



โครงการวิจัยเฉลิมพระเกียรติ

เนื่องในวโรกาสพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงเจริญพระชนมพรรษา ๘๔ พรรษา

การพัฒนาต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อการ
ท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ
(กรณีศึกษาการพัฒนาสิ่งแวดล้อมเพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์)

อาจารย์มณีนรักษ์ กาญจนรางกูร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยณรงค์ ชันผนีก

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ปี ๒๕๕๕

(ก)

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเล่มนี้สำเร็จด้วยดี ด้วยความร่วมมือและความช่วยเหลือจากสถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นักศึกษา และเจ้าหน้าที่ ที่ให้การอำนวยความสะดวกและจัดพิมพ์เนื้อหา และให้ความช่วยเหลือในการสืบค้นข้อมูลและข้อเท็จจริงต่าง ๆ ขอบคุณสถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ติดตามความก้าวหน้าเป็นระยะอย่างต่อเนื่อง ผู้วิจัยจึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ท้ายสุดขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ให้การอุดหนุนทุนวิจัยและสถาบันวิจัยที่ให้ความช่วยเหลือการประสานงานด้านต่าง ๆ จนผลงานวิจัยเสร็จสมบูรณ์

อาจารย์มณีรักษ์ กาญจนรางกูร

ผู้วิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยณรงค์ ชันผณี

ผู้ร่วมวิจัย

กันยายน 2555

หัวข้อวิจัย	การพัฒนาต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ (กรณีศึกษาการพัฒนาสิ่งแวดล้อมเพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์)
ชื่อผู้วิจัย	อาจารย์มณีนธ์ กาญจนรางกูร
ชื่อร่วมผู้วิจัย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยณรงค์ ชันผนิก
ชื่อหน่วยงาน	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ปีงบประมาณ	2554

บทคัดย่อ

การศึกษา เรื่อง การพัฒนาต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ (กรณีศึกษาการพัฒนาสิ่งแวดล้อมเพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์) มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อสร้างต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมด้วยองค์ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวคิดพระราชดำริ บริเวณสระน้ำด้านทิศตะวันออกของอาคารสิรินธร และ 2) ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ต้นแบบของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ ผลจากการศึกษา สามารถสรุปได้ว่าขอบเขตของการจัดการต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ อย่างเป็นระบบ ด้วยการสร้างระบบการบำบัดกลั่นที่ไม่พึ่งประสงค์ซึ่งเกิดจากน้ำทิ้งของถังกรองที่ไหลลงในบ่อ คือ 1) สร้างบ่อกรองน้ำเสียขั้นแรกก่อนแล้วจึงปล่อยน้ำเสียลงบ่อต้นกกรูป 2) การราดน้ำหมักชีวภาพในบ่อกรองน้ำเสียขั้นแรก วันละ 1 ลิตร ห่างกันสัปดาห์ เว้นสัปดาห์ เป็นเวลา 6 เดือน ตรวจสอบคุณสมบัติบางประการของตัวอย่างน้ำ ได้แก่ ค่า pH ค่าอุณหภูมิ ค่าความขุ่น และค่าออกซิเจน ที่เก็บจาก 3 บริเวณ คือ บริเวณบ่อกรองน้ำเสียและบ่อต้นกกรูปปริมาตรไม่เกิน 1 เมตรห่างจากบ่อกรอง บริเวณกลางบ่อขุด และ บริเวณแปลงผักลอยน้ำซึ่งรัศมีไม่เกิน 1 เมตรห่างจากแปลงผัก พบว่า ค่าที่วัดได้แต่ละครั้งจะมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยในแต่ละเดือน ตัวอย่างน้ำที่เก็บจากบริเวณบ่อกรองน้ำเสียและบ่อต้นกกูปพบว่า มีค่าความขุ่นอยู่ระหว่าง 88.2 – 89.7 NTU และค่าออกซิเจนอยู่ระหว่าง 5.55 – 8.05 mg/L ตัวอย่างน้ำที่เก็บจากบริเวณแปลงกลางสระ พบว่ามีค่าความขุ่นอยู่ระหว่าง 80.5 – 84.9 NTU และค่าออกซิเจนอยู่ระหว่าง 15.55 – 20.05 mg/L ตัวอย่างน้ำที่เก็บจากบริเวณแปลงผักลอยน้ำ พบว่า มีค่าความขุ่นอยู่ระหว่าง 60.5 - 71.8 NTU และค่าออกซิเจนอยู่ระหว่าง 18.55 - 22.20 mg/L ส่วนค่า pH และอุณหภูมิ มีค่าค่อนข้างคงที่หรือมีค่าใกล้เคียงกันมากในแต่ละเดือน ส่วนผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 39 คน ที่เข้า

(ค)

เยี่ยมชม แหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม พบว่า ค่าเฉลี่ยความเห็นด้วยหรือพึงพอใจต่อแหล่งเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเท่ากับ 4.05 ด้วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.66

Abstract

This study focused on the development learning resources of regeneration environment and environment management process for creative agricultural tourism of His Majesty the King (Case study of the development learning resources of regeneration environment and environment management process for creative agricultural tourism in Rajabhat Phetchabun University). Aims of study were: 1) for created the development learning resources of regeneration environment and environment management process with cognitive science for creative agricultural tourism of His Majesty the King in the pool area at the east end of the Building Sirindhorn. 2) for promoted the learning process of His Majesty the King to modify the problems of the regeneration environment and environment management process of the development learning resources, in the university elevated to agricultural tourism.

The results of the study can concluded that the system scope of regeneration environment and environment management process for creative agricultural tourism of His Majesty the King by creating an undesirable odor treatment system, which caused sewage to the septic tank flows into the pool such as: 1) constructed a first water filtration pond and then released into wastewater of elephant grass (*Typha angustifolia* L.) pond. 2) Pouring bio-fermentation water in first water filtration pond 1 liter per day for week other week of 6 months. To check some properties of the water was the pH, temperature, and dissolved oxygen values collected from three areas such as the wastewater of elephant grass pond area of 1 meter radius, the center of pool area, and the floating vegetable garden area of 1 meter radius. The data showed that each measured value changes slightly each month. Water samples collected from the wastewater of elephant grass pond area has the turbidity was between 88.2 - 89.7 NTU and oxygen values between 5.55 - 8.05 mg/L. Water samples collected from the center of pool area has the turbidity was between 80.5 - 84.9 NTU and oxygen values between 15.55 - 20.05 mg/L. Water samples collected from the floating vegetable garden area has the turbidity was between 60.5 - 71.9 NTU and oxygen values between 18.55 - 22.05 mg/L. The pH and the temperature were relatively constant and were very similar in each month.

In the addition, the analysis of the questionnaire data of 39 peoples as respondents who visit found that the average or overall satisfaction with the development learning resources at a high level is equal to 4.05 with a standard deviation equal to 0.66.

Key word

Elephant grass (*Typha angustifolia* L.).

Creative agricultural tourism.

His Majesty the King.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	(ก)
บทคัดย่อ	(ข)
สารบัญ	(ง)
บทที่ 1 บทนำ	1
ที่มาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
นิยามศัพท์	3
คำสำคัญ	4
ความสำคัญของการศึกษาวิจัย	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
ความหมายเกี่ยวกับศาสตร์สิ่งแวดล้อม	5
หลักการจัดการสิ่งแวดล้อม	8
แนวทางการพัฒนา อนุรักษ์ และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม	9
น้ำเสียและการบำบัดน้ำเสีย	11
แนวพระราชดำริการใช้หญ้าฟื้นฟูสภาพดินและน้ำ	13
การท่องเที่ยวเชิงเกษตร	17
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	20
บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย	26
การสำรวจด้านกายภาพสาเหตุและปัจจัยของการเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม	26
การออกแบบวิธีบำบัดและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม ตามแนวพระราชดำริ	28
การประยุกต์การเกษตรในแหล่งฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม	34
ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลผลการทดลอง	36
เครื่องมือเก็บข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ตามแนว	37
พระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่	

(จ)

ต้นแบบของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิง
เกษตรต้นแบบ

บทที่ 4	ผลการวิจัย	40
	ต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการ สิ่งแวดล้อมด้วยองค์ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่าง สร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ	40
	การส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไข ปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การ พัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ	44
บทที่ 5	บทสรุปและข้อเสนอแนะ	48
	สรุปผลการวิจัย	48
	ข้อเสนอแนะ	50
	เอกสารอ้างอิง	51
	ภาคผนวก	52
	ประวัติผู้วิจัย	54
	ประวัติผู้ช่วยวิจัย	55

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

การพัฒนาคมน ที่มุ่งเน้น “คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา” โดยเชื่อมโยงทุกมิติอย่างบูรณาการ ทั้ง มิติด้านคน สังคมและวัฒนธรรม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และการเมือง รวมทั้งการสร้างสมดุลระหว่าง มิติทางวัตถุกับจิตใจของคนในชาติ ให้มีวิถีการพัฒนามบนพื้นฐาน “คุณภาพเชิงพลวัต” อันได้แก่การ พัฒนาระหว่าง คุณภาพภายใน คือ ความเข้มแข็งในการพึ่งตนเองบนรากฐานของสังคมและความ สมดุลในประโยชน์ของทุกภาคส่วนเศรษฐกิจและสังคมอย่างเป็นธรรม กับคุณภาพภายนอก คือ ความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจและสร้างมิตรการพัฒนาในโลกาภิวัตน์ (สำนักงาน คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2549 หน้า 26) และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม แห่งชาติฉบับที่ 10 ได้เสนอแนวคิดและทิศทางการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนตามหลักปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง ที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช รัชกาลที่ 9 ทรงพระราชทานเพื่อเป็น แนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจทุกระดับให้พสกนิกรของพระองค์ได้น้อมนำไปสู่การปฏิบัติเพื่อให้เกิด ความมั่นคงยั่งยืนภายใต้ 3 ห่วง คือ ความพอประมาณ ความมีเหตุผล และมีภูมิคุ้มกัน กับ 2 เงื่อนไข คือ คุณธรรม และความรู้

แนวคิดหลักในการส่งเสริมการท่องเที่ยวที่ใช้ชุมชนเป็นฐานในการบริหารจัดการ (Community-based Tourism หรือ Host Management) ในช่วง 2 ทศวรรษที่ผ่านมาได้ขยายตัวอย่าง รวดเร็ว และในอนาคตมีแนวโน้มที่จะเติบโตขึ้นเป็นเครือข่ายมากขึ้น ทั้งนี้รูปแบบของการจัดการโดย ชุมชนถูกคาดหวังว่าเป็นวิธีการจัดการท่องเที่ยวแบบหนึ่งที่มีศักยภาพ โดยเน้นกระบวนการมีส่วนร่วม ของชุมชนในการจัดการ และสนับสนุนการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ รวมทั้งทรัพยากรการท่องเที่ยว ในตัวเอง ในขณะที่เดียวกันก็เกิดประโยชน์แก่เศรษฐกิจชุมชนของคนในท้องถิ่นอีกด้านหนึ่งด้วย นอกจากนี้หากมองในด้านของการตลาดด้วยแล้วปรากฏว่าตลาดของการท่องเที่ยวโดยชุมชนยังเป็น กลุ่มเฉพาะ และบ่อยครั้งคำว่า การท่องเที่ยวโดยชุมชน(Community-Based Tourism) หรือ การท่องเที่ยวเชิงเกษตร (Ecotourism) หรือ การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์(Conservation tourism) และการ เรียกชื่ออื่นในลักษณะคล้ายกัน ได้ถูกนำมาใช้เป็นเพียงสื่อการโฆษณาประชาสัมพันธ์ เพื่อส่งเสริม ภาพพจน์ของการท่องเที่ยวเท่านั้น แต่ยังไม่สามารถที่จะบรรจุในการจัดการ เพื่อให้การท่องเที่ยวเกิด ความยั่งยืนอย่างแท้จริง สำหรับประเทศไทย นับตั้งแต่เริ่มมีแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 - 9 (พ.ศ.2503 - 2546) อาจกล่าวได้ว่า อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวถือว่าเป็นแหล่งรายได้หลักที่ สำคัญส่วนหนึ่งของประเทศซึ่งจากตัวเลขของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยได้แสดงให้เห็นว่าจำนวน นักท่องเที่ยวต่างชาติและรายได้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2503 – 2546 ได้ทวีจำนวนอย่างเพิ่มสูงขึ้นตลอดระยะเวลา

40 ปีที่ผ่านมา (อ้างอิงจาก http://tourism.applymail.com/budget2549/index_s3.php) อย่างไรก็ตาม การท่องเที่ยวที่ผ่านมาได้ส่งผลกระทบต่อทรัพยากร สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม และขนบธรรมเนียมประเพณีของประเทศ อันเป็นเหตุปัจจัยให้เกิดการปรับตัวของระบบการท่องเที่ยวเป็นอย่างมากและหากพิจารณาถึงองค์ความรู้ทางการท่องเที่ยวโดยชุมชนรวมทั้งกระบวนการบริหารจัดการแล้ว พบว่าหน่วยงานภาครัฐ เอกชน รวมทั้งผู้ประกอบการที่ให้การสนับสนุนและใช้ประโยชน์จากการท่องเที่ยวในรูปแบบต่างๆ กลับยังมีความไม่ชัดเจนในด้านแนวความคิดและหลักการ วิธีการและกระบวนการ รวมทั้งการบริหารจัดการฐานทรัพยากรการท่องเที่ยวและการกระจายผลประโยชน์ให้ชุมชนท้องถิ่น

จากที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์มีสภาพแวดล้อมทางกายภาพเป็นป่าเล็ก ๆ มีร่องน้ำจำนวนมากกระจายบนพื้นที่ ประมาณ 750 ไร่ และกว่าสามสิบปีที่ผ่านมา เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงสภาพทางกายภาพจากความอุดมสมบูรณ์ของผืนป่า มีการบุกรุกใช้ประโยชน์จากผืนป่า มีการถมที่เพื่อปลูกสร้างอาคาร ทำให้ร่องน้ำ บ่อน้ำเปลี่ยนทิศทาง เกิดการขังและเน่าเสีย กรอบกับมีน้ำเสียจากอาคารไหลลงที่บ่อต่าง ๆ เกิดการขังเน่าเสีย ซึ่งสภาพเช่นนี้ไม่ได้แตกต่างไปจากชุมชนเมือง เทศบาล และชุมชนหมู่บ้านต่าง ๆ ที่ขาดการดูแลการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพของคนในชุมชนก่อให้เกิดสิ่งแวดล้อมในชุมชน และจากที่จังหวัดเพชรบูรณ์มีวิสัยทัศน์ว่า “ดินแดนแห่งความสุขของคนอยู่และผู้มาเยือน” และกำหนดให้ “การท่องเที่ยวปลอดภัย” เป็นหนึ่งประเด็นในยุทธศาสตร์การพัฒนาของจังหวัดเพชรบูรณ์ และมีการประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวอย่างต่อเนื่องทำให้ในทุก ๆ ปี โดยเฉพาะในช่วงปลายฤดูฝนซึ่งมีประเพณีสำคัญของคนเพชรบูรณ์ คือ ประเพณีอุ้มพระดำน้ำ ต่อเนื่องจนเข้าฤดูหนาวซึ่งเป็นฤดูการท่องเที่ยวในเทศกาลปีใหม่อ ซึ่งมีวันหยุดราชการติดต่อกันหลายวัน กรอบกับจังหวัดเพชรบูรณ์มีสภาพอากาศที่เย็นสบาย มีสภาพแวดล้อมที่เป็นเมืองในหุบเขา จึงทำให้มีสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติเป็นภูเขา และป่าไม้รายล้อม มีบรรยากาศที่สวยงาม จึงทำให้ประชาชนทั้งในและนอกพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์กลายเป็นนักท่องเที่ยวเชิงนิเวศที่มีเป้าหมายเพื่อการสัมผัสธรรมชาติบนภูเขากันอย่างหนาแน่นในช่วงปลายปีของทุกปี และมีนักท่องเที่ยวจำนวนมากเข้ามาท่องเที่ยวในจังหวัด ซึ่งอาจก่อให้เกิดความไม่สะดวกต่อการให้บริการการท่องเที่ยว ก่อให้เกิดความไม่เป็นระเบียบในการให้บริการ ขาดการวางแผนการใช้และพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างเหมาะสมทำให้ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมขยายตัวเป็นวงกว้าง รวมถึงการให้บริการที่ไม่ตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยว และความไม่เพียงพอในการให้บริการด้านต่าง ๆ ทั้งในส่วนที่รัฐจัดให้และส่วนที่ชุมชนร่วมมือในการจัดการกันเอง ส่งผลให้เกิดความไม่ยั่งยืนต่อการท่องเที่ยวของจังหวัดได้

เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สามารถนำไปสู่การพัฒนาธุรกิจการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์แบบมีส่วนร่วมของชุมชนตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง ที่ตอบสนองการพัฒนาการท่องเที่ยวแบบมีส่วนร่วมของชุมชนอย่างแท้จริง คณะผู้วิจัย จึงเห็นสมควรที่ต้องทำการศึกษาวิจัย โครงการการพัฒนาต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ (กรณีศึกษาการพัฒนาสิ่งแวดล้อมเพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรใน

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์) นำไปสู่การจัดระบบและบริหารจัดการธุรกิจการท่องเที่ยวแบบมีส่วนร่วมของชุมชน เกิดธุรกิจท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ เกิดนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการท่องเที่ยวในชุมชนหลายรูปแบบ ชุมชนมีความรู้ความสามารถและความร่วมมือในการเข้ามาบริหารจัดการ การท่องเที่ยวโดยรวมกันเป็นกลุ่มมากขึ้น สร้างความเข้มแข็งทางด้านเศรษฐกิจชุมชน และสร้างจิตสำนึกการพัฒนา ฟื้นฟู ดูแล และการจัดการสิ่งแวดล้อมของชุมชนอย่างเหมาะสมยั่งยืน ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อสร้างต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมด้วยองค์ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวคิดพระราชดำริ บริเวณสระน้ำด้านทิศตะวันออกของอาคารสิรินธร

2) เพื่อการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

สร้างต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมด้วยองค์ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ บริเวณสระน้ำด้านทิศตะวันออกของอาคารสิรินธร

1.4 นิยามศัพท์

1) **ธุรกิจการท่องเที่ยว** หมายถึง กิจกรรมใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของการเดินทางของบุคคลจากที่อยู่อาศัยปกติไปยังที่อื่นชั่วคราว ทำให้เกิดมีบริโภคสินค้าหรือบริการขึ้นแล้วมีการแลกเปลี่ยนซื้อขายกัน และมีวัตถุประสงค์จะได้ประโยชน์จากการกระทำกิจกรรมนั้น

2) **การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์** หมายถึง การท่องเที่ยวพร้อมกับอนุรักษ์และพัฒนาสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุดและต้องสูญเสียทรัพยากรโดยเปล่าประโยชน์น้อยที่สุด และจะต้องกระจายการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรโดยทั่วถึงกันด้วย

3) **การท่องเที่ยวเชิงเกษตร** หมายถึง การท่องเที่ยวพร้อมกับพัฒนาฟื้นฟู ดูแล รักษาสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรม วิถีชีวิตของคนในชุมชนสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ มีการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดระบบนิเวศที่เหมาะสมโดยใช้หลักการทางเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมหรือเกษตรอินทรีย์ และเกิดประโยชน์ต่อสภาพแวดล้อมมากที่สุด

4) **มูลค่าทางเศรษฐกิจ** หมายถึง สิ่งในกลุ่มตัวอย่างได้รับประโยชน์โดยตรงจากการท่องเที่ยวไม่ว่าการบริโภคหรือจำหน่าย ซึ่งสามารถเทียบเป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจได้ตลอดจนสิ่งที่ชุมชนสามารถคาดหวังไว้จากการมีส่วนร่วมในการส่งเสริมการท่องเที่ยว

5) **แหล่งเรียนรู้** หมายถึง แหล่งให้บริการข้อมูลการศึกษาต่าง ๆ เป็นการให้บริการความรู้ทั้งในทางตรงและทางอ้อม ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับชาติ

1.5 คำสำคัญ

กกธูป หรือกกธูปฤๅษี (Elephant grass (*Typha angustifolia* L.)) คือ วัชพืชล้มลุก อายุประมาณ 2 ปี สูงประมาณ 1.5 - 2 ม. เจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ชุ่มน้ำ

การท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ (Creative agricultural tourism) คือ การท่องเที่ยวที่ใช้สถานที่เกษตรและการจัดการสิ่งแวดล้อมในการเกษตรเพื่อให้เกิดระบบนิเวศที่เหมาะสมโดยใช้หลักการทางเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมหรือเกษตรอินทรีย์ และเกิดประโยชน์ต่อสภาพแวดล้อมมากที่สุด

แนวพระราชดำริ (His Majesty the King) คือ แนวทางที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่ภูมิพลอดุลยเดช ทรงพระราชทานให้แก่บุคคลหรือประชาชนเพื่อน้อมนำสู่การปฏิบัติให้เกิดประโยชน์และการพัฒนาอย่างยั่งยืน

1.6 ความสำคัญของการศึกษาวิจัย

การศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ (กรณีศึกษาการพัฒนาสิ่งแวดล้อมเพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์) มีความสำคัญต่อผลกระทบจากการศึกษาวิจัย ดังนี้

1) ได้ต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมด้วยองค์ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวคิดพระราชดำริ บริเวณสระน้ำด้านทิศตะวันออกของอาคารสิรินธร โดยนำหลักการจัดการสิ่งแวดล้อมมาปรับใช้อย่างเป็นรูปธรรม

2) ได้แนวทางการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบโดยการมีส่วนร่วมของนักศึกษาจิตอาสา อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และตระหนักในคุณภาพสิ่งแวดล้อมร่วมกัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ (กรณีศึกษาการพัฒนาสิ่งแวดล้อมเพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์) ครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารความรู้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวคิด และกระบวนการดำเนินการศึกษาทดลอง ดังนี้

2.1 ความหมายเกี่ยวกับศาสตร์สิ่งแวดล้อม

1) การจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental management)

ชัยศรี ธาราสวัสดิ์พิพัฒน์ (2553 หน้า 1) ให้ความหมายของ การจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental management) หมายถึง กระบวนการดำเนินงานวางแผน แก้ไข ปรับปรุงกำหนดมาตรการอย่างมีระบบถูกหลักวิชาการให้กับสิ่งแวดล้อม เพื่อประโยชน์แก่ทรัพยากรธรรมชาติและคุณภาพของสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังมีนักวิชาการท่านอื่น ๆ ได้ให้ความหมายของการจัดการสิ่งแวดล้อมไว้ ดังนี้

เกษม จันทรแก้ว (2545 หน้า 1) ให้ความหมายของการจัดการสิ่งแวดล้อมไว้ว่า การจัดการสิ่งแวดล้อม หมายถึง กระบวนการสร้างศักยภาพการคงสภาพความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อมและการควบคุมกิจกรรมการจัดการเพื่อเอื้อประโยชน์ต่อมนุษย์ตลอดไป

Winslo และ Dubby (1976 อ้างอิงใน ชัยศรี ธาราสวัสดิ์พิพัฒน์, 2553 หน้า 1) ให้ความหมายของการจัดการสิ่งแวดล้อมไว้ว่า การจัดการสิ่งแวดล้อม หมายถึง การพิจารณาตรวจสอบทรัพยากรในพื้นที่อย่างมีระบบแล้วตัดสินใจว่าจะทำอะไรต่อโดยมิให้เกิดอันตราย จนทำให้สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์อาศัยอยู่ต้องสูญเสียไป

ดังนั้น สามารถกล่าวโดยสรุปได้ว่า การจัดการสิ่งแวดล้อม หมายถึง กระบวนการดำเนินการควบคุม ปรับปรุง แก้ไข หรือ ฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมอย่างมีระบบถูกหลักวิชาการเพื่อคงสภาพความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อมที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์นั่นเอง

2) สิ่งแวดล้อมศึกษา (Environmental Education)

สำหรับความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษานั้น เป็นกระบวนการให้ความรู้เกี่ยวกับระบบและแบบแผนในทักษะ ทักษะ และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นแนวคิดในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยนักวิชาการด้านสิ่งแวดล้อม ศาสตราจารย์เกษม จันทรแก้ว ได้ให้ความหมาย สิ่งแวดล้อมศึกษา (Environmental education) ว่า หมายถึง กระบวนการให้ความรู้ที่มีระบบและแบบแผน ในการพัฒนาทักษะ ทักษะ และประสบการณ์ที่ทำให้เกิดแนวคิดในการคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็นในด้านสิ่งแวดล้อม (เกษม จันทรแก้ว, 2538 หน้า 2)

