



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

ปริญญา

วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

วิทยาลัยสิ่งแวดล้อม

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง รูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียเพื่อจิตสำนึก

Learning Model of Waste Disposal and Wastewater Treatment Technology with Awareness

นามผู้วิจัย นางสาวจารีย์ ชอนุช

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์อิทธิพล ราศรีเกรียงไกร, ค.ม.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพัตรา ศรีสุวรรณ, กศ.ด.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(อาจารย์สุจินณา กรรณสูต, ป.ร.ด.)

ประธานสาขาวิชา

(ศาสตราจารย์เกษม จันทร์แก้ว, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ธีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

รูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียเพื่อจิตสำนึก

Learning Model of Waste Disposal and Wastewater Treatment Technology with Awareness

โดย

นางสาวจริย์ ซอนนุช

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรบัณฑิตสิ่งแวดล้อม)

พ.ศ. 2555

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จารย์ ชอนุช 2555: รูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียเพื่อ
จิตสำนึก ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)
สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิทยาลัยสิ่งแวดล้อม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
รองศาสตราจารย์อทิพพล ราศรีเกรียงไกร, ค.ม. 139 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความรู้เรื่องการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะ
และบำบัดน้ำเสีย ของประชาชนในพื้นที่เทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี และการสร้าง
รูปแบบการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นและสร้างจิตสำนึกเกี่ยวกับเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำ
เสียของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
จังหวัดเพชรบุรี ที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มเป้าหมาย วิธีการศึกษา เริ่มจากการลงพื้นที่เพื่อตรวจสอบ
ความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะและน้ำเสียของกลุ่มเป้าหมาย และการศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง
นำมาสร้างรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้จากการสุ่มแบบเจาะจง
เป็นประชาชน คณะกรรมการชุมชน อาสาสมัครสาธารณสุขในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรีจำนวน
30 คน

จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่า กลุ่มเป้าหมายขาดความรู้เรื่องการพัฒนาเทคโนโลยีการ
กำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย และได้สร้างรูปแบบการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นและสร้างจิตสำนึกเกี่ยวกับ
เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย คุณภาพของรูปแบบการ
เรียนรู้ปรากฏค่าที่ยอมรับได้ทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ความตรง (เนื้อหา และ โครงสร้าง) ความเป็นปรรนัย
ค่าอำนาจจำแนก (0.26) ค่าความยากง่าย (0.59) และค่าความเชื่อมั่น (0.76) และเมื่อนำไปใช้จึง
ปรากฏผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสียหลังการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง
เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 หลังจากนั้นได้ดำเนินการสร้างและกระตุ้นจิตสำนึกต่อการ
พัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของโครงการฯ ผลปรากฏว่ากลุ่มตัวอย่างมี
จิตสำนึกที่เกี่ยวกับผลกระทบต่อระบบนิเวศพัฒนาทางด้านทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจ

Charee Sornuch 2012: Learning Model of Waste Disposal and Wastewater Treatment Technology with Awareness. Master of Science (Environmental Science),
Major Field: Environmental Science, College of Environment. Thesis Advisor:
Associate Professor Ittipol Rasrikreangkai, M.Ed. 139 pages.

The purpose of this study were to investigate the knowledge about development of waste disposal and wastewater treatment of people in Phetchaburi Municipality, Petchaburi Province and creating the learning model to encourage awareness on waste disposal and wastewater treatment technology of The King's Royally Initiated Laem Phak Bia Environmental Research and Development Project Laem Phak Bia Sub-district, Ban Laem District, Petchaburi Province in the Phetchaburi Municipality. This study surveyed the waste and waste water management of the studied area and compile relevant documents to analyze into an appropriate learning model for the Phetchaburi Municipality. All 30 samples was studied as local people in Phetchaburi municipality, the community and volunteer.

Preliminary studies showed that the lack of knowledge about development of waste disposal and wastewater treatment. The Learning Model consist of waste disposal and wastewater treatment in the Phetchaburi Municipality. Educational encourage and create awareness for Learning Model of the target residents. The quality of the modified learning model was considered by 5 aspects of validation (content and structure), discrimination (0.26), difficulty (0.59) and reliability (0.76). The model was tested with community leaders who have important duty on the municipality (n=30). The result shown that this studied model was efficiently and achievement for learning on waste management and waste water as increase 0.05 significantly. The next step, this research conducted on creating and motivating awareness on waste disposal and wastewater treatment technology project. The result indicated the samples relate to criteria of Eco-development consisted of resource, social and economic.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จเป็นยอดดีได้ ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือเป็นอย่างดี จากครูอาจารย์ ที่ได้ให้ความรู้ คำแนะนำ ด้วยความกรุณาและช่วยเหลืออย่างยิ่ง ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์เกษม จันทรแก้ว คณบดีวิทยาลัยสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผู้อำนวยการโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ รองศาสตราจารย์อิทธิพล ราศรีเกรียงไกร ประธานกรรมการที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพัตรา ศรีสุวรรณ และ อาจารย์สุจินดา วรรณสุด กรรมการวิชาเอก ประธานคณะกรรมการสอบ รองศาสตราจารย์นิพนธ์ ตั้งคณาภิรักษ์ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกอาจารย์ ไมตรี ดวงสวัสดิ์ ในความกรุณา แนะนำในการปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์จนแล้วเสร็จ และขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพโรจน์ สังข์เดช ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมร พึ่งฉิ่ง และอาจารย์ภมร วิยะรัตน์ ผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจแก้ไขและให้คำแนะนำเพื่องานวิจัยที่สมบูรณ์ ตลอดจนคณาจารย์ทุกท่าน วิทยาลัยสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ขอขอบคุณ โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ที่ได้มอบทุนอุดหนุนการวิจัยในครั้งนี้ และเจ้าหน้าที่จากโครงการแหลมผักเบี้ยทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือในการดำเนินงานวิจัย เทศบาลเมืองเพชรบุรี ชาวเทศบาลเมืองเพชรบุรี ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการร่วมวิจัยในครั้งนี้ รุ่นพี่ เพื่อนร่วมรุ่น 33 และทุกคนที่ช่วยในการเก็บข้อมูล ให้คำปรึกษาแนะนำ และกำลังใจเสมอมา

ความดีและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่พระผู้เป็นเจ้า บิดามารดา ครูอาจารย์ ผู้มีพระคุณทุกท่านญาติพี่น้อง และเพื่อน ทุกคนที่ช่วยให้การสนับสนุนการศึกษา ให้กำลังใจ ในการศึกษาจนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

จารีย์ ชอนุช

พฤษภาคม 2555

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(5)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ขอบเขตการวิจัย	3
ประโยชน์ที่ได้รับ	3
นิยามศัพท์	4
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	6
แนวคิดจิตสำนึก	7
แนวคิดการเรียนรู้	12
แนวคิดการถ่ายทอดความรู้	17
แนวคิดการวัดและการประเมินผล	19
เทศบาลเมืองเพชรบุรี	25
แนวคิดขยะและน้ำเสีย	30
เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย	35
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	38
สมมติฐานการวิจัย	41
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย	41
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	43
การกำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	43
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	44
การเก็บรวบรวมข้อมูล	52
การวิเคราะห์ข้อมูล	54
บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์	59

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ตอนที่ 1 การศึกษาเบื้องต้น	59
ตอนที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการเรียนรู้	65
ตอนที่ 3 ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้	67
ตอนที่ 4 จิตสำนึกของประชาชนในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี ที่มีต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย	71
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	78
สรุปผลการวิจัย	78
ข้อเสนอแนะ	80
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	82
ภาคผนวก	89
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ	90
ภาคผนวก ข รูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย	92
ภาคผนวก ค คู่มือการเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย	96
ภาคผนวก ง โปสเตอร์เรื่องเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย	122
ภาคผนวก จ แบบทดสอบเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย	125
ภาคผนวก ฉ แบบสัมภาษณ์เรื่องจิตสำนึกที่มีต่อการพัฒนาเทคโนโลยี การกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย	137
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	139

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ชุมชนในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี 17 ชุมชนแยกตามตำบล	28
2	จำนวนร้อยละของกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามเขตของชุมชนที่พักอาศัย	60
3	จำนวนร้อยละของกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามเพศ	61
4	จำนวนร้อยละของกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามหน้าที่ในชุมชน	61
5	จำนวนร้อยละของกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามช่วงอายุ	62
6	จำนวนร้อยละของกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามระดับการศึกษา	62
7	จำนวนร้อยละของกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามอาชีพ	63
8	จำนวนร้อยละของกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามช่วงรายได้	63
9	จำนวนร้อยละของกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามระยะเวลาที่อาศัยในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี	64
10	จำนวนร้อยละของกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามแหล่งการรับรู้	64
11	การตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย	66

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
12	ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสียแบ่งตามพฤติกรรม ความรู้	68
13	ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย	69
14	พฤติกรรมภารกิจขยะของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการเรียนรู้	70
15	พฤติกรรมการบำบัดน้ำเสียขั้นต้นของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการเรียนรู้	71
16	ปริมาณขยะที่วัดได้จากพฤติกรรมภารกิจขยะของกลุ่มตัวอย่างก่อนและ หลังการเรียนรู้	71
17	จิตสำนึกในเรื่องประโยชน์ของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อสังคม	72
18	จิตสำนึกในเรื่องประโยชน์ของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อตนเอง	73
19	จิตสำนึกในเรื่องความต้องการในการพัฒนาเทคโนโลยี	74
20	จิตสำนึกในเรื่องความสำคัญของการพัฒนาเทคโนโลยี	74
21	จิตสำนึกการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียที่มีผลต่อ ระบบนิเวศพัฒนา	75

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามที่ใช้ในการวิจัย	42
2	ระบบรูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียเพื่อ จิตสำนึก	54
3	กระบวนการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างรูปแบบการเรียนรู้ เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย	56
4	การวัดประสิทธิผลจากการใช้รูปแบบการเรียนรู้	57
5	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	58

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

โลกเป็นระบบนิเวศขนาดใหญ่ ที่สิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตในระบบต่างมีความสัมพันธ์กัน การเกิดการเปลี่ยนแปลงในสิ่งแวดล้อมหนึ่งย่อมส่งผลให้เกิดผลกระทบต่อไปยังสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ด้วย ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมหนึ่งจึงสามารถส่งผลกระทบต่อไปยังปัญหาในระบบนิเวศ ซึ่งอาจเป็นในระดับกลุ่ม หรือสังคม ซึ่งในปัจจุบันจะเห็นได้ว่าปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อเกิดขึ้นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ นำไปสู่การเปลี่ยนแปลง ทั้งทางด้านทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจ ที่จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิต

ปัจจุบัน การเพิ่มจำนวนของประชากร การพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจและสังคม การขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรมของประเทศไทย และพฤติกรรมกรบริโภคของประชาชนที่เปลี่ยนไป ส่งผลให้เกิดปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ ตามมา ปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งคือ ปัญหามลพิษและน้ำเสีย ที่มีสาเหตุจาก การเผาขยะมูลฝอยกลางแจ้ง เกิดควันและมลพิษทางอากาศ การทิ้งขยะมูลฝอยลงในแม่น้ำลำคลอง ทะเล การกองขยะบนดิน การฝังกลบไม่ถูกวิธีทำให้คุณภาพน้ำผิวดินหรือน้ำใต้ดินเสื่อมโทรม ก่อให้เกิดภาวะมลพิษทางน้ำ นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งพาหนะนำโรคส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย ทำให้ประชาชนทั่วไปเสี่ยงต่ออันตรายจากการเป็นโรคต่างๆ เช่น โรคฉี่หนู โรคมือเท้าปาก โดยขยะมูลฝอย ในปี 2554 ทั่วประเทศมีขยะมูลฝอยเกิดขึ้นประมาณ 16 ล้านตัน หรือวันละ 43,800 ตันเพิ่มขึ้น 0.84 ล้านตัน (กรมควบคุมมลพิษ, 2554) และการเก็บขนมูลฝอยไปกำจัดในกรุงเทพมหานครและในชุมชนเขตเทศบาลและสุขาภิบาลต่างๆ ทำได้ประมาณร้อยละ 80 – 90 ของมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั้งหมด การกำจัดมูลฝอยทำโดยวิธีการฝังกลบ หมักทำปุ๋ย เผากลางแจ้ง และการกองบนพื้น ซึ่งการเผากลางแจ้งก่อให้เกิดควัน และการกองบนพื้นจะเกิดปัญหาในเรื่องของกลิ่น แผลงวัน การทำให้น้ำเสียดังที่ได้กล่าวแล้ว จึงต้องมีการจัดการขยะและน้ำเสีย โดยเฉพาะขยะและน้ำเสียจากชุมชน ซึ่งเป็นแหล่งที่มาของปัญหาที่สำคัญ ส่งผลกระทบต่อทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจ ซึ่งเกี่ยวข้องกับคุณภาพชีวิตของประชาชน โดยตรง นับเป็นปัญหาที่สำคัญของชุมชนซึ่งต้องจัดการและแก้ไข จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาแนวทางการแก้ไขปัญหาในเรื่องนี้ และมีการนำองค์ความรู้ถ่ายทอดสู่ประชาชนต่อไป

เทศบาลเมืองเพชรบุรี ตั้งอยู่ในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรีอันเป็นจังหวัดหนึ่งในภาคกลางตอนล่างของประเทศมีสภาพเป็นพื้นที่ราบลุ่มริมฝั่งแม่น้ำเพชรบุรี มีแม่น้ำเพชรบุรีไหลผ่านกลางเขตเทศบาล จากแนวเขตเทศบาลด้านทิศใต้ไปจรดแนวเขตเทศบาลด้านทิศเหนือเป็นระยะทางประมาณ 3.7 กิโลเมตร เป็นแหล่งชุมชนใหญ่มีประชากรอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก เป็นแหล่งกำเนิดของขยะและน้ำเสียที่สำคัญของจังหวัดเพชรบุรี ซึ่งหากการจัดการในเรื่องขยะหรือน้ำเสียไม่ดีพออาจส่งผลให้เกิดผลกระทบต่อแม่น้ำเพชรบุรีได้ ซึ่งเทศบาลเมืองเพชรบุรีเป็นพื้นที่ศึกษาของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริเกิดขึ้นเนื่องจากพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้ทรงห่วงใยในปัญหาดังกล่าว และทรงมีพระราชดำริเรื่อง การกำจัดบำบัดของเสียด้านขยะและน้ำเสียโดยอาศัยเทคโนโลยี ที่ง่าย ราคาถูก ทุกคนทำได้ ไม่สลับซับซ้อนให้ธรรมชาติช่วยธรรมชาติ (โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, มปป.) และเหมาะสมกับพื้นที่ ซึ่งจะเป็นการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในสภาพที่ดีส่งผลให้คุณภาพชีวิตของประชาชนดีขึ้น ซึ่งได้มีการนำองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาวิจัยและพัฒนาถ่ายทอดไปยังกลุ่มประชาชน เพื่อให้องค์ความรู้ที่เกิดประโยชน์อย่างแท้จริง เป็นการนำองค์ความรู้ไปถ่ายทอดเพื่อเป็นการแก้ปัญหาในพื้นที่ที่เป็นแหล่งกำเนิดของขยะและน้ำเสีย ซึ่งการแก้ไขปัญหาจำเป็นจะต้องได้รับความร่วมมือจากประชาชนในการปฏิบัติ และจิตสำนึกทางด้านทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจที่ดีต่อแนวทางการจัดการ จึงต้องมีการ นำกระบวนการทางสิ่งแวดล้อมศึกษามาใช้เพื่อการถ่ายทอดองค์ความรู้ ในเรื่องการจัดการขยะ และน้ำเสีย เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจถึงความสำคัญของปัญหา และการพัฒนาเทคโนโลยีของโครงการฯ อันเป็นการสร้างและกระตุ้นจิตสำนึกให้เกิดขึ้นเพื่อให้เกิดกระบวนการมีส่วนร่วม ในการแก้ไขปัญหาขยะและน้ำเสียในพื้นที่ได้

ในการวิจัยนี้จึงมุ่งที่จะศึกษาศึกษาความรู้ของประชาชนในพื้นที่เทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรีที่มีต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย และสร้างรูปแบบการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นและสร้างจิตสำนึก ที่มีต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย โดยการถ่ายทอดความรู้แก่ประชาชนเทศบาลเมืองเพชรบุรีในเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย นำไปสู่จิตสำนึกทางด้านทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจในระบบนิเวศพัฒนา ซึ่งจะก่อให้เกิดการมีส่วนร่วมในการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของโครงการฯ และเพื่อประโยชน์สอดคล้องกับพื้นที่ในการจัดการขยะและน้ำเสียได้ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ศึกษาความรู้ของประชาชนในพื้นที่เทศบาลเมืองเพชรบุรีที่มีต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย และสร้างรูปแบบการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นและสร้างจิตสำนึก ที่มีต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย

ขอบเขตการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง โดยการศึกษาความรู้ที่มีต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย ของประชาชนที่อาศัยอยู่ในเทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี และการสร้างรูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย แล้วเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ก่อนและหลังการเรียนรู้ รวมถึงการวัดจิตสำนึกที่มีต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของกลุ่มตัวอย่าง

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ประชาชนในพื้นที่เทศบาลเมืองเพชรบุรี เกิดจิตสำนึกในระบบนิเวศพัฒนา อันได้แก่ ทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจ เนื่องมาจากการใช้รูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย ก่อให้เกิดองค์ความรู้ที่นำไปเผยแพร่ ประยุกต์ใช้ เพื่อการจัดการขยะและน้ำเสีย ซึ่งส่งผลต่อพื้นที่ในระบบนิเวศพัฒนาทั้งในด้านทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจได้ต่อไป
2. เพื่อนำผลการศึกษาไปเป็นแนวทางประยุกต์ใช้กับกลุ่มตัวอย่างเดียวกันในพื้นที่อื่นๆ ให้เกิดประโยชน์ต่อการจัดการขยะและน้ำเสีย ซึ่งส่งผลต่อพื้นที่ในระบบนิเวศพัฒนา ทั้งในด้านทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจ

นิยามศัพท์

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ให้คำจำกัดความของศัพท์ต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษา เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน คือ

รูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย หมายถึง การเรียนรู้ที่โครงสร้างประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย ให้เกิดพฤติกรรมเรียนรู้ในเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย โดยมีการสร้างแรงจูงใจให้เห็นประโยชน์ของการเรียนรู้ เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยใช้หลายวิธี เช่น การฟัง การปฏิบัติ ที่เกิดจากความพร้อมในการเรียนรู้ของกลุ่มเป้าหมาย ประกอบด้วย การฝึกอบรม ด้วยสื่อคู่มือการเรียนรู้ โปสเตอร์ สไลด์การบรรยาย เกม การสาธิตทดลองทำ และ การศึกษาสถานที่ปฏิบัติจริง

เทคโนโลยีการกำจัดขยะ หมายถึง ระบบหรือกระบวนการกำจัดขยะของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันได้แก่ การจัดการขยะ ตั้งแต่กิจกรรมการทิ้งขยะ การคัดแยก และการกำจัด ดำเนินการอย่างถูกต้องเหมาะสมตามลักษณะของขยะ และชุมชนของแหล่งกำเนิดขยะ โดยใช้หลักการธรรมชาติช่วยธรรมชาติ เป็นเทคโนโลยีแบบง่าย ไม่ยุ่งยาก และมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและดูแลรักษาต่ำ

เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย หมายถึง ระบบหรือกระบวนการบำบัดน้ำเสียของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยจัดการน้ำเสีย โดยใช้หลักธรรมชาติช่วยธรรมชาติ เป็นวิธีบำบัดน้ำเสียแบบง่าย ไม่ยุ่งยาก และมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและดูแลรักษาต่ำ

โครงสร้างการจัดการขยะ หมายถึง การจัดการขยะอย่างมีขั้นตอนเป็นกระบวนการ ได้แก่ แหล่งกำเนิดขยะ ประเภทของขยะ การคัดแยกขยะ การเก็บรวบรวมขยะ การขนย้ายขยะ การกำจัดขยะ และประโยชน์ของการจัดการขยะ

โครงสร้างการจัดการน้ำเสีย หมายถึง การจัดการน้ำเสียอย่างมีขั้นตอน เป็นกระบวนการ ได้แก่ แหล่งกำเนิดน้ำเสีย ลักษณะของน้ำเสีย การบำบัดน้ำเสียขั้นต้น การรวบรวมน้ำเสีย การบำบัดน้ำเสีย การระบายน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำ และประโยชน์ของการจัดการน้ำเสีย

จิตสำนึกต่อการจัดการขยะและน้ำเสีย หมายถึง ความรู้สึก ความนึกคิด ความตื่นตัวในบทบาทหน้าที่ของตนต่อปัญหาขยะ และน้ำเสีย ว่าต้องการร่วมรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหา ทั้งต่อตนเองและส่วนรวม

จิตสำนึกต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย หมายถึง ความนึกคิด ความตื่นตัวในบทบาทหน้าที่ของตนต่อการเห็นคุณค่า ความสำคัญ ของเทคโนโลยีการกำจัดขยะ และบำบัดน้ำเสียของ โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมภาคแม่เปินอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ที่ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง แล้วนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในพื้นที่อื่นๆ ของประเทศ ส่งผลต่อการแก้ไขปัญหา และพัฒนาในด้านทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจ

ประชาชนในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี หมายถึง ผู้ที่อยู่อาศัยใน 17 ชุมชนของเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี อำเภอเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรีที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป

อาสาสมัครสาธารณสุข หมายถึง อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) บุคคลที่ได้รับการคัดเลือกจากชาวบ้านในแต่ละกลุ่มบ้านและได้รับการอบรมตามหลักสูตรที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด โดยมีบทบาทหน้าที่สำคัญในฐานะผู้นำการเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรมสุขภาพอนามัย (Change agents) การรณรงค์สื่อสารสาธารณสุข การแนะนำเผยแพร่ความรู้ การวางแผน และประสานกิจกรรมพัฒนาสาธารณสุข ตลอดจนให้บริการสาธารณสุขด้านต่างๆ เช่น การส่งเสริมสุขภาพ การเฝ้าระวังและป้องกันโรค การช่วยเหลือและรักษาพยาบาลขั้นต้น โดยใช้ยาและเวชภัณฑ์ตามขอบเขตที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด การส่งต่อผู้ป่วยไปรับบริการ การฟื้นฟูสภาพ และจัดกิจกรรมพัฒนาสุขภาพภาคประชาชนในหมู่บ้าน/ชุมชน

คณะกรรมการชุมชน หมายถึง คณะบุคคลที่ได้รับเลือกจากสมาชิกชุมชนและเทศบาล แต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งเป็นตัวแทนของประชาชนในเขตแต่ละชุมชน เพื่อเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาชุมชนท้องถิ่นของตนเอง และมีบทบาทในการแก้ไขปัญหาทางด้านทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจที่อยู่ในชุมชนและเขตเทศบาล เพื่อให้สอดคล้องกับวิธีการบริหารจัดการ และส่งเสริมความร่วมมือของประชาชนกับเทศบาลในการจัดบริการสาธารณะตามอำนาจหน้าที่และสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชน

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การวิจัยครั้งนี้มุ่งที่จะศึกษาความรู้เรื่องการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของประชาชนในพื้นที่เทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี และการสร้างรูปแบบการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นและสร้างจิตสำนึกเกี่ยวกับเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มเป้าหมาย ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสำหรับเป็นแนวทางในการวิจัยดังนี้

1. แนวคิดจิตสำนึก
2. แนวคิดการเรียนรู้
3. แนวคิดการถ่ายทอดความรู้
4. แนวคิดการวัดและการประเมินผล
5. เทศบาลเมืองเพชรบุรี
6. แนวคิดขยะและน้ำเสีย
7. แนวคิดเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดจิตสำนึก

ความหมายและองค์ประกอบของจิตสำนึก

จิตสำนึก หมายถึง ภาวะที่จิตตื่นและรู้ตัวสามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าประเภทสัมผัสทั้ง 5 คือ รูป เสียง กลิ่น รส และสิ่งที่แตะต้องได้ด้วยการสัมผัส (พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน, 2525)

Good (1973) กล่าวว่า จิตสำนึก หมายถึง การกระทำที่แสดงออกถึงการรับรู้หรือมีความรู้ของบุคคล การที่บุคคลแสดงความรู้สึกรับผิชอบต่อปัญหาที่เกิดขึ้น

Bloom (1971) กล่าวว่า จิตสำนึกเป็นความรู้สึกที่เห็นด้วยจนแสดงออกได้ในการปฏิบัติเป็นขั้นแรกของอารมณ์และความรู้สึก จิตสำนึกเกือบคล้ายกับความรู้อย่างยิ่ง แต่ไม่ใช่ลักษณะของสิ่งเร้า จิตสำนึกจะเกิดขึ้น เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นให้เกิด

Kaffka (1978 อ้างใน ราณี วิสูตรชนาวิทย์, 2548: 8) ได้ให้ความหมายของจิตสำนึกไว้ว่า หมายถึง สภาวะจิตใจที่เกี่ยวกับความรู้สึก ความคิดและความปรารถนาต่างๆ เกิดการเรียนรู้ มีความหมายเหมือนคำว่า ตระหนักรู้ (Awareness)

เกษม จันทร์แก้ว (2536) ได้ให้ความหมายของความตระหนักรู้ในสิ่งแวดล้อมว่า มีความหมาย เหมือนกับการมีจิตสำนึกในการรักษาสิ่งแวดล้อม เพราะความตระหนักรู้เป็นการรู้ที่อยู่ภายใต้จิตสำนึกตลอดเวลาครั้งใดที่เกิดปัญหาหรือพบเห็นเรื่องราวที่เรามีความรู้ ก็จะดึงจิตใต้สำนึก ทำให้เห็นภาพได้อย่างชัดเจน ไม่ว่าในภาวะใดก็ตามจิตสำนึกที่ฝังลึกและถูกต้องนั้นจะไม่เปลี่ยนแปลง

จิตสำนึกเป็นสิ่งที่เกิดจากประสบการณ์ต่างๆ ของมนุษย์ที่รวมตัวขึ้นและมีความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ต่างๆ เหล่านั้น และการประเมินค่าสิ่งนั้นออกมาเป็นจิตสำนึก ดังนั้น จิตสำนึกจึงเป็นพฤติกรรมภายในอย่างหนึ่งที่มนุษย์แสดงออกถึงภาวะทางจิตใจที่เกี่ยวกับความรู้สึก ความคิด และความปรารถนาต่างๆ ในลักษณะที่ตื่นตัวต่อบุคคล ต่อหลักการ หรือต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อันเกิดจากการรับรู้ ซึ่งพฤติกรรมภายในดังกล่าวเป็นการตีความตามข่าวสารที่ได้รับจากความรู้สึก

เพื่อให้รู้ว่าสิ่งที่กำลังเกิดขึ้นคืออะไร เรียกว่าการรับรู้ การรับรู้จึงเป็นกระบวนการที่ประกอบด้วย ความรู้สึก และการตีความ (ชัยพร วิชาวุธ, 2523)

วิเชียร แพทยาคม (2505 อ้างใน กิตติยา เวทีวุฒาจารย์, 2543: 16) ได้กล่าวไว้ว่า จิตสำนึกมี องค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

1. ส่วนที่เป็นองค์ประกอบด้านความคิด (Cognition) เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับความคิดเป็นส่วน การรับรู้ หรือเกิดการรับรู้ของจิตสำนึกเป็นหลัก เช่น การรับรู้ (Perception) ความทรงจำ (Memory) ความมีเหตุผล (Reasoning) และการใช้ปัญญา (Intellect) เป็นต้น

2. ส่วนที่เป็นองค์ประกอบด้านความรู้สึก (Affection) เป็นส่วนประกอบทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก ซึ่งจะเป็่สิ่งกระตุ้น ความคิด อีกต่อหนึ่งเป็นส่วนของความรู้สึกทางใจของจิตสำนึก ที่รวมเอาความรู้สึกของบุคคลในด้านบวกหรือด้านลบ เป็นต้น

3. ส่วนที่เป็นองค์ประกอบด้านการปฏิบัติหรือการกระทำ (Psychomotor) เป็น องค์ประกอบที่ก่อให้เกิดแนวโน้มทางปฏิบัติหรือปฏิกิริยาตอบสนองเมื่อมีสิ่งเร้าที่เหมาะสม ซึ่ง ส่วนนี้ต้องอาศัยความเข้าใจหรือความคิดรวบยอด (Concept) เกี่ยวกับสิ่งนั้นเป็นพื้นฐาน

โดยบางครั้งจิตสำนึก (Awareness) เรียกว่า ความตระหนัก ที่ลึกซึ่งอยู่ภายใต้จิตใต้สำนึก ตลอดเวลา ครั้งใดที่เกิดปัญหาหรือพบเห็นเรื่องที่มีความรู้จะดึงจิตใต้สำนึกให้เห็นภาพได้ชัดเจน

จากความหมายและองค์ประกอบของจิตสำนึกดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า จิตสำนึก หรือ ความตระหนักคือความรู้สึก ความนึกคิด ความตื่นตัวในบทบาทหน้าที่ของตนต่อปัญหา ว่าต้องการ ร่วมรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหา ทั้งต่อตนเองและส่วนรวม โดยมีองค์ประกอบ ด้านความคิด ด้านความรู้สึก ด้านการกระทำ ที่เกิดจากการรับรู้ ประสบการณ์ ความรู้ และเมื่อมีสิ่ง เร้ามากระตุ้น จึงพร้อมที่จะแสดงพฤติกรรมต่างๆ ออกมา

กระบวนการเกิดจิตสำนึก

จกกล หินโน (2540 อ้างใน สาคร เชื้อฉนวน, 2547: 29) สรุปว่าการรับรู้เป็นการแปลความหรือให้ความหมายกับสิ่งที่ได้รับโดยผ่านการสัมผัส และการรับรู้นี้มีอิทธิพลนำไปสู่การกระทำของบุคคลตามกระบวนการรับรู้ โดยการรับรู้สามารถจำแนกได้เป็น 3 ขั้นตอน ตามปริมาณการรับรู้ดังนี้

1. การสำนึก (Awareness) เป็นการเริ่มรู้สึกหรือสำนึกเกี่ยวกับลักษณะหรือสิ่งที่ก่อให้เกิดสิ่งเร้า
2. ความยินดีหรือเต็มใจที่จะรับ (Willingness to receive) เป็นการใส่สิ่งเร้านานพอสมควร แต่บุคคลยังไม่มีความคิดเห็นหรือประเมินตัดสินใดๆ เป็นเพียงการสังเกตเห็น และเกิดความพึงพอใจที่จะรับสิ่งที่มากระตุ้นความรู้สึกเอาไว้
3. การเลือกรับรู้ (Controlled or selected attention) บุคคลจะมีการรับรู้ต่อสิ่งเร้า โดยมีการจำแนกความแตกต่าง อย่างไรก็ตามการรับรู้ในขั้นตอนนี้ก็ยังไม่มีการประเมินเช่นกัน ด้านพฤติกรรมศาสตร์ได้กล่าวถึงกระบวนการย่อยของการรับรู้ว่าประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้ (สร้อยตระกูล อรรถมานะ, 2545 อ้างใน สาคร เชื้อฉนวน, 2547: 29-31)

ขั้นตอนที่ 1 สภาพแวดล้อมภายนอก (External environment) ได้แก่ สิ่งเร้า (Stimulus) หรือสถานการณ์ (Situation) สิ่งเร้านั้นก็คือการเร้าทางประสาทสัมผัส (Sensual stimulation) ส่วนสถานการณ์ต่างๆ นั้นอาจเป็นสภาพแวดล้อมทางกายภาพ (Physical environment) อาทิ สถานที่ทำงานภูมิอากาศ หรือสภาพแวดล้อมทางสังคมวัฒนธรรม (Sociocultural environment) อาทิ ขนบธรรมเนียมประเพณี ค่านิยม อาจกล่าวได้ว่าการรับรู้จะไม่อาจเกิดขึ้นได้เลย หากไม่มีสิ่งเร้ามากระทบตัวบุคคลหรือเกิดสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่งขึ้น แต่การมีสิ่งเร้าหรือเกิดสถานการณ์ดังกล่าว ก็ถือว่าขั้นตอนแรกของการย่อยได้เกิดขึ้นแล้ว

ขั้นตอนที่ 2 การเผชิญหน้า (Confrontation) อาจกล่าวได้ว่าการรับรู้ของบุคคลอาจเริ่มเมื่อบุคคลนั้นได้เผชิญหน้ากับสิ่งเร้าทางกายภาพอย่างหนึ่งอย่างใด โดยเฉพาะ หรือเผชิญกับสถานการณ์ทางสังคมวัฒนธรรมสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่งดังกล่าวมาแล้วการรับรู้ในสิ่งเร้าทางกายภาพ

ของบุคคลนั้นจะเป็นไปได้มากน้อยเพียงไรขึ้นอยู่กับตัวกรองความรู้สึกร (Sensory filters) ของบุคคลนั้นๆ หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ ความสามารถทางกายภาพของบุคคล อาทิ ความสามารถทางสายตา ซึ่งมีต่างๆ กัน เช่น บางคนตาสั้น บ้างตายาว บ้างตาเอียงหรือความสามารถในการได้ยิน เป็นต้น นอกจากนั้นตัวกรองหรือความสามารถนี้ยังเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคลตามอายุ ความอดทนทางกายภาพ เป็นอาทิ ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่ากระบวนการรับรู้ของประสาทสัมผัสนั้นเป็นเรื่องส่วนตัวของแต่ละบุคคลจริงๆ แม้การรับรู้ในประสาทสัมผัสจะเกิดขึ้น และร่างกายมนุษย์รับข้อมูลดิบของสิ่งเร้าแล้วก็ตามความรู้สึกรที่นึกคิดในจิตใจของบุคคลภายนั้นจะยังไม่เกิดจนกว่าขั้นตอนของการคัดเลือกจะเกิดขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 การคัดเลือก (Selection) เมื่อผ่านขั้นตอนการเผชิญหน้ากับสิ่งเร้าและสถานการณ์และรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 แล้ว ในท่ามกลางสิ่งเร้ามากมายและสถานการณ์ต่างๆ นั้น บุคคลจะให้ความสนใจในสิ่งแวดล้อมภายนอกอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างตามทักษะของบุคคลนั้น ขั้นตอนนี้เรียกว่าการคัดเลือก ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับตัวกรองทางจิตวิทยา (Psychological filters) ที่กำหนดว่าสิ่งเร้าใดที่บุคคลจะรับไว้หรือปฏิเสธ บุคคลจะมีความตระหนักหรือเห็นความสำคัญในสิ่งเร้าที่ตนได้คัดเลือก และจะไม่เห็นความสำคัญในสิ่งเร้าที่ตนปฏิเสธแม้สิ่งเร้านั้นจะมีอยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกันก็ตาม ในขั้นตอนการคัดเลือกนี้ปรากฏมีปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการคัดเลือก นั่นก็คือลักษณะของสิ่งเร้าประการหนึ่ง และลักษณะของผู้ทำการคัดเลือกอีกประการหนึ่ง

ขั้นตอนที่ 4 การจัดระเบียบ เมื่อบุคคลได้คัดเลือกรับรู้สิ่งเร้าในสภาพแวดล้อมภายนอกแล้วก็จะเกิดการจัดระเบียบของการรับรู้ (Perceptual organization) ทั้งนี้เพื่อจะเป็นการปูทางให้ขั้นตอนที่จะเกิดขึ้นต่อไป แม้บุคคลแต่ละคนจะมีลักษณะพิเศษเฉพาะตัว อันทำให้เขาแตกต่างกันไปจากบุคคลอื่นอย่างมากก็ตาม แต่ก็ยังมีปัจจัยหลายประการที่มีอิทธิพลต่อการจัดระเบียบของการรับรู้ในสิ่งเร้าของบุคคลโดยทั่วไป ปัจจัยเหล่านั้นได้แก่ความคล้ายคลึงกัน (Similarity) เช่น ความคล้ายคลึงกันในเรื่องสี ขนาด หรือลักษณะอื่นๆ ที่ทำให้เห็นความแตกต่างทางกายภาพ นอกจากนั้นระยะใกล้ไกล (Proximity in space) ความเร็วช้า (Proximity in time) ของสิ่งเร้าหรือสิ่งที่ถูกรับรู้ก็มีอิทธิพลต่อการจัดระเบียบของการรับรู้ด้วยเช่นเดียวกัน นั่นก็คือสิ่งเร้าที่อยู่ใกล้ๆ กัน หรือความเคลื่อนไหวด้วยความเร็วช้าพอๆ กันจะถูกรับรู้ว่าอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

ขั้นตอนที่ 5 การตีความ (Interpretation) เป็นขั้นตอนของการตีความในสิ่งเร้าที่รับเข้ามาในตัวบุคคลและได้จัดระเบียบไว้แล้ว การตีความนี้ถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในบรรดาขั้นตอน

ทั้งหลาย และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตีความ ก็คือลักษณะของสิ่งเร้าและลักษณะส่วนตัวของบุคคลผู้นั้น นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นที่มีอิทธิพลต่อการตีความ ได้แก่ Stereotype, Halo effect เป็นต้น

และ Good (1973) กล่าวถึงกระบวนการเกิดจิตสำนึกกว่าจิตสำนึกเกิดจากกระบวนการรับรู้ การคิด เมื่อบุคคลได้รับสิ่งเร้า การสัมผัส แล้วก็จะเกิดการรับรู้ ขึ้นต่อมาจึงเกิดความเข้าใจ และเกิดความคิดรวบยอด นำไปสู่การเรียนรู้ในสิ่งนั้น ซึ่งการเรียนรู้นี้ก่อให้เกิดความตระหนัก โดยทั้งการเรียนรู้และความตระหนักจะก่อให้เกิดพฤติกรรมต่อไป

จากกระบวนการเกิดจิตสำนึกดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า กระบวนการเกิดจิตสำนึกเกิดจากสิ่งเร้าที่บุคคลเกิดการรับรู้ ก่อให้เกิดการเรียนรู้ นำไปสู่จิตสำนึก และจิตสำนึกนี้จะส่งผลให้เกิดการแสดงพฤติกรรมได้ต่อไป

จิตสำนึกทางสิ่งแวดล้อม

จิตสำนึกในการอนุรักษ์สภาพแวดล้อม เป็นการผสมผสานกันระหว่างความเชื่อ ทศนคติ ค่านิยม และความคิดเห็น ที่เกิดจากผลประเมินความสำคัญด้านปัญหาสภาพแวดล้อมที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์ ซึ่งเป็นระบบการเรียนรู้จากสถาบันต่างๆ เช่น ครอบครัว โรงเรียน กลุ่มเพื่อน และสื่อมวลชนเป็นเครื่องกำหนด อันประกอบด้วย ความรู้ความเข้าใจในเรื่องนี้ จิตสำนึกในเรื่องเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมจึงเป็นผลส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้เฉพาะเรื่อง ซึ่งเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดผลในทางความรู้สึก และความพร้อมในการปฏิบัติที่จะส่งเสริมให้เกิดสำนึกในเรื่องสภาพแวดล้อม (กิตติยา เวทีวุฒาจารย์, 2543) โดยในการสร้างจิตสำนึกทางสิ่งแวดล้อม วราพร ศรีสุพรรณ (2535) ได้กล่าวว่า จะต้องสร้างทัศนคติใหม่ที่ว่า มนุษย์ทุกคนเป็นผู้ใช้ทรัพยากรร่วมกัน เป็นผู้อยู่ร่วมกาลเวลาแห่งปัจจุบัน ผู้ร่วมยุคสมัยและจะเป็นผู้ร่วมสืบสายสัมพันธ์แห่งอดีตและอนาคต ทัศนคติใหม่ที่ทำให้กับการเห็นคุณค่ากับการเป็นเจ้าของร่วมกัน มองเห็นสิทธิของผู้อื่นที่ร่วมยุคสมัยที่ใช้ทรัพยากรร่วมกัน และมองเห็นสิทธิของผู้อื่นที่กำเนิดมาในยุคสมัยต่อไปที่จะดำรงชีวิตอยู่ โดยพึงพาทรัพยากรในวันนี้ สอดคล้องกับแนวคิดนิเวศพัฒนา ที่หมายถึง การดำเนินการอย่างมีแบบแผนรัดกุมในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติมาพัฒนา โดยมีให้เสียความสมดุลทางนิเวศวิทยา โดยเป็นการพัฒนาทางเศรษฐกิจ และสังคม ที่สามารถทำให้ระบบนิเวศฟื้นฟูได้ จึงกล่าวได้ว่าเป็นการพัฒนาที่คำนึงถึงทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจ และสอดคล้องกับแนวคิดการ

