

ตรา

รายงานการวิจัย

(ระยะที่ 3)

การวิจัยและพัฒนาเครือข่ายการจัดการความรู้ท้องถิ่นด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กรณีศึกษา ต. ปากทะเล อ. บ้านแหลม จ. เพชรบุรี

A research and development of natural resources and environmental management network. Case study : Paktaley sub-district, Banleuam district, Phetchaburi Province.

ทวีพร เนียมมาลัย      บุญสนอง ช่วยแก้ว

มนู อุดมเวช              บัญญัติ ศิริธนาวงศ์

อำนาจ แก้วกำवाल      วิรัตน์ วิบูลรังสรรค์

รหัสโครงการ 500111055004

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 2552





## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความสำคัญของปัญหา

จากการพัฒนาประเทศที่ดำเนินตามแนวทุนนิยมของโลกตะวันตกในช่วง 45 ปีที่ผ่านมา ทำให้เกิดการบุกรุกทำลายพื้นที่ป่าและฐานทรัพยากรธรรมชาติที่เคยอุดมสมบูรณ์เกือบทุกพื้นที่ของประเทศไทย ก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศและการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพจนอาจยากที่จะเยียวยาให้ฟื้นกลับคืนมาได้ รัฐบาลไทยได้ตระหนักในปัญหานี้ จึงกำหนดยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็น 1 ใน 9 ยุทธศาสตร์ของแผนการบริหารราชการแผ่นดิน พ.ศ. 2548-2551

จังหวัดเพชรบุรีเป็นจังหวัดที่มีแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญ ได้แก่ พื้นที่ป่าชายเลนซึ่งได้ถูกบุกรุกทำลายตามระยะเวลาที่ผ่านมา ในปี 2518 มีพื้นที่ป่าชายเลนเหลือ 55,000 ไร่ ปี 2522 เหลือ 48,700 ไร่ ปี 2529 เหลือ 3,606 ไร่ ปี 2532 เหลือ 3,056 ไร่ (สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2534:12) ถึงปี 2539 มีพื้นที่ป่าชายเลนเหลือเพียง 2,125 ไร่เท่านั้น ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในท้องที่อำเภอบ้านแหลม พื้นที่ที่เหลืออยู่นี้นับว่าน้อยมากจนเกิดภาวะความไม่สมดุลของธรรมชาติ (เฉลิมชัย โชติกมาส, 2539)

ระหว่างปี 2535 -2539 รัฐบาลได้ดำเนินโครงการพัฒนาพื้นที่ป่าชายเลนเขตอนุรักษ์ แต่ไม่ประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย จนกระทั่งรัฐบาลต้องใช้มาตรการขึ้นเด็ดขาดโดยการยกเลิกการให้สัมปทานทำไม้ในเขตป่าชายเลนทั้งหมด เพื่อให้ป่าชายเลนได้มีโอกาสฟื้นฟูและกลับสภาพดีอีกครั้ง (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2540) แต่ผลการดำเนินงานก็ยังไม่เป็นไปตามเป้าหมาย แม้จะมีความพยายามใช้เทคโนโลยีและใช้งบประมาณไปมากมายแล้วก็ตาม เหตุผลสำคัญประการหนึ่งคือ การขาดการประสานงานระหว่างรัฐ เอกชน และชุมชน เนื่องจากทรัพยากรป่าชายเลนเป็นทรัพยากรของมวลชน การดำเนินงานของหน่วยงานภาครัฐแต่อย่างเดียวยังไม่อาจจะฟื้นคืนสภาพของป่าชายเลนได้หากปราศจากความร่วมมือของประชาชนที่อาศัยในพื้นที่ป่าชายเลน ทั้งนี้เพราะประชาชนในพื้นที่จะเป็นทั้งผู้ใช้ อนุรักษ์ ฟื้นฟู และผู้ทำลายป่าชายเลนไปพร้อมๆ กัน (สนิท อักษรแก้ว และคณะ, 2542) ดังนั้นการพัฒนาพื้นที่ป่าชายเลนจึงต้องอาศัยการมีส่วนร่วมของประชาชนในท้องถิ่น รวมทั้งควรนำความรู้ภูมิปัญญา แนวคิดและแนวปฏิบัติของท้องถิ่นที่มีอยู่มาใช้ในการจัดการแก้ปัญหาของท้องถิ่น ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดงบประมาณ และบังเกิดผลได้อย่างรวดเร็ว

สภาพปัญหาของการจัดการทรัพยากรสัตว์น้ำเป็นปัญหาที่แก้ไขยากหากไม่ได้รับความร่วมมือจากประชาชนในท้องถิ่น เนื่องจากทรัพยากรสัตว์น้ำโดยเฉพาะหอยมีปริมาณจำกัด และ

ความต้องการมีมากขึ้น อีกทั้งมีการพัฒนาเครื่องมือที่ทำให้การนำทรัพยากรออกมาใช้ทำได้ง่ายขึ้น ส่งผลต่อปริมาณทรัพยากรในธรรมชาติ ทำให้ลดปริมาณลง จนอาจส่งผลกระทบต่อการประกอบอาชีพของคนในชุมชน

พืชผักพื้นบ้านเป็นปัจจัยสำคัญที่จำเป็นต่อการดำรงชีพของคนในชุมชนตั้งแต่อดีต ด้วยการคมนาคมที่ไม่สะดวก การซื้อหาจากตลาดเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก ชุมชนจึงมีภูมิปัญญาในการปลูกพืชผักพื้นบ้าน และมีวิธีการนำไปประกอบอาหารตำรับต่างๆ ทั้งที่มีการถ่ายทอดสั่งสมมาตั้งแต่บรรพบุรุษ หรือมีการคิดค้นขึ้นใหม่ อย่างไรก็ตามในสภาพปัจจุบันการปลูกพืชผักพื้นบ้านในตำบลปากทะเลทำได้ยากขึ้น เนื่องจากปัญหาดินเค็ม หากไม่ได้รับการแก้ไข ความสนใจในการปลูกพืชผักพื้นบ้านของคนในชุมชนอาจลดน้อยลง อาจส่งผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจและสังคมของชุมชน รวมทั้งการสั่งสมเรียนรู้การประกอบอาหารจากพืชผักพื้นบ้านอาจลดน้อยลงหรือหายไปที่สุด

ตำบลปากทะเล ซึ่งอยู่ในเขตอำเภอบ้านแหลม มีพื้นที่ป่าชายเลนเป็นระยะทางยาว ได้รับผลกระทบจากการบุกรุกทำลายเช่นเดียวกับป่าชายเลนในพื้นที่อื่นๆ นอกจากนี้ยังมีปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งอย่างรุนแรงมาเป็นระยะเวลานานซึ่งยังไม่ได้ดำเนินการแก้ไข อาจส่งผลกระทบต่อชุมชนอย่างรุนแรงในระยะต่อไป

ชุมชนปากทะเลในอดีต มีพื้นที่ป่าชายเลนที่สมบูรณ์ เป็นแหล่งที่อยู่และขยายพันธุ์ของสัตว์น้ำนานาชนิด โดยเฉพาะหอยมีความสมบูรณ์มาก คนปากทะเลในอดีต จะเก็บมาใช้ประโยชน์เฉพาะหอยแครง หอยเสียบ และหอยแมลงภู่เท่านั้น เนื่องจากหาดเลนของตำบลปากทะเล เกิดจากตะกอนของแม่น้ำสายสำคัญของภาคตะวันตก คือแม่น้ำเพชรบุรีและแม่น้ำแม่กลองที่ไหลลงสู่ทะเล นำเอาตะกอนแม่น้ำไหลลงมาด้วย และพัดเข้าสู่ฝั่งตำบลปากทะเลและพื้นที่ใกล้เคียง หาดเลนของตำบลปากทะเลจึงอุดมสมบูรณ์ ชุมชนปากทะเลยังมีพื้นที่ ที่อยู่ลึกเข้ามาจากชายฝั่งวิถีชีวิตของชุมชนบริเวณนี้ จึงประกอบอาชีพทำนา ปลูกมะพร้าว ปลูกสวน และเลี้ยงสัตว์

เมื่อมองในภาพรวม ยุคเริ่มแรกปากทะเลเป็นชุมชนที่พึ่งตัวเองได้ในทุกๆด้าน การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นประมาณช่วงปี 2511-2515 มีการเปลี่ยนแปลงหลายด้านเกิดขึ้นในชุมชน มีการสร้างเขื่อนเพชรบุรี การสร้างถนนคันกั้นน้ำเค็มเบอร์ 1 ผ่านตำบลปากทะเล ทำให้คนนอกชุมชนเข้ามาใช้ทรัพยากรในชุมชนอย่างเข้มข้น มีผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจ สังคม ในชุมชน วิถีชีวิตของคนในชุมชนเริ่มเปลี่ยนไป มีการอพยพไปทำมาหากินที่อื่น คนเก็บหอยชายฝั่งต้องเปลี่ยนอาชีพ มีอาชีพใหม่เกิดขึ้น คือการทำนากุ้ง การทำนาเกลือ

ช่วงก่อนการสร้างเขื่อนเพชรบุรี เมื่อถึงฤดูฝนน้ำท่าต่างก็ไหลหลากมาจากทางเหนือ ตามคูคลอง นอกจากความสมบูรณ์ของน้ำทำให้ใช้ในการอุปโภคบริโภคแล้ว ยังมีสัตว์น้ำจืด กุ้ง หอย ปู ปลา ชนิดต่างๆมากับน้ำ เป็นอาหารของผู้คนในท้องถิ่นอย่างสมบูรณ์ กุ้งฝอยน้ำจืดใช้ตะแกรงช้อน

ได้ทีละมาก ๆ จนทำกะปิจากกุ้งฝอยน้ำจืดได้ เมื่อการสร้างเขื่อนเพชรบุรีเสร็จสิ้น น้ำเหนือที่เคยหลากก็มีน้อยลงหรือเกือบไม่มีเลย อีกประการหนึ่งการสร้างถนนคันกั้นน้ำเค็มเบอร์ 1 สายชะอำ – หาดเจ้าสำราญ - บ้านแหลม ผ่านตำบลปากทะเลเพื่อป้องกันน้ำเค็มจากทะเลไหลเข้าพื้นที่ ซึ่งในอดีตการระบายน้ำจากพื้นที่ลุ่มสู่ทะเลทำได้รวดเร็ว เมื่อถึงคราน้ำเหนือหลาก น้ำก็จะพัดพาสิ่งต่างๆ จากพื้นที่ลุ่มสู่ท้องทะเลในเวลาอันรวดเร็ว เสมือนเป็นการชำระล้างแผ่นดินผ่านคูคลองต่างๆ ให้สะอาด ดังนั้นน้ำท่าตามคูคลองในชุมชนจึงใช้อุปโภคบริโภคได้ รวมทั้งใช้ในการเกษตรกรรมด้วย เพราะมีการถ่ายเทที่ดี คูคลองก็ไม่ตื้นเขิน เมื่อสร้างถนนสายดังกล่าวเสร็จสิ้น คูคลองต่างๆ ก็ตื้นเขิน น้ำเค็ม น้ำกร่อย เข้ามาแทนที่ น้ำในลำน้ำคูคลองไม่สามารถใช้บริโภคได้อีกต่อไป ดินก็เค็มขึ้น เป็นอุปสรรคต่อการปลูกพืชผักเพื่อเป็นอาหาร ทำให้วิถีชีวิตต้องพึ่งพาสถานที่มากขึ้น

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้และกระบวนการวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมของครู อาจารย์ นักเรียน นักศึกษา และบุคคลในชุมชนปากทะเล
2. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชุมชนปากทะเล
3. เพื่อพัฒนาเครือข่ายการจัดการความรู้ของชุมชนปากทะเล

### ขอบเขตของโครงการวิจัย

พื้นที่ศึกษา ได้แก่ ชุมชนปากทะเล ต. ปากทะเล อ. บ้านแหลม จ. เพชรบุรี ซึ่งประกอบด้วย 3 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 1 บ้านดอนมะขามยางเนื้อ หมู่ที่ 2 บ้านปากทะเลนอก และหมู่ที่ 3 บ้านปากทะเล หมู่ที่ 4 บ้านบางอินทร์พัฒนา

ประชากรที่ร่วมกระบวนการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน นักศึกษาระดับอุดมศึกษา บุคคลในหน่วยงานของท้องถิ่น ประชาชนในท้องถิ่น

กระบวนการวิจัยใช้วิธีวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สภาพปัญหาด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชุมชนปากทะเล จะศึกษาทรัพยากรป่าชายเลน ทรัพยากรหอย และทรัพยากรดิน

## นิยามศัพท์

**การพัฒนาเครือข่าย** หมายถึง การสร้างช่องทางให้คนหรือกลุ่มคนในชุมชนปากทะเลและคนที่สนใจชุมชนปากทะเล ศึกษาเรียนรู้ร่วมกันและร่วมกันสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ขึ้น

**การจัดการความรู้** หมายถึง การรวบรวมความรู้ที่กระจัดกระจายอยู่ในที่ต่างๆ รวมทั้งความรู้ที่มีอยู่ในตัวคนแต่ละคนมารวบรวมไว้ที่เดียวกัน การสร้างช่องทางและเงื่อนไขให้คนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน เพื่อนำความรู้ไปใช้พัฒนางานให้สัมฤทธิ์ผล

**ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม** หมายถึง ทรัพยากรป่าชายเลน ทรัพยากรหอย และทรัพยากรดิน

**ตำบลปากทะเล** หมายถึง ตำบลที่เป็นที่ราบชายฝั่งทะเล มีสภาพเป็นหาดเลนอยู่ในอำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี

## ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียน นักศึกษา ครู อาจารย์ ประชาชนและเยาวชนที่ร่วมกระบวนการวิจัยได้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. ได้องค์ความรู้ด้านปัญหาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในชุมชน
3. เกิดเครือข่ายจัดการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชุมชน
4. สถานศึกษาชั้นพื้นฐานและอุดมศึกษาได้บทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นไปใช้ในการเรียนการสอน
5. ได้ศูนย์เรียนรู้ชุมชนที่โรงเรียนบ้านคอนมะขาม

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับตำบลปากทะเล

องค์การบริหารส่วนตำบลปากทะเล มี 4 หมู่บ้าน หมู่ที่ 1 ประชาชนประกอบอาชีพ ทำนาข้าว เลี้ยงปลา ทำนาเกลือ เลี้ยงปลา เลี้ยงวัว ค้าขาย หมู่ที่ 2,3,4 ประชาชนมีอาชีพทำประมงชายฝั่ง อาชีพรับจ้าง และค้าขาย

#### การใช้พื้นที่ของตำบลปากทะเล

ตำบลปากทะเลมีเนื้อที่ 5,545 ไร่ (8.87 ตารางกิโลเมตร) หมู่ที่ 1 มีการใช้พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นนาข้าว และพื้นที่ทำการเกษตรอื่นๆ หมู่ที่ 2 หมู่ที่ 3 และหมู่ที่ 4 พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นนาเกลือ และป่าชายเลน โดยเป็นพื้นที่นาเกลือรวมกัน 2,550 ไร่ พื้นที่ป่าชายเลน 1,173 ไร่

#### ตารางที่ 2.1 การใช้พื้นที่ในตำบลปากทะเล

หมู่	นาข้าว	ไม้ผลไม้ยืนต้น	พื้นที่ปลูกหญ้า	บ่อปลา	การเกษตร (ทำนา)	ที่อยู่อาศัย	นาเกลือ	ป่าชายเลน
1	1,223 ไร่	12 ไร่	8 ไร่	19 ไร่	1,262 ไร่	60 ไร่	-	-
2	15 ไร่	-	-	-	-	96 ไร่	900 ไร่	289 ไร่
3	-	-	-	-	-	109 ไร่	950 ไร่	700 ไร่
4	-	-	-	-	-	35 ไร่	700 ไร่	184 ไร่
รวม	1,238 ไร่	12 ไร่	8 ไร่	19 ไร่	1,262 ไร่	300 ไร่	2,550 ไร่	1,173 ไร่

(ที่มา : องค์การบริหารส่วนตำบลปากทะเล, 2550 : 6)

#### การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research : PAR)

การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม เป็นการวิจัยที่มีพื้นฐานของการผสมผสานความรู้ปรัชญา แนวคิด และวิธีการวิจัยหลายสาขา เช่น การวิจัยแบบมีส่วนร่วม (Participatory research) การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) และการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) เน้นการพัฒนาการเรียนรู้โดยมีคนเป็นศูนย์กลาง (People centered) และการมีจุดยืนที่จะสร้างพลังอำนาจ (Empowerment) ให้แก่ประชาชน โดยมุ่งพัฒนาจิตสำนึกและความมุ่งมั่นของประชาชนให้แน่วแน่แก้ไขปัญหาตามสภาพความเป็นจริงในสังคม (Social realities) ในลักษณะของการลงมือทำร่วมกัน (Collective action) (นงนภัศ คุ้มรัญญู เทียงกมล, 2551 : 13)



## การวิจัยแบบมีส่วนร่วม

การวิจัยแบบมีส่วนร่วม (Participatory research) เป็นการวิจัยที่มีลักษณะเป็นการศึกษาชุมชนหรือองค์กร โดยใช้สมาชิกของชุมชนหรือองค์กรที่ศึกษาเข้ามามีส่วนร่วมในการศึกษาและรวบรวมข้อมูล รวมทั้งเป็นผู้ร่วมงานวิจัยด้วย เพื่อประโยชน์ในการให้สมาชิกของชุมชนหรือองค์กรให้เข้ามาแก้ไขปัญหาต่างๆด้วยตนเอง เป็นการพัฒนาให้รู้จักหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกด้วย

ในการวิจัยแบบมีส่วนร่วมมีเป้าหมายสำคัญคือ การส่งเสริมให้ผู้ด้อยโอกาสในสังคมได้เรียนรู้ ได้พัฒนาตนเองในการที่จะนำไปสู่การพัฒนาชุมชนและสังคมในทุกด้าน เพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น โดยเน้นให้มีกระบวนการให้การศึกษาไปพร้อมๆกับการวิจัย ซึ่งทำให้การวิจัยแบบมีส่วนร่วมมีลักษณะเฉพาะ คือข้อมูลที่ได้จากการวิจัย เป็นสิ่งที่ชุมชนและชาวบ้านเป็นผู้กำหนดปัญหาของชุมชน เป็นผู้กำหนดแนวทางแก้ไขปัญหา กระบวนการวิจัยดำเนินไปในลักษณะของการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความคิดเห็นระหว่างชาวบ้านกับผู้วิจัย ชาวบ้านจะค่อยๆพัฒนาศักยภาพในการแก้ปัญหาชุมชน เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ข้อมูลที่ได้รับจากการวิจัยจะมีความชัดเจน สะท้อนความคิด ความต้องการ และแผนแบบการดำเนินชีวิตของชุมชน ดังนั้นการวิจัยแบบมีส่วนร่วมจึงมีวัตถุประสงค์ 2 ประการดังนี้

1. เพื่อปลูกจิตสำนึกให้ผู้ด้อยโอกาสในชุมชน ชาวบ้านและประชาชนได้ตระหนักถึงปัญหาของตนเอง และเกิดความตระหนักในบทบาทความรับผิดชอบของตน มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาของตนเองและชุมชน
2. เพื่อดำเนินการวิจัยโดยเน้นการวิเคราะห์ การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับการตัดสินใจกำหนดปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545)

## การจัดการความรู้

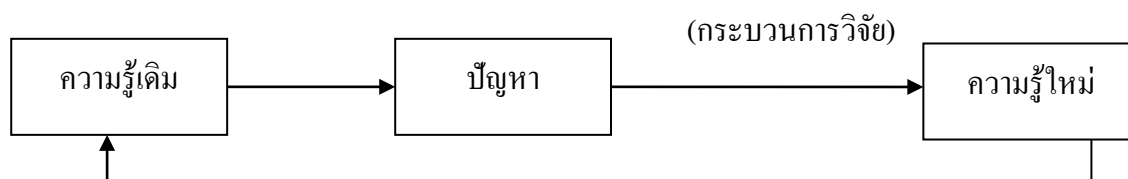
ในสังคมแห่งความรู้ (knowledge society) “ความรู้” ถือเป็นทรัพยากรหลักที่มีค่าอย่างยิ่งแตกต่างจากปัจจัยอื่น ๆ เนื่องจากความรู้เป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงและสร้างขึ้นใหม่ได้ตลอดเวลา ซึ่งสภาวะดังกล่าวก่อให้เกิดความได้เปรียบทางการแข่งขัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสังคมเศรษฐกิจฐานความรู้ (knowledge-based economy) ความรู้จึงได้กลายเป็นตัวขับเคลื่อนที่สำคัญ

ความรู้ (Knowledge) เป็นผลที่ได้จากการเรียนรู้ เกิดจากความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ เป็นความสามารถในการระลึกรู้ในสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ความรู้ที่แต่ละบุคคลมีคือความรู้รอบตัว และความรู้ทางวิชาการในแต่ละสาขาวิชาชีพ ความรู้ที่ทุกคนทุกองค์กรต้องการใช้ในการพัฒนาสิ่งต่างๆให้ดียิ่งขึ้น ความรู้ใหม่ การพัฒนาจึงจำเป็นต้องมีการส่งเสริมและเรียนรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ ใน

การเรียนการสอนหากเน้นการสอนทักษะหรือทฤษฎีมากกว่าการแสวงหาความรู้ใหม่ ย่อมทำให้ผู้เรียนมีความรู้อย่างจำกัด

### ความหมายของคำว่าความรู้

เกษม วัฒนชัย (2544) กล่าวถึงความรู้ว่าเป็นการรวบรวมความคิดของมนุษย์ จัดให้เป็นหมวดหมู่และประมวลสาระที่สอดคล้องกัน โดยนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ดังนั้นสิ่งที่เป็นสาระในระบบข้อมูลข่าวสารคือ ความรู้ ความรู้ใหม่ต้องสร้างขึ้นบนฐานของความรู้เดิมที่มีอยู่ ความรู้ใหม่จึงเกิดจากฐานการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ ความรู้ ปัญหาและการวิจัย จึงมีความสัมพันธ์กัน ดังรูปที่ 2.1 (สุภางค์ จันทวานิช, 2545 : อ้างถึงในน้ำทิพย์ วิภาวิน , 2547 : 1)



รูปที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ปัญหา และการวิจัย

การแสวงหาความรู้ใหม่ จึงควรศึกษาฐานความรู้เดิมก่อน เพื่อไม่ให้เกิดการศึกษาค้นคว้าใด ๆ ต้องเริ่มต้นใหม่ทุกครั้ง ทำให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย จากรูปแสดงถึงความรู้ใหม่ที่ได้จะต้องผนวกเข้ากับความรู้เดิม และเกิดปัญหาขึ้นใหม่ ทำให้มีการวิจัยเพื่อตอบปัญหาต่อไปอีก วิธีการหรือกระบวนการแสวงหาความรู้ที่เป็นที่ยอมรับในทางวิชาการ เช่น วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และวิธีการที่ยังถกเถียงกันอยู่ เช่น การคาดคะเน การหยั่งรู้ เป็นต้น กระบวนการหรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการใช้ความคิดและการกระทำเพื่อค้นหาประจักษ์พยาน หรือข้อมูลแล้วนำมาแปลความ ตีความ และสร้างคำอธิบาย จึงต้องมีการวางแผน การออกแบบสำรวจ การจัดสถานการณ์ การทดลอง เพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ ซึ่งมาจากการใช้ประจักษ์พยาน จากการสังเกต นำมาแปลความให้สอดคล้องกับสิ่งที่สังเกตได้ สรุปออกมาเป็นความรู้ที่นำมาใช้ประโยชน์ได้ ความรู้จากตำราเป็นความรู้ที่มีการศึกษาไว้แล้ว ตำราจึงมีไว้ใช้เป็นฐานความรู้เดิม ในการจุดประกายความคิดที่จะค้นหาความรู้ต่อไป (สุนีย์ คล้ายนิล, 2546 : 5) อาจกล่าวได้ว่าความรู้ใหม่เป็นความรู้นอกตำรา

ดังนั้นการคิดค้นสิ่งใหม่หรือความคิดใหม่ไม่ได้หมายถึงเพียงการประดิษฐ์สิ่งใหม่ ในรูปแบบของเครื่องยนต์กลไกเท่านั้น แต่ยังรวมถึงวิธีการทำสิ่งต่าง ๆ ที่ต่างไปจากเดิม เช่น การมีมุมมองใหม่ ๆ การจัดระเบียบสิ่งต่าง ๆ ในแบบใหม่ วิธีการใหม่ในการนำเสนอ รวมถึงการมีความคิดใหม่ ๆ ด้วย ซึ่งสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานหรือลดต้นทุนขององค์กรได้ (น้ำทิพย์ วิภาวิน, 2547)

## ประเภทของความรู้

ความรู้แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ความรู้ที่ฝังอยู่ในตัวคน (Tacit knowledge) เป็นความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ พรสวรรค์ หรือความสามารถของแต่ละบุคคลในการทำความเข้าใจสิ่งต่างๆ เป็นความรู้ที่ไม่สามารถถ่ายทอดออกมาเป็นคำพูดหรือบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรได้โดยง่าย เช่น ทักษะในการทำงาน ทักษะในงานฝีมือ หรือการคิดเชิงวิเคราะห์ บางครั้งเรียกว่า ความรู้แบบนามธรรม

2. ความรู้ที่ชัดเจน (Explicit knowledge) เป็นความรู้ที่สามารถรวบรวม ถ่ายทอดได้ โดยผ่านวิธีการบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร ได้แก่ คู่มือ ทฤษฎี เอกสาร สิ่งพิมพ์ฐานข้อมูล ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เว็บไซต์ ที่ทุกคนสามารถเข้าไปค้นหาและใช้ได้ บางครั้งเรียกว่า ความรู้แบบรูปธรรม (วิจารณ์ พานิช, 2551)

## องค์ประกอบสำคัญของการจัดการความรู้

องค์ประกอบสำคัญของการจัดการความรู้ประกอบด้วย 3 ส่วน ซึ่งต้องเชื่อมโยงและบูรณาการอย่างสมดุล ได้แก่

1. คน คนถือว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุด เพราะเป็นแหล่งความรู้และเป็นผู้นำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์

2. เทคโนโลยี เป็นเครื่องมือเพื่อให้คนสามารถค้นหา จัดเก็บ แลกเปลี่ยนรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ได้ง่ายและรวดเร็ว

3. กระบวนการบริหารจัดการความรู้ เป็นการบริหารจัดการ เพื่อนำความรู้จากแหล่งความรู้ไปให้ผู้รู้ เพื่อให้เกิดการปรับปรุงและเกิดนวัตกรรม (วิจารณ์ พานิช, 2551)

## กระบวนการของการจัดการความรู้

การจัดการความรู้เป็นแนวคิดองค์รวมที่บูรณาการศาสตร์ต่างๆ เข้าด้วยกัน ได้แก่ การบริหารจัดการ การปฏิบัติและหลักปรัชญา เทคโนโลยี กลยุทธ์ และลักษณะพฤติกรรมของมนุษย์ ทั้งนี้โดยมีแกนหลักที่สำคัญคือ “กระบวนการจัดการความรู้ (Knowledge Management Process)” ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการหลัก ๆ ที่สำคัญคือ

1. การจัดหาความรู้ (Knowledge Acquisition)
2. การจัดเก็บและค้นคืนความรู้ (Knowledge Storage and Retrieval)
3. การใช้ความรู้ (Knowledge Usage / Utilization)
4. การเคลื่อนย้าย / กระจาย / การแบ่งปันความรู้ (Knowledge Transfer / Distribution / Sharing )
5. การสร้างความรู้ใหม่ (New Knowledge Creation) เป็นวัฏจักรที่สืบเนื่องกัน

(Sveiby , 2003 ; Wiig , 2003; Kucz , 2001 ; Probst & Others , 2000 ; trapp , 1999 ; Marquardt , 1996 อ้างถึงในพรธิดา วิเชียรปัญญา 2547.)