การพัฒนา หรือฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ต่าง ๆ ในท้องถิ่น หรือชุมชน จัดเป็นกระบวนการสร้างองค์ความรู้เพื่อการพัฒนาประเทศ โดยใช้หลักการพัฒนาที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่และมีตัวแปรที่สำคัญคือประชาชน หรือผู้คนที่มิถินที่อยู่อาศัยในพื้นที่ดังกล่าวเป็นผู้ได้รับประโยชน์จากการพัฒนาหรือฟื้นฟูนั้น ๆ วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ได้เริ่มขึ้นจากองค์การสหประชาชาติจัดให้มีการประชุมเรื่องนิเวศวิทยา ณ กรุงสต็อกโฮล์ม ประเทศสวีเดน ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2515 เนื่องมาจากสาเหตุที่ประชากรของโลกได้เพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็ว ในการประชุมครั้งนั้นได้เน้นบทบาทและความต้องการสิ่งแวดล้อมศึกษาที่จะเอื้อประโยชน์ต่อสาธารณะและบุคคล และเพื่อที่จะนำ ความรู้และประสบการณ์ไปใช้เพื่อพัฒนาสิ่งแวดล้อมในพื้นที่และขอบเขตบริเวณที่ได้รับปัญหาทางสิ่งแวดล้อม ข้อเสนอแนะจากการประชุม ดังกล่าวได้จัดตั้งหน่วยงานของสหประชาชาติให้ทำหน้าที่ที่รับผิดชอบทางด้านสิ่งแวดล้อม เรียกว่า โครงการสิ่งแวดล้อมขององค์การสหประชาชาติ (United Nation Environment Programme: UNEP) ในปี พ.ศ. 2518 ซึ่งถือได้ว่าเป็นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและในเรื่องสิ่งแวดล้อมศึกษาทุกรูปแบบ

นอกจากนี้ สิ่งแวดล้อมศึกษา ยังหมายถึงกระบวนการทางการศึกษาเพื่อพัฒนาประชากรมนุษย์ให้พร้อมที่จะมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาและสามารถมีชีวิตรอยู่อย่างประสานสอดคล้องกับธรรมชาติ โดยให้มีความรู้ความคิดเกี่ยวกับโลกรอบตัวเรา และในการเรียนการสอนนั้นผู้สอนควรพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม และทัศนคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมไปสู่ค่านิยมที่ดี และพฤติกรรมที่เหมาะสมในเรื่องสิ่งแวดล้อม (ปริชา เปี่ยมพงศ์สานต์, 2542 หน้า 41)

สรุปได้ว่า สิ่งแวดล้อมศึกษา เป็นกระบวนการถ่ายทอดความรู้หรือองค์ความรู้ด้านการพัฒนาหรือฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมจากประสบการณ์ในบริบทหนึ่ง ๆ ให้กับมนุษย์เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีทัศนคติ ตระหนักในคุณภาพชีวิตและคุณภาพสิ่งแวดล้อมและมีทักษะในการแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบ

3) สหวิทยาการสิ่งแวดล้อมศึกษา (Environmental Interdisciplinary)

สหวิทยาการสิ่งแวดล้อมศึกษา (Environmental Interdisciplinary) หมายถึง ศาสตร์ที่ผสมผสานหลายๆ แขนงและมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกัน ศาสตร์ทางสิ่งแวดล้อมที่ผสมผสานในลักษณะหลากหลายจัดเป็นศาสตร์วิทยาการที่โดดเด่น เนื่องจากธรรมชาติมีความซับซ้อนเชื่อมโยงกันและกันในรูปแบบของระบบนิเวศ ดังนั้น สหวิทยาการสิ่งแวดล้อม จึงถือเป็นการผสมผสานความรู้ทางสิ่งแวดล้อมมาประกอบกัน ซึ่งสามารถตอบโจทย์ปัญหาความจริงของสิ่งแวดล้อมบนพื้นโลกปัจจุบันได้ (เกษม จันทรแก้ว, 2538 หน้า 130 – 134) ทั้งนี้ความเป็นสหวิทยาการของสิ่งแวดล้อมศึกษาจึงมีลักษณะ ดังนี้

- 1) ความเป็นปรากฏการณ์ที่สลับซับซ้อน (Complex Phenomena) สหวิทยาการสิ่งแวดล้อมมีความสลับซับซ้อนแต่ก็สามารถพิสูจน์ปรากฏการณ์นั้น ๆ ได้ เช่น อากาศเสีย น้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสีย ทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรแร่ธาตุ เป็นต้น
- 2) ความเชื่อมโยงของหลายสาขาวิชา (Disciplines) สหวิทยาการสิ่งแวดล้อมมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กับหลายสาขาวิชาในลักษณะเทโล่รวมกันหรือนำมารวมใส่กัน (Infusion) จนแปรสภาพเป็นเนื้อเดียวกันที่เด่นชัด ความกลมกลืนของหลายสาขาวิชาเหล่านี้ มีความสนิทแนบชิดจนไม่มีช่องว่าง
- 3) ไม่ถูกควบคุม (Uncontrolled) สหวิทยาการสิ่งแวดล้อมไม่ถูกควบคุมด้วยสาขาวิชาใด ความเป็นสหวิทยาการสิ่งแวดล้อมมีจุดเด่น หรือ เอกลักษณะเฉพาะตัว ที่สามารถบอกได้ว่าเป็นสิ่งแวดล้อมใด
- 4) ทุกสาขาวิชาต้องมีความเชื่อมโยงกัน (Connections) สหวิทยาการสิ่งแวดล้อมทุกสาขาวิชาต้องมีการเชื่อมโยงกันทั้งแนวดิ่งและแนวนอน โดยมีระดับที่สูงซึ่งเป็นจุดเด่น หรือ เอกลักษณะเป็นตัวเชื่อมโยงทุกด้าน เพราะความรู้ด้านกว้างหลายสาขานั้นต่างมีความลุ่มลึกเฉพาะเรื่อง
- 5) แสดงภาพความสัมพันธ์ (Correlations image) สหวิทยาการสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์ทั้งสิ่งที่ถูกต้องและไม่ถูกต้องของลักษณะทางรูปธรรมหรือกายภาพ และทางนามธรรมได้อย่างสมดุล

โดยสรุป กล่าวได้ว่า สหวิทยาการสิ่งแวดล้อม เป็นเป็นศาสตร์ที่ไม่สามารถอยู่โดด ๆ ด้วยตนเองได้ และจำเป็นต้องอาศัยศาสตร์ต่าง ๆ เช่น วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์และการจัดการสิ่งแวดล้อม อนามัยสิ่งแวดล้อม และศาสตร์อื่น ๆ อีกมากมายเข้ามาร่วมเป็นฐานในการนำไปแก้ปัญหาลingkunganโดยกระบวนการถ่ายทอดความรู้

2.2 หลักการจัดการสิ่งแวดล้อม

หลักการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยทั่วไปมีวิธีดำเนินการเบื้องต้น ดังนี้

1) การศึกษา สำรวจ เพื่อกำหนดขอบเขตของสิ่งแวดล้อม

แนวทางในการจัดการสิ่งแวดล้อม จะเริ่มต้นด้วยการศึกษา สำรวจ ค้นหา หรือศึกษา สถานภาพของสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ในปัจจุบันและสภาพแวดล้อมที่ได้รับผลกระทบ เพื่อกำหนดแนวทาง ที่จะทำการจัดการให้ฟื้นสภาพ หรือฟื้นฟูให้กลับสภาพเดิม ซึ่งผลการศึกษาสามารถที่จะนำมากำหนด เป็นขอบเขตของการจัดการอย่างเป็นระบบได้ เช่น การสำรวจความอุดมสมบูรณ์ของป่าไม้ การสำรวจ คุณภาพน้ำในลำน้ำ การสำรวจพื้นที่รองรับการแก้ปัญหาด้านของเสีย การสำรวจผลกระทบที่ได้รับจาก การปล่อยสารพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น

2) การกำหนดกิจกรรมเพื่อการบริหารจัดการที่ดี

ในการกำหนดกิจกรรมเพื่อการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดีนั้น จะเริ่มภายหลังจากที่ได้มีการ สำรวจกำหนดขอบเขตของการจัดการแล้ว ในการกำหนดกิจกรรมการจัดการสิ่งแวดล้อมต้องพิจารณา ถึงสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

2.1) การครอบคลุมปัญหาในการจัดการกิจกรรมที่ดำเนินไป ต้องครอบคลุมการ แก้ปัญหาทั้งหมดและต้องไม่ส่งผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมอื่นตามมา เช่น การ จัดการขยะมูลฝอยโดยการเผา ต้องคำนึงถึงผลกระทบจากการเกิดมลพิษใน บรรยากาศ เป็นต้น ดังนั้น ผู้วางแผนการจัดการจะต้องเลือกกิจกรรมที่ เหมาะสมที่สุด เพื่อจะได้สิ่งแวดล้อมที่ดีและยั่งยืนต่อไป

2.2) คำนึงถึงข้อกำหนดสิ่งแวดล้อม กิจกรรมที่จะดำเนินการ ต้องวางแผนให้ปฏิบัติ ตามข้อกำหนดของพื้นที่นั้น ๆ ด้วย เช่น การจัดการสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับของเสีย ในเขตควบคุมของนิคมอุตสาหกรรม ดังนั้น ผู้วางแผนดำเนินกิจกรรม ต้อง วางแผนให้อยู่ในข้อกำหนดของการนิคมนั้น ๆ เช่น นิคมอุตสาหกรรมอนุญาตให้ ปล่อยน้ำเสียที่มีค่าความสกปรกโดยวัดค่าบีโอดี ต้องไม่เกิน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนโรงงานที่ตั้งอยู่นอกเหนือการควบคุมของการนิคมอุตสาหกรรม ต้องปล่อย น้ำเสียที่มีค่าความสกปรกโดยวัดค่าบีโอดี ต้องไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร

3) การควบคุม การบำบัด หรือการจำกัดของเสีย

ในกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมบางครั้ง อาจมีของเสียที่จะต้องบำบัดหรือกำจัดในส่วน ของการดำเนินการต้องให้เป็นไปอย่างมีหลักการ ซึ่งการจัดการในส่วนของการของเสียที่ดีต้องดำเนินการ จัดการตั้งแต่เริ่มต้น (Point source treatment) การจัดการในกระบวนการ (Process treatment) จนถึงการ

จัดการขั้นสุดท้ายที่ปลายทาง (End of pipe treatment) ดังนั้น ในกระบวนการจัดการด้านของเสียจะประกอบด้วยดำเนินการต่อไปนี้

- 3.1) การลดมลพิษหรือของเสียต้นกำเนิด (Waste minimization) ในการลดมลพิษจากต้นกำเนิดเป็นการป้องกันมลพิษที่อาจเกิดขึ้นจากกิจกรรมใด ๆ ที่เป็นต้นกำเนิดของกระบวนการการผลิต เช่น การปลูกป่าทดแทนการตัดไม้เพื่อนำมาผลิตกระดาษ การลดพฤติกรรมการใช้น้ำ การประหยัดพลังงาน การเลือกใช้วัตถุดิบที่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษ เป็นต้น
- 3.2) การใช้หมุนเวียน (Recycle) เป็นการลดมลพิษด้วยวิธีการที่ไม่ทิ้งของเสียหรือของเหลือใช้ แต่ต้องดำเนินการคัดแยกของเสียและหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ เช่น การนำกระดาษที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ โดยอาจจะดัดแปลงเป็นกล่องกระดาษ เป็นต้น ซึ่งวิธีการนี้จะทำให้ปริมาณของกากของเสียลดลงได้
- 3.3) การบำบัดของเสีย (Waste treatment) เป็นวิธีการลดปริมาณของเสียที่ปลายทางซึ่งจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีและอุปกรณ์ต่าง ๆ ช่วยในการบำบัดให้ได้ผล เช่น การใช้เทคโนโลยีบำบัดน้ำเสีย การบำบัดมลพิษอากาศ การบำบัดสารพิษจากขยะหรือ กากของเสียอันตราย เป็นต้น ในการบำบัดของเสียจำเป็นต้องมีค่าใช้จ่ายในการบำบัดด้วย
- 3.4) การกำจัดทิ้ง (Disposal) เป็นวิธีสุดท้ายในการลดปริมาณของเสีย บางครั้งอาจจะทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมข้างเคียงได้หากมีการกำจัดไม่ถูกวิธีหรือถูกหลักวิธี เช่น การเผาของเสียในเตาเผาที่ไม่ได้มาตรฐาน การทิ้งของเสียในทะเล เป็นต้น

2.3 แนวทางการพัฒนา อนุรักษ์ และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม

แนวทางการพัฒนา อนุรักษ์ และ ฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ นั้นต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานความร่วมมือของประชาชน เมื่อมีการนำกฎหมายมาปรับใช้อย่างเหมาะสมกับปัญหาแต่ละพื้นที่ ต้องไม่ก่อให้เกิดความขัดแย้งหรือความไม่เป็นธรรมกับประชาชน รวมทั้งต้องมีความรัดกุมไม่เปิดโอกาสให้ผู้แสวงหาผลประโยชน์โดยมิชอบได้ ดังนั้น การพัฒนา อนุรักษ์ และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติที่ยั่งยืนนั้นต้องให้ประชาชนอยู่ร่วมกับธรรมชาติและมีความรับผิดชอบต่อทรัพยากรธรรมชาติเปรียบเสมือนสมบัติของตนเอง รวมทั้งการกระจายอำนาจการควบคุมดูแลและการพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติไปสู่ท้องถิ่นอย่างเหมาะสม ดังนี้

1) การสร้างจิตสำนึกที่นำไปสู่การป้องกันสิ่งแวดล้อม

ต้องเลือกหรือเลือกแนวคิดที่ว่ามนุษย์อยู่เหนือธรรมชาติ มีอำนาจ และความสามารถควบคุมธรรมชาติไว้ในกำมือ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจน คือ การสร้างอาคารบ้านเรือน โรงงานอุตสาหกรรม ที่

ขัดขวางทางเดินของน้ำ ในที่สุดจะเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในเรื่องน้ำท่วมซ้ำซากและเกิดความเสียหายของระบบนิเวศเป็นปัญหาในการระบายน้ำไปยังพื้นที่ต่ำในฤดูฝน เป็นต้น

2) ปลุกฝังให้สถาบันครอบครัวและชุมชนเกิดความรักต่อท้องถิ่น

การปลุกฝังให้สถาบันครอบครัวเกิดความรักต่อสิ่งแวดล้อม และขยายระดับความสำคัญไปจนถึงระดับชุมชนให้มีความร่วมมือกันอย่างจริงจัง จะมีอิทธิพลต่อการอนุรักษ์ พัฒนา หรือ ฟื้นฟู สิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืนที่สุด

3) การกระจายอำนาจการบริหารและงบประมาณในการจัดการสิ่งแวดล้อม

การที่รัฐให้ความสำคัญในการจัดตั้งสำนักงานสิ่งแวดล้อมในส่วนภูมิภาคต่าง ๆ ขึ้นจำนวน 4 ภูมิภาค ได้แก่ ภาคเหนือที่จังหวัดเชียงใหม่ ภาคตะวันออกและภาคกลางที่จังหวัดชลบุรี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่จังหวัดขอนแก่น และภาคใต้ที่จังหวัดสงขลา นั้นนับเป็นการดำเนินงานที่จะพยายามลดการรวมศูนย์อำนาจของการบังคับบัญชาด้านการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมให้มีความรวดเร็ว มีประสิทธิภาพมากขึ้น และการบริหารจัดการดังกล่าวต้องไม่ใช่แต่เพียงการกระจายอำนาจเฉพาะตัวอาคารสถานที่เท่านั้น แต่ผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมต้องตอบสนองนโยบายอย่างมีประสิทธิภาพด้วย

4) ส่งเสริมและสนับสนุนให้ชุมชนและภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการ

รัฐต้องสร้างแรงจูงใจให้ภาคธุรกิจเอกชนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการสนับสนุนการดำเนินงานของรัฐในเรื่องของหลักการ ผู้ก่อมลพิษเป็นผู้รับภาระบำบัดและกำจัด การลดปริมาณของเสีย การอนุรักษ์พลังงาน และการใช้มาตรการจูงใจให้ผู้ประกอบการก่อปัญหามลพิษ ย้ายเข้าไปอยู่ในนิคมอุตสาหกรรม สนับสนุนให้ชุมชนและประชาชนเข้ามามีส่วนร่วม และรับรู้ รวมทั้งตัดสินใจและตรวจสอบการดำเนินโครงการที่ก่อให้เกิดผลกระทบหรือเกิดความเสียหาย หรือกระทบต่อผลประโยชน์ของประชาชน โดยจัดให้มีเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่าง ๆ ที่เป็นผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ได้ข้อยุติที่เป็นธรรมต่อทุกฝ่าย

5) ปรับปรุงและแก้ไขกฎหมาย

ควรมีการปรับปรุงและแก้ไขกฎหมายการใช้ที่ดินที่เหมาะสม เช่น พื้นที่เพื่อการเกษตร พื้นที่เพื่อการอนุรักษ์ พื้นที่เพื่อการท่องเที่ยว และพื้นที่เพื่อการอุตสาหกรรม ทั้งนี้เพื่อให้สามารถกำหนดมาตรการและการดำเนินการที่สอดคล้องและเหมาะสมสำหรับพื้นที่เป็นเป้าหมายการพัฒนาในแต่ละอย่างได้อย่างมีประสิทธิภาพและเอื้อประโยชน์ต่อคุณภาพชีวิตของคนในชุมชนและสังคม

6) สนับสนุนการศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการควบคุมปัญหาสิ่งแวดล้อม

ทรัพยากรธรรมชาติของประเทศไทยในปัจจุบันมีจำนวนจำกัด ดังนั้น รัฐจำเป็นต้องสนับสนุนให้มีการศึกษาค้นคว้า วิจัยในการนำกลับมาใช้ใหม่ การใช้เทคโนโลยีที่สะอาด เช่น การพัฒนาวิธีลดและประหยัดพลังงาน การส่งเสริมการปลูกป่าชายเลน การส่งเสริมการปลูกพืชปลอดสารพิษ เป็นต้น

7) การรณรงค์ เผยแพร่ และประชาสัมพันธ์

กิจกรรมการรณรงค์ เผยแพร่ และประชาสัมพันธ์ จะเป็นการเสริมสร้างความร่วมมือในการสร้างจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อมและตระหนักถึงความรับผิดชอบร่วมกันในการแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพของประชาชนให้เข้าใจกระบวนการดำเนินการจัดการสิ่งแวดล้อม ทั้งจะเป็นการเสริมสร้างความร่วมมือในจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อมและตระหนักถึงความรับผิดชอบร่วมกันในการแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพในที่สุด

2.4 น้ำเสียและการบำบัดน้ำเสีย

น้ำ เป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิต และน้ำถูกนำมาใช้ในการอุปโภคบริโภคเป็นจำนวนมาก และเมื่อมีการใช้แล้วก็จะถูกปล่อยทิ้งออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติอีกครั้งหนึ่ง ระบบการหมุนเวียนดังกล่าวนี้ได้ก่อให้เกิดปัญหาขึ้น เมื่อน้ำถูกนำมาใช้ในครัวเรือน การเกษตร และการอุตสาหกรรมในอัตราที่สูง และถูกปล่อยทิ้งลงสู่แหล่งน้ำในลักษณะของเสียปริมาณมากเกินขีดความสามารถที่แหล่งน้ำธรรมชาติจะปรับตัวได้ทัน จึงทำให้แหล่งน้ำมีคุณภาพเลวลงในที่สุดก็กลายเป็นน้ำเน่าเสีย สิ่งมีชีวิตที่เคยอาศัยอยู่ในน้ำดังกล่าวก็ไม่อาจดำรงชีวิตอยู่ต่อไปได้อีก สภาพความเน่าเสียของน้ำ ในแม่น้ำลำคลองซึ่งมีลักษณะเป็นสีดำคล้ำและส่งกลิ่นเหม็นคงเป็นสภาพที่เราเคยเห็นจนชินตา และอาจมีหลายท่านเคยตั้งคำถามว่าน้ำเสียสีดำคล้ำในคลองเหล่านี้มาจากไหน และมีทางจะกลับมาใสเหมือนเดิมได้หรือไม่

1) แหล่งน้ำเสีย

น้ำเสีย เป็นน้ำที่มีสารเคมีหรือสิ่งปฏิกูลที่ไม่พึงประสงค์ปนอยู่ การปนเปื้อนของสิ่งสกปรกเหล่านี้ จะทำให้คุณสมบัติของน้ำเปลี่ยนแปลงไปจนอยู่ในสภาพที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ สิ่งปนเปื้อนต่าง ๆ ที่อยู่ในน้ำเสีย ได้แก่ น้ำมัน ไขมัน พืชผักฟอก สบู่ ยาสีฟัน แชมพู สารอินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเหม็นและเชื้อโรคต่าง ๆ และสำหรับแหล่งน้ำเสีย อาจแบ่งได้เป็น 2 แหล่งใหญ่ ๆ ดังนี้

- 1.1) น้ำเสียจากแหล่งชุมชน ซึ่งเป็นน้ำเสียที่มาจากกิจกรรมสำหรับการดำรงชีวิตของมนุษย์ เช่น อาคาร บ้านเรือน หมู่บ้านจัดสรร คอนโดมิเนียม โรงแรม ตลาดสด โรงพยาบาล เป็นต้น และจากการศึกษาพบว่า ความเน่าเสียของน้ำในคูคลองต่าง ๆ เกิดจากแหล่งน้ำเสียประเภทนี้ มากถึง 75%
- 1.2) น้ำเสียจากกิจการอุตสาหกรรม เป็นน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ รวมทั้งกระบวนการหล่อเย็นที่มีความร้อนสูง และน้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วมของคนงานด้วย ความเน่าเสียของน้ำในคูคลองที่เกิดจากน้ำเสียประเภทนี้จะมีประมาณ 25% แม้จะพบไม่มากนัก แต่สิ่งสกปรกในน้ำเสียมักเป็นพวกสารเคมีที่เป็นพิษและพวกโลหะหนักต่าง ๆ สารอินทรีย์ต่าง ๆ ปนเปื้อนในปริมาณที่มีความเข้มข้นสูง

2) กรรมวิธีบำบัดน้ำเสีย

การบำบัดน้ำเสียให้เป็นน้ำสะอาดก่อนการปล่อยลงในแหล่งน้ำเป็นวิธีการหนึ่งในการแก้ปัญหาคลอง ลำน้ำ และแม่น้ำเกิดการเน่าเสีย ซึ่งการบำบัดสามารถอาศัยกรรมวิธีต่าง ๆ เพื่อลดหรือทำลายความสกปรกที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำให้หมดไป หรือให้เหลือน้อยที่สุดจนไม่สามารถทำให้เกิดอันตรายต่อชีวิตมนุษย์ได้ และเมื่อปล่อยทิ้งลงสู่แหล่งน้ำก็จะไม่ทำให้แหล่งน้ำนั้นเน่าเสียอีกต่อไป กรรมวิธีการบำบัดมีหลายขั้นตอน เนื่องจากน้ำเสียมีแหล่งที่มาแตกต่างกันจึงทำให้มีปริมาณและความสกปรกของน้ำเสียแตกต่างกันไปด้วย ในการปรับปรุงคุณภาพของน้ำเสียจึงจำเป็นต้องเลือกวิธีการที่เหมาะสม โดยอาจแบ่งขั้นตอนในการบำบัด ได้เป็นดังนี้

2.1) การบำบัดน้ำเสียขั้นเตรียมการ (Pretreatment)

เป็นการกำจัดของแข็งขนาดใหญ่ออกเสียก่อนที่จะน้ำเสียจะถูกปล่อยเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อเป็นการป้องกันการเกิดการอุดตันของท่อน้ำเสียและเพื่อไม่ทำความเสียหายให้แก่เครื่องสูบน้ำ การบำบัดในขั้นตอนนี้ได้แก่การคัดด้วยตะแกรง เป็นการกำจัดของแข็งขนาดใหญ่โดยใช้ตะแกรงซึ่งอาจเป็นทั้งตะแกรงหยาบและตะแกรงละเอียด ตามลักษณะของสารปนเปื้อนในน้ำ การบดคัด เป็นการลดขนาดหรือลดปริมาตรของแข็งให้เล็กลง ถ้าสิ่งสกปรกที่ลอยมากับน้ำเสียเป็นสิ่งที่เน่าเปื่อยได้ต้องใช้เครื่องบดคัดให้ละเอียดก่อน แยกออกด้วยการตกตะกอน การดักกรวดทรายเป็นการกำจัดพวกกรวดทรายทำให้ตกตะกอนในรางดักกรวดทราย ด้วยการลดความเร็วน้ำลง การกำจัดไขมันและน้ำมัน เป็นการกำจัดของเสียที่มาจากครัวเรือน โรงอาหาร ห้องน้ำ ปั๊มน้ำมัน และโรงงานอุตสาหกรรมบางประเภท โดยการกักน้ำเสียในบ่อดักไขมันในช่วงเวลาหนึ่งเพื่อให้ไขมันและไขมันลอยตัวขึ้นสู่ผิวน้ำแล้วใช้เครื่องคัดหรือกวาดออกจากบ่อ

2.2) การบำบัดน้ำเสียขั้นที่สอง (Secondary treatment)