สร้างหลักสูตรสิ่งแวดล้อมศึกษา ที่ต้องยึดหลักการพื้นฐานในการสร้างรูปแบบการพัฒนาแบบยั่งยืน (เกษม จันทร์แก้ว, 2536)

ดังนั้นในการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยสิ่งแวดล้อมศึกษาจึงต้องสร้างจิตสำนึกทางสิ่งแวดล้อม 3 ด้าน คือทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจ โดยสร้างประสบการณ์ ให้เกิดการเรียนรู้ ความรู้เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม เกิดความเชื่อ ทศนคติ ค่านิยมและความคิดเห็น ในคุณค่าการเป็นเจ้าของร่วมกันของทรัพยากร ของผู้อื่นทั้งในปัจจุบันและยุคต่อไป โดยการให้ทรัพยากรอย่างอนุรักษ์ มิให้เสียความสมดุลทางนิเวศวิทยา ระบบนิเวศสามารถฟื้นฟูได้

แนวคิดการเรียนรู้

การเรียนรู้

การเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่อาจเริ่มจากการปฏิบัติแล้วเกิดความรู้ หรืออาจเริ่มจากการได้ความรู้และมีเจตคติที่ดีแล้วนำสู่การปฏิบัติที่ค่อนข้างถาวรอันเป็นผลมาจากประสบการณ์หรือการฝึกฝนซ้ำแล้วซ้ำอีก ซึ่งอาจมองไม่เห็นหรือสังเกตได้โดยตรง โดยจะทราบได้ว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นแล้วต่อเมื่อเห็นหรือสังเกตได้จากพฤติกรรมที่ผู้เรียนรู้แสดงออก (ชาอุชัยณรงค์ ทรงศาศรี, 2552)

รูปแบบการเรียนรู้

รูปแบบ หมายถึง สภาพลักษณะที่ครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญซึ่งได้รับการจัดไว้อย่างเป็นระเบียบ ตามหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิดหรือความเชื่อต่างๆ โดยประกอบด้วยกระบวนการหรือขั้นตอนสำคัญรวมทั้งวิธีและเทคนิคต่างๆ ที่สามารถช่วยให้สภาพนั้นเป็นไปตามทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดที่ยึดถือซึ่งได้รับการพิสูจน์ทดสอบ หรือยอมรับว่ามีประสิทธิภาพสามารถใช้เป็นแบบแผนให้บรรลุวัตถุประสงค์เฉพาะของรูปแบบนั้นๆ (ชาอุชัยณรงค์ ทรงศาศรี, 2552)

รูปแบบการเรียนรู้ Kolb (1981 อ้างใน ญาณิสสา บุรณะชัยทวี, 2549: 82) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้ และรูปแบบการเรียนรู้ที่ต่างกัน

ผู้เรียนแต่ละคนจะเข้าประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยวิธีการที่มีลักษณะสอดคล้องกับตนเอง สอดคล้องกับ ไพพูลย์ สินลาร์ตัน (2525 อ้างใน ญาณิสสา บุรณะชัยทวิ, 2549: 82) ที่กล่าวว่า ผู้เรียนแต่ละคนจะมีความแตกต่างกันในหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นความสนใจ ความสามารถ ความคิด ความรู้สึก ความต้องการและความถนัดทางการเรียน ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนแต่ละคนมีรูปแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน

ญาณิสสา บุรณะชัยทวิ (2549) จึงสรุปว่า รูปแบบการเรียนรู้ คือ ความแตกต่างและความหลากหลายในกระบวนการจัดการข้อมูลการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้เรียนแต่ละคนมีวิธีการที่ตนเองชอบหรือถนัดในการเรียนมากกว่าวิธีการอื่นๆ และความสำเร็จของผู้เรียนส่วนหนึ่งมาจากวิธีการสอนของผู้สอน ผู้สอนที่ใช้เพียงวิธีเดียวในการสอน จะประสบความสำเร็จกับผู้เรียนประเภทเดียวเท่านั้น

ประเภทของรูปแบบการเรียนรู้

มนุษย์เรานั้นสามารถรับข้อมูลโดยผ่านเส้นทางการรับรู้ได้ 3 ทาง คือ การรับรู้ทางสายตา โดยการมองเห็น (Visual preceptors) การรับรู้ทางโสตประสาทโดยการได้ยิน (Auditory preceptors) และการรับรู้ทางร่างกายโดยการเคลื่อนไหวและการรู้สึก (Kinesthetic preceptors) ซึ่งสามารถนำมาจัดเป็นรูปแบบการเรียนรู้ได้ 3 ประเภท และผู้เรียนแต่ละประเภทจะมีความแตกต่างกัน ดังนี้ (มัทธรา ธรรมบุศย์, 2545)

(1) ผู้ที่เรียนรู้ทางสายตา (Visual learner) จะเรียนรู้ได้ดีจากการเรียนจากรูปภาพ แผนผัง แผนภูมิ (2) ผู้ที่เรียนรู้ทางโสตประสาท (Auditory learner) จะเรียนรู้ได้ดีที่สุดถ้าได้พูด ได้ฟัง (3) ผู้ที่เรียนรู้ทางร่างกายและความรู้สึก (Kinesthetic learner) จะเรียนรู้ผ่านทางความรู้สึก การเคลื่อนไหวและร่างกายจึงจะจดจำได้ดี ต้องมีการสัมผัสและเกิดความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งที่เรียนด้วย (มัทธรา ธรรมบุศย์ 2545) สอดคล้องกับ Reid (1987 อ้างใน ญาณิสสา บุรณะชัยทวิ, 2549: 85) ศึกษาและจัดรูปแบบการเรียนรู้เป็น 6 ประเภท โดยยึดลักษณะการรับข้อมูลและการทำงาน คือ (1) การเรียนรู้โดยใช้สายตา (Visual learning) (2) การเรียนรู้โดยการฟัง (Auditory learning) (3) การเรียนรู้โดยการปฏิบัติ (Kinesthetic learning) (4) การเรียนรู้โดยการกระทำ (Tactile learning) (5) การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Individual learning) (6) การเรียนรู้เป็นกลุ่ม (Group learning)

ดังนั้น ในการถ่ายทอดการเรียนรู้จึงควรที่จะมีรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีรูปแบบการเรียนรู้ที่ต่างกัน และอาจไม่ใช่แค่รูปแบบใดรูปแบบหนึ่งเท่านั้น การถ่ายทอดความรู้ด้วยหลายรูปแบบการเรียนรู้ ย่อมจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด เกิดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่ดีได้ ในการวิจัยนี้จึงเลือกรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ทั้งการใช้สายตาคำ การฟัง การปฏิบัติ การกระทำ และการเรียนรู้เป็นกลุ่ม

กระบวนการเรียนรู้

กระบวนการเรียนรู้ หมายถึง ลำดับขั้นตอนของกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่บุคคลได้รับการถ่ายทอดหรือประสบการณ์ รวมไปถึงการกระทำที่ก่อให้เกิดผลบางประการที่ส่งผลไปสู่กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างความรู้ ที่จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ความรู้สึก เจตคติ อย่างถาวรของบุคคลในด้านการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพ (สดาสุรัตน์ รัมัญวงษ์, 2550) สอดคล้องกับ จีราวรรณ เก่งแก้ว (2546) ที่ให้ความหมายกระบวนการเรียนรู้ ว่าเกิดขึ้นจากสิ่งเร้า ผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 ของร่างกายและได้รับการตอบสนอง การตั้งใจ และการจัดประสบการณ์ที่ตรงกับความต้องการของผู้เรียน โดยผู้สอนจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างของสติปัญญา อารมณ์ สังคมและร่างกาย จะก่อให้เกิดการเรียนรู้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปอย่างถาวร

พฤติกรรมการเรียนรู้

พฤติกรรม หมายถึง กิจกรรมทุกประเภทที่มนุษย์กระทำ ไม่ว่าจะสิ่งนั้นจะสังเกตได้หรือไม่ได้ (ประภาเพ็ญ สุวรรณ, 2526) โดยการแสดงพฤติกรรม สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน ดังนี้ 1) พฤติกรรมทางความรู้ (Cognitive domain) 2) พฤติกรรมด้านเจตคติ (Affective domain) และ 3) พฤติกรรมด้านการปฏิบัติ (Psychomotor domain)

Bloom (1971) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมทางความรู้ ความรู้ไว้ 6 ระดับ ดังนี้ (1) ความรู้ เป็นพฤติกรรมเกี่ยวกับความจำ การระลึกได้ (2) ความเข้าใจ เป็นขั้นตอนต่อมาจากความรู้ สามารถแปลความหมาย ให้ความหมาย และคาดคะเนได้ (3) การนำมาใช้ การที่สามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ และแก้ไขปัญหาได้ (4) การวิเคราะห์ เป็นความสามารถในแยกแยะองค์ประกอบออกเป็นส่วนๆ มองเห็นความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเหล่านั้น และมองหลักของการผสมผสานระหว่างองค์ประกอบได้ (5) การสังเคราะห์ เป็นขั้นที่สามารถรวมส่วนย่อยๆ เข้า

ด้วยกันและมีการปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ และ 6) การประเมินผล เป็นการให้ค่าต่อความรู้ ข้อเท็จจริง ซึ่งจะต้องใช้เกณฑ์ หรือมาตรฐานอย่างใดอย่างหนึ่งในการประเมินผล

พฤติกรรมด้านทัศนคติค่านิยมความรู้สึกความชอบ (Affective domain) หมายถึง เป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นภายในจิตใจ ได้แก่ การให้ความสนใจ การตอบสนอง การยอมรับ การจัดกลุ่ม และการแสดงลักษณะตามค่านิยมที่ตนยึดความสนใจ เช่น ความรู้สึก ท่าที ความชอบ ไม่ชอบ การให้คุณค่า ค่านิยมต่างๆ

พฤติกรรมด้านการปฏิบัติ เป็นพฤติกรรมขั้นสุดท้าย เป็นการใช้ความสามารถที่แสดงออกทางร่างกาย รวมถึงการปฏิบัติ จะแสดงออกในรูปแบบของการกระทำที่สามารถวัดผลได้ หรืออาจเป็นพฤติกรรมล่าช้า คือ บุคคลไม่ได้ปฏิบัติทันที แต่คาดว่าจะอาจปฏิบัติในโอกาสต่อไป เป็นพฤติกรรมขั้นสุดท้ายที่เป็นเป้าหมายของการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับ เกษม จันทรแก้ว (2536) ที่ได้แบ่งพฤติกรรมความรู้ออกเป็น 5 ระดับ โดยสามารถแยกออกเป็น พฤติกรรมด้านสมอง พฤติกรรมด้านความรู้สึก และพฤติกรรมทางกาย หรือการปฏิบัติ ดังนี้

1. ความรู้ (Knowledge) ที่ลุ่มลึก และถูกต้อง ในทางสิ่งแวดล้อมถือเป็นลักษณะความรู้ในแนวกว้างซึ่งเป็นฐานสำคัญของจิตสำนึกทางสิ่งแวดล้อม หมายความว่า รู้หลายสาขา/เรื่องที่เกี่ยวข้องกับความรู้เฉพาะทางสิ่งแวดล้อมนั้นๆ โดยหลักปฏิบัติแล้วระดับ “ความรู้” เป็นฐานการสร้างจิตสำนึกเป็นระดับแรกของความรู้ทางสิ่งแวดล้อมเฉพาะเรื่องนั้นๆ

2. ทัศนคติ (Attitudes) ที่ถูกต้องตามทฤษฎีความเป็นจริง ต้องรู้อย่างถูกต้องตามหลักการคือรู้กว้างและรู้จักการผสมผสาน ซึ่งต้องมีการได้สัมผัสของจริง ได้ร่วมกิจกรรมต่างๆ และต้องมีทัศนคติที่ดีและถูกต้องด้วย

3. จิตสำนึก (Awareness) ที่อยู่ภายใต้จิตสำนึกที่ฝังแน่น ไม่ว่าจะในภาวะใดก็ตามจิตสำนึกที่ฝังลึกและถูกต้องนั้นไม่เปลี่ยนแปลง

4. ความรู้สึกกระตุ้น หรือพฤติกรรมตอบโต้ (Sensitivity) เป็นความรู้สึกที่แสดงออกมาเมื่อเหตุการณ์ใด หรือมีสิ่งใดบังเกิดขึ้นประสาหรือความนึกคิดที่ได้สั่งสมไว้จะมีการตอบโต้ออกมาโดยอัตโนมัติ จะโต้ตอบออกมาทุกครั้งที่จะดำเนินการทั้งใช้ทรัพยากร ป้องกัน และแก้ไข

5. ทักษะปฏิบัติ (Skill) ที่ไม่ผิดพลาดและเป็นไปได้ เป็นความรู้ระดับสูงสุดที่เมื่อเกิดเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งอื่นๆ สามารถที่จะปฏิบัติได้อย่างรวดเร็วและมีความชำนาญการ กล่าวคือ เมื่อมีความรู้แล้วมีทัศนคติถูกต้องแล้ว มีจิตสำนึกดีแล้ว และมีการตอบโต้ที่เป็นไปโดยอัตโนมัติจนกลายเป็นลักษณะนิสัย

การเรียนรู้ของผู้ใหญ่

ผู้ใหญ่พร้อมที่จะเรียนรู้ในสิ่งที่พึงพอใจและต้องการรู้ และจะเรียนรู้ได้มากถ้าสิ่งนั้นเกี่ยวข้องกับโดยตรง การสนใจในการเรียนรู้จึงเกิดจากแรงจูงใจภายในมากกว่าแรงจูงใจภายนอก เช่น ความต้องการเพิ่มพูนความพึงพอใจในหน้าที่การงาน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ชีวิตประจำวันเพราะความสนใจในการเรียนรู้ของผู้ใหญ่อยู่ที่ชีวิตประจำวัน ผู้ใหญ่เป็นผู้มีประสบการณ์ชีวิต การเรียนรู้จึงควรเริ่มต้นจากการวิเคราะห์และศึกษาความจริงจากประสบการณ์ ผู้ใหญ่ต้องการชี้แนะตนเองมากกว่าให้คนอื่นมาชี้แนะหรือสอน ผู้ใหญ่ให้การฝึกอบรมจึงควรเป็นเพียงผู้แนะแนวทางและจัดประสบการณ์ให้ถือเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก การเรียนรู้จึงควรใช้การจัดกิจกรรมโดยใช้เทคนิควิธีอภิปรายกลุ่ม กิจกรรมการแก้ปัญหา กรณีศึกษาและฝึกอบรมด้วยกระบวนการกลุ่ม และผู้ใหญ่มีอายุมากขึ้นระยะเวลา และอัตราการเรียนรู้จะมีความแตกต่างกันมากขึ้นทำให้การเรียนรู้ต้องเลือกรูปแบบและวิธีการที่เหมาะสม และต้องยอมรับความแตกต่างในการรับรู้ของผู้ใหญ่แต่ละคน เพื่อจะได้ปฏิบัติให้สอดคล้องกับลักษณะของบุคคล (บุญเลิศไพรินทร์, 2538) สอดคล้องกับ ศรีสุดา มานะ (2547) ที่สรุปว่าผู้ใหญ่เป็นบุคคลที่มีพัฒนาการทุกอย่างพร้อม สามารถที่จะรับผิชอบสิ่งต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ดังนั้นการเรียนรู้ในวัยนี้จึงควรเป็นสิ่งที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในหน้าที่การงานหรือชีวิตประจำวันของตนเองได้ เนื้อหาในการฝึกอบรมจึงควรเหมาะสมกับวัยผู้ใหญ่อายุเช่นกัน

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การเรียนรู้ของผู้ใหญ่นั้น เป็นลักษณะของความพึงพอใจที่จะเรียนรู้ในสิ่งที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิต และต้องการชี้แนะตนเองมากกว่าให้คนอื่นสอน จึงควรจัดให้ผู้ใหญ่ได้รับประสบการณ์เพื่อเพิ่มความรู้ด้วยแนวทางที่สามารถคิดและสรุปผลได้ด้วยตัวเอง เช่น กิจกรรมกลุ่มที่เปิดให้คิด วิเคราะห์ นำเสนอ และสามารถนำความรู้นั้นไปใช้ได้

แนวคิดการถ่ายทอดความรู้

เกษม จันทร์แก้ว (2536) ได้ให้ความหมายของ เทคโนโลยีการถ่ายทอดความรู้ทาง สิ่งแวดล้อม หมายถึง ศิลปะการนำความรู้ทางสิ่งแวดล้อมถ่ายทอดด้วยบุคคลและเครื่องมืออุปกรณ์ ที่เป็นสื่อกลางสู่ประชากรเป้าหมาย และการถ่ายทอดความรู้ ทางสิ่งแวดล้อม ก็เหมือนกับการให้ ความรู้ผ่านสู่ประชากรเป้าหมาย จะด้วยวิธีการใดก็ได้ที่สามารถให้ความรู้เลือนไหลไป ประชากร เป้าหมายได้รับความรู้ ทักษะคิด จิตสำนึก พฤติกรรมตอบโต้ และทักษะทางสิ่งแวดล้อมและสามารถ คิดเป็น ทำเป็นและแก้ไขปัญหาได้ ซึ่งวิธีการถ่ายทอดทางสิ่งแวดล้อม นำมาสรุปได้ดังนี้

(1) การบรรยาย โดยผู้สอนควรให้ผู้เรียนสามารถสร้างแนวคิดกับงานนั้นๆ ได้ จนสามารถ นำมาประยุกต์ใช้ได้ภายหลังเรียน โดยในการศึกษาในระบบและการฝึกอบรมส่วนมากจะใช้วิธี บรรยายเป็นหลัก ส่วนรองคือการฝึกหัดทำ ปฏิบัติ หรือควบคู่กันไป (2) การฝึกหัดทำ (3) การ ประชุมสัมมนา (4) การถ่ายทอดผ่านสื่อ เป็นการให้การศึกษาทั้งในและนอกระบบ สามารถสร้าง ความเข้าใจต่อผู้เรียนได้ด้วยตัวเอง เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ สไลด์ วิทยุ โทรทัศน์ (5) การสาธิต เป็นการ แสดงวิธีการให้เกิดความเข้าใจอย่างมีขั้นตอนด้วยตัวเอง อาจใช้แผ่นภาพ แปลงทดลอง แสดง วิธีการด้วยผู้สอน ซึ่งเป็นการแสดงให้ผู้เรียนสามารถติดตาม เข้าใจ จนเกิดแนวคิดได้ (6) การจัด นิทรรศการ (7) การศึกษานอกสถานที่ การนำผู้เรียนได้ไปศึกษาในสถานที่จริง อาจให้มีการปฏิบัติ ด้วยผู้เรียนเองหรือการคู่ผู้เชี่ยวชาญกำลังสาธิตอยู่ สามารถทำให้เกิดความเข้าใจได้ เห็นภาพจริงจน สร้างแนวคิดได้

สอดคล้องกับ รวีวรรณ ชินะตระกูล (2540) สรุปได้ว่าวิธีการสอนที่นิยมใช้สอนวิชา สิ่งแวดล้อมกันในปัจจุบันอาจใช้วิธีการผสมผสานกัน เช่น การศึกษานอกห้องเรียน เป็นวิธีการ เรียนอย่างหนึ่ง ซึ่งทำ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง การศึกษานอกสถานที่ มีความ จำเป็นที่ผู้สอนต้องกำหนดเป้าหมายให้แน่นอนว่าต้องการให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม อะไร การทดลอง เป็นการทำให้ผู้เรียนได้พบเห็นปัญหาหรือเข้าใจสิ่งแวดล้อมได้ดียิ่งขึ้น การ สัมภาษณ์ การเชิญวิทยากร การใช้สไลด์ นอกจากนี้ลัดดาวัลย์ กัณหาสุวรรณ (2541) ได้กล่าวถึง สิ่งแวดล้อมศึกษานอกระบบ โรงเรียน การจัดกิจกรรมควรจะมีมุ่งเน้นการศึกษาประเด็นปัญหาของ ท้องถิ่น ให้ใช้กรณีตัวอย่างของชุมชนเป็นประเด็นศึกษาจัดให้มีกิจกรรมที่จะช่วยฝึกให้คิดด้วย เหตุผล ให้รู้จักการตัดสินใจ ให้รู้จักใช้สิ่งแวดล้อมอย่างประหยัด มีค่านิยมที่ถูกต้อง ที่สำคัญจะต้อง ปลูกฝังการเป็นคนดี มีจริยธรรมและการใช้ชีวิตแบบคนไทยนั่นคือ ปลูกฝังให้มีความภาคภูมิใจใน

ความเป็นไทยและให้รักษาขนบธรรมเนียม วัฒนธรรมและประเพณีไทย ซึ่งแนวทางในการจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษาสำหรับประชาชนโดยทั่วไป ควรจะสร้างความตระหนักในปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจริงในชุมชนในท้องถิ่นโดยให้ความรู้ ความเข้าใจในพื้นฐานสิ่งแวดล้อมในแง่ของความสำคัญ สาเหตุของปัญหาและผลกระทบของกิจกรรมมนุษย์ ที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

อิทธิพล ราศรีเกรียงไกร (2535) ได้กล่าวถึงการวางแผนเบื้องต้นต่อการผลิตสื่อ โดยมีขั้นตอนดังนี้ (1) ขั้นตอนวางแผนสร้างสรรค์ (2) ขั้นตอนกำหนดเป้าหมายก่อนว่าจะกระทำกับนักเรียนลักษณะใด โดยการสอนเป็นรายบุคคล สอนเป็นกลุ่มย่อย และสอนเป็นกลุ่มใหญ่ โดยในการสอนเป็นกลุ่มใหญ่ สื่อที่ใช้จะต้องมีขนาดใหญ่พอที่ผู้เรียนจะมองเห็นได้พร้อมๆ กัน ขณะใช้ประกอบคำอธิบาย และสื่อที่ใช้ควรมีเป้าหมายเด่นชัดด้านใดด้านหนึ่ง อาทิ เพื่อการกระตุ้น การให้ข้อมูล การสอน (3) ตั้งวัตถุประสงค์ว่าการเรียนรู้จะครอบคลุมทักษะหรือพฤติกรรมอะไรบ้าง (4) ขั้นพิจารณาผู้เรียน ได้แก่ วัย ความสามารถพื้นฐาน ประสบการณ์และความสนใจ แต่การสอนนักเรียนกลุ่มใหญ่ย่อมยากต่อการจัดสื่อได้อย่างเหมาะสมกับผู้เรียนทุกคนได้ ทางปฏิบัติจึงใช้กลุ่มผู้เรียนเกณฑ์กลางๆ สำหรับพิจารณาจัดสื่อ (5) ขั้นตั้งทีมงาน (6) ขั้นการสำรวจแหล่งวัสดุอุปกรณ์ (7) ขั้นทบทวนสิ่งที่กระทำไปแล้ว (8) ขั้นเตรียมขอบเขตเนื้อหาวิชา และอิทธิพล ราศรีเกรียงไกร และคณะ (2542) ได้ทำการศึกษาความต้องการถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริของประชากรในจังหวัดเพชรบุรี สรุปว่าสื่อกิจกรรมเป็นสื่อที่เน้นการเรียนรู้จากสภาพความเป็นจริง อาทิเช่น การศึกษาดูงาน การเข้าร่วมการฝึกอบรมหรือการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติจริง ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้โดยตรง จากสภาพที่เป็นจริงมากที่สุด อีกทั้งยังสามารถนำ ความรู้มาประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้องอีกด้วย

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการถ่ายทอดความรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย เพื่อการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย ของกลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้ใหญ่ จึงต้องกำหนดวัตถุประสงค์เพื่อการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ เช่น การสอนรายบุคคล สอนเป็นกลุ่มย่อย และสอนเป็นกลุ่มใหญ่ และการเลือกสื่อที่เหมาะสมกับวัย ความสามารถ ประสบการณ์ ความสนใจ โดยผู้ใหญ่เป็นผู้ที่มีลักษณะของการสนใจในสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิต หน้าที่ของตนเอง และพร้อมที่จะเรียนรู้ในเรื่องดังกล่าว จึงควรจัดให้ผู้ใหญ่ได้รับประสบการณ์เพื่อเพิ่มความรู้ด้วยแนวทางที่สามารถคิดและสรุปผลได้ด้วยตัวเอง นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ โดยมีเนื้อหาคือประเด็นปัญหาของพื้นที่ ควรสร้างจิตสำนึกในปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจริงในพื้นที่โดยให้ความรู้ ความเข้าใจในความสำคัญ สาเหตุของปัญหาและ

ผลกระทบต่อด้านต่างๆ ทั้งด้านทรัพยากร เศรษฐกิจ และสังคม ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตตนเองได้ต่อไป โดยสื่อที่เลือกใช้ เช่น การฝึกอบรมด้วยการบรรยายควบคู่การฝึกหัดทำ การประชุมสัมมนา การสาธิต การศึกษานอกสถานที่ และการถ่ายทอดผ่านสื่อ

แนวคิดการวัดและการประเมินผล

การวัดและการประเมินผลเป็นองค์ประกอบสำคัญของศาสตร์ทุกแขนง เพื่อกำหนดตัวเลข ให้ค่าแก่สิ่งของหรือเหตุการณ์ตามกฎเกณฑ์ โดยการวัดและประเมินผลยังเป็นองค์ประกอบสำคัญทางการศึกษา ซึ่งทำให้สามารถบ่งชี้ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนและวัตถุประสงค์การสอน การถ่ายทอดความรู้ได้อย่างชัดเจน โดยการวัดและการประเมินผล มีความหมายดังนี้

การวัดเป็นกระบวนการกำหนดค่าให้แก่ คุณสมบัติ ของสิ่งของหรือเหตุการณ์ ไม่เฉพาะสิ่งของหรือเหตุการณ์เชิงรูปธรรมเท่านั้น (Lord and Novick, 1968)

การวัด (Measurement) หมายถึง การกำหนดค่าให้แก่สิ่งหนึ่งสิ่งใดเป็นตัวเลขโดยใช้เครื่องมือชนิดต่างๆ (พิสนุ พงศ์ศรี, 2551)

การวัดผลทางการศึกษา คือ กระบวนการที่พยายามค้นหาระดับที่แสดงถึงปริมาณของคุณลักษณะใดลักษณะหนึ่งในตัวบุคคล หรือสิ่งของ หรือเหตุการณ์ (เขาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี, 2552)

การประเมิน (Evaluation) หมายถึง การตัดสินคุณค่าสิ่งหนึ่งสิ่งใดด้วยการเปรียบเทียบระหว่างผลจากการวัดกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (พิสนุ พงศ์ศรี, 2551)

การประเมินผล หมายถึง สิ่งที่เกี่ยวข้องกับการให้ค่าต่อความรู้ ข้อเท็จจริงต่างๆ ซึ่งจะต้องใช้เกณฑ์ หรือมาตรฐานอย่างใดอย่างหนึ่งเป็นส่วนประกอบในการประเมินผล มาตรฐานนี้อาจจะออกมาในรูปคุณภาพและปริมาณ และมาตรฐานที่ใช้นี้อาจจะมาจากการทำงานที่บุคคลนั้นตั้งขึ้นเอง หรือมีอยู่แล้ว (ประภาเพ็ญ สุวรรณ, 2526)

จากความหมายของการวัดและประเมินผลดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า การวัดและประเมินผล หมายถึง การให้ค่าของสิ่งหนึ่งสิ่งใด และนำมาตัดสินด้วยการนำผลจากการวัดมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน หรือเกณฑ์ที่กำหนดไว้

การวัดและประเมินผลจะต้องอาศัยทฤษฎีการทดสอบเพื่อทำความเข้าใจคุณลักษณะของสิ่งที่มุ่งวัด โครงสร้างของการวัด และการพัฒนาเครื่องมือสำหรับทดสอบ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544) โดยพิชิต ฤทธิ์จรูญ (2548) ได้แบ่งประเภทของการประเมินผลไว้ 3 ประเภท คือ (1) การประเมินผลก่อนการเรียน เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานและทักษะของผู้เรียน เป็นการวินิจฉัยสิ่งที่ทำให้ทราบพื้นฐานของผู้เรียนและวางแผนการสอนได้เหมาะสมกับสภาพของผู้เรียน และเป็นข้อมูลในการเลือกวิธีการสอน (2) การประเมินผลระหว่างเรียน หรือประเมินความก้าวหน้า เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียน และ (3) การประเมินผลรวมสรุป เพื่อตัดสินผลการเรียนว่าผู้เรียนมีความรู้ทั้งหมดเท่าไร ควรตัดสินได้-ตก-ผ่าน-ไม่ผ่าน หรือควรได้เกรดอะไร เป็นต้น ซึ่งตามหลักของการวัดผลทางการศึกษานั้น ได้อาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยที่สำคัญ 3 ประการ คือ มาตรการวัด เครื่องมือ และหน่วยการวัด ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันอย่างใกล้ชิด (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544)

การวัดและการประเมินผลสามารถแบ่งตามพฤติกรรมได้ 3 ส่วน คือ

1. การวัดและการประเมินผลในระดับความรู้ความเข้าใจสามารถวัดได้จากข้อสอบแบบเลือกตอบ คือ ข้อสอบที่กำหนดคำตอบไว้แล้ว ผู้สอบเพียงแต่เลือกเอาคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องมาตอบเท่านั้น และจากข้อสอบแบบจับคู่โดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 รายการ คือ รายการของคำถาม และรายการคำตอบที่จะต้องจับคู่ระหว่างคำถามกับคำตอบที่กำหนดไว้ให้ตรงกัน (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ, 2543)

2. การวัดและการประเมินผลในระดับทัศนคติ เป็นการวัดความรู้สึกที่มีอยู่ภายในจิตใจ การวัดประเมินผลในระดับทัศนคติสามารถใช้ข้อสอบแบบถูกผิด เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยก็ได้ ส่วนมากเข้าใจผิดว่าข้อสอบแบบนี้สามารถใช้วัดผลการเรียนรู้ได้เฉพาะความรู้ความจำ แต่ตามความจริงข้อสอบแบบนี้สามารถใช้วัดการนำไปใช้และความเข้าใจในหลักการความรู้สึกนึกคิดได้อีกด้วย (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ, 2543)

3. การวัดและการประเมินผลทางสิ่งแวดล้อมในระดับทักษะ ซึ่งระดับทักษะ เป็นพฤติกรรมที่สังเกตได้ เกิดจากการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติจนเกิดความชำนาญ การวัดและประเมินผลในระดับนี้ควรพิจารณาจาก (1) ความสามารถและทักษะในวิธีการปฏิบัติ (2) ผลการปฏิบัติ ได้แก่ การวัดผลที่ได้จากการปฏิบัติ โดยนำมาตรวจสอบและประเมินในด้านความเรียบร้อย ความสวยงาม และการนำไปใช้ เป็นต้นและ (3) พฤติกรรมการปฏิบัติ ได้แก่ การวัดพฤติกรรมที่แสดงออกต่อการปฏิบัติหรือการกระทำต่อกิจกรรมนั้น เช่น ความตั้งใจ ความสนใจ ความรับผิดชอบ เป็นต้น โดยวิธีการวัดและประเมินผลการปฏิบัติที่ดีจะต้องใช้วิธีการสังเกตด้วยการเข้าไปดู เข้าไปสัมผัสในขณะที่ปฏิบัติ (บุญธรรม กิจปริดาวิสุทธิ, 2543)

เครื่องมือวิจัยในการวัดและประเมินผล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีหลายประเภท แต่ละประเภทมีคุณสมบัติแตกต่างกัน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ (พิชิต ฤทธิจรูญ, 2548)

1. แบบทดสอบ (Test) คือ ชุดของคำถามหรือกลุ่มงานใดๆ ที่สร้างขึ้นเพื่อจะชักนำให้ผู้ถูกทดสอบแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งออกมาให้ผู้สอบสังเกตได้และวัดได้ แบบทดสอบสามารถแบ่งออกเป็นหลายประเภทขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้แบ่งดังนี้ (1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test) (2) แบบทดสอบวัดความถนัด (Aptitude test) (3) แบบทดสอบวัดบุคลิกและสังคม (Personal-Social test)

สำหรับข้อดีของแบบทดสอบ คือ ใช้สะดวก เก็บข้อมูลได้มากและเร็ว ผู้ตอบมีความตั้งใจ เพราะต้องการคะแนนและอยากทราบสมรรถภาพของตน ส่วนข้อเสียที่สำคัญ คือ สร้างให้ได้มาตรฐานยาก (พิสนุ ฟองศรี, 2551)

2. แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นชุดข้อความเช่นเดียวกับแบบสอบ แต่จะใช้วัดความรู้สึก ความคิดเห็นเรื่องต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นด้านจิตใจ ใช้กันมากสำหรับการวิจัยทางการศึกษาโดยเฉพาะการวิจัยเชิงบรรยาย ส่วนใหญ่จะมีโครงสร้างสำคัญ 3 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นคำชี้แจง ข้อมูลผู้สอบ และส่วนที่เป็นเนื้อหา แบ่งย่อยได้เป็น 3 แบบ คือ (1) แบบปลายเปิด (2) แบบปลายปิด โดยแบบปลายปิด แบ่งย่อยเป็น 5 แบบ คือ แบบเลือกตอบคำตอบเดียว แบบเลือกตอบ

หลายคำตอบ แบบตรวจสอบรายการ แบบมาตรฐานค่า แบบจัดอันดับความสำคัญ (3) แบบผสม (Mixed Opened-Closed Form) (พิสนุ พองศรี, 2551)

3. แบบสังเกต โดยทั่วไปมักจะไม่มี การนำเสนอเกี่ยวกับแบบสังเกต (Observe schedule) แบบสัมภาษณ์ และ แบบบันทึก แต่จะนำเสนอการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการสังเกตและ สัมภาษณ์ เพราะการสังเกตและสัมภาษณ์จะเน้นวิธีการมากกว่าแบบทดสอบและแบบสอบถาม การนำเสนอโดยทั่วไปจะนำแบบต่างๆ เสนอควบคู่กับวิธีการเก็บข้อมูลโดยไม่แยกต่างหาก เพราะอาจ เห็นว่าตัวแบบมีความสำคัญน้อยกว่าแบบทดสอบและแบบสอบถาม หรือใช้ร่วมกับแบบสอบถามก็ ได้ เพียงแต่วิธีการต่างกันเท่านั้น บางแบบก็ไม่มีรูปแบบตายตัว ผู้วิจัยต้องกำหนดเองอย่างไรก็ตาม ได้มีผู้รวบรวมและเสนอแบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ และแบบบันทึกไว้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2536 อ้างใน พิสนุ พองศรี 2551: 128)

4. แบบสัมภาษณ์ (Interview schedule) โดยทั่วไปจะแบ่งได้เป็นประเภทมีโครงสร้างซึ่ง ต้องเตรียมรายการคำถามที่จะใช้ทั้งหมด ถ้าแบบไม่มีโครงสร้างจะไม่มีรายการล่วงหน้า แต่อาจ กำหนดประเด็นคร่าวๆ ไว้ เหมาะสำหรับการสัมภาษณ์ระดับลึก แบบสัมภาษณ์มีข้อดี คือ จะ ได้ ข้อมูลละเอียดและสามารถใช้กับผู้ที่อ่านหนังสือไม่ได้สามารถสังเกตพฤติกรรมขณะสัมภาษณ์ได้ ด้วย ข้อเสียคือการสังเกต คือ เก็บข้อมูลได้ครั้งละไม่มากและต้องใช้เวลาาน ผู้สัมภาษณ์ต้องมี ทักษะหรือได้รับการฝึกอบรม (พิสนุ พองศรี, 2551)

5. แบบบันทึก แบบบันทึกไม่มีรูปแบบตายตัว ขึ้นอยู่กับผู้วิจัย ซึ่งใช้กันมากในการวิจัยเชิง คุณภาพ แบบบันทึกนี้อาจทำคล้ายกับบัตรสรุปการศึกษาเอกสาร ถ้าเป็นการวิจัยเชิงปริมาณก็อาจ ออกแบบบันทึกข้อมูลต่างๆ เพื่อเตรียมไว้สำหรับใช้จริง โดยทำเป็นตารางไว้เลยก็ได้ เช่น จำนวน ประชากร และตัวอย่าง (พิสนุ พองศรี, 2551)

คุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือวัดผลเป็นชุดที่ใช้วัดพฤติกรรม หรือคุณลักษณะของคน สัตว์ สิ่งของ เพื่อให้ได้ ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมหรือคุณลักษณะของสิ่งนั้นตามที่ผู้วัดต้องการ โดยเครื่องมือที่จะวัดได้ต้อง ต้องสร้างอย่างมีหลักวิชา และต้องหาคุณภาพของเครื่องมือด้วย พิสนุ พองศรี (2551) กล่าวว่า เครื่องมือที่จะใช้วัดไม่ว่าจะศาสตร์หรือสาขาใด จะต้องมียุทธศาสตร์ที่ดีเหมือนกัน ถ้าจะให้ดีที่สุด

ควรมีลักษณะ 10 ประการ คือ ความตรง ความเที่ยง ความยากง่าย อำนาจจำแนก ยุติธรรม ถ้ามลิกข์ ยั่วยุ เฉพาะเจาะจง เป็นปรนัย และมีประสิทธิภาพ ในคุณลักษณะที่ดีทั้ง 10 ประการนั้นมีที่สำคัญ 4 ประการ ความตรง (Validity) ความเที่ยง (Reliability) ความยากง่าย (Difficulty) และอำนาจจำแนก (Discrimination Power) สอดคล้องกับ พิซิต ฤทธิ์จรูญ (2548) กล่าวว่า เครื่องมือวัดผลที่ดีจะต้อง เป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพจึงจะช่วยให้การวัดผลมีความถูกต้องเชื่อถือได้ และผลการประเมินย่อม เชื่อถือได้ด้วย ดังนั้นก่อนจะนำไปใช้จริงควรตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือก่อนทุกครั้ง การ ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเป็นการตรวจสอบคุณสมบัติของเครื่องมือในเรื่อง ความเที่ยงตรง ความ เชื่อมั่น ความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเป็นปรนัย โดยเครื่องมือวัดผลบางชนิดจำเป็นต้อง ตรวจสอบคุณภาพให้ครบทั้ง 5 ประการ แต่เครื่องมือบางชนิดอาจตรวจสอบเพียงบางประการ แล้วแต่ลักษณะของเครื่องมือ

โดยการตรวจสอบคุณภาพของการวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

1. ความตรง

ความตรง หมายถึง ความถูกต้องแม่นยำของเครื่องมือในการวัดสิ่งที่ต้องการจะวัด ความ สอดคล้องหรือความเหมาะสมของผลการวัดกับเนื้อเรื่อง หรือเกณฑ์ หรือทฤษฎีเกี่ยวกับลักษณะที่ มุ่งวัด ในการตรวจสอบความตรง สามารถจำแนกตามเป้าหมายสำคัญได้ 3 ประเภท ได้แก่ (ศิริชัย กาญจนวาสิ, 2544) (1) การตรวจสอบ ความตรงตามเนื้อเรื่อง (Content validation) เป็นการสรุป อ้างอิงถึง มวลเนื้อเรื่อง ความรู้ หรือประสบการณ์ ที่แบบสอบมุ่งวัดว่าการวัดได้ผลครอบคลุม และ เป็นตัวแทนมวลความรู้หรือประสบการณ์นั้นดีเพียงไร นิยมตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ (2) การ ตรวจสอบ ความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion-related validation) เป็นการสรุปอ้างอิงถึง สมรรถนะ การดำเนินงานของสิ่งที่มุ่งวัดว่าการวัดได้ผลสอดคล้องกับผลการดำเนินงานนั้นเพียงไร นิยมตรวจสอบโดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลการวัดกับคะแนนที่วัดได้จากเครื่องมือ มาตรฐานอื่นที่สามารถวัดสิ่งนั้นได้ในสภาพปัจจุบันหรืออนาคต (3) การตรวจสอบ ความตรงเชิง ทฤษฎี (Construct validation) เป็นการสรุปอ้างอิงถึง สภาวะ หรือ โครงสร้างทางจิตวิทยา ของ ลักษณะที่มุ่งวัดนั้นว่าการวัดได้ผลตรงตามทฤษฎีของลักษณะทางจิตวิทยานั้นดีเพียงไร นิยม ตรวจสอบโดยการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญ การเปรียบเทียบคะแนนระหว่างกลุ่มที่ทราบผลแล้ว การ ทดลอง การวิเคราะห์เมตริกซ์พหุ-ลักษณะพหุ และวิธีวิเคราะห์ตัวประกอบซึ่งสอดคล้องกับ พิสนุ พองศรี (2551) ที่ให้คุณสมบัติความตรงเป็นคุณลักษณะที่สำคัญที่สุดของเครื่องมือว่าวัดได้