การจัดการความรู้ (Knowledge management : KM) เป็นคำที่มีความหมายครอบคลุมเทคนิคกลไกต่างๆ มากมาย ได้แก่ การรวบรวมความรู้ที่กระจัดกระจายอยู่ในที่ต่างๆ มารวมไว้ที่เดียวกัน การสร้างบรรยากาศให้คนคิดค้น เรียนรู้ สร้างความรู้ใหม่ๆ ขึ้น การจัดระเบียบความรู้ในเอกสาร การรวบรวมรายชื่อผู้มีความรู้ในด้านต่างๆ และที่สำคัญที่สุด ก็คือการสร้างช่องทางและเงื่อนไขให้คนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน เพื่อนำความรู้ไปใช้พัฒนางานให้สัมฤทธิ์ผล (ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์.2549)

### การจัดการความรู้เพื่อชุมชน

การจัดการความรู้เพื่อชุมชน ต้องมีองค์ประกอบ 4 อย่าง

1. ชุมชน หมายถึง การอยู่ร่วมกัน ความเป็นชุมชนมีเป้าหมายที่การอยู่ร่วมกัน
2. เป็นสุข หมายถึง ความเป็นปรกติ สมดุลทั้งด้านชีวิต สังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม
3. การเรียนรู้ หมายถึง การเรียนรู้ร่วมกันของคนในชุมชนนั้นๆ ผ่านการปฏิบัติ
4. การสร้างเสริม หมายถึง การเข้าไปเอื้ออำนวย ส่งเสริม เสริมพลัง มิใช่เข้าไปสอน หรือถ่ายทอดความรู้ (ประเวศ วะสี. 2551)

### ทรัพยากรป่าชายเลนของจังหวัดเพชรบุรี

ป่าชายเลนจังหวัดเพชรบุรีส่วนใหญ่อยู่ทางชายฝั่งทะเลตอนบน ได้แก่ อำเภอบ้านแหลม ซึ่งพื้นที่บริเวณปากแม่น้ำเพชรบุรี มีลักษณะเป็นพื้นที่ราบชายฝั่งทะเล ซึ่งเป็นพื้นที่โคลนและป่าชายเลน ป่าชายเลนส่วนใหญ่อยู่ในเขตตำบลบางตะบูน ตำบลบางตะบูนตะวันออก ตำบลบ้านแหลม ตำบลบางขุนไทร ตำบลปากทะเล และตำบลบางแก้ว ในปัจจุบันสภาพของป่าชายเลนที่อุดมสมบูรณ์มีเหลือน้อยมาก เนื่องจากมีการนำพื้นที่ป่าชายเลนไปใช้ประโยชน์ในการประกอบอาชีพอื่น ซึ่งเป็นอาชีพที่สำคัญของประชาชนในบริเวณอำเภอบ้านแหลม ได้แก่ การทำนาเกลือ และนากุ้ง ส่วนใหญ่ประชาชนนิยมทำนาเกลือ เนื่องจากการลงทุนไม่สูง และปัญหาการดูแลน้อยกว่าการทำนากุ้ง

ป่าชายเลนบริเวณแหลมผักเบี้ย เป็นป่าชายเลนผืนใหญ่กว้างประมาณ 200 – 300 เมตร ป่าชายเลนตั้งแต่บริเวณแหลมผักเบี้ยขึ้นไปมีสภาพที่ไม่สมบูรณ์ เนื่องจากพื้นที่ถูกนำไปใช้ประโยชน์ทำนาเกลือและนากุ้งทำให้สภาพนิเวศเสื่อมโทรม ป่าชายเลนในจังหวัดเพชรบุรีคาดว่าเหลือประมาณ 2,725 ไร่ และพื้นที่ตะกอนมาทับถมเป็นพื้นที่งอกชายฝั่งทะเลติดกับป่าชายเลน

เดิมอีกประมาณ 2,000 ไร่ พื้นที่บางส่วนนี้มีศักยภาพที่จะปลูกปาล์วยเลนขึ้นมาใหม่ได้ พื้นที่ปาล์วยเลนในจังหวัดเพชรบุรีได้แก่

1. **ปาล์วยเลนแหลมผักเบี้ย** ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม มีพื้นที่ประมาณ 1,000 ไร่ ซึ่งเป็นปาล์วยเลนประมาณ 500 ไร่ ปาล์วยเลนที่ปลูกประมาณ 500 ไร่ และพื้นที่เลนงอกชายทะเลประมาณ 300 ไร่

2. **ปาล์วยเลนแห่งชาติปากทะเล** ตำบลปากทะเล อำเภอบ้านแหลม มีพื้นที่ประมาณ 1,000 ไร่ และพื้นที่เลนงอกใหม่ชายทะเลประมาณ 750 ไร่

3. **ปาล์วยเลนแห่งชาติบ้านแหลม** ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม พื้นที่ประมาณ 625 ไร่ และพื้นที่เลนงอกชายทะเลประมาณ 1,000 ไร่ (มหาวิทยาลัยมหิดล, 2546)

ชนิดของป่าไม้ในป่าบ้านแหลมเป็นจำพวกไม้โกงกางและแสม และป่าปากทะเล เป็นจำพวกไม้แสมขาว แสมดำและโกงกาง สภาพพื้นที่ปาล์วยเลนมีสภาพที่ไม่สมบูรณ์ เนื่องจากพื้นที่ถูกนำไปใช้ประโยชน์เป็นนาเกลือและนาเกลือ อีกทั้งเป็นการเลี้ยงกุ้งแบบพัฒนา (intensive culture) ซึ่งเป็นการเลี้ยงที่ใช้เทคโนโลยีสูง มีการใช้ยาและสารเคมี ผลที่ตามมาคือมีสารเคมีตกค้างในพื้นที่ปาล์วยเลนและเกิดภาวะน้ำเน่าเสีย คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำเสื่อมโทรม ทำให้สภาพนิเวศเสื่อมโทรมลง (มหาวิทยาลัยมหิดล, 2546)

#### การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปาล์วยเลนในจังหวัดเพชรบุรี

จังหวัดเพชรบุรีด้านทิศตะวันออกมีพื้นที่ติดทะเลยาว 82 กิโลเมตร โดยเฉพาะพื้นที่ทางเหนือเป็นหาดโคลน จึงเกิดปาล์วยเลนขึ้นในบริเวณอำเภอบ้านแหลม ซึ่งได้มีการประกาศให้เป็นปาล์วยเลนแห่งชาติ ปาล์วยเลนแห่งชาติในจังหวัดเพชรบุรีที่เป็นปาล์วยเลนมี 2 แห่ง ได้แก่ ป่าบ้านแหลม อยู่ในท้องที่ตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม และป่าปากทะเล อยู่ในท้องที่ตำบลปากทะเล อำเภอบ้านแหลม ในปี พ.ศ. 2504 ปาล์วยเลนสองแห่งนี้มีพื้นที่ปาล์วยเลนรวมกันถึง 74,300 ไร่ ในปี พ.ศ. 2522 ปาล์วยเลนสองแห่งนี้มีพื้นที่ลดลงเหลือ 48,700 ไร่ หลังจากปี พ.ศ. 2522 เกิดการตื่นตัวเรื่องการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ทำให้พื้นที่ปาล์วยเลนถูกทำลายเป็นอันมาก ในปี พ.ศ. 2529 เหลือพื้นที่ปาล์วยเลนเพียง 3,606 ไร่ ในปี พ.ศ. 2532 พื้นที่ปาล์วยเลนลดลงอีกเหลือเพียง 3,056 ไร่ ในปี พ.ศ. 2534 พื้นที่ปาล์วยเลนลดลงเหลือน้อยมากเพียง 2,010 ไร่ หลังจากนั้นกุ้งล้มสลายเริ่มมีการฟื้นฟูปาล์วยเลนขึ้นมาใหม่ ในปี พ.ศ. 2536 พื้นที่ปาล์วยเลนเพิ่มขึ้นเป็น 12,925 ไร่ และเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อยในปี พ.ศ. 2539 พื้นที่ปาล์วยเลนเพิ่มขึ้นเป็น 12,936 ไร่ พื้นที่ปาล์วยเลนเพิ่มขึ้นมากเป็น 35,919 ไร่ ในปี พ.ศ. 2543 และในปี พ.ศ. 2547 พื้นที่ปาล์วยเลนลดลงเหลือ 19,166 ไร่ (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2550)

ตารางที่ 2.2 พื้นที่ป่าชายเลนของจังหวัดเพชรบุรี

ปี พ. ศ.	พื้นที่ป่าชายเลน (ไร่)
2504	74,300
2518	55,000
2522	48,700
2529	3,606
2532	3,056
2534	2,100
2536	12,925
2539	12,936
2543	35,919
2547	19,166

(ดัดแปลงจาก กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2550 : 2)

### ระบบนิเวศป่าชายเลน

ระบบนิเวศป่าชายเลน หมายถึง สรรพสิ่งหรือกิจกรรมต่างๆ ของสิ่งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตอันเกี่ยวข้องกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในบริเวณป่าชายเลน และกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายนอกบริเวณป่าชายเลน อันมีผลเกี่ยวข้องกับป่าชายเลนด้วย ซึ่งเกี่ยวข้องกับกาหมุนเวียนธาตุอาหาร (nutrient cycling) และการถ่ายทอดพลังงาน (energy flow) ซึ่งเป็นเรื่องสลับซับซ้อน พอสรุปได้ว่า เมื่อเริ่มแรก เมื่อพันธุ์พืชต่างๆ ที่อยู่ในป่าชายเลน ได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์ ก็เกิดขบวนการสังเคราะห์แสง ทำให้เกิดอินทรีย์วัตถุ และเจริญเติบโตขึ้น เรียกว่า ผู้ผลิต (producers) ส่วนหนึ่งของพืชมนุษย์นำไปใช้ประโยชน์ อีกส่วนหนึ่งโดยเฉพาะใบไม้ กิ่งไม้ และเศษไม้ร่วงหล่นทับถมลงน้ำ ก็จะเกิดกาสลายตัว โดยมีพวกจุลชีวันเป็นตัวการทำให้เกิดการย่อยสลายขึ้น และใช้สิ่งที่ย่อยสลายแล้วนั้นเป็นอาหาร พวกจุลชีวันเหล่านี้จะกลายเป็นอาหารอันสมบูรณ์แก่สัตว์น้ำเล็กๆ เช่น กุ้งฝอย หอย ปู ปลาเล็กๆ ตลอดจนพวกหนอน แล้วสัตว์เล็กๆ เหล่านี้ก็กลายเป็นอาหารของสัตว์ใหญ่ เช่น กุ้ง ปู ปลา หอย ขนาดใหญ่ และในขั้นสุดท้าย กุ้ง ปู ปลา หอย ขนาดใหญ่ ก็จะเป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์ที่ใหญ่กว่า ซึ่งเป็นอันดับสุดท้ายของโซ่อาหาร (food chain) กล่าวได้ว่า ป่าชายเลนเป็นพื้นที่ที่อุดมสมบูรณ์ที่สุดด้วยอาหารอินทรีย์และอนินทรีย์สาร จึงเป็นแหล่งที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำวัยอ่อน เช่น กุ้งกุลาดำ กุ้งแชบ๊วย ปลากะพงขาว ปลากะระบอก และสัตว์น้ำเค็มที่มีคุณค่าอื่นๆ ความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลน จะมีอิทธิพลครอบคลุมไปถึงที่ราบดินเลนนอกฝั่งป่าชายเลน อันเป็นแหล่งที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของ

หอยนานาชนิด ความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์น้ำเค็มกับป่าชายเลนนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างมาก หากมีการทำลายป่าชายเลนแล้ว ความสัมพันธ์ดังกล่าวก็จะหมดไป และในที่สุดทรัพยากรสัตว์น้ำเค็มก็จะหมดไปด้วย (สนิท อักษรแก้ว, 2522 อ้างถึงใน วรเอก เนตินิยม, 2542, 18-19)

### พระราชดำริในการอนุรักษ์ป่าชายเลน

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีความห่วงใยต่อสภาพแวดล้อมของประเทศไทยมาก โดยเฉพาะป่าชายเลน ทรงมีพระราชดำรัสเมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม พ.ศ. 2534 ความว่า “ ป่าชายเลน มีประโยชน์ต่อระบบนิเวศของพื้นที่ชายฝั่งทะเลและอ่าวไทย แต่ปัจจุบันป่าชายเลนของประเทศไทยเรากำลังถูกบุกรุก และกำลังถูกทำลายลงไป โดยผู้แสวงหาผลประโยชน์ส่วนตน จึงควรหาทางป้องกัน อนุรักษ์ และขยายพันธุ์เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะต้นโกงกาง เป็นไม้ชายเลนที่แปลกและขยายพันธุ์ค่อนข้างยาก เพราะต้องอาศัยระบบน้ำจืดน้ำเค็มในการเติบโตด้วย (กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม, 2542)

### พื้นที่ชายฝั่งทะเลไทยที่มีปัญหาการกัดเซาะรุนแรง

ชายฝั่งทะเลไทยที่มีอัตราการกัดเซาะรุนแรง มีอัตราการกัดเซาะมากกว่า 5 เมตร ต่อปี ฝั่งอ่าวไทย มี 12 จังหวัด ระยะทาง 180.9 กิโลเมตร ได้แก่ จันทบุรี ระยอง ฉะเชิงเทรา สมุทรปราการ กรุงเทพฯ เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา ปัตตานี นราธิวาส คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 10.9 ของแนวชายฝั่งทะเลอ่าวไทย ฝั่งอันดามัน มี 5 จังหวัด ระยะทาง 23 กิโลเมตร ระนอง ภูเก็ต กระบี่ ตรัง และสตูล คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 2.4 ของแนวชายฝั่งทะเลอันดามัน (สุกรานต์ โรจนไพรวงศ์, 2548)

### ปัญหาป่าชายเลนถูกกัดเซาะกรณีบางขุนเทียน

ชายฝั่งทะเลบางขุนเทียน ป่าชายเลนผืนเดียวของกรุงเทพฯ ยังเป็นพื้นที่ที่มีสภาพสมบูรณ์ที่สุด แต่กลับเผชิญปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งอย่างรุนแรงที่สุดต่อเนื่องมายาวนาน ทางกรุงเทพมหานครในฐานะเจ้าของพื้นที่ ตลอดจนหน่วยงานต่างๆที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการดูแลพื้นที่ชายฝั่งหรือทะเล ต่างให้ความสนใจเข้ามาดำเนินโครงการต่างๆ เพื่อหาทางแก้ปัญหา ในปี 2546 ประชา มาลีนันท์ รมช. มหาคไทย เสนอวิธีแก้ปัญหาด้วยการสร้างเขื่อนยาว 5 กิโลเมตร มูลค่า 1,500 ล้านบาท แต่ประพัฒน์ ปัญญาชาติรักษ์ รมว. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมไม่เห็นชอบกับแนวคิดดังกล่าว ด้วยเหตุผลว่า จากการไปสำรวจพื้นที่ชายฝั่งบางขุนเทียนที่ถูกกัดเซาะ พบแนวหินและแนวคอนกรีตที่กรุงเทพมหานครสร้างไว้นั้นถูกกัดเซาะพังทลายอย่างชัดเจน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การสร้างเขื่อนเพื่อป้องกันไม่ใช่วิธีที่ถูกต้องในการแก้ปัญหา ทั้งยังเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมาก ถ้าจะสร้างเขื่อนให้ได้ผลต้องตอกเสาเข็มลึกกว่า 30 เมตร เพราะดินบริเวณดังกล่าวเป็น

ดินเหลว ถ้าใช้เสาเข็มสั้นจะพังเหมือนเดิม ประพัฒน์ ปัญญาชาติรักษ์ ได้เสนอทางเลือกที่ใช้งบประมาณน้อยกว่า คือ ใช้วิธีผสมผสานระหว่างการใช้ไม้ไผ่ปักเป็นแนวกันคลื่นและการปลูกป่าชายเลน โดยเชื่อว่า วิธีนี้นอกจากป้องกันได้แล้วยังทำให้แผ่นดินงอกเพิ่มขึ้น และวิธีนี้เสียค่าใช้จ่ายประมาณ 50 ล้านบาทเท่านั้น ต่อมาในเดือนพฤศจิกายน 2546 กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้เข้าดำเนินการในพื้นที่ตามแนวทางดังกล่าว หลังการดำเนินการไปได้ครึ่งปี พบว่าได้ผลดีมาก โดยไม้ไผ่ที่ปักริมฝั่งนั้นช่วยคักตะกอนดินไว้หน้าขึ้นจนปลูกต้นกล้าป่าชายเลนได้แล้ว 2,000 – 3,000 ต้น เชื่อว่าจะทำให้พื้นที่ชายฝั่งเพิ่มได้ปีละ 10 – 20 เมตร อย่างไรก็ตามกรุงเทพมหานครก็มีโครงการที่จะเข้ามาแก้ปัญหาเช่นกัน ด้วยวิธีการสร้างเขื่อนกันตลอดแนว โดยตั้งงบประมาณสูงถึง 5,000 ล้านบาท ซึ่งทางกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ทักท้วง เนื่องจากเห็นว่าวิธีนี้ไม่ได้ผล อาจเสียงบประมาณไปโดยไม่เกิดประโยชน์อย่างถาวร (สุกรานต์ โรจนไพรวงศ์, 2548)

### ปัญหาป่าชายเลนถูกทำลายกรณีบางปู

“หากเราปล่อยให้มันเป็นแบบนี้โดยไม่หาทางป้องกัน หรือเพิ่มพื้นที่ป่าชายเลน อีกไม่เกิน 5 ปี ป่าชายเลนบางปู สถานตากอากาศอันสวยงามที่มีประวัติศาสตร์มายาวนาน จะเหลือเพียงแค่น่านน้ำเท่านั้น” พ.ท.สุรพงษ์ รัตนโกเศรษฐ์ หัวหน้าแผนกส่งกำลัง สถานตากอากาศบางปู จังหวัดสมุทรปราการ กล่าวถึงสถานการณ์ป่าชายเลนบางปู ที่ปัจจุบันกำลังเป็นที่วิตกกังวลของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงนักท่องเที่ยวสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก เมื่อเร็วๆ นี้ การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) จึงร่วมกับกองทัพภาคที่ 1 จัดกิจกรรมปลูกป่าชายเลนบริเวณลานตากอากาศบางปูขึ้นในระยะแรก 5,000 ต้น เพื่อป้องกันการกัดเซาะของคลื่น พื้นที่ป่าชายเลนให้เป็นแนวกำแพงธรรมชาติ และเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ โดยมีเป้าหมายให้ระบบนิเวศบริเวณนี้กลับมาสมบูรณ์เหมือนเดิม

ปัญหาของป่าชายเลนบางปูเกิดจากคลื่นที่พัดเข้าหาฝั่งในแนวตั้งจาก ผิดกับป่าชายเลนอื่นๆ ที่คลื่นจะพัดขนานกับแนวชายฝั่ง ดังนั้นพืชในป่าชายเลนของบางปูจึงจำเป็นต้องมีคุณสมบัติในการยึดเกาะดินได้ดี และต้นแสมขาวก็เป็นพืชที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งเราจะเห็นต้นแสมขาวขึ้นอยู่ทั่วไปในป่าชายเลนแถบนี้

ชายทะเลบางปูถูกทำลายมากขึ้น เนื่องมาจากผลกระทบจากการขุดร่องน้ำลึกจากปากแม่น้ำเจ้าพระยาไปจังหวัดชลบุรีตั้งแต่ปี พ.ศ.2530 เพื่อเหตุผลทางด้านเศรษฐกิจ เพราะก่อนหน้านี้เรือขนส่งสินค้าจะต้องขับอ้อม โดยต้องมุ่งหน้าออกทะเลตั้งจากกับแนวชายฝั่งก่อนจะเลี้ยวไปจังหวัดชลบุรี เนื่องจากเรือจะกินน้ำลึกกว่า 10 เมตร ขณะที่ชายทะเลบางปูมีความลึกไม่ถึง 10 เมตร เมื่อค่าขนส่งสินค้าแพง ทำให้ราคาสินค้าที่ลำเลียงทางเรือแพงขึ้นด้วย รัฐบาลในสมัยนั้นจึงมีนโยบายขุดร่องน้ำลึกในแถบบางปูตัดเป็นแนวเฉียงจากบางปูไปชลบุรีโดยตรง เพื่อย่นระยะทางการเดินเรือ ซึ่งก็ทำให้อายุระยะทางได้หลายสิบกิโลเมตร ร่องน้ำลึกดังกล่าวมี



ขนาดกว้าง 200 เมตร ลึก 20 เมตร ตลอดระยะทางในแนวเฉียงทำให้ตัดแนวคลื่นซึ่งเดิมจะพัดเข้าหาฝั่งเปลี่ยนแปลงไป ความแรงของคลื่นเพิ่มมากขึ้น ขณะเดียวกันการดูดทรายในร่องน้ำลึกเพื่อคงสภาพของร่องน้ำไว้และทิ้งออกมากร่องน้ำ ส่งผลให้คลื่นซัดทรายเข้าหาฝั่งมากขึ้น ชายทะเลบางปูซึ่งเดิมเป็นดินโคลนค่อนข้างเหนียวจึงกลายเป็นดินโคลนปนทราย ต้นเสมขาวที่เคยยึดเกาะดินได้ก็เกิดปัญหาเพราะดินร่วนขึ้น ประกอบกับคลื่นที่พัดเข้าหาฝั่งมีกำลังแรงขึ้น ส่งผลให้ป่าชายเลนบริเวณบางปูถูกทำลายลงไปแล้วถึง 70% ในแต่ละปี ป่าชายเลนแถบนี้จะหายไปปีละประมาณ 10 ไร่ ปัจจุบันเหลือป่าชายเลนเพียง 1 ใน 10 ของที่เคยมี หรือมีอยู่ราว 50 ไร่ จากเดิม 300 ไร่

นายพรเทพ วัฒนพงษ์ชัย ผู้ว่าการการไฟฟ้านครหลวง กล่าวว่า นอกจากการปลูกป่าชายเลนเพื่อเพิ่มพื้นที่ป่าชายเลนที่หายไปแล้ว การไฟฟ้าและกองทัพภาคที่ 1 ยังมีโครงการที่จะปักเสาลดแรงคลื่น เป็นเสาคอนกรีตสามเหลี่ยมขนาดกว้าง 30 ซม. ระยะทาง 1,300 เมตร โดยเมื่อคลื่นพัดมากระทบแนวเหลี่ยมของเสา คลื่นจะกระจายออกสองฝั่ง ความแรงของคลื่นที่จะกระทบฝั่งก็จะน้อยลง คลื่นส่วนหนึ่งจะย้อนกลับเข้ามาด้านหลังเสาและเกิดตกตะกอนของดินด้านหลังเสา นอกจากลดแรงคลื่นแล้ว เสาเนี่ยยังจะเพิ่มพื้นดินป่าชายเลนที่ถูกคลื่นซัดหายไปกลับคืนมาด้วย โครงการปลูกป่าชายเลนและปักเสาลดแรงคลื่นสิ้นสุดในปี 2552 โดย กฟน.ส สนับสนุนงบประมาณทั้งหมดรวม 10 ล้านบาท กฟน.ยังมีโครงการที่จะสร้างจิตสำนึกให้เยาวชนหันมาใส่ใจและอนุรักษ์ป่าชายเลน ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ เพราะตระหนักว่าลำพังเพียงคนเดียวหรือหน่วยงานเดียว คงไม่สามารถช่วยทะเลบางปูให้คงอยู่ได้ และหากไม่เร่งทำตอนนี้ สถานตากอากาศบางปูคงเหลือเพียงตำนานจริงๆ (นภาพร พาณิชชาติ. 2551 :19)