เป็นการกำจัดน้ำเสียที่เป็นพวกสารอินทรีย์อยู่ในรูปสารละลายหรืออนุภาคคอลลอยด์ โดยทั่วไปมักจะเรียกการบำบัดขั้นนี้ว่า การบำบัดน้ำเสียด้วยกระบวนการทางชีววิทยา เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ต้องอาศัยจุลินทรีย์ในการย่อยสลายหรือทำลายความสกปรกในน้ำเสีย การบำบัดน้ำเสียในปัจจุบันนี้น้อยๆ จะต้องบำบัดถึงขั้นที่สองนี้เพื่อให้ น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วมีคุณภาพตามมาตรฐานน้ำทิ้งที่ทางราชการกำหนดไว้ การบำบัดน้ำเสียด้วยกระบวนการชีววิทยายังแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.2.1) กระบวนการที่ใช้ออกซิเจน เช่น ระบบการเติมอากาศ ระบบแอกติเวตเตดสลัดจ์ ระบบแผ่นหมุนเวียนชีวภาพ ฯลฯ

2.2.2) กระบวนการที่ไม่ใช้ออกซิเจน เช่น ระบบถังกรองไร้อากาศ ระบบถังหมักตะกอน ฯลฯ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของจุลินทรีย์ ที่ทำหน้าที่ย่อยสลาย

2.3) การบำบัดน้ำเสียขั้นสูง (Advanced treatment)

เป็นการบำบัดน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดในขั้นที่สองมาแล้วเพื่อกำจัดสิ่งสกปรกบางอย่างที่ยังเหลืออยู่ เช่น โลหะหนัก หรือเชื้อโรคบางชนิดก่อนจะระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ การบำบัดนี้มักไม่นิยมปฏิบัติกันเนื่องจากมีขั้นตอนที่ยุ่งยากและเสียค่าใช้จ่ายสูงนอกเสียจากผู้บำบัดจะมีวัตถุประสงค์ในการบำบัดเพื่อนำน้ำที่ใช้แล้วกลับมาใช้อีกครั้ง

2.5 แนวพระราชดำริการใช้หญ้าแฝกฟื้นฟูสภาพดินและน้ำ

ในวันที่ 29 มิถุนายน 2534 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชฯ รัชกาลที่ 9 ได้พระราชทานแนวพระราชดำริแก่ ดร. สุเมธ ตันติเวชกุล เลขาธิการ กปร. ณ พระราชวังไกลกังวล อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (กรมพัฒนาที่ดิน, มปป. หน้า 34 -42) มีใจความสรุป ดังนี้

1) ให้ศึกษาทดลองการปลูกหญ้าแฝกเพื่อป้องกันการพังทลายของดิน ในพื้นที่ของศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ และศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

2) การดำเนินการศึกษาทดลองการปลูกหญ้าแฝกให้พิจารณาตามลักษณะภูมิประเทศ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะของพื้นที่ ดังนี้

2.1) การปลูกหญ้าแฝกบนพื้นที่ภูเขา ให้ปลูกหญ้าตามแนวขวางของความลาดชัน และในร่องน้ำของภูเขา เพื่อป้องกันการพังทลายของหน้าดินและช่วยเก็บความชื้นในดิน

2.2) การปลูกหญ้าแฝกบนพื้นราบ ให้ดำเนินการในลักษณะ ดังนี้

2.2.1) ปลูกโดยรอบแปลง

2.2.2) ปลูกในแปลง ๆ ละ 1 หรือ 2 แถว

2.2.3) สำหรับแปลงพืชไร่ ให้ปลูกตามร่องสลับกับพืชไร่

3) ผลการศึกษาทดลอง ควรเก็บข้อมูลทั้งด้านการเจริญเติบโตของลำต้นและราก ความสามารถในการอนุรักษ์ความสมบูรณ์ของดินและการเก็บความชื้นในดินและเรื่องพันธุ์หญ้าต่าง ๆ ในวันที่ 5 กรกฎาคม 2534 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชฯ รัชกาลที่ 9 ได้พระราชทานแนวพระราชดำรินายปราโมทย์ ไม้กลัด ผู้อำนวยการสำนักกิจกรรมพิเศษกรมชลประทาน และพ.ต.อ.ธีระเดช รอดโพธิ์ทอง ผู้อำนวยการโครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ณ พระราชวังไกลกังวล อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีใจความสรุป ดังนี้

3.1) การอนุรักษ์หน้าดินด้วยวิธีทางธรรมชาติ

3.1.1) ทรงศึกษาวิธีการอนุรักษ์หน้าดิน ด้วยวิธีธรรมชาติมานานแล้ว และได้เห็นวิธีการผิด ๆ ในแต่ละพื้นที่ ซึ่งมักจะเปิดหน้าดิน (ปอกเปลือก) เปลือยดิน แล้วทำการเกษตร ตัวอย่างในศูนย์ฯ ห้วยทรายที่ทำการยกร่องพรวนดิน ซึ่งยังถือว่าเป็นวิธีการที่ผิดธรรมชาติ ซึ่งจะเกิดปัญหาในอนาคต จึงทรงแนะนำให้

ศูนย์ฯ ห้วยทรายทำการเกษตรอย่างไม่ทำลายธรรมชาติ เช่น การไม่ไถพรวน เปิดหน้าดิน เปลือยดิน เป็นต้น โดยการให้ทุกโครงการในศูนย์ฯ ห้วยทราย ทำเป็นตัวอย่างแล้วหาทางแนะนำให้ราษฎรทำตามต่อไป

3.1.2) ทรงศึกษาเอกสารของธนาคารโลกเกี่ยวกับการอนุรักษ์หน้าดินด้วย หลุมแฝก จึงให้ศูนย์ฯ ห้วยทรายทำการศึกษาทดลองปลูกหลุมแฝกเพื่อ อนุรักษ์หน้าดิน โดยปลูกและขยายพันธุ์ในพื้นที่รูปแบบต่าง ๆ เช่น ขอบร่อง น้ำ แปลงมะม่วงหิมพานต์ บริเวณที่ลาดชัน หรือตามร่องน้ำธรรมชาติ นำหิน ไปกั้นเป็นฝายเล็ก ๆ แล้วปลูกหลุมแฝกด้านหน้า หรือในพื้นที่ทำการเกษตร เช่น แปลงข้าวโพด เป็นต้น ทั้งนี้ให้บันทึกภาพก่อนดำเนินการและหลัง ดำเนินการไว้เป็นหลักฐาน และให้ทุกโครงการในศูนย์ฯ ห้วยทรายทำเป็น ตัวอย่าง

ในวันที่ 22 กรกฎาคม 2535 ทรงได้พระราชทานแนวพระราชดำริเกี่ยวกับการปลูกหลุมแฝก เพื่อการพัฒนาที่ดิน ดังนี้

การปลูกหลุมแฝกเพื่อการพัฒนาที่ดิน ควรเร่งปลูกหลุมแฝกให้มาก ๆ เพราะหลุมแฝกมี คุณสมบัติพิเศษในการพัฒนาดินหลายประการ หลุมแฝกรากแข็งแรง สามารถเจาะลงในดินดานได้ลึก และปลูกง่าย ลักษณะกอหนาแน่นเป็นกำแพงธรรมชาติที่มีชีวิต ช่วยหยุดยั้งการชะล้างพังทลายของหน้า ดิน ชะลอความเร็วของน้ำที่ไหลบ่า น้ำจะซึมลงไปเก็บไว้ในดินได้มาก ทำให้ดินมีความชุ่มชื้น และใบ แฝกยังคลุมดินเพื่อรักษาความชื้นและเพิ่มปุ๋ยให้ดินมีความสมบูรณ์มากขึ้น ดังพระราชกระแสตอน หนึ่งว่า

“ดินแข็งอย่างนี้ใช้งานไม่ได้ แต่ถ้าเราทำแนวปลูกแฝกที่เหมาะสม มีฝนลงมา ความชื้นจะอยู่ในดิน รากแฝกมันลึกมาก ถึงให้เป็นเขื่อนกันแทนที่จะขุดแล้ว ปูนซีเมนต์พืชที่จะเป็นเขื่อนที่มีชีวิต แล้วก็ในที่สุดเนื้อที่ตรงนั้นก็จะเกิดเป็นผิวดิน เรา จะปลูกอะไรก็ได้ ปลูกต้นไม้ก็ได้ ปลูกผักปลูกหญ้าก็ได้ทั้งนั้น”

ในระยะแรก ๆ รัฐควรออกค่าใช้จ่ายให้ก่อน เพราะราษฎรยังไม่มีทุนเพียงพอ ในระยะต่อไป เมื่อราษฎรสามารถเพาะปลูกพืชและมีรายได้มากขึ้น ราษฎรก็จะเห็นประโยชน์และสามารถดำเนินการ ปลูกหลุมแฝกเพื่อพัฒนาที่ดินด้วยตนเองดังพระราชกระแสตอนหนึ่งว่า

“สำหรับชาวบ้าน เมื่อมีรายได้เพิ่มขึ้นแล้วเขาก็ทำการพัฒนาอย่างนี้ไปมากขึ้น ทุกที ตอนเริ่มต้นทางราชการต้องช่วย เขาไม่มีเงินทองพอสำหรับมาทำการพัฒนาแบบ นี้ เราทำการพัฒนาแบบนี้ให้ทีหลังไม่ต้องส่งเสริม หมายความว่า รายได้ของเขามีมาก ขึ้นทุกปี แต่ถ้าทิ้งไว้อย่างนี้จะยิ่งจนลงทุกปี”

สำหรับแนวหญ้าแฝกที่ปลูกบริเวณแปลงสาธิต ทำอ่างเก็บน้ำห้วยทราย ซึ่งมีวัตถุประสงค์หลักที่จะปลูกไม้ผลนั้นก็ถูกต้องแล้ว แต่ถ้าจะประหยัดหญ้าแฝกก็ควรจะให้แต่ละแถวห่างกันมากขึ้น (ประมาณ 1 - 2 เมตรตามแนวลำ) และระยะห่างต้นหญ้าแฝกในแถวเดียวกันควรปลูกชิด ๆ กัน หญ้าแฝกจะทำงานได้เร็วในกรณีบางพื้นที่ที่มีความลาดเอียงไม่มาก แนวหญ้าแฝกจะห่างกันมาก ถ้าปลูกไม้ผลเราอาจปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลมล้อมต้นไม้ผลเหมือน “อวงซุ้ย” ก็ได้ และในกรณีที่ฝนไม่ตกควรให้น้ำช่วยจนกว่าต้นหญ้าแฝกจะตั้งตัวได้ สำหรับบริเวณทำอ่างเก็บน้ำห้วยทรายนี้ นอกจาก พื้นที่ที่ปลูกหญ้าแฝกไปแล้วนั้น ควรจะปลูกเพิ่มเติมอีกสองพื้นที่ คือ

พื้นที่แรก บริเวณเชิงเขาเตาปูนด้านล่างของถนนจอมพล ซึ่งลักษณะพื้นที่เป็นดินดานเสียส่วนใหญ่ ไม่มีหน้าดิน พื้นที่นี้ควรเจาะร่องแล้วปลูกหญ้าแฝกพร้อมกับให้น้ำจนกว่าหญ้าแฝกจะตั้งตัวได้ เพื่อทดลองให้ราษฎรเห็นว่าหญ้าแฝกสามารถสร้างหน้าดินขึ้นมาให้ประโยชน์ในการเพาะปลูกพืชชนิด ต่าง ๆ ได้

พื้นที่สอง บริเวณเหนือคลองส่งน้ำ ซึ่งอยู่ทิศเหนือของแปลงสาธิตการปลูกหญ้าแฝก พื้นที่ประมาณ 4 ไร่ ควรปลูกหญ้าแฝกเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินเตรียมไว้สำหรับการขยาย ตัวของหมู่บ้านในอนาคต

3.2) การปลูกหญ้าแฝกเพื่อป้องกันตะกอนดินและดูดซับสารเคมี

การปลูกหญ้าแฝกเพื่อป้องกันตะกอนดินและดูดซับสารเคมี ควรปลูกหญ้าแฝกบริเวณเหนือแหล่งน้ำต่าง ๆ เช่น ลำห้วย และอ่างเก็บน้ำ เป็นต้น เพื่อใช้หญ้าแฝกเป็นแนวป้องกันตะกอนและดูดซับสารเคมีตลอดจนของเสียต่าง ๆ ที่ไหลลงในแหล่งน้ำ โดยเฉพาะสารไนเตรทที่ไหลมาจากสนามกอล์ฟ เพราะหญ้าแฝกนอกจากจะช่วยป้องกันตะกอนดินแล้ว ยังดูดซับสารเคมีต่าง ๆ เช่น ไนเตรท และสารพิษต่าง ๆ ไว้ในรากและลำต้นได้นาน จนสารเคมีนั้นสลายตัว และไม่เป็นอันตรายต่อคนข้างล่าง ทรงรับสั่งว่า

“หนักใจเรื่องสารเคมี เขาต้องใส่ปุ๋ยและเคมีไนเตรท ฝนตกก็ละลายไปลงในน้ำ อาจไปผสมกับข้างล่างเป็นพิษลงไปในอ่าง ในบ่อน้ำดื่มที่เขาไว้ใช้กิน ถ้าทำหญ้าแฝกนี้ สารไนเตรทจะถูกกักไว้ แล้วยังเป็นปุ๋ยให้ดิน ถ้ายาพิษนั้นเข้าไปอยู่ในดิน ซึ่งเวลานาน ๆ ไปยากี่จะสลายพร้อมกับต้นหญ้าแฝก สลายตัวไปเป็นปุ๋ย ต้นหญ้าแฝกนี้ก็จะ เป็นปุ๋ยสำหรับพืชต่อไป โดยที่ยาฆ่าแมลงนั้นไม่เป็นพิษ เพราะสลายตัว”

3.3) การใช้หญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ

แนวพระราชดำริการใช้หญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ เมื่อวันที่ 14 กรกฎาคม 2541 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชฯ พร้อมด้วยสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินทอดพระเนตรการดำเนินงานของศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทราย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ในครั้งนี้ได้เสด็จทอดพระเนตรภูมิประเทศพื้นที่บริเวณเขาบ่ออิงของ

พื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายและได้พระราชทานพระราชดำริ แก่ นายสมพงษ์ ถิรวางศ์ อธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน นายสิมา โมรากุล รองอธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน นายปลอดประสพ สุรัสวดี อธิบดีกรมป่าไม้ และเจ้าหน้าที่ที่ถวายการรับเสด็จ ความโดยสรุปได้ว่า

“ภูมิประเทศเบดแลนด์ (Bad Land) ที่มีการชะล้างทลายอย่างรุนแรงและมีชั้นดานแข็งให้นำหญ้าแฝกและพันธุ์ไม้ที่สามารถขึ้นได้ในพื้นที่มาปลูกโดยการเจาะหลุมปลูกแล้วเอาดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ใส่ในหลุมปลูกแล้วเพิ่มความชื้นลงไป รวมทั้งพยายามสร้างแหล่งน้ำจากธรรมชาติเพิ่มเติม เพื่อช่วยรักษาความชุ่มชื้นให้ผิวดิน ซึ่งจะช่วยให้หญ้าแฝกและพันธุ์ไม้ที่ปลูกเจริญเติบโตได้ ทั้งนี้ความชุ่มชื้นที่สร้างขึ้นจะช่วยสลายโครงสร้างดินดาน ทำให้เกิดการสร้างดินที่อุดมสมบูรณ์ขึ้นมาใหม่โดยธรรมชาติ”

ในวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2546 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชฯ รัชกาลที่ 9 ได้พระราชทานพระราชดำริแก่คณะทำงานโครงการพัฒนาหญ้าแฝกเพื่อเป็นพืชเศรษฐกิจโครงการหลวง ณ ท้องพระโรงศาลาเริง วังไกลกังวล อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีใจความสรุป ดังนี้ ให้เร่งรัดการดำเนินการเกี่ยวกับหญ้าแฝก เพื่อการป้องกันรักษาดินและน้ำให้ถูกต้องตามหลักวิชาการและบรรลุเป้าหมายโดยเร็ว ให้ใช้หญ้าแฝกในการพัฒนาปรับปรุงดิน พื้นพุดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ และแก้ปัญหาดินเสื่อมโทรม ดำเนินการขยายพันธุ์กล้าหญ้าแฝกให้เพียงพอ สิ่งสำคัญที่ต้องไม่ลืมหน้าที่ของหญ้าแฝกในการอนุรักษ์ดินและน้ำ และเพื่อการรักษาหน้าดิน ให้ทุกหน่วยงานและหน่วยราชการที่มีศักยภาพในการขยายพันธุ์ให้ความร่วมมือกับกรมพัฒนาที่ดินในการผลิตกล้าหญ้าแฝกที่มีคุณภาพ แจกจ่ายกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการให้เพียงพอ และให้มีการสาธิตการใช้แถบหญ้าแฝกในการป้องกันไฟป่า ทั้งในป่าไม้และป่าหญ้าคา ให้มีการใช้แถบหญ้าแฝกในการป้องกันไม่ให้สารไนเตรทไหลลงปอนเปื่อนไม่ว่าจะเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติหรือแหล่งน้ำใต้ดิน รวมทั้งให้มีการศึกษาเพื่อหาวิธีการหมุนเวียนน้ำไนเตรทกลับมาใช้อีกครั้งด้วย และที่สำคัญควรปลูกหญ้าแฝกก่อนฤดูฝน หรือในช่วงต้นฤดูฝน เพื่อให้เจริญเติบโตทันในช่วงฤดูฝน และในการตัดใบต้องตัดใบให้มีความสูงจากระดับผิวดินที่เหมาะสม เพื่อให้โคนหญ้าสามารถทำหน้าที่รักษาดินได้ตลอดไป

จากการที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชฯ รัชกาลที่ 9 ได้ทรงเป็นแบบอย่างในการนำและทรงมุ่งมั่นในการพัฒนาส่งเสริมการใช้หญ้าแฝกมาใช้ในการอนุรักษ์ดินและน้ำทำให้ทาง International Erosion Control Association (IECA) ได้ทูลเกล้าทูลกระหม่อมถวายรางวัล The International Erosion Control Association's International Merit Award แต่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ในฐานะที่เป็นแบบอย่างในการนำหญ้าแฝกมาใช้ในการอนุรักษ์ดินและน้ำ เมื่อวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2536 และธนาคารโลกได้ทูลเกล้าทูลกระหม่อมถวายรางวัลหญ้าแฝกชุดสำริด ซึ่งเป็นรางวัลสดุดีพระเกียรติคุณ (Award of Recognition) ในฐานะที่ทรงมุ่งมั่นในการพัฒนาและส่งเสริมการใช้หญ้า

แฝงในการอนุรักษ์ดินและน้ำ เมื่อวันที่ 30 ตุลาคม 2536 พระราชทานพระราชดำริแก่นายปราโมทย์ ไม้กัลด ผู้อำนวยการสำนักกิจการพิเศษกรมชลประทาน และ พ.ต.อ.ธีระเดช รอดโพธิ์ทอง ผู้อำนวยการ โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ณ พระราชวังไกลกังวล อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีใจความสรุป ดังนี้

นอกจากแนวพระราชดำริในการอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยหญ้าแฝกแล้ว พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชฯ รัชกาลที่ 9 ได้ทรงเป็นแบบอย่างในการนำและทรงมุ่งมั่นในการพัฒนาวิธีการบำบัดน้ำเสียอันเนื่องมาจากแนวพระราชดำริ ไว้หลายโครงการ อาทิ

- 1) น้ำดีไล่น้ำเสีย
 - 2) ไตรธรรมชาติ
 - 3) น้ำท่วมน้ำแล้ง
 - 4) ระบบแยกน้ำ 3 รส
 - 5) ฟนหลวง
 - 6) เครื่องดักหมอก
 - 7) สระเติมอากาศชีวบำบัด
 - 8) พืชน้ำกับระบบเติมอากาศ
 - 9) บ่อบำบัดน้ำเสีย และวัชพืชบำบัด
 - 10) กังหันน้ำชัยพัฒนา
 - 11) สารเร่งตกตะกอน
- เป็นต้น

2.6 การท่องเที่ยวเชิงเกษตร

1) ความหมายการท่องเที่ยวเชิงเกษตร

การท่องเที่ยวเชิงเกษตร (Agro tourism) หมายถึง การเดินทางท่องเที่ยวไปยังพื้นที่เกษตรกรรม สวนเกษตร วนเกษตร สวนสมุนไพร ฟาร์มปศุสัตว์และสัตว์เลี้ยง เพื่อชื่นชมความสวยงาม ความสำเร็จ และเพลิดเพลินในสวนเกษตร และได้ความรู้ ประสบการณ์ใหม่ บนพื้นฐานความรับผิดชอบและมีจิตสำนึกต่อการรักษาสภาพแวดล้อมของสถานที่แห่งนั้น

การคิดค้นนำเอาทรัพยากรทางการท่องเที่ยวที่มีอยู่ในประเทศ จัดกิจกรรม จัดรูปแบบทางการท่องเที่ยว เพื่อให้นักท่องเที่ยวมีความสนใจและอยากเดินทางไปเที่ยว เพื่อขยายเส้นทางการ

ท่องเที่ยวและกระจายรายได้สู่ท้องถิ่นผู้ประกอบการนั้น การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (ททท. ได้แยกประเภททรัพยากรจัดกิจกรรม 9 กิจกรรม และได้นำมาเผยแพร่เป็น Amazing Thailand ประสบความสำเร็จเมื่อหลายปีก่อนนั้น ความสำเร็จนี้ ททท. ยังถือแนวเดิมจัดกิจกรรมแต่เพิ่มคุณค่าและคุณภาพ (Value Added) ในแต่ละกิจกรรม เสริมเส้นทางท่องเที่ยวให้เป็นกิจกรรมที่ยั่งยืน กิจกรรมหนึ่งใน Amazing Thailand ซึ่งเน้นกิจกรรมการท่องเที่ยวเชิงเกษตร (Agro tourism) ก็คือ การเกษตรไทย หรือ Amazing Agricultural Heritage ซึ่งแบ่งเป็นกิจกรรมย่อย ๆ ได้แก่

1. การทำนา (Rice Cultivation) การทำนาปี การทำนาปรัง การทำนาหว่านน้ำตม การทำนาขั้นบันได พิพิธภัณฑชาวนา ความรู้เรื่องข้าวสายพันธุ์ต่าง ๆ ประเพณี พิธีกรรมเกี่ยวกับข้าว วัฒนธรรมการกินข้าวไทย เป็นต้น
2. การทำสวนไม้ตัดดอก (Cutting Flowers) การทำสวนดอกไม้เพื่อตัดดอกขายทุกชนิด เช่น สวนกุหลาบ ฟาร์มกล้วยไม้ สวนไม้ดอกไม้ประดับนานาชนิด ไม้กระถางทุกประเภท รวมถึงไร่ทานตะวัน
3. การทำสวนผลไม้ (Horticultures) การทำสวนผลไม้ทุกประเภท รวมทั้งการทำวนเกษตร การทำเกษตรแผนใหม่ การทำสวนผสม รวมถึงการทำสวนยางพารา สวนไผ่ สวนปาล์มน้ำมัน
4. การทำสวนครัวสวนผัก (Vegetables) การปลูกพืชผักสวนครัวทุกประเภท รวมถึงการทำไร่ผัก ไร่ถั่ว ไร่ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ไร่พริกไทย เป็นต้น
5. การทำสวนสมุนไพร (Herbs) การปลูกพืชสมุนไพรนานาชนิด เพื่อใช้เป็นอาหาร เสริมพืชผักสวนครัวข้างบ้าน เพื่อใช้เป็นเครื่องดื่มน้ำ เพื่อใช้เป็นเครื่องสำอาง และเพื่อใช้ในการแพทย์แผนไทย
6. การทำฟาร์มปศุสัตว์ (Animal Farming) การเลี้ยงและขยายพันธุ์สัตว์เศรษฐกิจนานาชนิด อาทิการเลี้ยงไหม การทำฟาร์มผึ้ง การทำฟาร์มปลา การเลี้ยงหอยแมลงภู่น้ำ หอยแครง หอยนางรม หอยตะเภา ฟาร์มจระเข้ บางแห่งเพาะขยายพันธุ์สัตว์ป่าหายาก เช่น ฟาร์มนกยูง ฟาร์มไก่ฟ้า ฟาร์มกวาง รวมถึงสวนของสภากาชาดไทยด้วย
7. งานเทศกาลผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ (Festival) การจัดงานเพื่อส่งเสริมการขายผลิตผลทางการเกษตร เมื่อถึงฤดูที่พืชผลเหล่านั้นออกสู่กาด อาทิ มหกรรมไม้ดอกไม้ประดับ งานเทศกาลลั่นจี่ เทศกาลลำไย เทศกาลกินปลา เป็นต้น