ตรงตามจุดประสงค์ที่ใช้หรือไม่ ความตรงแบ่งย่อยเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ความตรงเชิงเนื้อหา ความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ และความตรงเชิงโครงสร้าง และ พิชิต ฤทธิจรูญ (2548) ที่แบ่งความเที่ยงตรงออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง และความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

โดยปัจจัยที่มีผลต่อความตรง มาจากแหล่งที่สำคัญ 4 แหล่ง ได้แก่ ปัจจัยจากแบบสอบ ปัจจัยการบริหารการสอบและการตรวจให้คะแนน ปัจจัยจากผู้สอบและปัจจัยจากเกณฑ์ที่ใช้อ้างอิง แต่ละแหล่งมีผลต่อความตรงในลักษณะต่างๆ กัน (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544)

2. ความเที่ยง

ความเที่ยง หมายถึง ความคงเส้นคงวาของคะแนนจากแบบสอบที่มุ่งวัดในสิ่งที่ต้องการจะวัด (Ebel, 1991) สอดคล้องกับ พิศณุ พงศ์ศรี (2551) ให้ความหมายของความเที่ยง (Reliability) เป็นความคงเส้นคงวาของเครื่องมือในลักษณะยืนยันคือ วัดได้ค่าเท่าเดิมทุกครั้งก็จะมีความเที่ยงสูงมาก หรือเปลี่ยนแปลงบ้างเล็กน้อยถือว่ามีความเที่ยงสูงซึ่งในทางปฏิบัติการวัดทางการศึกษาจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงบ้างเนื่องจากผู้ถูกวัดมีการเปลี่ยนแปลง แต่ถ้าทางวิทยาศาสตร์แล้วเครื่องมือวัดจะมีความเที่ยงสูง ยิ่งถ้าเครื่องมือวัดของที่มีค่าสูงต้องใช้ความละเอียดมาก ก็ต้องมีความเที่ยงและความตรงสูงโดยความเที่ยงมีวิธีการประมาณค่าดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544) (1) วิธีสอบซ้ำ (Test-Retest method) (2) วิธีใช้แบบสอบสมมูล (Equivalent-Forms method) การประมาณค่าความเที่ยงโดยวิธีนี้ สามารถดำเนินการได้โดยนำแบบสอบ 2 ฉบับที่สมมูลกัน ไปทดสอบกับผู้สอบกลุ่มหนึ่งในเวลาเดียวกันแล้วนำคะแนนที่ได้จากแบบสอบทั้งสองฉบับมาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (3) วิธีสอบซ้ำด้วยแบบสอบสมมูล (Test-Retest with Equivalent forms) (4) วิธีตรวจสอบความสอดคล้องภายใน (Internal consistency method) โดยแบบสอบที่ใช้ในการทดสอบควรมีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงสูงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ภายใต้สภาพการณ์นั้น ส่วนคำถามที่ว่าควรมีค่าสูงขนาดไหนจึงจะเพียงพอ อย่างน้อยที่สุดควรมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.50 แต่จะต้องสูงถึงขนาดไหนขึ้นอยู่กับ ความสำคัญของการตัดสินใจที่จะมีขึ้น และโอกาสของการติดตามตรวจสอบในเรื่องที่ได้ตัดสินใจไปแล้วนั้น ถ้าผลการตัดสินใจมีความสำคัญและไม่มีโอกาสติดตามตรวจสอบในเรื่องที่ได้ตัดสินใจไปแล้วอีก เช่น การสอบแข่งขันเพื่อศึกษาต่อชั้นสูง การสอบรวบยอดเพื่อให้สำเร็จการศึกษาแบบสอบที่ใช้จะต้องมีสัมประสิทธิ์ความเที่ยงสูงมากเป็นพิเศษ (เข้าใกล้ 1.00) แต่ถ้าผลการตัดสินใจไม่ใคร่มีความสำคัญมากนัก และยังมีโอกาสของการติดตามตรวจสอบเพื่อพัฒนาความก้าวหน้าของ

ดังนั้นในโอกาสต่อไปอีก ความคลาดเคลื่อนของผลการตัดสินใจไม่เกิดอันตรายร้ายแรงเท่ากับกรณีแรก ดังนั้นจึงพอยอมรับแบบสอบที่มีค่าสัมประสิทธิ์ที่ต่ำลงมาได้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544)

3. ความยากง่าย จะใช้กับเครื่องมือที่วัดความรู้ มีการให้คะแนนการตอบถูก-ผิดจะพิจารณาจากสัดส่วนของผู้ตอบถูก-ผิด ถ้าตอบถูกมากถือว่าไม่ยาก ถ้าตอบถูกน้อยถือว่ายาก ส่วนแบบสอบถามวัดความคิดเห็นต่างๆ ไม่ต้องมีคุณลักษณะข้อนี้เพราะไม่มีการตอบถูก-ผิด (พิสนุ พองศรี, 2551)

4. อำนาจจำแนก เป็นความสามารถของเครื่องมือวัดที่จะจำแนกคนกลุ่มเก่งออกจากกลุ่มอ่อน โดยจะนำผลการตอบถูก-ผิดมาคิดคำนวณ มีค่าระหว่าง -1 ถึง 1 ยิ่งมีค่ามากยิ่งดีแสดงว่าจำแนกคนได้ดี ดังนั้น จึงเหมาะสมกับเครื่องมือที่วัดความรู้ เช่น แบบสอบต่างๆ หรือเครื่องมือที่ต้องการจำแนกกลุ่มคนออกจากกัน (พิสนุ พองศรี, 2551)

เทศบาลเมืองเพชรบุรี

ความเป็นเมือง หมายถึง กระบวนการที่ชุมชนกลายเป็นเมือง หรือการเคลื่อนย้ายของผู้คน หรือการดำเนินกิจการงานเข้าสู่บริเวณเมือง หรือ การขยายตัวของเมืองออกไปทางพื้นที่ การเพิ่มจำนวนประชากร หรือในการดำเนินกิจการงานต่างๆมากขึ้น (ราชบัณฑิตยสถาน, 2545) และกองฝึกอบรม กรมการผังเมือง (2539 อ้างใน สุรวุฒิ ประคำทอง, 2548: 8) ได้ให้คำนิยาม เมือง หมายถึง ชุมชนอันเป็นที่ตั้งของเขตสุขาภิบาล เขตเทศบาล เขตเทศบาลเมือง เขตเทศบาลนคร เขตกรุงเทพมหานคร และเขตเมืองพัทยา และเทศบาลเมือง ได้แก่ ท้องถิ่นอันเป็นที่ตั้งศาลากลางจังหวัด หรือท้องถิ่นชุมชนที่มีราษฎรตั้งแต่ 10,000 คนขึ้นไป โดยราษฎรเหล่านั้นอยู่หนาแน่นเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3,000 คน/1 ตารางกิโลเมตร ทั้งมีรายได้พอสมควรแก่การปฏิบัติหน้าที่อันต้องทำตามพระราชบัญญัตินี้ และซึ่งมีพระราชกฤษฎีกายกฐานะเป็นเทศบาลเมืองพระราชกฤษฎีกานั้นให้ระบุชื่อ และเขตของเทศบาลไว้ด้วย

ลักษณะที่ตั้ง

เทศบาลเมืองเพชรบุรี ตั้งอยู่ในพื้นที่ใจกลางของอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรีอันเป็นจังหวัดหนึ่งในภาคกลางตอนล่างของประเทศที่เป็นประตูสู่ภาคใต้ โดยอยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครเมือง

หลวงของประเทศเป็นระยะทางประมาณ 120 กิโลเมตร ตามเส้นทางถนนธนบุรี-ปากท่อ และถนนเพชรเกษม จัดตั้งขึ้นตามพระราชกฤษฎีกา จัดตั้งเทศบาลเมืองเพชรบุรี พุทธศักราช 2478 เมื่อวันที่ 7 ธันวาคม พ.ศ. 2478 โดยยกฐานะสุขาภิบาลเมืองเพชรบุรีเป็นเทศบาลเมืองเพชรบุรี ต่อมาได้มีการเปลี่ยนแปลงเขตเทศบาลครั้งแรกตามพระราชกฤษฎีกาเปลี่ยนแปลงเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี พ.ศ. 2491 เมื่อวันที่ 4 มิถุนายน พ.ศ. 2491 โดยให้เปลี่ยนแปลงเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี ซึ่งได้กำหนดไว้ตามมาตรา 4 แห่งพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งเทศบาลเมืองเพชรบุรี พ.ศ. 2478 ใหม่ เป็นดังนี้

ด้านทิศเหนือ ตั้งแต่หลักเขตที่ 1 ซึ่งตั้งอยู่ที่ปากตะวันตกของถนนไปเขาหลวงตัดกับเส้นศูนย์กลางทางรถไฟเป็นเส้นตรงไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้จดหลักเขตที่ 2 ซึ่งตั้งอยู่บนเส้นที่ต่อเส้นปากเหนือของถนนราชเสวก เป็นเส้นตรงไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือและตัดกับเส้นตั้งฉากกับปากตะวันตกของถนนราชดำเนิน ซึ่งมีระยะยาว 80 เมตร ด้านทิศตะวันออก จากหลักเขตที่ 4 หักไปตามเส้นศูนย์กลางทางรถไฟไปทางทิศใต้จดหลักเขตที่ 5 ซึ่งอยู่บนเส้นศูนย์กลางทางรถไฟ และห่างจากปากใต้ของถนนราชดำเนิน 80 เมตร ด้านทิศใต้ จากหลักเขตที่ 5 หักเป็นเส้นตรงขนานและห่างจากปากใต้ของถนนราชดำเนิน 80 เมตร ไปทางทิศตะวันตกจดหลักเขตที่ 6 ซึ่งตั้งอยู่ที่ริมฝั่งตะวันตกของแม่น้ำเพชรบุรี และจากหลักเขตที่ 6 หักเลียบตามฝั่งตะวันตกของแม่น้ำเพชรบุรีไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้จดหลักเขตที่ 7 ซึ่งตั้งอยู่ที่ริมฝั่งแม่น้ำเพชรบุรี และห่างจากปากตะวันตกของถนนราชดำเนิน 80 เมตร วัดเป็นเส้นตั้งฉากกับปากตะวันตกของถนนนี้ และด้านทิศตะวันตก จากหลักเขตที่ 7 หักเป็นเส้นตรงขนานและห่างจากปากตะวันตกของถนนราชดำเนิน 80 เมตร ไปทางทิศเหนือจดหลักเขตที่ 8 ซึ่งตั้งอยู่ที่ปากใต้ของถนนไปเขาบันไดอิฐ จากหลักเขตที่ 8 หักเป็นเส้นตรงเลียบปากใต้ของถนนไปเขาบันไดอิฐไปทางทิศตะวันตกระยะ 640 เมตร จดหลักเขตที่ 9 ซึ่งตั้งอยู่ที่ปากถนนเข้าวัดถ้ำแก้วปากตะวันตก จากหลักเขตที่ 9 หักเลียบฝั่งตะวันตกของถนนไปวัดถ้ำแก้วจดหลักเขตที่ 10 ซึ่งตั้งอยู่ที่ปากตะวันตกของถนนไปวัดถ้ำแก้วตัดกับปากเหนือของทางสายที่ 19 (ทางไปจังหวัดราชบุรี) จากหลักเขตที่ 10 หักเป็นเส้นตรงเลียบปากเหนือของทางสายที่ 19 ตัดกับปากตะวันตกของถนนไปเขาหลวง และจากหลักเขตที่ 11 หักเป็นเส้นตรงเลียบปากตะวันตกของถนนไปเขาหลวงจนจดหลักเขตที่ 1 (กองวิชาการและแผนงาน เทศบาลเมืองเพชรบุรี, 2553)

สภาพพื้นที่

เทศบาลเมืองเพชรบุรีมีพื้นที่ 5.4 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 3,375 ไร่ มีสภาพเป็นพื้นที่ราบลุ่มริมฝั่งแม่น้ำและที่ราบเชิงเขามีแม่น้ำเพชรบุรีไหลผ่านกลางเขตเทศบาลฯ จากแนวเขต

เทศบาลฯ ด้านทิศใต้ไปจรดแนวเขตเทศบาลฯ ด้านทิศเหนือ เป็นระยะทางประมาณ 3.7 กิโลเมตร ความกว้างของแม่น้ำเพชรบุรีช่วงที่ไหลผ่านในเขตเทศบาลฯ โดยเฉลี่ยประมาณ 50 เมตร คิดเป็นพื้นที่ของแม่น้ำเพชรบุรีในส่วนที่ไหลผ่านเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรีประมาณ .185 ตารางกิโลเมตร โดยเทศบาลเมืองเพชรบุรีแบ่งเขตการปกครองเป็น 2 ตำบล ได้แก่ ตำบลท่าราบ มีพื้นที่ 3.4 ตารางกิโลเมตร และตำบลคลองกระแซง มีพื้นที่ 2 ตารางกิโลเมตร โดยมีอาณาเขตติดต่อกับท้องที่ใกล้เคียง คือทิศเหนือ ติดต่อกับ อบต.หนองโสน อบต.บ้านกุ่ม และอบต.ธงชัย ทิศใต้ ติดต่อกับ อบต.ต้นมะม่วง อบต.โพธิ์ไร่หวาน และอบต.บ้านหม้อ ทิศตะวันออก ติดต่อกับ อบต.หนองโสน อบต.ช่องสะแก และอบต.นาวัง และทิศตะวันตก ติดต่อกับ อบต.ไร่ส้ม และอบต.บ้านหม้อ

พื้นที่เขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี เป็นที่ราบลุ่มริมฝั่งแม่น้ำเพชรบุรี และพื้นที่ราบเชิงเขาในบางส่วน มีแม่น้ำเพชรบุรีไหลผ่านกลางเขตเทศบาลจากทิศใต้ไปทิศเหนือ และแบ่งเขตเทศบาลเป็น 2 ฝั่ง หรือ 2 ตำบลตามแนวฝั่งแม่น้ำ โดยตำบลท่าราบอยู่ทางทิศตะวันออกของแม่น้ำเพชรบุรีเป็นพื้นที่ราบลุ่มทั้งตำบล มีคลองวัดเกาะซึ่งอยู่ทางตอนใต้ของตำบลเป็นคลองซอยเชื่อมระหว่างแม่น้ำเพชรบุรีกับคลองสายโพธิ์พระ ในแนวทิศตะวันออกและทิศตะวันตก ส่วนตำบลคลองกระแซงอยู่ทางทิศตะวันตกของแม่น้ำเพชรบุรี โดยทางทิศตะวันออกของตำบลเป็นที่ราบลุ่มริมฝั่งแม่น้ำ ทางทิศเหนือของตำบลเป็นที่ราบเชิงเขาพนมขวิด และทางทิศตะวันตกเป็นที่ราบเชิงเขาสมนหรือภูเขามโหสิวรรค์ อันเป็นที่ตั้งของพระนครคีรีซึ่งเป็นสถานที่สำคัญทางประวัติศาสตร์ของจังหวัดเพชรบุรี (กองวิชาการและแผนงาน เทศบาลเมืองเพชรบุรี, 2553)

ลักษณะประชากรและชุมชนในท้องถิ่น

พื้นที่เขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี เป็นพื้นที่ศูนย์กลางความเจริญในทุกๆ ด้าน เป็นท่าเลทองในด้านธุรกิจการค้าของจังหวัดเพชรบุรี ทำให้ประชาชนมีทางเลือกในการประกอบอาชีพที่หลากหลาย ได้แก่ ข้าราชการ พนักงานรัฐวิสาหกิจ พนักงานในองค์กรเอกชน ผู้ประกอบการค้า ผู้ประกอบการธุรกิจด้านการบริการ รวมถึงอาชีพรับจ้างใช้แรงงานในภาคอุตสาหกรรมในครัวเรือนทั่วไป และภาคอุตสาหกรรมในเขตพื้นที่ใกล้เคียง โดยชุมชนในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี เป็นชุมชนที่ตั้งขึ้นตามนโยบายของกรมการปกครอง (เดิม) ที่กำหนดให้เทศบาลฯ ส่งเสริมให้ประชาชนในเขตเทศบาลฯ ซึ่งเป็นชุมชนเมืองได้มีการรวมกลุ่มเพื่อร่วมกันคิดร่วมกันทำ ร่วมกันแก้ไขปัญหาของกลุ่มในรูปแบบของชุมชนย่อย ซึ่งอาจแบ่งตามสภาพพื้นที่หรือการรวมกลุ่มตามสังคม โดยจัดให้มีแกนนำชุมชนในรูปแบบของคณะกรรมการชุมชน คัดเลือกจากประชาชนในชุมชน ประกอบด้วย

ประธานชุมชน รองประธาน เลขานุการ และกรรมการชุมชนฝ่ายต่าง ซึ่งคณะกรรมการชุมชน นอกจากจะมีบทบาทเป็นผู้นำและแกนกลางในการพัฒนาชุมชนแล้ว ยังมีบทบาทในการที่จะเป็นแกนนำในการร่วมคิดร่วมทำ ร่วมแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชุมชน รวมถึงเสนอแผนงาน โครงการ ในกรณีที่การแก้ไขปัญหาจำเป็นต้องการความช่วยเหลือสนับสนุนจากเทศบาลฯ โดยการแบ่งชุมชนย่อยในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี เป็นการแบ่งตามสภาพพื้นที่โดยพิจารณาถึงการรวมกลุ่มทางสังคมเดิม ประกอบกันโดยแบ่งเป็น 17 ชุมชน ซึ่งครอบคลุมพื้นที่เขตเทศบาลฯทั้งหมด โดยเป็นชุมชนที่อยู่ในเขตตำบลท่าราบ 10 ชุมชน และเป็นชุมชนที่อยู่ในเขตตำบลคลองกระแซง 7 ชุมชน (กองวิชาการและแผนงาน เทศบาลเมืองเพชรบุรี, 2553)

ตารางที่ 1 ชุมชนในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี 17 ชุมชนแยกตามตำบล

ตำบลท่าราบ	ตำบลคลองกระแซง
1.ชุมชนจันทราวาส	1.ชุมชนทรัพย์สิน
2.ชุมชนท่าหิน	2.ชุมชนพระนครคีรี
3.ชุมชนต้นมะม่วง	3.ชุมชนพระปรารักษ์
4.ชุมชนไร่จิง	4.ชุมชนชีสระอินทร์
5.ชุมชนหน้าพระลาน	5.ชุมชนไร่ร่อ
6.ชุมชนวัดลาด	6.ชุมชนรามราชนิเวศน์
7.ชุมชนวิหารใหญ่-ไตรโลก	7.ชุมชนรถไฟ-ไชยสุรินทร์
8.ชุมชนวัดเกาะ	
9.ชุมชนนามอญ	
10.ชุมชนสุรินทรฤทัย	

ที่มา: กองวิชาการและแผนงาน เทศบาลเมืองเพชรบุรี (2553)

การจัดการน้ำเสียของเทศบาลเมืองเพชรบุรี

เทศบาลเมืองเพชรบุรีตั้งอยู่บนพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรี มีการบริหารจัดการน้ำเสียโดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 คือส่วนของระบบบำบัดแบบบ่อฝัง อยู่ในความดูแลรับผิดชอบของมูลนิธิชัยพัฒนา ภายใต้โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมภาคลุ่มน้ำแม่กลองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตั้งอยู่ที่ตำบลบ้านแหลม อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี ส่วนที่ 2 คือส่วนของระบบรวบรวมน้ำเสีย อยู่

ในความดูแลรับผิดชอบของเทศบาลเมืองเพชรบุรี ซึ่งการก่อสร้างทั้ง 2 ส่วนแล้วเสร็จเมื่อปี พ.ศ. 2537 โดยในส่วนของที่ 2 ประกอบด้วยท่อรวบรวมน้ำเสียในถนนพานิชเจริญ ถนนมาตยาวงษ์ ถนนโพธิ์การ์รอง ถนนบริพัตร ถนนภูมิรักษ์ ถนนสุรพันธ์ ถนนพระทรง ถนนพงษ์สุริยา ถนนเลียบคลองวัดเกาะ ถนนราชคำริห์ ถนนดำเนินเกษม ถนนชีสระอินทร์ ถนนบันไดอิฐ ถนนคีรีรัตยา ถนนรถไฟ ถนนราชเสวก ถนนเรนรักษา ถนนราชวิที และสถานีสูบน้ำเสีย จำนวน 6 แห่ง โดยสถานีสูบน้ำเสียที่ 1-5 อยู่ตามแนวถนนที่จะข้ามฝั่งแม่น้ำ คือ 1) สถานีสูบน้ำเสียเทศบาลเมืองเพชรบุรีสถานีสูบน้ำเสียที่ 1 สะพานเทศบาล (PS1) ตั้งอยู่ที่สะพานเทศบาล 2) สถานีสูบน้ำเสียเทศบาลเมืองเพชรบุรีสถานีสูบน้ำเสียที่ 2 สะพานจอมเกล้า (PS2) ตั้งอยู่ที่สะพานจอมเกล้า 3) สถานีสูบน้ำเสียเทศบาลเมืองเพชรบุรีสถานีสูบน้ำเสียที่ 3 สะพานใหญ่ (PS3) ตั้งอยู่ที่สะพานใหญ่ 4) สถานีสูบน้ำเสียเทศบาลเมืองเพชรบุรีสถานีสูบน้ำเสียที่ 4 สะพานท่าสง (PS4) ตั้งอยู่ที่สะพานท่าสง 5) สถานีสูบน้ำเสียเทศบาลเมืองเพชรบุรีสถานีสูบน้ำเสียที่ 5 (PS5) ตั้งอยู่ที่สะพานอรุพงษ์ 6) สถานีสูบน้ำเสียทั้ง 5 สถานี ทำหน้าที่สูบส่งน้ำเสียข้ามแม่น้ำเพชรบุรีจากฝั่งตำบลคลองกระแซงไปที่ท่อรวบรวมน้ำเสียฝั่งท่าราบ โดยไหลไปรวมที่สถานีรวบรวมและสูบน้ำเสียเทศบาลเมืองเพชรบุรี สถานีสูบน้ำที่ 6 บ้านคลองยาง (PS6) ตั้งอยู่ที่บ้านคลองยาง ตำบลนาวิ่ง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี จากนั้นจึงสูบส่งน้ำเสียด้วยระบบสูบส่งน้ำเสียตามแนวท่อ HOPE 400 มิลลิเมตร ผ่านพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลบางแก้ว และองค์การบริหารส่วนตำบลแหลมผักเบี้ย ไปบำบัดที่โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งมีระยะทางประมาณ 18.5 กิโลเมตร ปัจจุบันมีท่อรวบรวมน้ำเสียตามถนนสายหลักและสายรอง ความยาวโดยประมาณ 70.2 กิโลเมตร มีขนาดตั้งแต่ 0.20-1.50 เมตร และมีบ่อพักประมาณ 7,020 บ่อ โดยแหล่งกำเนิดน้ำเสียที่สำคัญประกอบด้วย บ้านพักอาศัย สถานประกอบการ โรงพยาบาล โรงแรม และสถานที่ราชการ (กองวิชาการและแผนงาน เทศบาลเมืองเพชรบุรี, 2553)

การจัดการขยะมูลฝอยของเทศบาลเมืองเพชรบุรี

เทศบาลเมืองเพชรบุรีมีที่ดินทิ้งขยะเป็นของตนเอง จำนวน 34 ไร่ ตั้งอยู่ในพื้นที่ตำบลบ้านกุ่ม อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี อยู่ห่างจากเขตเทศบาล เป็นระยะทางประมาณ 6 กิโลเมตร ที่ดินดังกล่าวจัดซื้อตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526 และถูกใช้เป็นที่ในการจัดการขยะมูลฝอยของเทศบาลฯ มากกว่า 20 ปี วิธีการในการจัดการขยะมูลฝอยใช้วิธีกองแล้วไถกลบ มีปริมาณขยะที่นำไปกำจัดวันละประมาณ 35 ตันต่อวัน แยกเป็นขยะจากในพื้นที่เขตเทศบาลฯ 33 ตันต่อวัน ขยะจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นใกล้เคียงประมาณ 2 ตันต่อวัน ปัจจุบันเทศบาลเมืองเพชรบุรีกำลังประสบปัญหาการ

ฟ้องร้องเรื่องที่ดินทิ้งขยะจากประชาชนในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านกุ่ม ซึ่งได้ยื่นฟ้องศาลปกครองให้เทศบาลฯปิดบ่อขยะในพื้นที่ตำบลบ้านกุ่มและนำขยะไปไว้ที่อื่น ซึ่งขณะนี้การฟ้องร้องอยู่ระหว่างการพิจารณาของศาลปกครอง เทศบาลฯ จึงระงับการจัดการขยะขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่นอื่นไว้ก่อน อีกทั้งได้เร่งรณรงค์ในการลดปริมาณขยะ ณ แหล่งกำเนิดโดยวิธีการคัดแยกขยะ นำขยะส่วนหนึ่งไปผลิตปุ๋ยอินทรีย์ อีกส่วนหนึ่งนำไปหมกน้ำจุลินทรีย์ชีวภาพ รวมถึงการเปิดธนาคารขยะในโรงเรียนและในชุมชน สำหรับแนวทางแก้ไขปัญหาการจัดการขยะมูลฝอยในระยะยาว ต้องศึกษาความเป็นไปได้แต่ละแนวทาง อย่างเช่น การจัดซื้อที่ดินแห่งใหม่เพื่อสร้างระบบการกำจัดมูลฝอยแบบฝังกลบที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล หรือการสร้างเตาเผาขยะ หรือการจ้างเอกชนนำไปกำจัดโดยวิธีเผา ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงสถานการณ์คลังของเทศบาลฯ และผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่จะตามมา แต่ ณ ปีงบประมาณ 2552 เทศบาลฯใช้วิธีการบริหารจัดการขยะใหม่ที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน โดยการจ้างเหมาเอกชนนำไปกำจัดโดยวิธีเผา (เตาเผาเอกชน) ทุกวัน วันละประมาณ 35 ตัน ทำให้ไม่มีการเพิ่มปริมาณขยะใหม่ในสถานที่ทิ้งขยะเดิม (กองวิชาการและแผนงาน เทศบาลเมืองเพชรบุรี, 2553)

แนวคิดขยะและน้ำเสีย

ขยะ

ขยะ หมายถึง หยากเชื่อมูลฝอย (ราชบัณฑิตยสถาน, 2545) และกองอนามัยสิ่งแวดล้อม (2535) ได้ให้ความหมายของขยะมูลฝอย หมายถึง เศษของเหลือทิ้งจากกระบวนการการผลิตและการใช้ของมนุษย์ทั้งนี้รวมถึงเศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า ถุงพลาสติก ภาชนะใส่อาหาร เถ้า มูลสัตว์หรือซากสัตว์ รวมถึงสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์ หรือ อื่นๆ สอดคล้องกับ สิวินีย์ ดิลกรัตนพิจิตร (2546) ที่ให้ความหมายว่า ขยะ หมายถึง เศษของเหลือทิ้งจากกิจกรรมต่างๆ ที่ทิ้งจากบ้านเรือน ที่พักอาศัย รวมถึงที่สาธารณะ ตลาด และโรงงานอุตสาหกรรม ยกเว้นอุจจาระและปัสสาวะของมนุษย์ และขยะมูลฝอย คือ เศษของเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตและการใช้ของมนุษย์หรือบรรดาสิ่งของที่เสื่อมคุณภาพหรือชำรุด ประกอบด้วย สารอินทรีย์และอนินทรีย์ (กอบกาญจน์ เผือกช่อม, 2544)

จึงสรุปได้ว่า ขยะ หรือมูลฝอย คือเศษของเหลือทิ้งจากกิจกรรมในกระบวนการผลิต การอุปโภคบริโภค

ประเภทของขยะ

สำนักศึกษาความสะอาดกรุงเทพมหานคร (2535) แบ่งประเภทขยะมูลฝอยได้ 3 ประเภท ได้แก่

1. มูลฝอยเปียก ได้แก่พวกเศษอาหาร เศษพืชผัก เปลือกผลไม้ อินทรีย์วัตถุที่สามารถย่อยสลายและเน่าเปื่อยง่าย มีความชื้นสูง และส่งกลิ่นเหม็น ได้รวดเร็ว
2. มูลฝอยแห้ง ได้แก่พวกเศษกระดาษ เศษผ้า โลหะ ยาง ไม้ พลาสติกฯ ซึ่งขยะมูลฝอยประเภทนี้จะมีทั้งที่เผาไหม้ได้ และเผาไหม้ไม่ได้ ขยะแห้งเป็นขยะมูลฝอยที่สามารถเลือกวัสดุที่ยังมีประโยชน์กลับมาใช้อีก โดยทำการแยกขยะก่อนทิ้ง ซึ่งสามารถช่วยลดปริมาณขยะมูลฝอยที่ต้องนำไปทำลายลงได้
3. มูลฝอยอันตราย ได้แก่ของเสียที่เป็นพิษ มีฤทธิ์กัดกร่อนและระเบิดได้ง่าย ต้องใช้กรรมวิธีในการทำลายเป็นพิเศษ เนื่องจากเป็นวัสดุที่อันตราย เช่นสารฆ่าแมลง ถ่านไฟฉาย หลอดไฟ หลอดฟลูออเรสเซนต์ เป็นต้น

แหล่งกำเนิดขยะ

คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2533) ได้แบ่งแหล่งกำเนิดขยะทั่วไปไว้ 3 แหล่งคือ (1) แหล่งชุมชน เป็นแหล่งกำเนิดขยะมูลฝอยที่มีขนาดใหญ่ที่สุด โดยเฉพาะอาคารบ้านเรือนที่พักอาศัยจะมีปริมาณขยะมูลฝอยมากกว่าแหล่งอื่นๆ (2) แหล่งอุตสาหกรรม ขยะจากโรงงานมักจะก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะจากกระบวนการการผลิต เมื่อได้รับการจัดการแก้ไขปัญหาก็จะหมดไป (3) แหล่งเกษตรกรรม ไม่ว่าจะเป็นการเพาะปลูก หรือการปศุสัตว์เป็นแหล่งที่สร้างปัญหาไม่มากนัก และพัฒนา มูลพฤกษ์ (2541) ได้แบ่งแหล่งกำเนิดของขยะมูลฝอย ตามการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่ (1) มูลฝอยจากบ้านพักอาศัย คือมูลฝอยที่เกิดจากการดำรงชีพของคน (2) มูลฝอยจากธุรกิจการค้า คือมูลฝอยที่มาจากสถานประกอบการค้าขาย หรือการบริการทางการค้าต่างๆ (3) มูลฝอยจากการเกษตร คือมูลฝอยที่มาจากกิจกรรมการเพาะปลูก เลี้ยงสัตว์ (4) มูลฝอยจากการพักผ่อนหย่อนใจ คือมูลฝอยที่มาจากสถานที่พักผ่อน รวมถึงสถานที่ท่องเที่ยว (5) มูลฝอยจากโรงพยาบาล คือมูลฝอยอันตราย อาจแพร่กระจายเชื้อโรคต่างๆได้ (6) มูลฝอยจากโรงงาน

อุตสาหกรรม คือมูลฝอยจากโรงงานอุตสาหกรรมที่มาจากกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมนั้น และสำหรับ โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริได้ แบ่งประเภทของขยะเป็น 3 ประเภท ได้แก่ (1) ขยะเปียก (2) ขยะแห้ง และ (3) ขยะอันตราย (ขยะอันตรายและขยะติดเชื้อ)

การจัดการขยะ

พัชรี หอวิจิตร (2529) ได้จำแนกระบบการจัดการขยะมูลฝอยสำหรับชุมชนทั่วไปออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. การทิ้งขยะมูลฝอย เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นเมื่อผู้ทิ้งเห็นว่าวัสดุชิ้นๆ ไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อีกแล้ว จึงทิ้งและเก็บรวบรวมเพื่อกำจัดต่อไป ซึ่งการทิ้งขยะเป็นกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นหรือไม่ซึ่งขึ้นอยู่กับบุคคลที่ใช้วัสดุชิ้นๆ ว่าจะยังเห็นประโยชน์หรือไม่ ซึ่งกิจกรรมนี้นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งของระบบการจัดการขยะมูลฝอยนั้น จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความสามารถในการควบคุมกิจกรรม

2. การจัดการขยะมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด มุ่งสนใจขยะมูลฝอยจากแหล่งชุมชนมากกว่าส่วนอื่น เพราะขยะจากชุมชนมีหลากหลาย และเกิดขึ้นจากที่อยู่อาศัย โดยเฉพาะในเขตที่มีผู้อยู่อาศัยหนาแน่น ไม่มีพื้นที่เพียงพอในการจัดเก็บขยะที่เกิดขึ้นได้ และต้องมีการเก็บขนย้าย หรือกำจัดในเวลาอันควร มิเช่นนั้นจะเกิดปัญหากลิ่นเหม็น และอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนได้ ดังนั้นต้องออกแบบถังขยะให้มีขนาดและรูปร่างที่เหมาะสมในการดำเนินงานจะเชื่อมต่อกับส่วนอื่นๆ ของการจัดการขยะมูลฝอย

3. การเก็บรวบรวม หมายถึง กิจกรรมตั้งแต่การขนถ่ายขยะมูลฝอยจากถังขยะไปจนถึงการขนขยะไปถ่ายไว้ในจุดหมายปลายทาง การจัดการระบบการรวบรวมขนที่ที่เหมาะสมสำหรับขนาดเมืองใหญ่จะมีความยุ่งยาก เช่นการเลือกชนิดของรถขยะ การจัดเส้นทางเดินรถ การพิจารณาความเหมาะสมในการตั้งสถานีขนถ่ายมูลฝอย

4. การกำจัดขั้นสุดท้าย ที่นิยมมากเพราะมีราคาต้นทุนในการดำเนินการน้อยที่สุด ได้แก่ วิธีฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะ วิธีนี้สามารถกำจัดขยะมูลฝอยได้ 100% และสามารถรองรับของเหลือ

จากการกำจัดด้วยวิธีอื่นๆ ได้ แต่วิธีนี้มีข้อเสียคือ ใช้น้ำในการดำเนินการมาก อาจถูกต่อต้านจากประชาชนในพื้นที่ที่อยู่อาศัยใกล้เคียงกับพื้นที่ฝังกลบ และถ้าดำเนินการไม่ดีอาจส่งผลกระทบต่อมลพิษทางดิน ทางน้ำ อันเกิดจากการรั่วซึมน้ำชะขยะ และถ้ากลบทับด้วยดินไม่ดีอาจก่อให้เกิดปัญหากลิ่นเหม็น และเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของสัตว์นำโรคได้

ดังนั้นการจัดการขยะ หมายถึง การจำแนกกิจกรรมที่จะนำไปสู่การกำจัดขยะ ตั้งแต่กิจกรรมการทิ้ง การคัดแยก การเก็บรวบรวม การขนย้าย การกำจัดอย่างถูกต้องเหมาะสมสำหรับขยะแต่ละประเภท

น้ำเสีย

น้ำเสีย หมายถึง ของเสียที่อยู่ในสภาพของเหลวรวมทั้งมลสารที่ปะปนหรือปนเปื้อนอยู่ในของเหลวนั้น (พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535)

น้ำเสีย คือ น้ำที่ผ่านกระบวนการใช้ทั้งอุปโภคบริโภคจากกิจกรรมต่างๆ และเกิดการปนเปื้อนทั้งจากสารอินทรีย์และอนินทรีย์ จนทำให้คุณภาพของน้ำเปลี่ยนแปลงไปในทางที่เลวลงจนไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ อีกทั้งยังทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของระบบนิเวศทางน้ำอีกด้วย (กอบกาญจน์ เผือกช่อม, 2544)

ดังนั้น น้ำเสีย หมายถึง ของเหลวที่ผ่านกระบวนการใช้จากกิจกรรมต่างๆ และมีมลสารปะปนหรือปนเปื้อนอยู่ในของเหลวนั้น จนทำให้คุณภาพน้ำทางกายภาพ ชีวภาพ หรือเคมีเปลี่ยนแปลงไป หรือในทางใดทางหนึ่ง

แหล่งกำเนิดน้ำเสีย

แหล่งกำเนิดของน้ำเสียมี 2 ประเภทคือ

1. น้ำเสียจากแหล่งชุมชน คือ น้ำเสียจากบ้านพักอาศัยขนาดต่างๆ อาหาร ร้านค้า ตลาด โรงมหรสพ โรงแรม รวมถึงสำนักงานและสถานที่ทำงานต่างๆ เป็นน้ำเสียที่มาจากกิจกรรมต่างๆ ในการดำรงชีวิตของมนุษย์

2. น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม คือ น้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการต่างๆ ในกระบวนการอุตสาหกรรม ในน้ำเสียจะมีสารอินทรีย์ และอนินทรีย์ปนเปื้อนอยู่ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งานน้ำและชนิดของโรงงานอุตสาหกรรม

แหล่งกำเนิดมลภาวะของน้ำแบ่งออกเป็น 4 ประเภทคือ (1) น้ำเสียจากชุมชน (2) น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม (3) น้ำเสียจากการเกษตรกรรม (4) น้ำเสียจากขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล (วินัย วีระวัฒนานนท์, 2538)

ระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสียควรเลือกให้มีความเหมาะสมในแต่ละพื้นที่ โดยขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ลักษณะของน้ำเสีย ระดับการบำบัดน้ำเสียที่ต้องการ สภาพทั่วไปของพื้นที่ งบประมาณในการดำเนินการและดูแลรักษา และขนาดของที่ดินที่ใช้ในการก่อสร้าง เป็นต้น โดยการบำบัดน้ำเสียสามารถแบ่งได้ตามกลไกที่ใช้ในการกำจัดสิ่งเจือปนในน้ำเสีย ได้ดังนี้ (กรมควบคุมมลพิษ, 2545)

1. การบำบัดทางกายภาพ (Physical treatment) : เป็นวิธีการแยกเอาสิ่งเจือปนออกจากน้ำเสีย เช่น ของแข็งขนาดใหญ่ เศษอาหาร กรวด ทรายไขมัน โดยอุปกรณ์ที่ใช้ ได้แก่ ตะแกรงดักขยะ ถังดักกรวดทราย ถังดักไขมัน และถังตกตะกอน ซึ่งจะเป็นการลดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่มีในน้ำเสีย

2. การบำบัดทางเคมี (Chemical treatment) : เป็นวิธีการบำบัดน้ำเสียโดยใช้กระบวนการทางเคมี เพื่อทำปฏิกิริยากับสิ่งเจือปนในน้ำเสีย วิธีการนี้จะใช้สำหรับน้ำเสียที่มีส่วนประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้ คือ ค่าพีเอชสูงหรือต่ำเกินไป มีสารพิษ มีโลหะหนัก และมีเชื้อโรค โดยอุปกรณ์ที่ใช้ ได้แก่ ถังกวนเร็ว ถังกวนช้า ถังตกตะกอน ถังกรอง และถังฆ่าเชื้อโรค

3. การบำบัดทางชีวภาพ (Biological treatment) : เป็นวิธีการบำบัดน้ำเสียโดยใช้กระบวนการทางชีวภาพหรือจุลินทรีย์ ในการกำจัดสิ่งปนเปื้อนในน้ำเสียโดยเฉพาะสารคาร์บอนอินทรีย์ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส โดยสารเหล่านี้จะถูกใช้เป็นอาหารของจุลินทรีย์เพื่อการเจริญเติบโต ทำให้น้ำเสียมีค่าความสกปรกลดลง โดยจุลินทรีย์เหล่านี้อาจเป็นแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Organisms) หรือไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Organisms) ก็ได้ ระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัย

หลักการทางชีวภาพ ได้แก่ ระบบบ่อเติมอากาศ (Aerated Lagoon, AL) และระบบบ่อบำบัดน้ำเสีย (Stabilization Pond) เป็นต้น

เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย

โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ เป็นโครงการหนึ่งที่เกิดขึ้นจากพระมหากรุณาธิคุณของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ที่ทรงมีต่อพสกนิกรชาวไทย ในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญของประเทศ ในด้านการแก้ปัญหามลพิษทางน้ำ และการกำจัดขยะในเขตชุมชนเมือง โดยวิธีการแบบประหยัด ธรรมชาติ พึ่งพาธรรมชาติ ประสิทธิภาพสูง และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เนื่องจากการเกิดปัญหาขยะและน้ำเสียในปัจจุบันในเทศบาลเมืองเพชรบุรี และทุกๆ เทศบาลในประเทศไทย ดังนั้นโครงการนี้จะพยายามอย่างยิ่งที่จะสนองพระราชดำริ คือ การนำผลไปประยุกต์ใช้กับทุกๆ เทศบาลหรือชุมชน เพื่อให้เกิดผลในการประยุกต์ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงทำการวางแผนการศึกษาอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งแผนการวิจัยแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้ (โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, มปป.) กล่าวคือ (1) การศึกษาการเกิดและการกำจัดขยะเบื้องต้น (2) การใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการกำจัดขยะโดยการสร้างเทคโนโลยีกล่องคอนกรีต (3) การทดสอบหาสัดส่วนของก๊าซจากการหมักขยะ (4) การทดลองทำปุ๋ยหมักขยะอัดก้อน และการนำฤทธิ์สารพิษ (5) เทคโนโลยีการถมที่บริเวณป่าชายเลนเสื่อมโทรม และ (6) การติดตามตรวจสอบโดยเทคโนโลยีจำเป็นต้องมีการพัฒนาต่อยอดเพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะจำเพาะในแต่ละพื้นที่

การพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะ

เทคโนโลยีการกำจัดขยะของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย โดยวิธีการฝังกลบแบบประยุกต์ ใช้ระบบกล่องและบ่อคอนกรีตกำจัดขยะ เป็นการกำจัดขยะอินทรีย์ด้วยวิธีฝังกลบแบบง่าย ๆ ไม่ยุ่งยาก ซึ่งอาศัยกลไกการย่อยสลายของจุลินทรีย์ตามธรรมชาติเป็นหลัก โดยการฝังกลบเป็นชั้นๆ ซ้อนทับกันระหว่างขยะดินแดงหรือดินนาธรรมดา จุลินทรีย์จะทำการย่อยสลายสารอินทรีย์ในขยะตามธรรมชาติ กิจกรรมการย่อยสลายของจุลินทรีย์จะทำให้เกิดกลิ่นเหม็นและพลังงานความร้อนออกมา จึงได้ดินแดงหรือดินนาเป็นตัวรับอิเล็กทรอนิกส์ และรดน้ำทุกๆ 7 วัน เพื่อลดความร้อนให้อุณหภูมิอยู่ในสภาวะที่เหมาะสมต่อการทำงานของจุลินทรีย์ทำให้กระบวนการย่อยสลายของจุลินทรีย์มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยแยกขยะในส่วนที่เป็นสารอินทรีย์

มาทำการฝังกลบแบบประยุกต์โดยใช้บ่อคอนกรีต ขนาดกว้าง 2 เมตร ยาว 3 เมตร และสูง 1.5 เมตร แทนการขุดหลุมฝัง เติมเชื้อจุลินทรีย์และรดน้ำเพื่อเร่งให้ปุ๋ยหมักสมบูรณ์ขึ้น โดยใช้ดินปิดทับ ด้านหน้าจะไม่ก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นและก่อความรำคาญ ใช้ระยะเวลาในการหมัก 90 วัน ก็สามารถนำปุ๋ยหมักมาใช้ประโยชน์ได้ และหากมีการเพิ่มออกซิเจนโดยการเป่าลมจะทำให้ได้ปุ๋ยหมักในระยะเวลา 26 วัน และการหมักขยะในระบบปิดฝา จะทำให้ได้ก๊าซมีเทน ประมาณร้อยละ 60 และเกิดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในระยะเวลา 3 วัน ส่วนขยะที่ไม่ใช่สารอินทรีย์ทำการคัดแยกเพื่อนำไปเข้ากระบวนการผลิตเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ส่วนที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ก็ทำการฝังกลบแบบ สุขาภิบาล (Sanitary landfill) โดยบ่อคอนกรีต 1 บ่อ สามารถหมักปุ๋ยได้ประมาณ 250 กิโลกรัม/วัน หรือเหมาะสมกับชุมชนที่ประชากร 250 คนและน้ำชะขยะสามารถนำไปผสมน้ำในอัตราส่วน 1:20 ใช้รดต้นไม้ได้ (โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, มปป.)

การพัฒนาเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ เป็นวิธีบำบัดน้ำเสียแบบง่าย ไม่ยุ่งยาก และมีประสิทธิภาพ โดยใช้หลักธรรมชาติช่วยธรรมชาติ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและดูแลรักษาต่ำ รวมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับพื้นที่อื่นได้ รูปแบบระบบบำบัดน้ำเสียมี 4 รูปแบบ ดังนี้คือ (โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, มปป.)

1. ระบบบ่อฝังบำบัดน้ำเสีย (Oxidation pond and Lagoon treatment)

การบำบัดน้ำเสียด้วยระบบบำบัดน้ำเสียเป็นระบบบำบัดแบบพึ่งพาธรรมชาติโดยอาศัยจุลินทรีย์ย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียและการเติมออกซิเจนจากการสังเคราะห์แสงของแพลงตอนในน้ำเสีย ตลอดจนแสงอาทิตย์ยังช่วยในการฆ่าเชื้อโรคในน้ำ ทำให้ความสกปรกของน้ำลดลง ซึ่งในการออกแบบสามารถรองรับน้ำเสียได้ 4,500-10,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน โดยมีบ่อบำบัดน้ำเสียจำนวน 5 บ่อ ประกอบด้วยบ่อตกตะกอน 1 บ่อ บ่อฝัง 3 บ่อ และบ่อปรับสภาพจำนวน 1 บ่อ ซึ่งคุณภาพน้ำที่ผ่านการบำบัด อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งชุมชน

2. ระบบบำบัดน้ำเสียโดยใช้พืชและหญ้ากรองน้ำเสีย (Grass filtration)

การบำบัดน้ำเสียด้วยระบบหญ้ากรองน้ำเสียเป็นการบำบัดโดยการปล่อยน้ำเสียไหลไปตามแปลงหญ้า และพืชเป็นการเติมออกซิเจนให้กับน้ำในขณะที่น้ำมีการเคลื่อนที่ในแปลง ขณะเดียวกันจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในแปลงหญ้า และพืชจะมีกิจกรรมการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียให้เป็นสารอินทรีย์ ซึ่งพืชและสิ่งมีชีวิตบางชนิดสามารถใช้ในการเจริญเติบโตได้ ทำให้สารอินทรีย์ในน้ำที่ปนเปื้อนลดลง วิธีการคือ ทำแปลงหรือทำบ่อเพื่อกักเก็บน้ำเสียที่รวบรวมได้จากชุมชนและปลูกหญ้าอาหารสัตว์ที่ผ่านการคัดเลือกว่าเหมาะสม 3 ชนิดช่วยในการบำบัดคือ หญ้าสตาร์ (*Cynodon plectostachyus*) หญ้ากาลลา (*Letpochloa fusca*) และหญ้าโคสโครอส (*Sporobolus virginicus*) และพืชที่ผ่านการคัดเลือกว่าเหมาะสม 3 ชนิด คือ ฐปฤยิกกกกลม (กกจันทบูรณ) และหญ้าแฝก อิน โคนีเซีย มีลักษณะการให้น้ำเสีย คือ ปล่อยน้ำเสียเข้าสู่แปลงหญ้าขนาด 5×100 เมตร ลึก 50 เซนติเมตร ซึ่งเตรียมจากดินผสมทรายในสัดส่วน 3:1 ความลาดชัน 1:1,000 ปล่อยน้ำเสียจนระดับน้ำในแปลงเท่ากับ 15 เซนติเมตร ให้น้ำเสียขังไว้ 5 วัน และ ปล่อยทิ้งไว้ให้แห้ง 2 วัน สลับกัน จะสามารถบำบัดน้ำเสียได้ประมาณร้อยละ 80-85 และระบายน้ำที่ผ่านการบำบัดออกจากระบบโดยปล่อยระบายน้ำสู่แหล่งน้ำธรรมชาติและหญ้าเหล่านี้ สามารถตัดออกไปใช้เลี้ยงสัตว์ได้หรือสร้างผลิตภัณฑ์ได้

3. ระบบบำบัดน้ำเสียโดยใช้พื้นที่ชุ่มน้ำเทียม (Constructed wetland)

การบำบัดน้ำเสียวิธีนี้อาศัยกลไกความสัมพันธ์ของระบบพื้นที่ชุ่มน้ำระหว่างสิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ทำให้สารอินทรีย์ในน้ำเปลี่ยนเป็นสารอนินทรีย์ที่พืชและจุลินทรีย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการเจริญเติบโตได้ และรากของพืชสองชนิดนี้ยังช่วยเติมออกซิเจนให้กับพื้นที่โดยการดึงออกซิเจนจากอากาศให้กับน้ำอีกด้วย

โดยการทำแปลงหรือทำบ่อเพื่อกักเก็บน้ำเสียที่รวบรวมได้จากชุมชน โดยใช้แปลงขนาด 5×25 เมตร ลึก 50 เซนติเมตร และปลูกพืชที่ผ่านการคัดเลือกแล้วว่าเหมาะสมที่สุด 2 ชนิด คือ กกกลม (กกจันทบูรณ) (*Cyperus Corymbosus* Rottb.) และ ฐปฤยิ (*Typha angustifolia* Linn.) ช่วยในการบำบัดน้ำเสีย ที่ระยะห่างการปลูก 25×25 เซนติเมตร เติมน้ำเสียให้ได้ระดับ 30 เซนติเมตร จากกันแปลงตอนเช้าทุกวัน โดยมีลักษณะ การให้น้ำเสีย 2 ระบบ คือระบบปิดเป็นระบบที่ให้น้ำเสียขังได้ในระดับหนึ่งและมีการระบายน้ำเสียเติมลงในระบบทุกวันและระบบเปิดเป็นระบบที่ให้น้ำ

เสียดังกล่าวสามารถบำบัดอย่างต่อเนื่องน้ำเสียใหม่เข้าไปคั่นน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดออกจากระบบให้ไหล
 ล้นทางระบายน้ำหรือทางระบบท่อใต้ดินสู่แหล่งน้ำธรรมชาติซึ่งมีระยะเวลาในการพักน้ำเสีย 1 วัน
 และเมื่อพืชมีอายุครบ 90 วัน สามารถตัดออกเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้

4. ระบบบำบัดน้ำเสียโดยใช้แปลงป่าชายเลน (Mangrove forest filtration)

การบำบัดน้ำเสียด้วยระบบแปลงพืชป่าชายเลน เป็นการบำบัดโดยอาศัยรากพืชป่าชาย
 เลนในการเติมออกซิเจนให้กับน้ำ ร่วมกับสิ่งมีชีวิตเปลี่ยนสารอินทรีย์ในน้ำเสียให้เป็นสารอนินทรีย์
 ที่พืชจะสามารถนำไปใช้การเจริญเติบโตได้ โดยดินระบบป่าชายเลนยังสามารถกรองสิ่งสกปรกที่
 เจือปนมากับน้ำเสีย ก่อนจะปล่อยน้ำเสียออกสู่ทะเล

การบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีนี้ ทำโดยการทำแปลงเพื่อกักเก็บน้ำทะเลและน้ำเสียที่รวบรวม
 ได้จากชุมชนและ ปลูกป่าชายเลนด้วยพันธุ์ไม้ 2 ชนิด คือ ต้น โกงกางและ ต้น แสมเพื่อช่วย ในการ
 บำบัดอาศัยการเจือจางระหว่างน้ำทะเลกับน้ำเสียสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับชุมชนหรือกิจการ
 เพาะเลี้ยงกุ้งที่มีพื้นที่ติดอยู่กับป่าชายเลนได้โดยไม่จำเป็นต้องมีการก่อสร้างแปลงพืชป่าชายเลนแต่
 จะต้องมีบ่อพักน้ำเสียไว้ระยะหนึ่งและทำการระบายน้ำเสียเหล่านั้นสู่พื้นที่ป่าชายเลนที่มีอยู่ใน
 ขณะนี้น้ำทะเลขึ้นสูงสุดซึ่งจะเป็นการบำบัดน้ำเสียได้ในระดับหนึ่ง โดยเป็นเทคโนโลยีที่ถูก
 พัฒนาขึ้นเพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะจำเพาะของพื้นที่

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลงานวิจัยในประเทศ

กนกพร รัตนสุธีระกุล (2541) ศึกษาเรื่อง ความพึงพอใจของประชาชนในเขตเทศบาลต่อ
 การดำเนินการบำบัดน้ำเสียของ โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย จังหวัด
 เพชรบุรี โดยพบว่า เพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ ภูมิฐานะ ระยะเวลา
 การอยู่อาศัย และสถานที่ตั้งของที่พักอาศัย ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความพึงพอใจต่อการ
 ดำเนินการบำบัดน้ำเสียของ โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย แต่เมื่อพิจารณา
 เป็นรายชั้นตอน พบว่า เพศมีความสัมพันธ์กับระดับความพึงพอใจในชั้นตอนการปล่อยน้ำเสียที่
 ผ่านการบำบัดแล้วลงสู่ทะเลที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และระดับการศึกษามีความสัมพันธ์กับ

ระดับความพึงพอใจในขั้นตอนการรวบรวมน้ำเสียโดยระบบท่อรวมน้ำเสียในเขตเทศบาล และมีความสัมพันธ์กับระดับความพึงพอใจในขั้นตอนการดำเนินการบำบัดน้ำเสียโดยวิธีธรรมชาติที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ดาวใจ อินทร์จันทร์ (2543) ศึกษาเรื่องการพัฒนาโปรแกรมสร้างเสริมความรู้ เจตคติและพฤติกรรมในการจัดการขยะ โดยใช้แนวทางการเรียนรู้ อย่างมีส่วนร่วม กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลองใช้โปรแกรมนักเรียนมีคะแนนความรู้ ในการจัดการขยะสูงกว่าก่อนเข้าโปรแกรม นักเรียนมีคะแนนเจตคติในการจัดการขยะสูงกว่าก่อนเข้าโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุภาพันท์ สังข์คร (2543) ศึกษาเรื่อง ความรู้และจิตสำนึกเกี่ยวกับน้ำเสียของประชาชน ในพื้นที่เทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี โดยพบว่าประชาชนส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับน้ำเสียในระดับปานกลาง และมีจิตสำนึกเกี่ยวกับน้ำเสียในระดับสูง และพบว่า ประชาชนที่มีอายุ อาชีพ ระดับการศึกษา รายได้ การเปิดรับข่าวสารที่แตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับน้ำเสียแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนจิตสำนึกนั้นไม่ปรากฏว่ามีตัวแปรใด ที่ทำให้ระดับจิตสำนึกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตรองกมล แก้วมีศรี (2544) ศึกษาเรื่อง แบบจำลองการฝึกอบรมเกี่ยวกับขยะและน้ำเสีย สำหรับประชาชนในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี พบว่า แบบจำลองการฝึกอบรมเกี่ยวกับขยะและน้ำเสียสำหรับประชาชนในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรีที่สร้างขึ้น ได้ถูกนำไปใช้กับกลุ่มแม่บ้าน โดยผลการเรียนรู้ของกลุ่มแม่บ้าน หลังการใช้แบบจำลองการฝึกอบรม สูงกว่าก่อนการใช้แบบจำลองการฝึกอบรม มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้และกลุ่มตัวอย่างมีความเห็นด้วยต่อผลในการดำเนินงานของ โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยร้อยละสูงถึง 94.84 ในขณะที่ไม่เห็นด้วยเพียงร้อยละ 5.16

ปภาญา บรรจงรังสิมา (2549) ศึกษาเรื่อง กระบวนการมีส่วนร่วมในการจัดการขยะของสมาชิกองค์การบริหารส่วนตำบล อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี โดยการศึกษาการรับรู้ข้อมูลข่าวสาร ประสพการณ์เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม ความรู้ เจตคติ และความตระหนักในการจัดการขยะ ศึกษาปริมาณขยะภายหลังการดำเนินการมีส่วนร่วม และผลการประเมินกระบวนการมีส่วนร่วม

ร่วมในการจัดการขยะด้านโครงสร้างและบทบาท ผลการวิจัยพบว่า กระบวนการมีส่วนร่วมในการจัดการขยะของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วยโครงสร้าง 6 ด้านคือ 1) วัตถุประสงค์ 2) เนื้อหาองค์ความรู้ 3) กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ 4) กิจกรรมการมีส่วนร่วม 5) กิจกรรมแผนงาน/โครงการและ 6) แผนปฏิบัติตามโครงการ รวมทั้งบทบาทการมีส่วนร่วม 4 ด้านคือ 1) ร่วมตัดสินใจ 2) ร่วมปฏิบัติการ 3) ร่วมรับผลประโยชน์ 4) ร่วมประเมินผล ซึ่งผลการศึกษาในการรับรู้ข้อมูลข่าวสารจากสื่อโทรทัศน์ วิทยุ และหนังสือพิมพ์ ประสบการณ์เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมมีน้อย ความรู้ เจตคติ และความตระหนักในการจัดการขยะอยู่ในระดับปานกลาง และปริมาณขยะภายหลังการดำเนินการมีส่วนร่วมลดลงจากเดิมร้อยละ 26.92 โดยกลุ่มได้ประเมินผลกระบวนการมีส่วนร่วมในการจัดการขยะด้าน โครงสร้างและบทบาท อยู่ในระดับมาก

ผลงานวิจัยต่างประเทศ

Liu *et al.* (2008) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง “การสำรวจและการวิเคราะห์เกี่ยวกับความตระหนักของประชาชนและการปฏิบัติงานสำหรับการส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนในประเทศจีน: กรณีศึกษาจากเทียนจิน” วัตถุประสงค์หลักของการศึกษาคือการสร้างความเข้าใจอันดีของประชาชนต่อความตระหนักและการปฏิบัติในการส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียน Circular Economy (CE) ในเทียนจิน ข้อมูลที่ใช้ในการนี้งานวิจัยนี้รวบรวมโดยกระจายแบบสอบถามสุ่มใน 6 อำเภอเมืองและสัมภาษณ์ 600 คน พบว่าชาวเมือง มีความตระหนักในวงจำกัดและมีความเข้าใจเกี่ยวกับ โปรแกรมเศรษฐกิจหมุนเวียนน้อย แต่ก็มีความสนใจที่ดีต่อการเรียงลำดับขยะ โดยส่วนใหญ่แบ่งขยะเป็นประเภทที่สามารถขาย นำมาใช้ซ้ำหรือแลกใหม่ ความตระหนักของประชาชนต่อโปรแกรมเศรษฐกิจหมุนเวียน มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับระดับการศึกษา และพฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม

Hassana, Osmanb, and Pudim (2009) ได้ศึกษาเรื่อง “สิ่งแวดล้อมศึกษานอกระบบสำหรับผู้ใหญ่ในรัฐซาบาร์ ประเทศมาเลเซีย” การศึกษาและความตระหนักเป็นกลยุทธ์สีเขียวที่ระบุไว้ในนโยบายแห่งชาติของมาเลเซียที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันกิจกรรมการศึกษาผู้ใหญ่ด้านสิ่งแวดล้อมในรัฐซาบาร์มีมากขึ้น โดยมีการพัฒนาและส่งเสริมโดยภาคส่วนต่างๆ งานวิจัยนี้นำเสนอสถานการณ์สิ่งแวดล้อมศึกษานอกระบบของผู้ใหญ่ในรัฐซาบาร์ ประเทศมาเลเซีย ข้อมูลได้ถูกรวบรวมจากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษานอกระบบที่จัดทำโดยกรมคุ้มครองสิ่งแวดล้อม จากกรณีศึกษา ที่ดำเนินการโดยหน่วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลการศึกษพบว่า

มีกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการรณรงค์ที่เกี่ยวกับความตระหนักและมีส่วนร่วมโดยองค์กรพัฒนาเอกชน (NGO) กิจกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การพูดเรื่องสิ่งแวดล้อม การจัดนิทรรศการ การสัมมนาเชิงปฏิบัติการ การจัดประชุมและกิจกรรมกลางแจ้ง จากกิจกรรมทั้งหมดที่ดำเนินการอยู่ พบว่าความตระหนักของประชาชนมีการเพิ่มขึ้นเกี่ยวกับการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม

สมมติฐานการวิจัย

การเรียนรู้จากรูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของกลุ่มประชาชนในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี ที่มีในเรื่องการจัดการขยะและบำบัดน้ำเสีย ก่อนและหลังการเรียนรู้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

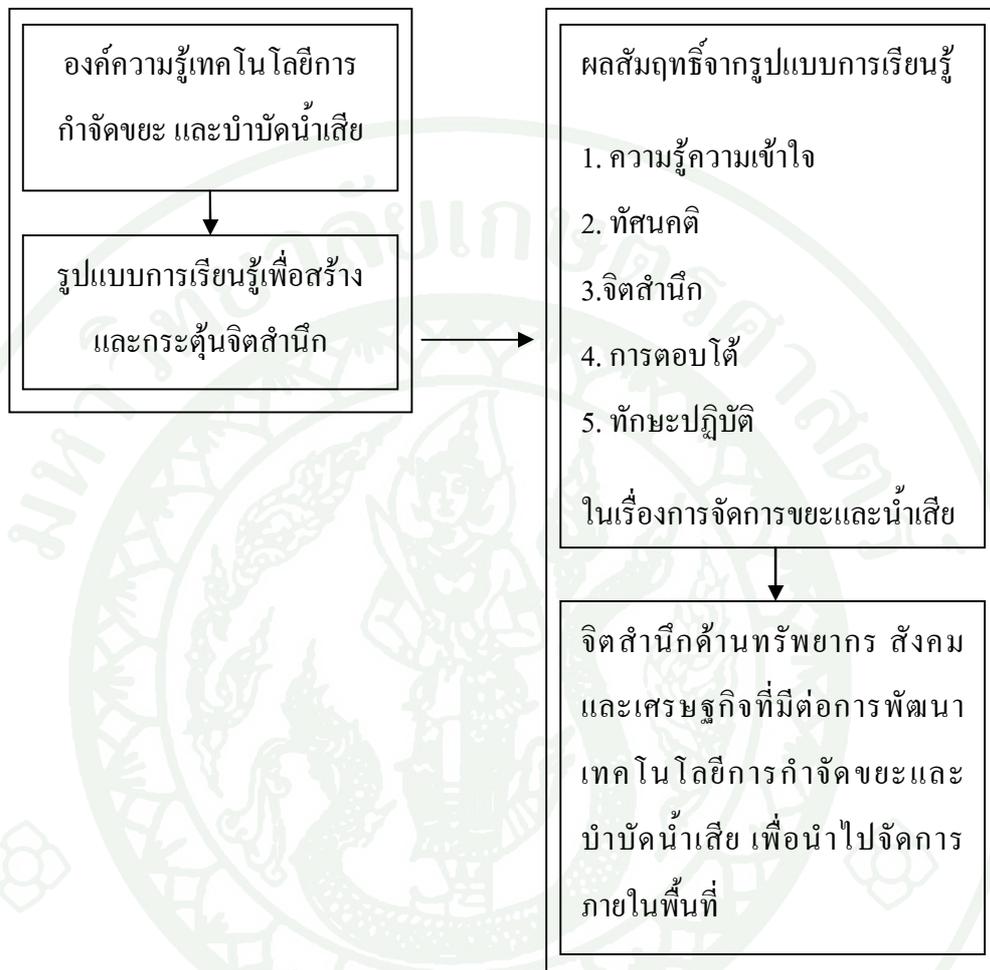
การศึกษาวิจัยเรื่องรูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย เพื่อจิตสำนึกมีตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย คือ

1. ตัวแปรอิสระ (Independent variable) ได้แก่ องค์ความรู้ในการจัดการขยะและน้ำเสีย ด้วยเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย ซึ่งนำไปสร้างเป็นรูปแบบการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย คู่มือการเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย โปสเตอร์เทคโนโลยีการกำจัดขยะด้วยกล้องและบ่อคอนกรีต โปสเตอร์เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย 4 รูปแบบ ชุดการฝึกอบรมเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบสัมภาษณ์จิตสำนึก

2. ตัวแปรตาม (Dependent variable) ได้แก่ พฤติกรรมความรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย ทั้ง 5 ระดับทางสิ่งแวดล้อมศึกษา คือ ความรู้ความเข้าใจ ทศนคติ จิตสำนึก การตอบโต้ และการปฏิบัติ ซึ่งนำไปสู่การเกิดจิตสำนึกด้านทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจที่มีต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย เพื่อนำไปจัดการภายในพื้นที่ แสดงดังภาพที่ 1

ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรตาม



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามของการวิจัย

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการนำองค์ความรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย นำมาถ่ายทอดความรู้โดยการสร้างรูปแบบการเรียนรู้ เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มประชาชนในพื้นที่เทศบาลเมืองเพชรบุรี ศึกษาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้จากรูปแบบการเรียนรู้ของกลุ่มเป้าหมาย และจิตสำนึกต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางเพื่อดำเนินงานตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การกำหนดกลุ่มประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นกลุ่มตัวแทนประชาชน จากคณะกรรมการชุมชน อาสาสมัครสาธารณสุข และผู้มิบทบาทในชุมชน ในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งเป็นคนในพื้นที่ หรืออยู่อาศัยในพื้นที่เป็นระยะเวลานาน ไม่ย้ายถิ่นฐานอีกต่อไป เป็นผู้ทำงานด้วยความเสียสละเวลาในการเป็นผู้นำ เป็นผู้ได้รับการยอมรับ มิบทบาทในการดำเนินกิจกรรม และแผนงานต่างๆ ภายในชุมชน มีการเข้าร่วมประชุมของชุมชนอย่างต่อเนื่อง และเป็นผู้ที่สามารถนำข้อมูล ความรู้ไปเผยแพร่สู่ชุมชนได้อย่างทั่วถึง นอกจากนี้ยังเป็นผู้ที่มีความสนใจต่อปัญหาขยะและน้ำเสีย จึงอาสาสมัครเข้าร่วมฝึกอบรมในครั้งนี้ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการนำความรู้ไปเผยแพร่ ปฏิบัติได้ต่อไป โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมฝึกอบรมมี จำนวน 30 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบ

เฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) จากประชากร 17 ชุมชน ของเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือ ตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาปัญหาการจัดการขยะและน้ำเสียในพื้นที่ และความรู้ที่มีต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย เริ่มจากการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง การพูดคุยซักถามจากผู้นำชุมชน คนในพื้นที่ และจากการสังเกตการณ์ในพื้นที่ รวมถึงศึกษาจากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการจัดการขยะและน้ำเสียในพื้นที่ และความรู้ที่มีต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้เพื่อกลุ่มเป้าหมายได้อย่างเหมาะสม

2. การสร้างองค์ความรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ เริ่มจากศึกษาเนื้อหาในเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย และเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริจากเอกสารวิชาการ สิ่งพิมพ์ต่างๆ และปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา สังเคราะห์องค์ความรู้ ในเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย จัดทำเนื้อหาตามโครงสร้างของการจัดการขยะและน้ำเสีย สอดคล้องกับพฤติกรรมความรู้ 5 ระดับ และเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย และศึกษาข้อมูล ด้านการทำสื่อเพื่อการศึกษจากเอกสารวิชาการ งานวิจัย และกำหนดรูปแบบให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

3. การสร้างรูปแบบการเรียนรู้เพื่อการถ่ายทอดความรู้

เครื่องมือสำหรับงานวิจัยนี้ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย โดยประกอบด้วย คู่มือการเรียนรู้ โปสเตอร์ สไลด์ประกอบการบรรยาย เกมการคัดแยกขยะ การสาธิตทดลองทำ และการศึกษาดูงานที่จริง รวมอยู่ในการฝึกอบรม เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ทักษะคิด จิตสำนึก พฤติกรรมตอบโต้ และทักษะในเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย นำไปสู่การสร้างจิตสำนึกสามด้าน ได้แก่ ทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจ ที่มีในเรื่อง

เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย เพื่อการนำองค์ความรู้ไปแก้ไขปัญหา เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยรูปแบบการเรียนรู้มีรายละเอียด ดังนี้

3.1 การสร้างคู่มือการเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย

3.1.1 ศึกษาข้อมูลจากหนังสือและเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างคู่มือการเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย ให้มีความเหมาะสมต่อกลุ่มเป้าหมาย

3.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์องค์ความรู้ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะและน้ำเสียจากหนังสือและเอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยมีเนื้อหาตามโครงสร้างของการจัดการขยะ 7 องค์ประกอบ ประกอบด้วย (1) ความหมายของขยะมูลฝอย (2) แหล่งกำเนิดขยะมูลฝอย (3) ประเภท/ลักษณะของขยะมูลฝอย (4) การคัดแยกขยะมูลฝอย (5) การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย (6) การกำจัดขยะมูลฝอย รวมถึงเทคโนโลยีการกำจัดขยะของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมภาคลี้ด้อมแหลมฝักเบี้ยวอันเนื่องมาจากพระราชดำริ และ (7) ประโยชน์จากขยะมูลฝอย และเนื้อหาตามโครงสร้างของการจัดการน้ำเสีย 7 องค์ประกอบ ประกอบด้วย (1) แหล่งกำเนิดน้ำเสีย (2) ลักษณะของน้ำเสีย (3) การบำบัดน้ำเสียขั้นต้น (4) การรวบรวมน้ำเสีย (5) การบำบัดน้ำเสีย (6) การระบายน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำ และ (7) ประโยชน์ของการจัดการน้ำเสีย

3.1.3 นำองค์ความรู้มาจัดทำคู่มือการเรียนรู้ ให้ตรงตามโครงสร้างด้านเนื้อหา ได้แก่วัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ทักษะคิด จิตสำนึก พฤติกรรมตอบโต้ และทักษะที่ถูกต้องในเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย โดยองค์ความรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย ให้มีเนื้อหาเรียงตามลำดับของโครงสร้างการจัดการขยะ และ โครงสร้างการจัดการน้ำเสีย ส่วนโครงสร้างด้านสื่อ ได้แก่ รูปแบบ ของคู่มือการเรียนรู้ รูปภาพประกอบที่สัมพันธ์กับเนื้อหา ภาพที่มีความชัดเจน สามารถสื่อความหมายได้ถูกต้อง รวมถึงดึงดูดความสนใจ และสร้างความเข้าใจที่ง่ายขึ้น คำบรรยายใต้ภาพที่สามารถอธิบายให้เข้าใจได้ ตัวอักษรที่มีรูปแบบและขนาดที่อ่านง่าย ขนาด และลักษณะของรูปเล่ม ที่มีความเหมาะสม จากนั้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมกับการนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย และนำข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

3.2 การสร้างโปสเตอร์เรื่องเทคโนโลยีการกำจัดขยะด้วยกล่องและบ่อคอนกรีต และเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย 4 รูปแบบ

3.2.1 ศึกษาข้อมูลจากหนังสือและเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างโปสเตอร์ ให้มีความเหมาะสมต่อกลุ่มเป้าหมาย

3.2.2 ศึกษาและวิเคราะห์องค์ความรู้ ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จากหนังสือและเอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยมีเนื้อหาของสาระสำคัญโดยย่อของเทคโนโลยีการกำจัดขยะด้วยบ่อและกล่องคอนกรีต และเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย 4 รูปแบบ รวมถึงประโยชน์จากการพัฒนาเทคโนโลยีต่อทรัพยากร เศรษฐกิจ และสังคม

3.2.3 นำองค์ความรู้มาจัดทำโปสเตอร์ ให้ตรงตามโครงสร้างด้านเนื้อหา ได้แก่ วัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นและก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ทศนคติ จิตสำนึก ในเนื้อหาสาระสำคัญโดยย่อขององค์ความรู้เรื่องเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ โดยองค์ความรู้ให้มีเนื้อหาของรูปแบบเทคโนโลยีการกำจัดขยะด้วยกล่องและบ่อคอนกรีต และประโยชน์ที่ได้จากเทคโนโลยี และรูปแบบเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย 4 รูปแบบ และประโยชน์ที่ได้จากเทคโนโลยี ส่วนโครงสร้างด้านสื่อ ได้แก่ รูปแบบของโปสเตอร์ รูปภาพประกอบที่สัมพันธ์กับเนื้อหา ชัดเจน สวยงาม สามารถสื่อความหมายได้ถูกต้อง เข้าใจง่าย และดึงดูดความสนใจ ข้อความชัดเจน สั้น กระชับสามารถอธิบายให้เข้าใจได้ ตัวอักษรที่มีรูปแบบและขนาดที่อ่านง่าย ขนาดและลักษณะของโปสเตอร์ที่มีความเหมาะสม จากนั้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมกับการนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย และนำข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

3.3 เกมการคัดแยกขยะ

3.3.1 ศึกษาข้อมูลจากหนังสือและเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างเกมการคัดแยกขยะ ให้มีความเหมาะสมต่อกลุ่มเป้าหมาย

3.3.2 ออกแบบเกมการคัดแยกขยะ โดยมีโครงสร้างด้านเนื้อหาคือ วัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ทักษะคิด จิตสำนึก พฤติกรรมตอบโต้ และทักษะที่ถูกต้องในเรื่องการคัดแยกขยะ โดยเฉพาะทักษะ ที่เกิดจากการปฏิบัติ ซึ่งมีเนื้อหาของการคัดแยกขยะสามประเภท ได้แก่ ขยะเปียก ขยะแห้ง และขยะอันตราย และการทิ้งขยะลงภาชนะให้ถูกต้อง ได้แก่ ขยะเปียกทิ้งลงถังสีเขียว ขยะแห้งทิ้งลงถังสีเหลือง ขยะอันตรายทิ้งลงถังสีแดง ส่วนโครงสร้างด้านสื่อ ได้แก่ วิธีการ สื่อ/อุปกรณ์ ลำดับขั้นของเกม โดยรายละเอียดของเกมคัดแยกขยะมีดังนี้

3.3.2.1 สื่อ/อุปกรณ์ ได้แก่ (1) ขยะ 3 ประเภทถึงขยะ 3 สี ได้แก่ สีเขียว สีเหลือง และสีแดง (2) ภาพขยะ 3 ประเภท ได้แก่ ขยะเปียก ขยะแห้ง ขยะอันตราย

3.3.2.2 วิธีการ คือ (1) แจกภาพขยะให้แก่ผู้ร่วมอบรมคนละ 3 ชนิด โดยแบ่งเป็นภาพขยะทั้ง 3 ประเภท (2) ให้ผู้เข้าอบรมเขียนชื่อลงด้านหลังภาพขยะ และนำภาพขยะทิ้งลงในถัง 3 สี ให้ถูกประเภท (3) ตรวจสอบความถูกต้อง พร้อมเฉลยเพื่อให้ความรู้แก่ผู้ร่วมอบรม (4) จับสลากรายชื่อเพื่อให้รางวัล เป็นการเสริมแรงแก่ผู้ร่วมอบรม

3.4 สไลด์ประกอบการบรรยายเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย

3.4.1 สรุปเนื้อหา องค์ความรู้จากคู่มือการเรียนรู้ที่ได้สร้างขึ้นนำมาทำสไลด์ประกอบการบรรยายเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย โดยมีโครงสร้างด้านเนื้อหา คือ วัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ทักษะคิด จิตสำนึก พฤติกรรมตอบโต้ และทักษะที่ถูกต้องในเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย ส่วนโครงสร้างด้านสื่อ ได้แก่ ตัวอักษรที่มีรูปแบบ ขนาด สีที่อ่านง่าย รูปภาพประกอบที่สัมพันธ์กับเนื้อหา ภาพที่มีความชัดเจน สามารถสื่อความหมายได้ถูกต้อง และสร้างความเข้าใจที่ง่ายขึ้น คำบรรยายได้ภาพที่สามารถอธิบายให้เข้าใจได้ รวมถึงองค์ประกอบที่ดึงดูดความสนใจ เพื่อประกอบการบรรยายโดยวิทยากร

3.5 การสาธิตและทดลองทำการกำจัดขยะด้วยกล่องและบ่อคอนกรีต

3.5.1 การสาธิตและทดลองทำการกำจัดขยะด้วยกล่องและบ่อคอนกรีต เป็นเทคโนโลยีการกำจัดขยะของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมภาคแม่เปียนเนื่องมาจาก

พระราชดำริ ซึ่งเป็นการกำจัดขยะ โดยการนำขยะเปียกมาหมักทำปุ๋ย และการสาธิตกระทำโดยเจ้าหน้าที่ผู้มีความเชี่ยวชาญของโครงการฯ เพื่อเป็นการเน้นย้ำ ให้ความรู้ความเข้าใจ ทักษะคติ จิตสำนึก พฤติกรรมตอบโต้ และทักษะที่ถูกต้อง โดยเฉพาะทักษะที่ได้จากการทดลองทำด้วยตนเอง ของผู้ร่วมฝึกอบรม ที่สามารถนำไปปฏิบัติภายหลังได้ โดยมีสื่อ/อุปกรณ์ และวิธีการดังนี้

3.5.1.1 สื่อ/อุปกรณ์ ได้แก่ ขยะสด ดินแดง หรือดินธรรมดาทั่วไป ทราย ละเอียด ถ่านไม้ น้ำ บัวรดน้ำ หน้ากากอนามัย และถุงมือยาง

3.5.1.2 วิธีการ คือ (1) วิทยากรบรรยายวิธีการกำจัดขยะด้วยกล่องและบ่อคอนกรีต (2) ขอความร่วมมืออาสาสมัครผู้ร่วมอบรมทดลองทำการหมักขยะด้วยบ่อคอนกรีต (3) แจกหน้ากากอนามัย และถุงมือยางแก่อาสาสมัครผู้ร่วมอบรม (4) ให้อาสาสมัครทำการคัดแยกขยะ อื่นๆ ออก เหลือเพียงขยะเปียกที่ใช้ในการหมัก (5) ทำการย่อยขยะให้มีขนาดเล็ก (6) ใส่ทราย ละเอียดรองพื้นบ่อคอนกรีต (7) นำขยะใส่ลงในบ่อคอนกรีต (8) ใส่ดินแดงลงไปกลบทับ (9) รดน้ำ

โดยในระหว่างการทดลองทำ มีการสาธิต และการอธิบายประกอบ โดยเจ้าหน้าที่โครงการฯ เพื่อให้ความรู้ และตอบข้อซักถาม รวมถึงให้คำแนะนำเพื่อการนำไป ประยุกต์ใช้ภายหลังได้ของผู้ร่วมอบรม

3.6 การศึกษาสถานที่ปฏิบัติจริง พร้อมรับฟังการบรรยายโดยวิทยากรในพื้นที่โครงการ ศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

3.6.1 การศึกษาสถานที่ปฏิบัติจริง ประกอบด้วยเนื้อหาองค์ความรู้ เรื่องการกำจัด ขยะและบำบัดน้ำเสียด้วยเทคโนโลยีของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอัน เนื่องมาจากพระราชดำริ รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยี และความเป็นมาของโครงการ เพื่อเน้นย้ำ ให้ เกิดความรู้ความเข้าใจ ทักษะคติ จิตสำนึก พฤติกรรมตอบโต้ และทักษะ โดยการศึกษาสถานที่ปฏิบัติ จริง ดำเนินการโดยการนั่งรถชมโครงการฯ พร้อมรับฟังการบรรยายโดยวิทยากร คือเจ้าหน้าที่ของ โครงการฯ ผู้ซึ่งมีความเชี่ยวชาญในเนื้อหาองค์ความรู้ และการถ่ายทอดเป็นอย่างดี โดยในระหว่าง การศึกษาสถานที่ปฏิบัติจริง มีการบรรยาย พร้อมตอบข้อซักถาม รับฟังความคิดเห็นจากผู้ร่วม อบรมก่อให้เกิดการมีส่วนร่วมของผู้ร่วมอบรม

3.7 การฝึกอบรมเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย

การฝึกอบรมเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย มีการใช้สื่อที่ได้สร้างขึ้น ได้แก่ คู่มือการเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย โปสเตอร์เรื่องเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย สไลด์ประกอบการบรรยายเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย เกมการคัดแยกขยะ การสาธิตและทดลองทำการกำจัดขยะด้วยกล่องและบ่อคอนกรีต และการศึกษาสถานที่จริง โดยมีลำดับขั้นดังนี้

3.7.1 ศึกษาข้อมูลจากหนังสือและเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างชุดฝึกอบรม ให้มีความเหมาะสมต่อกลุ่มเป้าหมาย