#### ทรัพยากรดิน

ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความผูกพันกับวิถีในการดำรงชีวิตของมนุษย์มากที่สุดทั้งอดีต ปัจจุบันและอนาคต ทั้งนี้เพราะดินเป็นบ่อเกิดของปัจจัยสี่ คือ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย ยารักษาโรค ดินจึงมีความสำคัญต่อมนุษย์ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง

ประเภทของดินที่มีปัญหาต่อการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรแบ่งเป็น 7 ชนิด คือ

1) ดินอินทรีย์ มีอินทรีย์วัตถุในรูปอินทรีย์คาร์บอนอยู่ในเนื้อดินมากกว่าร้อยละ 20 เกิดเป็นชั้นหนามากกว่า 40 ซม. จะสังเกตเห็นเศษพืชที่ยังผุสลายไม่หมดปนอยู่ ชั้นใต้ดินอินทรีย์เป็นดินเลนซึ่งมีกำมะถันสูง เมื่อระบายน้ำออกจะทำให้ชั้นดินเลนมีกรดกำมะถัน ทำให้ดินเป็นกรดจัด 2) ดินเค็ม เป็นดินที่มีเกลือละลายน้ำได้สูง เป็นอันตรายต่อพืช พบในบริเวณชายฝั่งทะเล พื้นที่บกในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3) ดินเปรี้ยวจัด ดินมีความเป็นกรดจัดมาก มีสารประกอบพวกเหล็กหรืออะลูมิเนียมซัลเฟต และกรดกำมะถันสะสมอยู่มาก มีสารประกอบเหล็กซัลไฟด์สูงเมื่อแห้งดินจะมีสภาพเป็นกรดจัดมาก พบในที่ราบลุ่มภาคกลางที่เคยมีน้ำทะเลหรือน้ำกร่อยท่วมถึงและที่ราบลุ่มตามแนวชายฝั่งทะเลภาคใต้และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4) ดินค่อนข้างเป็นทราย เนื้อดิน

ส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย หรือเป็นดินทรายละเอียดปนดินร่วน หนามากกว่า 50 ซม. 5) ดินทรายจัด เนื้อดินเป็นทรายหรือดินทรายปนดิน ร่วนเป็นชั้นหนามากกว่า 50 ซม. 6) ดินตื้น เป็นดินที่พบชั้นลูกรัง ชั้นกรวด ชั้นเศษหิน หรือชั้นหินพื้นในระดับตื้นกว่า 50 ซม. จากผิวดิน 7) ดินบนพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน ดินบนพื้นที่ภูเขารวมทั้งลาดชันเชิงเขาและที่ราบหุบเขา มีความลาดชันมากกว่าร้อยละ 35 ดินผืนแปรตามชนิดหิน ง่ายต่อการชะล้างพังทลาย (สุกรานต์ โรจนไพรวงศ์, 2548)

ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน ดูได้จากค่าพีเอช (pH) ของดิน ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 เกณฑ์พิจารณาความเป็นกรด – ด่างของดินจากผลการวิเคราะห์ค่า pH ของดิน

ช่วง pH	ความเป็นกรด-ด่างของดิน
3-4	กรดจัดมาก
4-5	กรดจัด
5-6	กรดปานกลาง
6-7	กรดอ่อน
7	กลาง
7-8	ด่างอ่อน
8-9	ด่างปานกลาง
9-10	ด่างจัด
10-11	ด่างจัดมาก

ความเค็มหรือด่างของดินจะเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการใช้ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ดินเค็มจะส่งผลให้พืชไม่สามารถนำสารอาหารในดินบางชนิดมาใช้เพื่อการเจริญเติบโตได้ ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรบริเวณดินเค็มลดลงจากปกติถึง 50% เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ

1. ความเค็มเป็นอันตรายต่อกระบวนการงอกของเมล็ด
2. ความเค็มขัดขวางการหยั่งรากของพืชลงในดิน
3. ความเค็มจับเกาะปุ๋ยเคมีที่หว่านลงไป ทำให้พืชไม่สามารถนำปุ๋ยมาใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ
4. ความเค็มทำให้เนื้อดินแน่น ศักยภาพในการอุ้มน้ำของดินลดลง
5. ความเค็มลดสารอาหารที่จำเป็นต่อพืชให้น้อยลง (บัญชา ฤทธิชัยไพบูรณ์, 2525 อ้างถึงในวิชัย เทียนน้อย, 2542)

## การใส่ปุ๋ยในดิน

การใส่ปุ๋ยในดิน เป็นการบูรณะดินที่เสื่อมลงให้เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน หรือเป็นการที่จะคงไว้ หรือเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินให้มากขึ้น การบำรุงดินโดยใช้ปุ๋ยหมักและปุ๋ยพืชสดหรือเรียกรวมกันว่า ปุ๋ยธรรมชาติ ลงในดิน จะเป็นวิธีการบำรุงดินที่ดี ปุ๋ยหมักสามารถผลิตเองอย่างง่าย ๆ โดยนำวัสดุเหลือใช้จากไร่ นา เช่น ฟางข้าว หรือ ฟืนน้ำบางชนิด เช่น ผักตบชวา นำมาสับ หมักให้เปื่อยก่อนนำไปใช้ ส่วนปุ๋ยคอกนำไปบำรุงดินได้ทันที แต่ต้องตากให้แห้งก่อน (วิชัย เทียนน้อย, 2542)

**ปุ๋ยอินทรีย์** หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการนำเอาสารอินทรีย์ไปหมักในน้ำ ในระยะเวลาหนึ่ง จนสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ที่มีอยู่ถูกดึงออกมาจากเซลล์ สารเหล่านี้ประกอบไปด้วยธาตุอาหารพืช กรดอะมิโน กรดอินทรีย์ และฮอร์โมน พืชต่าง ๆ ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด มีองค์ประกอบที่แตกต่างกัน ปุ๋ยหมักจากเศษพืช จึงแตกต่างจากผลไม้ แตกต่างจากเศษสัตว์ได้ การสกัดส่วนประกอบต่าง ๆ ซึ่งเป็นของเหลวออกจากเซลล์ของพืชและสัตว์ อาจทำได้หลายประการ ในทางชีวภาพนี้มี 2 วิธีการใหญ่ ๆ ที่ใช้สกัดส่วนประกอบที่เป็นของเหลวภายในเซลล์ออกมาคือ

1. การใช้จุลินทรีย์เข้าย่อยสลาย มีจุลินทรีย์หลายชนิดในธรรมชาติที่สามารถย่อยสลายเซลล์พืชสัตว์แล้วปลดปล่อยสารต่างๆออกมา
2. การทำให้สารละลายภายนอกเซลล์เข้มข้นมาก (hypertonic concentration) กรณีเช่นนี้จะเป็นการดึงเอาของเหลวภายในเซลล์ออกสู่ภายนอกเซลล์ และพาเอาสารประกอบออกมาด้วย (plasmolysis) ต้องใช้ความเข้มข้นที่พอเหมาะเพราะถ้าเข้มข้นมากไป ส่วนประกอบของเซลล์อื่นทั้งภายนอกและภายในเซลล์จะไม่ถูกย่อยสลาย เนื่องจากจุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญเติบโต การย่อยสลายผนังเซลล์ เซลลูโลส โปรตีน และอื่น ๆ จึงเกิดขึ้นช้า สารอาหารที่จะเป็นประโยชน์ต่อพืชจึงเกิดขึ้นน้อย (ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลวังทรายพูน อำเภอวังทรายพูน จังหวัดพิจิตร )

### ประโยชน์ของปุ๋ยหมัก

ปัจจุบันนี้ ปุ๋ยหมักอาจผลิตออกมาหลายรูปแบบ อาจมีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไปตามกระแสนิยม เช่น สารสกัดอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ ปุ๋ยอินทรีย์ สารสกัดชีวภาพ ปุ๋ยปลาหมัก น้ำสกัดชีวภาพ น้ำจากผลไม้หมัก (fermented fruit juice) น้ำหวานจากพืชหมัก (fermented plant juice) เป็นต้น ในที่นี้จะขอเรียกชื่อรวม ๆ ว่า ปุ๋ยหมัก ส่วนประกอบภายในก็อาจแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับกรรมวิธีในการหมัก ระยะเวลาในการหมัก จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้อง และวัสดุที่ใช้หมัก แต่โดยภาพรวมแล้วในปุ๋ยหมักที่ผลิตขึ้นมาจะมีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้

1. ธาตุอาหารพืช (plant minerals) เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน เป็นต้น ชนิดและปริมาณของธาตุอาหารในปุ๋ยหมักจะแตกต่างกันออกไป

ตามชนิดของวัสดุที่ใช้หมัก ถ้าเป็นเศษพืช หรือผลไม้ จะมีธาตุอาหารน้อยมาก ประโยชน์ที่พืชได้รับจึงอาจไม่ใช่กรณีนี้ การเติมปุ๋ยเล็กน้อยลงไปจะช่วยให้มีการย่อยสลายเร็วขึ้น และมีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมากขึ้น

**2. กรดอะมิโน (amino acids)** ปริมาณและชนิดของกรดอะมิโนในปุ๋ยหมักแตกต่างกันออกไป กรดอะมิโนเหล่านี้เป็นประโยชน์ต่อพืช กล่าวคือ พืชสามารถดูดซับและนำไปใช้ได้โดยตรงเป็นส่วนใหญ่ บางส่วนเป็นประโยชน์ต่อจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดินทำให้ดินมีชีวิตมากขึ้น

**3. กรดอินทรีย์ (organic acids)** ปริมาณและชนิดของกรดอินทรีย์ในปุ๋ยหมักจะแตกต่างกันไป พบทั้งกรดอินทรีย์ที่มีโมเลกุลใหญ่ เช่น กรดเบนซีนอะซิติก (benzene acetic acid) กรดฮิวมิก กรดฟูลวิก และกรดอินทรีย์ที่มีโมเลกุลเล็ก ๆ เช่น กรดแอซิติก (acetic acid) และกรดฟอร์มิก (formic acid) เป็นต้น

นอกจากนี้แล้วในปุ๋ยหมักยังมีสารอินทรีย์ชนิดอื่น ๆ อยู่อีกหลายชนิด เช่น แอลกอฮอล์ และฟีนอล ซึ่งมีขนาดของโมเลกุลตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ มีฮอร์โมนพืชอีกหลายชนิด เช่น ออกซิน จิบเบอเรลลิน และไคนนินในปริมาณที่แตกต่างกัน สารเหล่านี้ล้วนมีประโยชน์ต่อพืชทั้งสิ้น หากกล่าวโดยรวมแล้วปุ๋ยหมักอินทรีย์มีประโยชน์หลายประการดังนี้

1. เป็นการนำของเหลือทิ้งทางการเกษตรให้กลับคืนความเป็นประโยชน์ในการเกษตร สารอินทรีย์เหลือทิ้ง เช่น เศษปลาเศษผัก เศษผลไม้ หากปล่อยทิ้งไว้จะเน่าเสีย และไม่เกิดประโยชน์ใด ๆ
2. เป็นการช่วยกำจัดศัตรูพืชบางชนิดได้ เช่น การกำจัดหอยเชอรี่ โดยการนำมาหมักเป็นปุ๋ยอินทรีย์
3. เป็นแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดิน ปุ๋ยหมักดังกล่าว เมื่อตกลงสู่ดิน สารอินทรีย์ที่ละลายอยู่ในน้ำปุ๋ยจะถูกจุลินทรีย์กลุ่มเฮทเทอโรโทรฟ ใช้ในการเจริญเติบโต เช่น *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Azotobacter* เป็นต้น ทำให้มีกิจกรรมต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน เช่น การย่อยสลายสารอินทรีย์ การปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ และการตรึงไนโตรเจน เป็นต้น
4. ให้ธาตุอาหารในรูปอนินทรีย์แก่จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน
5. ให้ธาตุอาหารอนินทรีย์แก่พืชทางใบ ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมักแม้มีปริมาณไม่มากนัก แต่สามารถถูกดูดซึมผ่านผิวใบพืชเข้าสู่ระบบท่อลำเลียง ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ได้รวดเร็ว ในปุ๋ยหมักนี้มีธาตุอาหารพืชครบทุกธาตุ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ซึ่งเป็นธาตุอาหารหลักของพืช และยังมีธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน และธาตุอาหารเสริมจำนวนหนึ่ง ได้แก่ เหล็ก ทองแดง สังกะสี แมงกานีส โบรอน โมลิบดินัม คลอรีน และนิกเกิล

จำนวนหนึ่ง ซึ่งสามารถดูดซึมเข้าสู่ท่อลำเลียงของพืช และเป็นประโยชน์ต่อพืชได้อย่างรวดเร็ว

6. ส่งเสริมการเจริญเติบโตและการขนถ่ายของรากพืช การส่งเสริมการเจริญเติบโตของเฮทเทอโรโทรพินดิน ส่งผลให้ดินโปร่ง มีการถ่ายเทอากาศดี เหมาะแก่การเจริญเติบโตของราก อีกทั้งส่วนของน้ำปุ๋ยที่ตกลงสู่ดิน บางส่วนมีสารอินทรีย์บางชนิดกระตุ้นการเจริญเติบโตของราก เช่น กรดอะมิโน กรดอินทรีย์ วิตามิน และจิบเบอเรลลิน เป็นต้น

7. สารอินทรีย์บางชนิดที่มีขนาดของโมเลกุลไม่ใหญ่นัก เช่น กรดอะมิโน กรดอินทรีย์ และแอลกอฮอล์บางชนิด พืชสามารถดูดกินเมื่อสัมผัสกับใบ และสามารถซึมผ่านเข้าสู่ใบได้ นอกจากนี้แล้วกลุ่มวิตามินและฮอร์โมนพืชบางชนิดที่ละลายอยู่ในน้ำปุ๋ย ในระดับที่มีเพียงเล็กน้อยก็สามารถเป็นประโยชน์ และส่งเสริมการเจริญเติบโตให้แก่พืชที่ปลูกได้จะเห็นได้ว่า ปุ๋ยหมักมีประโยชน์ต่อการปรับปรุงสภาพทางเคมี กายภาพ และชีวภาพของดิน ซึ่งจะส่งเสริมการเจริญเติบโตต่อพืช ทั้งโดยตรงและโดยอ้อม ขณะเดียวกันพืชก็สามารถใช้สารอินทรีย์และอนินทรีย์จากสารละลายปุ๋ยหมักได้โดยตรงด้วย

### วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปุ๋ยหมัก

การผลิตปุ๋ยหมักสามารถใช้วัตถุดิบต่าง ๆ ที่มีอยู่ในท้องถิ่นเพื่อการผลิตปุ๋ยหมักได้ตามความต้องการ อย่างไรก็ตามจากการตรวจสอบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการผลิตปุ๋ยหมักในประเทศไทย สามารถแยกวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตได้ดังนี้

1. เศษพืช เศษผักที่เหลือจากการคัดเลือก และตัดแต่งผัก ซึ่งประกอบไปด้วยใบและกาบใบ กิ่งก้านที่อวบน้ำ หลายชนิดสามารถนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตปุ๋ยหมักได้ เช่น ผักกาด ผักโขม กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก ผักบุ้ง ผักกวางตุ้ง เป็นต้น นอกจากผักแล้ว พืชไร่อื่น ๆ ที่มีการถอนแยก ถอดยอด หรือเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วแต่ยังสดอยู่ ก็สามารถนำมาทำปุ๋ยหมักได้ทั้งสิ้น เช่น ข้าวโพด และถั่วต่าง ๆ เป็นต้น

2. ผลไม้ ผลไม้ที่คั้ดทิ้งทั้งคิบและสุก และหมักบางส่วนแล้ว เช่น เงาะ ลำไย มะละกอ กล้วย เป็นต้น สามารถนำมาเป็นส่วนผสมของการหมัก แต่ควรระวังเปลือกผลไม้บางชนิด เช่น ส้ม ซึ่งย่อยสลายยาก อาจมีผลกระทบต่อกรหมักได้

### วิธีการผลิตปุ๋ยหมัก

หลักการของการผลิตปุ๋ยหมัก จะเป็นการผลิตแบบกึ่งให้อากาศเป็นส่วนใหญ่ (semi-aerobic condition) โดยจะมีการคน หรือกวน บางกรณีอาจให้อากาศด้วยเครื่องพ่นอากาศ ก็ถือว่าเป็นการผลิตแบบให้อากาศ (aerobic condition) ซึ่งเกิดการย่อยสลายได้เร็วกว่า และเกิดกลิ่นที่ไม่พึง

ประสงค์น้อยกว่า วิธีการผลิตแบบให้อากาศจึงเหมาะสมกว่า และได้ปุ๋ยน้ำหมักที่สามารถใช้ได้กับพืชอย่างปลอดภัยกว่า สิ่งจำเป็นสำหรับการผลิตปุ๋ยน้ำหมักที่ต้องพิจารณาและเตรียมให้พร้อมมีดังนี้

### 1. อุปกรณ์และวัสดุ

ถังพลาสติก ขนาดของถังขึ้นอยู่กับปริมาณการผลิต โดยทั่วไปสำหรับการปลูกต้นไม้ในบ้านควรมีขนาดตั้งแต่ 20-50 ลิตร การปลูกพืชสวนไร่นาขนาดตั้งแต่ 200 ลิตรขึ้นไป แต่ควรเป็นถังปากกว้างมีฝาปิด ซึ่งสามารถเจาะรูฝา แล้วทำท่อระบายอากาศ หรือก๊าซที่เกิดขึ้นได้

ไม้กวน หรือ ไม้สำหรับคน (plunger) เพื่อเป็นการระบายอากาศแก่กระบวนการหมัก หรือในกรณีของไม้กวนนี้ อาจดัดแปลงได้ตามความเหมาะสม ลักษณะนี้เป็นการให้อากาศแบบเป็นครั้งคราว

เครื่องให้อากาศ อาจเป็นเครื่องพ่นอากาศแก่ตู้ปลาก็ได้ สำหรับการผลิตปริมาณมาก ๆ หรือเพื่อความสะดวก โดยไม่ต้องใช้ไม้กวน และเป็นการให้อากาศได้อย่างต่อเนื่อง

ท่อระบายอากาศ ติดตั้งท่อระบายอากาศ โดยการใช้ท่อพลาสติก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-2 เซนติเมตร สูง 1.50-2.00 เมตร เพื่อระบายอากาศ และแก๊สที่เกิดขึ้นจากกระบวนการหมัก ซึ่งอาจมีกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ในระยะแรกของการหมักได้

เชื้อเร่งกระบวนการย่อยสลาย เป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่ผลิตขึ้นมา เพื่อเร่งการย่อยสลาย และปลดปล่อยสารอินทรีย์และอินทรีย์ ที่เป็นประโยชน์ต่อดินและพืช โดยทั่วไปแล้วสามารถใช้เชื้อเร่งปุ๋ยหมักชนิดต่าง ๆ ที่ผลิตและจำหน่ายทั่วไปตามท้องตลาด หรือเชื้อเร่งปุ๋ยหมักจากกรมพัฒนาที่ดิน และเชื้อเร่งจากกรมวิชาการเกษตรแทนก็ได้

ปุ๋ยไนโตรเจน เพื่อเร่งการย่อยสลายเศษพืชที่มีไนโตรเจนน้อยให้เกิดได้เร็วขึ้นได้

น้ำ ควรเป็นน้ำที่สะอาด ที่ไม่ควรมีเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของโรคพืชเป็นปริมาณมากจนก่อให้เกิดโรคกับพืชได้

กากน้ำตาล (molasses) ในกรณีที่ไม่มี อาจใช้กากสำหล้า หรือน้ำตาลทรายแดงแทนได้

2. วัตถุดิบ และวิธีการผลิตปุ๋ยหมัก มีความแตกต่างกันไป และไม่มีสูตรตายตัว สามารถดัดแปลงได้ ในที่นี้จะกล่าวถึงการผลิตปุ๋ยหมักโดยทั่วไป 3 แบบ ซึ่งมีทั้งกระบวนการพลาสติกโมไลซิส และกระบวนการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ที่มีการให้อากาศด้วย

3. เศษสัตว์ เช่น เศษปลา เศษเนื้อ จากบ้านเรือน แมลง หนอน กิ้งกือ ไข่เดือน ฯลฯ สามารถนำมารวมกันแล้วใช้เป็นส่วนผสมของการหมักปุ๋ยหมักได้อย่างดี

4. หอยเชอรี่และไข่หอยเชอรี่ การรวบรวมตัวหอยและไข่หอยเชอรี่ นำมาบดแล้วหมัก โดยกรรมวิธีที่ถูกต้อง ก็จะได้ปุ๋ยหมักที่มีประสิทธิภาพชนิดหนึ่ง

6. เศษอาหารจากบ้านเรือน วัสดุเหล่านี้หากรวบรวมแล้วหมักไว้ ก็จะลดปัญหาเรื่อง

กลิ่น และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในแง่ปุ๋ยหมักได้ แต่ต้องระมัดระวังเรื่องเชื้อโรคที่อาจแพร่ระบาดไปได้ หากกระบวนการหมักไม่สมบูรณ์

### สมบัติที่ใช้ในการพิจารณาคูณภาพของปุ๋ยหมัก

**ความเค็มของปุ๋ย (Salt index)** หมายถึง ความเข้มข้นของปุ๋ยเมื่ออยู่ในดิน ที่จะทำให้พืชไหม้หรือแห้งตาย ทั้งนี้เนื่องจากปุ๋ยแต่ละชนิด ละลายได้ดีไม่เท่ากัน ปุ๋ยที่ละลายน้ำได้ดีเมื่อใส่ลงไปในดิน ทำให้สารละลายดินมีปุ๋ยเข้มข้นมากและแรงดันออสโมซิส (Osmotic pressure) สูงขึ้น น้ำในดินถูกดึงดูดด้วยแรงที่สูงขึ้น จนบางครั้งน้ำในเซลล์พืชถูกดึงออกมาด้วยจนพืชเหี่ยว เรียกอการที่น้ำถูกดึงออกจากเซลล์พืชนี้ว่าพลาสโมไลซิส (Plasmolysis) อาการเหี่ยวของพืชมีลักษณะคล้ายถูกน้ำร้อนลวก หากมีอาการรุนแรงทำให้พืชตายได้ ความเค็มของปุ๋ยหาได้จากการเปรียบเทียบค่าแรงดันออสโมซิสของปุ๋ยกับโซเดียมไนเตรต เมื่อมีน้ำหนักเท่ากัน โดยกำหนดให้ค่าดัชนีความเค็ม (Salt index) ของโซเดียมไนเตรต มีค่าเป็น 100 ปุ๋ยที่มีค่าความเค็มสูงไม่ควรใช้จำนวนมาก หลีกเลี่ยงการใช้เป็นปุ๋ยฉีดพ่นทางใบ เพราะนอกจากเกิดอันตรายแก่พืชดังกล่าวแล้ว ปุ๋ยที่มีโซเดียมและคลอไรด์ เป็นองค์ประกอบส่วนมากมักมีความเค็มสูง ไม่ควรใช้กับพืชที่มีระบบรากตื้น หรือไม้ที่ปลูกในกระถาง ปุ๋ยแต่ละชนิดมีความเค็มไม่เท่ากัน

### ความเป็นกรดเป็นด่างของปุ๋ย

**สมมูลย์ของกรด (Acidity equivalent)** หมายถึง ค่าเปรียบเทียบความเป็นกรดที่เกิดขึ้นจากการใส่ปุ๋ยนั้น ๆ จำนวน 100 กิโลกรัม กับปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนตที่ใช้ลดล้างความเป็นกรดที่เกิดขึ้น

**สมมูลย์ของด่าง (Basicity equivalent)** หมายถึง ค่าเปรียบเทียบความเป็นด่างที่เกิดขึ้นจากการใส่ปุ๋ยนั้น ๆ จำนวน 100 กิโลกรัม กับปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนตที่ใช้

ปุ๋ยเคมีแต่ละชนิดมีองค์ประกอบทางเคมีแตกต่างกัน เมื่อนำไปใส่ในดิน เกิดการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาของดิน หรือ พีเอช ของดินนั้น คือ ปุ๋ยเคมีบางชนิดมีผลทำให้ดินเป็นกรดมากขึ้น บางชนิดทำให้เป็นด่างมากขึ้น และบางชนิดไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาของดินมากนัก ปุ๋ยเคมีที่มีผลดก้างทำให้ดินเป็นกรดได้มาก ได้แก่ ปุ๋ยไนโตรเจนที่อยู่ในรูปแอมโมเนียม เช่น