เมืองไทยถือได้ว่าเป็นสวรรค์แห่งผลไม้เมืองร้อน (Paradise of tropical fruits) ที่เดียวเรามีผลไม้มากกว่า 200 ชนิด สลับกันออกตลอดปี เมื่อชนิดนั้นกำลังจะวายหรือหมดฤดูก็มีชนิดใหม่ออกมาแทน เรามีทุเรียน เป็นผลไม้ที่ได้ฉายาว่า ราินีแห่งผลไม้ (Queen of Fruits) ผลไม้ยังให้คุณค่าเป็นทั้งอาหารเสริมและสมุนไพรต่อมนุษย์เราด้วย อีกทั้งปัจจุบันเกษตรกรไทยมีความสามารถพิเศษ รู้จักรู้ใจ

ต้นไม้ วางแผนการขายอย่างดี สามารถบำรุงให้ผลไม้ ออกนอกฤดู ผลิตออกสู่ตลาดกันตลอดปี มีมะม่วงสุก มีข้าวเหนียวมะม่วงกินตลอดปี

พืชพรรณผลผลิตจากฟาร์มจากสวนเกษตรทั้งหลายนั้น นับเป็นความสำเร็จของเกษตรกรที่เฝ้าบำรุงรักษาจนเก็บผลจำหน่ายได้ แต่เป็นความน่าสนใจอยากรู้ อยากเห็นของนักท่องเที่ยวต่างบ้านต่างเมืองว่า เกษตรกรทั้งหลายทำได้อย่างไร มีกลวิธีเทคนิคอะไรบ้าง อยากเข้าไปเที่ยวชมกันถึงสวน ถึงฟาร์ม ถึงแหล่ง เพื่อเกิดความรู้ใหม่เพิ่มขึ้น ได้รับประสบการณ์ใหม่ ๆ จากที่ไม่เคยรู้มาก่อน ที่พิเศษกว่านั้น หากได้ลองลิ้มชิมผลผลิตเหล่านั้นแล้ว ย่อมเกิดความพอใจ ความสุข ความประทับใจ และซื้อกลับไปเป็นของฝากทางบ้าน

การเที่ยวสวนเกษตรในเมืองไทยนั้นมีมานานแล้ว ส่วนใหญ่เป็นการเที่ยวชมของเพื่อน ๆ ที่รู้จักมักคุ้น ไปดูความสำเร็จ ไปชื่นชมกับผลิตผลในไร่ ในสวน ในฟาร์ม เจ้าของกิจการ เจ้าของสวนให้การต้อนรับผู้ไปเยี่ยมชม แนะนำชมกิจการ อธิบายให้ทราบถึงปัญหา การแก้ไขปัญหา การถนอมเลี้ยงดู จนกระทั่งได้รับความสำเร็จ และส่งออกไปขาย ในทำนองเดียวกันเจ้าของสวน เจ้าของฟาร์มก็จะมี ความภาคภูมิใจที่มีคนต่างถิ่น ต่างอาชีพมาสนใจ เขาเหล่านั้นยินดีที่จะต้อนรับจากบรรดาเกษตรกรซึ่งเป็นคนมีอัธยาศัยไมตรีดี

กล่าวโดยสรุปได้ว่า การท่องเที่ยวเชิงเกษตร (Agro tourism) หมายถึง การท่องเที่ยวพร้อมกับพัฒนาฟื้นฟู ดูแล รักษาสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรม วิถีชีวิตของคนในชุมชนสถานที่ท่องเที่ยวเหล่านั้น มีการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดระบบนิเวศที่เหมาะสมโดยใช้หลักการทางเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมหรือเกษตรอินทรีย์ และเกิดประโยชน์ต่อสภาพแวดล้อมมากที่สุด บนพื้นฐานความรับผิดชอบและมีจิตสำนึกต่อการรักษาสภาพแวดล้อมของสถานที่แห่งนั้น

ดังนั้น การท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ (Creative agricultural tourism) หมายถึง การท่องเที่ยวที่ใช้สถานที่เกษตรและการจัดการสิ่งแวดล้อมในการเกษตรเพื่อให้เกิดระบบนิเวศที่เหมาะสมโดยใช้หลักการทางเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมหรือเกษตรอินทรีย์และเกิดประโยชน์ต่อสภาพแวดล้อมเป็นกลยุทธ์การจัดการท่องเที่ยวไปเชื่อมโยงกับพื้นที่เกษตรกรรมนั้น ๆ บนพื้นฐานความรับผิดชอบและมีจิตสำนึกต่อการรักษาสภาพแวดล้อมของสถานที่แห่งนั้นนั่นเอง

2) ผลกระทบจากการท่องเที่ยวเชิงเกษตร

ผลจากการท่องเที่ยวเชิงเกษตร นับว่าเป็นการสร้างรายได้โดยตรงให้กับเกษตรกรผู้เป็นเจ้าของหรือผู้ผลิต เนื่องจากนักท่องเที่ยวจะเดินทางมาเยี่ยมชมแล้ว ยังได้จับจ่ายซื้อผลิตผลต่าง ๆ ที่เกษตรกรได้จัดทำในอาชีพปกติ กลับบ้านไปด้วย ซึ่งเป็นกิจกรรมการขายตรงที่ไม่ต้องผ่านพ่อค้าคนกลางด้วย ซึ่งผลผลิตต่าง ๆ ที่มักจำหน่ายจากกิจกรรมการท่องเที่ยวเชิงเกษตร ได้แก่

1. จำหน่ายต้นอ่อนและเมล็ดพันธุ์ เพื่อนักท่องเที่ยวซื้อกลับไปทดลองปลูก หรือไม่บางคนอาจนำไปขยายเป็นอาชีพเสริมต่อ เป็นเกษตรกรใหม่เพิ่มขึ้น เป็นการสร้างงานสร้างอาชีพใหม่ได้

2. ขายผลผลิตที่เก็บได้ส่งให้กับนักท่องเที่ยวโดยตรง ช่วยขยายตลาดขายปลีกและขายส่งให้กับเกษตรกรได้

3. ผลผลิตบางชนิดที่จำหน่ายสดไม่ทันสามารถแปรรูปเป็นผลผลิตอีกรูปแบบหนึ่ง จัดทำเป็นของแห้ง เป็นการถนอมอาหาร จำหน่ายให้นักท่องเที่ยวเป็นรายได้เพิ่มพูนจากเดิม

4. มีส่วนแนะนำธุรกิจการเกษตรเพิ่มขึ้น นักท่องเที่ยวและเกษตรกรที่ได้แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด สามารถช่วยขยายผลจากการทำการเกษตรต่อไปทางธุรกิจอื่น ๆ ได้อีก นับเป็นการสร้างงานสร้างอาชีพเพิ่มขึ้น อาทิ การทำธุรกิจผลไม้สดกับเครื่องจักสาน เครื่องบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น

5. การจัดการท่องเที่ยวแวะพัก ชมสวนเกษตร ยังทำให้เพื่อนบ้านสามารถขายสินค้า ทั้งจากสวนเกษตร และสินค้าจำพวกอาหาร เครื่องดื่มได้เพิ่มขึ้น

สวนเกษตรและสวนผลไม้ นับเป็นสถานที่ที่มีความอ่อนไหว เปราะบาง หากได้รับความกระทบกระเทือน หรือผลกระทบจากการขาดความระมัดระวังแล้ว ย่อมทำให้เกิดความเสียหาย ต้นไม้ตายจากการติดเชื้อโรคต่าง ๆ หรือสัตว์ตัวเล็ก ๆ อาจติดเชื้อเกิดโรคระบาดและตายลงได้ ความเสียหายของสวนผลไม้ที่เกิดจากการรับบริการนักท่องเที่ยวที่ไม่รู้วิธีการจัดการท่องเที่ยวที่ดินนั้นมักประสบปัญหาตามมาอย่างน้อย 2 ประการ คือ

ประการที่หนึ่ง นักท่องเที่ยวที่ไม่รู้วิธีการเที่ยวสวนที่ดี เข้าไปเด็ด หัก เอาผลไม้จากต้น ทำให้กิ่งก้านต้นไม้ ฉีกหักเป็นรอยแผล อาจมีเชื้อราเข้าไปทำให้ลำต้นกิ่งเน่าตายได้

ประการที่สอง นักท่องเที่ยวบางคนที่ไม่รู้เรื่องผลอ่อนแก่ ไปหักเอามาแล้วทิ้ง ทำให้เจ้าของสวนขายไม่ได้เกิดความเสียหายได้

ดังนั้นการท่องเที่ยวเชิงเกษตร จึงต้องเน้นความรับผิดชอบและจิตสำนึกต่อการรักษาสภาพแวดล้อมของสถานที่แห่งนั้น มีการแนะนำ และบรรยายข้อพึงระวัง ข้อห้าม และการปฏิบัติอย่างเคร่งครัด ทั้งต้องให้ความรู้ต่อตัวเกษตรกรที่ต้องการให้บริการการท่องเที่ยวและต่อนักท่องเที่ยวเพื่อให้มีการส่งเสริมการท่องเที่ยวประเภทนี้เกิดความยั่งยืน นั่นเอง

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การตรวจคุณภาพน้ำจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย

พิชญานิน ปลื้มสุข (2555, หน้า 141 -142) สรุปว่าการตรวจมาตรฐานคุณภาพน้ำและการตรวจวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย ไว้ว่า การตรวจคุณภาพน้ำจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย (Standard Methods for the Examination of Water and Waste water) ซึ่ง American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) และ Water Environment Federation (WEF) ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนดไว้ ดังนี้

1. การตรวจวัดค่าความเป็นกรด – ด่าง ใช้เครื่อง pH meter

2. การตรวจวัดความขุ่น ใช้เครื่องมือวัดความขุ่น Turbidity meter
3. การตรวจวัดค่าการนำไฟฟ้า ใช้เครื่องมือ Conductivity meter
4. การตรวจสอบค่าออกซิเจนละลาย (DO) ใช้วิธี Azide Modification Method
5. การตรวจค่าบีโอดี (BOD) ใช้วิธี Azide Modification Method
6. การตรวจสอบค่าซีโอดี (COD) โดยวิธีรีฟลักซ์แบบปิด
7. การตรวจสอบค่าไนโตรเจนทั้งหมด (TKN) โดยวิธี Kjeldahl Method
8. การตรวจหาปริมาณคลอไรด์ โดยวิธี Mohr Method
9. การตรวจหาปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TDS) โดยวิธีการระเหยแห้ง
10. การตรวจสอบค่าสารแขวนลอย ใช้วิธีการกรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disc)
11. การตรวจค่าซัลไฟด์ ใช้วิธีการไตเตรท (Titrate)
12. การตรวจวัดค่าความกระด้างทั้งหมด (Hardness) ใช้วิธี EDTA Method
13. การตรวจสอบค่าน้ำมันและไขมันให้กระทำด้วยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย
14. การตรวจสอบค่าโลหะหนัก ได้แก่ สังกะสี โครเมียม ทองแดง แคดเมียม แบเรียม ตะกั่ว นิกเกิล และแมงกานีส ใช้วิธี Atomic Absorption Spectrophotometer
15. การตรวจหา Coliform Bacteria / Fecal Coliform โดยวิธี MPN Technique

การบำบัดน้ำเสียโครงการกรองน้ำเสียด้วยผักตบชวา

(อ้างอิงจาก www.belovedking.com, สืบค้น วันที่ 20 สิงหาคม 2555)

หลักการบำบัดน้ำเสียโดยการกรองน้ำเสียด้วยผักตบชวา Filtration ตามแนวทฤษฎีการพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริ “บึงมวกะสัน” เป็นบึงขนาดใหญ่ที่อยู่ใจกลางกรุงเทพมหานครซึ่งการรถไฟแห่งประเทศไทยได้ขุดขึ้นในปี พ.ศ. 2474 เพื่อใช้เป็นแหล่งระบายน้ำและรองรับน้ำเสีย รวมทั้งน้ำมันเครื่องจากโรงงานรถไฟมวกะสัน ทำให้บึงมวกะสันดินเงินจากการตกตะกอนของสารแขวนลอย กอปรกับรอบบึงมวกะสันมีชุมชนแออัด 3 ชุมชน รวม 729 ครัวเรือน ซึ่งส่วนใหญ่ต่างก็ถ่ายสิ่งปฏิกูลและขยะมูลฝอยลงสู่บึงมวกะสันจนเกิดปัญหาภาวะสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรมและน้ำเน่าเสียกลายเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคแห่งหนึ่ง

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงตระหนักถึงภัยแห่งภาวะมลพิษนี้ จึงได้พระราชทานพระราชดำริ เมื่อวันที่ 15 เมษายน และวันที่ 20 เมษายน พ.ศ. 2528 ให้หน่วยงานต่างๆ ร่วมกันปรับปรุงบึงมวกะสัน เพื่อใช้ประโยชน์ในการช่วยระบายน้ำและบรรเทาสภาพน้ำเสียในคลองสามเสน โดยใช้วิธีการในรูปแบบของ “เครื่องกรองน้ำธรรมชาติ” กล่าวคือ ให้มีการทดลองใช้ผักตบชวา ซึ่งเป็นวัชพืชที่ต้องการกำจัดอยู่แล้วนี้มา ทำหน้าที่ดูดซับความสกปรก รวมทั้งสารพิษจากน้ำเน่าเสีย โดยทรงเน้นให้

ทำการปรับปรุงอย่างประหยัดและไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนแก่ประชาชนที่อาศัยอยู่ริมบึง แนวพระราชดำรินั้นทรงให้ทำโครงการง่ายๆ โดยสูบน้ำจากคลองสามเสนเข้าบึงทางหนึ่ง และสูบน้ำออกจากคลองสามเสนอีกทางหนึ่ง ระยะห่างกันและทำการตกแต่งให้ดูไว้บริเวณกลางบึงเพื่อกรองน้ำเสีย แต่ถ้าจำเป็นต้องเก็บผักตบชวาขึ้นบ้างเป็นครั้งคราวก็ให้นำไปใช้ประโยชน์ เช่น ทำปุ๋ยหมัก หรือ เชื้อเพลิง แต่อย่านำไปทำอาหารสัตว์ เพราะมีธาตุโลหะหนัก หลักการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย “บึงมักกะสัน” ระบบบำบัดน้ำเสียบึงมักกะสันเป็นระบบบำบัดน้ำเสียแบบธรรมชาติ ที่เรียกว่า ระบบ Oxidation Pond หรือ “ระบบสายลมและแสงแดด” ซึ่งจะมีบ่อดินที่มีความลึก 0.5 - 2 เมตร สามารถให้แสงส่องลงไปได้ มีการใส่ผักตบชวาเพื่อเป็นตัวดูดซับสารอาหารและโลหะหนักในน้ำเสียจากคลองสามเสน ซึ่งสามารถบำบัดน้ำเสียได้วันละ 30,000– 100,000 ลูกบาศก์เมตร การทำงานของระบบอาศัยการทำงานร่วมกันระหว่างพืชน้ำ ได้แก่ สาหร่าย หรือ อัลจี กับแบคทีเรีย โดยในเวลากลางวัน อัลจีซึ่งเป็นพืชน้ำสีเขียวจะทำการสังเคราะห์แสง ส่วนออกซิเจนที่เป็นผลพลอยได้นั้นก็จะถูกแบคทีเรียนำไปใช้ในการย่อยสลายน้ำเสีย ซึ่งผลของปฏิกิริยานี้จะได้คาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญ ในการดำรงชีพของอัลจี ดังนั้น อัลจีและแบคทีเรียจึงสามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันได้ โดยต่างพึ่งพาอาศัยกันและกัน การดำรงชีวิตในลักษณะนี้ เรียกว่า Sym-biosis เนื่องจาก อัตราการเติมออกซิเจนค่อนข้างต่ำ ดังนั้น การเจริญเติบโตของแบคทีเรียจึงถูกจำกัดด้วยปริมาณออกซิเจน เมื่อเป็นเช่นนี้ อัตราเร็วของปฏิกิริยาของการทำลาย BOD จึงค่อนข้างช้า ระบบ Oxidation Pond จึงต้องใช้บ่อที่มีขนาดใหญ่เนื่องจากประสิทธิภาพของระบบบึงมักกะสันขึ้นอยู่กับปริมาณของออกซิเจนที่ได้จากการสังเคราะห์แสง ดังนั้น ในบึงต้องไม่ปลูกผักตบชวามากเกินไป เพราะจะบดบังแสงแดด ซึ่งจากการบดบังแสงแดด สำหรับผักตบชวานั้นก็จะทำหน้าที่ดูดซึมอาหารต่างๆ และโลหะหนักในน้ำ ซึ่งจากการศึกษาพบว่าผักตบชวามีการเจริญสูงสุด ในเวลาภายหลังการปลูก 16 - 17 สัปดาห์ จึงต้องดูแลระบบนี้โดยการเอาผักตบชวาทิ้งออกทุก 10 สัปดาห์ ประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียของบึงมักกะสัน พบว่าสามารถลดค่า BOD ได้ระหว่าง 19 – 85% โดยเฉลี่ยได้ 51% มีประสิทธิภาพในการฟอกตัวด้านการกำจัด Total Coliform แบคทีเรีย และ FeCA Coliform แบคทีเรียเฉลี่ย 90% และ 98% ตามลำดับ การพัฒนาและปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียบึงมักกะสัน จากการที่กระทรวงพิเศษแห่งประเทศไทยดำเนินการก่อสร้างทางด่วนมหานคร ชั้น 2 ระยะที่ 1 โดยมีแนวผ่านบึงมักกะสันและมีตอม่อโครงสร้างอยู่กลางบึงทำให้น้ำในบึงไม่ถูกแสงแดด พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว จึงได้พระราชทานแนวพระราชดำริให้ใช้เครื่องฟั่นอากาศเข้าช่วย มูลนิธิชัยพัฒนาและกรุงเทพมหานครจึงรับสนองพระราชดำริในการปรับปรุงบึงมักกะสันเพื่อให้สามารถฟอกน้ำในคลองสามเสนให้สะอาดขึ้น วันละ 260,000 ลูกบาศก์เมตร ด้วยการใส่เครื่องเติมอากาศแบบทุ่นลอย ผสมกับการใช้ผักตบชวา ซึ่งสามารถบำบัดน้ำเสียได้เพิ่มจากเดิม 10 เท่า โดยมูลนิธิชัยพัฒนาเป็นผู้จัดหาและติดตั้งเครื่องเติมอากาศ ขนาด 11 KW จำนวน 10 เครื่อง และกรุงเทพมหานครเป็นผู้ดำเนินการขุดลอกบึง พร้อมทั้งติดตั้งเครื่องสูบน้ำและปลูกผักตบชวาสำหรับน้ำที่ใสสะอาดขึ้นนี้ให้ระบายออกสู่คลองธรรมชาติตามเดิมแล้วรับน้ำเสียจำนวนใหม่มา

ดำเนินการผ่านกรรมวิธีเป็นวงจรเช่นนี้ตลอดไป ในอนาคตเมื่อการกักน้ำเน่าเสียด้วยผักตบชวาในบึงมักกะสันแห่งนี้ได้ผลดีก็จะได้นำไปใช้เป็นแบบอย่างในการแก้ไขปัญหาเน่าเสียที่แหล่งน้ำ หรือคลองอื่นต่อไป ซึ่งในขณะนี้กรุงเทพมหานครและการรถไฟแห่งประเทศไทยร่วมเป็นหน่วยงานหลักในการใช้ประโยชน์ และดูแลรักษาบึงแห่งนี้ให้คงมีสภาพที่ดีสืบไป พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงเปรียบเทียบว่า “บึงมักกะสันเป็นเสมือนดั่ง “ไตรธรรมชาติ” ของกรุงเทพมหานคร ที่เป็นแหล่งเก็บกักและระบายน้ำในฤดูฝน นอกจากนี้ยังมีผลพลอยได้หลายอย่างเช่น บึง เชื้อเพลิง เยื่อสาจากผักตบชวา และการปลูกพืชอื่นๆ เช่น ผักบุ้ง เป็นต้นรวมทั้งการเลี้ยงปลาด้วย โดยมีได้มีพระราชประสงค์จะทำให้เป็นสวนสาธารณะแต่อย่างใด บึงมักกะสันจึงเป็นบึงที่สร้างภาวะแวดล้อมด้วยวิธีธรรมชาติ เรียบง่าย ประหยัด และที่สำคัญเป็นแหล่งค้นคว้าทดลองที่พระราชทานเพื่อปวงประชาจักได้มีสุขถ้วนทั่วหน้ากัน การพัฒนาบึงมักกะสันจึงนับเป็นความสำเร็จที่เกิดจากพระปรีชาสามารถในเชิงวิชาการ ด้านนิเวศวิทยาและการแก้ไขปัญหาภาวะมลพิษทางน้ำ ด้วยสายพระเนตรที่ยาวไกล จึงนับเป็นพระมหากรุณาธิคุณอย่างยิ่ง แก่ชาวไทยทั้งมวล

โครงการการบำบัดน้ำเสีย โดยวิธีธรรมชาติผสมผสานกับเทคโนโลยีแบบประหยัด

(อ้างอิงจาก www.belovedking.com, สืบค้น วันที่ 20 สิงหาคม 2555)

โครงการการบำบัดน้ำเสีย โดยวิธีธรรมชาติผสมผสานกับเทคโนโลยีแบบประหยัด กล่าวคือ จัดสร้างบ่อดักสารแขวนลอย ปลูกต้นกกอีลิปต์เพื่อใช้ดับกลิ่น และปลูกผักตบชวาเพื่อดูดสิ่งโสโครกและโลหะหนัก ต่อจากนั้นใช้กังหันน้ำชัยพัฒนาและแผงท่อเติมอากาศให้กับน้ำเสียตามความเหมาะสม ทฤษฎีการบำบัดน้ำเสียด้วยการผสมผสาน ระหว่างพืชน้ำกับระบบทางเติมอากาศ (Constructed Wetland and Air Transfer for Waste Water Treatment) ดำเนินการ ณ บริเวณ หนองสนม – หนองหาน

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้พระราชทานพระราชดำริให้ทำโครงการบำบัดน้ำเสีย โดยวิธีธรรมชาติผสมผสานกับเทคโนโลยีแบบประหยัด กล่าวคือ จัดสร้างบ่อดักสารแขวนลอยปลูกต้นกกอีลิปต์เพื่อใช้ดับกลิ่น และปลูกผักตบชวาเพื่อดูดสิ่งโสโครกและโลหะหนัก ต่อจากนั้น ใช้กังหันน้ำชัยพัฒนาและแผงท่อเติมอากาศให้กับน้ำเสียตามความเหมาะสม

ส่วนแรก เป็นการบำบัดน้ำเสียด้วยกกอีลิปต์ ซึ่งเป็นพืชที่มีคุณสมบัติช่วยดูดมลสารต่าง ๆ ที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำเสียให้ลดลง โดยใช้ลานกรองกรวดเบื้องต้นก่อนที่จะถึงบ่อปลูกกกอีลิปต์ ให้ทำหน้าที่กรองสารแขวนลอย และช่วยเติมออกซิเจนให้กับน้ำเสีย ตลอดจนช่วยให้เกิดจุลินทรีย์เกาะที่ก้อนกรวด ซึ่งส่งผลให้มีการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำเสียให้ลดลงได้ นอกจากนี้ทางด้านท้ายน้ำของกระบวนการบำบัดจะมีตะแกรงติดตั้งไว้ เพื่อรองรับเศษขยะปะปนมากับน้ำ ให้กักน้ำไว้ด่านแรก

จากนั้นน้ำเสียจึงจะผ่านเข้าไปในบ่อปลูกกกอีปต์ ซึ่งสารอินทรีย์จะถูกกำจัดให้ลดลง แล้วจึงไหลเข้าสู่บ่อตกตะกอนตามธรรมชาติ

ส่วนที่สอง เป็นการใช้ระบบบำบัดน้ำเสียด้วยบ่อเติมอากาศโดยใช้กังหันน้ำชัยพัฒนาเข้าช่วยเติมออกซิเจนในน้ำเพื่อให้การย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ละลายอยู่ในน้ำเสีย ซึ่งตกตะกอนได้ยากให้กลายเป็นตะกอนจุลินทรีย์ที่มีน้ำหนัก (Sludge) ที่สามารถตกตะกอนได้รวดเร็ว ในช่วงปลายของการบำบัดน้ำเสียให้ผ่านไปยังบ่อปลูกผักตบชวา เพื่อช่วยลดสารพิษ ต่าง ๆ ที่ยังคงเหลืออยู่ แล้วส่งเข้าบ่อตกตะกอนอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้ได้น้ำที่ใสสะอาดยิ่งขึ้น