3.7.2. สร้างชุดฝึกอบรม ตามโครงสร้างด้านเนื้อหา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ในด้านความรู้ความเข้าใจ ทักษะคิด จิตสำนึก พฤติกรรมตอบโต้ และทักษะ โดยเฉพาะการสร้างรูปแบบการเรียนรู้ ที่มีการเน้นย้ำ เพื่อก่อให้เกิดการกระตุ้นและสร้างจิตสำนึกเรื่องเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียที่มีในด้านทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจ แก่กลุ่มเป้าหมาย โดยเนื้อหาองค์ความรู้ ได้แก่ การจัดการขยะและน้ำเสีย และการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ รวมถึงประโยชน์ที่ได้จากเทคโนโลยี และการดำเนินโครงการ ส่วนโครงสร้างสื่อ ได้แก่ รูปแบบการจัดฝึกอบรม กระบวนการฝึกอบรม วิทยากร ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรม 5 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 การเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะบรรยายโดยผู้วิจัยควบคู่กับการใช้คู่มือการเรียนรู้ กิจกรรมที่ 2 เกมการคัดแยกขยะ กิจกรรมที่ 3 การเรียนรู้เรื่องการจัดการน้ำเสีย กิจกรรมที่ 4 นั่งรถเพื่อศึกษาสถานที่ปฏิบัติจริง พร้อมรับฟังการบรรยายโดยเจ้าหน้าที่โครงการฯ ภายในพื้นที่โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ กิจกรรมที่ 5 การสาธิต ทดลองทำ การทำปุ๋ยหมักจากขยะด้วยเทคโนโลยีกำจัดขยะด้วยบ่อคอนกรีต และกิจกรรมอื่นๆ ได้แก่ การลงทะเบียน รับประทานอาหารว่าง รับประทานอาหารกลางวัน ดังรายละเอียดกำหนดการฝึกอบรม

4. การสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล

เครื่องมือวัดและประเมินผลในงานวิจัยนี้ได้แก่ แบบทดสอบวัดการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์

4.1 แบบทดสอบวัดการเรียนรู้

4.1.1 แบบทดสอบวัดการเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย ดำเนินการศึกษาวิธีการสร้างข้อทดสอบจากเอกสารต่างๆ วิเคราะห์เนื้อหา ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะจากเอกสารต่างๆ นำมาสร้างข้อทดสอบ ในการวัดและประเมินพฤติกรรมความรู้ ได้แก่ ความรู้ความเข้าใจ ทักษะจิตสำนึก พฤติกรรมตอบโต้ และทักษะ ในการจัดการขยะและน้ำเสีย โดยออกแบบทดสอบการเรียนรู้ให้มีข้อสอบครอบคลุมเนื้อหาองค์ความรู้ที่ทำการถ่ายทอด จำนวนรวมทุกการวัด พฤติกรรมความรู้ 88 ข้อ ดังนี้

4.1.1 ข้อสอบวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความเข้าใจ จำนวน 20 ข้อ แบ่งเป็นความรู้เรื่องขยะ 10 ข้อ และน้ำเสีย 10 กำหนดเกณฑ์ให้คะแนนแต่ละตัวเลือก คือ ตอบใช่ ให้ 1 คะแนน ตอบไม่แน่ใจ และไม่ใช้ ให้ 0 คะแนน และตอบใช่ ให้ 0 คะแนน ตอบไม่แน่ใจ และไม่ใช้ ให้ 1 คะแนนในข้อสอบเชิงลบ

4.1.2 ข้อสอบวัดพฤติกรรมด้านทัศนคติ จำนวน 10 ข้อ แบ่งเป็นทัศนคติเรื่องขยะ จำนวน 5 ข้อ และเรื่องน้ำเสียจำนวน 5 ข้อ กำหนดเกณฑ์ให้คะแนนแต่ละตัวเลือก คือ ตอบเห็นด้วย ให้ 1 คะแนน ตอบไม่แน่ใจ และไม่เห็นด้วย ให้ 0 คะแนน และตอบเห็นด้วย ให้ 0 คะแนน ตอบไม่แน่ใจ และไม่เห็นด้วย ให้ 1 คะแนนในข้อสอบเชิงลบ

4.1.3 ข้อสอบวัดพฤติกรรมด้านจิตสำนึก จำนวน 18 ข้อ แบ่งเป็นจิตสำนึกเรื่องขยะจำนวน 9 ข้อ และเรื่องน้ำเสียจำนวน 9 ข้อ กำหนดเกณฑ์ให้คะแนนแต่ละตัวเลือก คือ ตอบเห็นด้วย ให้ 1 คะแนน ตอบไม่แน่ใจ และไม่เห็นด้วย ให้ 0 คะแนน และตอบเห็นด้วย ให้ 0 คะแนน ตอบไม่แน่ใจ และไม่เห็นด้วย ให้ 1 คะแนนในข้อสอบเชิงลบ

4.1.4 ข้อสอบวัดพฤติกรรมด้านพฤติกรรมตอบโต้ จำนวน 10 ข้อ แบ่งเป็นเรื่องขยะจำนวน 5 ข้อ และเรื่องน้ำเสียจำนวน 5 ข้อกำหนดเกณฑ์ให้คะแนนแต่ละตัวเลือก คือ ตอบเห็นด้วย ให้ 1 คะแนน ตอบไม่แน่ใจ และไม่เห็นด้วย ให้ 0 คะแนน และตอบเห็นด้วย ให้ 0 คะแนน ตอบไม่แน่ใจ และไม่เห็นด้วย ให้ 1 คะแนนในข้อสอบเชิงลบ

4.1.5 ข้อสอบวัดพฤติกรรมการด้านทักษะ จำนวน 30 ข้อ แบ่งเป็นเรื่องขยะ 20 ข้อ และเรื่องน้ำเสียจำนวน 10 ข้อ กำหนดเกณฑ์ให้คะแนนแต่ละตัวเลือก ในเรื่องขยะ โดยกำหนดให้ ข้อ ก. เป็นขยะเปียก ข. เป็นขยะแห้ง และ ค. เป็นขยะเปียก โดยให้นำอักษรไปใส่หน้าข้อที่ถูกต้อง โดยมีเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้ ตอบถูก = 1 คะแนน ตอบผิด = 0 คะแนน และในเรื่องน้ำเสีย กำหนดเกณฑ์ให้คะแนนแต่ละตัวเลือก คือ ตอบถูก ให้ 1 คะแนน ตอบผิด ให้ 0 คะแนน และตอบถูก ให้ 0 คะแนน ตอบผิด ให้ 1 คะแนน ในข้อสอบเชิงลบ

4.1.6 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมกับการนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย และนำข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบให้เหมาะสม

4.2 แบบสัมภาษณ์เรื่องการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย เป็นการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง สัมภาษณ์เป็นกลุ่ม จากการที่กลุ่มตัวอย่างได้เรียนรู้ในเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย แล้วนั้นเพื่อหาการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อม ผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริของกลุ่มตัวอย่าง ในเรื่องประโยชน์ของการพัฒนาเทคโนโลยีของโครงการฯต่อสังคม ประโยชน์ของการพัฒนาเทคโนโลยีของโครงการฯต่อตนเอง ความต้องการในการพัฒนาเทคโนโลยีของโครงการฯ และความสำคัญของการพัฒนาเทคโนโลยีของโครงการฯ

5. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย รูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย ประกอบด้วย คู่มือการเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย โปสเตอร์เรื่องเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย สไลด์ประกอบการบรรยายเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย และชุดฝึกอบรมเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย และแบบทดสอบวัดการเรียนรู้ก่อนและหลังการเรียนรู้แบบสัมภาษณ์วัดจิตสำนึกโดยมีวิธีการตรวจสอบเครื่องมือดังนี้

5.1 นำคู่มือการเรียนรู้ โปสเตอร์ และแบบทดสอบ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มจริง จำนวน 5 ครั้งๆ ละ 1 คน เพื่อตรวจสอบภาษา เนื้อหา ความเข้าใจของผู้ตอบ และปรับปรุงแก้ไข

5.2 นำรูปแบบการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น แบบทดสอบ และแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการปรับปรุงแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มจริงจำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา การถ่ายทอดความรู้ และทดลองใช้เครื่องมือในการตรวจสอบคุณภาพการถ่ายทอดความรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย โดยการวิเคราะห์ผล ได้แก่ ค่าความเชื่อมั่น ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดการเรียนรู้ และจิตสำนึก 3 ด้าน ได้แก่ ทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจ ที่มีต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย จากแบบสัมภาษณ์วัดจิตสำนึก จากนั้นจึงปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่ยอมรับได้

5.3 นำรูปแบบการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีการสอบก่อนการเรียนรู้ (Pre-test) และหลังการเรียนรู้ (Post-test) เพื่อวัดความรู้ที่กลุ่มตัวอย่างได้รับจากการเรียนรู้ และวัดประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นว่ามีประสิทธิภาพจริงสามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่กลุ่มตัวอย่างในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรีได้ นอกจากนี้ยังใช้แบบสัมภาษณ์วัดการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียหลังการเรียนรู้ช่วงระยะเวลาหนึ่ง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัย ได้ดำเนินการ 2 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 รวบรวมข้อมูลเบื้องต้นจากการลงพื้นที่ และเก็บข้อมูลด้วยการสังเกตการณ์ การสัมภาษณ์ และจากข้อมูลทุติยภูมิจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์และสังเคราะห์นำไปใช้ในการสร้างรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

ระยะที่ 2

1. สร้างองค์ความรู้เพื่อการถ่ายทอดความรู้ ในเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย โดยเฉพาะจิตสำนึกด้านทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจที่มีต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย โดยรวบรวมข้อมูลจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำไปใช้ในการสร้างรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

2. สร้างรูปแบบการเรียนรู้เพื่อการถ่ายทอดความรู้ ในเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย โดยเฉพาะจิตสำนึกด้านทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจที่มีต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย โดยการรวบรวมข้อมูลจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำไปตรวจสอบสื่อโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ

3. ประสานงานผ่านเจ้าหน้าที่เทศบาลเมืองเพชรบุรี และประชาชนชุมชนเพื่อขอความร่วมมือจากตัวแทนชุมชนในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี ในการเข้าร่วมฝึกอบรม

4. ประสานงานเพื่อขออนุเคราะห์อำนาจความสะดวกและจัดสถานที่ฝึกอบรม ณ โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

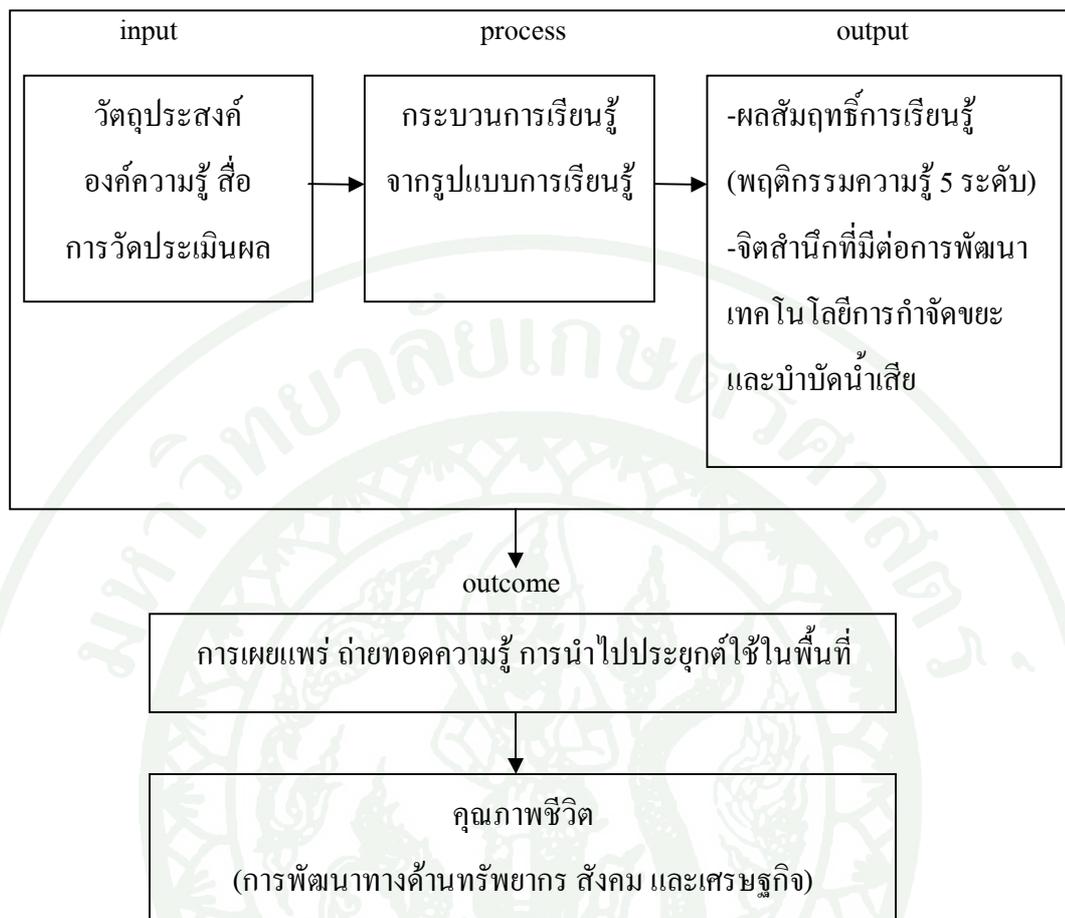
5. ประสานงานขอความอนุเคราะห์จากเจ้าหน้าที่โครงการฯ เพื่อ และเป็นวิทยากรร่วมในการฝึกอบรม

6. การใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น นำไปทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 3 ครั้ง และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

6.1 ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มจริงจำนวน 5 ครั้งๆ ละ 1 คนเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา เนื้อหา ความเข้าใจของผู้ตอบ ของสื่อ และแบบทดสอบ

6.2 ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มจริงจำนวน 30 คนเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา การถ่ายทอดความรู้ และทดลองใช้เครื่องมือในการตรวจสอบคุณภาพการถ่ายทอดความรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย

ระยะที่ 3 ใช้รูปแบบการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ของรูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย และการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียที่เกิดขึ้นภายหลังมีพฤติกรรมความรู้ 5 ระดับเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสียแล้ว



ภาพที่ 2 ระบบของรูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียเพื่อจิตสำนึก

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลข้อมูลโดยใช้ค่าทางสถิติจากโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการวิจัยทางสถิติ เพื่อวิเคราะห์ค่า ดังนี้

1. ความตรง ด้านเนื้อหา วัตถุประสงค์
2. ความเป็นปรนัย ตรวจสอบการใช้ภาษา และเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบวัดการเรียนรู้

3. ค่าความเชื่อมั่น วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น ความสัมพันธ์กับแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้วิธีหาความคงที่ภายในโดยใช้สูตร KR-20 สำหรับการหาค่าความเชื่อมั่นแบบคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (พิชิต ฤทธิจิรบุญ, 2548)

$$R_{tt} = \frac{N}{N-1} \left[1 - \frac{\Sigma pq}{S^2} \right]$$

กำหนดให้ R_{tt} = ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 N = จำนวนข้อสอบ
 S^2 = ความแปรปรวน
 P = สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่งๆ
 Q = สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่งๆ = $1 - p$

3.1 ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ

$$S^2 = \frac{n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}{n(n-1)}$$

กำหนดให้ n = จำนวนผู้สอบทั้งหมด
 Σx = ผลรวมของคะแนนในข้อนั้นๆ
 Σx^2 = ผลรวมของคะแนนในข้อนั้นๆ ยกกำลังสอง

4. ค่าความยากง่าย (พิสนุ ฟองศรี, 2551)

$$P = \frac{R}{N}$$

กำหนดให้ p = ค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ
 R = จำนวนผู้สอบที่ตอบข้อนั้นถูก
 N = จำนวนผู้สอบทั้งหมด

5. ค่าอำนาจจำแนก โดยการใช้สูตรสัดส่วน (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2548)

$$r = \frac{P_h - P_l}{N}$$

กำหนดให้ r = ค่าอำนาจจำแนก

P_h = จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

P_l = จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

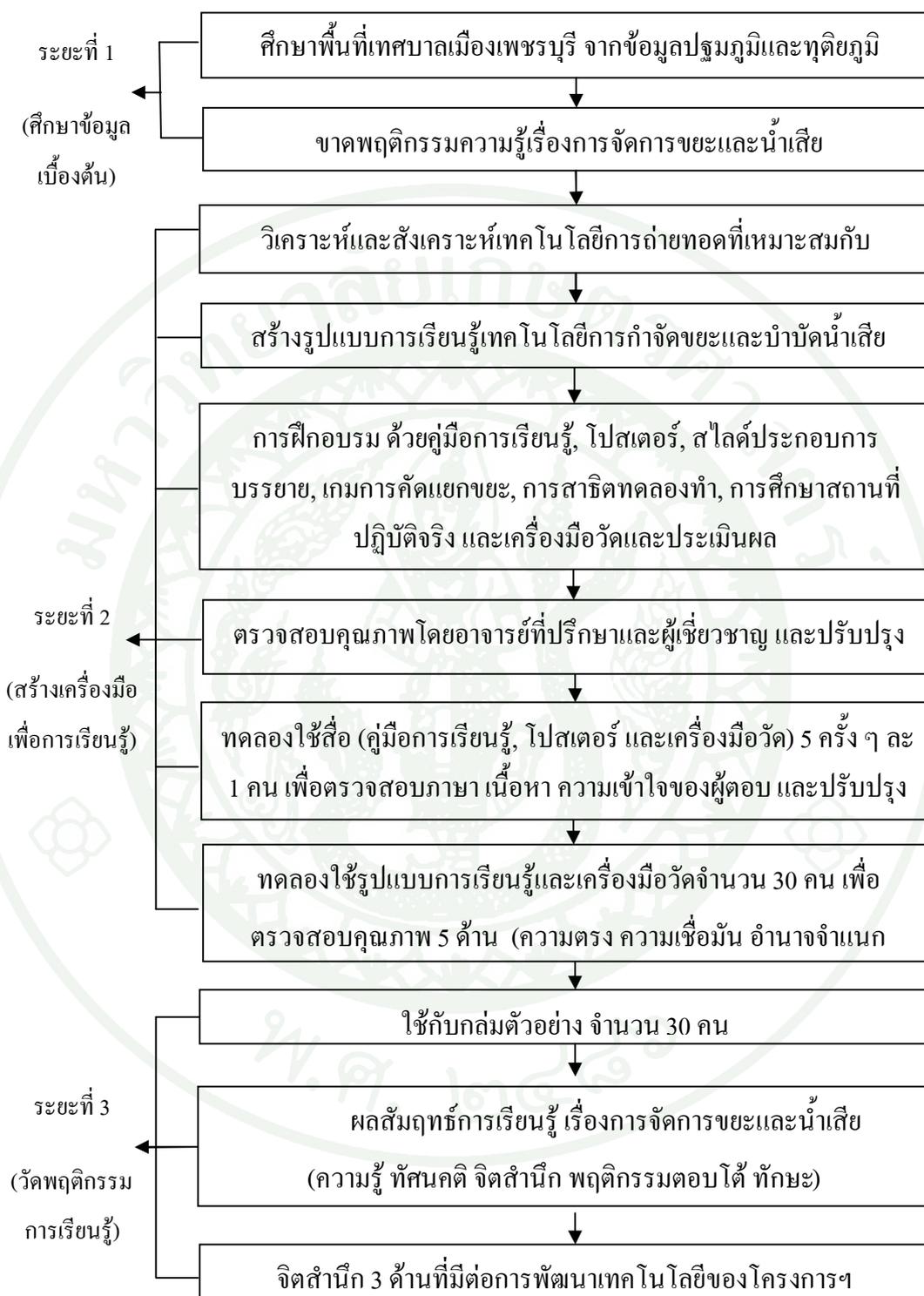
N = จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

6. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ระหว่างก่อนและหลังการเรียนรู้ โดยวิธีหาค่า t-test

7. วิเคราะห์ และสรุปจิตสำนึก 3 ด้าน ได้แก่ ทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจ ที่มีต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย จากแบบสัมภาษณ์เรื่องการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย

เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม	รูปแบบการเรียนรู้	การวัดประสิทธิภาพ
1. โครงสร้างการจัดการขยะ	1. ความรู้/เข้าใจ	การฝึกอบรม โดยใช้	1. ความรู้
2. โครงสร้างการจัดการน้ำเสีย	2. ทักษะ	สื่อ คู่มือ โปสเตอร์	2. ทักษะ
	3. จิตสำนึก	สไลด์ เกม การสาธิต	3. จิตสำนึก
	4. การตอบโต้	ทดลองทำ และ	4. การตอบโต้
	5. ทักษะ	การศึกษาสถานที่ ปฏิบัติจริง	5. ทักษะ

ภาพที่ 3 กระบวนการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างรูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

การวิจัยเพื่อศึกษา จิตสำนึกของประชาชนในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรีที่มีต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย ได้ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์ออกเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 การศึกษาเบื้องต้น

การศึกษาพื้นที่เบื้องต้นมีวิธีการสังเกตการณ์ การสัมภาษณ์ จากผู้นำชุมชน ตัวแทนประชาชนที่เข้าร่วมประชุมในการประชุมประจำเดือนของชุมชนร่วมกับเทศบาล และการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากเอกสารของเทศบาลเมืองเพชรบุรี เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าประชาชนรับรู้ว่าการศึกษาวินิจฉัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี มีการดำเนินการบำบัดน้ำเสียจากเทศบาลเมืองเพชรบุรี แต่ขาดความรู้ในเรื่องการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย โดยไม่ทราบในการดำเนินการ และกระบวนการในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย ซึ่งส่วนใหญ่ไม่เคยไปยังพื้นที่โครงการฯ และปัญหาที่พบในพื้นที่มีในเรื่อง (1) ปริมาณขยะจำนวนมากเนื่องจากเป็นแหล่งชุมชนเมือง (2) การคัดแยกขยะ (3) การเก็บรวบรวมขยะ เนื่องจากบางพื้นที่อยู่ในโครงการถนนปลอดถังขยะ เกิดปัญหาในเรื่องเวลาการจัดเก็บของหน่วยงานไม่สอดคล้องกับเวลาการรวบรวมขยะของคนในชุมชน ทำให้ขยะกระจัดกระจายจากการรบกวนของสัตว์ (4) การถูกคนนอกพื้นที่นำขยะมาทิ้งบริเวณชุมชน (5) การขาดพื้นที่กำจัดขยะของเทศบาลเมืองเพชรบุรี (6) การทิ้งขยะลงแหล่งน้ำ และ (7) การบำบัดน้ำเสียขั้นต้นโดยขาดการกรองเศษอาหาร ไขมัน โดยเฉพาะแหล่งร้านค้า ตลาด

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ศึกษาโดยใช้แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานส่วนตัวของกลุ่มตัวอย่างคือ ตัวแทนประชาชนซึ่งอาศัยอยู่ในชุมชนของเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย คณะกรรมการชุมชน อาสาสมัครสาธารณสุข และตัวแทนประชาชนใน

เขตชุมชนเทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 30 คน ได้แก่ ชุมชนพระนครคีรี จำนวน 8 คน ชุมชนรถไฟ-ไชยสุรินทร์ 4 คน ชุมชนพระปรางค์ 3 คน ชุมชนหน้าพระลาน จำนวน 2 คน ชุมชนรามราชนิเวศน์ จำนวน 2 คน ชุมชนไร่จิง จำนวน 2 คน ชุมชนทรัพย์สิน 2 คน ชุมชนท่าหิน จำนวน 2 คน ชุมชนวัดลาด 2 คน ชุมชนวิหารใหญ่ จำนวน 1 คน ชุมชนต้นมะม่วง จำนวน 1 คน ชุมชนวัดเกาะ 1 คน รวม 12 ชุมชน คิดเป็นร้อยละดังนี้ ชุมชนพระนครคีรี ร้อยละ 26.66 ชุมชนรถไฟ-ไชยสุรินทร์ ร้อยละ 13.33 ชุมชนพระปรางค์ ชุมชนหน้าพระลาน ชุมชนรามราชนิเวศน์ ชุมชนไร่จิง ชุมชนทรัพย์สิน ชุมชนท่าหิน และชุมชนวัดลาด คิดเป็นร้อยละ 6.66 ทั้ง เจ็ดชุมชน ชุมชนวิหารใหญ่ ไตร โลกนาถ และชุมชนต้นมะม่วง คิดเป็นร้อยละ 3.33 ทั้งสองชุมชน โดยเป็น คณะกรรมการชุมชนจำนวน 8 คน อสม. จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ คณะกรรมการชุมชนร้อยละ 26.66 และอาสาสมัครสาธารณสุข ร้อยละ 56.66 แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนร้อยละของกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามชุมชนที่พักอาศัย

(n = 30)

ชุมชน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
พระนครคีรี	8	26.66
รถไฟ-ไชยสุรินทร์	4	13.33
พระปรางค์	3	10.00
หน้าพระลาน	2	6.67
รามราชนิเวศน์	2	6.67
ไร่จิง	2	6.67
ทรัพย์สิน	2	6.67
ท่าหิน	2	6.67
วัดลาด	2	6.67
วิหารใหญ่ ไตร โลกนาถ	1	3.33
ต้นมะม่วง	1	3.33
วัดเกาะ	1	3.33

กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คนเป็นเพศหญิง 28 คน ชาย 2 คน คิดเป็นร้อยละ เพศหญิง 93.33 และเพศชาย ร้อยละ 6.66 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง แสดงถึงการให้ความร่วมมือของเพศหญิง เนื่องจากบางส่วนไม่ได้ประกอบอาชีพจึงมีเวลาว่างมาเข้ารับการฝึกอบรม ซึ่งเพศหญิงที่ดูแล

จัดการภายในที่พัก อาคารสถานที่ เป็นผู้ที่มิพบทาทในการจัดการขยะและน้ำเสียจากแหล่งกำเนิด เพศหญิงจึงเป็นกลุ่มตัวอย่างที่สำคัญในการจัดการขยะและน้ำเสีย และกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้มีหน้าที่ เป็นคณะกรรมการชุมชน คิดเป็นร้อยละ 26.66 และอาสาสมัครสาธารณสุข ร้อยละ 56.66 และเป็น ตัวแทนจากชุมชน ร้อยละ 16.68 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างนี้เป็นผู้ที่ได้รับการยอมรับ มีบทบาทหน้าที่สำคัญ ในชุมชน จึงเป็นผู้ที่สามารถถ่ายทอดความรู้ได้ต่อไป แสดงดังตารางที่ 3 และ 4

ตารางที่ 3 จำนวนร้อยละของกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามเพศ

(n = 30)

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	2	6.67
หญิง	28	93.33

ตารางที่ 4 จำนวนร้อยละของกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามหน้าที่ในชุมชน

(n= 30)

หน้าที่	จำนวน (คน)	ร้อยละ
คณะกรรมการชุมชน	8	26.66
อาสาสมัครสาธารณสุข	14	56.66
ตัวแทนชุมชน	8	16.68

อายุของกลุ่มตัวอย่าง แบ่งเป็น 4 ช่วง ได้แก่ อายุ 41-50 ปี จำนวน 6 คน อายุ 51-60 ปี จำนวน 16 คน อายุ 60-70 ปี จำนวน 7 คน อายุ 70-80 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละดังนี้ อายุ 41-50 ปี ร้อยละ 20 อายุ 51-60 ปี ร้อยละ 53.33 อายุ 60-70 ปี ร้อยละ 23.33 และอายุ 70-80 ปี ร้อยละ 3.33 กลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 57 ปี เป็นผู้ใหญ่ที่ได้รับการยอมรับ สามารถชี้แนะคนอื่นให้มีความสนใจในการถ่ายทอดความรู้ได้ แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 จำนวนร้อยละของกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามช่วงอายุ

(n = 30)

ช่วงอายุ (ปี)	จำนวน (คน)	ร้อยละ
41-50	6	20.00
51-60	16	53.34
60-70	7	23.33
70-80	1	3.33

การศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง แบ่งเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ระดับประถมศึกษา จำนวน 12 คน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 6 คน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า จำนวน 7 คน ระดับอนุปริญญา จำนวน 2 คน ระดับปริญญาตรี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละดังนี้ ระดับประถมศึกษา ร้อยละ 40 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 20 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า ร้อยละ 23.33 ระดับอนุปริญญา ร้อยละ 6.66 และระดับปริญญาตรี ร้อยละ 6.66 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาประถมศึกษา เนื่องจากเป็นผู้ที่มีอายุมาก และในอดีตการศึกษายังไม่ทั่วถึงเช่นในปัจจุบัน แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 จำนวนร้อยละของกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามระดับการศึกษา

(n = 30)

ระดับการศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ประถมศึกษา	12	40.00
มัธยมศึกษาตอนต้น	6	20.00
มัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า	8	26.66
อนุปริญญา	2	6.67
ปริญญาตรี	2	6.67

อาชีพของกลุ่มตัวอย่าง แบ่งเป็น 4 อาชีพ ได้แก่ ค้าขาย จำนวน 13 คน รับจ้างทั่วไป จำนวน 10 คน แม่บ้าน จำนวน 6 คน รับราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละดังนี้ ค้าขาย ร้อยละ 43.33 รับจ้าง ร้อยละ 33.33 แม่บ้าน ร้อยละ 20.00 และรับราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ ร้อยละ 3.33 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอาชีพค้าขาย ซึ่งเป็นอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการเกิดขยะและน้ำเสีย กลุ่มตัวอย่างนี้จึงเป็นกลุ่มตัวอย่างที่สำคัญในการจัดการขยะและน้ำเสีย นอกจากนี้

ยังมีผู้ที่เป็นแม่บ้าน ซึ่งเป็นผู้ดูแลจัดการภายในบ้าน นับเป็นผู้มีบทบาทในการจัดการขยะและน้ำเสียจากแหล่งที่อยู่อาศัย แสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 จำนวนร้อยละของกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามอาชีพ

(n = 30)

อาชีพ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ค้าขาย	13	43.33
รับจ้างทั่วไป	10	33.34
แม่บ้าน	6	20.00
รับราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ	1	3.33

รายได้ของกลุ่มตัวอย่าง แบ่งเป็น 4 ช่วง ได้แก่ รายได้ต่ำกว่า 5,000 บาท จำนวน 13 คน รายได้ 5,000 – 10,000 บาท จำนวน 13 คน รายได้ 10,000 – 15,000 บาท จำนวน 2 คน รายได้ 15,000 – 20,000 บาท จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละดังนี้ รายได้ ต่ำกว่า 5,000 บาท ร้อยละ 43.33 รายได้ 5,000 – 10,000 บาท ร้อยละ 43.33 รายได้ 10,000 – 15,000 บาท ร้อยละ 6.66 และรายได้ 15,000 – 20,000 บาท ร้อยละ 6.66 แสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 8 จำนวนร้อยละของกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามช่วงรายได้

(n = 30)

รายได้ (บาท)	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่า 5,000	13	43.33
5,000 – 10,000	13	43.33
10,000 – 15,000	2	6.67
15,000 – 20,000	2	6.67

ระยะเวลาที่อาศัยอยู่ในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี แบ่งเป็น 6 ช่วง ได้แก่ ระยะเวลา 11 – 20 ปี จำนวน 2 คน ระยะเวลา 21 – 30 ปี จำนวน 6 คน ระยะเวลา 31-40 ปี จำนวน 2 คน ระยะเวลา 41-50 ปี จำนวน 7 คน ระยะเวลา 51-60 ปี จำนวน 10 คน ระยะเวลา 71 - 80 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละดังนี้ ระยะเวลา 11 – 20 ปี ร้อยละ 6.66 ระยะเวลา 21 – 30 ปี ร้อยละ 20.00 ระยะเวลา 31-40 ปี ร้อยละ 6.66 ระยะเวลา 41-50 ปี ร้อยละ 23.33 ระยะเวลา 51-60 ปี ร้อยละ 33.33 ระยะเวลา 71 -

80 ปี ร้อยละ 3.33 ระยะเวลาที่อาศัยอยู่ในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรีเฉลี่ย 56 ปี โดยร้อยละ 56.66 เป็นคนในพื้นที่โดยกำเนิด ซึ่งจะมีผลต่อจิตสำนึกในการอนุรักษ์ได้ นำไปสู่การจัดการขยะและน้ำเสียในพื้นที่ แสดงดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 จำนวนร้อยละของกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามระยะเวลาที่อาศัยในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี

(n = 30)

ระยะเวลาที่อาศัยในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี (ปี)	จำนวน (คน)	ร้อยละ
11-20	3	10.00
21-30	6	20.00
31-40	2	6.67
41-50	8	26.66
51-60	10	33.34
61-70	0	0.00
71-80	1	3.33

การรับรู้เกี่ยวกับโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ กลุ่มตัวอย่างเคยได้รับทราบทั้งหมด 30 คน ซึ่งมาจากแหล่งที่มา 7 แหล่ง ได้แก่ แผ่นพับ จำนวน 7 คน เสียงตามสาย จำนวน 4 คน วิทยุหรือโทรทัศน์ จำนวน 14 คน สมาชิกในชุมชน 8 คน เจ้าหน้าที่เทศบาล จำนวน 14 คน เจ้าหน้าที่โครงการฯ 9 คน อื่นๆ ได้แก่ หนังสือพิมพ์ จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละดังนี้ แผ่นพับ ร้อยละ 23.33 เสียงตามสาย ร้อยละ 13.33 วิทยุหรือโทรทัศน์ ร้อยละ 46.66 สมาชิกในชุมชน 26.66 สมาชิกเทศบาล ร้อยละ 46.66 เจ้าหน้าที่โครงการฯ 30.00 และ อื่นๆ ได้แก่ หนังสือพิมพ์ ร้อยละ 20

ตารางที่ 10 จำนวนร้อยละของกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามแหล่งการรับรู้

(n = 30)

แหล่งการรับรู้	จำนวน (คน)	ร้อยละ
แผ่นพับ	7	23.33
เสียงตามสาย	4	13.33
วิทยุหรือโทรทัศน์	14	46.66
สมาชิกในชุมชน	8	26.66

ตารางที่ 10 (ต่อ)

(n = 30)

แหล่งการรับรู้	จำนวน (คน)	ร้อยละ
สมาชิกเทศบาล	14	46.66
เจ้าหน้าที่โครงการฯ	9	30.00
อื่นๆ	6	20.00

ตอนที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการเรียนรู้

จากการดำเนินการสร้างรูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย
ปรากฏคุณภาพดังนี้

1. ค่าความตรง ผ่านการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญในความตรงด้านเนื้อหา และ โครงสร้าง (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544)
2. ค่าความเป็นปรนัย ผ่านการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญในด้านความชัดเจนของคำถาม ความชัดเจนในการให้คะแนน และความชัดเจนในการแปลความหมายของคะแนน (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2548)
3. ค่าความเชื่อมั่น (ความเที่ยง) ของรูปแบบการเรียนรู้ ปรากฏค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.76 ซึ่งเหมาะสมเนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ค่าความเที่ยงที่เข้าใกล้ 0 หมายถึง ผลการสอบมีความคลาดเคลื่อนมาก ค่าความเที่ยงที่เข้าใกล้ 1 หมายถึง ผลการสอบมีความคลาดเคลื่อนน้อย (เยาวดี ราชย์กุล วิบูลย์ศรี, 2552) สอดคล้องกับ ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2539) ที่กล่าวว่า การวัดค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบควรมีค่าสูงกว่า 0.70 จึงถือว่าแบบทดสอบนั้นมีค่าคงที่แน่นอนเป็นที่เชื่อถือได้ และหากผลการตัดสินจากแบบทดสอบยังมีโอกาสติดตามตรวจสอบเพื่อพัฒนาความก้าวหน้าของสิ่งนั้นในโอกาสต่อไปอีก ความคลาดเคลื่อนของผลการตัดสินคงไม่เกิดอันตรายร้ายแรง ดังนั้นจึงพอยอมรับแบบทดสอบที่มีค่าสัมประสิทธิ์ที่ต่ำลงมาได้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544)

4. ค่าความยากง่าย ของรูปแบบการเรียนรู้ ปรากฏค่าความยากง่ายเฉลี่ย 0.59 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.94 โดยเป็นการวิเคราะห์จากแบบทดสอบเฉพาะด้านความรู้ความเข้าใจ

ค่าเฉลี่ยความยากง่าย 0.59 มีความเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับ พิซิต ฤทธิจรูญ (2548) ที่กล่าวว่า ค่าความยากง่ายมีตั้งแต่ 0 ถึง 1.00 ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายเข้าใกล้ 1 หมายถึง ข้อสอบนั้นค่อนข้างง่าย ข้อสอบที่มีความยากง่ายเข้าใกล้ 0 หมายถึง ข้อสอบนั้นค่อนข้างยาก โดยทั่วไป ข้อสอบที่ดีควรมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 – 0.80 ซึ่งถือว่ามีความยากง่ายพอเหมาะ และเขาวดี รางชัยกุล วิบูลย์ศรี (2552) กล่าวว่า ในทางปฏิบัติทางการศึกษา คงนิยมที่จะจัดให้แบบทดสอบแต่ละฉบับมีทั้งข้อที่ง่ายหรือค่อนข้างง่ายจำนวนหนึ่ง และในขณะเดียวกันก็มีข้อที่ยากหรือค่อนข้างยากอีกจำนวนหนึ่ง โดยค่าความยากง่ายของแบบทดสอบนี้แสดงถึงความสามารถของกลุ่มตัวอย่างซึ่งมีความสามารถสูงจากการวัดระดับด้วยแบบทดสอบนี้ เนื่องจากการเรียนรู้ต้องการเน้นการปฏิบัติมากกว่าทฤษฎี เป็นสิ่งที่มีความรู้อยู่แล้ว แต่นำมากระตุ้น เน้นย้ำในรูปแบบการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดจิตสำนึก ทักษะการปฏิบัติ ข้อสอบจึงมีความง่าย

5. ค่าอำนาจจำแนก ของรูปแบบการเรียนรู้ ปรากฏค่าอำนาจจำแนก 0.26 โดยค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ -1 ถึง +1 และข้อสอบที่ดี ควรมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปและมีค่ายิ่งมามากยิ่งดี แต่บางครั้งอาจมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ข้อสอบที่มีอำนาจการจำแนกไม่สูงนัก เพื่อให้มีข้อสอบที่วัดครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการ (พิซิต ฤทธิจรูญ, 2548) ค่าอำนาจของแบบทดสอบนี้แสดงถึงกลุ่มตัวอย่างมีความแตกต่างในระดับความรู้ที่น้อย อาจเกิดจากการที่ลักษณะประชากร ทางการศึกษา ไม่แตกต่างกันมาก ซึ่งค่าอำนาจจำแนกนี้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ โดยต้องการให้กลุ่มตัวอย่างมีความรู้เพื่อนำไปสู่การสร้างการยอมรับของชุมชน

ตารางที่ 11 การตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย
(n = 30)

ค่าความเชื่อมั่น	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความยากง่าย
0.76	0.26	0.59

การตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการเรียนรู้ ได้แก่ คู่มือการเรียนรู้ โปสเตอร์ สไลด์ ประกอบการบรรยาย ชุดฝึกอบรม มีการตรวจสอบตามโครงสร้างด้านเนื้อหา ได้แก่ เนื้อหา มีรายละเอียดเหมาะสม สามารถสื่อความหมายให้แก่กลุ่มเป้าหมายเข้าใจได้ และด้านสื่อ ได้แก่ มี

ขนาดเหมาะสม กับการบรรจุอักษรและการอ่าน ตัวอักษรมีขนาดเหมาะสม อ่านง่าย สีของตัวอักษร มีความเหมาะสมชัดเจน ขนาดของภาพประกอบมีความเหมาะสม คมชัด และสื่อความหมายให้ เข้าใจได้ การจัดวางภาพและตัวอักษร มีความสัมพันธ์กันในลักษณะของการเสริมสร้างความเข้าใจ ในเนื้อหาได้ และชุดฝึกอบรมที่มีการดำเนินกิจกรรมเป็นไปตามกำหนด ก่อให้เกิดความสนใจ การ ให้ความร่วมมือ และเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรมการฝึกอบรมของผู้เข้าร่วมอบรม และจากการทดลอง ใช้พบว่า กลุ่มการเรียนรู้มีคุณภาพตามโครงสร้างเหมาะสม โปสเตอร์มีขนาดเล็กไป สีของภาพ และ ตัวอักษรไม่ชัดเจน แต่มีความดึงดูดให้ผู้ร่วมอบรมมีความสนใจในการเรียนรู้ แบบทดสอบการ เรียนรู้มีคำถามที่สร้างความสับสนต่อผู้ตอบ 2 ข้อ การฝึกอบรมไม่เริ่มกิจกรรมตามระยะเวลาที่ กำหนด แต่สามารถปรับเวลาในแต่ละกิจกรรมให้ตรงตามกำหนดเวลาสิ้นสุดการฝึกอบรมได้ โดย ทุกกิจกรรมดำเนินได้ตามปกติ โดยพฤติกรรมของผู้เข้าอบรมมีความสนใจ ซักถาม และให้ความ ร่วมมือในทุกกิจกรรม โดยเฉพาะเกมคัดแยกขยะ การศึกษาสถานที่จริง และการสาธิตทดลองทำปุ๋ย หมักจากขยะด้วยบ่อคอนกรีต จากนั้นจึงได้นำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขและนำไปใช้กับกลุ่ม ตัวอย่าง