แอมโมเนียมคลอไรด์ โมโนแอมโมเนียมฟอสเฟต และแอมโมเนียมซัลเฟตต่าง ๆ ปุ๋ยเคมีที่มีผลตกค้าง เป็นค่า ได้แก่ ปุ๋ยที่มีแคลเซียมเป็นองค์ประกอบ เช่น ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรต หรือปุ๋ยผสมที่มีการนำวัสดุปุ๋ย เช่น หินปูนหรือ โคลโลไมต์ นำมาผสมรวมกันเป็นสารตัวเติม (Filler) ส่วนปุ๋ยที่ไม่มีผลตกค้างเป็นกรดหรือด่างในดิน ได้แก่ ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ โพแทสเซียมซัลเฟต ซูเปอร์ฟอสเฟต

ค่าการนำไฟฟ้าของปุ๋ย ปริมาณเกลือที่ละลายน้ำได้ในปุ๋ยหมักไม่สามารถตรวจหาได้โดยตรง แต่หาได้จากการวัดค่าการนำไฟฟ้าของเกลือที่มีอยู่ และปริมาณเกลือที่มีจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับค่าการนำไฟฟ้าที่วัดได้ หน่วยที่ใช้วัดอาจเป็น mmhos/cm หรือ dS/m ทั้งสองหน่วยมีค่าเท่ากัน ธาตุอาหารพืชสำคัญๆจะอยู่ในรูปของเกลือหลายชนิด ในขณะที่เกลือละลายน้ำได้บางชนิด (เช่นเกลือแอง)อาจเป็นอันตรายต่อพืชมาก แต่ปุ๋ยหมักส่วนใหญ่ไม่มีเกลือประเภทนี้ในระดับที่สูงพอจะเป็นอันตรายต่อพืชได้ พืชหลายชนิดมีความสามารถพิเศษในการทนต่อฤทธิ์เกลือและปริมาณที่ทนได้สูงสุดเป็นที่ทราบกัน เกลือที่ละลายได้ในปริมาณที่เกินพอสามารถเป็นอันตรายต่อพืชได้ ปุ๋ยหมักอาจมีส่วนในการเพิ่มหรือลดความเข้มข้นของสารละลายเกลือที่มีอยู่ในดินหรือสารเพาะปลูกใช้แทนดิน การลดปริมาณเกลือละลายน้ำได้ในปุ๋ยลงสามารถกระทำได้โดยการใช้น้ำมากๆขณะทำการเพาะปลูก ปุ๋ยหมักส่วนมากมีเกลือดังกล่าวจากการวัดค่าการนำไฟฟ้าจะอยู่ที่ 1.0-10.0 dS/m

ปุ๋ยหมักที่ได้จากการหมักอินทรีย์วัตถุ มีปริมาณธาตุอาหารหลักไม่สมบูรณ์ครบถ้วนที่จะเป็นปุ๋ยให้กับต้นไม้ได้ร้อยเปอร์เซ็นต์ แต่ประโยชน์ของปุ๋ยหมักในด้านอื่นๆมีมากมายเช่น ปุ๋ยหมักที่อยู่ในรูปของฮิวมัสช่วยปรับปรุงสภาพของดินให้ดีขึ้น ช่วยอุ้มน้ำได้มากกว่า ช่วยป้องกันความแห้งแล้ง ป้องกันการสึกกร่อนของหน้าดิน ช่วยเก็บธาตุต่างๆ ในดิน เช่น โพแทสเซียม โซเดียม แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก และทองแดง ช่วยทำให้สารพิษในดินเป็นกลาง ช่วยให้ต้นไม้ดูดซึมวิตามิน และออกซิเจนดีขึ้น

ปุ๋ยที่หมักเสร็จแล้วจะต้องมีค่าธาตุต่าง เป็นไปตามมาตรฐานปุ๋ยหมัก ถ้าปุ๋ยหมักไม่ได้มาตรฐานอาจจะเป็นพิษต่อต้นไม้และสิ่งแวดล้อมได้ สำหรับมาตรฐานของปุ๋ยหมักในประเทศ เป็นไปตามประกาศของกรมวิชาการเกษตร เรื่อง มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ พ.ศ 2534 ดังตารางที่ 2.4



ตารางที่ 2.4 มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ พ.ศ 2534

ที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์กำหนด
1	ขนาดของปุ๋ย	ไม่เกิน 12.5 x 12.5 มิลลิเมตร
2	ปริมาณความชื้นและสิ่งที่ย่อยได้	ไม่เกิน 35 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก
3	ปริมาณหินและกรวด	ขนาดใหญ่กว่า 5 มิลลิเมตรไม่เกิน 35 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก
4	พลาสติก แก้ว วัสดุมีคม และโลหะอื่น	ต้องไม่มี
5	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ	ไม่น้อยกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก
6	ค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH)	5.5-8.5
7	อัตราคาร์บอนต่อไนโตรเจน	ไม่เกิน 20:1
8	ค่าการนำไฟฟ้า (EC:Electrical Conductivity)	ไม่เกิน 6 dS/m
9	ปริมาณธาตุอาหารหลัก	ไนโตรเจนไม่น้อยกว่า 1.0 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก ฟอสฟอรัสไม่น้อยกว่า 0.5 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก โพแทสเซียมไม่น้อยกว่า 0.5 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก
10	การย่อยสลายที่สมบูรณ์	มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์
11	ความเค็ม	วัดได้ประมาณ 2 dS/m - (>4 dS/m)

ที่มา: มาตรฐานคุณภาพปุ๋ยแห่งประเทศไทย. สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, กรุงเทพฯ. (2534)

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศบนพื้นที่ดินเค็มหลังการฟื้นฟู ณ พื้นที่ต้นน้ำเสียใหญ่ อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม พื้นที่ประกอบด้วยระบบนิเวศ 3 ลักษณะ คือระบบนิเวศที่ 1 พื้นที่ดินเค็มก่อนฟื้นฟู ระบบนิเวศที่ 2 พื้นที่ดินเค็มหลังการฟื้นฟูด้วยไม้คลุมดิน ระบบนิเวศที่ 3 พื้นที่ดินเค็มหลังการฟื้นฟูด้วยไม้ยืนต้น โดยทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ของวงจรเกลือ น้ำ และคาร์บอน ในฤดูแล้งและฤดูฝน พบว่า วงจรเกลือในฤดูแล้งมีการซึมของเกลือขึ้นสู่ผิวดิน โดยมีระดับความเค็มสูงสุดที่ผิวดิน และความเค็มลดลงที่ระดับ 50 และ 100 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่วงจรเกลือในฤดูฝนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความลึกที่แตกต่างกัน ในฤดูแล้งความเค็มที่ผิวดิน ในระบบนิเวศที่ 1 มีความเค็มสูงสุดที่

137 มิลลิโมลลาร์ (มากกว่าระดับความเค็มของน้ำทะเลประมาณ 2.4 เท่า และระดับความเค็มลดลงในระบบนิเวศที่ 2 และ 3 ตามลำดับ วงจรน้ำ พบว่า ระบบนิเวศที่ 2 มีค่าความชื้นในดินสูงสุดและค่าความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำสุด ซึ่งแสดงถึงความสามารถของพืชคลุมดินในการป้องกันการเคลื่อนตัวของน้ำเค็มขึ้นสู่ผิวดิน วงจรคาร์บอนของระบบนิเวศที่ 3 มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศต่ำสุด ซึ่งเกิดจากการที่พืชดูดคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศเพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสงและพบจุลินทรีย์ 5 กลุ่มที่เจริญบนพื้นที่ดินเค็ม จุลินทรีย์เหล่านี้มีส่วนสำคัญในการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุเป็นอิวมัสและแตกประจุของเกลือให้ไม่แสดงความเค็ม ดังนั้น ระบบนิเวศที่ 3 ควรเป็นระบบนิเวศที่มีความเหมาะสมในการรักษาสมดุลของธรรมชาติบนพื้นที่ดินเค็มอย่างยั่งยืน (เฉลิมพล เกติมณี และคณะ, 2546)

ข้าวเป็นพืชที่ปลูกกันทั่วไปในบริเวณดินเค็มชายทะเล จากรายงานการสำรวจความเหมาะสมของดินของกรมพัฒนาที่ดิน (2511) การทำนาข้าวบริเวณดินเค็มเขตอำเภอบางปะกง และพานทองโดยใช้น้ำจืดในฤดูฝน ให้ผลผลิตเฉลี่ย 35-40 ถังต่อไร่ ซึ่งนับว่าผลผลิตอยู่ในระดับต่ำ รังสรรค์ อิ่มเอิบ และคณะ (2526) ได้ทำการปรับปรุงดินเค็มชายทะเลโดยการใช้ปุ๋ยหมักและปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวที่ศูนย์พัฒนาที่ดินฉะเชิงเทราในชุดดินบางปะกง ในเดือนพฤษภาคมปี พ.ศ. 2524 – ธันวาคม พ.ศ. 2526 เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวที่ศูนย์พัฒนาที่ดินฉะเชิงเทรา พบว่า การใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 3- 5 ตัน/ไร่ มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตดีขึ้น การปรับปรุงดินโดยการใช้ปุ๋ยหมักนอกจากจะเป็นการเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ข้าวแล้ว ยังมีความสามารถในการปรับปรุงโครงสร้างของดินและลดความเค็มของดินลงด้วย (รังสรรค์ อิ่มเอิบและคณะ, 2526)

ขวัญดิน สิงห์คำ เครือข่ายกิจกรรมไร้สารพิษแห่งประเทศไทย ปลูกข้าวได้ไร่ละ 126 ถัง เพราะใส่อินทรีย์วัตถุลงไป และไม่เผาฟาง ฟันจุลินทรีย์ใส่ต่อซังข้าวแล้วไถกลบ ก่อนจะปลูกก็หว่านปุ๋ยอินทรีย์แล้วฟันจุลินทรีย์ ปลูกแล้วให้ฮอร์โมนจากพืชสีเขียว พอระชะออกดอกพ่นฮอร์โมนจากผลไม้สุก (อัจฉรา รัญจวนธรรม, 2548)

สุจินต์ สิมารักษ์ และคณะ (2547) ได้วิจัยเพื่อค้นหาพลังท้องถิ่นและนำมาใช้เป็นกลไกในการจัดการความรู้ของท้องถิ่น ในพื้นที่ 3 อำเภอ ของจังหวัดขอนแก่น ได้แก่ อำเภอกุเวียง อำเภอหนองเรือ และอำเภอกุสุมาณ เป็นระยะเวลา 2 ปี พบว่า พลังท้องถิ่น ส่วนหนึ่งเป็นศักยภาพในท้องถิ่น และอีกส่วนหนึ่งเป็นพลังที่เคลื่อนไหวอยู่อย่างต่อเนื่อง เป็นพลังสำคัญที่ร้อยรัดชุมชนท้องถิ่นเอาไว้ได้ ทำให้คนในชุมชนท้องถิ่นนั้นอยู่รอดและสามารถจัดการตัวเองได้ ประกอบด้วย 4 ฐานสำคัญ คือ 1) ฐานทรัพยากร เป็นจุดเริ่มต้นของการผลิตความรู้ สร้างระบบคุณค่าและความเชื่อ รวมถึงการสร้างเครือข่ายทางสังคม 2) เครือข่ายทางสังคม เป็นพลังที่ยึดโยงชาวบ้านในชุมชนท้องถิ่นเอาไว้ด้วยกันเป็นเครือข่าย เช่น การเป็นเครือญาติ การมีระบบความเชื่อร่วมกัน การมีวัฒนธรรมร่วมกัน เป็นต้น ส่วนชุมชนที่อพยพมาจากพื้นที่อื่น จะเป็นเครือข่ายที่ค่อนข้างเป็น

ทางการที่ผูกโยงกับผลประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ และอำนาจการปกครองส่วนท้องถิ่น 3) ระบบความรู้ ระบบความรู้ของท้องถิ่นในพื้นที่วิจัย ส่วนใหญ่เป็นกระบวนการถ่ายทอดทางสังคม (Socialization : Tacit to Tacit) เป็นการถ่ายทอดแบบไม่ได้ตั้งใจ แต่เป็นเพราะได้รู้ ได้เห็น ได้ยิน ได้สัมผัส แล้วซึมซับเอาความรู้เหล่านั้นไว้ในตัว จากนั้นก็ใช้วิธีเดียวกันถ่ายทอดไปสู่คนรุ่นต่อไป พบว่า การใช้วิธีการถ่ายทอดทางสังคม (Socialization : Tacit to Tacit) เป็นวิธีการจัดการความรู้ที่ทรงพลังที่สุด และสอดคล้องกับวิถีการดำรงชีวิตของชุมชนท้องถิ่น 4) ระบบคุณค่าและความเชื่อ เป็นเครื่องร้อยรัดให้ชุมชนท้องถิ่นดำรงอยู่ได้ และทำหน้าที่กำกับควบคุมพฤติกรรมของคนในชุมชนให้อยู่ในครรลอง ซึ่งแสดงออกมาในรูปของวัฒนธรรม บุญประเพณี ความเชื่อ และพิธีกรรมต่างๆ พลังท้องถิ่นทั้ง 4 ฐานล้วนมีความเชื่อมโยงระหว่างกัน จนบางครั้งไม่สามารถแยกได้ชัดเจนว่าพลังท้องถิ่นนั้นอยู่ในฐานใด ความเข้มแข็งของพลังท้องถิ่นในฐานหนึ่งมักจะส่งผลให้พลังท้องถิ่นในฐานอื่นๆ เข้มแข็งด้วย และหากพลังท้องถิ่นในฐานหนึ่งอ่อนแอ ก็จะส่งผลให้ฐานอื่นๆ อ่อนแอตามไปด้วย

สุภา วงศ์คำจันทร์ (2550) ศึกษาการพัฒนาศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นด้านการอนุรักษ์ ป่าฟื้นฟู และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำในภาคเกษตรแบบมีส่วนร่วมบนพื้นฐานเศรษฐกิจพอเพียง ในพื้นที่ 3 จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง คือ นครสวรรค์ อุทัยธานี และชัยนาท เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมในการสร้างศูนย์เรียนรู้ท้องถิ่นด้านการอนุรักษ์ ป่าฟื้นฟู และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำ ได้มีการจัดทำบันทึก วิชิตี พาวเวอร์พอยต์ และแผ่นป้ายไว้นิสื่อความหมาย จัดแสดงไว้ ณ ศูนย์การเรียนรู้ และ/หรือในโรงเรียน ในพื้นที่ศึกษาวิจัย โดยยึดหลัก 5 องค์ประกอบ คือ 1) ทุกคนในชุมชนคือกลุ่มเป้าหมาย 2) มีปราชญ์ท้องถิ่นหรือครูในโรงเรียน หรือพระสงฆ์เป็นผู้ให้คำแนะนำ 3) จัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีขั้นตอนที่ชัดเจน 4) จัดกระบวนการเรียนรู้ในกลุ่ม และส่งเสริมการพัฒนาไปสู่แหล่งเรียนรู้ในชุมชนท้องถิ่น และจัดให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มเครือข่ายเดียวกัน และจัดดูงาน และมีการบันทึกผลการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน 5) ทำงานเชิงบูรณาการทุกภาคส่วน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อชุมชนท้องถิ่น

วรัญญา จิระวิบูลวรรณ และคณะ (2549) วิจัยการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น : การใช้ประโยชน์ และการจัดการความหลากหลายทางชีวภาพ ในพื้นที่ชุ่มน้ำหนองหานกุมภวาปี ศึกษาโดยการวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมระหว่างกลุ่มมหาวิทยาลัยราชภัฏ กลุ่มสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กลุ่มสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน และกลุ่มชุมชน ในพื้นที่ชุ่มน้ำกุมภวาปี ได้อาศัยความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ 1) เนื้อเยื่อบุผิวใบของพืชน้ำ 9 ชนิด ลำต้นและรากตัดตามขวางของบัว บอน ผักถ่อ และเฟิน 2) ระบบนิเวศ และความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต ได้แก่ ระบบนิเวศในน้ำ ระบบนิเวศชายฝั่ง ระบบนิเวศสนม และระบบนิเวศที่ดอน

3) ตำรับอาหารและการแปรรูปอาหาร 11 ชนิด 4) ตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ชนิดที่ก่อโรคในตัวอย่างอาหารท้องถิ่น 6 ชนิด ตรวจพบ E.coli ในตำไหลบัว และ Vibrio parahaemolyticus ในกุ้งเต้น

5) พบพยาธิในปลาหลายชนิด พยาธิตัวแบน ในชั้น Cestoda 3 วงศ์ 3 สกุล พยาธิตัวหนอนชั้น Trematoda 2 วงศ์ 2 สกุล พยาธิหัวหนาม 1 วงศ์ 1 สกุล พยาธิตัวกลม 1 วงศ์ 1 สกุล จากนั้นนำองค์ความรู้มาพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้หลักสูตรสถานศึกษา ช่วงชั้นที่ 2 และ 3 แบบบูรณาการ เรื่อง หนอนงาแดงสวรรค์ ประกอบด้วยหน่วยย่อย 5 หน่วย คือ สายใยชีวิต (วิทยาศาสตร์) ผลผลิตที่ได้ (การงานและเทคโนโลยี) หลากหลายศิลปะ (ศิลปะ) งามตระหง่าน (ภาษาไทย) สืบสานทรัพยากร (สังคม) ระดับอุดมศึกษา ได้หน่วยการเรียนรู้ 4 หน่วย คือ เนื้อเยื่อพืช น้ำ นิเวศวิทยา จุลินทรีย์ในอาหารและพยาธิที่พบในสัตว์น้ำ หนอนงาแดง ชุมชน ได้แผ่นพับสำหรับชาวบ้าน เรื่อง บริโภคอาหารจากหนอนงาแดงให้ปลอดภัย ส่วนแผนการจัดการความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ชุ่มน้ำ หนอนงาแดง ชุมชน หนอนงาแดงมีความตระหนักในทรัพยากรธรรมชาติ จนมีเครือข่ายการอนุรักษ์ธรรมชาติลุ่มน้ำ หนอนงาแดง จังหวัดอุดรธานี ซึ่งทำให้นักเรียน ชุมชน มีความตระหนักในความสำคัญ และเข้าใจในเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเป็นอย่างดี

**จิตรรา หมั่นคำ และคณะ (2549) วิจัยการสร้างบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น : การใช้ประโยชน์จากพืชในป่าชุมชนบ้านห้วยสะพานสามัคคี ตำบลหนองโรง อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี** ได้ศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารในการใช้ประโยชน์จากพืชในป่าชุมชนบ้านห้วยสะพานสามัคคี ศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านเครื่องดื่มนในการใช้ประโยชน์จากพืชในป่าชุมชนบ้านห้วยสะพานสามัคคี ศึกษาการมัดย้อมด้วยสีจากพืช ศึกษาการย้อมแหจากพืช ศึกษาสารอาหารในผลิตภัณฑ์บางชนิด ศึกษาผลของสารสกัดจากใบไม้ในการยับยั้งเชื้อ *Fusarium solani* จากนั้นนำผลจากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาพัฒนาบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้บทเรียนการใช้ประโยชน์จากพืชด้านอาหารและเครื่องดื่ม “น้ำตะโก” ช่วงชั้นที่ 2 บทเรียนการใช้ประโยชน์จากส่วนต่างๆของพืชในป่าชุมชนบ้านห้วยสะพานสามัคคี ช่วงชั้นที่ 4 บทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นสารอาหารกับการดำรงชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 บทเรียนการใช้ประโยชน์จากพืชในป่าชุมชนบ้านห้วยสะพานสามัคคี กรณีศึกษา ผลของสารสกัดจากใบไม้ในการยับยั้งเชื้อ *Fusarium solani* สำหรับระดับอุดมศึกษา ระดับชุมชน บทเรียนการทำกระดาษจากปอเต่าให้

## บทที่ 3

### วิธีการวิจัย

#### ระเบียบวิธีวิจัย

ดำเนินการวิจัยโดยกระบวนการวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participation Action Research : PAR) กับกลุ่มบุคคล บุคคล และผู้นำชุมชนในตำบลปากทะเล เพื่อประมวลองค์ความรู้เกี่ยวกับปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น และร่วมกันดำเนินการจัดการปัญหา

#### วัสดุและอุปกรณ์

1. กล้องถ่ายรูป
2. สมุดบันทึก ปากกา ดินสอ
3. ถุงพลาสติก กล่องพลาสติก สำหรับเก็บตัวอย่างดิน ตัวอย่างปุ๋ยหมัก
4. พลั่ว
5. แผ่นพลาสติกตากดิน ตากปุ๋ย
6. ตะแกรงร่อน
7. เครื่องแก้วสำหรับการวิเคราะห์ดิน
8. เครื่องมือวัดค่าความเป็นกรดต่าง (pH meter)
9. เครื่องมือวัดค่าการนำไฟฟ้า (conductivity meter)
10. เครื่องวัดค่าความเค็ม Multi – Fungtion Water Quality Meter (Model 1230)
11. แบบสัมภาษณ์ผู้ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ แบบสัมภาษณ์ปัญหาของทรัพยากรป่าชายเลน ปัญหาของทรัพยากรหอย ปัญหาของทรัพยากรดิน
12. วัสดุสำหรับทำปุ๋ยหมัก
13. ปุ๋ยคอก
14. อิฐ
15. วงซีเมนต์ 15 วง
16. กิ่งชำไม้ยืนต้น มะม่วง
17. กล้าไม้ยืนต้น สะเดา หางนกยูง สัตตบรรณ พิกุล หว่า มะฮอกกานี
18. เมล็ดพันธุ์ผัก ได้แก่ ผักบุ้ง ผักกาด กวางตุ้ง ผักกาดหัว

### ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. สํารวจสภาพปัญหาของการจัดการทรัพยากรทรัพยากรป่าชายเลน ทรัพยากรหอย ทรัพยากรดิน โดยสํารวจภาคสนามและสัมภาษณ์บุคคลในชุมชน
2. วิเคราะห์ปัญหาของการจัดการทรัพยากรป่าชายเลน กรณีการกัดเซาะชายฝั่ง วิเคราะห์ปัญหาของการจัดการทรัพยากรประมง กรณีทรัพยากรหอย และปัญหาการจัดการทรัพยากรดิน
3. วิเคราะห์แนวทางแก้ไขปัญหา
4. ดำเนินการแก้ไขปัญหาโดยชุมชน ได้แก่ แก้ไขปัญหาเรือคราดหอยจากต่างถิ่นเข้ามาแย่งชิงและทำลายทรัพยากรสัตว์น้ำวัยอ่อน แก้ไขปัญหาทรัพยากรป่าชายเลนถูกกัดเซาะ และแก้ไขปัญหทรัพยากรดินเค็ม

ชุมชนได้จัดตั้งกลุ่มเพื่อดำเนินกิจกรรมเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในชุมชนขึ้น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) ผู้ประกอบอาชีพเก็บหอยได้จัดตั้งกลุ่มเก็บหอยด้วยมือ 2) ชุมชนได้จัดตั้งกลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลน และได้ร่วมกับหน่วยงานภายนอกดำเนินกิจกรรมปลูกป่าชายเลนในพื้นที่ที่ชายฝั่งถูกกัดเซาะหมู่ที่ 2 และปลูกป่าชายเลนในพื้นที่ป่าปลูกเดิมที่เริ่มเสื่อมโทรมตามธรรมชาติ เพื่าระวังการบุกรุกทำลายป่า 3) เกษตรกรที่ทำนาในหมู่ 1 จัดตั้งกลุ่มผลิตปุ๋ยหมัก มีศูนย์เรียนรู้การผลิตปุ๋ยหมัก ปุ๋ยน้ำ ขึ้นในหมู่ที่ 1 ได้ดำเนินกิจกรรมผลิตปุ๋ยหมักและปุ๋ยน้ำ นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีทำการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่างของปุ๋ย ด้วยเครื่องมือวัดค่าความเป็นกรดต่าง (pH meter) ค่าการนำไฟฟ้า (ความเค็ม) ของปุ๋ย ด้วยเครื่องมือวัดค่าการนำไฟฟ้า (conductivity meter) และวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในปุ๋ย ด้วยวิธีของ Walkley and Black สมาชิกของกลุ่มผลิตปุ๋ยหมัก แลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีการผลิตปุ๋ยใช้เอง และนำไปใช้ในไร่นาของตน นักเรียนโรงเรียนบ้านดอนมะขามใช้ปุ๋ยหมักปรับปรุงดินเค็มเพื่อการปลูกพืชผัก และปรับปรุงดินเค็มเพื่อการปลูกไม้ยืนต้น

การดำเนินการปรับปรุงดินเค็มเพื่อการปลูกพืชผักของนักเรียนโรงเรียนบ้านดอนมะขาม ทำโดยผสมดินเค็ม 1 ส่วน กับปุ๋ยหมัก 1 ส่วน หรือปุ๋ยคอก (ขี้วัวแห้ง) 1 ส่วน คลุกเคล้าให้ผสมกันแล้วนำไปใส่ในคอก ซึ่งใช้ธูปก้อนกั้นเป็นคอกบนดินเลนให้มีขนาดกว้างประมาณ 1 เมตร ยาว 2.5 เมตร ใส่ดินที่ปรับปรุงแล้วในคอกให้มีความสูงเท่าความสูงของก้อนธูป ซึ่งสูงประมาณ 20 ซม. นำเมล็ดพันธุ์ผัก เช่น ผักบุ้ง ผักกาด ผักกวางตุ้ง ที่แช่น้ำแล้วประมาณ 12 ชั่วโมง และฝังพอหมากแล้วหว่านลงในแปลง กลบด้วยดินที่ผสมไว้แล้วบ้างแล้วคลุมด้วยฟางอีก 1 ชั้น รดน้ำให้ชุ่ม และดูแลรดน้ำทุกวัน บันทึกผล