ส่วนที่สาม ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำในหนองน้ำ โดยใช้เครื่องเติมอากาศแบบกังหันน้ำชัยพัฒนาติดตั้งไว้ที่ปากทางเข้าหนองสามเพื่อเติมอากาศขึ้นสู่ผิวน้ำ นอกจากนี้ยังปลูกผักตบชวาโดยกั้นไว้เป็นคอก เรียงสลับกันเป็นแถว ๆ เพื่อช่วยบำบัดน้ำเสียและเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำทั้งระบบหนองหาน พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้พระราชพระราชมติ ให้เร่งดำเนิน การแก้ไขปัญหา น้ำเสียที่ปล่อยลงหนองหานโดยเร็ว โดยให้รวบรวมน้ำเสียที่ระบายลงหนองหานจากเขตเทศบาล ซึ่งระบายลงหนองหานมาไว้ ณ ที่เดียวแล้วให้จัดทำโครงการบำบัดน้ำเสีย โดยวิธีธรรมชาติผสมผสานกับบ่อหนึ่ง Water Stabilization Ponds ขึ้นในพื้นที่ 92 ไร่ โดยกรมโยธาธิการดำเนินการออกแบบและก่อสร้างท่อรับน้ำเสียเพื่อนำน้ำเสียเข้าไปบำบัดน้ำเสียของกรมประมง และกรมชลประทานดำเนินการศึกษาหาข้อมูลต่าง ๆ พร้อมทั้งออกแบบก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียด้วยพืชน้ำ (Constructed Wetland for Waste Water Treatment) เพื่อใช้เป็นบ่อบำบัดน้ำเสียขั้นสุดท้าย (Polishing Pond) หลังจากผ่านระบบน้ำเสียของกรมประมงแล้ว

การทำงานของสระเติมอากาศชีวบำบัด

(อ้างอิงจาก www.belovedking.com, สืบค้น วันที่ 20 สิงหาคม 2555)

ระบบบำบัดน้ำเสียทางชีววิทยาโดยใช้แบคทีเรียเป็นตัวกำจัดสารอินทรีย์ในน้ำทิ้งด้วยปฏิกิริยาแบบใช้ออกซิเจน ซึ่งนิยมใช้กันแพร่หลายมากระบบหนึ่ง ในการบำบัดน้ำเสีย จากชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรมกับปฏิกิริยาของระบบเป็นบ่อขนาดใหญ่ลึกไม่น้อยกว่า 2 เมตร ปฏิกิริยาการทำลาย BOD โดยแบคทีเรียจะเร็วกว่าปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในระบบ Oxidation Pond เพราะมีการเติมออกซิเจนด้วยเครื่องมือกล จึงทำให้การเจริญเติบโตของแบคทีเรียไม่ถูกจำกัดด้วยอัตราการเติมออกซิเจนในระบบ Oxidation Pond มาก และปฏิกิริยาการทำลาย BOD เร็วกว่าหลายเท่า สำหรับปริมาณ BOD เท่าๆ กัน ระบบ Aerated Lagoon จึงใช้พื้นที่น้อยกว่าระบบ Oxidation Pond ประมาณ 8-10 เท่า ระบบ Aerated Lagoon แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1. บ่อบำบัดน้ำเสียแบบสระเติมอากาศ (Aerobic Lagoon) ได้แก่ บ่อที่มีกำลังเครื่องเติมอากาศ (Aerator) พอเพียงที่จะกวนน้ำให้บ่ออย่างทั่วถึง จนไม่เกิดการตกตะกอนเกิดขึ้นในบ่อ ปฏิกิริยาชีวเคมีที่

เกิดขึ้นในบ่อจะเป็นแบบใช้ออกซิเจนตลอดความลึกของบ่อโดยปกติแล้วน้ำที่ออกจากบ่อเดิมอากาศจะค่อนข้างจืดจำเป็นต้องแยกตะกอนออกจากบ่อตกตะกอนเสียก่อน บ่อนี้จึงทำหน้าที่เดิมอากาศลงไป ในน้ำและกวนน้ำในบ่อตลอดเวลา

2. บ่อบำบัดน้ำเสียแบบกึ่งไร้อากาศ (Aerobic Lagoon) คือ บ่อทำหน้าที่เป็นบ่อตกตะกอนกำจัดตะกอนและบำบัดน้ำให้มีคุณภาพดีขึ้น

การทำงานของระบบสระเดิมอากาศบึงพระราม 9 เริ่มจากการสูบน้ำเสียคลองลาดพร้าวเข้าในบ่อเดิมอากาศ ซึ่งจะมีการเติมอากาศด้วยเครื่องเติมอากาศตลอดเวลาเพื่อให้แบคทีเรียทำการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียโดยปฏิกิริยาทางชีวเคมีแบบใช้ออกซิเจนอย่างต่อเนื่อง น้ำเสียจะถูกกักเก็บในบ่อเดิมอากาศนาน 16 ชั่วโมงจากนั้นจะไหลโดย Gravity Flow ไปยังบ่อกึ่งไร้อากาศ (Facultative Pond) เพื่อทำการบำบัดสารอินทรีย์ที่หลงเหลือในบ่อน้ำและเป็นการตกตะกอนแยกแบคทีเรียออกจากน้ำเสียด้วยทำให้น้ำใส น้ำจะถูกกักเก็บอยู่ในบ่อนี้เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วก็จะระบายทิ้งลงคลองลาดพร้าวตามเดิม รวมระยะเวลาในการบำบัดน้ำเสียบึงพระราม 9 ประมาณเฉลี่ย 20 ชั่วโมง ผลสัมฤทธิ์ตามแนวทฤษฎีการพัฒนาระบบ ตามพระราชดำริในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ปัจจุบันประสิทธิภาพในการลดค่า BOD ของน้ำเสียคลองลาดพร้าวเท่ากับ 65% น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วจะมีค่า BOD เฉลี่ย 9 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่า PH เท่ากับ 7.5

วิธีการบำบัดน้ำเสียระบบนี้มีข้อดี คือ การดำเนินการและการควบคุมดูแลทำได้ง่าย ค่าก่อสร้างต่ำ ไม่สิ้นเปลืองเนื้อที่มากนัก ไม่มีปัญหาในการกำจัดตะกอนและไม่มีการล้นน้ำเหม็น อันเป็นเหตุเดือดร้อนรำคาญต่าง ๆ จึงนับเป็นพระปรีชาสามารถที่ส่งผลให้พสกนิกรทั้งหลายมีคุณภาพชีวิตและสภาพแวดล้อมที่ดีขึ้น

บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ (กรณีศึกษาการพัฒนาสิ่งแวดล้อมเพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์) ครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ดังนี้

- 1) การสำรวจด้านกายภาพสาเหตุและปัจจัยของการเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม
- 2) การออกแบบวิธีบำบัดและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม ตามแนวพระราชดำริ
- 3) การประยุกต์การเกษตรในแหล่งฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม

3.1 การสำรวจด้านกายภาพสาเหตุและปัจจัยของการเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม

การสำรวจด้านกายภาพสาเหตุและปัจจัยของการเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม เป็นการหาสาเหตุของการเน่าเสียของน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งอยู่ในบริเวณสิ่งแวดล้อมที่เป็นปัญหาในตำแหน่งตะวันออกก่อนไปทางทิศเหนือของอาคารสิรินธร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เพื่อกำหนดการออกแบบวิธีบำบัดสิ่งแวดล้อมที่เป็นของเขตของการศึกษา พบปัจจัยที่เป็นสาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อม คือ

- 1) บ่อขยะ ซึ่งความจริงเป็นบ่อธรรมชาติขนาดตื้น มีความกว้างโดยเฉลี่ยประมาณ 3.50 เมตร มีความยาวประมาณ 50 เมตร ความลึกโดยเฉลี่ย ไม่เกิน 1 เมตร เกิดการตื้นเขินและไม่สามารถกักเก็บน้ำได้ พบว่าในระหว่างเดือน พฤศจิกายน ถึงเดือน เมษายน จะแห้ง ทำให้เจ้าหน้าที่ทำความสะอาดเข้าใจว่าเป็นบ่อทิ้งขยะ จึงมีการนำขยะมาทิ้งและเผา จึงทำให้มีการตื้นเขินมากขึ้น เมื่อถึงหน้าฝนเศษขยะที่เผาไหม้ไม่หมดเกิดเป็นขยะลอยในบ่อเนื่องจากมีน้ำฝนไหลลงไปขังในบ่อทำให้ส่งกลิ่นเหม็นเน่าไปทั่วบริเวณรอบๆ ประมาณ 30 – 50 ตารางเมตร โดยรอบ เป็นการสร้างกลิ่นรบกวนการเรียนการสอนของนักศึกษาและอาจารย์ของอาคารสิรินธร อย่างต่อเนื่องตลอดฤดูฝน
- 2) น้ำทิ้งจากอาคาร พบว่า มีท่อน้ำทิ้งจากถังดักน้ำทิ้งของอาคารสิรินธร ซึ่งไหลออกจากถังเกราะน้ำทิ้งอาคารสิรินธรลงในบ่อน้ำธรรมชาติขนาดตื้นนั้นอีกทีหนึ่ง ซึ่งในหน้าแล้งจะไม่มีปัญหามากนักเนื่องจากปริมาณน้ำที่ส้นออกไปจากถังเกราะน้ำทิ้งมีจำนวนไม่มาก แต่ในฤดูฝนปริมาณน้ำที่ไหลออกมีจำนวนมาก เมื่อไปรวมกับปริมาณน้ำเสียจากขยะในบ่อเดิมทำให้จุลินทรีย์ย่อยสลายไม่ทัน น้ำจึงมีสภาพเขียวค่อนข้างคล้ำดำ และมีซากปลาเน่าตายในน้ำทั่วบริเวณ

กิจกรรมและขั้นตอนการสำรวจ

ขั้นที่ 1 สำรวจอาณาเขตและบริเวณรอบบ่อที่มีปัญหาน้ำเสีย



ภาพที่ 3.1 สำรวจบริเวณรอบบ่อน้ำธรรมชาติ

ขั้นที่ 2 ค้นหาสาเหตุและปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาน้ำเสีย



ภาพที่ 3.2 สำรวจท่อน้ำทิ้งของอาคารเรียน

3.2 การออกแบบวิธีบำบัดและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม ตามแนวพระราชดำริ

จากการสำรวจด้านกายภาพ พบสาเหตุปัจจัยหลักของการเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เป็นการเน่าเสียของน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งอยู่ในบริเวณสิ่งแวดล้อมที่เป็นปัญหาในตำแหน่งตะวันออกออกไปทางทิศเหนือของอาคารสิรินธร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เพื่อจะออกแบบวิธีบำบัดสิ่งแวดล้อม โดยน้อมนำแนวพระราชดำริ มาประยุกต์ใช้ จึงกำหนดขั้นตอน ดังนี้

- 1) ฟื้นฟูสภาพบ่อธรรมชาติให้เป็นบ่อที่มีศักยภาพในการรับน้ำ โดยจัดทำค่าของบประมาณสนับสนุนจากคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการขุดบ่อ ให้มีขนาดความกว้าง 4 เมตร มีความยาว 50 เมตร ความลึก 3 เมตร ซึ่งจะมีความจุน้ำในปริมาตร ไม่น้อยกว่า 600 ลูกบาศก์เมตร
- 2) นำหญ้าแฝกปลูกรอบขอบบ่อ 2 ชั้น เพื่อป้องกันการพังทลายและการชะล้างหน้าดินและตะกอนดิน ตลอดจนให้เพื่อการรักษาดินและดูดซับสารพิษที่จะละลายลงในบ่อ
- 3) การบำบัดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ที่เกิดจากน้ำทิ้งถึงเกราะที่ไหลลงในบ่อ จะดำเนินการ ดังนี้
 - 3.1) สร้างบ่อกรองน้ำเสียขั้นแรก ก่อนปล่อยน้ำเสียลงบ่อต้นกกชูป
 - 3.2) สร้างถังรับน้ำทิ้งจากถังเกราะอาคาร โดยมี 3 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 เป็นถังกรองระดับที่ 2 เป็นถังตกตะกอนและเตราดน้ำหมักชีวภาพ และระดับที่ 3 ถังดักสารพิษด้วยการปลูกต้นกก ก่อนปล่อยน้ำลงในบ่อต่อไป

3.3) การเทรदनํ้าหมักชีวภาพ ในบ่อกรอง ระดับที่ 2 ด้วยนํ้าหมักชีวภาพ วันละ 1 ลิตร
ห่างกัน สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

กิจกรรมและขั้นตอนการออกแบบวิธีบำบัด

ขั้นที่ 1 เคลื่อนย้ายสิ่งปฏิกูล เผากำจัดขยะ และทำความสะอาดบริเวณโดยรอบ



ภาพที่ 3.3 เผาทำลายแหล่งขยะเดิมเพื่อทำความสะอาดโดยรอบบริเวณบ่อธรรมชาติ

ขั้นที่ 2 ทำการขุดลอกบ่อใหม่ ให้มีความลึก 3 เมตร กว้าง 4 เมตร ยาว 50 เมตร
โดยคงรูปร่างของบ่อไว้ตามสภาพเดิมให้เหมือนธรรมชาติมากที่สุด





ภาพที่ 3.4 ขุดลอกบ่อใหม่ให้มีความจุไม่น้อยกว่า 600 ลูกบาศก์เมตร และทำคันดินสูง 1 เมตร กว้าง 3 เมตรโดยรอบ

ขั้นที่ 3 ทำการขุดร่องปลูกหญ้าแฝกกันการชะล้างหน้าดิน บนคันดินขอบบ่อ 2 ชั้น
ห่างกันร่องละ 1 เมตร



ภาพที่ 3.5 นักศึกษาจิตอาสาและเจ้าหน้าที่ แม่บ้าน และ นักการร่วมกันปลูกหญ้าแฝก

ชั้นที่ 4 สร้างถังรับน้ำทิ้งจากถังเกรอะอาคาร โดยมี 3 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 เป็นถังกรองน้ำเสียด้วยถ่าน ระดับที่ 2 เป็นถังตกตะกอนและเทราดน้ำหมักชีวภาพ และระดับที่ 3 ถึงคักสารพิษด้วย การปลูกต้นกก ก่อนปล่อยน้ำลงในบ่อต่อไป





ภาพที่ 3.6 สร้างถังรับน้ำทิ้งจากถังเกรอะอาคาร โดยมี 3 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 เป็นถังกรองด้วยถ่าน ระดับที่ 2 เป็นถังตกตะกอนและเทราดน้ำหมักชีวภาพ และระดับที่ 3 ถังดักสารพิษด้วยการปลูกต้นกก ก่อนปล่อยน้ำลงในบ่อ

3.3 การประยุกต์การเกษตรในแหล่งฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม

เพื่อสร้างความตระหนักในการรักษาสีเขียวสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนในบริเวณสิ่งแวดล้อมที่เป็นปัญหาในตำแหน่งตะวันออกออกไปทางทิศเหนือของอาคารสิรินธร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และเพื่อประยุกต์กรรมวิธีบำบัดสิ่งแวดล้อม โดยน้อมนำแนวพระราชดำริ มาประยุกต์ใช้ จึงกำหนดขั้นตอนการส่งเสริมให้เป็นแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมด้วยองค์ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ ดังนี้

- 1) สร้างต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมด้วยองค์ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวคิดพระราชดำริ บริเวณสระน้ำด้านทิศตะวันออกของอาคารสิรินธร
- 2) ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ต้นแบบของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ โดยการมีส่วนร่วมของนักศึกษาซึ่งเป็นจิตอาสาและเจ้าหน้าที่รักษาความสะอาด แม่บ้านอาคาร และนักการภารโรง
- 3) สำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมด้วยองค์ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ

กิจกรรมและขั้นตอนการแปลงเกษตรในแหล่งฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม

ขั้นที่ 1 สร้างแปลงปลูกพืชผักเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้เชิงเกษตร



ภาพที่ 3.7 สร้างแปลงเกษตรอินทรีย์บนขอบบ่อ ตามแนวการปลูกหญ้าแฝก



ภาพที่ 3.8 คลุมดินและใส่ปุ๋ยหมักชีวภาพในแปลงเกษตร ตามแนวพระราชดำริในการอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อการเกษตร

ขั้นที่ 2 สร้างแปลงปลูกผักลอยน้ำเพื่อใช้การรดด้วยปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ





ภาพที่ 3.9 สร้างแปลงสาธิตการปลูกผักลอยน้ำและปลูกพืชที่รูดด้วยปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพในแปลงเกษตรเพื่อศึกษาการตกตะกอนความขุ่นของน้ำ

3.4 ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลผลการทดลอง

ในการเก็บข้อมูลการศึกษาวิจัยจะเก็บข้อมูลด้านเทคนิคโดยการทดสอบคุณภาพน้ำตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึงเดือน เมษายน ซึ่งเป็นช่วงฤดูหนาวเพื่อไม่ให้มีตัวแปรของปริมาณน้ำฝน โดยจะทำการตรวจสอบอุณหภูมิ ค่า pH ค่าความขุ่น และค่าออกซิเจน ของน้ำในบ่อ 3 บริเวณ ได้แก่ 1) บริเวณบ่อกรองน้ำเสียและบ่อต้นกกรูป รัศมีไม่เกิน 1 เมตรห่างจากบ่อกรอง 2) บริเวณกลางบ่อขุด และ 3) บริเวณแปลงผักลอยน้ำซึ่งรัศมีไม่เกิน 1 เมตรห่างจากแปลงผักลอยน้ำ โดยใช้ตารางบันทึกผลทุกวันที่ 20 ของทุกเดือน เป็นเวลา 6 เดือน ดังนี้

ลำดับ ที่	เวลา/วันที่/เดือน/ปี	ค่าอุณหภูมิ (C)	ค่า pH	ค่าความขุ่น (NTU)	ค่าออกซิเจน (mg/L)
1	14.00น วันที่ 20 พฤศจิกายน 2554				
2	14.00น วันที่ 20 ธันวาคม 2554				
3	14.00น วันที่ 20 มกราคม 2555				
4.	14.00น วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2555				

ลำดับ ที่	เวลา/วันที่/เดือน/ปี	ค่าอุณหภูมิ (C)	ค่า pH	ค่าความขุ่น (NTU)	ค่าออกซิเจน (mg/L)
5.	14.00น วันที่ 20 มีนาคม 2555				
6.	14.00น วันที่ 20 เมษายน 2555				

3.5 เครื่องมือเก็บข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ต้นแบบของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ

ในการเก็บข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ต้นแบบของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ จะเก็บข้อมูลความคิดเห็นจากนักศึกษา อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ที่เข้ารับการเยี่ยมชมแหล่งเรียนรู้จำนวนไม่น้อยกว่า 30 คน โดยใช้แบบสอบถามเป็นร้อยละของความคิดเห็นในประเด็นคำถาม 5 ข้อ ดังนี้

แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ต้นแบบของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไป	
เพศ	
▪ หญิง	☐
▪ ชาย	☐
รวม	
อาชีพ	
▪ นักศึกษา	☐
▪ อาจารย์	☐
▪ บุคลากรและเจ้าหน้าที่	☐

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ต้นแบบของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ

ข้อคำถาม/ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1) การพัฒนาแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบมีเรื่องราวความเป็นมาที่น่าสนใจ					
2) การพัฒนาแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบมีความสวยงามเหมาะสมกับบริเวณ					
3) การพัฒนาแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบให้ความรู้และประสบการณ์ในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างเหมาะสม					
4) การพัฒนาแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบให้ความรู้และประสบการณ์ในด้านการเกษตรอย่างเหมาะสม					
5) ท่านมีความภาคภูมิใจกับการพัฒนาแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ต้นแบบของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ กำหนดเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 1 มีความเห็นด้วย น้อยที่สุด

ระดับ 2 มีความเห็นด้วย น้อย

ระดับ 3 มีความเห็นด้วย ปานกลาง

ระดับ 4 มีความเห็นด้วย มาก

ระดับ 5 มีความเห็นด้วย มากที่สุด

เกณฑ์การวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ต้นแบบของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ จากแบบสอบถามกำหนดเป็นช่วงคะแนนเฉลี่ยและแปลผล ดังนี้

1.00-1.50 หมายถึง มีความเห็นด้วยหรือพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

1.51-2.50 หมายถึง มีความเห็นด้วยหรือพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

2.51-3.50 หมายถึง มีความเห็นด้วยหรือพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

3.51-4.50 หมายถึง มีความเห็นด้วยหรือพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

4.51-5.00 หมายถึง มีความเห็นด้วยหรือพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเชิงสถิติที่ใช้ประมวลผลค่าระดับความคิดเห็น

1) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

X คือ ค่าคะแนน

N คือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

$\sum X$ คือ ผลรวมของค่าคะแนน

2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviations)

$$S.D = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

เมื่อ $S.D$ คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

X คือ ค่าคะแนน

N คือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ (กรณีศึกษาการพัฒนาสิ่งแวดล้อมเพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์) ครั้งนี้ผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์ผลการทดลองและตอบวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

4.1 ต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมด้วยองค์ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ

เพื่อสร้างต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมด้วยองค์ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ บริเวณสระน้ำด้านทิศตะวันออกก่อนไปทางทิศเหนือของอาคารสิรินธร ผู้วิจัยได้อาศัยหลักการจัดการสิ่งแวดล้อมสิ่งแวดล้อมศึกษา และสหวิทยาการสิ่งแวดล้อมศึกษา โดยนำหลักการจัดการสิ่งแวดล้อมมาใช้อย่างเป็นกระบวนการ ได้แก่

4.1.1) การศึกษา สำรวจ เพื่อกำหนดขอบเขตของสิ่งแวดล้อม

การวิจัยเริ่มต้นด้วยการเดินสำรวจพื้นที่แหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งอยู่ในบริเวณที่มีสิ่งแวดล้อมที่เป็นปัญหาในตำแหน่งตะวันออกก่อนไปทางทิศเหนือของอาคารสิรินธร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ทำการศึกษา สำรวจ ค้นหาสาเหตุและสถานภาพของสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ในปัจจุบันและสภาพแวดล้อมที่ได้รับผลกระทบ เพื่อกำหนดแนวทางที่จะทำการจัดการให้ฟื้นสภาพ หรือฟื้นฟูกลับสภาพเดิม ซึ่งผลการสำรวจพบว่า มีปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม คือ

- มีบ่อขยะ ซึ่งความจริงเป็นบ่อธรรมชาติขนาดตื้น มีความกว้างโดยเฉลี่ยประมาณ 3.50 เมตร มีความยาวประมาณ 50 เมตร ความลึกโดยเฉลี่ย ไม่เกิน 1 เมตร เกิดการตื้นเขินและไม่สามารถกักเก็บน้ำได้ พบว่าในระหว่างเดือน พฤศจิกายน ถึงเดือน เมษายน จะแห้ง ทำให้เจ้าหน้าที่ทำความสะอาดเข้าใจว่าเป็นบ่อทิ้งขยะ จึงมีการนำขยะมาทิ้งและเผา จึงทำให้มีการตื้นเขินมากขึ้น เมื่อถึงหน้าฝนเศษขยะที่เผาไหม้ไม่หมดเกิดเป็นขยะลอยในบ่อ เนื่องจากมีน้ำฝนไหลลงไปขังในบ่อทำให้ส่งกลิ่นเหม็นเน่าไปทั่วบริเวณรอบๆ ประมาณ 30 – 50 ตารางเมตร โดยรอบ เป็นการสร้างกลิ่นรบกวนการเรียนการสอนของนักศึกษาและอาจารย์ของอาคารสิรินธร อย่างต่อเนื่องตลอดฤดูฝน

- มีท่อน้ำทิ้งจากอาคาร พบว่า มีท่อน้ำทิ้งจากถังดักน้ำทิ้งของอาคารสิรินธร ซึ่งไหลออกจากถังเกรอน้ำทิ้งอาคารสิรินธรลงในบ่อน้ำธรรมชาติขนาดตื้นนั้นอีกทีหนึ่ง ซึ่งในหน้าแล้งจะไม่มี

ปัญหามากนักเนื่องจากปริมาณน้ำที่ล้นออกไปจากถังกรองน้ำทิ้งมีจำนวนไม่มาก แต่ในฤดูฝนปริมาณฝนที่ไหลออกมีจำนวนมากเมื่อไปรวมกับปริมาณน้ำเสียจากขยะในบ่อเดิมทำให้จุลินทรีย์ย่อยสลายไม่ทัน น้ำจึงมีสภาพเขียวและค่อนข้างคล้ำดำ

จากปัจจัยสาเหตุ ดังกล่าวจึงนำมากำหนดเป็นขอบเขตของการจัดการอย่างเป็นระบบ ได้แก่

1. การกำหนดความจุของขนาดบ่อธรรมชาติเพื่อให้สามารถจุปริมาณน้ำได้ไม่น้อยกว่า 600 ลูกบาศก์เมตร
2. จัดของบประมาณเพื่อการขุดลอกบ่อใหม่
3. สร้างระบบการบำบัดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ที่เกิดจากน้ำทิ้งถังกรองที่ไหลลงในบ่อใหม่ จะดำเนินการ ดังนี้
 - สร้างบ่อกรองน้ำเสียชั้นแรก ลงบ่อต้นกกรูป
 - สร้างบ่อปลูกต้นกก รับน้ำทิ้งจากบ่อกรองชั้นแรก ในระดับที่ 2 และระดับที่ 3 ก่อนปล่อยน้ำลงในบ่อต่อไป
 - เเทรค ในบ่อกรองด้วยน้ำหมักชีวภาพ วันละ 1 ลิตร ห่างกัน สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