ตอนที่ 3 ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

พฤติกรรมความรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง ประชาชนในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัด เพชรบุรี ระหว่างก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและ บำบัดน้ำเสียมียะเนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ทุกพฤติกรรมความรู้ โดยก่อนการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์การ เรียนรู้ด้านความรู้ที่คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 64.4 และหลังการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 87.75 ด้าน ทักษะคิดที่คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 92.75 และหลังการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 96.55 ด้านจิตสำนึก ที่คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 87.93 และหลังการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 94.06 ด้านพฤติกรรมตอบโต้ ที่คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 92.41 และหลังการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 93.44 ด้านทักษะที่คะแนน เฉลี่ยร้อยละ 82.75 และหลังการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 95.86 โดยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ทุกพฤติกรรมความรู้ โดยระดับความรู้เพิ่มขึ้นสูงสุดที่ร้อยละ 23.35 รองลงมาคือระดับทักษะ จิตสำนึก ทักษะคิด และพฤติกรรมตอบโต้ ที่ร้อยละ 13.11, 6.13, 3.80, และ 1.03 ตามลำดับ โดย พฤติกรรมทางความรู้สึก (ทักษะคิด และจิตสำนึก) มีคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียนรู้ที่สูง และภายหลัง

การเรียนรู้มีค่าเพิ่มขึ้น แสดงถึงการยอมรับ เนื่องจากการกระตุ้นความรู้สึกลทำให้มีค่าตัวเลขปรากฏดังกล่าว แสดงดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสียแบ่งตามพฤติกรรมความรู้

(n = 30)

พฤติกรรมความรู้เรื่อง การจัดการขยะและน้ำเสีย	ระดับคะแนน เต็ม	ก่อนเรียนรู้		หลังเรียนรู้		เพิ่มขึ้น ร้อยละ
		คะแนน เฉลี่ย	ร้อยละ	คะแนน เฉลี่ย	ร้อยละ	
ความรู้	20	12.9	64.4	17.55	87.75	23.35
ทัศนคติ	10	9.28	92.75	9.66	96.55	3.8
จิตสำนึก	18	15.83	87.93	16.93	94.06	6.13
พฤติกรรมตอบโต้	10	9.24	92.41	9.34	93.44	1.03
ทักษะ	30	24.83	82.75	28.76	95.86	13.11
รวม	88	71.83	81.62	82.13	93.33	11.71

คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เรื่องขยะและน้ำเสียก่อนและหลังการเรียนรู้คะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ทุกพฤติกรรมความรู้ โดยก่อนการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เรื่องขยะที่คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 81.36 และหลังการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 94.83 โดยปรากฏค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะมีการกระจายตัวที่ค่า 2.83 และหลังการเรียนรู้มีค่าการกระจายตัวลดลงที่ 2.69 แสดงถึงความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่างที่ลดน้อยลงหลังการเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เรื่องการจัดการน้ำเสียก่อนการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 81.97 และหลังการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 91.45 โดยปรากฏค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียนรู้ของเรื่องการจัดการน้ำเสียมีการกระจายตัวที่ค่า 4.07 และหลังการเรียนรู้มีค่าการกระจายตัวลดลงที่ 2.26 แสดงถึงความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่างที่ลดน้อยลงหลังการเรียนรู้ และจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสียดังกล่าวแสดงถึงกลุ่มตัวอย่างมีความรู้เรื่องการจัดการน้ำเสียแตกต่างกันน้อยกว่าความรู้เรื่องการจัดการขยะ นอกจากนี้ค่า t ที่ได้จากการคำนวณในเรื่องการจัดการขยะเท่ากับ 11.91 และค่า t ที่ได้จากการคำนวณในเรื่องการจัดการน้ำเสียเท่ากับ 6.34 ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 $df = 29$ ค่า t จากตาราง (t วิฤติ) เท่ากับ 1.6991 ค่า t วิฤติ จึงมีค่าน้อยกว่าค่า t ที่ได้จากการคำนวณ $t > t$ วิฤติ ดังนั้น ผลสัมฤทธิ์

หลังการเรียนรู้ในเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสียมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 แสดงดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย

(n = 30)

ผลสัมฤทธิ์	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียนรู้		หลังเรียนรู้		ค่า t
		คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	
ขยะ	49	39.87	81.37	46.47	94.83	11.91
น้ำเสีย	39	31.97	81.97	35.67	91.45	6.34

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ดาวใจ อินทร์จันทร์ (2543) ที่พบว่า หลังการทดลองใช้โปรแกรมสร้างเสริมความรู้ เจตคติและพฤติกรรมในการจัดการขยะ โดยใช้แนวคิดการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีคะแนนความรู้ในการจัดการขยะสูงกว่าก่อนเข้าโปรแกรม มีคะแนนเจตคติในการจัดการขยะสูงกว่าก่อนเข้าโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ ทรองกมล แก้วมีศรี (2544) ที่พบว่าผลการเรียนรู้ของกลุ่มแม่บ้านหลังการใช้แบบจำลองการฝึกอบรมเกี่ยวกับขยะและน้ำเสียสำหรับประชาชนในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรีที่สร้างขึ้น สูงกว่าก่อนการใช้แบบจำลองการฝึกอบรม มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

พฤติกรรมกรรมการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น

พฤติกรรมกรรมการทิ้งขยะก่อนการเรียนรู้ที่สังเกตการณ์ได้จากการรับประทานของว่าง ซึ่งประกอบด้วยขยะชนิดต่างๆ ได้แก่ ใบตอง เศษอาหาร ที่เป็นชนิดขยะเปียก แก้วน้ำพลาสติก และขวดน้ำพลาสติก ที่เป็นชนิดขยะแห้ง โดยผู้ร่วมอบรมมีการทิ้งขยะลงถังทุกคน ร้อยละ 100 แต่มีการทิ้งขยะโดยคัดแยกขยะทิ้งผิดประเภท ซึ่งชนิดขยะที่มีการทิ้งผิดประเภทคือ ใบตองที่เป็นชนิดขยะเปียกมีการทิ้งในถังขยะแห้ง แสดงถึงการขาดความรู้ในเรื่องลักษณะของขยะแต่ละประเภท ทำให้เกิดการคัดแยกขยะผิดประเภทขึ้น ผู้วิจัยจึงเน้นการให้ความรู้ความเข้าใจในเรื่องลักษณะของขยะแต่ละประเภท และการคัดแยกขยะ ให้มากขึ้นในระหว่างการฝึกอบรม

พฤติกรรมการทิ้งขยะหลังการเรียนรู้ที่สังเกตการณ์ได้จากการรับประทานอาหารกลางวัน ซึ่งประกอบด้วยขยะชนิดต่างๆ ได้แก่ เศษอาหาร ที่เป็นชนิดขยะเปียก กล่องพลาสติก และแก้วน้ำพลาสติก ที่เป็นชนิดขยะแห้ง โดยผู้ร่วมอบรมมีการทิ้งขยะลงถังทุกคน ร้อยละ 100 แต่มีการทิ้งขยะ โดยคัดแยกขยะทิ้งผิดประเภท ซึ่งชนิดขยะที่มีการทิ้งผิดประเภทคือ เศษอาหารที่เป็นชนิดขยะเปียก ทิ้งในถังขยะแห้ง แสดงถึงทักษะในการคัดแยกขยะ และสัมพันธ์ถึงทักษะการบำบัดน้ำเสียขั้นต้น ที่ต้องมีการกรองเศษอาหารก่อนการระบายน้ำทิ้ง

ร้อยละการเปลี่ยนแปลงของจำนวนคนทิ้งผิดประเภทก่อนและหลังการเรียนรู้มีการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้น โดยจำนวนคนทิ้งผิดประเภทหลังการเรียนรู้มีจำนวนลดน้อยลง สอดคล้องกับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในด้านความรู้ และทักษะการจัดการขยะของผู้ร่วมอบรมที่สูงขึ้นหลังการเรียนรู้ แสดงดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 พฤติกรรมการทิ้งขยะของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการเรียนรู้

(n = 30)

พฤติกรรม		ร้อยละ	
		ก่อนการเรียนรู้	หลังการเรียนรู้
ทิ้งถูกต้องตามประเภทถัง	ขยะเปียก	100	100
	ขยะแห้ง	76.67	90
	ขยะอันตราย	-	-
ทิ้งผิดตามประเภทถัง	ขยะเปียก	-	-
	ขยะแห้ง	23.33	10
	ขยะอันตราย	-	-

พฤติกรรมการบำบัดน้ำเสียขั้นต้นที่วัดในการฝึกอบรมนี้คือ การกรองเศษอาหารก่อนการทำความสะอาดภาชนะ ซึ่งก่อนการเรียนรู้กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมกรองเศษอาหารจากภาชนะที่เป็นจานใส่ของว่างทุกคน คิดเป็นร้อยละ 100 ส่วนหลังการเรียนรู้มีการกรองเศษอาหารร้อยละ 100 แสดงดังตารางที่ 15 แต่เนื่องจากการวัดพฤติกรรมหลังการเรียนรู้อยู่ในช่วงพักรับประทานอาหารกลางวัน การกรองเศษอาหารทำได้ยากกว่า จึงมีเศษอาหารปนเปื้อน ทำให้มีค่าปรากฏน้ำหน้าขยะเปียกในถังขยะแห้ง แสดงดังตารางที่ 16

ตารางที่ 15 พฤติกรรมการบำบัดน้ำเสียขั้นต้นของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการเรียนรู้

(n = 30)

พฤติกรรม	ร้อยละ	
	ก่อนการเรียนรู้	หลังการเรียนรู้
กรองเศษอาหาร	100	100
ไม่กรองเศษอาหาร	100	100

ตารางที่ 16 ปริมาณขยะที่วัดได้จากพฤติกรรมการทิ้งขยะของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการเรียนรู้

พฤติกรรม	ประเภท	กิโลกรัม	
		ก่อนการเรียนรู้	หลังการเรียนรู้
ทิ้งผิดตามประเภทถัง	ขยะเปียก	-	-
	ขยะแห้ง	0.21	0.02
	ขยะอันตราย	-	-

ผลการศึกษาพฤติกรรมการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียเบื้องต้นสอดคล้องกับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย ที่พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมความรู้ด้านความรู้ความเข้าใจ ทักษะคิด จิตสำนึก พฤติกรรมตอบโต้ และทักษะในการจัดการขยะและน้ำเสียที่เพิ่มสูงขึ้นหลังการเรียนรู้ จึงส่งผลให้เกิดพฤติกรรมการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียเบื้องต้นที่ดีขึ้นหลังการเรียนรู้

ตอนที่ 4 จิตสำนึกของประชาชนในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรีที่มีต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย

จากการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อให้เกิดความรู้ในเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย และเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของ โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย ทางด้านทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจ ซึ่งครอบคลุมนิเวศพัฒนา ก่อให้เกิดการจัดการที่ยั่งยืน และส่งผลต่อคุณภาพชีวิต โดยการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียนั้น เน้นในการเห็น

ประโยชน์ ความสำคัญ ในเทคโนโลยีของโครงการฯ เพื่อการนำไปประยุกต์ใช้ได้ต่อไป ดังนั้นจึงทำการเก็บข้อมูลด้วยแบบสัมภาษณ์ทำให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับจิตสำนึกของประชาชนในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรีที่มีต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ดังนี้

1. ประโยชน์ของการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ แก่สังคม

กลุ่มตัวอย่างมีความเห็นว่าโครงการฯมีประโยชน์แก่สังคมทั้งด้านทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจ โดยให้ความเห็นว่ามีความเห็นว่ามีประโยชน์ในด้านทรัพยากรมากที่สุด ร้อยละ 100 ในเรื่องการบำบัดน้ำเสียและการกำจัดขยะ นำมาซึ่งการฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ แหล่งน้ำ และสิ่งแวดล้อมโดยรวม เป็นการส่งเสริมให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด และให้ความเห็นว่ามีความเห็นว่ามีประโยชน์ในด้านสังคม ร้อยละ 93.33 คือ เป็นแหล่งเรียนรู้ศึกษาให้กับประชาชนโดยทั่วไป เป็นพื้นที่ต้นแบบในการศึกษาเรียนรู้ เป็นแบบอย่างให้กับชุมชน ทำให้สังคมน่าอยู่ คนในชุมชนมีคุณภาพชีวิตที่ดี และเป็นการต่อ ยอดให้เกิดประโยชน์ทางด้านทรัพยากรโดยการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุดจากการเผยแพร่เทคโนโลยีและการปฏิบัติ และให้ความเห็นว่ามีความเห็นว่ามีประโยชน์ในด้านเศรษฐกิจ ร้อยละ 93.33 คือเป็นการสร้างรายได้ให้กับชุมชน จากการเลี้ยงปลาในบ่อบำบัด และการให้คนในชุมชนรู้จักคัดแยกขยะ นำไปขายเพื่อสร้างรายได้ แสดงดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 จิตสำนึกในเรื่องประโยชน์ของการพัฒนาเทคโนโลยีแก่สังคม

(n = 30)

จิตสำนึก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. ด้านทรัพยากร	30	100
2. ด้านสังคม	28	93.33
3. ด้านเศรษฐกิจ	28	93.33

2. ประโยชน์ของการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ

กลุ่มตัวอย่างมีความเห็นว่าโครงการฯก่อให้เกิดประโยชน์แก่ตนเองในด้านทรัพยากรมากที่สุด ร้อยละ 73.33 โดยก่อให้เกิดการฟื้นฟูแม่น้ำเพชรบุรี เกิดการเรียนรู้การอนุรักษ์ใช้ทรัพยากรธรรมชาติ การจัดการปัญหาขยะและน้ำเสีย และการนำเทคโนโลยีการกำจัดขยะไปประยุกต์ใช้ได้ รองลงมาคือด้านเศรษฐกิจ ร้อยละ 70 โดยก่อให้เกิดการใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่า การนำกลับมาใช้ใหม่ การคัดแยกขยะเพื่อสร้างรายได้ และการสร้างรายได้แก่คนในพื้นที่ และกลุ่มตัวอย่างมีความเห็นว่าโครงการฯมีประโยชน์ต่อตนเองในด้านสังคมร้อยละ 63.33 โดยเป็นแหล่งเรียนรู้ในเรื่องการจัดการขยะ และน้ำเสีย การบำบัดน้ำเสีย และฟื้นฟูแม่น้ำเพชรบุรี ส่งผลต่อความสะอาด สุขภาพอนามัยที่ดี และต้องการที่จะนำความรู้ไปเผยแพร่ต่อไป แสดงดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 จิตสำนึกในเรื่องประโยชน์ของการพัฒนาเทคโนโลยีแก่ตนเอง

(n = 30)		
จิตสำนึก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. ด้านทรัพยากร	22	73.33
2. ด้านสังคม	19	63.33
3. ด้านเศรษฐกิจ	21	70.00

3. ความต้องการการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ

กลุ่มตัวอย่างมีความเห็นว่าโครงการฯควรพัฒนาที่ส่งเสริมต่อด้านสังคมมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 46.66 โดยการพัฒนาองค์ความรู้ และการนำความรู้เผยแพร่ไปสู่ประชาชน ชุมชน ด้วยเทคโนโลยีการถ่ายทอด สื่อรูปแบบใหม่เพื่อการใช้ประโยชน์ การพัฒนาพื้นที่ได้ต่อไป รองลงมาคือด้านเศรษฐกิจ คิดเป็นร้อยละ 33.33 โดยเน้นการพัฒนาเทคโนโลยี องค์ความรู้เพื่อให้สอดคล้องกับเศรษฐกิจพอเพียง และการพัฒนาเทคโนโลยี องค์ความรู้ที่สามารถสร้างรายได้ได้ และด้านทรัพยากรร้อยละ 30 ในเรื่องการอนุรักษ์ ฟื้นฟู บำบัด รักษาทรัพยากรธรรมชาติ และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมด้วยเทคโนโลยีของโครงการฯ แสดงดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 จิตสำนึกในเรื่องความต้องการในการพัฒนาเทคโนโลยี

(n = 30)

จิตสำนึก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. ด้านทรัพยากร	9	30.00
2. ด้านสังคม	14	46.66
3. ด้านเศรษฐกิจ	10	33.33

4. ความสำคัญของการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ

กลุ่มตัวอย่างมีความเห็นว่าความสำคัญของโครงการฯ เนื่องจากพระมหากรุณาธิคุณของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ที่ทรงห่วงใยในปัญหาสิ่งแวดล้อม ทรงมีพระราชดำริในเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย ซึ่งก่อให้เกิดโครงการที่เป็นประโยชน์ ทั้งในด้านทรัพยากร คิดเป็นร้อยละ 80 ในเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากร การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ อาทิ ป่าชายเลน และการแก้ไขปัญหาขยะและน้ำเสียด้วยเทคโนโลยีของโครงการฯ ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชน และด้านสังคม คิดเป็นร้อยละ 43.33 ในเรื่องการพัฒนาองค์ความรู้ เทคโนโลยี และการเป็นแหล่งเรียนรู้ในเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย และด้านเศรษฐกิจ คิดเป็นร้อยละ 16.66 ในเรื่องการเสริมสร้างรายได้ให้กับคนในพื้นที่ โดยกลุ่มตัวอย่างมีความเห็นว่าจะนำความรู้ไปเผยแพร่ยังคนใกล้ชิด และชุมชน โดยเฉพาะชาวเพชรบุรีที่ก่อให้เกิดจิตสำนึกที่มากขึ้นต่อไป แสดงดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 จิตสำนึกในเรื่องความสำคัญของการพัฒนาเทคโนโลยี

(n = 30)

จิตสำนึก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. ด้านทรัพยากร	24	80.00
2. ด้านสังคม	13	43.33
3. ด้านเศรษฐกิจ	5	16.66

กลุ่มตัวอย่างมีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียทั้งสามด้าน ได้แก่ ทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจ โดยในเรื่องประโยชน์ของการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ ต่อสังคม กลุ่ม

ตัวอย่างมีจิตสำนึกในด้านทรัพยากรมากที่สุด โดยเห็นว่าการพัฒนาเทคโนโลยีส่งผลให้เกิดประโยชน์แก่สังคมด้านทรัพยากรมากที่สุด และเรื่องประโยชน์ของการพัฒนาเทคโนโลยีการจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของโครงการฯ แก่ตนเอง กลุ่มตัวอย่างมีความเห็นว่าโครงการฯ ก่อให้เกิดประโยชน์แก่ตนเองในด้านทรัพยากรมากที่สุด และเรื่องความต้องการการพัฒนาเทคโนโลยีการจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของโครงการฯ กลุ่มตัวอย่างมีความเห็นว่าโครงการฯ ควรพัฒนาที่ส่งเสริมต่อด้านสังคมมากที่สุด และในเรื่องความสำคัญของการพัฒนาเทคโนโลยีการจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของโครงการฯ กลุ่มตัวอย่างมีความเห็นว่าความสำคัญของโครงการฯ นั้นเนื่องจากพระมหากรุณาธิคุณของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ที่ทรงห่วงใยในปัญหาสิ่งแวดล้อม ทรงมีพระราชดำริในเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย ซึ่งก่อให้เกิดโครงการที่เป็นประโยชน์ในด้านทรัพยากรมากที่สุด โดยเมื่อคิดสัดส่วนรวมของนิเวศพัฒนาทั้งสามด้านเป็นร้อยละ จึงได้ค่า แสดงร้อยละในแต่ละด้าน ดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 จิตสำนึกการพัฒนาเทคโนโลยีการจัดขยะและบำบัดน้ำเสียที่มีผลต่อระบบนิเวศพัฒนา

(n = 30)

จิตสำนึก	นิเวศพัฒนา (ร้อยละ)		
	ทรัพยากร	สังคม	เศรษฐกิจ
1. ประโยชน์ของการพัฒนาเทคโนโลยีแก่สังคม	100	66.66	93.33
2. ประโยชน์ของการพัฒนาเทคโนโลยีแก่ตนเอง	73.33	63.33	70.00
3. ความต้องการในการพัฒนาเทคโนโลยี	30	46.66	33.33
4. ความสำคัญของการพัฒนาเทคโนโลยี	80	43.33	16.66

สรุปแล้วกลุ่มตัวอย่างมีจิตสำนึกต่อด้านทรัพยากรมากที่สุด โดยเห็นว่าการพัฒนาเทคโนโลยีของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมภาคลือเมออันเนื่องมาจากพระราชดำริ มีประโยชน์ และความสำคัญต่อด้านทรัพยากรมากที่สุด ทั้งแก่ตนเองและสังคม ในเรื่องการแก้ไขปัญหามลพิษและน้ำเสีย การฟื้นฟู อนุรักษ์ทรัพยากร ส่วนความต้องการในการพัฒนาต่อไป กลุ่มตัวอย่างมีจิตสำนึกต่อด้านสังคมมากที่สุด โดยต้องการให้เกิดการพัฒนาองค์ความรู้เพื่อการเผยแพร่ต่อไป ซึ่งจิตสำนึกสอดคล้องกับ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่มีความรู้ 5 ระดับในเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย ที่เพิ่มขึ้นหลังจากใช้รูปแบบการเรียนรู้ โดยการเรียนรู้ก่อให้เกิดความรู้ถึงประโยชน์ของการจัดการขยะและน้ำเสีย การใช้เทคโนโลยีการจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของโครงการฯ ที่ส่งผล

ให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาทางด้านทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจ และสอดคล้องกับระยะเวลาที่อาศัยในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรีของกลุ่มตัวอย่าง ที่อยู่อาศัยในพื้นที่มาเป็นระยะเวลานาน ก่อให้เกิดจิตสำนึกต่อการพัฒนาเทคโนโลยีของโครงการเนื่องจากเป็นพื้นที่ได้รับประโยชน์จากการศึกษาของโครงการฯ โดยตรง

การใช้รูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย ของประชาชนในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี พบว่ารูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียมีประสิทธิภาพ เนื่องจากผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียทั้งในด้านทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจ ทั้งนี้เพราะมีการใช้สื่อ และรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย ในการนำเสนอองค์ความรู้ด้านการจัดการขยะและน้ำเสีย และเน้นย้ำถึงปัญหาที่พบในพื้นที่ รวมถึงกลุ่มเป้าหมายมีความสนใจในการเรียนรู้ด้วยรูปแบบที่แตกต่าง ก่อให้เกิดการรับรู้ได้เป็นอย่างดี จึงมีการสนทนาแลกเปลี่ยนความรู้ เพื่อเพิ่มความเข้าใจในการเรียนรู้ นำไปสู่การสร้างการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียต่อมา

สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุภาพันธุ์ สังข์คร (2543) ที่พบว่าความรู้และจิตสำนึกเกี่ยวกับน้ำเสียของประชาชน ในพื้นที่เทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี ประชาชนส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับน้ำเสียในระดับปานกลาง และมีจิตสำนึกเกี่ยวกับน้ำเสียในระดับสูง และสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ของสิ่งแวดล้อมศึกษา คือ (1) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการพัฒนาปรับปรุง ป้องกันและซ่อมแซมทรัพยากรทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มีเหลืออยู่หรือที่เสื่อมโทรมให้มีศักยภาพให้ผลผลิตที่ยั่งยืนต่อมนุษย์ได้ตลอดไป (2) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการตัดสินใจทางด้านสิ่งแวดล้อมได้ด้วยตัวเอง เพื่อเป็นพลเมืองที่ดี ร่วมกิจกรรมสังคมได้ (3) เพื่อให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น จังหวัด ภาค ประเทศ ภูมิภาคและโลกได้อย่างถูกต้อง โดยพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อมศึกษา เมื่อสอบแล้วต้องให้ผู้เรียน มีความรู้ที่ลุ่มลึกและถูกต้อง มีทัศนคติที่ถูกต้อง มีจิตสำนึกที่อยู่ภายใต้จิตสำนึกที่ฝังแน่น มีความรู้สึกกระตุ้นให้มีความรู้ ทัศนคติและจิตสำนึกที่จะตอบโต้ออกมาทุกครั้งที่ใช้ทรัพยากร ป้องกันรวมถึงแก้ไข และทักษะปฏิบัติที่เป็นไปได้ จึงกล่าวได้ว่า การเรียนรู้เรื่องสิ่งแวดล้อม เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต องค์ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาวิจัย วิธีการถ่ายทอดองค์ความรู้ผ่านสื่อการถ่ายทอดที่เหมาะสมต่อกลุ่มเป้าหมาย เป็นส่วนสำคัญเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ทั้ง 5 ประการอย่างฝังแน่น (เกษม จันทรแก้ว, 2536)

การใช้รูปแบบการเรียนรู้เป็นการสร้างจิตสำนึกทางสิ่งแวดล้อม ที่เป็นการผสมผสานกันระหว่างความเชื่อ ทศนคติ ค่านิยม และความคิดเห็น ที่เกิดจากผลประเมินความสำคัญด้านปัญหาสภาพแวดล้อมที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์ จิตสำนึกในเรื่องเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม จึงเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้เฉพาะเรื่อง ซึ่งเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดผลในทางความรู้สึกและความพร้อมในการปฏิบัติที่จะส่งเสริมให้เกิดสำนึกในเรื่องสภาพแวดล้อม (กิตติยา เวทีวุฒาจารย์, 2543) สอดคล้องกับแนวคิดนิเวศพัฒนา ที่หมายถึง การดำเนินการอย่างมีแบบแผนรัดกุมในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติมาพัฒนา โดยมีให้เสียความสมดุลทางนิเวศวิทยา โดยเป็นการพัฒนาทางเศรษฐกิจ และสังคม ที่สามารถทำให้ระบบนิเวศฟื้นฟูได้ จึงกล่าวได้ว่าเป็นการพัฒนาที่คำนึงถึงทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจ ดังแนวคิดการสร้างหลักสูตรสิ่งแวดล้อมศึกษา ที่ต้องยึดหลักการพื้นฐานในการสร้างรูปแบบการพัฒนาแบบยั่งยืน (เกษม จันทร์แก้ว, 2536)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องรูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียเพื่อจิตสำนึก เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาความรู้ที่มีต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย ของประชาชนที่อาศัยอยู่ในเทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี และการสร้างรูปแบบการเรียนรู้ เพื่อนำไปกระตุ้นและสร้างจิตสำนึกให้เกิดขึ้นต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของของ โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี

การวิจัยครั้งนี้ได้มีการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงจากตัวแทนประชาชนในเขตชุมชนเทศบาลเมืองเพชรบุรี เป็นคณะกรรมการชุมชน และอาสาสมัครสาธารณสุข จำนวน 30 คน

การวิจัยนี้มีกระบวนการวิจัยด้วยการศึกษาพื้นที่ การสังเคราะห์องค์ความรู้ การสร้างรูปแบบการเรียนรู้ การสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล และการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย โดยมุ่งหวังให้เกิดการพฤติกรรมความรู้ทั้ง 5 ระดับ ที่เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะจิตสำนึก 3 ด้าน ได้แก่ ทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจ ที่เป็นพฤติกรรมด้านความรู้ลึก การยอมรับ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางกาย นำไปสู่การนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ เพื่อการแก้ไขปัญหา การจัดการขยะและน้ำเสียในพื้นที่

การศึกษาพื้นที่มีวิธีการสังเกตการณ์ การสัมภาษณ์ จากผู้นำชุมชน ตัวแทนประชาชนที่เข้าร่วมประชุมในการประชุมประจำเดือนของชุมชนร่วมกับเทศบาล และการรวบรวมข้อมูลทุกข้อมูมิจากเอกสารของเทศบาลเมืองเพชรบุรี เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าประชาชนมีการรับรู้เรื่องโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี แต่ขาดองค์ความรู้ในเรื่องการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย และส่วนใหญ่ไม่เคยไปยังพื้นที่โครงการฯ และปัญหาที่พบในพื้นที่มีในเรื่อง

การคัดแยกขยะ การเก็บรวบรวมขยะ การขาดพื้นที่กำจัดขยะ การทิ้งขยะลงแหล่งน้ำ และการบำบัดน้ำเสียขั้นต้น

การสร้างรูปแบบการเรียนรู้เพื่อการถ่ายทอดความรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสียที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ประกอบด้วย สื่อเพื่อการถ่ายทอด ที่ประกอบใช้ในการเผยแพร่และฝึกอบรม ได้แก่ คู่มือการเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย โปสเตอร์เรื่องเทคโนโลยีการกำจัดขยะด้วยกล่อ่งและบ่อกอนกรีต, เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย 4 รูปแบบ ชุดฝึกอบรมเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย ที่ประกอบด้วย กิจกรรมการถ่ายทอดความรู้ 5 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 การเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะบรรยายโดยผู้วิจัยควบคู่กับการใช้คู่มือการเรียนรู้ กิจกรรมที่ 2 เกมการคัดแยกขยะ กิจกรรมที่ 3 การเรียนรู้เรื่องการจัดการน้ำเสีย กิจกรรมที่ 4 นั่งรถเพื่อศึกษาสถานที่ปฏิบัติจริง พร้อมรับฟังการบรรยายโดยเจ้าหน้าที่โครงการฯ ภายในพื้นที่โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ กิจกรรมที่ 5 การสาธิตทดลองทำ การทำปุ๋ยหมักจากขยะ นอกจากนี้ยังมีแบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนรู้เพื่อวัดคุณภาพของรูปแบบการเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้น

การสร้างรูปแบบการเรียนรู้นี้ได้มีการวางแผนและดำเนินการสร้างอย่างเป็นขั้นตอนโดยทำการศึกษาข้อมูลเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสียจากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำมาสังเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะและน้ำเสียที่เหมาะสมกับพื้นที่ และกลุ่มตัวอย่าง เลือกใช้สื่อและการถ่ายทอดความรู้ ที่ก่อให้เกิดรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน และสามารถกระตุ้นและสร้างพฤติกรรมความรู้ได้ โดยกำหนดรูปแบบสื่อ นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ทั้งด้านโครงสร้างเนื้อหา และโครงสร้างด้านสื่อ จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไข และนำไปทดลองใช้กับผู้ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 ครั้ง ครั้งละ 1 คน ปรับปรุงแก้ไข และนำไปทดลองใช้กับประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน จนปรากฏผลที่ยอมรับได้ และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ผลการทดสอบคุณภาพรูปแบบการเรียนรู้ มีคุณภาพที่ยอมรับได้ในค่าความเชื่อมั่น 0.76 ค่าความยากง่าย 0.59 และค่าอำนาจจำแนก 0.26 และมีผลคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการเรียนรู้ในเรื่องการจัดการขยะ เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 81.36 เป็นร้อยละ 94.83 ในเรื่องการจัดการน้ำเสีย เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 81.97 เป็นร้อยละ 91.45 และคะแนนที่ได้ก่อนการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยสอดคล้องกับ

พฤติกรรมกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น ที่พบว่าพฤติกรรมที่ถูกต้องมากขึ้นหลังการเรียนรู้

การใช้รูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างมีพื้นฐานความรู้ที่สามารถนำไปต่อยอด ประยุกต์ใช้เพื่อการพัฒนาต่อไปได้ ซึ่งก่อให้เกิดการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียในด้านทรัพยากร เศรษฐกิจ และสังคม โดยกลุ่มตัวอย่างมีจิตสำนึกว่าการพัฒนาเทคโนโลยีของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ มีประโยชน์แก่สังคมในด้านทรัพยากรสูงที่สุด รองลงมาคือด้านสังคม และเศรษฐกิจ และมีจิตสำนึกว่าการพัฒนาเทคโนโลยีของโครงการฯ มีประโยชน์แก่ตนเองในด้านทรัพยากรสูงที่สุด รองลงมาคือด้านเศรษฐกิจ และสังคม ตามลำดับ และมีจิตสำนึกต่อความต้องการพัฒนาโครงการฯ ในด้านสังคมสูงที่สุด รองลงมาคือด้านเศรษฐกิจ และทรัพยากร และมีจิตสำนึกต่อความสำคัญของโครงการฯ ในด้านทรัพยากรสูงที่สุด รองลงมาคือด้านสังคม และเศรษฐกิจ ซึ่งการเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย และเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของโครงการ เป็นการสร้างจิตสำนึก โดยสร้างประสบการณ์ ให้เกิดการเรียนรู้ ความรู้เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม เกิดความเชื่อ ทศนคติ กำนิยมและความคิดเห็น ในคุณค่าการเป็นเจ้าของร่วมกันของทรัพยากร ของผู้อื่นทั้งในปัจจุบันและยุคต่อไป การใช้ทรัพยากรอย่างอนุรักษ์ มิให้เสียความสมดุลทางนิเวศวิทยา ระบบนิเวศสามารถฟื้นฟูได้ การให้ความสำคัญ เห็นประโยชน์ที่เกิดขึ้นของการพัฒนาเทคโนโลยีของโครงการฯ เกิดการยอมรับและพร้อมปฏิบัติ ในการนำเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้และการเผยแพร่องค์ความรู้ต่อไป เป็นจิตสำนึกเพื่อการพัฒนาทางสิ่งแวดล้อม 3 ด้าน คือ ทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจ กล่าวคือจากการใช้รูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้มีค่าสูงมากขึ้นก่อนการใช้ชุดรูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย และส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างมีจิตสำนึกที่มีต่อการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียทั้งด้าน ทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการวิจัยในครั้งนี้

1. การวิจัยในครั้งนี้ต้องเข้าพื้นที่ในการเก็บข้อมูล และดำเนินการติดต่อประสานงานหลายฝ่าย ทำให้เกิดความล่าช้า จากการประสานงาน และความพร้อมของผู้ให้ข้อมูล ซึ่งต้องอาศัย

ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเก็บข้อมูลด้วยการเข้าร่วมประชุมประจำเดือนของชุมชน จึงต้องวางแผนงานในการติดต่อและหาช่วงเวลาที่สะดวก เหมาะสมที่สุด

2. กลุ่มเป้าหมายไม่สะดวกในการฝึกอบรมนอกสถานที่ การขอความร่วมมือเพื่อการฝึกอบรมนอกสถานที่ของพื้นที่อยู่อาศัยของกลุ่มเป้าหมาย จำเป็นต้องนัด และจัดช่วงเวลาให้เหมาะสม ทั้งในวันที่ดำเนินการฝึกอบรม เวลาในการดำเนินกิจกรรม

3. การสร้างรูปแบบการเรียนรู้ มีการสร้างสื่อ/อุปกรณ์เกี่ยวกับการถ่ายทอดความรู้ จำเป็นต้องอาศัยระยะเวลาและใช้งบประมาณในการจัดทำสูง จึงต้องมีการวางแผนในการสร้างสื่อแต่ละประเภทอย่างเป็นระบบ

4. การนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย ต้องคำนึงสถานะภาพของกลุ่มเป้าหมาย เช่น วัย ความสามารถในการอ่าน การมองเห็น เพื่อให้การใช้เกิดความสัมฤทธิ์ผล

5. การเกิดอุทกภัยครั้งใหญ่ของประเทศ ทำให้งานวิจัยไม่สามารถดำเนินการตามแผนงาน ระยะเวลาที่กำหนดได้ จำเป็นต้องปรับแผนการปฏิบัติงานให้เหมาะสม

ข้อเสนอแนะการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับพฤติกรรมในด้านการจัดการขยะและน้ำเสีย โดยมีการติดตามประเมินผลการปฏิบัติของกลุ่มเป้าหมาย ภายหลังจากการถ่ายทอดความรู้

2. ควรมีการให้ความรู้ซ้ำ เพื่อการกระตุ้นจิตสำนึกแก่กลุ่มเป้าหมาย ให้เกิดการเผยแพร่ความรู้ การแก้ไขปัญหา ไปยังพื้นที่ได้ต่อไป ก่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กนกพร รัตนสุธีระกุล. 2541. ความพึงพอใจของประชาชนในเขตเทศบาลต่อการดำเนินการบำบัดน้ำเสีย ของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยจังหวัดเพชรบุรี วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กรมควบคุมมลพิษ. 2545. ระบบบำบัดน้ำเสีย. (Online) <http://infofile.pcd.go.th/water/Domestic.pdf?CFID=7540810&CFTOKEN=51342008>., 1 พฤศจิกายน 2554.

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2535. พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมชนสหกรณ์.

กองฝึกอบรม กรมการผังเมือง. 2539. คู่มือการวางและปฏิบัติตามผังเมืองรวม. กรุงเทพฯ: กรมการผังเมือง. อ้างใน สุรวุฒิ ประคำทอง. 2548. ปัจจัยที่มีผลต่อการเปิดรับสื่อของประชาชนตามลักษณะเมือง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กองวิชาการและแผนงาน เทศบาลเมืองเพชรบุรี. 2553. แผนพัฒนาเทศบาลเมืองเพชรบุรีสามปี (พ.ศ. 2554-2556).

กองอนามัยสิ่งแวดล้อมศึกษา. 2535. พระราชบัญญัติสาธารณสุข พ.ศ. 2535. กรุงเทพมหานคร: กองอนามัยสิ่งแวดล้อม สำนักอนามัย.

กอบกาญจน์ เผือกขุ่ม. 2544. กระบวนการทางสิ่งแวดล้อมศึกษาเกี่ยวกับการจัดการขยะและบำบัดน้ำเสียสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเขตเทศบาลเมือง จังหวัดเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เกษม จันท์แก้ว. 2536. สิ่งแวดล้อมศึกษา. กรุงเทพฯ: อักษรสยามการพิมพ์.

กิตติยา เวทีวุฒาจารย์. 2543. ความสัมพันธ์ของการศึกษาต่อจิตสำนึกในการกำจัดขยะด้วยวิธีการหมักทำปุ๋ย: กรณีศึกษา การริเริ่มโครงการกำจัดขยะ ในพื้นที่ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. 2533. แนวทางการจัดการมูลฝอยสำหรับชุมชนเมืองเล็กและเมืองศูนย์กลางความเจริญในภูมิภาค กรุงเทพมหานคร.

โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ. มปป. แหลมผักเบี้ย ต้นแบบการบำบัดน้ำเสียโดยวิธีธรรมชาติตามแนวพระราชดำริ. กรุงเทพฯ: บริษัท อมารินทร์พรินติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).

จกมล หินโน. (2540). การรับรู้เรื่องโรคเอดส์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัด กรมสามัญศึกษา จังหวัดสมุทรสาคร. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสุขศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อ้างใน สาคร เชื้อฉนวน. 2547. จิตสำนึกของประชาชนในเขตเทศบาลเมืองป่าตองต่อการจัดการขยะมูลฝอย. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพุทธศาสตร์การพัฒนา, มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.

จิราวรรณ เก่งแก้ว. 2546. โปรแกรมสิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่องการแยกขยะในโรงเรียน: กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านไผ่สาสน์ ระดับประถมศึกษา 4-6 อำเภอบางขัน จังหวัดนครศรีธรรมราช. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชาญชัยณรงค์ ทรงคาศรี. 2552. การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในการดำเนินชีวิตตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้หลักการทางสิ่งแวดล้อมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ชัยพร วิชชาวุธ. 2523. การวิจัยเชิงจิตวิทยา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

ญาติสา นูระชะชัยทวี. 2549. “การศึกษารูปแบบการเรียนรู้ (Learning styles) ของนิสิตวิชาโท ภาษาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.” *มนุษยศาสตร์ปริทรรศน์*. 28 (1): 81-97.

ดาวใจ อินทร์จันทร์. 2543. การพัฒนาโปรแกรมสร้างความรู้เจตคติ และพฤติกรรมในการจัดการขยะ โดยใช้แนวคิดการเรียนรู้มีส่วนร่วมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาประถมศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ครองกมล แก้วมีศรี. 2544. แบบจำลองการฝึกอบรมเกี่ยวกับขยะและน้ำเสียสำหรับประชาชนในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2539. “วิธีวิทยาขั้นสูงด้านการวิจัยและสถิติ.” *วารสารวิธีวิทยาการวิจัย*, 7(2), 1-36 อ้างใน พิสนุ พงศ์ศรี. 2551. *วิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: บริษัทพรอพเพอร์ตี้พรินท์ จำกัด.

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2543. *รวมบทความการวิจัย การวัดและประเมินผล* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ศรีอนันต์.

บุญเลิศ ไพรินทร์. 2538. *เทคนิคเพื่อการเปลี่ยนแปลงความรู้ ทักษะ และทัศนคติ*. กรุงเทพฯ : สวัสดิการสำนักงาน ก.พ. สำนักงาน ก.พ.

ปญญา บรรจงรังสีมา. 2549. กระบวนการมีส่วนร่วมในการจัดการขยะของสมาชิกองค์การบริหาร ส่วนตำบล อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประภาเพ็ญ สุวรรณ. 2526. *ทัศนคติการวัดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอนามัย*. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.