การดำเนินการปรับปรุงดินเค็มเพื่อการปลูกไม้ยืนต้นที่โรงเรียนบ้านดอนมะขาม

การดำเนินการปรับปรุงดินเพื่อการปลูกไม้ยืนต้นที่โรงเรียนบ้านดอนมะขาม ดำเนินการ 2 ลักษณะ คือ

1. ขุดหลุมในดินให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 เมตร ลึกราว 50 เซนติเมตร จำนวน 12 หลุม ใส่ดินเค็มที่ผสมปุ๋ยหมักอัตราส่วน 1 : 1 ลงไป ปลูกมะม่วง สะเดา หางนกยูง อย่างละ 4 ต้น โดยปลูกหลุมละ 1 ต้น รดน้ำต้นละ 10 ลิตร ดูแลรดน้ำวันเว้นวันต้นละ 10 ลิตร จนครบ 1 เดือน จากนั้นรดน้ำต้นละ 10 ลิตร สัปดาห์ละครั้ง เป็นระยะเป็นเวลา 6 เดือน จนพืชเริ่มเจริญเติบโตได้ จึงหยุดการรดน้ำ ให้ได้รับน้ำตามสภาพธรรมชาติ ได้แก่ น้ำค้าง น้ำฝน ติดตามอัตราการรอดทุกระยะ 6 เดือน จนครบ 3 ปี

2. ทำปุ๋ยหมักในวงซีเมนต์ ซึ่งมีความสูงราว 35 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 80 ซม. จำนวน 15 วง โดยใส่ทรายในชั้นล่างสุดหนาราว 5 ซม. เพื่อช่วยในการระบายน้ำ ใช้ผักตบชวาสับให้มีขนาดประมาณ 0.5 – 1.5 นิ้ว ใส่สลับกับชั้นดิน ให้มีความหนาของชั้นผักตบชวา 10 ซม. ชั้นดินหนา 5 ซม. ก่อนใส่ดินชั้นบนสุด ใส่น้ำหมักชีวภาพและเศษอาหารจากห้องครัวของโรงเรียนลงไป ชั้นบนสุดเป็นดิน รดน้ำพอชุ่มสัปดาห์ละครั้งจนกระทั่งการหมักสมบูรณ์ โดยสังเกตจากสีของวัสดุจะมีสีน้ำตาลเข้มถึงสีดำ ลักษณะของวัสดุอ่อนนุ่ม กลิ่นไม่เหม็น อุณหภูมิภายในกองปุ๋ยใกล้เคียงอุณหภูมิภายนอก และถ้าเห็นพืชงอกได้ แสดงว่าสามารถปลูกต้นไม้ได้แล้ว จึงปลูกต้นไม้ในวงซีเมนต์ โดยปลูก สัตตบรรณ พิกุล หว่า มะม่วง มะฮอกกานี อย่างละ 3 ต้น โดยปลูกวงละ 1 ต้น รดน้ำต้นละ 10 ลิตร โดยดูแลรดน้ำเป็นระยะวันเว้นวันจนครบ 1 เดือน จากนั้นรดน้ำต้นละ 10 ลิตร สัปดาห์ละครั้ง เป็นระยะเป็นเวลา 6 เดือน จนพืชเริ่มเจริญเติบโตได้ จึงหยุดการรดน้ำ ให้ได้รับน้ำตามสภาพธรรมชาติ ได้แก่ น้ำค้าง น้ำฝน ติดตามอัตราการรอดทุกระยะ 6 เดือน จนครบ 3 ปี

5. เก็บรวบรวมข้อมูลองค์ความรู้จากการใช้ปุ๋ยหมักในการทำนาของสมาชิกกลุ่มผลิตปุ๋ยหมัก

6. รวบรวม วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้เทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา ข้อมูลวิทยาศาสตร์ นำมาจัดระเบียบ ข้อมูลเชิงปริมาณ ใช้สถิติเชิงพรรณนา

7. จัดทำบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น สำหรับประชาชน เรื่อง ป่าชายเลนปากทะเล หอยในหาดเลนอ่าวปากทะเล พืชผักพื้นบ้านที่ปากทะเล การจัดการดินเค็มที่ปากทะเล โดยจัดทำเป็นเอกสารและแผ่นซีดี

8. จัดทำชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 2 เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม แบ่งเป็น 3 หน่วยย่อย ได้แก่ หน่วยย่อยที่ 1 เรื่อง ป่าชายเลนที่ปากทะเล หน่วยย่อยที่ 2 เรื่อง หอยในหาดเลนอ่าวปากทะเล และหน่วยย่อยที่ 3 เรื่อง พืชผักพื้นบ้านที่ปากทะเล

9. จัดทำฐานข้อมูล สำหรับการศึกษาค้นคว้าของนักเรียน นักศึกษา และประชาชน โดยทั่วไป ได้แก่

ฐานข้อมูลพืชชายเลน ประกอบด้วย ภาพลำต้น ใบ ดอก ผล ชื่อไทย ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่ออื่นๆ วงศ์ ลักษณะทั่วไป นิเวศวิทยา ประโยชน์ และข้อมูลจากชุมชนปากทะเล

ฐานข้อมูลหอยที่หาดเลนอ่าวปากทะเล ประกอบด้วย ภาพหอย ชื่อไทย ชื่อ

วิทยาศาสตร์ วงศ์ ลักษณะทั่วไป นิเวศวิทยา ประโยชน์ และข้อมูลจากชุมชนปากทะเล

ฐานข้อมูลพืชผักพื้นบ้านที่ปากทะเล ประกอบด้วย ภาพพืชผักพื้นบ้าน ชื่อไทย ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่ออื่นๆ วงศ์ ลักษณะทั่วไป นิเวศวิทยา ประโยชน์ และข้อมูลจากชุมชนปากทะเล นำข้อมูลพรรณไม้ป่าชายเลน หอย และพืชผักพื้นบ้าน จัดเก็บเป็นเอกสารและแผ่นซีดีด้วย

10. จัดทำศูนย์เรียนรู้ชุมชนโดยใช้แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียนบ้านคอนมะขาม และแหล่งเรียนรู้นอกโรงเรียน การจัดทำแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน ได้แก่ จัดทำแผ่นไวนิลภาพพืชชายเลนที่ปากทะเล แผ่นไวนิลภาพหอยในหาดเลนอ่าวปากทะเล แผ่นไวนิลภาพพืชผักพื้นบ้านที่ปากทะเลไว้ในห้องวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน จัดตัวอย่างเปลือกหอยที่พบในหาดเลนอ่าวปากทะเลไว้ในห้องวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน จัดทำบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เรื่องป่าชายเลนที่ปากทะเล หอยในหาดเลนอ่าวปากทะเล พืชผักพื้นบ้านที่ปากทะเล การจัดการดินเค็มที่ปากทะเล ไว้ในห้องสมุดของโรงเรียน จัดทำฐานข้อมูลพืชชายเลน หอย และพืชผักพื้นบ้านที่ปากทะเลไว้ในระบบคอมพิวเตอร์ในห้องคอมพิวเตอร์ของโรงเรียน ส่วนแหล่งเรียนรู้นอกโรงเรียน ใช้การติดต่อประสานงานเพื่อให้เป็นแหล่งเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษาและผู้สนใจ

#### 11. เขียนรายงานการวิจัย

##### สถานที่ทำการวิจัย

1. ตำบลปากทะเล อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี
2. โปรแกรมวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
3. ศูนย์วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

##### ระยะเวลาทำการวิจัย

ตั้งแต่เดือนเมษายน 2552 – กันยายน 2552 และขยายเวลาในการเก็บข้อมูลจากการดำเนินงานของโรงเรียนและของกลุ่มที่เกิดขึ้นในชุมชนอีก 3 ปี เนื่องจากในช่วงระยะเวลาที่กำหนดไว้เดิมไม่สามารถเห็นผลได้ชัดเจน



## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

#### ผลการวิจัย

การพัฒนากระบวนการเรียนรู้และกระบวนการวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม

ครู - อาจารย์ นักเรียน นักศึกษา และบุคคลในชุมชนปากทะเล ได้รับการพัฒนาผ่านกระบวนการต่างๆ ของการวิจัย ดังนี้

1. ร่วมวิเคราะห์สภาพที่ยังเป็นปัญหาเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในชุมชน
2. ร่วมศึกษาการทำปุ๋ยหมัก โดยทัศนศึกษาที่โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมผักเป็ด อันเนื่องมาจากพระราชดำริ
3. ชุมชนดำเนินกิจกรรมทำปุ๋ยหมัก นักศึกษาช่วยวิเคราะห์คุณภาพด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ ชุมชนปรับปรุงพัฒนาจนได้สูตรปุ๋ยหมักที่ได้มาตรฐาน
4. ร่วมทำปุ๋ยหมักในวงซีเมนต์ และปลูกพืชยืนต้นในวงซีเมนต์ที่โรงเรียนบ้านคอนมะขาม
5. นักเรียนใช้ปุ๋ยหมักปรับปรุงดินในการปลูกพืชผักพื้นบ้านที่โรงเรียนบ้านคอนมะขาม
6. บุคคลในกลุ่มผลิตปุ๋ยหมักใช้ปุ๋ยหมักในการทำนาและปลูกพืชผักต่างๆ
7. ร่วมรวบรวมข้อมูลผลการใช้ปุ๋ยหมักในการทำนา
8. กลุ่มอนุรักษ์ ทำหน้าที่เฝ้าระวังการบุกรุกทำลายป่าชายเลน และกลุ่มเก็บหอยด้วยมือ ทำหน้าที่เฝ้าระวังเรือคราดหอยจากนอกพื้นที่

องค์ความรู้เกี่ยวกับปัญหาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชุมชนปากทะเล

ปัญหาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชุมชนปากทะเล

มีดังนี้

1. ปัญหาการจัดการคลองที่ตื้นเขิน แต่เดิมตำบลปากทะเล มีคลอง มีแพรก มากมาย คลองและแพรกมีขนาดใหญ่ คลองปากทะเลในอดีต กว้างมากเรือเข้าออกสองลำผ่านกันได้ได้อย่างสะดวก สมัยรุ่นปู่ตายาย ตำบลปากทะเลเจริญรุ่งเรืองมาก เป็นประตูการค้าระหว่างเมืองอื่นๆ กับเมืองเพชรบุรี มีด่านตรวจสินค้าตรงคลองปากทะเลระหว่างหมู่ที่ 2 และหมู่ที่ 3 เรือสินค้าที่เข้ามาค้าขายมาจากหลายที่ได้แก่ เรือจากแม่กลอง เรือจากชลบุรี เรือจากรัฐกลันตัน เรือเหล่านี้เป็นเรือขนาดใหญ่ มีใบ มีการเลี้ยงเป็ดไก่ไว้ในเรือเพื่อเป็นอาหารระหว่างเดินทางด้วย คนขายเกลือจะขนเกลือใส่เรือเล็กได้ครั้งละ 4-5 เกวียน แจวผ่านคลองปากทะเลไปยังเรือใหญ่ นำเกลือหรือสินค้าอื่นๆ

ไปขึ้นเรือใหญ่ ในส่วนการเข้าไปยังเมืองเพชรบุรี คลองปากทะเลต่อเนื่องกับคลองบางจาน สามารถพายเรือผ่านคลองปากทะเลไปได้ถึงคลองบางจานซึ่งก็คือลำน้ำเพชรบุรี ก็จะเข้าถึงเมืองเพชรบุรีได้ ต่อมาเมื่อมีการสร้างเขื่อนแก่งกระจานแล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2509 และมีการสร้างถนนคันกั้นน้ำเต็มเบอร์หนึ่งสายชะอำ – หาดเจ้าสำราญ – บ้านแหลม โดยกรมชลประทานในราวปี พ.ศ. 2511 ทำให้น้ำท่าที่เคยหลากชะล้างแผ่นดินผ่านคูคลองต่างๆลงสู่ท้องทะเล อันทำให้คูคลองลึกและกว้างโดยกระบวนการตามธรรมชาติหมดไป คูคลองต่างๆ เริ่มตื้นเขิน น้ำในคูคลองที่เคยใสสะอาด ใช้อุปโภคบริโภคได้ เริ่มสกปรกจนไม่สามารถใช้ในการอุปโภคบริโภคได้อีกต่อไป สัตว์น้ำในคูคลองซึ่งประชาชนเคยใช้ประโยชน์ได้ เช่น กุ้งฝอยน้ำจืด ได้หายไป การใช้คูคลองเพื่อการคมนาคมและการค้าลดความสำคัญลง ผู้คนหันไปใช้เส้นทางถนนแทน ต่อมาเมื่อผู้คนหันไปใช้เส้นทางถนนกันมากขึ้น แพรกและคลองมีประโยชน์ต่อผู้คนน้อยลง จึงมีการถมแพรกไปเรื่อยๆ ในที่สุดในปัจจุบันเหลือแต่คลองแคบๆ และตื้นเขิน องค์การบริหารส่วนตำบลปากทะเลจัดการโดยจ้างรถขุดลอกคูคลอง เสียงบประมาณในการขุดลอกจำนวนมาก ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ แก้ปัญหาได้ในระยะสั้นๆ เมื่อวันเวลาผ่านไป การตื้นเขินก็เกิดขึ้นอีก ไม่อาจแก้ปัญหาได้อย่างถาวร เพราะไม่มีน้ำหลากช่วยชะล้างดินในคูคลองลงทะเลเป็นประจำทุกปีเหมือนในอดีต

## 2. ปัญหาการจัดการเรื่องป่าชายเลนลดลงจากการถูกบุกรุกเพื่อทำนาเกลือ

หลังจากมีถนนคันกั้นน้ำเต็มเกิดขึ้น ช่วงปี พ.ศ. 2511- 2515 เริ่มมีนายทุนจากนอกพื้นที่เข้ามาใช้พื้นที่ป่าชายเลนซึ่งเป็นป่าสงวนแห่งชาติทำนาเกลือ นาเกลือ เพราะการขนส่งเกลือไปขายสามารถใช้นถนนได้ ไม่ต้องใช้เรือเหมือนแต่ก่อน ทำให้พื้นที่ป่าชายเลนลดลง ส่งผลกระทบถึงสิ่งมีชีวิตนานาชนิดที่พึ่งพิงและสัมพันธ์กับผืนป่า เช่น เสือปลา เคยมีอยู่ในป่าปากทะเล ได้หายไป สัตว์น้ำทะเลรวมทั้งหอยในหาดเลนนอกชายฝั่งลดลง รัฐบาลในอดีตสมัยจอมพลถนอมกิตติขจร อนุญาตให้เอกชนเข้าทำประโยชน์ในพื้นที่ป่าชายเลนซึ่งเป็นป่าสงวน มีอายุใบอนุญาตเข้าทำประโยชน์นาน 30 ปี ซึ่งหมดอายุลงในปี 2546 แต่เอกชนยังใช้พื้นที่ทำประโยชน์อยู่ต่อไป โดยทางราชการยังไม่ได้ดำเนินการใดๆ กับพื้นที่ดังกล่าว รวมทั้งเมื่อมีพื้นที่เลนงอก นายทุนก็จะไปขุดทำนาเกลืออีก ชาวปากทะเลเคยไปร้องเรียนต่อทางราชการ ทางราชการก็ไม่ได้ดำเนินการใดๆ ซึ่งจะเห็นได้จากข้อมูลการใช้พื้นที่ของตำบลปากทะเลยังเป็นพื้นที่นาเกลือถึง 2,250 ไร่ ขณะที่พื้นที่ป่าชายเลนมีเพียง 1,173 ไร่ (องค์การบริหารส่วนตำบลปากทะเล, 2550 : 6)

## 3. ปัญหาการจัดการบริเวณชายฝั่งที่ถูกกัดเซาะ

การสร้างเขื่อนคอนกรีตริมชายฝั่ง และการสร้างไส้กรอกกันคลื่นนอกฝั่งในบริเวณอ่าวบางแก้วเพื่อป้องกันการกัดเซาะ ในปี พ.ศ. 2513 – 2514 ส่งผลกระทบมาถึงตำบลปากทะเล หลังการสร้างเขื่อนคอนกรีตและสร้างไส้กรอกกันคลื่นที่อ่าวบางแก้วได้ระยะหนึ่ง กะซำที่แต่เดิมตกอยู่ที่อ่าวบางแก้ว ได้ย้ายมาตกที่อ่าวปากทะเล ทับถมรากแสมชายฝั่ง ทำให้เลนนี้กลายเป็นเลนแข็ง ทำให้แสมทยอยตายไปเรื่อยๆ ชายฝั่งปากทะเลเริ่มถูกกัดเซาะแรงขึ้น ต่อมาในราวปี พ.ศ. 2530 กรม

อุทกศาสตร์ กองทัพเรือ ได้ตั้งกองหินกันการกัดเซาะชายฝั่งที่ปากทะเล แต่ไม่สามารถป้องกันได้ การกัดเซาะยังคงเกิดขึ้นอย่างรุนแรงและต่อเนื่อง ในปี 2535 ชุมชน 15 หลังคาเรือนในหมู่ที่ 2 ต้องเตรียมการอพยพ ในปี 2536 จึงย้ายเข้ามาอยู่ในฝั่งไกลจากที่เดิมประมาณ 3 กิโลเมตร ปัจจุบันบ้านเรือนที่ชุมชนละทิ้งมานั้นอยู่ในทะเล ส่วนการกัดเซาะชายฝั่งในบริเวณดังกล่าวยังคงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน

#### 4. ปัญหาการจัดการปลูกป่าฟื้นฟูบริเวณป่าชายเลนเสื่อมโทรม

ป่าชายเลนมีการเสื่อมโทรมตามธรรมชาติ เช่น ช่วงหน้าแล้งน้ำทะเลไม่ขึ้นมาถึงบริเวณป่าชายเลนนานๆ ดินจะแห้งแข็ง พืชชายเลนจะตาย หรือมนุษย์ไปทำคันดินล้อมต้นไม้ไว้ให้น้ำขังนานๆ พืชชายเลนจะตายเช่นเดียวกัน หลังจากที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีพระดำริเกี่ยวกับการอนุรักษ์ป่าชายเลนเมื่อเมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม พ.ศ. 2534 หน่วยงานต่างๆ และองค์กรเอกชนเริ่มให้ความสนใจในการปลูกป่าชายเลน ในตำบลปากทะเลมีหน่วยงานราชการและสถาบันการศึกษาเข้าปลูกป่าชายเลนร่วมกับชุมชนในบริเวณที่เคยเป็นป่าชายเลนมาก่อน และเสื่อมโทรมลงตามธรรมชาติ ดังนี้ 1) โครงการฟื้นฟูสภาพป่าชายเลน ตามแผนปฏิบัติการปลูกป่าชายเลนเพื่อกำหนดเป็นเขตอนุรักษ์ เนื้อที่ 100 ไร่ หมู่ 2 ต. ปากทะเล อ.บ้านแหลม จ. เพชรบุรี งบประมาณปี พ.ศ. 2542 ดำเนินการโดยหน่วยจัดการป่าชายเลนที่ พ.บ. 1 สำนักงานป่าไม้เขตเพชรบุรี กรมป่าไม้

2) โครงการปลูกป่าชายเลนถาวรเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ในวโรกาสพระชนมายุ 72 พรรษา กิจกรรมเขตพิทักษ์ป่าชายเลน รักษาสัตว์น้ำ เนื้อที่ 100 ไร่ หมู่ 2 ต. ปากทะเล อ.บ้านแหลม จ. เพชรบุรี งบประมาณ 2549 ดำเนินการโดยสถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 6 (เพชรบุรี) ส่วนบริหารจัดการทรัพยากรป่าชายเลนที่ 1 และ 3) โครงการปลูกป่าชายเลนเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ เนื้อที่ 189 ไร่ หมู่ 3 ต. ปากทะเล อ.บ้านแหลม จ. เพชรบุรี ทั้งสามบริเวณ ป่าชายเลนที่ปลูกสามารถเจริญเติบโตได้ แต่มีปัญหาเสมียนดินตายเป็นหย่อมๆ ผลการปลูกแสมและโกงกางฟื้นฟูในพื้นที่เสื่อมโทรมบริเวณต่างๆเป็นหย่อมๆดังกล่าว พบว่า ส่วนใหญ่แสมและโกงกางที่ปลูกเจริญเติบโตได้ยาก เนื่องจากสภาพดินเลนค่อนข้างแข็ง

การปลูกป่าชายเลนบริเวณที่ถูกกัดเซาะรุนแรง องค์การบริหารส่วนตำบลปากทะเล ได้บรรจุโครงการพัฒนาและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ไว้ในแผนพัฒนาของตำบลในปีงบประมาณ 2552 ได้ดำเนินการร่วมกับกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและจังหวัดเพชรบุรี ปลูกป่าชายเลนในพื้นที่ที่ถูกกัดเซาะในหมู่ที่ 2 โดยการปลูกแสมและโกงกาง ในวันที่ 9 สิงหาคม พ.ศ. 2551 ในพื้นที่ 10 ไร่และในบริเวณใกล้เคียงกัน กลุ่มบริษัทผลิตไฟฟ้าราชบุรีโฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน) ร่วมกับ สถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 6 (เพชรบุรี) และองค์การบริหารส่วนตำบลปากทะเล ได้ดำเนินการปลูกแสมและโกงกาง 1,400 ต้น โดยปลูกในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2551 เช่นเดียวกัน พบว่า ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2551 กล้าไม้ที่ปลูกถูกคลื่นซัดจนหลุดลอยจากพื้นเลน

และตายจำนวนมาก เหลือเพียงส่วนน้อย เมื่อสำรวจอีกครั้งในปลายเดือนมกราคม พ.ศ. 2552 พบว่ากล้าไม้ที่ปลูกตายทั้งหมด

#### 5. ปัญหาการจัดการความชุกชุมของทรัพยากรหอยลดลง

สมัยก่อนหอยที่ปากทะเลมีมาก และมีหลากหลายชนิด คนปากทะเลสมัยปู่ย่าตายายเก็บมาใช้ประโยชน์เพียง 3 ชนิดเท่านั้น คือ หอยเสียบ หอยแครงและหอยแมลงภู่ และโดยเฉพาะหอยแครงจะเลือกเก็บมาใช้ประโยชน์เฉพาะหอยตัวเมีย ส่วนหอยตัวผู้ไม่นิยมเก็บมาใช้ประโยชน์ คนรับซื้อหอยจะนำเรือมารับซื้อถึงในทะเล เมื่อเทหอยที่รับซื้อแล้วลงในเรือ ถ้าพบว่าคนเก็บหอยคนใดเก็บหอยตัวผู้ป็นมาแม้เพียงเล็กน้อย คนรับซื้อหอยจะเฝ้าตระไว้อกว่าคนเก็บหอยทันที

ราวปี พ.ศ. 2527 – 2532 เป็นช่วงที่ป่าชายเลนถูกบุกรุกจำนวนมาก เป็นช่วงที่หอยลดน้อยลงมากเช่นกัน จนอาจเรียกได้ว่า หอยหายไจากปากทะเล ในช่วงนั้นที่ปากทะเลไม่มีคนประกอบอาชีพเก็บหอยขาย คงมีแต่เก็บทำอาหารสำหรับครอบครัวเท่านั้น ช่วงนี้ทำให้คนจากปากทะเลอพยพไปตั้งรกรากทำมาหากินที่อื่นกันมาก ส่วนใหญ่อพยพลงไปทางภาคใต้ตั้งแต่ชุมพรลงไปจนถึงจังหวัดปัตตานี ส่วนที่อพยพขึ้นไปเหนือจังหวัดเพชรบุรีมีน้อย หลังจากปี พ.ศ. 2535 เริ่มมีการอนุรักษ์และฟื้นฟูป่าชายเลน ปริมาณหอยที่ปากทะเลเริ่มมีมากขึ้นอีกครั้งหนึ่ง คนปากทะเลจำนวนหนึ่งหันมาประกอบอาชีพเก็บหอยขายกันอีก ปัจจุบันหอยเริ่มมีมากขึ้นโดยเฉพาะหอยแครงเก็บขายกันได้ทั้งปี เนื่องจากมีการควบคุมดูแลรักษาป่าชายเลนมิให้ถูกทำลาย แต่ให้ตัดไปใช้ได้เฉพาะต้นที่ตาย มีการทำปะการังเทียมเมื่อปี พ.ศ. 2545 และควบคุมการคราดหอยด้วยเรือพาณิชย์ นอกจากนั้นในปี พ.ศ. 2548 กรมประมงได้นำลูกหอยจากภาคใต้มาปล่อย และปล่อยต่อเนื่องมาทุกปี ทำให้หอยเริ่มมีมากขึ้น และพบว่า ในปี พ.ศ. 2550-2551 มีหอยมากขึ้นกว่าที่เคยมี รวมทั้งมีกุ้งเคยมากขึ้นด้วย อย่างไรก็ตามความชุกชุมของหอยยังน้อยกว่าในช่วงที่มีป่าชายเลนอุดมสมบูรณ์ในอดีต

น้ำท่วม น้ำหลากจากแม่น้ำเพชรบุรี แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำท่าจีน ที่ล้นไหลลงอ่าวไทย นำน้ำเสีย ของเสีย ขยะ สารเคมี ต่างๆ จากแผ่นดินลงสู่ทะเลส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำเล็กๆ และสัตว์น้ำขนาดใหญ่ที่ไวต่อสิ่งแวดล้อมที่เป็นพิษ ทำให้ปริมาณหอยและสัตว์น้ำอื่นๆ ในอ่าวปากทะเลลดลง