4.1.2) การกำหนดกิจกรรมเพื่อการบริหารจัดการที่ดี

ในการกำหนดกิจกรรมเพื่อการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดีนั้น จะเริ่มภายหลังจากที่ได้มีการสำรวจกำหนดขอบเขตของการจัดการและดำเนินการขุดลอกบ่อใหม่ เมื่อมีการขุดลอกบ่อใหม่ให้มีความลึกจุน้ำได้ไม่น้อยกว่า 600 ลูกบาศก์เมตรแล้ว เนื่องจากบ่อที่ขุดใหม่ จะมีการชะล้างหน้าดินขอบบ่อและหน้าดินบริเวณใกล้เคียงกับขอบบ่อในฤดูฝนอย่างรุนแรง จึงมีกิจกรรมการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดีเพื่อป้องกันและปกป้องหน้าดิน โดยการปลูกหญ้าแฝกป้องกันการชะล้างของหน้าดินและตะกอนดิน

4.1.3) การควบคุม การบำบัด หรือการจำกัดของเสีย

ในกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมซึ่งมีของเสียที่จะต้องบำบัดหรือกำจัดในส่วนของน้ำเสียที่ไหลจากถังกรองอาคาร จะทำการบำบัดกลิ่นและน้ำเสียที่ไม่พึงประสงค์ที่เกิดจากน้ำทิ้งถังกรองก่อนที่ไหลลงในบ่อ จะดำเนินการสร้างบ่อกรองน้ำเสียชั้นแรก ลงบ่อต้นกกรูป และสร้างบ่อปลูกต้นกก รับน้ำทิ้งจากบ่อกรองชั้นแรก ในระดับที่ 2 และระดับที่ 3 ก่อนปล่อยน้ำลงในบ่อต่อไป สำหรับการดับกลิ่นและตกตะกอนน้ำจะใช้การเทรคในบ่อกรองด้วยน้ำหมักชีวภาพ วันละ 1 ลิตร ห่างกัน สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

ผลการทดสอบคุณสมบัติบางประการของน้ำในบ่อขุด

ตาราง 4.1 การทดสอบคุณสมบัติของน้ำในบ่อขุด แหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมด้วยองค์ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ บริเวณบ่อกรองน้ำเสียและบ่อดักกกรูปรักมีไม่เกิน 1 เมตรห่างจากบ่อกรอง

ลำดับ ที่	เวลา/วันที่/เดือน/ปี	ค่าอุณหภูมิ (C)	ค่า pH	ค่าความขุ่น (NTU)	ค่าออกซิเจน (mg/L)
1	14.00น วันที่ 20 พฤศจิกายน 2554	27 C	8.50	88.2	5.55
2	14.00น วันที่ 20 ธันวาคม 2554	26 C	8.25	86.9	7.50
3	14.00น วันที่ 20 มกราคม 2555	27 C	8.20	88.3	8.05
4.	14.00น วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2555	27 C	8.01	89.7	7.85
5.	14.00น วันที่ 20 มีนาคม 2555	28 C	8.55	87.3	8.05
6.	14.00น วันที่ 20 เมษายน 2555	28 C	8.54	88.3	7.05

ตาราง 4.2 การทดสอบคุณสมบัติของน้ำในบ่อขุด แหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมด้วยองค์ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ บริเวณกลางบ่อขุด

ลำดับ ที่	เวลา/วันที่/เดือน/ปี	ค่าอุณหภูมิ (C)	ค่า pH	ค่าความขุ่น (NTU)	ค่าออกซิเจน (mg/L)
1	14.00น วันที่ 20 พฤศจิกายน 2554	26 C	8.50	84.9	15.55
2	14.00น วันที่ 20 ธันวาคม 2554	26 C	8.25	84.5	17.50
3	14.00น วันที่ 20 มกราคม 2555	26 C	8.20	84.3	17.05

ลำดับ ที่	เวลา/วันที่/เดือน/ปี	ค่าอุณหภูมิ (C)	ค่า pH	ค่าความขุ่น (NTU)	ค่าออกซิเจน (mg/L)
4.	14.00น วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2555	26 C	8.21	82.5	17.15
5.	14.00น วันที่ 20 มีนาคม 2555	26 C	8.25	80.5	18.05
6.	14.00น วันที่ 20 เมษายน 2555	26 C	8.45	80.5	20.05

ตาราง 4.3 การทดสอบคุณสมบัติของน้ำในบ่อขุด แหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมด้วยองค์ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ บริเวณแปลงผักลอยน้ำซึ่งรัศมีไม่เกิน 1 เมตรห่างจากแปลงผักลอยน้ำ

ลำดับ ที่	เวลา/วันที่/เดือน/ปี	ค่าอุณหภูมิ (C)	ค่า pH	ค่าความขุ่น (NTU)	ค่าออกซิเจน (mg/L)
1	14.00น วันที่ 20 พฤศจิกายน 2554	26 C	8.50	71.8	18.55
2	14.00น วันที่ 20 ธันวาคม 2554	27 C	8.25	71.2	18.50
3	14.00น วันที่ 20 มกราคม 2555	27 C	8.20	70.3	19.05
4.	14.00น วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2555	27 C	8.01	70.5	19.15
5.	14.00น วันที่ 20 มีนาคม 2555	27 C	8.50	60.5	20.05
6.	14.00น วันที่ 20 เมษายน 2555	27 C	8.50	60.5	22.20

จากตาราง 4.1, 4.2 และ 4.3 ผลการตรวจสอบคุณสมบัติบางประการของตัวอย่างน้ำ พบว่าค่าที่วัดได้แต่ละครั้งจะมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยในแต่ละเดือน และในบริเวณทั้งสามที่เก็บตัวอย่างน้ำเพื่อการตรวจสอบคุณสมบัติบางประการของตัวอย่างน้ำ เป็นดังนี้

จากตาราง 4.1 ซึ่งเป็นตัวอย่างน้ำที่เก็บจากบริเวณบ่อกรองน้ำเสียและบ่อต้นกกฐปรัศมีไม่เกิน 1 เมตร ห่างจากบ่อกรอง จะมีค่าความขุ่นอยู่ระหว่าง 88.2 – 89.7 NTU และค่าออกซิเจนอยู่ระหว่าง

5.55 – 8.05 mg/L ซึ่งบ่งบอกถึงคุณภาพน้ำที่ไม่ดี ตัวอย่างน้ำที่เก็บจากบริเวณแปลงผักลอยน้ำซึ่งรัศมีไม่เกิน 1 เมตรห่างจากแปลงผักลอยน้ำ มีค่าความขุ่นอยู่ระหว่าง 60.5 – 71.9 NTU และค่าออกซิเจนอยู่ระหว่าง 18.55 – 22.05 mg/L และตัวอย่างน้ำที่เก็บจากบริเวณกลางบ่อขุด มีค่าความขุ่นอยู่ระหว่าง 80.5 – 84.9 NTU และค่าออกซิเจนอยู่ระหว่าง 15.55 – 20.05 mg/L นอกจากนี้ ยังพบว่า ค่า pH และค่าอุณหภูมิของตัวอย่างน้ำที่เก็บจากบริเวณนี้สูงกว่าบริเวณแปลงผักลอยน้ำและบริเวณกลางบ่อขุดเล็กน้อย จากตาราง 4.3 ซึ่งเป็นตัวอย่างน้ำที่เก็บจากบริเวณแปลงผักลอยน้ำซึ่งรัศมีไม่เกิน 1 เมตรห่างจากแปลงผักลอยน้ำ เมื่อนำไปตรวจสอบคุณสมบัติบางประการของน้ำนั้น พบว่า มีค่าความขุ่นอยู่ระหว่าง 60.5 - 71.8 NTU และค่าออกซิเจนอยู่ระหว่าง 18.55 - 22.20 mg/L ซึ่งเป็นบริเวณที่มีคุณภาพน้ำค่อนข้างดีที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่า มีอุณหภูมิและค่า pH ที่ค่อนข้างคงที่ หรือ มีค่าใกล้เคียงกันมากในแต่ละเดือน

4.2 การส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ

การส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการรักษาและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ต้นแบบของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบนั้น ผู้วิจัยได้รับความร่วมมือจากนักศึกษาอาสาสมัครจำนวน 17 คน แม่บ้าน และนักการภารโรงจำนวน 5 คน อาสาเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดทำแปลงปลูกพืช ผสมปุ๋ยจากน้ำหมักชีวภาพในอัตราส่วน 1: 200 ทำการรดน้ำผักในแปลงด้านบนบกซึ่งเน้นการปลูกถั่วฝักยาว และแปลงผักในน้ำซึ่งเน้นการปลูกผักบุ้ง เพื่อสร้างเสริมบรรยากาศ การพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร เมื่อปลูกผักได้ระยะเวลา 120 วัน จะมีการเชิญชวนนักศึกษาและอาจารย์ เจ้าหน้าที่ มาเยี่ยมชมและเก็บผลผลิต และแจกแบบสอบถามทัศนคติต่อการพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ นี้ ผลการสอบถามเป็น ดังนี้

4.2.1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.4 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามข้อมูลทั่วไป (n = 39)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
▪ หญิง	23	58.97
▪ ชาย	16	41.23
รวม	39	100.00
อาชีพ		
▪ นักศึกษา	27	69.23

▪ อาจารย์	7	17.95
▪ บุคลากรและเจ้าหน้าที่	5	12.82
รวม	39	100.00

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 39 คน ตามตารางที่ 4.4 พบว่า ส่วนใหญ่ร้อยละ 58.97 เป็นเพศหญิง ส่วนอีกร้อยละ 41.03 เป็นเพศชาย ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นนักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 69.23 รองลงมาคืออาจารย์ ร้อยละ 17.95 และบุคลากรและเจ้าหน้าที่ คิดเป็นร้อยละ 12.82

4.2.2) ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ต้นแบบของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ

ตารางที่ 4.5 ความคิดเห็นเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ต้นแบบของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ (n = 39)

ข้อคำถาม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1) การพัฒนาแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบมีเรื่องราวความเป็นมาที่น่าสนใจ	3.83	0.69
2) การพัฒนาแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบมีความสวยงามเหมาะสมกับบริเวณ	4.13	0.55
3) การพัฒนาแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบให้ความรู้และประสบการณ์ในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างเหมาะสม	4.00	0.65
4) การพัฒนาแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบให้ความรู้และประสบการณ์ในด้านการเกษตรอย่างเหมาะสม	4.24	0.57
5) ท่านมีความภาคภูมิใจกับการพัฒนาแหล่งเรียนรู้ตามแนว	4.07	0.85

ข้อคำถาม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
พระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาล้างพื้นที่และพื้นที่ลุ่มน้ำท่วมซ้ำซากในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ		
ค่าเฉลี่ยความเห็นด้วยหรือพึงพอใจต่อแหล่งเรียนรู้โดยรวม	4.05	0.66

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาล้างพื้นที่และพื้นที่ลุ่มน้ำท่วมซ้ำซากในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ ของผู้เข้าเยี่ยมชมและตอบแบบสอบถาม จำนวน 39 คน จากตารางที่ 4.5 พบว่า

1. ด้านการพัฒนาแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาล้างพื้นที่และพื้นที่ลุ่มน้ำท่วมซ้ำซากในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบมีเรื่องราวความเป็นมาที่น่าสนใจ ผู้เข้าเยี่ยมชมและตอบแบบสอบถามมีความเห็นด้วยหรือพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ด้วยค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.13 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.69

2. ด้านการพัฒนาแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาล้างพื้นที่และพื้นที่ลุ่มน้ำท่วมซ้ำซากในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบมีความสวยงามเหมาะสมกับบริเวณ ผู้เข้าเยี่ยมชมและตอบแบบสอบถามมีความเห็นด้วยหรือพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ด้วยค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.83 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.55

3. ด้าน การพัฒนาแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาล้างพื้นที่และพื้นที่ลุ่มน้ำท่วมซ้ำซากในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบให้ความรู้และประสบการณ์ในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างเหมาะสม ผู้เข้าเยี่ยมชมและตอบแบบสอบถามมีความเห็นด้วยหรือพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ด้วยค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.00 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.65

4) ด้านการพัฒนาแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาล้างพื้นที่และพื้นที่ลุ่มน้ำท่วมซ้ำซากในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบให้ความรู้และประสบการณ์ในด้านการเกษตรอย่างเหมาะสม ผู้เข้าเยี่ยมชมและตอบแบบสอบถามมีความเห็นด้วยหรือพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ด้วยค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.24 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.57

5) ด้าน ความภาคภูมิใจกับการพัฒนาแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาล้างพื้นที่และพื้นที่ลุ่มน้ำท่วมซ้ำซากในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ ผู้เข้าเยี่ยมชมและตอบแบบสอบถามมีความเห็นด้วยหรือพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ด้วยค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.07 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.85

ค่าเฉลี่ยความเห็นด้วยหรือพึงพอใจต่อแหล่งเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเท่ากับ 4.05 ด้วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.66

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ผู้เข้าเยี่ยมชมและตอบแบบสอบถาม จากจำนวน 39 คน มีบางท่านที่ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ต้นแบบของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ ดังนี้

1. ควรมีป้ายนิเทศบอกเล่าเรื่องราวว่าสภาพเดิมเป็นอย่างไร เมื่อปรับปรุงใหม่แล้วจึงเป็นเช่นนี้
2. ควรมีการสาธิตการทำปุ๋ยหมักน้ำชีวภาพและให้ทดลองปฏิบัติทำด้วย
3. ควรทำเส้นทางเดินการศึกษาเป็นฐานการเรียนรู้ต่าง ๆ
4. ควรมีการปลูกผักจำนวนหลาย ๆ อย่าง และให้ผู้เข้าชมสามารถเก็บไปกินได้
5. ควรทำเส้นทางเดินชมให้สวยงาม
6. อยากเรียนวิธีปลูกผักในแปลงผักลอยน้ำบ้าง เป็นต้น

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ (กรณีศึกษาการพัฒนาสิ่งแวดล้อมเพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์) ครั้งนี้สรุปผลการวิจัยดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

ด้านต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมด้วยองค์ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ

ผู้วิจัยได้อาศัยหลักการจัดการสิ่งแวดล้อม สิ่งแวดล้อมศึกษา และสหวิทยาการสิ่งแวดล้อมศึกษา ในการดำเนินการศึกษาวิจัยอย่างเป็นกระบวนการได้แก่

ศึกษา สำรวจ เพื่อกำหนดขอบเขตของสิ่งแวดล้อม ซึ่งผลการสำรวจพบว่า มีปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม คือ มีบ่อขยะ และท่อน้ำทิ้งจากอาคาร จากปัจจัยสาเหตุ ดังกล่าวจึงนำมากำหนดเป็นขอบเขตของการจัดการอย่างเป็นระบบ ได้แก่

1. การกำหนดความจุของขนาดบ่อธรรมชาติเพื่อให้สามารถจุปริมาณน้ำได้ไม่น้อยกว่า 600 ลูกบาศก์เมตร
2. จัดทำคำของบประมาณเพื่อการขุดลอกบ่อใหม่
3. สร้างระบบการบำบัดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ที่เกิดจากน้ำทิ้งถึงเกราะที่ไหลลงในบ่อใหม่ จะดำเนินการ ดังนี้
 - สร้างบ่อกรองน้ำเสียชั้นแรก ก่อนปล่อยน้ำเสียลงบ่อต้นกกรูป
 - สร้างถังรับน้ำทิ้งจากถังเกราะอาคาร โดยมี 3 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 เป็นถังกรองระดับที่ 2 เป็นถังตกตะกอนและเตราดน้ำหมักชีวภาพ และระดับที่ 3 ถังดักสารพิษด้วย การปลูกต้นกก ก่อนปล่อยน้ำลงในบ่อต่อไป
 - การเตราดน้ำหมักชีวภาพ ในบ่อกรอง ระดับที่ 2 ด้วยน้ำหมักชีวภาพ วันละ 1 ลิตร ห่างกัน สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

กำหนดกิจกรรมเพื่อการบริหารจัดการที่ดี ในการกำหนดกิจกรรมเพื่อการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดีนั้น จะเริ่มภายหลังจากที่ได้มีการสำรวจกำหนดขอบเขตของการจัดการและดำเนินการขุดลอกบ่อใหม่ เมื่อมีการขุดลอกบ่อใหม่ให้มีความลึกจุน้ำได้ไม่น้อยกว่า 600 ลูกบาศก์เมตรแล้วเนื่องจากบ่อที่ขุดใหม่ จะมีการชะล้างหน้าดินขอบบ่อและหน้าดินบริเวณใกล้เคียงกับขอบบ่อในฤดูฝน

อย่างรุนแรง จึงมีกิจกรรมการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดีเพื่อป้องกันและปกป้องหน้าดิน โดยการปลูกหญ้าแฝกป้องกันการชะล้างของหน้าดิน และตะกอนดิน

ควบคุม การบำบัด หรือการจำกัดของเสีย ในกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมซึ่งมีของเสียที่ต้องบำบัดหรือกำจัดในส่วนของน้ำเสียที่ไหลจากถังเกรอะอาคาร จะทำการบำบัดกลิ่นและน้ำเสียที่ไม่พึงประสงค์ที่เกิดจากน้ำทิ้งถังเกรอะก่อนที่ไหลลงบ่อ โดยดำเนินการสร้างบ่อกรองน้ำเสียชั้นแรกลงบ่อต้นกกรู และสร้างบ่อปลูกต้นกกรูปรับน้ำทิ้งจากบ่อกรองชั้นแรกและเทรคน้ำหมักชีวภาพในระดับที่ 2 และระดับที่ 3 ก่อนปล่อยน้ำลงบ่อต่อไป สำหรับการดับกลิ่นและตกตะกอนน้ำใช้การเทรคในบ่อกรองด้วยน้ำหมักชีวภาพ วันละ 1 ลิตร ห่างกัน สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

ผลการตรวจสอบคุณสมบัติบางประการของตัวอย่างน้ำ ได้แก่ ค่า pH ค่าอุณหภูมิ ค่าความขุ่น และค่าออกซิเจน ที่เก็บจาก 3 บริเวณ คือ 1) บริเวณบ่อกรองน้ำเสียและบ่อต้นกกรูปริศมีไม่เกิน 1 เมตร ห่างจากบ่อกรอง 2) บริเวณกลางบ่อขุด และ 3) บริเวณแปลงผักลอยน้ำซึ่งรัศมีไม่เกิน 1 เมตร ห่างจากแปลงผักลอยน้ำ พบว่า ค่าที่วัดได้แต่ละครั้งจะมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยในแต่ละเดือน และในทั้งสามบริเวณ ที่เก็บตัวอย่างน้ำเพื่อการตรวจสอบคุณสมบัติบางประการของน้ำ พบว่าตัวอย่างน้ำที่เก็บจากบริเวณบ่อกรองน้ำเสียและบ่อต้นกกรูปริศมีไม่เกิน 1 เมตร ห่างจากบ่อกรอง พบว่า มีค่าความขุ่นอยู่ระหว่าง 88.2 – 89.7 NTU และค่าออกซิเจนอยู่ระหว่าง 5.55 – 8.05 mg/L ซึ่งบ่งบอกถึงคุณภาพน้ำที่ไม่ดี ทั้งนี้จากการสังเกตพบว่าจะมีน้ำเสียจากท่อน้ำทิ้งของถังเกรอะไหล่ออกมาอย่างต่อเนื่องทุกวัน อย่างไรก็ตามจากการที่มีการเทรคด้วยน้ำหมักชีวภาพอย่างต่อเนื่องสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ในปริมาตร ครั้งละ 1 ลิตร นั้นพบว่า กลิ่นของน้ำที่เน่าเสียบริเวณนี้ลดลงเป็นอย่างมาก ส่วนค่า pH และค่าอุณหภูมิของบริเวณนี้สูงกว่า บริเวณแปลงผักลอยน้ำซึ่งรัศมีไม่เกิน 1 เมตร ห่างจากแปลงผักลอยน้ำ และบริเวณตัวอย่างน้ำที่เก็บจากกลางบ่อขุด เล็กน้อย และตัวอย่างน้ำที่เก็บจากบริเวณแปลงผักลอยน้ำซึ่งรัศมีไม่เกิน 1 เมตร ห่างจากแปลงผักลอยน้ำ นำมาตรวจคุณสมบัติบางประการของน้ำในนี้ พบว่า มีค่าความขุ่นอยู่ระหว่าง 60.5 - 71.8 NTU และค่าออกซิเจนอยู่ระหว่าง 18.55 - 22.20 mg/L ซึ่งเป็นบริเวณที่มีคุณภาพน้ำค่อนข้างดีที่สุด ส่วนค่า pH และอุณหภูมิ มีค่าค่อนข้างคงที่หรือมีค่าใกล้เคียงกันมากในแต่ละเดือน

ด้านการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ตามแนวพระราชดำรินำเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 39 คน พบว่า ส่วนใหญ่ร้อยละ 58.97 เป็นเพศหญิง ส่วนอีกร้อยละ 41.23 เป็นเพศชาย ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เป็นนักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 69.23 รองลงมาคืออาจารย์ ร้อยละ 17.95 และบุคลากรและเจ้าหน้าที่ คิดเป็นร้อยละ 12.82 และผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำรินำเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ต้นแบบของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ ของผู้เข้าเยี่ยมชมและตอบแบบสอบถาม พบว่า

1) ด้านการพัฒนาแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบมีเรื่องราวความเป็นมาน่าสนใจ ผู้เข้าเยี่ยมชมและตอบแบบสอบถามมีความเห็นด้วยหรือพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ด้วยค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.13 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.69

2) ด้านการพัฒนาแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบมีความสวยงามเหมาะสมกับบริเวณ ผู้เข้าเยี่ยมชมและตอบแบบสอบถามมีความเห็นด้วยหรือพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ด้วยค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.83 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.55

3) ด้าน การพัฒนาแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบให้ความรู้และประสบการณ์ในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างเหมาะสม ผู้เข้าเยี่ยมชมและตอบแบบสอบถามมีความเห็นด้วยหรือพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ด้วยค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.00 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.65

4) ด้านการพัฒนาแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบให้ความรู้และประสบการณ์ในด้านการเกษตรอย่างเหมาะสม ผู้เข้าเยี่ยมชมและตอบแบบสอบถามมีความเห็นด้วยหรือพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ด้วยค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.24 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.57

5) ด้าน ความภาคภูมิใจกับการพัฒนาแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ ผู้เข้าเยี่ยมชมและตอบแบบสอบถามมีความเห็นด้วยหรือพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ด้วยค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.07 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.85

ส่วนค่าเฉลี่ยความคิดเห็นหรือพึงพอใจต่อแหล่งเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเท่ากับ 4.05 ด้วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.66

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) ควรมีการสำรวจแหล่งเสื่อมโทรมอื่น ๆ ในมหาวิทยาลัยเพื่อทำการศึกษาบริบทของปัญหาสิ่งแวดล้อมและกำหนดขอบเขตในการศึกษาแนวทางการแก้ไข

2) ควรส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ พัฒนา และฟื้นฟู สิ่งแวดล้อมอย่างมีส่วนร่วมให้กับบุคลากรทุกระดับเพื่อให้เกิดความตระหนักและเห็นประโยชน์ในการการอนุรักษ์ พัฒนา และฟื้นฟู สิ่งแวดล้อมร่วมกันอย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

- [1] เกษม จันทรแก้ว. (2538). การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [2] เกษม จันทรแก้ว. (2545). วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [3] ชัยศรี ธาราสวัสดิ์พิพัฒน์. (2553). การจัดการสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แม่ค.
- [4] ปรีชา เปี่ยมพงศ์สานต์. (2542). เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [5] พัฒนาที่ดิน, กรม. (มปป). จอมปราชญ์แห่งการพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ : กองแผนงาน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- [6] พิษณานิน ปลื้มสุด (2555). มาตรฐานคุณภาพน้ำและการตรวจวิเคราะห์น้ำ/น้ำเสีย. นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
- [7] การบำบัดน้ำเสียโครงการการบำบัดน้ำเสีย โดยวิธีธรรมชาติผสมผสานกับเทคโนโลยีแบบประหยัด. อ้างอิงใน www.belovedking.com สืบค้น วันที่ 20 สิงหาคม 2555.
- [8] การบำบัดน้ำเสียโครงการกรองน้ำเสียด้วยผักตบชวา. อ้างอิงใน www.belovedking.com สืบค้น วันที่ 20 สิงหาคม 2555.
- [9] การทำงานของสระเติมอากาศชีวบำบัด. อ้างอิงใน www.belovedking.com สืบค้น วันที่ 20 สิงหาคม 2555.