- พัชรี หอวิจิตร. 2529. การจัดการขยะมูลฝอย. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พัฒนา มุลพฤกษ์. 2541. อนามัยสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอ็น เอส แอล พรินติ้ง.
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2548. หลักการวัดและประเมินผลทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: เข้าส์ ออฟ เคอร์มีสท์.
- พิสนุ ฟองศรี. 2551. วิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: บริษัท พรอพเพอร์ตี้พรินท์ จำกัด.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. 2525. นิสิตนักศึกษา; หลักการปัญหาและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. อ่างใน ญาณิสสา บุรณะชัยทวิ. 2549. “การศึกษารูปแบบการเรียนรู้ (Learning styles) ของนิสิตวิชาโทภาษาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.” มนุษย์ศาสตร์ปริทรรศน์. 28 (1): 81-97.
- มณฑรา ธรรมบุศย์. 2545. “การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-Based Learning).” วารสารวิชาการ. 5 (2): 11-17.
- เยาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี. 2552. การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2540. การศึกษากระบวนการสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง.
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2545. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2543. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ. 2541. สิ่งแวดล้อมศึกษา. กรุงเทพฯ: ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539. **เทคนิคการวัดผลการเรียน**. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.

วราพร ศรีสุพรรณ. 2535. **สิ่งแวดล้อมศึกษา: สาระความรู้ และกลวิธีเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์**. นครปฐม: โครงการศึกษาต่อเนื่อง มหาวิทยาลัยมหิดล.

วิเชียร แพทยาคม, หลวง. 2505. **จิตวิทยา**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2 อ่างใน กิตติยา เวทีวุฒาจารย์. 2543. **ความสัมพันธ์ของการศึกษาต่อจิตสำนึกในการกำจัดขยะด้วยวิธีการหมักทำปุ๋ย: กรณีศึกษา การริเริ่มโครงการกำจัดขยะในพื้นที่ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วินัย วีระวัฒนานนท์. 2538. **สิ่งแวดล้อมและการพัฒนา**. กรุงเทพฯ: บริษัทสงสยาม จำกัด.

ศรีสุดา มานะ. 2547. **กระบวนการทางสิ่งแวดล้อมศึกษาการกำจัดขยะเทศบาลตำบลพลับพลา นารายณ์ อำเภอมือง จังหวัดจันทบุรี**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัย สาขา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศิริชัย กาญจนวาสี. 2544. **ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุภาพันธุ์ สังข์คร. 2543. **ความรู้และจิตสำนึกเกี่ยวกับน้ำเสียของประชาชนในพื้นที่เทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัย สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สร้อยตระกูล อรรถมานะ. 2545. **พฤติกรรมองค์กร: ทฤษฎีและการประยุกต์**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. อ่างใน สาคร เชื้อญวน. 2547. **จิตสำนึกของประชาชนในเขตเทศบาลเมืองป่าตองต่อการจัดการขยะมูลฝอย**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพุทธศาสตร์การพัฒนา, มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.

สดายุรัตน์ รัมภ์วณิช. 2550. กระบวนการเรียนรู้และวิถีคิดของเกษตรกร บ้านท่าตะเภา
จังหวัดตราด. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา,
มหาวิทยาลัยบูรพา.

สิวิริย์ ดิลกรัตนพิจิตร. 2546. โปรแกรมสิ่งแวดล้อมศึกษาเกี่ยวกับการคัดแยกขยะและบำบัดน้ำเสีย
สำหรับกลุ่มสตรีแม่บ้านในเขตเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี. วิทยานิพนธ์
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. 2533. แนวทางการจัดการมูลฝอยสำหรับชุมชน
เมืองเล็กและเมืองศูนย์กลางความเจริญในภูมิภาค กรุงเทพมหานคร.

สำนักรักษาความสะอาดกรุงเทพมหานคร. 2535. โครงการคัดแยกขยะมูลฝอยก่อนนำทิ้ง.
กรุงเทพมหานคร. (เอกสารอัดสำเนา)

อิทธิพล ราศรีเกรียงไกร. 2535. **Design And Construction of Instructional Media.**
กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อิทธิพล ราศรีเกรียงไกร, พนิดา โสต้อง, สราวุธ คาน, ชลัษร์รัตน์ เพชรรัตน์, ประทีป ต้นดิวัฒน์,
กอบกาญจน์ เพ็ชชอุ่ม, หทัยา เนตยารักษ์, เบ็ญจ บัณฑิต, สายใจ ปิ่นแก้ว, ทรงกมล
แก้วมีศรี และ สมชาย แสงกิจ. 2542. การจำลองแบบสิ่งแวดล้อมศึกษาและการ
บำบัดน้ำเสียด้วยพืช. โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อัน
เนื่องมาจากพระราชดำริ, ระหว่างวันที่ 25-28 สิงหาคม 2542 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
อ่างน้ำ ร้อยตำรวจเอกเบ็ญจ บัณฑิต. การสร้างชุดฝึกอบรมสิ่งแวดล้อมศึกษาเกี่ยวกับ ขยะ
และน้ำเสียสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาจังหวัดเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Hassana A. A., K.Osmanb, and S. Pudim. 2009. **The adults non-formal environmental
education (EE): A Scenario in Sabah, Malaysia.** (Online) Procedia Social and
Behavioral Sciences 1 (2009) 2306–2311. www.sciencedirect.com. 22 June 2010.

Bloom, B. S., T. J. Hasting, and G. F. Madaus. 1971. Effective domain. **In Handbook On Formative Evaluation of Student Learning**. New Jersey: Prentice - Hill.

Ebel, R. L. 1991. **Essentials of educational measurement**. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.

Good, C.V. 1973. **Dictionary of Education**. New York: McGraw – HILL Book Co.

Kaffka, K. 1978. Consciousness. **In encyclopedia of the social science**. London: The Macmillan Company.

Kolb, D. A. (1961). Disciplinary Inquiry Norm and Student Learning Styles: Diverse Pathways for Growth. **In The Modern American College**. P.276 Sanfrancisco Jossey-Bass276. อังใน ญาณิสา บุรณะชัยทวิ. 2549. “การศึกษารูปแบบการเรียนรู้ (Learning styles) ของนิสิตวิชาโทภาษาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.” **มนุษยศาสตร์ปริทรรศน์**. 28 (1): 81-97.

Lord, F. M. and M. R. Novick. 1968. **Statistical Theories of Mental Test Scores**. Massachusetts: Addison-Wesley, 1968.

Liu, Q., H.M. Li, X. L. Zuo., F. F. Zhang., and L. Wang. 2008. **A survey and analysis on public awareness and performance for promoting circular economy in China: A case study from Tianjin**. (Online) Journal of Cleaner Production 17 (2009) 265–270. www.elsevier.com/locate/jclepro. 22 June 2010.

World Commission on Environment and Development (WCED). 1987. **Our Common Future**. London: Oxford University Press.



ภาคผนวก



รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพโรจน์ สัจจ์เดช
รองผู้อำนวยการ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมร พึ่งฉิ่ง
โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา
3. อาจารย์ภมร วิชะรัตน์
โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา



คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของประชาชน ในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี

รูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของประชาชนในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี เป็นเครื่องมือเพื่อการฝึกอบรม ในเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ประชาชนมีการเรียนรู้ทางสิ่งแวดล้อมใน 5 ระดับของการเรียนรู้ คือ ความรู้ความเข้าใจ ทักษะปฏิบัติ จิตสำนึก การตอบโต้และทักษะปฏิบัติในการจัดการขยะและน้ำเสียชุมชน โดยเฉพาะจิตสำนึกต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย

กลุ่มเป้าหมาย

ประชาชนในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี

รูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียประกอบด้วย

1. การฝึกอบรม ประกอบด้วย

กิจกรรมการฝึกอบรม 6 กิจกรรม ได้แก่

1) การบรรยายเรื่องการจัดการขยะของโครงการแหลมฯ ร่วมกับคู่มือการเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ

2) เกมการคัดแยกขยะ วัดพฤติกรรมตอบโต้ และทักษะการคัดแยกขยะ

3) การบรรยายเรื่องการจัดการน้ำเสียของโครงการแหลมฯ ร่วมกับคู่มือการเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ

4) เกมการบำบัดน้ำเสียขั้นต้น วัดพฤติกรรมตอบโต้ และทักษะการบำบัดน้ำเสียขั้นต้น

5) การสาธิต ทดลองทำการกำจัดขยะของโครงการแหลมฯ

6) การศึกษาสถานที่ปฏิบัติจริง พร้อมรับฟังการบรรยายโดยวิทยากรในพื้นที่โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

2. สื่อเผยแพร่ ได้แก่

- 1) โปสเตอร์เรื่อง เทคโนโลยีการกำจัดขยะของโครงการแหลมผักเบี้ย และ เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียของโครงการแหลมผักเบี้ย
- 2) คู่มือการเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ

การตรวจสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียมีดังนี้

1. แบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย
2. แบบสัมภาษณ์เรื่องจิตสำนึกที่มีต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย
3. การสังเกตพฤติกรรมกรรมการจัดการขยะและน้ำเสียเบื้องต้นของผู้ร่วมอบรม

คำแนะนำการใช้รูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของประชาชน ในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี

1. ก่อนใช้รูปแบบการเรียนรู้ให้อ่านคำแนะนำการใช้รูปแบบการเรียนรู้เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียให้เข้าใจและปฏิบัติตามคำแนะนำทุกครั้ง
2. ทำการฝึกอบรม ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้
 - 1) ตรวจสอบความรู้ก่อนการฝึกอบรม ด้วยแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้ เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย
 - 2) ทำกิจกรรมการฝึกอบรม มีทั้งหมด 6 กิจกรรม
 - 3) ตรวจสอบความรู้หลังการฝึกอบรม ด้วยแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย
 - 4) ให้ความรู้ด้วยการเผยแพร่สื่อโปสเตอร์ คู่มือการเรียนรู้การจัดการขยะและน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ ของรูปแบบการเรียนรู้แก่ประชาชนในพื้นที่ชุมชน
 - 5) นำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้ เปรียบเทียบกับคะแนนจากแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์ และผลจากการสังเกตพฤติกรรม เพื่อหาผลสัมฤทธิ์จากการใช้รูปแบบการเรียนรู้

กำหนดการฝึกอบรม
เรื่อง เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย
วันที่ 18 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555
ณ โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี

เวลา	กิจกรรม
08.30 – 09.00 น.	เดินทางจากเทศบาลเมืองเพชรบุรีมายังโครงการฯ
09.00 – 09.15 น.	ลงทะเบียน
09.15 – 09.45 น.	แบบทดสอบก่อนการเรียนรู้
09.45 – 10.00 น.	พักรับประทานของว่าง
10.00 – 10.20 น.	กิจกรรมที่ 1 การเรียนรู้เรื่องการจัดการขยะ
10.20 – 10.40 น.	กิจกรรมที่ 2 เกมการคัดแยกขยะ
10.40 – 11.00 น.	กิจกรรมที่ 3 การเรียนรู้เรื่องการจัดการน้ำเสีย
11.00 – 11.30 น.	กิจกรรมที่ 4 นั่งรถเพื่อศึกษาสถานที่ปฏิบัติจริง พร้อมรับฟังการบรรยายโดยวิทยากร เจ้าหน้าที่โครงการฯ ภายในพื้นที่โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ
11.30 – 12.00 น.	กิจกรรมที่ 5 การสาธิต ทดลองทำ การทำปุ๋ยหมักจากขยะ
12.00 – 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00- 13.30 น.	แบบทดสอบหลังการเรียนรู้ และแบบสัมภาษณ์
13.00 – 13.15 น.	พิธีปิด

*หมายเหตุ สามารถมีการปรับเปลี่ยนกิจกรรม และระยะเวลาให้เหมาะสมได้ตามสถานการณ์



“...ปัญหาสำคัญ คือ เรื่องสิ่งแวดล้อม เรื่องน้ำเสียกับขยะ ได้ศึกษา
มาแล้วเหมือนกัน ทำไม่ยากนัก ในทางเทคโนโลยีทำได้ แล้วใน
เมืองไทยเองก็ทำได้ หาเทคโนโลยีจากต่างประเทศมาแล้วทำใน
เมืองไทยเองก็ทำได้ หรือจะจ้าง บริษัทต่างประเทศมาทำก็ได้
นี่แหละปัญหาเดียวกัน เดี่ยวนี้กำลังคิดจะทำ แต่ติดอยู่ที่ที่จะทำ...”

กระแสพระราชดำริ วันที่ 12 กันยายน 2533



คู่มือการเรียนรู้ การจัดการขยะและน้ำเสีย



สารบัญ

หน้า

โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมผักเบี๊ยนเนื่องมาจากพระราชดำริ	
การจัดการขยะ	
ความหมายของขยะ	4
แหล่งกำเนิดขยะ	4
ประเภทของขยะ	5
การคัดแยกขยะ	6
การเก็บรวบรวมและขนย้ายขยะ	7
การกำจัดขยะ	8
เทคโนโลยีการกำจัดขยะของ โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมผักเบี๊ยนเนื่องมาจากพระราชดำริ	9
ประโยชน์ของการจัดการขยะ	12
การจัดการน้ำเสีย	
ความหมายของน้ำเสีย	13
แหล่งกำเนิดน้ำเสีย	13
ลักษณะของน้ำเสีย	14
การบำบัดน้ำเสียขั้นต้น	15
การรวบรวมน้ำเสีย	15
การบำบัดน้ำเสีย	16
เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียของ โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมผักเบี๊ยนเนื่องมาจากพระราชดำริ	17
การระบายน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำ	21
ประโยชน์ของการจัดการน้ำเสีย	22
เอกสารอ้างอิง	23

คำนำ

คู่มือการเรียนรู้การจัดการขยะและน้ำเสียฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นคู่มือการเรียนรู้สำหรับประชาชนทั่วไป อันก่อให้เกิดความรู้ ทักษะ จิตสำนึก พฤติกรรม และทักษะที่ถูกต้องในเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย ด้วยเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ และประโยชน์ที่ได้จากการดำเนินงานของโครงการ

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือฉบับนี้จะเป็นบทเริ่มต้นให้ประชาชนมีจิตสำนึกในด้านทรัพยากร สังกม และเศรษฐกิจ ที่มีต่อการจัดการขยะและน้ำเสีย และเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาในพื้นที่ และการพัฒนาด้านทรัพยากร สังกม และเศรษฐกิจได้ต่อไป

นางสาวจริย์ ชอนุช

โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมภาคแม่เปียนเนื่องมาจากพระราชดำริ ได้นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการสร้างและพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย โดยในการศึกษาวิจัยภายใต้โครงการในด้านต่างๆ ได้แก่

1. การศึกษาวิจัยปรับใช้ด้านเทคโนโลยีกำจัดขยะ เช่น การพัฒนาก่อถ่วงคอนกรีตกำจัดขยะ
2. การศึกษาวิจัยปรับใช้ด้านเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย เช่น การพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสีย
3. การศึกษาวิจัยด้านการใช้ประโยชน์ เช่น การนำปุ๋ยหมักจากขยะไปใช้ปลูกพืชไม้ดอก การนำปุ๋ยหมักจากขยะถมพื้นที่ป่าชายเลน การเลี้ยงปลาในบ่อบำบัดน้ำเสีย
4. การศึกษาวิจัยด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อม เช่น การศึกษาระบบนิเวศป่าชายเลน ความหลากหลายของนก ทรัพยากรสัตว์น้ำ ปริมาณโลหะหนัก บริเวณโครงการฯ การศึกษาคุณภาพน้ำแม่น้ำเพชรบุรี การวิจัยเพื่อพัฒนาชุดทดสอบคุณภาพน้ำเสีย ตัวดูดซับสารปนเปื้อนในน้ำเสีย
5. การศึกษาวิจัยทางด้านสังคม เช่น การศึกษาและวิเคราะห์ พฤติกรรม รูปแบบการประชาสัมพันธ์ของชุมชน สังคม เพื่อการจัดการ แก้ไขปัญหา และเผยแพร่ความรู้
6. การศึกษาวิจัยทางเศรษฐศาสตร์การกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย เช่น การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของระบบบำบัดน้ำเสีย ความคุ้มค่าในการแยกขยะเพื่อหมักทำปุ๋ย
7. การวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา เช่น การสร้างกระบวนการเรียนรู้ แบบจำลอง เพื่อการเรียนรู้ในเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย โครงการฝึกอบรมการกำจัดขยะตามแนวพระราชดำริ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดต่างๆ โครงการชุมชนศศิธร่วมใจรักษ์สิ่งแวดล้อมตามแนวพระราชดำริ
8. การบริการวิชาการแก่สังคม เช่น โครงการบริการวิชาการระบบการจัดการน้ำเสียโรงงานผลิตขนมจีนเป็งหมักกนายนาง เพชรบุรี โครงการสร้างแผนงานสิ่งแวดล้อมทรัพยากรธรรมชาติภายในกว๊านพะเยา โครงการจัดการคุณภาพน้ำภายในอ่างเก็บน้ำแม่เมาะ เทศบาลตำบลแม่เมาะ ลำปาง โครงการจัดการคุณภาพน้ำผิวดินในคลองพลับพลา เขตวังทองหลาง

ซึ่งการศึกษาวิจัยในด้านต่าง ๆ นี้ ก่อให้เกิดองค์ความรู้ เทคโนโลยี ที่นำไปสู่การแก้ไขปัญหา ด้านขยะ และน้ำเสียในพื้นที่ต่างๆ โดยการนำไปปรับใช้อย่างเหมาะสมในแต่ละพื้นที่ ก่อให้เกิดการพัฒนาทั้งทางด้านทรัพยากร คือการลดใช้ทรัพยากร การใช้เทคโนโลยีในการจัดการ ด้านสังคม คือการเรียนรู้ และแก้ไขปัญหาให้กับชุมชน สังคม และด้านเศรษฐกิจคือ การใช้ทรัพยากร เทคโนโลยีอย่างคุ้มค่า ประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดการ

การจัดการขยะ

ความหมายของขยะ

ขยะ หมายถึง ของเหลือทิ้งจากการใช้สอยของมนุษย์หรือจากกระบวนการผลิตจากกิจกรรมภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม ได้แก่ เศษกระดาษ เศษอาหาร เศษสินค้า ถุงพลาสติก ภาชนะใส่อาหาร เต้า มูลหรือซากสัตว์ รวมตลอดถึงสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์หรือที่อื่นๆ

แหล่งกำเนิดขยะ

ขยะมาจาก 3 แหล่งกำเนิด ได้แก่

1. อาคาร ที่พักอาศัย โรงพยาบาล สถานประกอบการ



เป็นแหล่งกำเนิดของ**ขยะแห้ง** เช่น แก้ว โลหะ และพลาสติก **ขยะเปียก** เช่น เศษอาหาร กิ่งไม้ ใบไม้ และ**ขยะอันตราย** เช่น หลอดไฟ กระป๋องสารเคมี ถ่านไฟฉาย และแบตเตอรี่เก่า

2. ภาคอุตสาหกรรม



เป็นแหล่งกำเนิดของ **ขยะอันตราย** เช่น กากสารเคมี และสารประกอบที่มีโลหะหนัก **ขยะแห้ง** จากสำนักงาน และ **ขยะเปียก** จากโรงอาหารของโรงงาน

3. ภาคเกษตรกรรม



เป็นแหล่งกำเนิดของ **ขยะอันตราย** เช่น เศษภาชนะที่ใช้บรรจุสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช **ขยะเปียก** เช่น ซากพืช ซากสัตว์ และมูลสัตว์ **ขยะแห้ง** เช่น ถุง กระสอบ

ประเภทของขยะ

1. **ขยะเปียก** ได้แก่ เศษอาหาร เศษพืชผัก เปลือกผลไม้ อินทรีย์วัตถุที่สามารถย่อยสลายและเน่าเปื่อยง่าย มีความชื้นสูง และส่งกลิ่นเหม็นได้รวดเร็ว สามารถนำไปกำจัดได้ด้วยการหมักทำปุ๋ย



ขยะเปียก

2. **ขยะแห้ง** ได้แก่ เศษกระดาษ เศษผ้า โหละ ยาง พลาสติก ฯลฯ ซึ่งขยะมูลฝอยประเภทนี้จะมีทั้งที่เผาไหม้ได้ และเผาไหม้ไม่ได้ ขยะแห้งเป็นขยะมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก โดยทำการแยกขยะก่อนทิ้งซึ่งสามารถช่วยลดปริมาณขยะมูลฝอยที่ต้องนำไปทำลายลงได้



ขยะแห้ง

3. **ขยะอันตราย** ได้แก่ ขวดหรือบรรจุภัณฑ์สารเคมี สารฆ่าแมลง ถ่านไฟฉาย หลอดไฟ หลอดฟลูออเรสเซนต์ ผ้าอนามัยใช้แล้ว และกระดาษชำระ ฯลฯ เป็นของเสียที่เป็นพิษ ติดเชื้อ มีฤทธิ์กัดกร่อนและระเบิดได้ง่าย ต้องใช้กรรมวิธีในการทำลายเป็นพิเศษ



ขยะอันตราย

การคัดแยกขยะ

การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง เพื่อแยกประเภทของขยะให้ถูกต้อง และจัดเก็บลงในภาชนะ ที่แยกจากกัน โดยสามารถแยกได้จากสีหรือข้อความที่ปรากฏบนภาชนะจัดเก็บนั้นๆ นำไปสู่การกำจัดขยะได้อย่างถูกต้องต่อไป เช่น การหมักทำปุ๋ย การขาย การนำไปใช้ใหม่ และการกำจัดด้วยวิธีพิเศษ

ถังสีเขียว

(ทิ้งขยะเปียก)

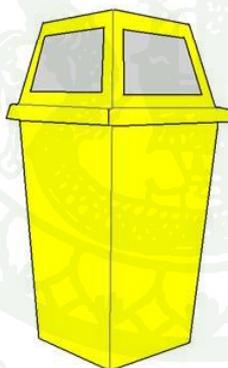


ถังขยะสีเขียว ใช้ใส่ขยะเปียกที่เป็น

อินทรีย์วัตถุที่สามารถย่อยสลายและเน่าเปื่อยง่าย มีความชื้นสูง ส่งกลิ่นเหม็นได้รวดเร็ว เช่น เศษอาหาร พืชผัก ผลไม้ กิ่งไม้ ใบไม้

ถังสีเหลือง

(ทิ้งขยะแห้ง)

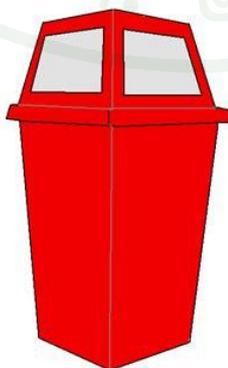


ถังขยะสีเหลือง ใช้ใส่ขยะแห้งที่ย่อย

สลายได้ยาก สามารถเลือกนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น กระดาษ ผ้า โลหะ พลาสติก แก้ว

ถังสีแดง

(ทิ้งขยะอันตราย)



ถังขยะสีแดง ใช้ใส่ขยะอันตรายที่เป็นของเสียที่เป็นพิษ มีฤทธิ์กัดกร่อนและระเบิดได้ ต้องใช้วิธีในการกำจัดแบบพิเศษ เช่น ขวดหรือกระป๋องสารเคมี กระป๋องสเปรย์ ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ หลอดไฟ

การเก็บรวบรวมและขนย้ายขยะ

การเก็บรวบรวมขยะ มีความจำเป็น เพื่อนำไปสู่การกำจัดขยะได้สะดวกและง่ายขึ้น โดยการเก็บรวบรวมขยะต้องป้องกันไม่ให้ขยะแต่ละประเภทปะปนกัน หรือตกลงขยะ ขนย้าย ซึ่งการเก็บรวบรวมที่ดีจะทำให้ลดภาระ ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บและขนย้ายได้

ข้อควรคำนึงถึงในการเก็บรวบรวมและขนย้าย

- 1.ภาชนะ หรืออุปกรณ์ในการกักเก็บ ต้องมีความเหมาะสมต่อประเภทของขยะที่ต้องการกักเก็บ และมีขนาดเพียงพอสอดปริมาณขยะ จนกว่าขยะจะถูกเก็บรวบรวมและขนย้ายไปสถานที่กำจัด
- 2.ภาชนะหรืออุปกรณ์กักเก็บ ต้องทำจากวัสดุที่ป้องกันการรั่วซึมของของเหลวที่อาจอยู่ในขยะ ไม่เป็นสนิม มีความมิดชิด เพื่อไม่ให้เกิดความไม่น่าดูและป้องกันการรบกวนของพวกแมลงและสัตว์นำโรค
- 3.ภาชนะหรืออุปกรณ์ สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกเมื่อต้องการขนถ่าย เช่น ถังโลหะหรือถังพลาสติก ถุงพลาสติก
- 4.ควรทำการจัดเก็บรวบรวมและขนย้ายทุกวัน หรือไม่เกิน 3 วัน เนื่องจากจะทำให้ขยะเกิดการเน่าเสีย ส่งกลิ่นเหม็น หรือมีปริมาณมากจนยากต่อการขนย้ายและการกำจัด และควรทำความสะอาดถังขยะเพื่อขจัดความสกปรก กลิ่น หรือเชื้อโรค
- 5.ภาชนะกักเก็บขยะ ควรมีสัญลักษณ์บ่งบอกลักษณะของขยะที่กักเก็บด้วย



การกำจัดขยะ

การกำจัดขยะ ทำเพื่อลดปริมาณขยะ หรือแปรสภาพ เพื่อฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม ลดการใช้ทรัพยากรที่มีอย่างจำกัด สร้างรายได้ลดค่าใช้จ่ายในการแก้ปัญหาที่เกิดจากขยะ และส่งเสริมด้านสุขภาพอนามัย ก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งด้านทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจ

การกำจัดขยะสามารถทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของประเภทขยะ สถานที่ เทคโนโลยี และค่าใช้จ่าย เป็นต้น โดยวิธีการกำจัดขยะมีดังนี้

1. การกองทิ้งกลางแจ้ง เป็นการนำขยะมากองทิ้งไว้ให้ทั่วบริเวณที่ว่างหรือที่จัดไว้ ปล่อยให้เกิดการย่อยสลายของขยะโดยจุลินทรีย์ธรรมชาติ วิธีการนี้ไม่เหมาะสม เนื่องจากทำให้สิ่งแวดล้อมปนเปื้อนสารมลพิษ และเป็นแหล่งก่อเชื้อโรค ทัศนียภาพไม่สวยงาม



2. การเผาด้วยเตาเผาอุณหภูมิสูง เป็นการนำขยะมาเผาทำให้ออกเป็นแก๊สและสารตกค้างไม่สามารถเผาไหม้ต่อไปได้อีกแล้ว ขยะที่นำมากำจัดโดยการใช้อุณหภูมิสูงจะเป็นขี้เถ้าและมีคุณสมบัติในการผลิตไฟฟ้าได้จึงจะทำให้การกำจัดมีประสิทธิภาพดี แต่วิธีการนี้เสียค่าใช้จ่ายสูง



3. การฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล

เป็นการนำขยะมากำจัดลงในหลุม หรือพื้นที่ซึ่งเตรียมไว้แล้วทำการอัดขยะให้แน่นและทำการกลบปิดทับขยะดังกล่าวด้วยดินหรือวัสดุกลบ วิธีนี้ต้องใช้พื้นที่จำนวนมากในการฝังกลบ



4. การหมักทำปุ๋ย

เป็นการให้จุลินทรีย์ย่อยสลายสารอินทรีย์ที่เป็นส่วนประกอบในขยะให้กลายเป็นสารอินทรีย์ ซึ่งจะได้อปุ๋ย ที่สามารถนำไปใช้ปรับสภาพดินได้ดี สามารถทำได้ในครัวเรือน หรือชุมชน

เทคโนโลยีการกำจัดขยะของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย

อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ได้ทำการศึกษาวิจัยและพัฒนาวิธีการกำจัดขยะ อันได้แก่

1) การหมักปุ๋ย โดยวิธีการฝังกลบประยุกต์
ด้วยการใช้กล่องคอนกรีต



2) การหมักปุ๋ย โดยวิธีการฝังกลบประยุกต์
ด้วยการใช้บ่อคอนกรีตชนิดกลม



วิธีการ

1. การกำหนดจำนวนกล่องหรือบ่อคอนกรีต

สามารถเทียบปริมาณขยะต่อความสามารถรองรับขยะของขนาดกล่องและบ่อคอนกรีต 1 กล่องได้ดังนี้

กล่องคอนกรีต ขนาดกว้าง 2.00 เมตร ยาว 3.00 เมตร สูง 1.50 เมตร 1 กล่องสามารถหมักขยะเพื่อทำปุ๋ยได้สูงสุด 2,000 กิโลกรัม

บ่อคอนกรีต ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.00 เมตร สูง 1.50 เมตร 1 บ่อสามารถหมักขยะเพื่อทำปุ๋ยได้สูงสุด 250 กิโลกรัม

2. การเตรียมพื้นที่

ควรเลือกพื้นที่ในการก่อสร้าง ที่จะไม่ให้เกิดปัญหาหากลื่นรบกวนบริเวณพื้นที่โดยรอบ ดังนี้คือ

(1) ควรให้อยู่ห่างจากชุมชนพอสมควร แต่ไม่ไกลจนเกินไป ซึ่งจะทำให้ลำบากในการขนย้ายขยะ ไม่ควรเกินกว่า 500 เมตร

(2) ควรเลือกพื้นที่ที่มีทิศทางลมพัดผ่านชุมชนน้อยที่สุด และควรปลูกต้นไม้ล้อมรอบพื้นที่ดำเนินการ

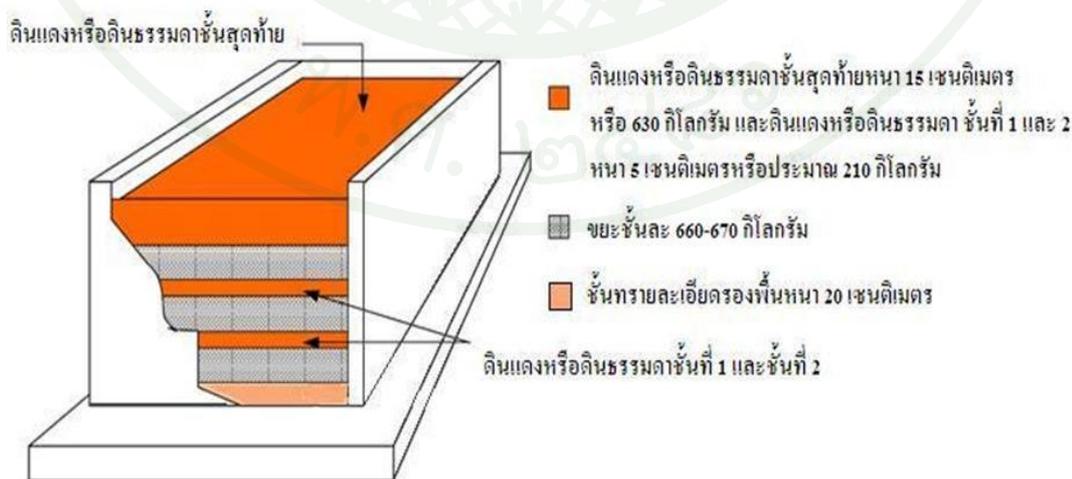
- (3) ห่างจากแหล่งน้ำ คู คลอง หนอง และบึง
- (4) มีพื้นที่เพียงพอสำหรับจำนวนของกล่องหรือบ่อคอนกรีตที่ต้องใช้งาน

3. วัสดุอุปกรณ์

- (1) กล่องคอนกรีตขนาดกว้าง 2.00 เมตร ยาว 3.00 เมตร สูง 1.50 เมตร หรือบ่อคอนกรีตชนิดกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.00 เมตร สูง 1.50 เมตร
- (2) ขยะสด (แยกส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ และส่วนที่ย่อยสลายยากออกแล้ว)
- (3) ดินแดง หรือดินธรรมดาทั่วไป (ย่อยให้มีขนาดเล็ก)
- (4) ทรายละเอียด
- (5) ถ่านไม้
- (6) น้ำ และบัวรดน้ำ
- (7) รองเท้ายางทรงสูง (คลุมถึงส่วนหน้าแข้ง)

4. การแยกและเตรียมขยะมูลฝอย

แยกขยะมูลฝอย ตามการคัดแยกขยะ 3 ประเภท โดยขยะเปียกที่ย่อยสลายได้ง่ายเหมาะกับการทำปุ๋ยหมักที่สุด และถ้าสามารถทำการบดย่อยขยะ มูลฝอยเหล่านี้ให้มีขนาดเล็กลงจะเป็นการเสริมสร้างให้กระบวนการหมักได้ผลดีและรวดเร็วยิ่งขึ้น



ภาพแสดงลักษณะการใส่ขยะและดินแดงหรือดินธรรมดาในการทำ ปุ๋ยหมักในกล่องคอนกรีตแบบ

วิธีการหมักปุ๋ยจากขยะ สามารถประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ได้ เช่น การใช้ตะกร้าแทนกล่องหรือบ่อคอนกรีตในการหมัก

5. การหมักปุ๋ยจากขยะในกล่องหรือบ่อคอนกรีตแบบฝังกลบประยุกต์

ขั้นที่ 1 ใส่ถ่านไม้คลุมบริเวณปากท่อระบายน้ำขยะ

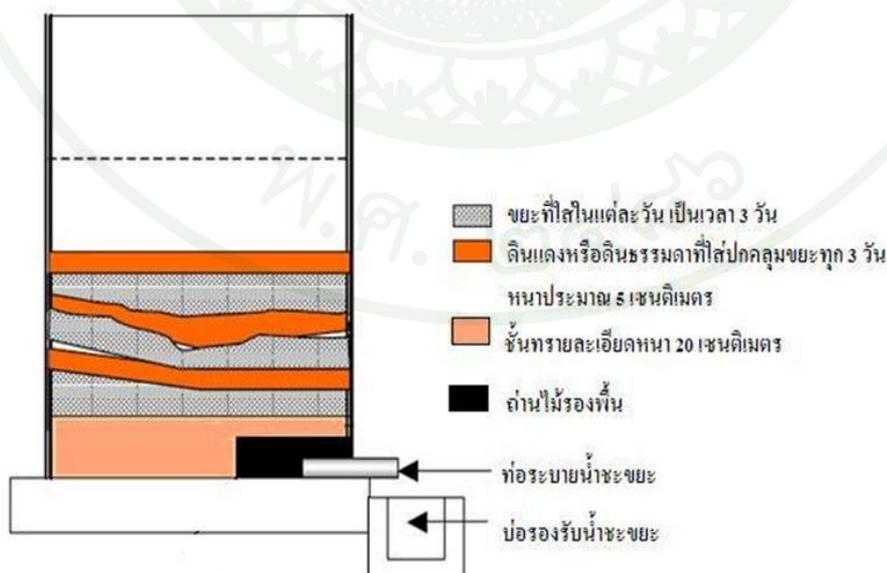
ขั้นที่ 2 ใส่ทรายละเอียดรองพื้น หนา 20 เซนติเมตร

ขั้นที่ 3 นำขยะย่อยสลายง่าย (ขยะเปียก) ที่ได้จากร้วเรือในแต่ละวัน ใสลงในบ่อคอนกรีตชนิดกลมที่เตรียมไว้ ไม่ควรใส่เกิน 3 วัน เพราะขยะจะมีกลิ่นเหม็น

ขั้นที่ 4 เมื่อใส่ขยะครบ 3 วัน นำดินแดงหรือดินธรรมดา(ดินแดงจะให้ประสิทธิภาพเป็นตัวช่วยในกระบวนการหมักที่ดีกว่าดินธรรมดา) ใสกลับชั้นขยะแล้วเกลี่ยให้ทั่วหนาประมาณ 5 เซนติเมตร

ขั้นที่ 5 ทำการใส่ขยะและดินแดง หรือดินธรรมดาสลับกันไปแบบเดียวกับขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 จนกระทั่งเต็ม ทำการอัดขยะ ในกล่องหมักให้แน่นขึ้นเล็กน้อย รดน้ำเพิ่มความชื้นทุก 7 วัน

ขั้นที่ 6 กระทั่งครบ 90 วัน นำเอาปุ๋ยออกจากบ่อ แล้วบ่มขยะ (ปล่อยให้แห้ง) 15 วัน เพื่อให้ปุ๋ยที่ได้จากการหมักมีความชื้นลดลง จึงนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป



ภาพแสดงลักษณะการใส่ขยะและดินแดงหรือดินธรรมดาในการทำ ปุ๋ยหมักในบ่อคอนกรีตแบบกร้วเรือ

ประโยชน์ของการจัดการขยะ

การจัดการขยะ ก่อให้เกิดประโยชน์ 3 ด้าน ได้แก่

- ด้านทรัพยากร** ส่งผลต่อการกำจัด/บำบัดของเสีย เกิดการฟื้นฟูทรัพยากรที่เสื่อมโทรม การลดใช้ทรัพยากรที่มีอย่างจำกัด
- ด้านสังคม** ส่งผลต่อความสะอาด สุขภาพอนามัยที่ดี การบริหารจัดการที่ยั่งยืน
- ด้านเศรษฐกิจ** ส่งผลให้เกิดรายได้จากการคัดแยกขยะ จากการท่องเที่ยว ลดค่าใช้จ่ายในการจัดการ



เทคโนโลยีการกำจัดขยะด้วยบ่อหรือคลองคอนกรีต



การจัดการน้ำเสีย

ความหมายของน้ำเสีย

น้ำเสีย (Wastewater) หมายถึง น้ำที่มีสิ่งเจือปนต่าง ๆ มากมาย จนกระทั่งกลายเป็นน้ำที่ไม่เป็นที่ต้องการ และน่ารังเกียจของคนทั่วไป ไม่เหมาะสมสำหรับใช้ประโยชน์อีกต่อไป หรือถ้าปล่อยลงสู่ลำน้ำธรรมชาติก็จะทำให้คุณภาพน้ำของธรรมชาติเสียหายได้ (กรมควบคุมมลพิษ, 2545)

น้ำเสียชุมชน (Domestic Wastewater) หมายถึง น้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมประจำวันของประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชน และกิจกรรมที่เป็นอาชีพ ได้แก่ น้ำเสียที่เกิดจากการประกอบอาหารและชำระล้างสิ่งสกปรกทั้งหลายภายในครัวเรือน และอาคารประเภทต่าง ๆ เป็นต้น (กรมควบคุมมลพิษ, 2545)

แหล่งกำเนิดน้ำเสีย

ชุมชน



อุตสาหกรรม



เกษตรกรรม



น้ำเสียที่เกิดจาก

กระบวนการใช้น้ำ เช่น
การซักล้าง ทำความสะอาด
การประกอบอาหาร ห้องน้ำ

น้ำเสียจาก

บ้านเรือน ร้านค้า ตลาด ฯลฯ

น้ำเสียที่เกิดจาก

กระบวนการใช้น้ำ เช่น
กระบวนการผลิตของโรงงาน
อุตสาหกรรม น้ำหล่อเย็น

น้ำเสียจาก

โรงงานอุตสาหกรรม

น้ำเสียที่เกิดจาก

กระบวนการใช้น้ำเพื่อการ
เพาะปลูก และการเลี้ยงสัตว์

น้ำเสียจาก

แหล่งเกษตรกรรม

ลักษณะของน้ำเสีย

น้ำเสียที่เกิดจากบ้านพักอาศัยประกอบไปด้วยน้ำเสียจากกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ซึ่งมีองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดลักษณะน้ำเสีย เช่น มีความขุ่น สีคล้ำ กลิ่นเหม็น ออกซิเจนในน้ำลดลง สิ่งมีชีวิตในน้ำลดลง ดังนี้

1. ลักษณะทางกายภาพ (Physicals Characteristics) ได้แก่ สี กลิ่น อุณหภูมิ ของแข็งต่าง ๆ ความขุ่น และความหนาแน่น เป็นต้น

2. ลักษณะทางเคมี (Chemicals Characteristics) ได้แก่ ความเป็นกรด - ด่าง สารอินทรีย์ (คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน จากเศษอาหาร) สารอนินทรีย์ (แร่ธาตุต่าง ๆ เช่น คลอไรด์, ซัลเฟต ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส ฯลฯ) น้ำมันและสารละลายต่าง ๆ สารซักฟอก (ผงซักฟอก สบู่) โลหะหนักและสารพิษ (ปรอท โครเมียม ทองแดง ฯลฯ)

3. ลักษณะทางชีวภาพ (Biological Characteristics) ในน้ำเสียมีจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อชีวิตและสุขภาพของมนุษย์ ในขณะที่เดียวกันในระบบบำบัดน้ำเสียก็ใช้จุลินทรีย์เป็นตัวย่อยสลายสิ่งสกปรกต่าง ๆ ได้แก่ แบคทีเรีย ซึ่งเป็นตัวที่ช่วยย่อยสลายสิ่งสกปรกในน้ำได้

