางของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง แนวทางพระราชดำรินาการอาหารชุมชน (food bank) แนวทางการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) แนวทางวิถีการอยู่กับธรรมชาติอย่างยั่งยืน (permaculture) และแนวทางการวิจัยเชิงปฏิบัติการโดยเน้นการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน (participatory action research; PAR) สามารถนำเสนอกรอบแนวคิดการวิจัยโดยอาศัยแนวทางการวิจัยและพัฒนาเห็ดท้องถิ่น ระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2561-2564) ดังแสดงในภาพที่ 2-1 โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 เป็นการศึกษาและพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงเห็ดท้องถิ่นกลุ่มซิมไปโอซิสที่มีศักยภาพ และทดสอบวิธีการเพาะเห็ดท้องถิ่นกลุ่มที่มีฤทธิ์ทางยาต่อเนื่อง ตลอดจนศึกษาวิธีการลดต้นทุนด้านพลังงานและการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตก้อนวัสดุเพาะเห็ดของกลุ่มเกษตรกร รวมทั้งทดสอบรูปแบบการจัดองค์ความรู้สำหรับการ

พัฒนาแหล่งเรียนรู้ด้านการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่น โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน เพื่อให้เกิดการพึ่งพาตนเองได้ตามแนวทางหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและแนวพระราชดำริโครงการธนาคารอาหารชุมชน (food bank) ต่อไป



ภาพที่ 1 กรอบการดำเนินงานโครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อฟื้นฟูเห็ดท้องถิ่นสำหรับเป็นแหล่งอาหารและรายได้ของชุมชนบนพื้นที่สูง ภายใต้กรอบการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาเห็ดท้องถิ่นบนพื้นที่สูงระยะ 5 ปี