ปัจจุบันมีการพัฒนาเครื่องมือทุ่นแรงในการเก็บหอยขึ้นมามาก เช่น คราด เสียม คนในชุมชนปากทะเลจะใช้คราดและเสียมขนาดเล็ก ซึ่งออกแบบกันเอง แต่ไปจ้างร้านเชื่อมโลหะทำให้ส่วนเรือคราดหอยที่ใช้คราดขนาดใหญ่ เป็นเรือที่มาจากที่อื่น เรือคราดหอยทำให้หอยขนาดเล็กตายจำนวนมาก คราดขนาดเล็ก และเสียม ช่วยให้เห็นเก็บหอยเก็บได้มากเพราะไม่เจ็บมือ ทำให้หอยในทะเลลดลงไปได้มาก การเก็บหอยได้มากเกินไปก็มีผลเสียทำให้ราคาถูกลง เพราะคนเก็บหอยไม่ได้เป็นคนกำหนดราคา คนเก็บหอยขายที่ปากทะเลบางรายกล่าวว่า “เครื่องมือที่คนทำขึ้นมาแล้วกลัวว่าน้ำเสีย”

ปัญหาของเปลือกหอยและกะช้ำ บ้านที่รับซื้อหอยไปแปรรูปจะมีเปลือกหอยปริมาณมาก มีการจัดการโดยขายเปลือกหอยแครงที่ยังไม่ป่นให้ผู้ทำอาหารสัตว์นำไปป่นทำอาหารสัตว์ เปลือกหอยเสียบมีปริมาณมากเช่นกันแต่ขายไม่ได้ เพราะเปลือกบางมาก ธาตุอาหารมีน้อยจึงไม่มีผู้รับซื้อ ต้องคืนกลับสู่ท้องทะเลให้คลื่นลมช่วยจัดการ จนป่นผสมกันเองหลากหลายชนิดตามธรรมชาติในท้องทะเลด้วยอิทธิพลของคลื่นลม เรียกว่า กะช้ำ ถูกคลื่นซัดมาปิดปากคลองปากทะเล ซึ่งชุมชนใช้เป็นทางเข้าออกของเรือ สร้างปัญหาให้คนในชุมชนปากทะเล องค์การบริหารส่วนตำบลปากทะเลต้องใช้งบประมาณในการจ้างรถขุดลอกออกไปกองไว้ คนในชุมชนนำไปใช้ถมบริเวณรอบบ้านแทนการใช้ซีเมนต์ นำไปใส่คอกเรียกว่า ปะหัง สำหรับปลูกต้นไม้ ใช้ผสมดินปลูกต้นไม้ช่วยรักษาความชื้นในดิน บรรจุกะสอบขายให้แก่ผู้รับซื้อนำไปทำอาหารสัตว์ กะช้ำทับถมขยายหาคมานานราว 10 ปี โดยเริ่มทับถมที่หมู่ 2 ก่อนแล้วเลื่อนมาทับถมที่หมู่ 3 และหมู่ 4 ในปัจจุบัน กะช้ำยังทับถมอยู่ตามหาด ทำให้พืชชายเลนงอกใหม่ไม่ได้ นอกจากนี้กะช้ำยังทับถมบริเวณโคนต้นแสมและโกงกาง นานวันเข้าแสมและโกงกางจะยืนต้นตาย เมื่อคลื่นลมแรง แสมและโกงกางที่ยืนต้นตายจะโค่นล้ม ทำให้ชายฝั่งถูกกัดเซาะ

การแก้ปัญหารักษาทรัพยากรหอยลดปริมาณลงจากการรุกรานของเรือคราดหอยจากนอกชุมชน ชุมชนจัดตั้งกลุ่มเก็บหอยด้วยมือขึ้นในปี พ.ศ. 2552 ทำหน้าที่เฝ้าระวังเรือคราดหอยมิให้รุกรานเข้ามาคราดหอยในเขตอนุรักษ์ 3,000 เมตรจากฝั่ง ความยาวตลอดแนวชายฝั่งตำบลปากทะเล เมื่อพบเรือคราดหอยเข้ามาในเขตอนุรักษ์ เครื่องข่ายกลุ่มเก็บหอยจะแจ้งนายก อบต. และ นายก อบต. แจ้งเจ้าหน้าที่ประมงอำเภอบ้านแหลม เพื่อนำเรือออกขับไล่ เมื่อมีกลุ่มเก็บหอยด้วยมือคอยเฝ้าระวังพบว่าไม่มีเรือคราดหอยเข้ามาในเขตอนุรักษ์

6. ปัญหาการใช้สารเคมี ปัญหาในการทำนาข้าวปัญหาหนึ่ง คือมีหอยเชอรี่ แมลง และปูนา แพร่ระบาดในนาข้าว หอยเชอรี่ตัวขนาดใหญ่มักไม่ปัญหาเพราะมีนกปากห่างคอยจับกิน แต่หอยเชอรี่ขนาดเล็ก นกปากห่างไม่สามารถหาให้พบได้ แมลงและปูนาก็มีมาก ชาวนาจึงจำเป็นต้องใช้สารเคมีฟุราดานในนาข้าว เมื่อน้ำจากนาไหลผ่านไปตามลำคลอง มีผลทำให้กุ้งฝอยน้ำจืดซึ่งเคยมีอยู่มากตามลำคลองหายไป คนในชุมชนกล่าวว่า เมื่อ 40-50 ปีก่อน นำขยไปตั้งในคลองราว 5 นาที จะได้กุ้งฝอยน้ำจืดขนาดถ้วยแกงใหญ่ นำมาใช้ทำอาหาร หรือใช้ทำกะปิได้ แต่ปัจจุบันกุ้งฝอยน้ำจืดได้หายไปราว 30 ปี ในปี พ.ศ.2551 คนในชุมชนหมู่ที่ 1 จึงได้เริ่มทดลองทำน้ำสกัดชีวภาพใช้ในไร่นาในฤดูทำนาในปี พ.ศ.2551 แต่ยังไม่สามารถเห็นผลได้ชัดเจนในปี พ.ศ.2551 เพราะระยะเวลาสั้น

ในปี พ.ศ. 2553 หลังจากมีการใช้น้ำสกัดชีวภาพ และใช้ปุ๋ยหมักอินทรีย์ในนาเป็นเวลา 2 ปี ปรากฏว่ากุ้งฝอยน้ำจืดตามลำคลองกลับมีมาอีกครั้ง คนในชุมชนหมู่ที่ 1 ตื่นเต้นกันเป็นอันมาก อย่างไรก็ตาม ปัญหาการใช้สารเคมีทางการเกษตรยังไม่หมดไป ด้วยความรู้ความเข้าใจและความเชื่อที่ถูกปลูกฝังมานานกว่า 30 ปี ทำให้ประชาชนส่วนหนึ่งยังคงนิยมทำนาด้วยปุ๋ยเคมีและใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช

## 7. ปัญหาการจัดการดินเค็ม

หมู่ที่ 1 บ้านคอนมะขามยางเนื้อ ในอดีตเป็นทะเลมาก่อน เนื่องจากลักษณะดินชั้นบนเป็นดินเลนมีความหนาประมาณ 1 เมตร ทับถมอยู่บนชั้นกะซำ และลึกลงไปจากชั้นกะซำ มีลักษณะเป็นดินเลน ต่อมาเมื่อมีฝนชะ มีน้ำจืดไหลลงมาผ่านพื้นที่เป็นเวลานานหรือนำดินจืดมาทับถมเป็นดินชั้นบน ดินจึงคลายความเค็มลงจนสามารถทำนา ปลูกพืชผัก พืชสวนต่างๆ ได้ แต่ยังได้รับอิทธิพลของความเค็ม การทำการเกษตรได้ผลผลิตประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์

หมู่ที่ 2 บ้านปากทะเลนอก พื้นที่ส่วนใหญ่ยังเป็นดินเลนชายทะเล ประชาชนประกอบอาชีพทำนาเกลือ ประมง รับจ้าง และค้าขาย บริเวณรอบบ้านปลูกพืชผัก และพืชสวนได้บ้าง เพราะมีการนำดินจืดมาถมบนดินเลน แต่พืชที่ปลูกมีลักษณะไม่สมบูรณ์ เพราะดินยังมีความเค็มสูง บางปีมีน้ำเค็มท่วมบริเวณบ้านนานหลายวัน

หมู่ที่ 3 บ้านปากทะเลใน พื้นที่ส่วนใหญ่ยังเป็นดินเลนชายทะเล ประชาชนประกอบอาชีพทำนาเกลือ ประมง รับจ้าง และค้าขาย บริเวณรอบบ้านปลูกพืชผัก และพืชสวนได้บ้าง เพราะมีการนำดินจืดมาถมบนดินเลน แต่พืชที่ปลูกมีลักษณะไม่สมบูรณ์ เพราะดินยังมีความเค็มสูง

หมู่ที่ 4 บ้านบางอินทร์พัฒนา พื้นที่ส่วนใหญ่ยังเป็นดินเลนชายทะเล ประชาชนประกอบอาชีพทำนาเกลือ ประมง รับจ้าง และค้าขาย บริเวณรอบบ้านปลูกพืชผัก และพืชสวนได้น้อยมาก พืชที่ปลูกมีลักษณะไม่สมบูรณ์ เพราะดินยังมีความเค็มสูงมาก บางปีมีน้ำเค็มท่วมบริเวณบ้านนานหลายวัน

ปัญหาดินเค็มเป็นปัญหาสำคัญของประชาชนในหมู่ที่ 1 ซึ่งเป็นหมู่บ้านเดียวที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม จากการศึกษาสภาพของดินบริเวณโรงเรียนบ้านคอนมะขาม ให้เป็นตัวแทนของดินในหมู่ที่ 1 โดยเก็บตัวอย่างดินจากหน้าดินถึงดินที่ระดับความลึก 30 ซม. 5 จุดมาคลุกเคล้าผสมกันเป็นตัวอย่างเดียว มาตรวจสอบเนื้อดินด้วยสายตา พบว่าเป็นดินเลนแข็งเนื้อละเอียดสีเทาปนดำปนน้ำตาล เมื่อตรวจสอบการซึมผ่านของน้ำ พบว่า น้ำซึมผ่านได้ยาก มีค่า pH 7.2 ถือว่าดินมีสภาพเป็นด่างอย่างอ่อน มีค่าการนำไฟฟ้า 3.79 เดซิซีเมน/เมตร ถือว่าเป็นดินเค็มเป็นจุดวิกฤตสามารถปลูกพืชได้บางชนิดเท่านั้น มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 0.98 เปอร์เซ็นต์ ถือว่ามีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ ในสนามของโรงเรียนบ้านคอนมะขามไม่มีต้นไม้ใหญ่ที่ให้ร่มเงา ทำให้บริเวณสนามร้อนจัด เคยมีนักศึกษาจากมหาวิทยาลัยต่างๆ มาปลูกต้นไม้หลายครั้ง แต่ตายหมด

การแก้ไขปัญหา ประชาชนในหมู่ที่ 1 บ้านคอนมะขามได้ตั้งกลุ่มผลิตปุ๋ยหมักอัดเม็ดขึ้น โดยใช้วัตถุดิบในท้องถิ่น ทำการผลิตปุ๋ยหมัก และศึกษาคุณภาพของปุ๋ยแต่ละสูตร สมาชิกในกลุ่มนำไปใช้ในนาข้าว นักเรียนนำไปปรับปรุงดินใช้ในแปลงผักของโรงเรียน ครู นักเรียน นักศึกษา และคณะวิจัย ทำการปรับปรุงดินเค็มเพื่อปลูกไม้ยืนต้นในสนามโรงเรียนบ้านคอนมะขาม ได้ผลการแก้ไขปัญหาดังนี้

### สูตรปุ๋ยหมัก สูตรที่ 1 ที่กลุ่มผลิตปุ๋ยหมักทดลองทำ มีส่วนประกอบดังนี้

แกลบเก่า 10 ส่วน (กระสอบ)

ขี้หมู 2 ส่วน

ขี้ไก่ 3 ส่วน

ขี้วัวแห้ง 10 ส่วน

รำแป้ง 2 ส่วน

ตัวเร่ง พด. 1 4 ห่อ/4 ตัน

กากน้ำตาล+ น้ำ นีด (30 กก./ตัน)

ผลวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยหมักสูตรที่ 1 พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง 7.1 ค่าการนำไฟฟ้า 5.65 เดซิซีเมน/เมตร และอินทรีย์วัตถุ 42.99 % ค่าความเป็นกรด-ด่าง และอินทรีย์วัตถุได้มาตรฐาน ส่วนค่าความเค็มเกินมาตรฐาน จึงปรับสูตรผลิตปุ๋ยสูตรที่ 2 โดยลดปริมาณขี้ไก่ลง อย่างไรก็ตาม ปุ๋ยหมักสูตรที่ 1 นำไปใช้ในนาข้าวแถวตำบลบางจาน อำเภอเมืองเพชรบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ไม่ใช่ดินเค็ม ได้ผลดี ทำให้ต้นข้าวแข็งแรง ไม่ต้องใช้ยากำจัดศัตรูพืช

### สูตรปุ๋ยหมัก สูตรที่ 2 มีส่วนผสมดังนี้

แกลบเก่า 10 ส่วน (กระสอบ)

ขี้หมู 2 ส่วน

ขี้ไก่ 2 ส่วน

ขี้วัวแห้ง 10 ส่วน

รำแป้ง 2 ส่วน

ตัวเร่ง พด. 1 4 ห่อ/4 ตัน

กากน้ำตาล+ น้ำ นีด (30 กก./ตัน)

ผลวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยหมักสูตรที่ 2 พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง 7.6 ค่าการนำไฟฟ้า 2.82 เดซิซีเมน/เมตร และอินทรีย์วัตถุ 12.74 % ค่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำกว่ามาตรฐาน ชุมชนจึงดำเนินการผลิตปุ๋ยหมักสูตรที่ 3 อย่างไรก็ตามปุ๋ยหมักที่ผลิตขึ้นได้นำไปใช้ในนาข้าว พบว่าทำให้ต้นข้าวแข็งแรง ไม่ต้องใช้ยาปราบศัตรูพืช

### สูตรปุ๋ยหมัก สูตรที่ 3 มีส่วนผสมดังนี้

ขี้ไก่ 5 ส่วน

ขี้หมู 5 ส่วน

ขี้วัว 10 ส่วน

แกลบ 10 ส่วน

## รำเป้ง 2 ส่วน

ผลวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยหมักสูตรที่ 3 พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง 7.34 ค่าการนำไฟฟ้า 3.05 เดซิซีเมน/เมตร และอินทรีย์วัตถุ 29.44 % ค่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนปริมาณอินทรีย์วัตถุใกล้เคียงค่ามาตรฐาน สมาชิกกลุ่มผลิตปุ๋ยหมักนำไปใช้ในนาข้าว (ค่ามาตรฐานปุ๋ยหมัก 1. ค่าความเป็นกรด-ด่าง 5.5 – 8.5, 2. การนำไฟฟ้า (ความเค็ม) ไม่เกิน 3.5 เดซิซีเมน/เมตร 3. อินทรีย์วัตถุ ไม่น้อยกว่า 30% โดยน้ำหนักแห้ง)

### องค์ความรู้เกี่ยวกับการทำนาบนพื้นที่ดินเค็มให้ได้ผล

ตามปกติชาวนาปากทะเลทำนาข้าวได้ผลผลิตประมาณ 40 ถังต่อไร่ เมื่อมีการตั้งกลุ่มผลิตปุ๋ยหมัก และนำปุ๋ยหมักไปใช้ในนา ศึกษาเทคนิคการทำนาบนดินเค็มให้ได้ผล และมีกำไร โดยศึกษาแบบลองผิดลองถูก 3 ปี ได้องค์ความรู้ดังนี้

1. ต้องเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าวไว้ใช้เอง จะทำให้ลดต้นทุน เพราะเมื่อเราขายเมล็ดพันธุ์ข้าวออกไป เราขายได้ราคา 130 บาทต่อถัง แต่เมื่อเราซื้อ ต้องซื้อในราคา 200-300 บาทต่อถัง
2. พางข้าวในนาหลังการเก็บเกี่ยวแล้ว ต้องไม่เผา และไม่ขายพาง ให้ทิ้งพางไว้ในนา วัฏจักรมากินพางก็ให้กิน เพราะวัฏจะถ่ายมูลใส่ในนา กลับคืน พางที่หมักอยู่ในนานานๆ ทำให้มีไส้เดือนเป็นปุ๋ยให้แก่นา และดินจะซุย ใถ่ง่าย จะช่วยทั้งประหยัดค่าปุ๋ย และประหยัดน้ำมันค่าไถ
3. ในพื้นที่ดินเค็มควรทำนาเพียงครั้งเดียว เพราะเนื้อดินเป็นดินเลนเนื้อละเอียด ถ้าทำนาหลายครั้ง เท่ากับให้น้ำแข็งในนานาน ดินจะเน่า
4. ไม่ควรเริ่มทำนาเร็วเกินไป ควรเริ่มไถราวปลายเดือนสิงหาคม-กันยายน ซึ่งเป็นช่วงที่มีน้ำฝนในนามากแล้ว ทำให้ไม่ต้องสูบน้ำเข้านา ช่วยประหยัดค่าน้ำมัน
5. เมื่อไถพางในนาแล้ว ต้องหมักพางทิ้งไว้ 2-3 สัปดาห์ เพื่อให้พางถูกย่อยสลาย จนสมบูรณ์หมดแก๊สพิษจากการหมักแล้ว จึงหว่านเมล็ดข้าวลงไป และใช้เมล็ดพันธุ์ปริมาณน้อยลง พางที่หมักสมบูรณ์แล้ว จะอุ้มน้ำไว้ได้ดี ดินจะแห้งช้า ข้าวในนาจะเขียวและแข็งแรง ไม่ต้องฉีดยาเคมีใดๆ
6. ใส่ปุ๋ยหมักแต่น้อยในระยะแรก เพราะต้นข้าวได้ปุ๋ยจากพางหมักและไส้เดือนในนาอยู่แล้ว ปริมาณปุ๋ยหมักที่ใส่ต้องพิจารณาตามสภาพของดินนาแต่ละแปลง
7. เมื่อต้นข้าวขึ้นยาวราว 1 สอก ถ้ามีนกปากห่าง นกกระยางและนกอื่นๆ มาลงในนา แสดงว่าในนาเริ่มมีหนอน มีหอยเชอรี่ ไม่จำเป็นต้องไถนาก เพราะไล่ทำไรนากจะไม่ไป นกจะช่วยจับหนอนกิน นกปากห่างช่วยจับหอยเชอรี่กิน นกจะเหยียบย่ำข้าวบ้าง แต่ไม่เสียหายเพราะข้าวโตแล้ว ไม่ต้องใช้ยาเคมีฉีด ถ้าไม่มีหนอน ไม่มีหอยเชอรี่ นกจะอพยพไปที่อื่น
8. เมื่อถึงระยะต้นข้าวใกล้ออกรวง ใส่ปุ๋ยหมักอีกครั้ง ครั้งหลังนี้อาจใส่มากกว่าครั้งแรก ทั้งนี้ต้องดูลักษณะความสมบูรณ์ของต้นข้าวด้วย ว่าควรใส่มากน้อยเพียงใด



จากการปรับปรุงเทคนิคการทำนาดังกล่าว และการใช้ปุ๋ยหมักแทนปุ๋ยเคมี ทำให้ได้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นจาก 40 ถังต่อไร่เป็น 60 ถังต่อไร่

### การดำเนินการปรับปรุงดินเพื่อการปลูกพืชผักของนักเรียนโรงเรียนบ้านดอนมะขาม

ทำโดยผสมดินเค็ม 1 ส่วน กับปุ๋ยหมัก 1 ส่วน หรือปุ๋ยคอก (ขี้วัวแห้ง) 1 ส่วน คลุกเคล้าให้ผสมกันแล้วนำไปใส่ในคอก ซึ่งใช้อิฐก้อนกั้นเป็นคอกบนดินเลนให้มีขนาดกว้างประมาณ 1 เมตร ยาว 2.5 เมตร ใส่ดินที่ปรับปรุงแล้วในคอกให้มีความสูงเท่าความสูงของก้อนอิฐ ซึ่งสูงประมาณ 20 ซม. นำเมล็ดพันธุ์ผัก เช่น ผักบุ้ง ผักกาด ผักกวางตุ้ง ที่แช่น้ำแล้วประมาณ 12 ชั่วโมง และฝังพอหมาดแล้วหว่านลงในแปลง กลบด้วยดินที่ผสมไว้แล้วบ้างแล้วคลุมด้วยฟางอีก 1 ชั้น รดน้ำให้ชุ่ม และดูแลรดน้ำทุกวัน พบว่า ผักบุ้ง ผักกาด ผักกวางตุ้ง ที่ปลูกสามารถเจริญเติบโตได้ เมื่ออายุผักประมาณ 20 – 30 วัน ก็ถอนไปทำอาหารได้ เมื่อจะปลูกครั้งต่อไป ไม่ต้องเปลี่ยนดิน เพียงแต่ใส่มูลวัวแห้งลงคลุกเคล้ากับดิน ก็สามารถปลูกพืชผักได้

### การดำเนินการปรับปรุงดินเพื่อการปลูกไม้ยืนต้นที่โรงเรียนบ้านดอนมะขาม

การดำเนินการปรับปรุงดินเพื่อการปลูกไม้ยืนต้นที่โรงเรียนบ้านดอนมะขาม ได้ดำเนินการ 2 ลักษณะ คือ

1. จุดหลุมในดินให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 เมตร ลึกราว 50 เซนติเมตร ใส่ดินเค็มที่ผสมปุ๋ยหมักอัตราส่วน 1 : 1 ลงไป ปลูกต้นมะม่วง ต้นสะเดา ต้นหางนกยูง อย่างละ 5 ต้น โดยปลูกหลุมละ 1 ต้น พบว่า ในช่วงระยะเวลาที่รดน้ำวันเว้นวันในช่วง 1 เดือนแรก พืชทุกชนิดมีใบเขียวสดไม่มีอาการผิดปกติ ต่อมาในช่วงที่รดน้ำสัปดาห์ละครั้งในระยะ 6 เดือน ต้นสะเดา ต้นหางนกยูง เจริญเติบโตได้มีใบเขียวสดเป็นปกติ แต่ต้นมะม่วงปลายใบเริ่มแห้งเป็นสีน้ำตาลเริ่มที่ใบล่างสุด และขยับไปสู่ใบถัดไปมากขึ้นตามระยะเวลาที่ผ่านมา ในส่วนปลายยอดยังมีใบเขียวสดอยู่ เมื่อพ้นระยะการรดน้ำปล่อยให้ได้น้ำจากธรรมชาติ คือ น้ำค้าง และน้ำฝน 6 เดือน พบว่า ต้นมะม่วงทยอยแห้งตายทีละต้นจนตายหมด ส่วนต้นสะเดา ต้นหางนกยูง เจริญเติบโตได้มีใบเขียวสดเป็นปกติ และเมื่อติดตามทุกระยะ 6 เดือน อีก 5 ครั้ง พบว่า ต้นสะเดา ต้นหางนกยูง เจริญเติบโตได้มีใบเขียวสดเป็นปกติ

2. ทำปุ๋ยหมักในวงซีเมนต์ เมื่อปุ๋ยหมักย่อยสลายสมบูรณ์แล้วจึงปลูกต้นไม้ในวงซีเมนต์ โดยปลูก สัตตบรรณ พิกุล หว้า หางนกยูง มะม่วง และมะฮอกกานี อย่างละ 3 ต้น โดยปลูกวงละ 1 ต้น ดูแลรดน้ำเป็นระยะ พบว่า ในช่วงระยะเวลาที่รดน้ำวันเว้นวันในช่วง 1 เดือนแรก พืชทุกชนิดมีใบเขียวสดไม่มีอาการผิดปกติ ต่อมาในช่วงที่รดน้ำสัปดาห์ละครั้งในระยะ 6 เดือน ต้นสัตตบรรณ พิกุล หว้า และมะฮอกกานี เจริญเติบโตได้มีใบเขียวสดเป็นปกติ แต่ต้นมะม่วงปลายใบเริ่มแห้งเป็นสีน้ำตาลเริ่มที่ใบล่างสุด และขยับไปสู่ใบถัดไปมากขึ้นตามระยะเวลาที่ผ่านมา ในส่วนปลายยอดยังมี

ไบเขียวสดอยู่ เมื่อพ้นระยะการรดน้ำปล่อยให้ได้น้ำจากธรรมชาติ คือ น้ำค้าง และน้ำฝน 6 เดือน พบว่า ต้นมะม่วงทยอยแห้งตายทีละต้นจนตายหมด ส่วนต้นสัตตบรรณ พิกุล หว้า หางนกยูง และมะฮอกกานี เจริญเติบโตได้มีไบเขียวสดเป็นปกติ และเมื่อติดตามทุกระยะ 6 เดือน อีก 5 ครั้ง พบว่า ต้น สัตตบรรณ พิกุล หว้า หางนกยูง และมะฮอกกานี เจริญเติบโตได้มีไบเขียวสดเป็นปกติ

จากการดำเนินการทั้งสองลักษณะทำให้มีไม้ยืนต้นช่วยลดความร้อนบริเวณสนามของโรงเรียนบ้านดอนมะขามได้ 25 ต้น

8. ปัญหาการจัดการเรื่องขยะ ยังเป็นปัญหาที่จัดการได้ยาก ยังขาดความร่วมมือจากประชาชน การทิ้งขยะตามที่สาธารณะยังคงมีอยู่ทั่วไป ต้องอาศัยความตระหนักรู้และความร่วมมือของประชาชนอย่างต่อเนื่อง จึงจะจัดการให้มีสภาพที่ดีขึ้น ได้อย่างถาวร

จากที่กล่าวมาในตอนต้น จะเห็นว่าการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ไม่สามารถมองปัญหาและแก้ปัญหาแบบแยกส่วนได้ เพราะทุกอย่างมีความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน นโยบายของรัฐบาล แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ การดำเนินงานของหน่วยงานราชการ กระทรวง กรมกองต่างๆ รวมทั้งวิถีการทำมาหากินของประชาชน สภาพที่ไม่เอื้ออำนวยตามธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม น้ำหลาก ลมมรสุม พายุ ล้วนมีผลต่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 พัฒนาการของปัญหาการจัดการทรัพยากรของชุมชนปากทะเล

เหตุการณ์/ สถานการณ์	พ.ศ.	สภาพปัญหาการจัดการทรัพยากรของชุมชน
สร้างเขื่อนแก่ง กระจาน	2509	น้ำทำไม่หลากชะตะกอนก้นคลองและแพรกต่างๆ ไปลงทะเล
สร้างถนนคันกั้น น้ำเค็มเบอร์ 1 (ชะอำ- หาดเจ้า สำราญ-บ้านแหลม) ของกรมชลประทาน	2511	น้ำทำไม่หลากชะตะกอนก้นคลองและแพรกไปลงทะเล คลองและแพรกต่างๆ เริ่มตื้นเขิน น้ำในคลองในแพรกเริ่มเน่าเสีย น้ำเค็ม น้ำกร่อยรุกล้ำเข้ามาในคลอง พื้นดินเค็มทำการเกษตรไม่ได้ผล การคมนาคมผ่านคลองลดลง ใช้ถนนแทน

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) พัฒนาการของปัญหาการจัดการทรัพยากรของชุมชนปากทะเล

เหตุการณ์/สถานการณ์	พ.ศ.	สภาพปัญหาการจัดการทรัพยากรของชุมชน
<p>นายทุนนอกชุมชน เข้าใช้พื้นที่ป่าชายเลนซึ่งเป็น ป่าสงวนแห่งชาติทำนาเกลือ นากุ้ง</p> <p>มีการใช้สารเคมีในนากุ้ง</p>	<p>2511- 2515</p>	<p>พื้นที่ป่าชายเลนถูกทำลายลงจำนวนมาก เหลือไม่ถึงครึ่งของพื้นที่ป่าชายเลนที่มีในอดีต ทรัพยากรสัตว์น้ำร่อยหรอลง</p> <p>ทรัพยากรสัตว์น้ำร่อยหรอหนักขึ้น</p> <p>สภาพดินเค็มดำรงอยู่ต่อเนื่อง</p>
<p>การสร้างเขื่อนกั้นคลื่น ริมชายฝั่งและการกองหินทำ ไส้กรอกกั้นคลื่นในทะเล บริเวณอ่าวบางแก้ว โดยกรม อุทกศาสตร์ กองทัพเรือ</p>	<p>2513- 2514</p>	<p>คลื่นแรงขึ้น พัดพาจะซำมาทับถมโคนแสม ชายฝั่งที่ปากทะเล พื้นเลนแข็งขึ้น แสมตาย พื้นที่ป่าชายเลนลดลง ทรัพยากรสัตว์น้ำลดลง</p> <p>ชายฝั่งถูกกัดเซาะ พื้นที่ป่าชายเลนลดลง น้ำทะเลรุกแผ่นดินมากขึ้น ดินเค็มต่อเนื่อง การเกษตรได้ผลน้อย</p>
<p>นายทุนบุกรุกป่าชายเลน อีกครั้ง</p>	<p>2516- 2519</p>	<p>พื้นที่ป่าชายเลนลดลงอีก ทรัพยากรสัตว์น้ำ ลดลงมาก ราวปี 2523 – 2528 ที่ปากทะเลไม่มี หอยให้เก็บขาย</p> <p>ชายฝั่งถูกกัดเซาะอย่างต่อเนื่อง ดินเค็มต่อเนื่อง การเกษตรได้ผลน้อย</p>
<p>ทั้งกองหินกั้นกัดเซาะชายฝั่ง ที่ปากทะเล โดยกรมอุทก ศาสตร์ กองทัพเรือ</p>	<p>2530</p>	<p>พื้นที่ชายฝั่งยังคงถูกกัดเซาะ รวมทั้งบริเวณ ใกล้เคียงเหนือขึ้นไปถูกกัดเซาะรุนแรงขึ้น ปี 2535-2536 ชุมชน 15 คริวเรือนในหมู่ที่ 2 อพยพหนีคลื่น</p> <p>สภาพดินเค็มดำรงอยู่ต่อเนื่อง</p>

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) พัฒนาการของปัญหาการจัดการทรัพยากรของชุมชนปากทะเล

เหตุการณ์/สถานการณ์	พ.ศ.	สภาพปัญหาการจัดการทรัพยากรของชุมชน
<p>ป่าชายเลนที่เสื่อมโทรม ถูกฟื้นฟูด้วยการ ปลูกป่าชายเลน</p> <p>นาุ้งถูกทิ้งร้าง ไม่มีการใช้ สารเคมีในนาุ้ง</p>	2536	<p>พื้นที่ป่าชายเลนเริ่มเพิ่มขึ้น สัตว์น้ำเริ่มเพิ่มขึ้น</p> <p>ชาวปากทะเลเก็บหอยขายได้อีกครั้ง</p> <p>สภาพดินเค็มดำรงอยู่ ทำนาข้าวได้ 40 ไร่</p>
<p>รัฐบาลมีนโยบายปรับ โครงสร้างการผลิตด้าน การเกษตรเป็นการเกษตรเพื่อ ขายและส่งเสริมอุตสาหกรรม ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและ สังคมแห่งชาติฉบับที่ 7</p>	2535- 2539	<p>มีการใช้สารเคมี ปุ๋ยเคมี ทางการเกษตรมาก กุ้งฝอยน้ำจืดในคลองหายไปจากปากทะเล</p> <p>ขยะจากสินค้าอุตสาหกรรมเริ่มมากขึ้น ริมป่าชายเลน และริมคลองที่ตื้นเขิน กลายเป็นที่ทิ้งขยะ สภาพแวดล้อมเริ่มเสื่อม โทรม</p>
<p>พายุไต้ฝุ่นลินดา เกิดน้ำท่วม น้ำหลาก น้ำทะเลหนุน</p>	2540	<p>ดินบริเวณที่น้ำทะเลท่วมได้รับความเค็มจาก น้ำทะเล</p> <p>พบสัตว์ที่หายไปนานอีกครั้ง ได้แก่ นาก เข้าใจว่ามากับน้ำ</p> <p>ดินเลนในอ่าวแข็งขึ้น หอยลดลง</p>
<p>ป่าชายเลนที่เสื่อมโทรม ถูกฟื้นฟูด้วยการ ปลูกป่าชายเลน</p> <p>นาุ้งถูกทิ้งร้าง ไม่มีการใช้ สารเคมีในนาุ้ง</p> <p>รัฐบาลใช้แผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8</p>	2542	<p>พื้นที่ป่าชายเลนเริ่มเพิ่มขึ้น สัตว์น้ำทะเลเริ่มเพิ่มขึ้น</p> <p>สภาพดินเค็มดำรงอยู่ ทำนาข้าวได้ 40 ไร่</p> <p>การใช้สารเคมี ปุ๋ยเคมี ทางการเกษตรดำรงอยู่ กุ้งฝอยน้ำจืดในคลองหายไป ริมป่าชายเลน และริมคลองที่ตื้นเขินกลายเป็นที่ทิ้งขยะ</p>

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) พัฒนาการของปัญหาการจัดการทรัพยากรของชุมชนปากทะเล

เหตุการณ์/สถานการณ์	พ.ศ.	สภาพปัญหาการจัดการทรัพยากรของชุมชน
กรมประมงนำลูกหอยแครงและหอยจ๊อบแฉงจากภาคใต้มาปล่อยในปี 2548 ป่าชายเลนที่ล้อมโทรมถูกฟื้นฟูด้วยการปลูกป่าชายเลน ในปี 2549	2548- 2550	พื้นที่ป่าชายเลนเริ่มเพิ่มขึ้น สัตว์น้ำโดยเฉพาะหอยแครงเริ่มชุกชุมขึ้น ส่วนหอยจ๊อบแฉงชุกชุมขึ้นระยะหนึ่ง มีการจับขายต่างประเทศ จนเหลือแต่ตัวขนาดเล็ก
รัฐบาลระบุให้การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นยุทธศาสตร์สำคัญยุทธศาสตร์หนึ่งในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 พ.ศ. 2548-2551		สภาพดินเค็มดำรงอยู่ ทำนาข้าวได้ 40 ถัง/ไร่ การใช้สารเคมี ปุ๋ยเคมีทางการเกษตรดำรงอยู่ริมป่าชายเลน และริมคูคลองที่คืนเงินยังเป็นที่ทิ้งขยะ
ฝนตกหนัก น้ำท่วม น้ำหลาก	2552	น้ำทะเลผสมน้ำฝนท่วมหมู่บ้านตามชายฝั่งทะเลในอำเภอบ้านแหลม พืชผักพื้นบ้านบางชนิดตาย ดินบริเวณที่น้ำท่วมได้รับความเค็มจากน้ำทะเล ปลาบางชนิดตาย หอยบางส่วนตาย

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) พัฒนาการของปัญหาการจัดการทรัพยากรของชุมชนปากทะเล

เหตุการณ์/สถานการณ์	พ.ศ.	สภาพปัญหาการจัดการทรัพยากรของชุมชน
<p>กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จังหวัดเพชรบุรี ร่วมกับชุมชน ปลูกป่าชายเลนในพื้นที่ชายฝั่ง ที่ถูกกัดเซาะ ไม่สำเร็จ</p> <p>กลุ่มผลิตปุ๋ยหมักอินทรีย์ ผลิต ปุ๋ยหมักอินทรีย์ และสารสกัด ชีวภาพใช้ในนาข้าวและปลูก พืชผัก</p> <p>ครูและนักเรียนปรับปรุงดิน ด้วยปุ๋ยหมักและปุ๋ยคอก</p> <p>ครู นักเรียน ผู้ปกครอง นักศึกษา คณะวิจัยปรับปรุงดิน เค็มก่อนปลูกไม้ยืนต้นด้วยปุ๋ย หมัก</p> <p>อบต.ปากทะเล จัดทำที่เผาขยะ ให้ชุมชน ร่วมกับติดตั้งป้าย รณรงค์</p>	<p>2551- 2552</p>	<p>พื้นที่ป่าชายเลน ไม่เพิ่มขึ้น</p> <p>การกัดเซาะชายฝั่งเกิดขึ้นต่อเนื่อง</p> <p>สภาพดินเค็มดำรงอยู่ แต่ผลผลิตข้าวจากนาที่ใช้ ปุ๋ยอินทรีย์เพิ่มขึ้นได้ 60 ถัง/ไร่ กึ่งฝอยน้ำจืดในคูคลองกลับคืนมา</p> <p>สภาพดินเค็มดำรงอยู่ แต่ นักเรียนเรียนรู้การจัดการดินเค็มและปลูกพืชผัก บนดินเค็มได้</p> <p>สภาพดินเค็มดำรงอยู่ แต่สามารถ จัดการจนปลูกไม้ยืนต้นให้เจริญเติบโตได้</p> <p>การจัดการขยะของชุมชนดีขึ้นเล็กน้อย ริมป่าชายเลน และริมคูคลองที่ตื้นเขินยังคงมี ขยะ แต่ลดปริมาณลง</p>

จากกระบวนการศึกษาวิจัย ได้รวบรวมองค์ความรู้ท้องถิ่นเพื่อพัฒนาเป็นบทเรียน วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นแต่ละระดับ การพัฒนาบทเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจะเน้นความรู้ภูมิ ปัญญาท้องถิ่นที่เหมาะสมกับความเข้าใจของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 สาระที่ 2 เรื่อง ชีวิตกับ สิ่งแวดล้อม มีการเน้นเนื้อหา 3 เรื่อง ดังนี้

1. ป่าชายเลนที่ปากทะเล
2. หอยในหาดเลนอ่าวปากทะเล
3. พืชผักพื้นบ้านที่ปากทะเล

มีการจัดกิจกรรม ทักษะศึกษาป่าชายเลน ทักษะศึกษาการทำปุ๋ยหมัก สัมภาษณ์คนในชุมชนเรื่องป่าชายเลน หอย พืชผักพื้นบ้าน นักเรียนได้ปรับปรุงดินเค็มและปลูกผักในโรงเรียน นักเรียนได้ทำปุ๋ยหมัก ในวงซีเมนต์และปลูกไม้ยืนต้นในวงซีเมนต์ นักเรียนได้ปลูกป่าชายเลน

บทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นสำหรับประชาชน จัดทำเป็นเอกสาร เรื่อง ป่าชายเลนที่ปากทะเล หอยในหาดเลนอ่าวปากทะเล พืชผักพื้นบ้านที่ปากทะเล การจัดการดินเค็มที่ปากทะเล ประชาชนได้ทักษะศึกษาป่าชายเลน ทักษะศึกษาการทำปุ๋ยหมัก มีกิจกรรมทำปุ๋ยหมัก กิจกรรมปลูกป่าชายเลน

บทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นระดับอุดมศึกษา มีเนื้อหา 3 เรื่อง เช่นเดียวกับระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน แต่มีรายละเอียดและความยากมากกว่า ใช้ในการเรียนการสอนวิชา มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม (Human Being and Environment)

#### การจัดทำศูนย์การเรียนรู้ชุมชน

การจัดทำศูนย์การเรียนรู้ชุมชน ได้จัดทำดังนี้

1. ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนที่เป็นแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียนบ้านดอนมะขาม สำหรับการเรียนการสอนและการศึกษาเรียนรู้ของคนในชุมชนและผู้สนใจ ได้แก่

- 1) แปลงปลูกผักบนดินเค็ม
- 2) ตัวอย่างการปลูกไม้ยืนต้นบนดินเค็มในวงซีเมนต์ที่ปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมัก
- 3) ตัวอย่างการปลูกไม้ยืนต้นในหลุมที่ทำการปรับปรุงดินเค็มด้วยปุ๋ยหมัก
- 4) ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีฐานข้อมูลของชุมชน 3 เรื่อง ได้แก่ ฐานข้อมูลป่าชายเลนที่ปากทะเล ฐานข้อมูลหอยที่หาดเลนอ่าวปากทะเล ฐานข้อมูลพืชผักพื้นบ้านที่ปากทะเล

ฐานข้อมูลพืชชายเลน ประกอบด้วย ภาพลำต้น ใบ ดอก ผล ชื่อไทย ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่ออื่นๆ วงศ์ ลักษณะทั่วไป นิเวศวิทยา ประโยชน์ และข้อมูลจากชุมชนปากทะเล ฐานข้อมูลหอยที่หาดเลนอ่าวปากทะเล ประกอบด้วย ภาพหอย ชื่อไทย ชื่อ

วิทยาศาสตร์ ชื่ออื่นๆ วงศ์ ลักษณะทั่วไป นิเวศวิทยา ประโยชน์ และข้อมูลจากชุมชนปากทะเล

ฐานข้อมูลพืชผักพื้นบ้านที่ปากทะเล ประกอบด้วย ภาพพืชผักพื้นบ้าน ชื่อไทย ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่ออื่นๆ วงศ์ ลักษณะทั่วไป นิเวศวิทยา ประโยชน์ และข้อมูลจากชุมชนปากทะเล

5) ห้องสมุด มีบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เรื่อง ป่าชายเลนที่ปากทะเล หอยที่หาดเลนอ่าวปากทะเล พืชผักพื้นบ้านที่ปากทะเล การจัดการดินเค็มที่ปากทะเล

6) ห้องวิทยาศาสตร์ มีแผ่นไวนิลภาพ ชนิดพันธุ์พืชป่าชายเลนที่ปากทะเล แผ่นไวนิลภาพหอยที่หาดเลนอ่าวปากทะเล แผ่นไวนิลภาพพืชผักพื้นบ้านที่ปากทะเล ตัวอย่างเปลือกหอยชนิดต่างๆจากหาดเลนอ่าวปากทะเล

แหล่งเรียนรู้นอกโรงเรียน ได้แก่

- 1) ศูนย์เรียนรู้การผลิตปุ๋ยหมักอินทรีย์อัดเม็ดที่อยู่ติดกับโรงเรียนบ้านดอนมะขาม
- 2) ศูนย์เรียนรู้การเกษตรพอเพียง เป็นการเกษตรผสมผสานระหว่างการเลี้ยงปลาและการปลูกพืชผัก เลขที่ 76 หมู่ 1 ต. ปากทะเล
- 3) แหล่งเรียนรู้การปลูกพืชบนกะช้ำ เลขที่ 32 หมู่ 2 ตำบลปากทะเล
- 4) แหล่งเรียนรู้ป่าชายเลน หมู่ 2 ต. ปากทะเล ซึ่ง อบต.ปากทะเล จัดสร้างอาคารไว้เป็นจุดที่สามารถศึกษาได้หลายเรื่องในจุดเดียว ได้แก่ ศึกษาลักษณะของพืชชายเลน ศึกษาชนิดของพืชชายเลน สัตว์ในป่าชายเลน นกชายเลน ปัญหาของป่าชายเลนทั้งจากการถูกบุกรุกทำนาเกลือ ถูกกะช้ำทับถมรากพืชชายเลน กะช้ำทับถมบนหาดเลน ชายฝั่งถูกกัดเซาะ การเพาะพันธุ์กล้าไม้ชายเลน การปลูกป่าชายเลน ปัญหาของการปลูกป่าชายเลน ซากบ้านเรือนที่ต้องอพยพหนีคลื่น การกองหินกันการกัดเซาะชายฝั่ง การกันเขตอนุรักษ์ป่าชายเลน

## อภิปรายผล

ชาวปากทะเลคนหนึ่ง วิเคราะห์ไว้ให้คิดว่า การที่ชายฝั่งทะเลถูกกัดเซาะมากในปัจจุบัน เป็นเพราะวิธีการทำมาหากินของคนในบริเวณพื้นที่ชายฝั่งเปลี่ยนไปจากอดีต ในอดีตคนทำกินชายฝั่งจะปักขยเป็นปีกล้ายไ้ปะ แต่ถึ่กว่า เมื่อเลนขึ้นมากับน้ำจะติดที่ปักขย ทับถมเป็นเลนงอกเมื่อทับถมหนาขึ้นจนเริ่มพ่นระดับน้ำทะเล พืชชายเลนถึงอกขึ้นได้ ช่วยป้องกันการกัดเซาะได้ กล่าวได้ว่า เครื่องมือทำมาหากินของคนสมัยก่อน มีส่วนช่วยอนุรักษ์ชายฝั่ง ต่อมาเมื่อเครื่องมือทำมาหากินดีขึ้น มีเรือยนต์ มีอวน การทำขยชายฝั่งก็หมดไป การกัดเซาะชายฝั่งจึงมากขึ้น การกัดเซาะยังมีเหตุเนื่องมาจากความแรงของกระแสน้ำทะเล เนื่องจากในราวปี พ.ศ. 2513 กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ได้ทิ้งกองหินบริเวณอ่าวบ้านบางแก้ว เป็นระยะ จำนวน 14 กอง ใ้ช่วงประมาณ 10 ล้านเศษ ในปีที่ 1 และปีที่ 2 ยังมองไม่เห็นว่ามีอะไรเกิดขึ้น ปีที่ 3 จึงเริ่มเห็นตะกอนดินติดหลัง



กองหิน ช่วงฤดูฝน ลูกแสมที่หล่นลอยไปติดหลังกองหินจึงออกขึ้น และงอกเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนเต็มบริเวณกองหิน ช่วยป้องกันการกัดเซาะบริเวณบางแก้ว แต่ความแรงของคลื่นที่เพิ่มขึ้นจากการกระทบกองหิน ได้พัดพากระแสน้ำมาตักที่อ่าวปากทะเลในหมู่ที่ 2 ทับถมชายฝั่งที่มีแสมขึ้นอยู่ ทำให้เลนที่เคยนี้มกลายเป็เลนแข็ง รากแสมแห้ง สูดท้ายต้นแสมทยอยตายไปเรื่อยๆ ทำให้การกัดเซาะรุกล้ำเข้ามาในฝั่งมากขึ้น อีกประการหนึ่ง ในอดีตมีการขนกะช้ำไปขาย เมื่อคลื่นกระทบชายฝั่ง ไม่มีกะช้ำช่วยชะลอแรงคลื่น ชายฝั่งจึงถูกกัดเซาะ ปัจจุบันมีการห้ามนำกะช้ำออกจากชายฝั่งบริเวณนี้ แต่จากการสำรวจ ยังพบผู้นำกะช้ำออกจากบริเวณนี้อยู่บ้าง อีกประการหนึ่ง ชายฝั่งหมู่ 2 มีลักษณะเป็นอ่าว น้ำทะเลหมุนวนส่งผลให้ชายฝั่งถูกกัดเซาะได้ง่าย จากหลายๆ เหตุผลดังกล่าว ชายฝั่งทะเลหมู่ 2 จึงถูกกัดเซาะอย่างต่อเนื่อง การปลูกป่าชายเลนบริเวณนี้ยังไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากสภาพดินเลนเป็นดินเลนที่แข็งร่วน มีความหนาของชั้นเลนน้อยมากราว 10 ซม. ส่วนด้านใต้ชั้นเลนเป็นชั้นกะช้ำ ทำให้รากแสมและโกงกางที่ปลูกไม่สามารถหยั่งรากยึดดินเลนได้

การทำนาบนดินเค็มที่ปากทะเลในระยะเวลาที่ผ่านมา ได้ผลผลิต 40 ถึงต่อไร่ สอดคล้องกับการศึกษาของกรมพัฒนาที่ดิน ที่สำรวจการทำนาข้าวบริเวณดินเค็มเขตอำเภอบางปะกง และพานทอง โดยใช้น้ำจืดในฤดูฝน พบว่าให้ผลผลิตเฉลี่ย 35-40 ถัง/ไร่ ซึ่งนับว่าเป็นผลผลิตอยู่ในระดับต่ำ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2511 อ้างถึงใน รังสรรค์ อิ่มเอิบและคณะ, 2526 ) เมื่อคนในชุมชนปากทะเลใช้ปุ๋ยหมักรวมทั้งฟางหมักในนาข้าวปรับปรุงดิน และปรับเทคนิคการทำนาที่แตกต่างจากเดิมบางประการ ได้แก่ เก็บเมล็ดพันธุ์ข้าวไว้ใช้เอง เริ่มต้นทำนาในช่วงที่มีน้ำฝนในนามาก ไม่เผาฟางแต่หมักไว้ในนา และไถกลบฟางให้ย่อยสลายสมบูรณ์ก่อนปลูกข้าว พบว่า ได้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นเป็น 60 ถัง/ไร่ และสามารถลดต้นทุนในการทำนาได้ ทำให้มีกำไรจากการทำนา

การใช้ปุ๋ยหมักในนาข้าว ทำให้ต้นข้าวแข็งแรง เนื่องจากข้าวจะดูดใช้กรดซัลฟิวริก (ธาตุซัลฟิวริก) ในปริมาณมาก โดยกรดซัลฟิวริกจะช่วยทำให้ต้นข้าวแข็งแรงขึ้น โรคและแมลงเข้าทำลายยากขึ้น รากของต้นข้าวจะผลิตกรดที่มีลักษณะพิเศษ คือกรดที่สามารถละลายกรดซัลฟิวริกได้ ในอาณาเขตอิทธิพลของรากต้นข้าว ยังมีจุลินทรีย์ซึ่งช่วยสลายกรดซัลฟิวริกได้ จุลินทรีย์ที่มีในปุ๋ยหมักหลายชนิดก็สามารถสลายกรดซัลฟิวริกที่มีอยู่ในนาข้าวได้เป็นอย่างดี จึงทำให้ข้าวที่ใช้ปุ๋ยหมักมีความแข็งแรงขึ้น ทนต่อโรคและแมลงได้ดี (อานัฐ ต้นโช. 2548) กรมพัฒนาที่ดินแนะนำให้ทำการปรับปรุงดินเค็มในการทำนาโดยใช้ปุ๋ยหมัก ซึ่งนอกจากจะเป็นการเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ข้าวแล้ว ปุ๋ยหมักยังมีความสามารถในการปรับปรุงโครงสร้างของดินและลดความเค็มของดินลงด้วย (รังสรรค์ อิ่มเอิบ และคณะ, 2526)

การดำเนินการปรับปรุงดินเพื่อการปลูกพืชผักของนักเรียน โรงเรียนบ้านดอนมะขาม โดยผสมดินเค็ม กับปุ๋ยหมักอินทรีย์และปุ๋ยคอก (มูลวัวแห้ง) อัตราส่วน 1:1:1 คลุกเคล้าให้ผสมกัน แล้วใส่

ลงในคอกซึ่งทำโดยใช้อิฐก้อนเป็นคอกบนดินเลนก่อนใส่ดินที่ปรับปรุงแล้วลงไป ความหนาของชั้นดินที่ปรับปรุงแล้วนี้จะเท่ากับความสูงของก้อนอิฐประมาณ 20 ซม. ซึ่งเพียงพอสำหรับการแผ่กระจายรากเพื่อหาอาหารของพืชล้มลุกที่มีรากตื้น เช่น ผักบุ้ง กระน้ำ กวางตุ้ง ผักกาดขาว หรือไม้เลื้อยที่มีรากตื้น เช่น พัก สามารถปลูกได้เช่นเดียวกัน เนื่องจากดินชั้นบนที่มีความหนาราว 15-20 ซม. จะเป็นเขตการเจริญงอกงามของพืช (วิชัย เทียนน้อย, 2542) และใช้ฟางช่วยคลุมดิน ซึ่งการคลุมดินด้วยฟางให้ประโยชน์หลายประการ ได้แก่ 1) ช่วยเพิ่มปริมาณขุยมะพร้าวแก่ดิน 2) ช่วยป้องกันการชะหน้าดินอย่างรุนแรงจากน้ำฝน หรือจากการรดน้ำ 3) ช่วยเก็บรักษาความชื้นในดินทำให้ดินไม่แห้ง รากพืชจึงดูดซึมอาหารไปใช้ได้ (วิชัย เทียนน้อย, 2542)

การดำเนินการปรับปรุงดินเพื่อการปลูกไม้ยืนต้นของโรงเรียนบ้านคอนมะขาม

ได้ดำเนินการ 2 ลักษณะ คือ

1. ขุดหลุมในดินให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 เมตร ลึกราว 1 เมตร ใส่ดินเค็มที่ผสมปุ๋ยหมักอัตราส่วน 1 : 1 ลงไป ปลูกต้นมะม่วง ต้นสะเดา ต้นหางนกยูง พบว่า ต้นสะเดา ต้นหางนกยูง เจริญเติบโตได้ แต่ต้นมะม่วงเจริญเติบโตไม่ได้

2. ทำปุ๋ยหมักในวงซีเมนต์ เมื่อการหมักสมบูรณ์ จึงปลูกต้นไม้ในวงซีเมนต์ โดยปลูกต้นสัตตบรรณ ต้นพิกุล ต้นหว้า ต้นหางนกยูง ต้นมะม่วง และมะฮอกกานี พบว่า ต้นมะม่วง เจริญเติบโตไม่ได้ แต่ต้นสัตตบรรณ ต้นพิกุล ต้นหว้า ต้นหางนกยูง และมะฮอกกานี เจริญเติบโตได้

การขุดหลุมให้กว้างและลึก แล้วใส่ดินที่ปรับปรุงด้วยปุ๋ยหมักลงไปก่อนปลูกพืช หรือทำปุ๋ยหมักในวงซีเมนต์ก่อนปลูกพืชลงไป ทำให้พืชที่ปลูกในระยะแรกไม่ได้รับอิทธิพลจากความเค็มของดิน เพราะรากพืชหากินอยู่ในบริเวณดินที่ปรับปรุงแล้วจนตั้งตัวได้ ปุ๋ยหมักนอกจากให้ธาตุอาหารให้แก่พืชแล้ว ยังมีความสามารถในการปรับปรุงโครงสร้างของดินและลดความเค็มของดินลงด้วย (รังสรรค์ อัมเอิบ และคณะ, 2526) พืชจึงเจริญเติบโตได้

## บทที่ 5

### สรุปผล และข้อเสนอแนะ

#### สรุปผล

จากการดำเนินการวิจัยสามารถสรุปผลได้ดังนี้

#### 1. การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้ร่วมกระบวนการวิจัย

ผู้ร่วมกระบวนการวิจัยได้พัฒนากระบวนการเรียนรู้ ผ่านการสำรวจภาคสนาม เสวนากลุ่ม สัมภาษณ์เจาะลึก กิจกรรมปลูกผักพื้นบ้าน กิจกรรมทำปุ๋ยหมักในวงซีเมนต์และปลูกไม้ยืนต้น กิจกรรมการทำนาโดยใช้ปุ๋ยหมัก

#### 2. สภาพปัญหาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชุมชนปากทะเล

จากการวิเคราะห์สภาพปัญหาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชุมชนปากทะเล ได้พบสภาพปัญหา 8 ประการ ดังนี้

1) ปัญหาการจัดการकुคลองตื้นเขิน โดยองค์การบริหารส่วนตำบลปากทะเลจ้างรถขุดลอกकुคลอง จะสามารถแก้ปัญหาได้ช่วงระยะเวลาหนึ่งเท่านั้น เพราะเป็นการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ ต้นเหตุของปัญหาเกิดจากการสร้างเขื่อนแก่งกระจานและการสร้างถนนคันกั้นน้ำแก้มเบอร์หนึ่ง สายชะอำ-หาดเจ้าสำราญ - บ้านแหลม ทำให้ไม่มีน้ำหลากชะล้างตะกอนดินในकुคลองลงทะเลทุกปีเหมือนในอดีต

2) ปัญหาการจัดการป่าชายเลนที่ถูกบุกรุก องค์การบริหารส่วนตำบลปากทะเลจัดการได้เพียงเฝ้าระวังคนในชุมชน ไม่ให้บุกรุกป่าชายเลนเพิ่มขึ้นเท่านั้น แต่การบุกรุกที่เกิดขึ้นในอดีตจากบุคคลภายนอกชุมชน โดยรัฐบาลในอดีตเป็นผู้อนุญาตให้เข้าทำประโยชน์เป็นระยะเวลา 30 ปี ปัจจุบันหมดอายุการอนุญาตในการเข้าใช้พื้นที่ป่าชายเลนแล้วตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 แต่หน่วยงานที่มีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบ ยังมีได้ดำเนินการใดๆ เอกชนยังใช้พื้นที่นั้นอยู่ต่อไป

3) ปัญหาการจัดการพื้นที่ชายฝั่งที่ถูกกัดเซาะ โดยวิธีทางวิศวกรรม คือการนำหินมากอง ยังไม่สามารถป้องกันการกัดเซาะได้ และส่งผลกระทบต่อให้เกิดการกัดเซาะในบริเวณอื่นต่อไป การจัดการโดยการปลูกแสมและโกงกาง พบว่าไม่ประสบความสำเร็จ ด้วยสภาพพื้นที่บริเวณดังกล่าวยังไม่เหมาะสมในการปลูกป่าชายเลนประเภทแสมและโกงกางเพื่อป้องกันการกัดเซาะ เพราะมีชั้นกะซำก่อนข้างหนาที่ถมอยู่บนดินชั้นล่าง ส่วนเลนชั้นบนซึ่งตกตะกอนอยู่บนชั้นกะซำมีความหนาน้อยมาราว 10 ซม. ความหนาของชั้นดินเลนชั้นบนยังไม่หนาพอจึงทำให้เลนแข็ง ส่วนชั้นล่างของดินเลนเป็นกะซำซึ่งรากพืชชายเลนไม่สามารถหยั่งรากไปยึดลำต้นให้ทรงตัวอยู่ได้ การปลูกแสมและโกงกางในบริเวณดังกล่าว จึงไม่ประสบความสำเร็จ

4) ปัญหาการจัดการป่าชายเลนที่เสื่อมโทรม โดยการปลูกป่าฟื้นฟู ด้วยแสม และโกงกาง บางบริเวณไม่ประสบผล เพราะดินเลนกลายเป็นดินเลนแข็ง แสมและโกงกางชอบเลนที่นุ่ม จึงไม่สามารถเจริญเติบโตได้

5) ปัญหาการจัดการเรื่องความร่อยหรอของทรัพยากรหอยบางชนิดในหาดเลน อ่าวปากทะเล ซึ่งยังไม่มีการจัดการด้านการอนุรักษ์อย่างเป็นรูปธรรม และการรุกรานจากเรือคราด หอยต่างถิ่น ซึ่งทำลายทรัพยากรประมงขนาดเล็กอย่างร้ายแรง

6) สภาพปัญหาการจัดการเรื่องการใช้สารเคมีทางการเกษตร ยังเป็นปัญหาที่จัดการได้ยาก เพราะประชาชนยังมีความเชื่อและมีความนิยมในการใช้ปุ๋ยเคมี และสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่มาก

7) สภาพปัญหาดินเค็ม ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชผลทางการเกษตร เป็นปัญหาที่ไม่สามารถแก้ไขให้หมดไปได้โดยสิ้นเชิง เพราะเป็นอิทธิพลจากน้ำทะเลซึ่งมีอยู่อย่างต่อเนื่อง การจัดการจึงมิใช่การจัดการเพื่อให้ดินเค็มหมดไป แต่เป็นการจัดการเชิงเทคนิคที่ที่สามารถปลูกพืชผลได้แม้จะอยู่บนดินเค็ม

8) สภาพการจัดการขยะ แม้ว่าทางองค์การบริหารส่วนตำบลปากทะเล จัดทำที่เผาขยะให้กับชุมชนทั้ง 4 หมู่บ้าน และวางไว้ในที่สาธารณะรวมทั้งติดตั้งป้ายเตือนแล้วก็ตาม สภาพขยะตามริมป่าชายเลน ริมคลอง และในที่รกร้างต่างๆ ยังลดลงไม่มาก แสดงถึงความตระหนักต่อปัญหาและความร่วมมือของประชาชนยังไม่มากพอ

### 3. องค์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการดินเค็ม

จากการดำเนินงานของกลุ่มผลิตปุ๋ยหมักอินทรีย์อัดเม็ดเพื่อแก้ปัญหาดินเค็มสำหรับการปลูกพืช ได้องค์ความรู้ดังนี้

1) ได้สูตรปุ๋ยหมักอินทรีย์ที่ได้มาตรฐาน มีส่วนผสมดังนี้ จีไก่อ 5 ส่วน จีหมู 5 ส่วน จีวัว 10 ส่วน แกลบ 10 ส่วน และรำเป้ง 2 ส่วน ผลวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยหมักสูตรดังกล่าวใน 3 ตัวชี้วัด พบว่ามีค่าความเป็นกรด-ด่าง 7.34 ค่าการนำไฟฟ้า 3.05 เดซิซิเมน/เมตร และอินทรีวัตต์ 29.44 % ค่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนปริมาณอินทรีวัตต์ใกล้เคียงค่ามาตรฐาน ( ค่ามาตรฐานปุ๋ยหมัก 1. ค่าความเป็นกรด — ด่าง 5.5 — 8.5 2. ค่าการนำไฟฟ้า (ความเค็ม) ไม่เกิน 3.5 เดซิซิเมน/เมตร 3. อินทรีวัตต์ ไม่น้อยกว่า 30% โดยน้ำหนักแห้ง)

2) ได้องค์ความรู้เกี่ยวกับการทำนาบนพื้นที่ดินเค็มให้ได้ผล ดังนี้

(1) ต้องเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าวไว้ใช้เอง จะทำให้ลดต้นทุน เพราะเมื่อขายเมล็ดพันธุ์ข้าวออกไป ขายได้ราคา 130 บาทต่อถัง แต่เมื่อซื้อ ต้องซื้อในราคา 200-300 บาทต่อถัง

(2) ฟางข้าวในนาหลังการเก็บเกี่ยวแล้ว ต้องไม่เผา และไม่ขายฟาง ต้องทิ้งฟาง

ไว้ให้นา วัไครมากินฟางก็ให้กิน เพราะวัไครจะขี้ใส่มาให้ ฟางที่หมักอยู่ในนานานๆ ทำให้มีไส้เดือน เป็นปุ๋ยแก่นา และดินจะซุย ใถง่าย จะช่วยประหยัดทั้งค่าปุ๋ย และประหยัดค่าน้ำมันในการไถ

(3) ในพื้นที่ดินเค็มควรทำนาเพียงครั้งเดียว ถ้าทำนาหลายครั้ง เท่ากับให้น้ำแช่ขังในนานาน ดินจะเน่า

(4) ไม่ควรเริ่มทำนาเร็วเกินไป ควรเริ่มนำน้ำเข้านาและไถพรวนดินราวเดือนสิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงที่มีน้ำในนามากแล้ว ทำให้ไม่ต้องวิดน้ำเข้านามาก ช่วยประหยัดค่าน้ำมัน

(5) เมื่อไถฟางในนาแล้ว ต้องหมักฟางทิ้งไว้ให้นานมากกว่า 15 วัน ให้ฟางถูกย่อยสลายจนสมบูรณ์หมดแก๊สพิษจากการหมักแล้ว จึงหว่านเมล็ดข้าวลงไป และใช้เมล็ดพันธุ์ปริมาณน้อย ฟางที่หมักสมบูรณ์แล้ว จะอุ้มน้ำไว้ได้ดี ดินจะแห้งช้า ข้าวในนาจะงอกงามและแข็งแรง ไม่ต้องฉีดยาเคมีใดๆ

(6) ใส่ปุ๋ยอินทรีย์แต่น้อยในระยะแรก เพราะต้นข้าวได้ปุ๋ยจากฟางหมักและไส้เดือนในนาอยู่แล้ว เมื่อถึงระยะต้นข้าวใกล้ออกรวง ใส่ปุ๋ยอินทรีย์อีกครั้ง ครั้งหลังนี้อาจใส่มากกว่าครั้งแรก ทั้งนี้ต้องดูลักษณะความสมบูรณ์ของต้นข้าวด้วย ว่าควรใส่น้อยเพียงใด

(7) เมื่อต้นข้าวขึ้นยาวราว 1 สอก ถ้ามีนกปากห่าง นกกระยางและนกอื่นๆ มาลงในนา แสดงว่าในนาเริ่มมีหนอน มีหอยเชอรี่ ไม่จำเป็นต้องไล่นก เพราะไล่เท่าไรนกจะไม่ไป นกจะช่วยจับหนอนกิน นกปากห่างช่วยจับหอยเชอรี่ตัวเล็กๆกิน นกจะเหยียบย่ำข้าวบ้าง แต่ไม่เสียหาย เพราะข้าวโตแล้ว ไม่ต้องใช้ยาเคมีฉีด ถ้าไม่มีหนอน ไม่มีหอยเชอรี่ นกจะอพยพไปที่อื่นเอง

4. องค์ความรู้จากการปรับปรุงดินเพื่อปลูกพืชผัก และปลูกไม้ยืนต้นที่โรงเรียนบ้านดอนมะขาม

การปรับปรุงดินเพื่อการปลูกพืชผัก ทำโดยผสมดินเค็ม 1 ส่วน กับปุ๋ยหมัก 1 ส่วน หรือปุ๋ยคอก (จี้วัวแห้ง) 1 ส่วน คลุกเคล้าให้ผสมกันแล้ว นำไปใส่ในคอก ซึ่งใช้อิฐก้อนกั้นเป็นคอกบนดินเลนให้มีขนาดกว้างประมาณ 1 เมตร ยาว 2.5 เมตร จำนวน 4 แปลง ใส่ดินที่ปรับปรุงแล้วในคอกให้มีความสูงเท่าความสูงของก้อนอิฐ ซึ่งสูงประมาณ 20 ซม. นำเมล็ดพันธุ์ผัก เช่น ผักบุ้ง ผักกาด ผักกวางตุ้ง ที่แช่น้ำแล้วประมาณ 12 ชั่วโมง และฝั่งพอมอดแล้วหว่านลงในแปลง กลบด้วยดินที่ผสมไว้แล้วบ้าง แล้วคลุมด้วยฟางอีก 1 ชั้น รดน้ำให้ชุ่ม และดูแลรดน้ำทุกวัน พบว่า ผักบุ้ง ผักกาด ผักกวางตุ้ง ที่ปลูกสามารถเจริญเติบโตได้ เมื่ออายุผักประมาณ 20 – 30 วัน ก็ถอนไปทำอาหารได้ เมื่อจะปลูกครั้งต่อไป ไม่ต้องเปลี่ยนดิน เพียงแต่ใส่มูลวัวแห้งลงคลุกเคล้ากับดิน ก็สามารถปลูกพืชผักได้ ทำให้นักเรียนโรงเรียนบ้านดอนมะขามได้เรียนรู้การปรับปรุงดินเพื่อการปลูกพืชผักที่บ้านทุกปี

การดำเนินการปรับปรุงดินเพื่อการปลูกไม้ยืนต้นที่โรงเรียนบ้านดอนมะขาม ได้  
ดำเนินการ 2 ลักษณะ คือ

1. ขุดหลุมในดินให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 เมตร ลึกราว 50 เซนติเมตร  
ใส่ดินเค็มที่ผสมปุ๋ยหมักอัตราส่วน 1 : 1 ลงไป ปลูกต้นมะม่วง ต้นสะเดา ต้นหางนกยูง คอยดูแล  
รดน้ำเป็นระยะ พบว่า ต้นสะเดา ต้นหางนกยูง เจริญเติบโตได้ แต่ต้นมะม่วงตาย

2. ทำปุ๋ยหมักในวงซีเมนต์ ซึ่งมีความสูงราว 35 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 80 ซม. โดย  
ใส่ทรายในชั้นล่างสุดหนาราว 5 ซม. เพื่อช่วยในการระบายน้ำ ใช้ผักตบชวาสับให้มีขนาด 0.5-1.5  
นิ้ว ใส่สลับกับชั้นดิน ให้มีความหนาของชั้นผักตบชวา 10 ซม. ชั้นดินหนา 5 ซม. ก่อนใส่ดินชั้น  
บนสุด ใส่น้ำหมักชีวภาพและเศษอาหารจากห้องครัวของโรงเรียนลงไป ชั้นบนสุดเป็นดิน รดน้ำ  
พอชุ่มสัปดาห์ละครั้งจนกระทั่งการหมักสมบูรณ์ โดยสังเกตจากสีของวัสดุจะมีสีน้ำตาลเข้มถึงสีดำ  
ลักษณะของวัสดุอ่อนนุ่ม กลิ่นไม่เหม็น อุณหภูมิภายในกองปุ๋ยใกล้เคียงอุณหภูมิภายนอก และถ้า  
เห็นวัชพืชงอกได้ แสดงว่าสามารถปลูกต้นไม้ได้แล้ว จึงปลูกต้นไม้ในปล้องซีเมนต์ โดยปลูก ต้น  
สัตตบรรณ ต้นพิกุล ต้นหว้า ต้นหางนกยูง ต้นมะม่วง และต้นมะฮอกกานี โดยดูแลรดน้ำเป็นระยะ  
พบว่า ต้นมะม่วงตาย แต่ต้นสัตตบรรณ ต้นพิกุล ต้นหว้า ต้นหางนกยูง และต้นมะฮอกกานี  
เจริญเติบโตได้

จากการดำเนินการทั้งสองลักษณะทำให้ไม้ยืนต้นช่วยลดความร้อนบริเวณสนามของ  
โรงเรียนบ้านดอนมะขามได้ 25 ต้น

5. องค์ความรู้เกี่ยวกับวิธีการทำให้กึ่งฝอยน้ำจืดกลับคืนมาในลำน้ำอุคคลอง คือต้องเลิกใช้  
สารเคมีประเภท “ยาฆ่า” ทั้งหลายในการทำนา ปลูกผักและเลี้ยงปลา

ปัญหาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ไม่สามารถมองปัญหาและ  
แก้ปัญหาแบบแยกส่วนได้ เพราะทุกอย่างมีความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน นโยบายของรัฐบาล การ  
ดำเนินงานของหน่วยงานราชการ กระทรวง กรมกองต่างๆ รวมทั้งวิธีการทำมาหากินของ  
ประชาชน สภาพที่ไม่เอื้ออำนวยตามธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม น้ำหลาก พายุ ล้วนมีผลต่อการจัดการ  
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น

#### หมายเหตุ

ในการทำชุดการเรียนรู้เพื่อเผยแพร่ ได้พิมพ์แยกเล่ม มิได้อยู่ในรายงานการวิจัยนี้

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

ผลผลิตจากการวิจัยที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์สาธารณะ ได้แก่ บทเรียน วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นเรื่อง ป่าชายเลนที่ปากทะเล หอยในหาดเลนอ่าวปากทะเล พืชผักพื้นบ้านที่ปากทะเล การจัดการดินเค็มที่ปากทะเล สำหรับประชาชนและผู้สนใจ ชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นสำหรับนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ซึ่งมีเนื้อหาสาระ 3 เรื่อง ได้แก่ ป่าชายเลนที่ปากทะเล หอยในหาดเลนอ่าวปากทะเล พืชผักพื้นบ้านที่ปากทะเล องค์ความรู้จากการวิจัยนอกจากนำไปใช้ในการเรียนการสอน ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในการดำรงชีวิต ในการจัดการท่องเที่ยวในท้องถิ่น องค์ความรู้เรื่องการทำนาให้ได้ผลในพื้นที่ดินเค็ม องค์ความรู้เรื่องการจัดการดินเค็มเพื่อการปลูกพืชผัก และปลูกไม้ยืนต้นชุมชนต่างๆ ที่ประสบปัญหาดินเค็มสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. ควรศึกษาวิจัยปรับปรุงดินเค็มปากทะเลที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชผักพื้นบ้านแต่ละชนิด
2. ควรศึกษาวิจัยปรับปรุงดินเค็มปลูกไม้ยืนต้นในโรงเรียนบ้านดอนมะขามต่อไป เพื่อการเรียนรู้ของนักเรียน และเพื่อให้โรงเรียนมีความร่มรื่นขึ้น
3. ควรศึกษาวิจัยปรับปรุงดินเค็มในการทำนาให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นมากกว่า 60 ถัง/ไร่
4. ควรศึกษาวิจัยวิธีการจัดการเพื่อเพิ่มปริมาณหอยที่พบในปริมาณน้อยให้มีปริมาณมากขึ้น และอนุรักษ์หอยที่มีปริมาณมากให้คงอยู่อย่างยั่งยืน
5. องค์การบริหารส่วนตำบลปากทะเล และสถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 6 เพชรบุรี รวมทั้งกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ควรมีนโยบายในการศึกษาทดลองวิธีป้องกันการกัดเซาะด้วยวิธีผสมผสานระหว่างการปลูกป่าชายเลนกับการปักไม้ไผ่รูปแบบต่างๆ เพื่อลดความแรงของคลื่น หรือการปักเสาซีเมนต์ลดความแรงของคลื่นผสมผสานกับการปลูกป่าชายเลน

## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). การจัดการการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์คุรุสภา.
- กมลนัยน์ เกรียงไกรวานิช. (2543). ปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมของครัวเรือนในการอนุรักษ์หอยแครง : กรณีศึกษาอำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการจัดการทรัพยากรทรัพยากร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2550). รายละเอียดข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้านป่าชายเลน. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง.
- กรมวิชาการเกษตร.(2536). วิธีวิเคราะห์ดิน.คณะทำงานปรับปรุงมาตรฐานการวิเคราะห์ดิน พีช น้ำ และสารเคมี, กรุงเทพฯ. : กรมวิชาการเกษตร.
- . (2534). มาตรฐานคุณภาพปุ๋ยแห่งประเทศไทย. สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, กรุงเทพฯ. สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ.
- จิตรรา หมั่นคำ และคณะ. (2549). “บทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น : การใช้ประโยชน์จากพืชป่าชุมชนบ้านห้วยสะพานสามัคคี ตำบลหนองโรง อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี” การประชุมทางวิชาการ มหาวิทยาลัยกับการวิจัยเพื่อท้องถิ่น ครั้งที่ 2 วันที่ 12-13 กรกฎาคม 2549 ณ หอประชุมอนุสรณ์ 70 ปี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. 72-78.
- นันทรัตน์ สุกก้านิด. (2523). การศึกษาอิทธิพลของระยะเวลาหลังจากใส่ปุ๋ยและอัตราปุ๋ยฟอสเฟตที่มีต่อความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสที่ใส่ในพีช. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์กรุงเทพ, กรุงเทพฯ.
- มันสิน ตันกุลเวศม์. ( 2540) . คู่มือวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ย. ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิรัชญา จิระวิบูลวรรณ และคณะ. (2549). “การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น : การใช้ประโยชน์ และการจัดการความหลากหลายทางชีวภาพ ในพื้นที่ชุ่มน้ำหนองหานกุมภวาปี”. การประชุมทางวิชาการ มหาวิทยาลัยกับการวิจัยเพื่อท้องถิ่น ครั้งที่ 2 วันที่ 12-13 กรกฎาคม 2549 ณ หอประชุมอนุสรณ์ 70 ปี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. 59-62.
- วิชัย เทียนน้อย. ( 2542). การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ : อักษรวัฒนา.



- รังสรรค์ อิมเอิบ และคณะ. (2526). การปรับปรุงดินเค็มชายทะเลโดยการใช้ปุ๋ยหมักและเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว. เข้าถึงได้จาก <http://www.Idd.go.th/Ldd> website/web-ord/research 15 มีนาคม 2551.
- สรายุทธ บุญยะเวชชีวิน. (2554). ป่าชายเลน นิเวศวิทยาและพรรณไม้. กรุงเทพฯ : บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด.
- สุภรนต์ โจรนไพรวงค์. (2548). สถานการณ์สิ่งแวดล้อมไทย. กรุงเทพฯ : บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด.
- สุภาวรรณ วงศ์คำจันทร์. (2550). การพัฒนาศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นด้านการอนุรักษ์พื้นที่ และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำในภาคเกษตรแบบมีส่วนร่วมบนพื้นฐานเศรษฐกิจพอเพียง. วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่. ปีที่ 2 ฉบับที่ 4 2553 7-16.
- อัจฉรา รักยุติธรรม. (2548). เกษตรกรรมยั่งยืน : หลากหลายมุมมองส่องทางเกษตรกรรมไทย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิมพ์ดี.
- อานัฐ ตันโช. (2548). เกษตรธรรมชาติ. พิมพ์ครั้งที่ 4 เชียงใหม่. Trio Advertising & Media Co.Ltd.