โทษของน้ำเสีย

1. เป็นแหล่งก่อและแพร่กระจายเชื้อโรค ส่งผลต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์
2. ทำสนิยภาพไม่สวยงาม ส่งผลต่อการท่องเที่ยวได้
3. กลิ่นเหม็นสร้างความรำคาญ
4. มีผลต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ
5. สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการจัดการ
6. คุณภาพน้ำลดลง ส่งผลต่อคุณภาพน้ำใช้



การบำบัดน้ำเสียขั้นต้น

ในการทิ้งน้ำเสียจากชุมชนส่วนใหญ่ มักขาดการกรองเอาสิ่งเจือปน เช่น เศษอาหาร มูลฝอยออกจากน้ำก่อนระบายลงสู่ท่อระบายน้ำ หรือแหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งเศษอาหาร หรือมูลฝอยต่างๆ เหล่านี้เมื่อทิ้งลงไปสามารถทำให้ท่อระบายน้ำอุดตัน หรือแหล่งน้ำเน่าเสียได้ ดังนั้นก่อนการระบายน้ำออกจากบ้านเรือนสามารถบำบัดน้ำเสียขั้นต้นได้โดย การกรองเศษอาหาร ดักไขมันออกจากน้ำทิ้ง



การรวบรวมน้ำเสีย

ระบบท่อระบายน้ำเป็นระบบท่อที่มีการเชื่อมโยง ทำหน้าที่รวบรวมน้ำเสียจากที่พักอาศัย อุตสาหกรรม ธุรกิจพาณิชยกรรม และสถาบัน ฯลฯ ให้ไหลไปตามท่อระบายน้ำซึ่งวางอยู่ใต้ดินไปสู่แหล่งรวบรวมน้ำเสีย เพื่อส่งน้ำไปยังระบบบำบัดน้ำเสีย ให้น้ำมีคุณภาพดีขึ้นก่อนปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม โดยระบบท่อระบายน้ำจะต้องมีความสามารถในการรองรับน้ำที่ไหลเข้าท่อระบายน้ำได้ทั้งหมดโดยไม่ก่อให้เกิดการอุดตัน รั่วซึมหรือทำให้เกิดน้ำท่วมขังภายในชุมชน



การบำบัดน้ำเสีย

การบำบัดน้ำเสียควรเลือกให้มีความเหมาะสมในแต่ละพื้นที่ โดยขึ้นอยู่กับกับปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ลักษณะของน้ำเสีย ระดับการบำบัดน้ำเสียที่ต้องการ สภาพทั่วไปของพื้นที่ งบประมาณในการดำเนินการ และดูแลรักษา และขนาดของที่ดินที่ใช้ในการก่อสร้าง เป็นต้น โดยการบำบัดน้ำเสียสามารถแบ่งได้ตามกลไกที่ใช้ในการกำจัดสิ่งเจือปนในน้ำเสีย ได้ดังนี้

1. การบำบัดทางกายภาพ (Physical Treatment)

เป็นวิธีการแยกเอาสิ่งเจือปนออกจากน้ำเสีย เช่น ของแข็ง ขนาดใหญ่ เศษอาหาร กรวด ทรายไขมัน โดยอุปกรณ์ที่ใช้ ได้แก่ ตะแกรงคัดขยะ ถังดักกรวดทราย ถังดักไขมัน และถังตกตะกอน ซึ่งจะเป็นการลดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่มีในน้ำเสีย



2. การบำบัดทางเคมี (Chemical Treatment) เป็นวิธีการ

บำบัดน้ำเสียโดยใช้กระบวนการทางเคมี เพื่อทำปฏิกิริยากับสิ่งเจือปนในน้ำเสีย วิธีการนี้จะใช้สำหรับน้ำเสียที่มีส่วนประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้ คือ ค่าพีเอชสูงหรือต่ำเกินไป มีสารพิษ มีโลหะหนัก และมีเชื้อโรค โดยอุปกรณ์ที่ใช้ ได้แก่ ถังกวนเร็ว ถังกวนช้า ถังตกตะกอน ถังกรอง และถังฆ่าเชื้อโรค

3. การบำบัดทางชีวภาพ (Biological Treatment)

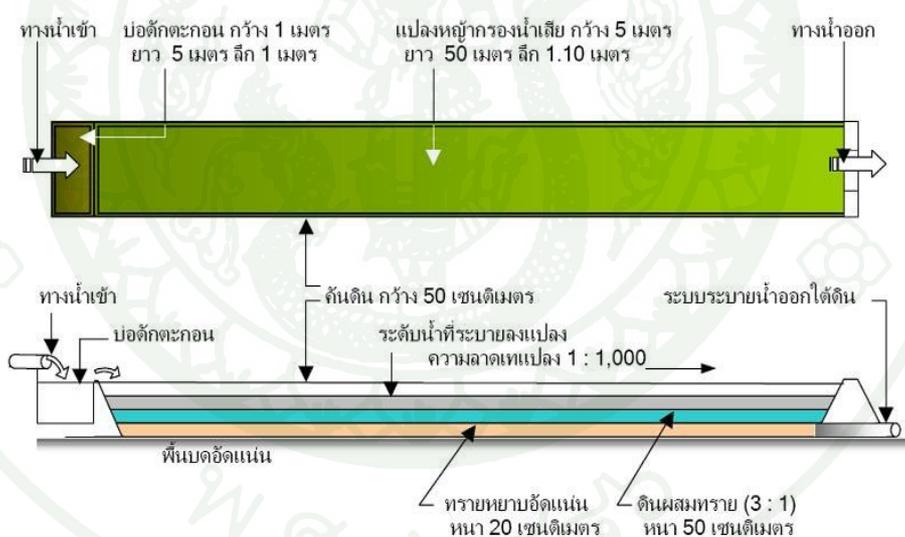
เป็นวิธีการบำบัดน้ำเสียโดยใช้กระบวนการทางชีวภาพหรือใช้จุลินทรีย์ ในการกำจัดสิ่งปนเปื้อนในน้ำเสียโดยเฉพาะสารคาร์บอนอินทรีย์ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส โดยสารเหล่านี้จะถูกใช้เป็นอาหารของจุลินทรีย์เพื่อการเจริญเติบโต ทำให้น้ำเสียมีค่าความสกปรกลดลง ระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยหลักการทางชีวภาพ ได้แก่ ระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการแหลมผักเบี้ย



ระบบพืชและหญ้ากรองน้ำเสีย

เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียด้วยระบบหญ้ากรองน้ำเสีย เป็นกระบวนการที่อาศัยพืชและหญ้าในการกรองน้ำเสียและดูดสารอาหารจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ของจุลินทรีย์ในดินเพื่อนำไปใช้ในการเจริญเติบโต โดยใช้หญ้า 3 ชนิด คือ หญ้าสตาร์ หญ้าคาลลา และหญ้าโคสโครส และพืช 3 ชนิดคือรูปฤาษี กกกลม (จันทบูรณ) และหญ้าแฝกอินโดนีเซีย ช่วยในการบำบัดน้ำเสีย เมื่อครบกำหนด 45 วัน (รูปฤาษี 90 วัน) จะตัดพืชและหญ้าออกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบำบัด ซึ่งจะได้พืชและหญ้าไปใช้ประโยชน์ต่อไป

โดยวิธีการคือ ระบายน้ำเสียเข้าสู่ระบบบำบัดให้ได้ระดับ 30 เซนติเมตรจากระดับพื้นผิวดินบริเวณตอนท้ายแปลง ปล่อยน้ำเสียทิ้งไว้ 5 วัน จากนั้นจึงระบายน้ำที่ผ่านการบำบัดออกทางระบบระบายน้ำใต้ดินสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ แล้วปล่อยทิ้งไว้ให้แห้ง 2 วัน จึงเติมน้ำเสียใหม่ลงสู่แปลงบำบัดต่อไป ซึ่งระบบมีประสิทธิภาพในการกรองบำบัดน้ำเสียได้ดีเพียงพอ และสามารถรองรับน้ำเสียได้วันละประมาณ 75 ลูกบาศก์เมตรต่อสัปดาห์ หรือสามารถรองรับน้ำเสียจากจำนวนประชากร 375 คนต่อสัปดาห์



ภาพแสดงลักษณะรูปแบบเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียด้วยพืชและหญ้ากรองน้ำเสีย

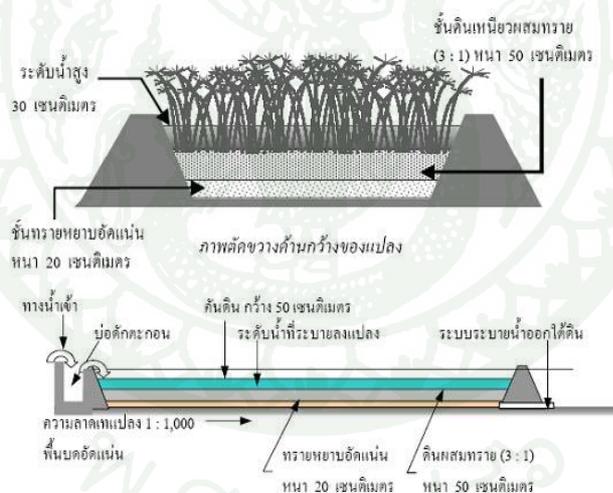
ระบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียม

เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียด้วยพื้นที่ชุ่มน้ำเทียม มีหลักการใช้พืชในการกรองน้ำเสียเช่นเดียวกับระบบพืชและหญ้ากรองน้ำเสีย โดยอาศัยการปลดปล่อยก๊าซออกซิเจนที่ได้จากการสังเคราะห์แสงให้กับน้ำเสีย ร่วมกับการใช้ดินผสมทรายช่วยในการกรองน้ำเสีย อีกทั้งการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยจุลินทรีย์ในดินให้พืชนำไปใช้ และระยะเวลาการกักพักเพื่อให้การบำบัดน้ำเสียมีประสิทธิภาพมากขึ้น ชนิดพืชที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสีย ได้แก่ กกกลมและธูปฤาษี เมื่ออายุของพืชครบระยะเวลาที่ใช้ในการบำบัดจะตัดพืชนั้นออกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัด พืชที่ตัดออกเหล่านี้นำไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไป

ลักษณะการให้น้ำเสียหรือระบายน้ำเสีย 2 ระบบ คือ

1. ระบบที่ให้น้ำเสียขังไว้ในระดับหนึ่งและมีการระบายน้ำเสียเต็มลง ไประบบทุกวัน

2. การระบายน้ำเสียลงสู่ระบบบำบัดอย่างต่อเนื่อง น้ำเสียใหม่เข้าไปดินน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดออกจากระบบให้ไหลผ่านทางระบายน้ำ หรือทางระบบท่อใต้ดินสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งมีระยะเวลาในการกักพักน้ำเสีย 1 วัน



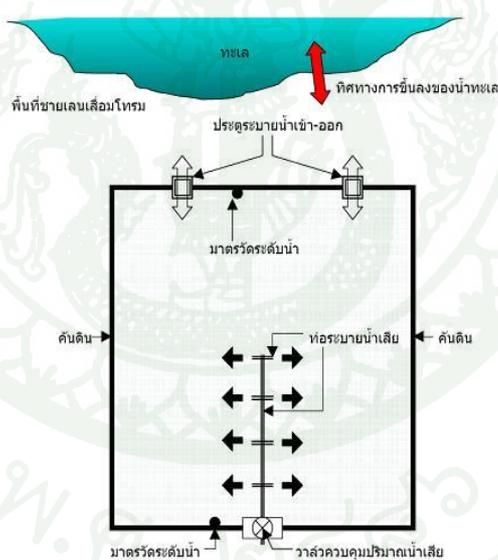
ภาพแสดงลักษณะรูปแบบเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียด้วยพื้นที่ชุ่มน้ำเทียม

ระบบแปลงพืชป่าชายเลน

รูปแบบเทคโนโลยีบำบัดน้ำเสียด้วยแปลงพืชป่าชายเลน ทำได้โดยการทำแปลงเพื่อกักเก็บน้ำทะเลและน้ำเสียที่รวบรวมได้จากชุมชน และปลูกป่าชายเลนด้วยพันธุ์ไม้ 2 ชนิด คือ ดัน โกงกางและคันแสดช่วยในการบำบัดน้ำเสีย อาศัยการเจรจาระหว่างน้ำทะเลกับน้ำเสีย การเร่งการตกตะกอนของสารอินทรีย์ในน้ำเสีย

ระยะเวลาการกักพักของน้ำ ระบบรากของพืชป่าชายเลนช่วยการปลดปล่อยก๊าซออกซิเจนให้กับน้ำเสียและดูดสารอาหารจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ของจุลินทรีย์ในดินเพื่อนำไปใช้ในการสร้างความเจริญเติบโตของคันพืช

สำหรับเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นจะมีการกักน้ำทะเลที่เข้าสู่แปลงในช่วงเวลาที่น้ำขึ้นสูงสุดในรอบวัน (การขึ้นลงปกติของน้ำ ทะเลจะมีการขึ้นลงวันละ 2 ครั้ง) ทำการเก็บกักและเพื่อหาสัดส่วนปริมาณการให้น้ำเสียในการบำบัด เมื่อเติมน้ำเสียตามสัดส่วนแล้วปล่อยให้ น้ำผสมมีการกักพักไว้ระยะเวลาหนึ่ง (ตั้งแต่ช่วงเวลาที่น้ำขึ้นครั้งแรก จนกระทั่งถึงเวลาน้ำลงครั้งที่สองในรอบวัน) จึงระบายน้ำผสม (น้ำที่ผ่านการบำบัด) ออกสู่ทะเล



ภาพแสดงลักษณะรูปแบบเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียด้วยแปลงพืชป่าชายเลน

การระบายน้ำลงสู่แหล่งน้ำ

หลังจากมีการบำบัดน้ำเสียแล้ว จะต้องระบายน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำ ซึ่งจำเป็นต้องวัดค่าดัชนีต่างๆ ในน้ำทิ้ง ให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในกฎหมาย เพื่อป้องกันการปนเปื้อนที่จะส่งผลให้เกิดน้ำเน่าเสีย ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดังนี้

มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน	
พารามิเตอร์	มาตรฐาน
1.ความเป็นกรดและด่าง (pH)	5.5 -9.0
2. บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand)	ไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร
3. ของแข็งแขวนลอย(Suspended Solids)	ไม่เกิน 30 มิลลิกรัมต่อลิตร
4. น้ำมันและไขมัน (Fat, Oil and Grease)	ไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อลิตร
5. ฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total Phosphorus)	ไม่เกิน 2 มิลลิกรัมฟอสฟอรัสต่อลิตร
6. ไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen)	ไม่เกิน 20 มิลลิกรัมไนโตรเจนต่อลิตร



น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดด้วยเทคโนโลยีของโครงการมีคุณภาพน้ำที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนตามกฎหมายกำหนด

ประโยชน์ของการจัดการน้ำเสีย

การจัดการน้ำเสีย ก่อให้เกิดประโยชน์ 3 ด้าน ได้แก่

ด้านทรัพยากร ส่งผลต่อการกำจัด/บำบัดของเสีย เกิดการฟื้นฟูทรัพยากรที่เสื่อมโทรม ลดการปนเปื้อน ลดใช้ทรัพยากรน้ำ

ด้านสังคม ส่งผลต่อความสะอาด สุขภาพอนามัยที่ดี มีน้ำใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค การบริหารจัดการน้ำที่ง่ายขึ้น

ด้านเศรษฐกิจ ส่งผลให้เกิดรายได้จากการท่องเที่ยว ลดค่าใช้จ่ายในการจัดการ การบำบัดน้ำเสีย

ผลจากการบำบัดน้ำเสียของโครงการก่อให้เกิดประโยชน์ดังนี้



แม่น้ำเพชรบุรี
ใสสะอาด



ป่าชายเลนมีสภาพดีขึ้น
เป็นแหล่งอนุบาล
ตัวอ่อนของสัตว์น้ำ



ระบบนิเวศสมบูรณ์ขึ้น
เป็นที่อาศัยของนก
หลากหลายชนิด

เป็นแหล่งเรียนรู้
แหล่งท่องเที่ยว
สร้างชื่อเสียงและรายได้



เสริมสร้างรายได้จากการ
เลี้ยงปลาในบ่อบำบัดและ
การจับสัตว์น้ำในหาดเลน
ใกล้โครงการ



พืชบำบัดน้ำเสียตัดมาทำ
สินค้าหัตถกรรม หรือ
อาหารเลี้ยงสัตว์



โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี



แก้ไขปัญหาขยะและน้ำเสีย
ก่อให้เกิดประโยชน์ในด้านทรัพยากร สังคม และเศรษฐกิจของชุมชน

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. 2545. ระบบบำบัดน้ำเสีย. แหล่งที่มา:

<http://infofile.pcd.go.th/water/Domestic.pdf?CFID=7540810&CFTOKEN=51342008.>,

1 พฤศจิกายน 2554.

พัฒนา มูลพฤกษ์. 2541. อนามัยสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: หจก.เอ็น.เอส.แอล.พรินติ้ง.

วิทยาลัยสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2554. ผลการดำเนินงานโครงการศึกษาวิจัย และพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ. วิทยาลัยสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ. มปป. แหลมผักเบี้ย ต้นแบบการบำบัดน้ำเสียโดยวิธีธรรมชาติตามแนวพระราชดำริ. กรุงเทพฯ: บริษัทอมรินทร์พรินติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).



ภาคผนวก ง

โปรสเตอร์เรื่องเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย

การบำบัดน้ำเสีย

ในโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อม แหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ



1. ระบบบ่อน้ำเสีย (Lagoon Treatment)



การกักน้ำเสีย เพื่อตกตะกอน
เดิมออกซิเจน และปรับสภาพน้ำเสีย

2. ระบบพืชและหญ้ากรองน้ำเสีย (Plant and Grass Filtration)



การขังน้ำเสียในแปลงพืชให้จุลินทรีย์ในดินย่อยสลาย
สารอินทรีย์ในน้ำเสีย ได้ธาตุอาหารให้พืชนำไปใช้

3. ระบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียม (Constructed Wetland)



การขังน้ำเสียในแปลงพืช ให้จุลินทรีย์ในดินย่อยสลาย
สารอินทรีย์ในน้ำเสีย ได้ธาตุอาหารให้พืชนำไปใช้

4. ระบบแปลงพืชป่าชายเลน (Mangrove Forest Filtration)



การเจือจางน้ำเสียกับน้ำทะเล และเดิมออกซิเจน ให้จุลินทรีย์ใน
ดินย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย ได้ธาตุอาหารให้พืชนำไปใช้

ประโยชน์จากการบำบัดน้ำเสียของโครงการฯ

 แหล่งน้ำเขรบุรี มีคุณภาพน้ำดีขึ้น	ป่าชายเลนที่ แหลมผักเบี้ยอูดมสวนบูรฉ เป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำ เป็นแหล่งเรียนรู้และท่องเที่ยว 	 ได้อาหารจากการเลี้ยงปลา ในบ่อขัง และกำจัดสัตว์น้ำ บริเวณหาดเลนใกล้โครงการ	พืชบำบัดน้ำเสียทำสินค้า หัตถกรรมและเป็นอาหาร เลี้ยงสัตว์ได้ 
---	--	---	---

การกำจัดขยะ

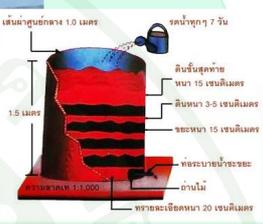
ในโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อม แหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ



1. ก่อสร้างคอนกรีตกำจัดขยะ



2. บ่อคอนกรีตกำจัดขยะ



ระบบกำจัดขยะด้วยกล่องและบ่อคอนกรีต เป็นการนำขยะอินทรีย์มากำจัดด้วยการหมักทำปุ๋ย โดยการฝังกลบเป็นชั้นๆ ซ้อนกันระหว่างขยะ ดินแดงหรือดินนา จุลินทรีย์จะทำกรย่อยสลายสารอินทรีย์ในขยะตามธรรมชาติ ส่วนดินแดงหรือดินนาช่วยลดกลิ่นเหม็น และทำให้การย่อยสลายของจุลินทรีย์ดีขึ้น จากนั้นรดน้ำทุก 7 วันเพิ่มความชื้น และลดอุณหภูมิในกระบวนการหมัก ซึ่งจะได้ปุ๋ยหมักภายใน 30 วัน (กรณีคัดแยกขยะ)

บ่อคอนกรีตขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.00 เมตร สูง 1.50 เมตร 1 บ่อ หมักปุ๋ยได้ 250 กก./วัน
 เหมาะสำหรับชุมชนที่มีประชากร 250 คน
 กล่องคอนกรีตขนาดกว้าง 2.00 เมตร ยาว 3.00 เมตร สูง 1.50 เมตร 1 กล่องหมักปุ๋ยได้ 2,000 กก./วัน
 เหมาะสำหรับชุมชนที่มีประชากร 2,000 คน

ประโยชน์จากการกำจัดขยะ ด้วยระบบกล่องและบ่อคอนกรีต



ลดปริมาณขยะ

ลดค่าใช้จ่าย
ในการจัดการขยะ

บ้านเมืองสะอาด
ไม่มีขยะเน่าเหม็น
ไม่เป็นแหล่งก่อเชื้อโรค

ได้ปุ๋ยหมักและ
น้ำชะขยะปลูกพืชได้



ภาคผนวก จ
แบบทดสอบเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย

แบบทดสอบ

เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสียของประชาชนในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี
วันที่.....เดือน..... พ.ศ.

วัตถุประสงค์: เพื่อให้ตรวจสอบความรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสียก่อนและหลังการใช้รูปแบบ
การเรียนรู้

คำชี้แจง: แบบทดสอบ 1 ชุด ประกอบด้วยคำถาม 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 ข้อทดสอบความรู้ ทักษะคิด จิตสำนึก พฤติกรรมตอบโต้ และทักษะ

ตอนที่ 1 ความรู้ความเข้าใจเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย

ตอนที่ 2 ทักษะคิดเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย

ตอนที่ 3 จิตสำนึกเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย

ตอนที่ 4 การตอบโต้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย

ตอนที่ 5 ทักษะเรื่องจัดการขยะและน้ำเสีย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

คำชี้แจง กรอกข้อมูลส่วนตัวและทำเครื่องหมาย ✓ ลงหน้าข้อความที่เป็นจริง

1. ชื่อ.....นามสกุล.....

2. ชุมชน.....

3. เพศ (1) หญิง (2) ชาย อายุปี

4. การศึกษา

- () ประถมศึกษา () มัธยมศึกษาตอนต้น () มัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเทียบเท่า
() อนุปริญญา () ปริญญาตรี () อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ส่วนที่ 2 แบบทดสอบวัดระดับความรู้ ทักษะ จิตสำนึก พฤติกรรมตอบโต้ และทักษะ

ตอนที่ 1 ความรู้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงหน้าข้อความที่เป็นจริง

ข้อความ	ใช่	ไม่ แน่ใจ	ไม่ใช่
ความรู้เรื่องการจัดการขยะ			
1. ขยะหมายถึงเศษของเหลือทิ้งจากกิจกรรมต่างๆ ที่ไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อีก			
2. เราสามารถแบ่งขยะได้เป็น 2 ประเภท คือ ขยะแห้ง และขยะเปียก			
3. ขยะจากชุมชน เป็นขยะแห้ง และขยะเปียกเท่านั้น			
4. ใบตอง เศษอาหาร กิ่งไม้ใบไม้ และกะลามะพร้าว เป็นชนิดของขยะเปียก			
5. หนังสือเก่า ขวดน้ำ แก้ว และกล่องนม เป็นชนิดของขยะแห้ง			
6. ฝ้านามัยใช้แล้ว ขวดยาฆ่าแมลง ถ่านไฟฉาย และหลอดไฟเป็นชนิดขยะอันตราย			
7. ถังรองรับขยะ จำเป็นต้องมีฝาปิด เพื่อป้องกันการกระจายของกลิ่น และการรบกวนของสัตว์			
8. การขนย้ายขยะ ต้องใช้รถขนขยะ และควรทำการเก็บเป็นประจำทุกวัน			
9. การทำปุ๋ยหมักจากขยะชนิดเศษอาหาร ผักผลไม้ จำเป็นต้องเติมสารเคมีเพื่อใช้ในกระบวนการหมัก			
10. ขยะที่แยกได้ในส่วนของขยะแห้ง เช่น แก้ว กระดาษ ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้			
ความรู้เรื่องการจัดการน้ำเสีย			
11. น้ำเสีย คือ น้ำที่มีสิ่งเจือปนต่างๆ มากมาย จนกระทั่งกลายเป็นน้ำที่ไม่เป็นที่ต้องการ และน่ารังเกียจของคนทั่วไป			
12. แหล่งกำเนิดน้ำเสียมี 2 แหล่งใหญ่คือ อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม			
13. สิ่งปนเปื้อนในน้ำและเป็นสาเหตุของน้ำเสียได้แก่ ขยะ น้ำมัน เศษอาหาร โลหะหนัก ฯลฯ			

ข้อความ	ใช่	ไม่ แน่ใจ	ไม่ใช่
14. การซัก ล้าง ทำความสะอาดภายในบ้าน เป็นสาเหตุของการเกิดน้ำเสีย			
15. การทิ้งขยะลงในแหล่งน้ำ ไม่ใช่สาเหตุของการเกิดน้ำเสีย			
16. การใช้น้ำอย่างประหยัด เป็นการลดค่าใช้จ่ายจากการใช้น้ำ และส่งผลให้เกิดน้ำเสียน้อยลง			
17. กกกลม ฐปถามีสามารถนำมาบำบัดน้ำเสียได้			
18. ในน้ำเสียประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ ไม่มีประโยชน์ต่อแหล่งน้ำ			
19. การใช้ถังดักไขมัน ส่งผลให้คุณภาพของน้ำเสียดีขึ้น และเป็นการลดการอุดตันของท่อระบายน้ำ			
20. การบำบัดน้ำเสียด้วยระบบบำบัดของ โครงการแหลมผักเบี้ยฯ สามารถบำบัดและปล่อยน้ำสู่ธรรมชาติได้ในเวลา 21 วัน			

ตอนที่ 2 ทศนคติเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย

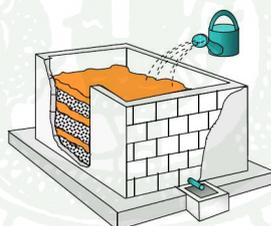
คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงหน้าข้อความที่เป็นจริง

ข้อความ	เห็นด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย
ทศนคติเรื่องการจัดการขยะ			
1. การลดการบริโภคอาหาร สินค้าต่างๆ เป็นการลดปริมาณขยะได้			
2. การคัดแยกขยะแต่ละประเภท เป็นการยุ่งยาก และไม่เกิดประโยชน์			
3. การคัดแยกขยะ ก่อให้เกิดความสะดวก ลดค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมขยะ			
4. การทำความสะอาดถังขยะ เป็นสิ่งที่ควรทำ เพื่อป้องกันการสะสมของเชื้อโรค			
5. ควรขนย้ายขยะไปกำจัดทุกวัน ป้องกันการนำเหม็น สกปรกจากขยะ			

ข้อความ	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ
<u>ทัศนคติเรื่องการจัดการน้ำเสีย</u>			
6.การใช้ ^{น้ำ} อย่างประหยัดเป็นสิ่งไม่จำเป็น ถ้าหากมีเงินจ่ายค่าน้ำ			
7. น้ำทิ้งจากการล้างจานควรมีการกรองเอาเศษอาหารออกก่อน ป้องกันการอุดตันของท่อระบายน้ำ			
8.เพื่อเป็นการประหยัดน้ำ ควรปิดน้ำทุกครั้ง เมื่อเลิกใช้แล้ว			
9.การบำบัดน้ำเสียไม่จำเป็น เพราะยังมีน้ำธรรมชาติให้ใช้อยู่มาก			
10.การทิ้งเศษอาหารลงในแหล่งน้ำเป็นการให้อาหารปลา ส่งผลดีต่อแหล่งน้ำ			

ตอนที่ 3 จิตสำนึกเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย

คำชี้แจง ให้ท่านดูภาพต่อไปนี้แล้วทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่เป็นจริง ให้สอดคล้องกับคำถาม และตรงตามความเป็นจริงที่ท่านมีความเห็นด้วยมากที่สุด



ภาพที่ 1 ภาพประกอบการตอบคำถามตอนที่ 3 เกี่ยวกับการจัดการขยะ

ข้อความ	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ
<u>จิตสำนึกเรื่องการจัดการขยะ</u>			
1.การฝังกลบขยะด้วยบ่อหรือกล่องคอนกรีต เป็นวิธีที่ง่าย และได้ประโยชน์จากปุ๋ยหมัก			
2.การเผาขยะกลางแจ้งเป็นวิธีที่ถูกต้องในการกำจัดขยะ เนื่องจากสะดวก และรวดเร็ว			
3.เราสามารถซ่อมแซม หรือปรับเปลี่ยนของเหลือใช้ให้กลายเป็นสิ่งที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ เพื่อลดค่าใช้จ่าย			

ข้อความ	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย
4. การทำปุ๋ยหมักจากขยะ เป็นการนำขยะมารีไซเคิล เพื่อลดปริมาณขยะ			
5. การกำจัดขยะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม เนื่องจากเป็นการลดแหล่งก่อเชื้อโรคได้			



ภาพที่ 2 ภาพประกอบการตอบคำถามตอนที่ 3 เกี่ยวกับการจัดการขยะ

ข้อความ	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย
<u>จิตสำนึกเรื่องการจัดการขยะ</u>			
6. ขวดแก้ว สามารถแยกขายได้ เนื่องจากเป็นบรรจุภัณฑ์ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้			
7. การแก้ไขปัญหาขยะ ไม่เป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย เนื่องจากมีงบประมาณดำเนินการในส่วนนี้อยู่แล้ว			
8. ควรตักเตือนคนที่นำขยะไปทิ้งกลางแจ้ง เนื่องจากก่อให้เกิดความสกปรก และเชื้อโรค			
9. การกำจัดขยะทำให้พื้นที่สะอาด มีภูมิทัศน์ที่สวยงามเหมาะแก่การท่องเที่ยว			



ภาพที่ 3 ภาพประกอบการตอบคำถามตอนที่ 3 เกี่ยวกับการจัดการน้ำเสีย

ข้อความ	เห็นด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย
<u>จิตสำนึกเรื่องการจัดการน้ำเสีย</u>			
10. การเลี้ยงปลาในบ่อบำบัดน้ำเสียสามารถทำได้ ก่อให้เกิดอาหาร และรายได้			
11. ประโยชน์จากการบำบัดน้ำเสียของโครงการ ส่งผลให้เกิดชื่อเสียง รายได้แก่จังหวัดเพชรบุรี			
12. การบำบัดน้ำเสียโดยใช้พืชธรรมชาติ เป็นการบำบัดน้ำเสียที่ง่าย และสร้างมูลค่าจากการนำพืชมาเลี้ยงสัตว์ ทำสินค้าหัตถกรรมได้			
13. การระบายน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วลงสู่ทะเลไม่เป็นการทำลายระบบนิเวศสัตว์น้ำ เนื่องจากน้ำดังกล่าวได้คุณภาพแล้ว			



ภาพที่ 4 ภาพประกอบการตอบคำถามตอนที่ 3 เกี่ยวกับการจัดการขยะ

ข้อความ	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ
จิตสำนึกเรื่องการจัดการน้ำเสีย			
14. การปล่อยน้ำจากการซักล้างลงแม่น้ำไม่ทำให้น้ำเสีย เนื่องจากปล่อยในปริมาณน้อย			
15. การทิ้งขยะเศษอาหารลงแหล่งน้ำ ไม่ก่อให้เกิดน้ำเสีย เนื่องจากเศษอาหารสามารถย่อยสลายได้			
16. แม่น้ำเพชรบุรี สะอาด เนื่องจากมีการนำน้ำเสียไปบำบัด ลดการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำ			
17. ประโยชน์จากการดำเนินงานของโครงการฯ ส่งผลให้ป่าชายเลนอุดมสมบูรณ์ เนื่องจากมีการฟื้นฟูรักษาพื้นที่ป่าชายเลน			
18. จากการที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีพระราชดำริต่อการแก้ไขปัญหาหน้าน้ำเสีย ส่งผลให้พื้นที่ในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี ได้รับผลประโยชน์จากการบำบัดน้ำเสียของโครงการฯ			

ตอนที่ 4 พฤติกรรมตอบโต้เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงหน้าข้อความที่เป็นจริง

สถานการณ์	เห็นด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย
<u>พฤติกรรมตอบโต้เรื่องการจัดการขยะ</u>			
1. ท่านทิ้งอาหารกล่องที่มีเศษอาหารเหลืออยู่ ลงในถังขยะแห้ง			
2. ท่านคัดแยกขยะแต่ละประเภท ก่อนจะรวบรวมไว้ในภาชนะ/ ถุงแยกกัน และนำไปวางไว้ในจุดทิ้งขยะ			
3. ท่านไม่แจ้งไปยังผู้รับผิดชอบ ให้มาขนย้าย และนำขยะที่ถูก ทิ้งกลางแจ้งไปกำจัดอย่างถูกวิธี			
4. ท่านนำขยะรีไซเคิล เช่น ขวดแก้ว กระจังโลหะ ไปขายเพื่อ เป็นการสร้างรายได้ และลดปริมาณขยะ			
5. ท่านไม่ประดิษฐ์สิ่งของจากขยะ เพราะเป็นการเสียเวลา ไม่ เกิดประโยชน์ต่อสังคม			
<u>พฤติกรรมตอบโต้เรื่องการจัดการน้ำเสีย</u>			
6. ท่านปล่อยน้ำเสียจากบ้านเรือนลงสู่แหล่งน้ำโดยตรง			
7. ท่านว่ากล่าวตักเตือนเพื่อนบ้านที่ทิ้งขยะ หรือปล่อยน้ำเสียลงสู่ แหล่งน้ำ			
8. ท่านสั่งสอนลูกหลานให้ใช้น้ำอย่างประหยัด เพื่อลดค่าใช้จ่าย จากการใช้น้ำ			
9. ท่านปล่อยให้น้ำล้นภาชนะ ในขณะที่ซักเสื้อผ้า			
10. ท่านปิดน้ำให้สนิททุกครั้ง และหากก๊อกน้ำรั่วไหล ท่านจะทำการ ซ่อมแซมให้เร็วที่สุด			

ตอนที่ 5 ทักษะเรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย

คำชี้แจง จงคัดแยกขยะแต่ละประเภท โดยการเติมตัวอักษร ก. ข. หรือ ค. หน้าชื่อชนิดของขยะ ลงใน ช่องว่างให้เหมาะสม

ก. ขยะเปียก

ข. ขยะแห้ง

ค. ขยะอันตราย

- | | | |
|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|
|1. กระดาษ |2. สำลีเบี้อนเลือด |3. ถ่านไฟฉาย |
|4. เศษพืช |5. หนังสือพิมพ์ |6. ฟ้านามัยใช้แล้ว |
|7. กิ่งไม้ |8. เปลือกส้ม |9. เศษอาหาร |
|10. กระจงสเปรย์กำจัดแมลง |11. ถุงพลาสติก |12. ขวดพลาสติก |
|13. ขวดยาฆ่าแมลง |14. กระจงน้ำอัดลม |15. กลังโคม |
|16. เศษผ้า |17. ขวดแก้ว |18. หลอดไฟ |
|19. ทีวีที่เสียแล้ว |20. แบตเตอรี่ | |

คำชี้แจง จงใส่เครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ท่านปฏิบัติ และใส่เครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความที่ท่านไม่เลือกปฏิบัติ

-21. เมื่อรับประทานอาหารเสร็จ ท่านทำการเก็บเศษอาหารที่ติดค้างแยกออกไว้ต่างหาก
- 22. ท่านปิดก๊อกน้ำ ขณะที่ท่านกำลังทำความสะอาดจานด้วยน้ำยาล้างจาน
-23. ท่านมีถังกรองไขมัน หรืออุปกรณ์กรองเศษอาหารหรือไขมันไว้ที่บ้าน เพื่อทำการบำบัดน้ำเสีย ขั้นต้น ก่อนปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำ
-24. ท่านเปิดก๊อกน้ำ หรือฝักบัวทุกครั้งขณะแปรงฟัน หรือฟอกสบู่ในขณะอาบน้ำ
-25. ท่านปิดน้ำให้สนิททุกครั้ง และหากก๊อกน้ำรั่วไหล ท่านจะทำการซ่อมแซมให้เร็วที่สุด
-26. ท่านนำน้ำที่ผ่านการซักล้าง ไปใช้รดน้ำต้นไม้
-27. ท่านทำการทิ้งน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ หรือพื้นดิน โดยตรง
-28. ท่านไม่ทำการตรวจดู ขุดลอก ท่อระบายน้ำใกล้บ้านหากเกิดการอุดตันของขยะ
-29. ท่านทิ้งเศษอาหารลงในแหล่งน้ำ เพื่อให้อาหารปลา
-30. ท่านสั่งสอนลูกหลานให้ใช้น้ำอย่างประหยัด และรู้จักการอนุรักษ์แหล่งน้ำสาธารณะ

ขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ

เฉลยคำตอบข้อทดสอบการเรียนรู้ เรื่องการจัดการขยะและน้ำเสีย

ตอนที่ 1 ข้อทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะและน้ำเสีย

ตอบใช้ทุกข้อยกเว้นข้อ 1, 2, 3, 9, 10, 12, 15, 18

ตอนที่ 2 ข้อทดสอบวัดทัศนคติเกี่ยวกับการจัดการขยะและน้ำเสีย

ตอบเห็นด้วยทุกข้อยกเว้นข้อ 2, 6, 9, 10

ตอนที่ 3 ข้อทดสอบวัดจิตสำนึกเกี่ยวกับการจัดการขยะและน้ำเสีย

ตอบเห็นด้วยทุกข้อยกเว้นข้อ 2, 7, 15, 16

ตอนที่ 4 ข้อทดสอบวัดพฤติกรรมตอบโต้เกี่ยวกับการจัดการขยะและน้ำเสีย

ตอบเห็นด้วยทุกข้อ 1, 3, 5, 6, 9

ตอนที่ 5 ข้อทดสอบวัดทักษะเกี่ยวกับการจัดการขยะและน้ำเสีย

- | | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| ข้อ 1. ข. | ข้อ 2. ค. | ข้อ 3. ค. | ข้อ 4. ก. |
| ข้อ 5. ข. | ข้อ 6. ก. | ข้อ 7. ก. | ข้อ 8. ก. |
| ข้อ 9. ก. | ข้อ 10. ก. | ข้อ 11. ข. | ข้อ 12. ข. |
| ข้อ 13. ค. | ข้อ 14. ข. | ข้อ 15. ข. | ข้อ 16. ข. |
| ข้อ 17. ข. | ข้อ 18. ค. | ข้อ 19. ค. | ข้อ 20. ค. |
| ข้อ 21. ✓ | ข้อ 22. ✓ | ข้อ 23. ✓ | ข้อ 24. X |
| ข้อ 25. ✓ | ข้อ 26. ✓ | ข้อ 27. x | ข้อ 28. X |
| ข้อ 29. x | ข้อ 30. ✓ | | |



ภาคผนวก จ
แบบสัมภาษณ์เรื่องการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย

แบบสัมภาษณ์

เรื่อง จิตสำนึกของประชาชนในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี
ที่มีต่อการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย

ชื่อ/สกุลตำแหน่ง อาชีพ

การศึกษา.....ทำงาน/อยู่ในพื้นที่กี่ปี อยู่ในเขตชุมชน

1. ท่านคิดว่าการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของ โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนา
สิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ให้ประโยชน์แก่สังคมในด้านใดบ้าง และด้าน
ใดมากที่สุด (ทรัพยากร สังคม เศรษฐกิจ)

.....

.....

.....

.....

2. ท่านคิดว่าการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของ โครงการฯ ก่อให้เกิด
ประโยชน์แก่ตัวท่านในด้านใดบ้าง และด้านใดมากที่สุด (ทรัพยากร สังคม เศรษฐกิจ)

.....

.....

.....

.....

3. ท่านต้องการให้โครงการฯ พัฒนาด้านใดบ้าง และด้านใดมากที่สุด (ทรัพยากร สังคม เศรษฐกิจ)

.....

.....

.....

.....

4. ท่านคิดว่าการพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของโครงการฯ มีคุณค่า และ
ความสำคัญอย่างไร

.....

.....

.....

.....

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ -นามสกุล	นางสาว จารีย์ ชอนุช
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 29 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2529
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (การจัดการทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อม ผักเป็ดอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัด เพชรบุรี