ภาคผนวก

แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ต้นแบบของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ

คำชี้แจง โปรดตอบแบบสอบถามตามความคิดเห็นของท่าน เมื่อท่านได้เข้าเยี่ยมชมแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ต้นแบบของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไป	
เพศ	
▪ หญิง	☐
▪ ชาย	☐
รวม	
อาชีพ	
▪ นักศึกษา	☐
▪ อาจารย์	☐
▪ บุคลากรและเจ้าหน้าที่	☐

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ต้นแบบของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ

ข้อคำถาม/ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1) การพัฒนาแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบมีเรื่องราวความเป็นมาที่น่าสนใจ					

ข้อคำถาม/ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
2) การพัฒนาแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบมีความสวยงามเหมาะสมกับบริเวณ					
3) การพัฒนาแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบให้มีความรู้และประสบการณ์ในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างเหมาะสม					
4) การพัฒนาแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบให้มีความรู้และประสบการณ์ในด้านการเกษตรอย่างเหมาะสม					
5) ท่านมีความภาคภูมิใจกับการพัฒนาแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ อาจารย์ยัมณิรักษ์ กาญจรวงูร อายุปัจจุบัน 52 ปี
เลขประจำตัวประชาชน 3-6703-00556-22-4 เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร –
2. สังกัดคณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อาจารย์ประจำหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
3. ตำแหน่ง () อาจารย์ประจำพิเศษ (✓) อาจารย์
() ผู้ช่วยศาสตราจารย์ () รองศาสตราจารย์ () ศาสตราจารย์

4. ประวัติการศึกษา

ระดับวุฒิการศึกษา	ชื่อวุฒิการศึกษา	สาขา	ชื่อสถานศึกษา	ปีที่สำเร็จ	ประเทศ
ปริญญาตรี	วท.บ.	ภูมิศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2525	ไทย
ปริญญาโท	วท.ม.	ภูมิศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2536	ไทย

5. ตำแหน่งบริหาร

ลำดับที่	ชื่อตำแหน่ง	หน่วยงาน	ปี พ.ศ. ที่ดำรงตำแหน่ง
1.	ประธานหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2553 - 2555
2.	ผู้แทนคณาจารย์ ประจำสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	2554 - 2555

5. ผลงานตำราและวิจัย

-

ประวัติผู้ช่วยวิจัย

1. ชื่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยณรงค์ ชันผณี อายุปัจจุบัน 48 ปี
เลขประจำตัวประชาชน 3-4104-01059-89-9 เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร 1398355369
2. สังกัดคณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อาจารย์ประจำหลักสูตรสาขาวิชา คณิตศาสตร์
3. ตำแหน่ง () อาจารย์ประจำพิเศษ () อาจารย์
(☒) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ () รองศาสตราจารย์ () ศาสตราจารย์

4. ประวัติการศึกษา

ระดับวุฒิการศึกษา	ชื่อวุฒิการศึกษา	สาขา	ชื่อสถานศึกษา	ปีที่สำเร็จ	ประเทศ
ปริญญาตรี	ค.บ.	คณิตศาสตร์	วิทยาลัยครูอุดรธานี	2531	ไทย
ปริญญาโท	วท.ม.	การสอนคณิตศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2538	ไทย
ปริญญาเอก	D.Ed.	Mathematics	Curtin University of Technology	2552	Australia

5. ตำแหน่งบริหาร

ลำดับที่	ชื่อตำแหน่ง	หน่วยงาน	ปี พ.ศ. ที่ดำรงตำแหน่ง
1.	รองคณบดีฝ่ายกิจการนักศึกษา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2542 - 2547
2.	ผู้แทนคณาจารย์ ประจำสภาสถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์	สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์	2545 - 2546
3.	ผู้แทนคณาจารย์ ประจำสภามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	2547-2548
4.	ประธานการประกันคุณภาพทางการศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	2547-2548
5.	รองผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	2548-2551
6.	คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	2552-ปัจจุบัน

6. ตำแหน่งและความรับผิดชอบของหน่วยงานภายนอกมหาวิทยาลัย (เช่น กรรมการสอบวิทยานิพนธ์
ที่ปรึกษาโครงการ ฯลฯ)

ลำดับที่	ชื่อตำแหน่ง	หน่วยงาน	ปี พ.ศ. ที่ดำรง ตำแหน่ง
1.	ผู้บริหารโครงการ	โครงการวิจัยกองทุนหมู่บ้าน จังหวัดเพชรบูรณ์	2548
2.	ผู้บริหารโครงการ	โครงการวิจัยการสร้างเสริมสุข ภาวะชุมชน จังหวัดเพชรบูรณ์	2551
3.	ประธานการตรวจพิจารณาผลงาน เพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะครูชำนาญ การพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ (บัญชีผู้ทรงคุณวุฒิของ กคศ.)	สพฐ. ประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1, 2, 3 สพฐ. ประถมศึกษาพิจิตร เขต 1, 2 สพฐ. ประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 1, 2,3 สพฐ. ประถมศึกษาชัยนาท สพฐ. ประถมศึกษาอุทัยธานี สพฐ. มัธยมศึกษา เขต 40, 42	2548 – ปัจจุบัน
4.	เลขาธิการสภาคณบดีคณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏแห่งประเทศไทย	สภาคณบดีคณะฯ	2553 – ปัจจุบัน
5.	ที่ปรึกษา(ร่วม)วิทยานิพนธ์ ระดับปริญญาเอก ประเภทผู้เชี่ยวชาญอิสระ	หลักสูตร ปรด. สาขาวิชา ยุทธศาสตร์การพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร	2554

7. ผลงานการแต่งเรียบเรียง

7.1 เอกสารแต่งเรียบเรียง / หนังสือ :

ลำดับที่	ผู้แต่ง	ปีที่พิมพ์	ชื่อหนังสือ	สำนักพิมพ์	จำนวนหน้า	ภาษาที่พิมพ์
1.	ชัยณรงค์ ชันผนีก	2542	สถิติธุรกิจ (ตำราในโครงการเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ฯ)	ห้างหุ้นส่วนเพชรบูรณ์ก๊อปปี้ จ.เพชรบูรณ์	320	ไทย
2.	ชัยณรงค์ ชันผนีก และคณะ	2545	การคิดและการตัดสินใจ (Thinking and Decision making)	โรงพิมพ์แสงศิลป์ จ.เชียงใหม่	135	ไทย
3.	ชัยณรงค์ ชันผนีก	2546	พีชคณิตเชิงเส้น	ห้างหุ้นส่วนเพชรบูรณ์ก๊อปปี้ จ.เพชรบูรณ์	335	ไทย
4.	ชัยณรงค์ ชันผนีก	2546	เอกสารประกอบการสอนวิชาการคิดและการตัดสินใจ	ห้างหุ้นส่วนเพชรบูรณ์ก๊อปปี้ จ.เพชรบูรณ์	238	ไทย
5.	ชัยณรงค์ ชันผนีก	2547	คอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์	ห้างหุ้นส่วนเพชรบูรณ์ก๊อปปี้ จ.เพชรบูรณ์	191	ไทย
6.	ชัยณรงค์ ชันผนีก และคณะ	2551	การคิดและการตัดสินใจ (Deliberation and Decision making)	โรงพิมพ์แสงศิลป์ จ.เชียงใหม่	295	ไทย
7.	ชัยณรงค์ ชันผนีก	2553	คณิตศาสตร์เบื้องต้น	ห้างหุ้นส่วนเพชรบูรณ์ก๊อปปี้ จ.เพชรบูรณ์	190	ไทย

7.2 ผลงานอื่น: ผลิตบทเรียนออนไลน์บนเว็บไซต์มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ที่ www.pcru.ac.th / จำนวน 2 เรื่อง ดังนี้

1. วิชาการคิดและการตัดสินใจ

2. วิชาแคลคูลัส 1

8. ผลงานวิจัย (ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2545 เป็นต้นไป)

ลำดับ ที่	ชื่องานวิจัย	ระยะเวลาที่ รับทุน	แหล่งทุนที่ สนับสนุน	ประเทศ
1.	การศึกษารูปแบบการเรียนการสอนทาง ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โปรแกรมเชิง เส้น	2545	สถาบันราชภัฏ เพชรบูรณ์	ไทย
2.	การศึกษาผลกระทบของการใช้ชุดการเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์ในการ ปรับปรุงบรรยากาศชั้นเรียนของ วิชา แคลคูลัส ระดับอุดมศึกษาของสถาบันราช ภัฏเพชรบูรณ์	2546	สถาบันราชภัฏ เพชรบูรณ์	ไทย
3.	การศึกษาระบบการเรียนรู้อย่างแบบ Active Learning จากการใช้ชุดการเรียนและคอมพิวเตอร์ช่วย สอนคณิตศาสตร์ วิชา การคิดและการ ตัดสินใจของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏ เพชรบูรณ์	2547	สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยราช ภัฏเพชรบูรณ์	ไทย
4.	ศึกษาวิธีการและประสิทธิภาพของการลด ขั้นตอนและช่วงระยะเวลาในหน่วยงาน ราชการของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	2548	สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยราช ภัฏเพชรบูรณ์	ไทย
5.	ศึกษาวิธีการและประสิทธิภาพของการลด ขั้นตอนและช่วงระยะเวลาในหน่วยงาน ราชการของจังหวัดเพชรบูรณ์	2548	สำนักงานจังหวัด เพชรบูรณ์	ไทย
6.	พัฒนาองค์ความรู้ด้านการบริหารจัดการ กองทุนหมู่บ้านให้แก่ประธานกองทุน หมู่บ้านและคณะกรรมการเพื่อสู่ระดับ 2A และ 3A	2548	สำนักงานจังหวัด เพชรบูรณ์	ไทย

ลำดับ ที่	ชื่องานวิจัย	ระยะเวลาที่ รับทุน	แหล่งทุนที่ สนับสนุน	ประเทศ
7.	การศึกษาความพึงพอใจของนักท่องเที่ยว ที่มาเที่ยว ภูทับเบิก ในช่วงเทศกาลปีใหม่	2549	สำนักงานจังหวัด เพชรบูรณ์	ไทย
8.	การสำรวจความต้องการและวิเคราะห์ ศักยภาพการให้บริการวิชาการของอาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	2550	สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยราช ภัฏเพชรบูรณ์	ไทย
9.	การสร้างเสริมสุขภาวะเพื่อความอยู่ดีมีสุข โดยชุมชนและเครือข่ายองค์กรท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์	2551	สสส.	ไทย
10.	การหาอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏ เพชรบูรณ์โดยการมีส่วนร่วม	2552	มหาวิทยาลัยราช ภัฏเพชรบูรณ์	ไทย
11.	การวิจัยและพัฒนากลุ่มอาชีพ กระบวนงานของมหาวิทยาลัยราชภัฏ เพชรบูรณ์	2552	มหาวิทยาลัยราช ภัฏเพชรบูรณ์	ไทย
12.	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของศึกษา ที่เรียน วิชา คณิตศาสตร์เบื้องต้น เรื่อง ตัวกำหนด แบบร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์	2552	มหาวิทยาลัยราช ภัฏเพชรบูรณ์	ไทย
13.	ความสัมพันธ์ของจำนวนเชิงรูป	2552	มรภ. เพชรบูรณ์	ไทย
14.	ผลบวกจำกัดของจำนวนเต็ม-เพลล์	2553	มรภ. เพชรบูรณ์	ไทย

การพัฒนาต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ (กรณีศึกษาการพัฒนาสิ่งแวดล้อมเพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์)

อาจารย์ณัฏฐ์ กาญจนราษฎร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชัยณรงค์ ชันผณี
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ พ.ศ. 2555

1. ที่มาและความสำคัญ

การพัฒนาคน ที่มุ่งเน้น “คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา” โดยเชื่อมโยงทุกมิติอย่างบูรณาการทั้งมิติด้านคน สังคมและวัฒนธรรม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และการเมือง รวมทั้งการสร้างสมดุลระหว่างมิติทางวัตถุกับจิตใจของคนในชาติ ให้มีวิถีการพัฒนาบนพื้นฐาน “คุณภาพเชิงพลวัต” อันได้แก่การพัฒนาระหว่าง คุณภาพภายใน คือ ความเข้มแข็งในการพึ่งตนเองบนรากฐานของสังคมและความสมดุลในประโยชน์ของทุกภาคส่วน เศรษฐกิจและสังคมอย่างเป็นธรรม กับคุณภาพภายนอก คือ ความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจและสร้างมิตรการพัฒนาในโลกาภิวัตน์ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2549 หน้า 26) และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 ได้เสนอแนวคิดและทิศทางการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช รัชกาลที่ 9 ทรงพระราชทานเป็นแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจทุกระดับให้พสกนิกรของพระองค์ได้น้อมนำไปสู่การปฏิบัติเพื่อให้เกิดความมั่นคงยั่งยืนภายใต้ 3 ห่วง คือ ความพอประมาณ ความมีเหตุผล และมีภูมิคุ้มกัน กับ 2 เงื่อนไข คือ คุณธรรม และความรู้อย่างยั่งยืน

แนวคิดหลักในการส่งเสริมการท่องเที่ยวที่ใช้ชุมชนเป็นฐานในการบริหารจัดการ (Community-based Tourism หรือ Host Management) ในช่วง 2 ทศวรรษที่ผ่านมาได้ขยายตัวอย่างรวดเร็ว และในอนาคตมีแนวโน้มที่จะเติบโตขึ้นเป็นเครือข่ายมากขึ้น และหากพิจารณาถึงองค์ความรู้ทางด้านการท่องเที่ยวโดยชุมชนรวมทั้งกระบวนการบริหารจัดการแล้ว พบว่าหน่วยงานภาครัฐ เอกชน รวมทั้งผู้ประกอบการที่ให้การสนับสนุนและใช้ประโยชน์จากการท่องเที่ยวในรูปแบบต่างๆ กลับยังมีความไม่ชัดเจนในด้านแนวความคิดและหลักการ วิธีการและกระบวนการ รวมทั้งการบริหารจัดการฐานทรัพยากรการท่องเที่ยวและการกระจายผลประโยชน์ให้ชุมชนท้องถิ่น

จากที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์มีสภาพแวดล้อมทางกายภาพเป็นป่าเล็ก ๆ มีร่องน้ำจำนวนมากกระจายบนพื้นที่ ประมาณ 750 ไร่ และกว่าสามสิบปีที่ผ่านมาเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงสภาพทางด้านกายภาพจากความอุดมสมบูรณ์ของผืนป่า มีการบุกรุกใช้ประโยชน์จากผืนป่า มีการถมที่เพื่อ

ปลูกสร้างอาคาร ทำให้น้ำบ่อน้ำเปลี่ยนทิศทาง เกิดการขังและเน่าเสีย กรอบกับมีน้ำเสียจากอาคาร ไหลลงที่บ่อต่าง ๆ เกิดการขังเน่าเสีย ซึ่งสภาพเช่นนี้ไม่ได้แตกต่างไปจากชุมชนเมือง เทศบาล และ ชุมชนหมู่บ้านต่าง ๆ ที่ขาดการดูแลการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพของคนในชุมชนก่อให้เกิด สิ่งแวดล้อมในชุมชน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สามารถนำไปสู่การพัฒนาธุรกิจการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่าง สร้างสรรค์แบบมีส่วนร่วมของชุมชนตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง ที่ตอบสนองการพัฒนาการ ท่องเที่ยวแบบมีส่วนร่วมของชุมชนอย่างแท้จริง คณะผู้วิจัย จึงเห็นสมควรที่ต้องทำการศึกษาวิจัย โครงการการพัฒนาต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อ การท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ (กรณีศึกษาการพัฒนาสิ่งแวดล้อมเพื่อการ ท่องเที่ยวเชิงเกษตรในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์) นำไปสู่การจัดระบบและบริหารจัดการธุรกิจการ ท่องเที่ยวแบบมีส่วนร่วมของชุมชน เกิดธุรกิจท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ ต่อไป

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อสร้างต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมด้วย องค์ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ บริเวณสระน้ำ ด้านทิศตะวันออกของอาคารสิรินธร

2) เพื่อการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟู สิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ

1.2 ขอบเขตของการวิจัย

สร้างต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมด้วยองค์ ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ บริเวณสระน้ำด้าน ทิศตะวันออกของอาคารสิรินธร

1.3 นิยามศัพท์

1) การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ หมายถึง การท่องเที่ยวพร้อมกับอนุรักษ์และพัฒนาสถานที่ ท่องเที่ยวนั้นๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุดและต้องสูญเสียทรัพยากรโดยเปล่าประโยชน์น้อยที่สุด และจะต้องกระจายการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรโดยทั่วถึงกันด้วย

2) การท่องเที่ยวเชิงเกษตร หมายถึง การท่องเที่ยวพร้อมกับพัฒนาฟื้นฟู ดูแล รักษาสิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรม วิถีชีวิตของคนในชุมชนสถานที่ท่องเที่ยวนั้นๆ มีการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดระบบ นิเวศที่เหมาะสมโดยใช้หลักการทางเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมหรือเกษตรอินทรีย์ และเกิด ประโยชน์ต่อสภาพแวดล้อมมากที่สุด

3) แหล่งเรียนรู้ หมายถึง แหล่งให้บริการข้อมูลการศึกษาต่าง ๆ เป็นการให้บริการความรู้ทั้งใน ทางตรงและทางอ้อม ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับชาติ

1.4 คำสำคัญ

กกธูป หรือกกธูปฤาษี (Elephant grass (*Typha angustifolia* L.)) คือ วัชพืชล้มลุก อายุประมาณ 2 ปี สูงประมาณ 1.5 - 2 ม. เจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ชุ่มน้ำ

การท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ (Creative agricultural tourism) คือ การท่องเที่ยวที่ใช้สถานที่การเกษตรและการจัดการสิ่งแวดล้อมในการเกษตรเพื่อให้เกิดระบบนิเวศที่เหมาะสมโดยใช้หลักการทางเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมหรือเกษตรอินทรีย์ และเกิดประโยชน์ต่อสภาพแวดล้อมมากที่สุด

แนวพระราชดำริ (His Majesty the King) คือ แนวทางที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่ภูมิพลอดุลยเดชทรงพระราชทานให้แก่บุคคลหรือประชาชนเพื่อนำมาสู่การปฏิบัติให้เกิดประโยชน์และการพัฒนาอย่างยั่งยืน

1.5 ความสำคัญของการศึกษาวิจัย

1) ได้ต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมด้วยองค์ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ บริเวณสระน้ำด้านทิศตะวันออกของอาคารสิรินธร โดยนำหลักการจัดการสิ่งแวดล้อมมาปรับใช้อย่างเป็นรูปธรรม

2) ได้แนวทางการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ โดยมีส่วนร่วมของจิตอาสา นักศึกษา อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และตระหนักในคุณภาพสิ่งแวดล้อมร่วมกัน

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายเกี่ยวกับศาสตร์สิ่งแวดล้อม

1) การจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental management)

เกษม จันทรแก้ว (2545 หน้า 1) ให้ความหมายของการจัดการสิ่งแวดล้อมไว้ว่า การจัดการสิ่งแวดล้อม หมายถึง กระบวนการสร้างศักยภาพการคงสภาพความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อมและการควบคุมกิจกรรมและการควบคุมกิจกรรมการจัดการเพื่อเอื้อประโยชน์ต่อมนุษย์ตลอดไป

Winslo และ Dubby (1976 อ้างอิงใน ชัยศรี ธาราสวัสดิ์พิพัฒน์, 2553 หน้า 1) ให้ความหมายของการจัดการสิ่งแวดล้อมไว้ว่า การจัดการสิ่งแวดล้อม หมายถึง การพิจารณาตรวจสอบทรัพยากรในพื้นที่อย่างมีระบบแล้วตัดสินใจว่าจะทำอะไรต่อโดยมิให้เกิดอันตราย จนทำให้สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์อาศัยอยู่ต้องสูญเสียไป

ดังนั้น สามารถกล่าวโดยสรุปได้ว่า การจัดการสิ่งแวดล้อม หมายถึง กระบวนการดำเนินการ ควบคุม ปรับปรุง แก้ไข หรือฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมอย่างมีระบบถูกหลักวิชาการเพื่อคงสภาพความยั่งยืนของ สิ่งแวดล้อมที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์นั่นเอง

2) สิ่งแวดล้อมศึกษา (Environmental Education)

สำหรับความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษา นั้นเป็นกระบวนการให้ความรู้เกี่ยวกับระบบ และแบบแผนในทักษะ ทักษะคิด และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นแนวคิดในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม โดย นักวิชาการด้านสิ่งแวดล้อม เกษม จันทรแก้ว ได้ให้ความหมาย สิ่งแวดล้อมศึกษา(Environmental management) ว่า หมายถึง กระบวนการให้ความรู้อย่างมีระบบและแบบแผน ในการพัฒนาทักษะ ทักษะคิด และประสบการณ์ที่ทำให้เกิดแนวคิดในการคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็นในด้าน สิ่งแวดล้อม (เกษม จันทรแก้ว, 2538 หน้า 2)

3) สหวิทยาการสิ่งแวดล้อมศึกษา (Environmental Interdisciplinary)

สหวิทยาการสิ่งแวดล้อมศึกษา(Environmental Interdisciplinary) หมายถึง ศาสตร์ที่ ผสมผสานหลายๆ แขนงและมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกัน ศาสตร์ทางสิ่งแวดล้อมที่ผสมผสานใน ลักษณะหลากหลายจัดเป็นศาสตร์วิทยาการที่โดดเด่น เนื่องจากธรรมชาติมีความซับซ้อนเชื่อมโยงกัน และกันในรูปแบบของระบบนิเวศ ดังนั้น สหวิทยาการสิ่งแวดล้อม จึงถือเป็นการผสมผสานความรู้ทาง สิ่งแวดล้อมมาประกอบกัน ซึ่งสามารถตอบโจทย์ปัญหาความจริงของสิ่งแวดล้อมบนพื้นโลกปัจจุบันได้ (เกษม จันทรแก้ว, 2538 หน้า 130 – 134)

2.2 หลักการจัดการสิ่งแวดล้อม

หลักการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยทั่วไปมีวิธีดำเนินการเบื้องต้น ดังนี้

- 1) การศึกษา สำรวจ เพื่อกำหนดขอบเขตของสิ่งแวดล้อม
- 2) การกำหนดกิจกรรมเพื่อการบริหารจัดการที่ดี
- 3) การควบคุม การบำบัด หรือการจำกัดของเสีย

2.3 แนวทางการพัฒนา อนุรักษ์ และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม

แนวทางการพัฒนา อนุรักษ์ และ ฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ นั้นต้องตั้งอยู่บน พื้นฐานความร่วมมือของประชาชน เมื่อมีการนำกฎหมายมาปรับใช้อย่างเหมาะสมกับปัญหาแต่ละพื้นที่ ต้องไม่ก่อให้เกิดความขัดแย้งหรือความไม่เป็นธรรมกับประชาชน การพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติไปสู่ ท้องถิ่นอย่างเหมาะสม ดังนี้

- 1) การสร้างจิตสำนึกที่นำไปสู่การป้องกันสิ่งแวดล้อม
- 2) ปลูกฝังให้สถาบันครอบครัวและชุมชนเกิดความรักต่อท้องถิ่น
- 3) การกระจายอำนาจการบริหารและงบประมาณในการจัดการสิ่งแวดล้อม
- 4) ส่งเสริมและสนับสนุนให้ชุมชนและภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการ

5) ปรับปรุงและแก้ไขกฎหมาย

6) สนับสนุนการศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการควบคุมปัญหาสิ่งแวดล้อม

7) การรณรงค์ เผยแพร่ และประชาสัมพันธ์

2.4 น้ำเสีย

น้ำ เป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิต และน้ำถูกนำมาใช้ในการอุปโภคบริโภคเป็นจำนวนมาก และเมื่อมีการใช้แล้วก็จะถูกปล่อยทิ้งออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติอีกครั้งหนึ่ง ระบบการหมุนเวียนดังกล่าวนี้ได้ก่อให้เกิดปัญหาน้ำเสียขึ้น เมื่อน้ำถูกนำมาใช้ในครัวเรือน การเกษตร และการอุตสาหกรรม ในอัตราที่สูงและถูกปล่อยทิ้งลงสู่แหล่งน้ำในลักษณะของเสียปริมาณมากเกินขีดความสามารถที่แหล่งน้ำธรรมชาติจะปรับตัวได้ทัน

2.5 แนวพระราชดำริการใช้หญ้าแฝกฟื้นฟูสภาพดินและน้ำ

ในวันที่ 29 มิถุนายน 2534 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชฯ รัชกาลที่ 9 ได้พระราชทานพระราชดำริแก่นายสุเมธ ตันติเวชกุล เลขาธิการ กปร. ณ พระราชวังไกลกังวล อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (กรมพัฒนาที่ดิน, มปป. หน้า 34 -42) มีใจความสรุป ดังนี้

1) ให้ศึกษาทดลองการปลูกหญ้าแฝกเพื่อป้องกันการพังทลายของดิน ในพื้นที่ของศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ และศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

2) การดำเนินการศึกษาทดลองการปลูกหญ้าแฝกให้พิจารณาตามลักษณะภูมิประเทศ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะของพื้นที่ ดังนี้

2.1) การปลูกหญ้าแฝกบนพื้นที่ภูเขา ให้ปลูกหญ้าแฝกตามแนวขวางของความลาดชัน และในร่องน้ำของภูเขา เพื่อป้องกันการพังทลายของหน้าดินและช่วยเก็บความชื้นในดิน

2.2) การปลูกหญ้าแฝกบนพื้นราบ ให้ดำเนินการในลักษณะ ดังนี้

2.2.1) ปลูกโดยรอบแปลง

2.2.2) ปลูกในแปลง ๆ ละ 1 หรือ 2 แถว

2.2.3) สำหรับแปลงพืชไร่ ให้ปลูกตามร่องสลับกับพืชไร่

3) ผลการศึกษาทดลอง ควรเก็บข้อมูลทั้งด้านการเจริญเติบโตของลำต้นและราก ความสามารถในการอนุรักษ์ความสมบูรณ์ของดินและการเก็บความชื้นในดินและเรื่องพันธุ์หญ้าแฝกต่าง ๆ ในวันที่ 5 กรกฎาคม 2534 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชฯ รัชกาลที่ 9 ได้พระราชทานพระราชดำริแก่นายปราโมทย์ ไม้กลัด ผู้อำนวยการสำนักกิจกรรมพิเศษกรมชลประทาน และพ.ต.อ.ธีระเดช รอดโพธิ์ทอง ผู้อำนวยการ โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ณ พระราชวังไกลกังวล อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีใจความสรุป ดังนี้

3.1) การอนุรักษ์หน้าดินด้วยวิธีทางธรรมชาติ

3.2) การปลูกหญ้าแฝกเพื่อป้องกันตะกอนดินและดูดซับสารเคมี

3.3) การใช้หญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ

2.6 การท่องเที่ยวเชิงเกษตร

1) ความหมายการท่องเที่ยวเชิงเกษตร

การท่องเที่ยวเชิงเกษตร (Agro tourism) หมายถึง การเดินทางท่องเที่ยวไปยังพื้นที่เกษตรกรรม สวนเกษตร วนเกษตร สวนสมุนไพร ฟาร์มปศุสัตว์และสัตว์เลื้อย เพื่อชื่นชมความสวยงาม ความสำเร็จ และเพลิดเพลินในสวนเกษตร และได้ความรู้ ประสบการณ์ใหม่ บนพื้นฐานความรับผิดชอบและมีจิตสำนึกต่อการรักษาสภาพแวดล้อมของสถานที่แห่งนั้น

2) ผลกระทบจากการท่องเที่ยวเชิงเกษตร

ผลจากการท่องเที่ยวเชิงเกษตร นับว่าเป็นการสร้างรายได้โดยตรงให้กับเกษตรกรผู้เป็นเจ้าของหรือผู้ผลิต เนื่องจากนักท่องเที่ยวจะเดินทางมาเยี่ยมชมแล้ว ยังได้จับจ่ายซื้อผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่เกษตรกรได้จัดทำในอาชีพปกติ กลับบ้านไปด้วย ซึ่งเป็นกิจกรรมการขายตรงที่ต้องผ่านพ่อค้าคนกลางด้วย ซึ่งผลผลิตต่างๆ ที่มักจำหน่ายจากกิจกรรมการท่องเที่ยวเชิงเกษตร ได้แก่

2.1) จำหน่ายดินอ่อนและเมล็ดพันธุ์ เพื่อนักท่องเที่ยวซื้อกลับไปทดลองปลูก หรือไม่บางคนอาจนำไปขยายอาชีพเสริมต่อ เป็นเกษตรกรใหม่เพิ่มขึ้น เป็นการสร้างงานสร้างอาชีพใหม่ได้

2.2) ขายผลผลิตที่เก็บได้ส่งให้กับนักท่องเที่ยวโดยตรง ช่วยขยายตลาดขายปลีกและขายส่งให้กับเกษตรกรได้

2.3) ผลผลิตบางชนิดที่จำหน่ายสดไม่ทันสามารถแปรรูปเป็นผลผลิตอีกรูปแบบหนึ่ง จัดทำเป็นของแห้ง เป็นการถนอมอาหาร จำหน่ายให้นักท่องเที่ยวเป็นรายได้เพิ่มพูนจากเดิม

2.4) มีส่วนแนะนำธุรกิจการเกษตรเพิ่มขึ้น นักท่องเที่ยวและเกษตรกรที่ได้แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด สามารถช่วยขยายผลจากการทำการเกษตรต่อไปทางธุรกิจอื่น ๆ ได้อีก นับเป็นการสร้างงานสร้างอาชีพเพิ่มขึ้น อาทิ การทำธุรกิจผลไม้สดกับเครื่องจักสาน เครื่องบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น

2.5) การจัดการท่องเที่ยวแวะพัก ชมสวนเกษตร ยังทำให้เพื่อนบ้านสามารถขายสินค้า ทั้งจากสวนเกษตร และสินค้าจำพวกอาหาร เครื่องดื่มได้เพิ่มขึ้น

ดังนั้น การท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ (Creative agricultural tourism) หมายถึง การท่องเที่ยวที่ใช้สถานที่เกษตรและการจัดการสิ่งแวดล้อมในการเกษตรเพื่อให้เกิดระบบนิเวศที่เหมาะสมโดยใช้หลักการทางเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมหรือเกษตรอินทรีย์และเกิดประโยชน์ต่อสภาพแวดล้อมเป็นกลยุทธ์การจัดการท่องเที่ยวไปเชื่อมโยงกับพื้นที่เกษตรกรรมนั้น ๆ บนพื้นฐานความรับผิดชอบและมีจิตสำนึกต่อการรักษาสภาพแวดล้อมของสถานที่แห่งนั้นนั่นเอง

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การตรวจคุณภาพน้ำจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย พิชญานิน ปลื้มสุด (2555, หน้า 141 -142) สรุปวิธีการตรวจมาตรฐานคุณภาพน้ำและการตรวจวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย ไว้ว่า การตรวจคุณภาพน้ำจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย (Standard Methods for the Examination of Water and Waste water) ซึ่ง American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) และ Water Environment Federation (WEF) ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนดไว้

การบำบัดน้ำเสียโครงการกรองน้ำเสียด้วยผักตบชวา (อ้างอิงจาก www.belovedking.com, สืบค้น วันที่ 20 สิงหาคม 2555) พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงตระหนักถึงภัยแห่งภาวะมลพิษนี้ จึงได้พระราชทานพระราชดำริ เมื่อวันที่ 15 เมษายน และวันที่ 20 เมษายน พ.ศ. 2528 ให้หน่วยงานต่างๆ ร่วมกันปรับปรุงบึงมักกะสัน เพื่อใช้ประโยชน์ในการช่วยระบายน้ำและบรรเทาสภาพน้ำเสียในคลองสามเสน โดยใช้วิธีการในรูปแบบของ “เครื่องกรองน้ำธรรมชาติ” กล่าวคือ ให้มีการทดลองใช้ผักตบชวา ซึ่งเป็นวัชพืชที่ต้องการกำจัดอยู่แล้วนี้มา ทำหน้าที่ดูดซับความสกปรก รวมทั้งสารพิษจากน้ำเสีย โดยทรงเน้นให้ทำการปรับปรุงอย่างประหยัดและไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนแก่ประชาชนที่อาศัยอยู่ริมบึง และพระราชดำรินั้นทรงให้ทำโครงการง่าย ๆ โดยสูบน้ำจากคลองสามเสนเข้าบึงทางหนึ่ง และสูบน้ำออกจากคลองสามเสนอีกทางหนึ่ง ระยะห่างกันและทำการตกแต่งให้ดูไว้บริเวณกลางบึงเพื่อกรองน้ำเสีย แต่ถ้าจำเป็นต้องเก็บผักตบชวาขึ้นบ้างเป็นครั้งคราวก็ให้นำไปใช้ประโยชน์ เช่น ทำปุ๋ยหมักหรือเชื้อเพลิง แต่อย่านำไปทำอาหารสัตว์ เพราะมีธาตุโลหะหนัก หลักการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย “บึงมักกะสัน” ระบบบำบัดน้ำเสียบึงมักกะสันเป็นระบบบำบัดน้ำเสียแบบธรรมชาติ ที่เรียกว่า ระบบ Oxidation Pond หรือ “ระบบสายลมและแสงแดด”

การบำบัดน้ำเสีย โดยวิธีธรรมชาติผสมผสานกับเทคโนโลยีแบบประหยัด (อ้างอิงจาก www.belovedking.com, สืบค้น วันที่ 20 สิงหาคม 2555) พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้พระราชทานพระราชดำริให้ทำโครงการบำบัดน้ำเสีย โดยวิธีธรรมชาติผสมผสานกับเทคโนโลยีแบบประหยัด กล่าวคือ จัดสร้างบ่อดักสารแขวนลอยปลูกต้นกกอีลิปต์เพื่อใช้ดับกลิ่น และปลูกผักตบชวาเพื่อดูดสิ่งสกปรกและโลหะหนัก ต่อจากนั้น ใช้กังหันน้ำชัยพัฒนาและแผงท่อเติมอากาศให้กับน้ำเสียตามความเหมาะสม โครงการการบำบัดน้ำเสีย โดยวิธีธรรมชาติผสมผสานกับเทคโนโลยีแบบประหยัด กล่าวคือ จัดสร้างบ่อดักสารแขวนลอย ปลูกต้นกกอีลิปต์เพื่อใช้ดับกลิ่น และปลูกผักตบชวาเพื่อดูดสิ่งสกปรกและโลหะหนัก ต่อจากนั้น ใช้กังหันน้ำชัยพัฒนาและแผงท่อเติมอากาศให้กับน้ำเสียตามความเหมาะสม ทฤษฎีการบำบัดน้ำเสียด้วยการผสมผสาน ระหว่างพืชน้ำกับระบบทางเติมอากาศ (Constructed Wetland

and Air Transfer for Waste Water Treatment) ทฤษฎีการบำบัดน้ำเสียด้วยการผสมผสานระหว่างพืชน้ำกับระบบการเติมอากาศ (Constructed Wetland and Air Transfer for Waste Water Treatment) ดำเนินการ ณ บริเวณหนองสนม – หนองหาน

การทำงานของสระเติมอากาศชีวบำบัด (อ้างอิงจาก www.belovedking.com, สืบค้น วันที่ 20 สิงหาคม 2555) ระบบบำบัดน้ำเสียทางชีววิทยาโดยใช้แบคทีเรียเป็นตัวกำจัดสารอินทรีย์ในน้ำทั้งด้วยปฏิกิริยาแบบใช้ออกซิเจน ซึ่งนิยมใช้กันแพร่หลายมากระบบหนึ่ง ในการบำบัดน้ำเสีย จากชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรมกับปฏิกิริยาของระบบเป็นบ่อขนาดใหญ่ลึกไม่น้อยกว่า 2 เมตร ปฏิกิริยาการทำลาย BOD โดยแบคทีเรียจะเร็วกว่าปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในระบบ Oxidation Pond เพราะมีการเติมออกซิเจนด้วยเครื่องมือกล จึงทำให้การเจริญเติบโตของแบคทีเรียไม่ถูกจำกัดด้วยอัตราการเติมออกซิเจนในระบบ Oxidation Pond มาก และปฏิกิริยาการทำลาย BOD เร็วกว่าหลายเท่า สำหรับปริมาณ BOD เท่าๆ กัน ระบบ Aerated Lagoon จึงใช้พื้นที่น้อยกว่าระบบ Oxidation Pond ประมาณ 8-10 เท่า ระบบ Aerated Lagoon แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1. บ่อบำบัดน้ำเสียแบบสระเติมอากาศ (Aerobic Lagoon) ได้แก่ บ่อที่มีกำลังเครื่องเติมอากาศ (Aerator) พอเพียงที่จะกวนน้ำให้บ่ออย่างทั่วถึง จนไม่เกิดการตกตะกอนเกิดขึ้นในบ่อ ปฏิกิริยาชีวเคมีที่เกิดขึ้นในบ่อจะเป็นแบบใช้ออกซิเจนตลอดความลึกของบ่อโดยปกติแล้วน้ำที่ออกจากบ่อเติมอากาศจะค่อนข้างขุ่นจำเป็นต้องแยกตะกอนออกจากบ่อตกตะกอนเสียก่อน บ่อนี้จึงทำหน้าที่เติมอากาศลงไป ในน้ำและกวนน้ำในบ่อตลอดเวลา

2. บ่อบำบัดน้ำเสียแบบกึ่งไร้อากาศ (Aerobic Lagoon) คือ บ่อทำหน้าที่เป็นบ่อตกตะกอนกำจัดตะกอนและบำบัดน้ำให้มีคุณภาพดีขึ้น

3. การดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ดังนี้

1) การสำรวจด้านกายภาพสาเหตุและปัจจัยของการเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม พบปัจจัยที่เป็นสาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อม คือ

1.1) บ่อขยะ ซึ่งความจริงเป็นบ่อธรรมชาติขนาดตื้น มีความกว้างโดยเฉลี่ยประมาณ 3.50 เมตร มีความยาวประมาณ 50 เมตร ความลึกโดยเฉลี่ย ไม่เกิน 1 เมตร เกิดการตื้นเขินและไม่สามารรถกักเก็บน้ำได้ พบว่าในระหว่างเดือน พฤศจิกายน ถึงเดือน เมษายน จะแห้ง ทำให้เจ้าหน้าที่ทำความสะอาดเข้าใจว่าเป็นบ่อทิ้งขยะ

1.2) น้ำทิ้งจากอาคาร พบว่า มีท่อน้ำทิ้งจากถังดักน้ำทิ้งของอาคารเรียน ซึ่งไหลออกจากถังเกรอน้ำทิ้งอาคารสิรินธรลงในบ่อน้ำธรรมชาติขนาดตื้นนั้น และมีซากปลาเน่าตายในน้ำทั่วบริเวณ

2) การออกแบบวิธีบำบัดและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม ตามแนวพระราชดำริ

เพื่อจะออกแบบวิธีบำบัดสิ่งแวดล้อม โดยน้อมนำแนวพระราชดำริ มาประยุกต์ใช้ จึงกำหนดขั้นตอนดังนี้

2.1 ฟื้นฟูสภาพบ่อธรรมชาติให้เป็นบ่อที่มีศักยภาพในการรับน้ำ โดยจัดทำคำของบประมาณสนับสนุนจากคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการขุดบ่อ ให้มีขนาดความกว้าง 4 เมตร มีความยาว 50 เมตร ความลึก 3 เมตร ซึ่งจะมีความจุน้ำในปริมาตร ไม่น้อยกว่า 600 ลูกบาศก์เมตร



2.2 นำหญ้าแฝกปลูกกรอบขอบบ่อ 2 ชั้น เพื่อป้องกันการพังทลายและการชะล้างหน้าดิน และตะกอนดิน ตลอดจนให้เพื่อการรักษาดินและดูดซับสารพิษที่จะละลายลงในบ่อ



2.3 การบำบัดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ที่เกิดจากน้ำที่ถึงเกราะที่ไหลลงในบ่อ จะดำเนินการดังนี้ 1) สร้างบ่อกรองน้ำเสียชั้นแรก ก่อนปล่อยน้ำเสียลงบ่อต้นกกรูป 2) สร้างถังรับน้ำที่จากถังเกราะอาคาร โดยมี 3 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 เป็นถังกรองระดับที่ 2 เป็นถังตกตะกอนและเทรคน้ำหมักชีวภาพ และระดับที่ 3 ถังดักสารพิษด้วย การปลูกต้นกก ก่อนปล่อยน้ำลงในบ่อต่อไป

3) การประยุกต์การเกษตรในแหล่งฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม ดำเนินการดังนี้ 1) สร้างต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมด้วยองค์ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ บริเวณสระน้ำด้านทิศตะวันออกของอาคารสิรินธร 2) ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ต้นแบบของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ โดยการมีส่วนร่วมของนักศึกษาซึ่งเป็นจิตอาสาและเจ้าหน้าที่รักษาความสะอาด แม่บ้านอาคาร และนักการ

การโรง และ 3) สำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมด้วยองค์ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ



4. ผลการวิจัย

ด้านต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมด้วยองค์ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ

ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตของการจัดการอย่างเป็นระบบ ได้แก่ 1) การกำหนดความจุของขนาดบ่อธรรมชาติเพื่อให้สามารถจุปริมาณน้ำได้ไม่น้อยกว่า 600 ลูกบาศก์เมตร 2) จัดทำคำของบประมาณเพื่อการขุดลอกบ่อใหม่และ 3) สร้างระบบการบำบัดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ที่เกิดจากน้ำทิ้งถังเกรอะที่ไหลลงบ่อโดย สร้างบ่อกรองน้ำเสียชั้นแรก ก่อนปล่อยน้ำเสียลงบ่อต้นกกรูป สร้างถังรับน้ำทิ้งจากถังเกรอะอาคาร โดยมี 3 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 เป็นถังกรองระดับที่ 2 เป็นถังตกตะกอนและเทราดน้ำหมักชีวภาพ และระดับที่ 3 ถังดักสารพิษด้วย การปลูกต้นกก ก่อนปล่อยน้ำลงในบ่อและเทราดน้ำหมักชีวภาพ ในบ่อกรอง ระดับที่ 2 ด้วยน้ำหมักชีวภาพ วันละ 1 ลิตร ห่างกัน สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

ผลการตรวจสอบคุณสมบัติบางประการของตัวอย่างน้ำ ได้แก่ ค่า pH ค่าอุณหภูมิ ค่าความขุ่น และค่าออกซิเจน ที่เก็บจาก 3 บริเวณ คือ 1) บริเวณบ่อกรองน้ำเสียและบ่อต้นกกรูปปริมาตรไม่เกิน 1 เมตร ห่างจากบ่อกรอง 2) บริเวณกลางบ่อขุด และ 3) บริเวณแปลงผักลอยน้ำซึ่งรัศมีไม่เกิน 1 เมตร ห่างจากแปลงผักลอยน้ำ พบว่า ค่าที่วัดได้แต่ละครั้งจะมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยในแต่ละเดือน และในทั้งสามบริเวณ ที่เก็บตัวอย่างน้ำเพื่อการตรวจสอบคุณสมบัติบางประการของน้ำ พบว่าตัวอย่างน้ำที่เก็บจากบริเวณบ่อกรองน้ำเสียและบ่อต้นกกรูปปริมาตรไม่เกิน 1 เมตร ห่างจากบ่อกรอง พบว่า มีค่าความขุ่นอยู่ระหว่าง 88.2 – 89.7 NTU และค่าออกซิเจนอยู่ระหว่าง 5.55 – 8.05 mg/L ซึ่งบ่งบอกถึงคุณภาพน้ำที่ไม่ดี ทั้งนี้จากการสังเกตพบว่ามีน้ำเสียจากท่อน้ำทิ้งของถังเกรอะไหล่ออกมาอย่างต่อเนื่องทุกวัน อย่างไรก็ตามจากการที่มีการเทราดด้วยน้ำหมักชีวภาพอย่างต่อเนื่องสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ในปริมาตร ครั้งละ 1 ลิตร นั้นพบว่า กลิ่นของน้ำที่เน่าเสียบริเวณนี้ลดลงเป็นอย่างมาก ส่วนค่า pH และค่าอุณหภูมิของบริเวณนี้สูงกว่า บริเวณแปลงผักลอยน้ำซึ่งรัศมีไม่เกิน 1 เมตร ห่างจากแปลงผักลอยน้ำ และบริเวณ

ตัวอย่างน้ำที่เก็บจากกลางบ่อขุด เล็กน้อย และตัวอย่างน้ำที่เก็บจากบริเวณแปลงผักลอยน้ำซึ่งรัศมีไม่เกิน 1 เมตรห่างจากแปลงผักลอยน้ำ นำมาตรวจคุณสมบัติบางประการของน้ำในนี้ พบว่า มีค่าความขุ่นอยู่ระหว่าง 60.5 - 71.8 NTU และค่าออกซิเจนอยู่ระหว่าง 18.55 - 22.20 mg/L ซึ่งเป็นบริเวณที่มีคุณภาพน้ำค่อนข้างดีที่สุด ส่วนค่า pH และอุณหภูมิ มีค่าค่อนข้างคงที่หรือมีค่าใกล้เคียงกันมากในแต่ละเดือน

ด้านการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 39 คน พบว่า ส่วนใหญ่ร้อยละ 58.97 เป็นเพศหญิง ส่วนอีกร้อยละ 41.23 เป็นเพศชาย ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เป็นนักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 69.23 รองลงมาคืออาจารย์ ร้อยละ 17.95 และบุคลากรและเจ้าหน้าที่ คิดเป็นร้อยละ 12.82 และผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ตามแนวพระราชดำริในเรื่องการแก้ไขปัญหาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ต้นแบบของมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรต้นแบบของผู้เข้าเยี่ยมชมและตอบแบบสอบถาม พบว่า ค่าเฉลี่ยความเห็นด้วยหรือพึงพอใจต่อแหล่งเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเท่ากับ 4.05 ด้วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.66

5. เอกสารอ้างอิง

- [1] เกษม จันทรแก้ว. (2538). การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [2] เกษม จันทรแก้ว. (2545). วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [3] ชัยศรี ธาราสวัสดิ์พิพัฒน์. (2553). การจัดการสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แม่ค.
- [4] ปรีชา เปี่ยมพงศ์สานต์. (2542). เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [5] พัฒนาที่ดิน, กรม. (มปป). จอมปราชญ์แห่งการพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ : กองแผนงาน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- [6] พิชญานิน ปลื้มสุด (2555). มาตรฐานคุณภาพน้ำและการตรวจวิเคราะห์น้ำ/น้ำเสีย. นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
- [7] www.belovedking.com สืบค้น วันที่ 20 สิงหาคม 2555. การบำบัดน้ำเสียโครงการการบำบัดน้ำเสียโดยวิธีธรรมชาติผสมผสานกับเทคโนโลยีแบบประหยัด.



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ที่..... วันที่ ๒๘ กันยายน ๒๕๕๕

เรื่อง ส่งสรุปผลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ข้าพเจ้า อาจารย์ยมณีนรัช กัญจนรางกูร หัวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ (กรณีศึกษาการพัฒนาสิ่งแวดล้อมเพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์) ซึ่งได้รับเงินอุดหนุนทุนวิจัยจากงบประมาณของมหาวิทยาลัยและได้ดำเนินการวิจัยเสร็จเรียบร้อยแล้วนั้น จึงขอส่งต้นฉบับให้สถาบันวิจัยและพัฒนา ได้ตรวจสอบแก้ไขและได้ให้ข้อสังเกตในปรับปรุงแก้ไขต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(อาจารย์ยมณีนรัช กัญจนรางกูร)

หัวหน้าโครงการวิจัย



แบบตอบรับการใช้ประโยชน์จากวิจัย งานสร้างสรรค์ หรือบริการวิชาการ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์



คำชี้แจง

ตามที่ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ได้นำผลงานวิจัย/งานสร้างสรรค์มาเผยแพร่ยังหน่วยงานของท่านนั้น ในการนี้ ผู้จัดทำวิจัยฯ จึงใคร่ขอความกรุณาหน่วยงานของท่านหรือผู้ใช้ประโยชน์จากงานวิจัยดังกล่าว โปรดตอบรับการใช้ประโยชน์จากงานวิจัยเพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาคุณภาพของผลงานวิจัยต่อไป คณะผู้วิจัยฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ จึงขอขอบพระคุณ มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบตอบรับ

1. เพศ ☒ ชาย และ ☐ หญิง
2. อาชีพอาจารย์สอนคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัย.....
3. ตำแหน่งทางวิชาการ (โปรดระบุ)ผู้ช่วยศาสตราจารย์.....
4. ตำแหน่งบริหาร (โปรดระบุ)คณบดี.....
5. หน่วยงาน (โปรดระบุ)มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์.....

ตอนที่ 2 การใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัย

โปรดระบุชื่อเรื่องผลงานวิจัย / งานสร้างสรรค์ ที่นำไปใช้ประโยชน์

เรื่อง การพัฒนาต้นแบบแหล่งเรียนรู้การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างสร้างสรรค์ตามแนวพระราชดำริ (กรณีศึกษาการพัฒนาสิ่งแวดล้อมเพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์)

นำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย...อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และบุคลากรของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี...ที่ประจำอาคาร สิรินคร ในด้าน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- | | |
|--|---|
| ☒ การเรียน/การศึกษา | ☐ การทำวิจัยต่อยอด |
| ☒ เผยแพร่ขยายความรู้ต่อ | ☐ การพัฒนาหน่วยงาน |
| ☐ เป็นข้อมูลกำหนดแนวทางการทำงาน | |
| ☒ อื่น ๆ (โปรดระบุ)... คือ | |

...1) ใช้เป็นแนวทางและนวัตกรรมไปใช้เพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมให้เกิดความยั่งยืน

...2) นำกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมไปขยายผลในพื้นที่ใกล้เคียงต่อ

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยณรงค์ ชันพริก) ผู้ตอบรับ

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี