

๑
363-๒๓4
๓4347
2559

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอัสสัมชัญ

115 ก.พ. 2560



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา

พฤษภาคม 2559

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

A 410951

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอัสสัมชัญ



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
พฤษภาคม 2559

ภาณุวัฒน์ จิตจรจิระวาณิชย์. (2559). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง “กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอัสสัมชัญ กรุงเทพมหานคร. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาปรินญาณิพนธ์: อาจารย์ ดร.สนอง ทองปาน.

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) การพัฒนาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ศึกษาเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ นอกเหนือจากหนังสือเรียน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) หาดัชนีประสิทธิผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 3) ทดสอบผู้เรียนถึงความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ 4) ตรวจสอบถึงความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 40 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 มีระยะเวลาในการทดลอง 5 สัปดาห์ (10 คาบเรียน) เครื่องมือที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนนี้ ได้แก่ หนังสือประกอบการเรียน, หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ, แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และแบบวัดความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ รวมถึงการใช้ค่าทางสถิติมาวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. คุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.60 /81.18
3. ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำของนักเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05
4. ความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มทดลองที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 อยู่ในเกณฑ์มาก

THE DEVELOPMENT OF AN ELECTRONIC BOOK ON THE ENVIRONMENTAL
LAW ISSUES OF WATER POLLUTION FOR GRADE 8 STUDENTS IN
ASSUMPTION COLLEGE



AN ABSTRACT
BY
PANUWAT CHITCHIRAWANIT

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for
The Master of Education Degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University

May 2016

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมปีที่ 2 โรงเรียนอัสสัมชัญ

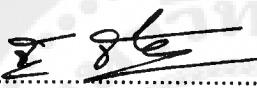
ของ

ภาณุวัฒน์ จิตรจิระวาณิชย์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

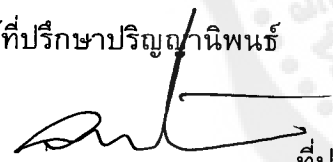
..........รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปรินทร์ ชัยวิสุทธิทางกูร)

วันที่...19...เดือน...พฤษภาคม...พ.ศ. 2559

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

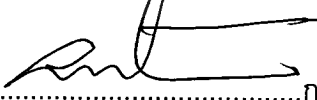
คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..........ที่ปรึกษา

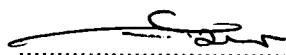
(อาจารย์ ดร.สนอง ทองปาน)

..........ประธาน

(อาจารย์ ดร.เปรมจิต บุญสาย)

..........กรรมการ

(อาจารย์ ดร.สนอง ทองปาน)

..........กรรมการ

(อาจารย์ ดร.อัมพร กุญชรรัตน์)

ประกาศคุณูปการ

การจัดทำปฏิญญานี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาให้คำปรึกษา แนะนำทางในการทำวิจัย และความรู้ต่างๆ จากอาจารย์ ดร.สนอง ทองปาน อาจารย์ที่ปรึกษาหลักในการทำปฏิญยานี้ ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.เปรมจิตร์ บุญสาย อาจารย์ ดร.อัมพร กุญชรรัตน์ และอาจารย์ ดร.สนอง ทองปาน คณะกรรมการสอบปฏิญยานี้ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำเพิ่มเติม รวมทั้งตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของปฏิญยานี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านของหลักสูตรการมัธยมศึกษา กลุ่มการสอนสิ่งแวดล้อม ที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ประกอบการจัดทำปฏิญยานี้ รวมถึงเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการประสานงานด้วยดีเสมอมา

ขอขอบพระคุณคณะผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาเสียสละเวลาช่วยเหลือ ตรวจวัดเครื่องมือในการทำวิจัย ดังนี้ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีระ กาญจนสินธุ นายกฤษฎา เรืองพัฒนาวิวัฒน์ นางสาวกฤษณา พ้าคนอง นางมุกดา เปรมศรี และนางนิธิมา คุณะดิลก ปิ่นสลัก

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร และบุคลากรของโรงเรียนอัสสัมชัญ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนมิตรสหายที่เป็นกำลังใจสนับสนุนผู้วิจัย

คุณประโยชน์ในผลงานนี้ ผู้ศึกษาขอบเป็นบูชา แต่บิดามารดา และคณาจารย์ผู้อบรมสั่งสอน ปลุกฝังคุณงามความดี อีกทั้งประสิทธิ์ประสาทความรู้ จนผู้ศึกษาสามารถบรรลุผลในครั้งนี้

ภาณุวัฒน์ จิตระจิระวาณิชย์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
สมมติฐานของการวิจัย.....	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.....	10
เอกสารเกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ.....	14
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	21
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	26
ความตระหนัก.....	28
ความพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	30
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	32
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	35
ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับมลพิษทางน้ำในประเด็นกฎหมายสิ่งแวดล้อม และข้อกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง.....	35
การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ.....	36
การนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำสำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไปทดลองใช้.....	40
การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	41
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	47

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	50
เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำให้มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80	51
เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ	51
เพื่อศึกษาความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ	53
เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ	54
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	56
ความมุ่งหมายของการวิจัย	56
สมมติฐานในการวิจัย	56
วิธีดำเนินการวิจัย	56
วิเคราะห์ข้อมูล	58
สรุปผลการวิจัย	59
อภิปรายผลการวิจัย	59
ข้อเสนอแนะ	61
บรรณานุกรม	62
ภาคผนวก	67
ภาคผนวก ก	68
ภาคผนวก ข	70
ภาคผนวก ค	112
ภาคผนวก ง	123
ภาคผนวก จ	131
ประวัติย่อผู้วิจัย	140

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 การหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับ มลพิษทางน้ำของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่ม	40
2 ค่าเฉลี่ยจากการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน	42
3 การหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับ มลพิษทางน้ำของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่ม	51
4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมาย ที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ นักเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 40 คน	52
5 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลัง การเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของกลุ่มทดลอง จำนวน 40 คน	52
6 ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำของนักเรียนกลุ่มทดลองก่อนและหลัง การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 40 คน	53
7 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ก่อนการใช้และหลังการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 40 คน	54
8 ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มทดลองด้านความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ	55
9 แสดงผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับ มลพิษทางน้ำ	113
10 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ประเด็นกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ จำนวน 40 ข้อ	114
11 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	121
12 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความตระหนักที่มีต่อ การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ	122
13 แสดงคะแนนการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของผู้เชี่ยวชาญ	124
14 แสดงคะแนนแบบทดสอบท้ายบทหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามเกณฑ์ 80/80 ของ จำนวนนักเรียน 40 คน	125
15 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน และหลังการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	127
16 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	128

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
17 แสดงคะแนนความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ก่อนและหลังการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	129
18 คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มทดลอง 40 คน ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	130



บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

- | | |
|--|----|
| 1 แนวคิดในการวิจัย..... | 8 |
| 2 ขั้นตอนการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ | 36 |
| 3 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ..... | 37 |



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

น้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญและจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในปัจจุบันน้ำเสียเนื่องจากมีสิ่งปนเปื้อนอยู่ในน้ำและสร้างความเสียหายให้กับทุกชีวิตไม่ว่าจะเป็นมนุษย์ พืช หรือ สัตว์ ในการดำเนินชีวิตทั้งทางสุขภาพอนามัยและทางเศรษฐกิจ โดยเป็นปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและนับวันจะเพิ่มทวีความรุนแรงมากขึ้นซึ่งมีสาเหตุมาจากการกระทำของมนุษย์ส่วนใหญ่เกิดขึ้นในชุมชนหรือเมืองขนาดใหญ่เป็นผลจากการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆ เพื่อใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ เช่น น้ำเสียจากชุมชนที่พักอาศัย โรงงานอุตสาหกรรม แหล่งปศุสัตว์ และเกษตรกรรมโดยที่ไม่มีการบำบัดหรือปรับปรุงคุณภาพของน้ำทิ้งก่อนที่จะระบายลงสู่แหล่งน้ำ เป็นผลให้คุณภาพน้ำเสื่อมโทรมลงและจากการพัฒนาที่ขาดความเคารพต่อสิทธิและหน้าที่ของตน ต่อบุคคลอื่นในสังคม ก่อให้เกิดการกระทำความผิดในทางกฎหมายไม่ว่าจะกระทำความผิดโดยเจตนาหรือกระทำความผิดโดยประมาทเลินเล่อก็ตาม ย่อมส่งผลกระทบให้เกิดปัญหามลพิษทางน้ำตามมา ดังนั้นความพยายามในการควบคุมและจัดการคุณภาพของน้ำให้อยู่ในสภาพที่ดีไม่เป็นอันตราย ต่อมมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ โดยมาตรการและแนวทางในการควบคุมและแก้ไขปัญหา มลพิษทางน้ำ ถูกนำมาใช้กำหนดเป็นกฎเกณฑ์และมีวิวัฒนาการมาเป็นกฎหมาย จากสิ่งที่มาสามารถใช้ประโยชน์ ได้อย่างไม่สิ้นสุด เข้าสู่การรักษา หวงแหนในสิ่งแวดล้อม เรียนรู้ที่จะทะนุบำรุงรักษาและพัฒนาไปสู่การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมควบคู่ไปกับการใช้สิทธิตามกฎหมายและปฏิบัติตามหน้าที่ของบุคคลได้อย่างถูกต้องและเป็นธรรม (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2542: 94-95)

การใช้กฎหมายเพื่อส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมไม่เพียงแต่กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอกชนต่อเอกชน แต่ยังเป็นเรื่องของการประสานผลประโยชน์ระหว่างการพัฒนาด้านเศรษฐกิจกับสุขภาพอนามัยและคุณภาพชีวิตที่ดี โดยแนวความคิดเรื่องสิทธิในสิ่งแวดล้อม (Right to the Environment) ได้พัฒนาไปพร้อมกับสิทธิมนุษยชน อันเป็นผลมาจากความวิตกของมนุษยชาติต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม ผลกระทบ และปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ด้วยเหตุดังกล่าวจึงเป็นที่มาของแนวคิดที่ว่า “สิ่งแวดล้อมควรถือเป็นสมบัติร่วมกันของมนุษยชาติ” (common heritage of mankind) และถือเป็นหน้าที่ของทุกคนที่จะต้องร่วมมือกันอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ (อุดมศักดิ์ สิทธิพงษ์. 2554: 25)

การแก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำ ในส่วนของไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีการกำหนดเรื่อง “มาตรการในการควบคุมและแก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำ แหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมมลพิษทางน้ำ” ที่เกี่ยวกับการควบคุมและแก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพ พ.ศ. 2535 ได้กำหนดหลักการไว้ 2 ลักษณะ คือ การกำหนดมาตรฐานคุณภาพของน้ำโดยทั่วไปไว้ในมาตรา 32 และกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดตามมาตรา 55 นอกจากนี้ยังมีกฎหมายอีกหลายฉบับที่รองรับดำเนินการในการควบคุมมลพิษทางน้ำ อาทิ เช่น พระราชบัญญัติรักษาดอง ร.ศ. 121 พระราชบัญญัติการชลประทานหลวง พ.ศ. 2485 พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 นอกจากนี้ยังมีกฎหมายพิเศษที่ออกมาใช้บังคับปัญหามลพิษแต่ละเรื่องโดยเฉพาะ (อุดมศักดิ์ สิทธิพงษ์, 2554: 319-320)

ดังนั้น จึงควรให้ความรู้และสร้างความตระหนักในสิทธิและหน้าที่ในการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดีแก่ประชาชนโดยเฉพาะอย่างยิ่งเยาวชนซึ่งเป็นกลุ่มที่สามารถปลูกฝังความรู้และความตระหนัก เพื่อให้มีพฤติกรรมได้ง่าย ประกอบกับการศึกษาถึงหลักสูตรการเรียนการสอนเกี่ยวกับเรื่องมลพิษทางน้ำในกฎหมายสิ่งแวดล้อมพบว่า มีเนื้อหาสอดคล้องกับแบบเรียนในสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา เรื่อง กฎหมายสิ่งแวดล้อม และเรื่องการพัฒนาที่ยั่งยืน ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 โดยกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ในสาระที่ 5 ภูมิศาสตร์ ส 5.2 เข้าใจปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ก่อให้เกิดการสร้างสรรค์ทางวัฒนธรรม มีจิตสำนึกและมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 96) สอดคล้องกับเป้าหมายหลักในการเรียนการสอนเรื่องสิ่งแวดล้อมเป็น การสร้างความตระหนัก ความรู้ ทักษะ และการมีส่วนร่วมของบุคคลในด้านสิ่งแวดล้อมได้ (ภาสินี เปี่ยมพงศ์สานต์, 2548: คำนำ)

แต่ในการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับกฎหมายสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยที่ผ่านมา ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรโดยเฉพาะเรื่องของการควบคุมมลพิษทางน้ำและแหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำ อันเนื่องมาจากว่ากฎหมายเป็นเรื่องที่ยุ้งยาก ซับซ้อน จึงทำให้คนส่วนใหญ่ไม่ให้ความสนใจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับของเยาวชน ในการศึกษาตัวบทกฎหมายทั้งๆ ที่กฎหมายส่วนใหญ่เป็นเรื่องที่ใกล้ตัวและมีความสำคัญต่อการปลูกฝังจิตสำนึกเป็นอย่างยิ่ง นอกจากเนื้อหาการสอน กระบวนการ และกิจกรรมการเรียนการสอนแล้วยุ้งยากแล้ว การขาดสื่อการสอนเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ แม้เนื้อหาและกระบวนการจะน่าสนใจแต่ขาดสิ่งเร้าความสนใจ การเรียนการสอนก็ไม่ประสบความสำเร็จ เมื่อทำการศึกษาหนังสือแบบเรียนของนักเรียนแล้วพบว่าในหนังสือแบบเรียนมีเนื้อหาเกี่ยวกับกฎหมายสิ่งแวดล้อมด้านมลพิษทางน้ำไม่ชัดเจน และไม่ครอบคลุมถึงกระบวนการคุ้มครอง ชดเชย เยียวยาความเสียหายที่เกิดขึ้นกับตัวผู้ที่รับผลกระทบ ไม่ว่าจะโดยทางตรงหรือทางอ้อม อีกทั้งหนังสือที่เกี่ยวกับมลพิษทางน้ำในสิ่งแวดล้อม ปัญหาการขาดแคลนหนังสือ ซึ่งมีจำนวนน้อย และโดยส่วนใหญ่ใช้ภาษาที่ซับซ้อนต้องอาศัยการตีความซึ่งไม่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียนที่เป็นเยาวชน

จากความตระหนักถึงปัญหาในการจัดการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม ในแผนหลักสิ่งแวดล้อม ศึกษาได้กำหนดให้มีการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิตและรวบรวมสื่อทุกชนิดที่มีประสิทธิภาพ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (วินัย วีระวัฒนานนท์และบานชื่น สีพันธ์วงศ์. 2539: 210) ดังปรากฏในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาโดยยึดหลักผู้เรียน มีความสำคัญที่สุด (มาตรา 22) เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด ยึดหลักปฏิบัติให้คิดเป็น ทำเป็นแก้ปัญหาได้ โดยจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมที่ผสมผสาน ระหว่าง สาระความรู้ต่างๆ อย่างสมดุล สอดคล้องกับการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ จึงเป็น บทบาทใหม่ที่จะต้องเปลี่ยนแปลงตนเองจากการเป็นผู้ให้ความรู้ มาเป็นผู้จัดประสบการณ์ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ครูต้องเป็นที่ปรึกษาตลอดจนจัดเนื้อหาวิชา พัฒนา สื่อนวัตกรรมมาใช้เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ครบตามที่หลักสูตรกำหนด

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นใหม่ในวงการการศึกษาเพื่อสนองความต้องการ ของมนุษย์ที่จะนำสื่อหนังสือเข้าไปบรรจุอยู่ในรูปแบบของดิจิทัล ทั้งนี้เพื่อลดข้อจำกัดจากการอ่าน หนังสือปกติทั่วไป บทบาทของผู้สอนที่มีการเปลี่ยนแปลงไปเน้นหนักทางด้าน การฝึกหาความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถ วิธีสอนที่หลากหลายตามสภาพเศรษฐกิจและสังคมได้อย่างกว้างขวาง (เสาวลักษณ์. 2545)

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสนใจและได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งอยู่ในวัยที่เริ่มมีวุฒิภาวะที่มากขึ้นต่อการใช้สิทธิตามกฎหมายและการปฏิบัติหน้าที่ตามกฎหมาย โดยเฉพาะนักเรียนมีโอกาสศึกษาสาระความรู้เกี่ยวกับภูมิศาสตร์ที่เน้นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบตำราที่พัฒนาโดยโปรแกรม Flip album จะช่วยขยาย ความและตีความในบทเรียน เพื่อให้ความรู้และสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องถึงความสำคัญของประเด็น กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ ในการศึกษารวมถึงนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยเคารพถึง สิทธิในการกระทำที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมต่อบุคคลอื่น อีกทั้งเป็นการปลูกฝังและ สร้างจิตสำนึกในการมีส่วนร่วมรับผิดชอบถึงการใช้ทรัพยากรธรรมชาติร่วมกันเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนสืบต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อน และหลังการ ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2

3. เพื่อศึกษาความตระหนักของนักเรียนต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ความสำคัญของการวิจัย

- 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน รวมถึงการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- 3) ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
- 4) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 10 ห้องเรียน จำนวนทั้งสิ้น 420 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอัสสัมชัญ จำนวน 1 ห้อง รวมทั้งหมด 40 คน ซึ่งได้จากวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยการจับสลากและใช้เวลาในการทดลอง 10 คาบ คาบละ 50 นาที

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดกิจกรรมโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพในเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 80/80
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ
 - 2.2 ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 - 2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เนื้อหาที่ใช้ทดลอง

เนื้อหาที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

สาระที่ 5 ภูมิศาสตร์

มาตรฐาน ส 5.2 เข้าใจภูมิสัมพันธ์ ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ที่ก่อให้เกิดการสร้างสรรวัฒนธรรม มีจิตสำนึกและมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 มีระยะเวลาในการทดลอง 5 สัปดาห์ (10 คาบเรียน) โดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม จัดให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เรื่อง กฎหมายเกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำที่นักเรียนควรรู้

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ หมายถึง หนังสือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามกระบวนการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากการศึกษากรณีศึกษาในคดีสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นและจากปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำและผลกระทบ รวมถึงการศึกษาอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ครอบคลุมถึงการป้องกันและเยียวยาความเสื่อมโทรม สุขภาพทั้งของมนุษย์และสัตว์ในการส่งเสริมกลไกการพัฒนาอย่างยั่งยืนด้วยกฎหมาย โดยบันทึกข้อมูลในรูปของอิเล็กทรอนิกส์สามารถใช้ข้อมูลได้หลายรูปแบบในลักษณะสื่อประสม (Multimedia) ข้อมูลตัวอักษร รูปภาพ และเสียงประกอบ สามารถเปิดอ่านได้ด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่างๆ เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ตพีซี พดีเอสมาร์โฟน มีกระบวนการจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากโปรแกรม FlipAlbum เปิดใช้งานโดย FlipViewer บันทึกและนำไปใช้งานในรูปแบบซีดีหรือฮาร์ดไดรฟ์ผ่านอินเทอร์เน็ตเพื่อนำไปใช้กับเว็บไซต์ต่างๆ

โดยเนื้อหาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบ่งเป็น 3 บท ดังนี้

บทที่ 1 ปัญหามลพิษทางน้ำ การป้องกันและการอนุรักษ์น้ำทรัพยากรน้ำ

- ความหมายของมลพิษทางน้ำ
- ลักษณะ สาเหตุ และผลกระทบของมลพิษทางน้ำ
- แหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำที่ต้องควบคุม
- ดัชนีชี้วัดมลพิษทางน้ำและมาตรฐานคุณภาพน้ำตามกรมควบคุมมลพิษ
- การป้องกันแหล่งน้ำเน่าเสีย บำบัดน้ำเสียและวิธีการประหยัดน้ำ

บทที่ 2 เนื้อหาบทเรียนบทที่ 2 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับคดีมลพิษทางน้ำ

1. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับคดีมลพิษทางน้ำที่รัฐกระทำต่อประชาชน
2. โรงงานอุตสาหกรรม เช่น โรงงานกระดาษ จังหวัดขอนแก่น
3. แหล่งเกษตรกรรม เช่น ชวนากับน้ำเสีย
4. อาคารบ้านเรือน

บทที่ 3 กรณีศึกษา : การวิเคราะห์ (ข่าวและเหตุการณ์ปัจจุบัน)

- 3.1 การวิเคราะห์ข่าวน้ำมันรั่ว เกาะเสม็ด
- 3.2 การวิเคราะห์ข่าวเรือน้ำตาลล่ม ฯลฯ
- 3.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอการวิเคราะห์ข่าวในรูปแบบต่างๆ เช่น คลิป บทบาท

สมมุติ ละคร

2. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ หมายถึง กฎหมายเกี่ยวกับการควบคุมมลพิษทางน้ำ ตั้งแต่การกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำโดยทั่วไป จากแหล่งกำเนิด หน้าที่ของผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำ ระบบบำบัดน้ำเสีย ค่าบริการและค่าปรับ อันประกอบด้วยกฎหมายที่ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พ.ศ. 2456 พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535 และกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบหรือชุดของข้อสอบที่ใช้วัดความสำเร็จหรือความสามารถในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนว่ามีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพที่เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนว่าผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ตั้งไว้เพียงใด โดยใช้แบบวัดปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

5. ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบในคำถามท้ายบทแต่ละบท คิดเป็นร้อยละ 80 หรือมากกว่า

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

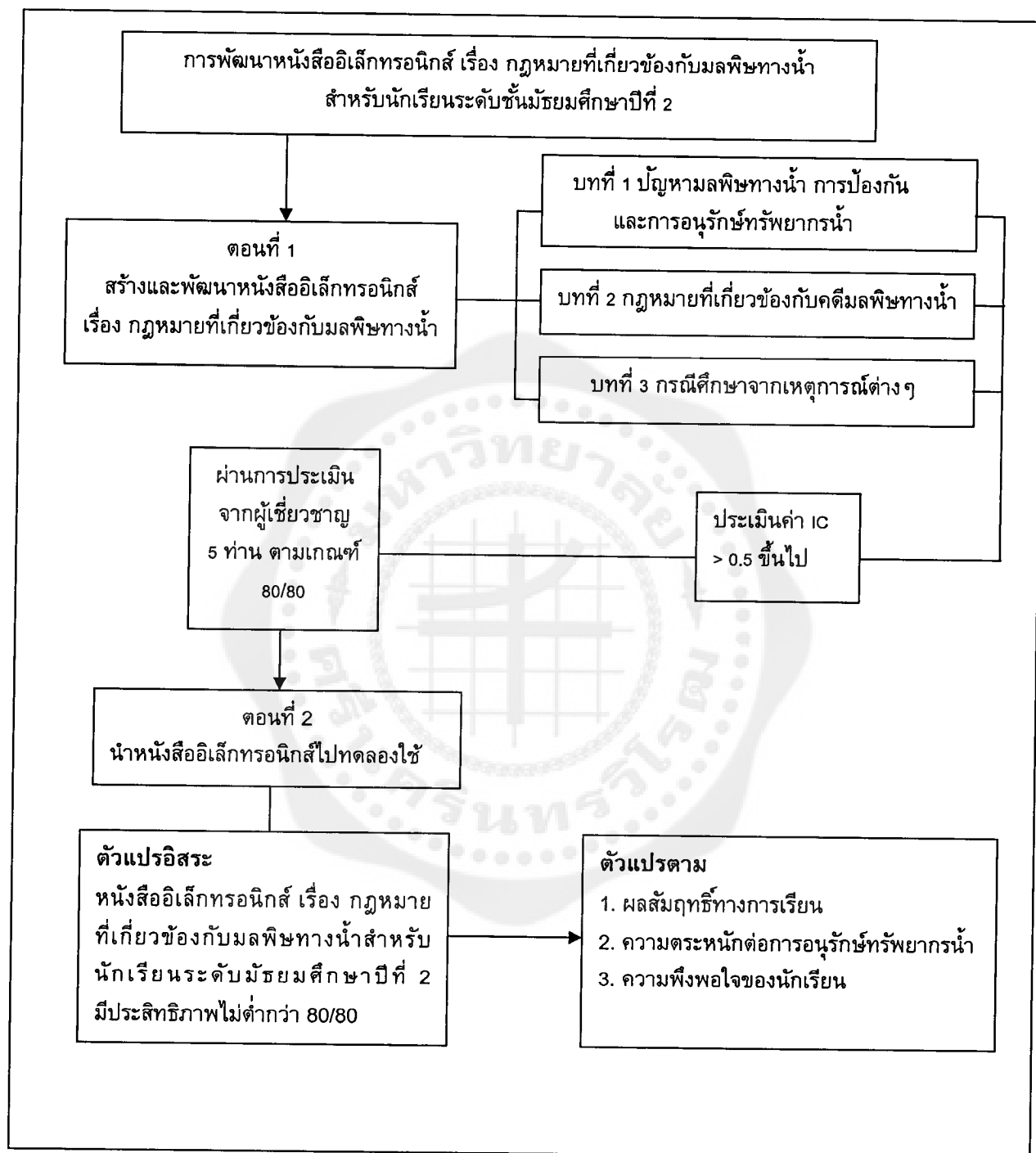
6. **ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ** หมายถึง พฤติกรรมการแสดงออกที่บ่งบอกถึงความถึงความรับผิดชอบ รู้สำนึกของนักเรียนในผลการกระทำที่จะนำผลดีและผลเสียมาสู่สิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยการเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ลดการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างฟุ่มเฟือย รวมถึงชี้แนะและเชิญชวนให้ผู้อื่นลดพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำ

7. **แบบวัดความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ** หมายถึง เครื่องมือที่ใช้บอกลักษณะพฤติกรรมอาการของการรับรู้ คิดได้ รู้สึก และสำนึกถึงอันตรายที่จะเกิดขึ้นของบุคคลเมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้น ลงมือปฏิบัติเพื่อไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุดต่อทรัพยากรน้ำ และสิ่งแวดล้อม ที่ส่งผลให้เกิดมลพิษทางน้ำขึ้น วัดผลโดยใช้แบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

8. **ความพึงพอใจของนักเรียน** หมายถึง ผลรวมของความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายสิ่งแวดล้อมว่าด้วยมลพิษทางน้ำสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยวัดจากการทำแบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีเกณฑ์ประเมินแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง เฉยๆ และไม่ชอบ

9. **แบบวัดความพึงพอใจหนังสืออิเล็กทรอนิกส์** หมายถึง เครื่องมือที่ใช้แสดงถึงอารมณ์ความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายสิ่งแวดล้อมว่าด้วยมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 แนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานในการวิจัย

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. หลังการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอัสสัมชัญ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สูงกว่าก่อนการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอัสสัมชัญ มีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ กว่าก่อนการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
4. นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอัสสัมชัญ มีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำอยู่ในระดับพึงพอใจมากขึ้นไป



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตัวแปรที่ศึกษา

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. เอกสารเกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ให้เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศ โดยกำหนดจุดมุ่งหมาย และมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายและกรอบทิศทางในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เป็นคนดีมีปัญญา มีคุณภาพชีวิตที่ดีและมีขีดความสามารถในการแข่งขันในเวทีระดับโลก (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544) พร้อมกันนี้ได้ปรับกระบวนการพัฒนาหลักสูตรให้มีความสอดคล้องกับเจตนารมณ์แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 ที่มุ่งเน้นการกระจายอำนาจทางการศึกษาให้ท้องถิ่นและสถานศึกษาได้มีบทบาทและมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น (สำนักนายกรัฐมนตรี. 2542) จากการวิจัยและติดตามประเมินผลการใช้หลักสูตรในช่วงระยะ 6 ปีที่ผ่านมา (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2546 ก., 2546 ข., 2548 ก., 2548 ข., สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2547; สำนักผู้ตรวจราชการและติดตามประเมินผล. 2548; สุวิมล ว่องวานิช; และนงลักษณ์ วิรัชชัย. 2547; Nutravong. 2002; Kittisunthorn. 2003) พบว่าหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มีจุดดีหลายประการ เช่น ช่วยส่งเสริมการกระจายอำนาจทางการศึกษาทำให้ท้องถิ่นและสถานศึกษามีส่วนร่วมและมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวมอย่างชัดเจน อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาดังกล่าวยังได้สะท้อนให้เห็นถึงประเด็นที่เป็นปัญหาและความไม่ชัดเจนของหลักสูตรหลายประการทั้งในส่วนของเอกสารหลักสูตร กระบวนการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ และผลผลิตที่เกิดจากการใช้หลักสูตร ได้แก่ ปัญหาความสับสนของผู้ปฏิบัติในระดับสถานศึกษาในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา สถานศึกษาส่วนใหญ่กำหนดสาระและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังไว้มาก ทำให้เกิดปัญหาหลักสูตรแน่น การวัดและประเมินผลไม่สะท้อนมาตรฐานส่งผลต่อปัญหาการจัดทำเอกสารหลักสูตรทางการศึกษา และการเทียบโอนผลการเรียนรวมทั้งปัญหา

คุณภาพของผู้เรียนในด้านความรู้ ทักษะ ความสามารถและคุณลักษณะที่พึงประสงค์อันยังไม่เป็นที่น่าพอใจนอกจากนั้นแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ.2550 – 2554) ได้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนจุดเน้นในการพัฒนาคนในสังคมไทย ให้มีคุณธรรม และมีความรอบรู้อย่างเท่าทัน ให้มีความพร้อมทั้งด้านร่างกาย สติปัญญาอารมณ์และศีลธรรม สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำไปสู่สังคมฐานความรู้ได้อย่างมั่นคง แนวการพัฒนาคอนดั่งกล่าวมุ่งเตรียมเด็กและเยาวชนให้มีพื้นฐานจิตใจที่ดีงาม มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งมีสมรรถนะ ทักษะและความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการดำรงชีวิต อันจะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศแบบยั่งยืน (สภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2549)

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษา การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัยครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัยและรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งให้ผู้เรียนมีสมรรถนะสำคัญ 5 ประการดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึกและทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคมรวมทั้งการเจรจาต่อรอง เพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้องตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ การดำรงชีวิตของมนุษย์ทั้งในฐานะปัจเจกบุคคลและการอยู่ร่วมกันในสังคม การปรับตัวตามสภาพแวดล้อม การจัดหาทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด เข้าใจถึงการพัฒนาเปลี่ยนแปลงตามยุคสมัย กาลเวลาตามเหตุปัจจัยต่างๆ เกิดความเข้าใจในตนเองและผู้อื่น มีความอดทนอดกลั้นยอมรับในความแตกต่างและมีคุณธรรม สามารถนำความรู้ไปปรับใช้ในการดำเนินชีวิต เป็นพลเมืองดีของประเทศชาติและสังคมโลก

กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ว่าด้วยการอยู่ร่วมกันในสังคมที่มีความเชื่อมสัมพันธ์กัน และมีความแตกต่างกันอย่างหลากหลายเพื่อช่วยให้สามารถปรับตัวกับบริบท สภาพแวดล้อม เป็นพลเมืองที่ดี มีความรับผิดชอบ มีความรู้ ทักษะ คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม โดยได้กำหนดสาระต่างๆ ไว้ดังนี้

สาระที่ 5 ภูมิศาสตร์

5. ภูมิศาสตร์ ลักษณะของโลกทางกายภาพ ลักษณะทางกายภาพ แหล่งทรัพยากร และภูมิอากาศของประเทศไทย และภูมิภาคต่างๆ ของโลก การใช้แผนที่และเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ ความสัมพันธ์กันของสิ่งต่างๆ ในระบบธรรมชาติ ความสัมพันธ์ของมนุษย์กับสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ และสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น การเสนอข้อมูลสารสนเทศ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

มาตรฐาน ส 5.2 เข้าใจปฏิสัมพันธ์ ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ที่ก่อให้เกิดการสร้างสรรค์วัฒนธรรม มีจิตสำนึกและมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

จากการศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สรุปได้ว่ากลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นพลเมืองที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐานปฏิบัติจนเป็นกิจนิสัย ส่งผลให้สังคมโดยรวมมีคุณภาพ รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความความสัมพันธ์ของมนุษย์กับสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ และสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น สอดคล้องต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

2. เอกสารเกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ

2.1 กฎหมายสิ่งแวดล้อม

กฎหมายสิ่งแวดล้อมเป็นกฎหมายที่มีคุณลักษณะพิเศษ มีความเกี่ยวข้องกับศาสตร์ในสาขาอื่นๆ อย่างใกล้ชิด ซึ่งได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เศรษฐศาสตร์ สังคมศาสตร์ ฯลฯ มีวัตถุประสงค์เพื่อคุ้มครองสิ่งแวดล้อมทุกชนิดครอบคลุมทั้งสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น โดยแยกปัญหาสิ่งแวดล้อมออกเป็นประเภทต่างๆ กัน เพื่อให้การบังคับใช้กฎหมายไม่เกิดความซ้ำซ้อนและเป็นไปโดยสุจริตและยุติธรรม

ลาวัลย์ หอนพรัตน์ (2543: 11-20) ได้กล่าวถึงกฎหมายเกี่ยวกับการควบคุมมลพิษทางน้ำ เริ่มตั้งแต่การกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำโดยทั่วไป จากแหล่งกำเนิด หน้าที่ของผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำ ระบบบำบัดน้ำเสีย ค่าบริการและค่าปรับ อันประกอบด้วยกฎหมายที่ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พ.ศ. 2456 พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 และกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

1. พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 ฉบับปัจจุบันมีบทบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมลพิษทางน้ำในสิ่งแวดล้อมหลายประการ ตั้งแต่การกำหนดมาตรการในการควบคุมและแก้ไขมลพิษทางน้ำ รวมถึงแหล่งกำเนิดมลพิษในการจัดการ การดูแลรักษา และการใช้ประโยชน์ ในทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นโดยถือเป็นหน้าที่และแนวนโยบายของรัฐในอันที่จะต้องจัดการให้ประชาชนและชุมชนได้เข้าถึงและใช้ประโยชน์ในทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมนั้นได้อย่างทั่วถึงและเป็นธรรม โดยรับรองสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารสาธารณะ สิทธิการมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมโดยการทำประชาพิจารณ์ ตลอดจนสิทธิในการฟ้องหน่วยงานของรัฐที่ละเลยต่อการปฏิบัติหน้าที่ให้ดำเนินการเพื่อการคุ้มครองทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมนั้น แต่ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมนั้น การอาศัยบทบัญญัติในรัฐธรรมนูญแต่เพียงลำพังไม่สามารถที่จะจัดการหรือแก้ไขปัญหา

2. พระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พ.ศ. 2456 มีบทบัญญัติที่กล่าวถึง การทิ้งสิ่งของลงสู่แหล่งน้ำ ทั้งที่เป็นแหล่งน้ำตามธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้นโดยที่แหล่งน้ำนั้นประชาชนได้ใช้เป็นทางสัญจรหรือเพื่อประโยชน์ในการใช้สอยร่วมกัน

3. พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ได้แบ่งอาคารออกเป็น 5 ประเภท ตามขนาดและลักษณะของอาคาร ในการกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทั้งจากอาคารแต่ละประเภทจะมีความแตกต่างกันตามขนาดของอาคาร โดยอาคารใหญ่มีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดปัญหาน้ำเสียได้มาก จึงต้องปฏิบัติตามมาตรฐานที่เข้มงวดกว่าอาคารเล็ก และการกำจัดน้ำทิ้งจะต้องเหมาะสมกับสภาพอาคารและไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อน

4. พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ได้กำหนดมาตรการในการควบคุมปัญหามลพิษทางน้ำจากโรงงานโดยกำหนดหลักเกณฑ์ในการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานว่าต้องทำการบำบัดก่อนที่จะปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ แต่จะต้องไม่ใช่วิธีทำให้เจือจาง

5. ประมวลกฎหมายอาญา วัตถุประสงค์เพื่อรักษาความปลอดภัยในชีวิต ร่างกาย และทรัพย์สินของประชาชน ความสงบ ความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พร้อมทั้งกำหนดมาตรการในการลงโทษแก่ผู้ฝ่าฝืน โดยกล่าวถึงการเอาของมีพิษเจือปนลงในอาหารหรือน้ำ ที่จัดไว้ให้ประชาชนบริโภค หรือการทิ้งสิ่งปฏิกูล ซากสัตว์ ในแหล่งน้ำสาธารณะไม่ว่ากระทำโดยเจตนาหรือโดยประมาท

อำนาจ วงศ์บัณฑิต (2557: 200) ได้กล่าวถึงกฎหมายเกี่ยวกับมลพิษทางน้ำว่าเกี่ยวข้องกับในหลายลักษณะ กฎหมายบางฉบับเกี่ยวข้องในการจัดการปัญหามลพิษทางน้ำ กฎหมายบางฉบับเกี่ยวข้องในลักษณะของการห้ามทำกิจกรรมใดที่ก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำโดยมีบทลงโทษสำหรับผู้กระทำผิดด้วย และกฎหมายบางฉบับเกี่ยวกับการเยียวยาความเสียหายที่เกิดจากมลพิษ

1. พระราชบัญญัติส่งเสริมและคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 บทบัญญัติกล่าวถึงมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม ต้องมีการกำหนดนโยบายเป้าหมายให้ชัดเจน เพื่อให้สามารถปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้มาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดก็เป็นมาตรการอย่างหนึ่งในการลดปริมาณและความเข้มข้นของมลพิษที่ระบายออกสู่สภาพแวดล้อม ตลอดจนการดำเนินงานระบบบำบัดน้ำเสียและระบบกำจัดของเสียรวม ค่าบริการและค่าปรับ โดยกำหนดเขตควบคุมมลพิษเขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อมและเขตพื้นที่ใช้มาตรการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม

2. พระราชบัญญัติชลประทานหลวง พ.ศ. 2485 ถูกตราขึ้นเพื่อควบคุมระบบชลประทานที่รัฐได้ดำเนินการก่อสร้างขึ้น โดยมีมาตรา 28 เกี่ยวข้องกับการป้องกันแก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำโดยการกระทำผิดตามมาตรา 28 แยกออกเป็นสองลักษณะวรรคแรกของมาตรา 28 เป็นการทำให้ทางน้ำชลประทานเกิดความสกปรก ส่วนวรรคสองเป็นการทำให้น้ำธรรมชาติเกิดเป็นพิษ

3. พระราชบัญญัติประมง พ.ศ. 2490 ถูกตราขึ้นเพื่อให้ความคุ้มครองแหล่งน้ำต่าง ๆ ซึ่งถือว่าเป็นที่จับสัตว์น้ำไม่ให้เกิดมลพิษจากการ เท ทิ้ง ระบาย หรือทำให้วัตถุมีพิษแก่ที่จับสัตว์น้ำ

4. พระราชบัญญัติคลองประปา พ.ศ. 2526 ถูกตราขึ้นเพื่อให้ความคุ้มครองรักษาคองประปาซึ่งจำเป็นในการผลิตน้ำประปาเพื่อให้ประชาชนทั่วไปได้ใช้อุปโภคบริโภค

5. พระราชบัญญัติรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ. 2535 ถูกตราขึ้นเพื่อให้การคุ้มครองแก่ทางน้ำโดยมิให้บุคคลใดเทสิ่งต่างๆ ลงไปในทางน้ำ อันทำให้เกิดการตื้นเขิน หรือขัดขวางการระบายน้ำ

6. พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 เกี่ยวข้องกับการจัดการป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำในสองลักษณะคือ ว่าด้วยเหตุรำคาญและว่าด้วยกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

7. พระราชบัญญัติการจัดสรรที่ดิน พ.ศ. 2543 เกี่ยวกับหลักเกณฑ์การการจัดทำแผนผังโครงการ และวิธีการในการจัดสรรที่ดินเพื่อประโยชน์เกี่ยวกับการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม การคมนาคม การจราจร ความปลอดภัยการสาธารณสุข โภค และการวางผังเมือง

สรุปได้ว่า กฎหมายสิ่งแวดล้อมเป็นกฎหมายที่มีวัตถุประสงค์มุ่งคุ้มครองสิ่งแวดล้อมทุกชนิด โดยมีการแยกประเภทของปัญหาสิ่งแวดล้อมออกเป็นเรื่องต่างๆ เพื่อนำกฎหมายที่มีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกันมาเชื่อมโยงประกอบการพิจารณาในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม มีบทบัญญัติมาตรการในการควบคุมและแก้ไขมลพิษสิ่งแวดล้อม บทลงโทษสำหรับผู้กระทำความผิด รวมถึงการดูแลรักษาเยียวยาความเสียหายที่เกิดขึ้น การใช้ประโยชน์ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยมีรัฐดำเนินนโยบายและเปิดโอกาสให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

2.2 ความหมายของมลพิษทางน้ำในกฎหมายสิ่งแวดล้อม

สุนทร พูนพิพัฒน์ (2540: 84) ได้ให้ความหมายของมลพิษทางน้ำไว้ว่า หมายถึง “น้ำที่มีสารพิษปนเปื้อนอยู่ในปริมาณที่เกินขีดจำกัด หรือน้ำที่มีคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงไปจากสภาพธรรมชาติ จนทำให้มนุษย์ สัตว์ และพืชได้รับอันตรายจากการนำไปใช้ประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม”

เกษม จันทรแก้ว (2541: 203) ได้ให้นิยามของคำว่า มลภาวะทางน้ำ ไว้ว่า หมายถึง น้ำที่มีการปนเปื้อนของมลสาร สารเคมีที่เป็นพิษหรือมีสัดส่วนขององค์ประกอบผิดไปจากธรรมชาติจนมีผลต่อสุขภาพและอนามัยของมนุษย์ รวมทั้งพืช และสัตว์

ลาวัลย์ หอนพรัตน์ (2543: 6-3) นิยามคำว่า “มลพิษทางน้ำ” หมายถึง สภาวะของน้ำที่มีสิ่งเจือปน เช่น สารพิษ โลหะหนักต่างๆ รวมถึงสารอินทรีย์ ปนเปื้อนอยู่ในปริมาณที่สูงมากพอที่จะทำให้เกิดความเสียหายต่อคุณภาพของน้ำ ระบบนิเวศ และทำให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์ และพืช

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ได้ให้นิยามคำว่า น้ำเสีย ไว้ในมาตรา 4 ว่าหมายถึง “ของเสียที่อยู่ในสภาพเป็นของเหลว รวมทั้งมูลสารที่ปะปนหรือปนเปื้อนอยู่ในของเหลวนั้น”

สรุปได้ว่า มลพิษทางน้ำตามคำนิยามข้างต้น หมายถึง การที่สภาวะของน้ำมีสิ่งเจือปนในสภาพของเหลวอยู่เกินค่ามาตรฐานจนถึงขั้นอาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต มนุษย์ พืช และสัตว์ได้ สิ่งที่เจือปนในน้ำนั้นประกอบด้วยสารที่เป็นพิษ เช่น ปปรอท ตะกั่ว ยาฆ่าแมลง และโลหะหนักอื่นๆ โดยทั่วไปอยู่ในรูปของน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมและสารที่ไม่เป็นพิษจำพวกสารอินทรีย์ซึ่งสามารถย่อยสลายได้ง่าย เช่น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต โดยที่สารเหล่านี้ถูกปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ โดยที่มิได้มีการบำบัดให้ถูกต้องตามหลักวิชาการเสียก่อน ทำให้เกิดปัญหาน้ำเน่าเสียหรือเป็นพิษ

2.3 แหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำ

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2540: 45) ได้กล่าวถึงแหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำไว้ว่า มลพิษทางน้ำมีที่มาจากการระบายน้ำทิ้งจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์สู่แหล่งน้ำตามธรรมชาติ โดยมีได้ทำการปรับสภาพให้ถูกต้องตามหลักวิชาการเสียก่อน โดยแบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

1. ชุมชนที่พักอาศัย หมายถึง น้ำทิ้งที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ จากที่พักอาศัย ตลาด ร้านค้า โรงพยาบาล
2. กิจการอุตสาหกรรม หมายถึง น้ำทิ้งที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ จากโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่ น้ำที่ใช้ล้างวัตถุดิบ เครื่องจักร พื้นโรงงาน น้ำร้อนที่เกิดจากกระบวนการผลิต น้ำหล่อเย็นที่ใช้ระบายความร้อนในเครื่องจักร
3. การเกษตรกรรมและปศุสัตว์ หมายถึง น้ำที่ระบายทิ้งออกจากบริเวณที่มีการทำการเกษตรกรรม น้ำทิ้งเหล่านี้ จะมีสารประกอบทางเคมีที่ชะล้างมาจากผิวดิน เช่น ปุ๋ย สารกำจัดศัตรูพืช สารเคมีทางการเกษตร การถ่ายเทมูลสัตว์
4. การทำเหมืองแร่ หมายถึง การทำเหมืองชนิดที่ต้องใช้น้ำเป็นตัวแยกแร่ น้ำที่ใช้แล้วจะมีลักษณะขุ่นข้นและมีตะกอนซึ่งจะชะล้างเศษหิน แร่ สิ่งสกปรก ลงสู่แหล่งน้ำ
5. แหล่งอื่นๆ ได้แก่ การก่อสร้างต่างๆ เช่น อาคารบ้านเรือน ถนน เขื่อน หรือสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ รวมทั้งกิจการสาธารณสุข โรงพยาบาล อาจปล่อย เชื้อโรค ขยะ และสารเคมีต่างๆ ลงสู่แหล่งน้ำ

อำนาจ วงศ์บัณฑิต (2557: 198) ได้กล่าวว่า มลพิษทางน้ำมีแหล่งกำเนิดหลายแหล่งคือ

1. ชุมชนและอาคารบ้านเรือนเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำที่สำคัญ เพราะสมาชิกแต่ละคนก่อให้เกิดของเสียในแต่ละวัน โดยระบายของเสียเหล่านั้นลงสู่ท่อระบายน้ำทิ้งหรืออาจทิ้งของเสียลงสู่แม่น้ำลำคลองโดยตรง ไม่ว่าจะเป็นการทิ้งเศษอาหาร น้ำจากการชำระร่างกายและการทำความสะอาดเครื่องใช้ รวมทั้งการทิ้งน้ำจากกิจกรรมอื่นๆ
2. โรงงานอุตสาหกรรมเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำที่สำคัญยิ่ง เพราะในกระบวนการผลิตนั้น ก่อให้เกิดของเสีย น้ำเสีย อากาศเสีย แม้ในปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีสะอาด (Clean technology) แต่ก็ยังเป็นเพียงการลดมลพิษลงเท่านั้น มีข้อที่น่าสังเกตว่า น้ำทิ้งที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมนั้นส่วนหนึ่งจะมีสารพิษหรือโลหะหนักปนอยู่ ทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์และสัตว์ได้

3. การทำเหมืองแร่ก็เป็นสาเหตุให้เกิดมลพิษ จากการระบายน้ำทิ้งมีโลหะหนักหรือสารพิษปะปน ซึ่งเป็นอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์

4. พื้นที่เกษตรก็เป็นแหล่งมลพิษ จากการใช้ปุ๋ย สารเคมี ยาฆ่าแมลงและยาปราบศัตรูพืช เพื่อได้ผลผลิตตามต้องการ สารเคมีเหล่านี้ถูกชะล้างลงในแม่น้ำลำคลอง ทะเล แหล่งน้ำจึงมีสารพิษปนเปื้อน รวมถึง ปุ๋ยก็ทำให้พืชน้ำขยายพันธุ์รวดเร็ว

5. การคมนาคมขนส่งก็เป็นสาเหตุของมลพิษทางน้ำ เพราะในการเดินเรือมักมีการระบายน้ำมันและของเสียลงสู่ลำน้ำ ยิ่งกรณีเรืออับปางหรือชนกัน จะก่อให้เกิดการรั่วไหลของน้ำมันหรือสารอันตรายปนเปื้อนในแหล่งน้ำ

สรุปได้ว่า มลพิษทางน้ำมีที่มาจากการระบายน้ำทิ้งในกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์สู่แหล่งน้ำ โดยโดยมิได้ทำการปรับปรุงสภาพให้ถูกต้องตามวิธีการ โดยน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษต่างๆ ล้วนก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับลักษณะกิจกรรมที่แตกต่างกันของมนุษย์ ทำให้การควบคุมดูแลและปรับปรุงสภาพคุณภาพของน้ำจำเป็นต้องใช้วิธีการที่แตกต่างกันในการจัดการ

2.4 มาตรการในการควบคุมและแก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำ

อุมศักดิ์ สิทธิพงษ์ (2554: 374-375) ได้กล่าวถึงมาตรการในการควบคุมมิให้มีการถ่ายเทของเสียลงสู่แหล่งน้ำก่อนที่จะการบำบัด โดยมีแนวทางแก้ไขดังนี้

1. การกำหนดค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษ ได้แก่ มาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม น้ำทิ้งจากอาคาร และน้ำทิ้งจากที่ดินจัดสรร โดยคำนึงถึงมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายนอกและศักยภาพในการกำจัดมลพิษของแหล่งกำเนิดมลพิษแต่ละประเภท

2. กำหนดและปรับปรุงมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ ได้แก่ มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน มาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาล และมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งเพื่อควบคุมและรักษาคุณภาพของน้ำให้อยู่ในระดับที่สามารถใช้ประโยชน์ได้และไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต โดยแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามลักษณะของการใช้ประโยชน์

3. จัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสีย โดยให้แหล่งกำเนิดมลพิษต่างๆ ทั้งโรงงานอุตสาหกรรมและแหล่งชุมชนต้องทำการบำบัดน้ำเสียอันเกิดจากกิจกรรมของตนก่อนที่จะปล่อยทิ้งสู่แหล่งน้ำตามธรรมชาติ โดยผู้ก่อมลพิษจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในค่าใช้จ่ายในการบำบัดตามหลักผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย

4. จัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉิน เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษการแพร่กระจายของมลพิษที่เกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่อคุณภาพของน้ำและแหล่งน้ำต่างๆ

5. ตรวจติดตาม วิเคราะห์ และประเมินผลคุณภาพของน้ำ โดยประเมินจากค่ามาตรฐานคุณภาพที่กำหนดไว้ พร้อมกำหนดมาตรการฟื้นฟูคุณภาพน้ำกรณีน้ำที่ตรวจสอบมีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐาน

6. ปรับปรุงกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ออกกฎ ระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ เพื่อให้การควบคุมและแก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

7. ส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการศึกษาวิจัย ความร่วมมือจากภาคเอกชนและองค์กรต่างๆ ในการรณรงค์และประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนได้ตระหนักและมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการควบคุม และแก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำ

สรุปได้ว่า มาตรการในการควบคุมดูแลและแก้ไขคุณภาพน้ำ มีแนวทางในการแก้ไขอย่างเป็นระบบระเบียบเป็นไปตามแผนที่วางไว้เป็นขั้นตอน โดยเริ่มจากการกำหนดค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดและประเภทน้ำทิ้งที่แตกต่างกันเพื่อคำนึงถึงศักยภาพในการกำจัดมลพิษของแหล่งกำเนิดมลพิษแต่ละประเภท ปรับปรุงมาตรฐานคุณภาพน้ำ กำหนดให้แหล่งชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรมมีระบบบำบัดน้ำเสียเป็นของตนเอง รวมถึงจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินเพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อรุนแรงโดยตรวจติดตาม วิเคราะห์ และประเมินผลคุณภาพของน้ำเป็นระยะๆ เพื่อนำไปปรับปรุงกฎหมายให้มีประสิทธิภาพโดยให้ประชาชนได้ตระหนักและมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการแก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำ

2.5 การควบคุมและแก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 กล่าวถึงการควบคุมมลพิษทางน้ำโดยมีหลักเกณฑ์ 4 อย่าง ดังนี้

- 1) การกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำโดยทั่วไป ไว้ในมาตรา 32
- 2) การกำหนดมาตรฐานการระบายทิ้ง ไว้ในมาตรา 55
- 3) การจัดการน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษที่ถูกควบคุม ไว้ในมาตรา 69
- 4) การจัดการน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษทั่วไป ไว้ในมาตรา 72

2.6 กฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมและแก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำ

พระราชบัญญัติรักษาคคลอง ร.ศ. 121 กล่าวถึง การบำรุงรักษาคคลองไว้ใน มาตรา 6 ถ้าหากว่าสามารถจะทำได้อย่างอื่นแล้ว ห้ามมิให้ผู้หนึ่งผู้ใดเอาหยากเยื่อฝุ่นฝอยหรือสิ่งโสโครกเททิ้งในคลอง และห้ามมิให้เททิ้งสิ่งของดังกล่าวดังกล่าวมาแล้วลงในทางน้ำลำคู ซึ่งเลื่อนไหลมาลงคลองได้ ถ้าผู้ใดกระทำผิดต่อมาตรานี้ ให้ปรับผู้นั้นไม่เกิน 20 บาท หรือจำคุกไม่เกินเดือนหนึ่ง หรือทั้งปรับและจำทั้งสองสถาน

พระราชบัญญัติการชลประทานหลวง พ.ศ. 2485 กล่าวถึง การคุ้มครอง อนุรักษ์ทรัพยากรน้ำมิให้เสียหายไว้ใน

มาตรา 28 ห้ามมิให้ผู้ใดทิ้งมูลฝอย ซากสัตว์ ซากพืช แก้วถ่าน หรือสิ่งปฏิกูลลงในทางน้ำชลประทาน หรือทำให้น้ำเป็นอันตรายแก่การเพาะปลูกหรือการบริโภค

ห้ามมิให้ผู้ใดปล่อยน้ำซึ่งทำให้เกิดเป็นพิษแก่น้ำตามธรรมชาติ หรือสารเคมีเป็นพิษลงในทางน้ำชลประทาน จนอาจทำให้น้ำในทางน้ำชลประทานเป็นอันตรายแก่เกษตรกรรม การบริโภค อุปโภค หรือสุขภาพอนามัย

พระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พ.ศ. 2456 กล่าวถึง การควบคุมมลพิษทางน้ำและการรักษาไว้ในส่วน

มาตรา 119 ห้ามมิให้ผู้ใดเท ทิ้ง หรือทำด้วยประการใด ๆ ให้หิน กรวด ทราย ดิน โคลน อับเฉา สิ่งของหรือสิ่งปฏิกูลใดๆ ยกเว้นน้ำมันและเคมีภัณฑ์ลงในแม่น้ำ ลำคลอง บึง อ่างเก็บน้ำ หรือทะเลสาบ อันเป็นทางสัญจรของประชาชนหรือที่ประชาชนใช้ประโยชน์ร่วมกันหรือทะเลภายใน น่านน้ำไทย อันจะเป็นเหตุให้เกิดการตื้นเขิน ตกตะกอนหรือสกปรก เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากเจ้าท่า ผู้ใดฝ่าฝืนต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหกเดือน หรือปรับไม่เกินหนึ่งหมื่นบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ และ ต้องชดใช้เงินค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียในการขจัดสิ่งเหล่านั้นด้วย

มาตรา 119 ทวิ ห้ามมิให้ผู้ใดเท ทิ้ง หรือทำด้วยประการใด ๆ ให้น้ำมันและเคมีภัณฑ์หรือ สิ่งใดๆ ลงในแม่น้ำลำคลอง บึง อ่างเก็บน้ำ หรือทะเลสาบอันเป็นทางสัญจรของประชาชนหรือที่ ประชาชนใช้ประโยชน์ร่วมกัน หรือทะเลภายในน่านน้ำไทยอันอาจจะเป็นเหตุให้เกิดเป็นพิษต่อ สิ่งมีชีวิตหรือต่อสิ่งแวดล้อมหรือเป็นอันตรายต่อการเดินเรือในแม่น้ำ ลำคลอง บึง อ่างเก็บน้ำ หรือ ทะเลสาบดังกล่าว ผู้ใดฝ่าฝืนต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินสามปี หรือปรับไม่เกินหกหมื่นบาท หรือทั้ง จำทั้งปรับ และต้องชดใช้เงินค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปในการแก้ไขสิ่งเป็นพิษหรือชดใช้ค่าเสียหาย เหล่านั้นด้วย

มาตรา 204 ผู้ใดเท ทิ้ง หรือปล่อยให้ น้ำมันปิโตรเลียมหรือน้ำมันที่ปนกับน้ำรั่วไหลด้วย ประการใดๆ ลงในเขตท่า แม่น้ำ ลำคลอง ทะเลสาบ หรือทะเลภายในน่านน้ำไทย ต้องระวางโทษ จำคุกไม่เกินหนึ่งปี หรือปรับตั้งแต่สองพันบาทถึงสองหมื่นบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 กล่าวถึง

มาตรา 8 ให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยมีอำนาจออกกฎกระทรวงเกี่ยวกับการ ควบคุมอาคารและในส่วนของควบคุมมลพิษทางน้ำนั้นได้มีการออกกฎกระทรวงกำหนดหน้าที่ของ เจ้าของหรือผู้ดูแลเกี่ยวกับระบบการระบายน้ำทั้งจากอาคาร เช่น กฎกระทรวง ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535) กฎกระทรวงฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537) และกฎกระทรวงฉบับที่ 44 (พ.ศ.2538)

พระราชบัญญัติรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ. 2535 กล่าวถึง

มาตรา 23 ห้ามมิให้ผู้ใดเทหรือทิ้งกรวด หิน ดิน เลน ทราย หรือเศษวัตถุก่อสร้างลงในทาง น้ำ หรือกองไว้ หรือกระทำด้วยประการใดๆ ให้วัตถุดังกล่าวไหลหรือตกลงในทางน้ำ

ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นหรือพนักงานเจ้าหน้าที่มีอำนาจสั่งให้ผู้กระทำการตามวรรคหนึ่ง จัดการขนย้ายวัตถุดังกล่าวออกไปให้ห่างจากทางน้ำภายในระยะเวลาที่เจ้าพนักงานท้องถิ่นหรือ พนักงานเจ้าหน้าที่กำหนด และถ้าการกระทำผิดดังกล่าวเป็นอุปสรรคต่อการระบายน้ำหรือทำให้ท่อ ระบายน้ำ คู คลอง ตื้นเขินให้มีอำนาจสั่งให้ผู้กระทำการตามวรรคหนึ่งแก้ไขให้ทางน้ำดังกล่าวคืนสู่ สภาพเดิม ถ้าละเลยเพิกเฉยนอกจากมีความผิดฐานขัดคำสั่งเจ้าพนักงานตามประมวลกฎหมาย อาญาแล้ว ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นหรือพนักงานเจ้าหน้าที่ดำเนินคดีสำหรับความผิดตามพระราชบัญญัตินี้ต่อไป

มาตรา 30 ห้ามมิให้ผู้ใดเท ปล่อยหรือระบายอุจจาระหรือปัสสาวะจากอาคารหรือ ยานพาหนะลงในทางน้ำ

ประมวลกฎหมายอาญา กล่าวถึงบางส่วนที่เกี่ยวข้องกับปัญหามลพิษทางน้ำ เช่น

มาตรา 237 ห้ามเอาของมีพิษหรือสิ่งอื่นที่น่าจะเป็นอันตรายแก่สุขภาพเจือปนลงในน้ำ ซึ่งอยู่ในบ่อ สระ หรือที่ขังน้ำ ซึ่งมีอยู่หรือจัดไว้เพื่อประชาชนบริโภคและมาตรา 380 ห้ามทำให้เกิดปฏิกูลแก่น้ำในบ่อ สระ หรือที่ขังน้ำอันมีไว้สำหรับประชาชนใช้สอย ซึ่งหากฝ่าฝืนย่อมต้องระวางโทษตามกฎหมายกำหนด เป็นต้น

สรุป นอกจากพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ที่เป็นกฎหมายหลักแล้ว นอกจากนี้ยังมีกฎหมายเฉพาะด้านที่มีความเชื่อมโยงในแต่ละประเด็นเข้ามาควบคุมและแก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและยุติธรรมตามแต่ละกรณีของมลพิษทางน้ำ

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3.1 ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นการนำเสนอข้อมูลในรูปสื่อมัลติมีเดียที่มีทั้งภาพและเสียงแต่ลักษณะการนำเสนอเป็นรูปแบบคล้ายหนังสือซึ่งได้มีผู้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ดังนี้

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2540: 175) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง รูปแบบของการจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลหลากหลายรูปแบบ ทั้งที่เป็นข้อความ ตัวเลข ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงต่างๆ ข้อมูลเหล่านี้มีวิธีเก็บในลักษณะพิเศษ นั่นคือ จากแฟ้มข้อมูลหนึ่งผู้อ่านสามารถเรียกดูข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทันที โดยที่ข้อมูลนั้นอาจจะอยู่ในแฟ้มเดียวกัน หรืออาจจะอยู่ในแฟ้มอื่นๆ ที่อยู่ห่างไกลก็ได้ หากข้อมูลที่กำลังกล่าวมานี้เป็นข้อความที่เป็นตัวอักษรหรือตัวเลข เรียกว่า ข้อความหลายมิติ (hypertext) และหากข้อมูลนั้นรวมถึงเสียงและภาพเคลื่อนไหวด้วย ก็เรียกว่า สื่อประสมหรือสื่อหลายมิติ (hypermedia)

กิตานันท์ มลิทอง (2548: 203) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง สื่อที่มีการแปลงเนื้อหาที่พิมพ์ด้วยซอฟต์แวร์โปรแกรมประมวลคำให้เป็นรูปแบบ pdf (portable document file) เพื่อสะดวกในการอ่านด้วยโปรแกรมสำหรับอ่านหนังสือส่งผ่านอินเทอร์เน็ต มีทั้งเนื้อหาที่เป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวแบบแอนิเมชันและแบบวีดิทัศน์ และเสียงประเภทต่างๆ รวมถึงเสียงจากการอ่านข้อความในเนื้อหาด้วย

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2551: 107) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อที่มีรูปเล่มและองค์ประกอบของเล่มหนังสือครบถ้วนเป็นสื่อที่นิยมจัดให้อยู่ในรูปแฟ้มในสกุล pdf และใช้โปรแกรม Acrobat Reader ของ Adobe ในการอ่านสรุปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง หนังสือ หรือ เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้อ่านสามารถอ่านผ่านจอคอมพิวเตอร์ สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สามารถแทรกภาพเสียง ภาพเคลื่อนไหว แบบทดสอบ มีการนำเสนอที่สอดคล้องและคล้ายกับหนังสือ สะดวกรวดเร็วในการค้นหาผู้อ่านสามารถอ่านพร้อมกันได้

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2551: 4) หนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยปกติมักจะเป็นแฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์ที่สามารถอ่านเอกสารผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ทั้งในระบบออฟไลน์และออนไลน์

จากความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ข้างต้น สรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นเอกสารจากหนังสือ มาจัดทำในรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยนำเสนอข้อมูลได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ผ่านจอคอมพิวเตอร์ โดยการเชื่อมโยงข้อมูลที่สัมพันธ์ของเนื้อหาที่อยู่ในแฟ้มเดียวกัน ผู้เรียนสามารถเลือกอ่านได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ตามที่ต้องการสะดวกโดยการผ่านจอคอมพิวเตอร์

3.2 ประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

เบเกอร์ (Barker. 1992) ได้แบ่งประเภทหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ออกเป็น 10 ประเภท

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หรือแบบตำรา (Textbooks) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้ เน้นการจัดเก็บ และนำเสนอข้อมูลเป็นตัวหนังสือและภาพประกอบในรูปแบบหนังสือปกติที่เห็นทั่วไป หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้ สามารถกล่าวได้ว่า เป็นการแปลงหนังสือจากภาพสิ่งพิมพ์ปกติ เป็นสัญญาณดิจิทัล เพิ่มศักยภาพเดิมการนำเสนอการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้อ่านกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้วยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน เช่น การเปิดหน้าหนังสือ การสืบค้น การคัดลอก เป็นต้น
2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือเสียงอ่าน เมื่อเปิดหนังสือมีเสียงคำอ่านหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้เหมาะกับเด็กเริ่มเรียนหรือฝึกออกเสียงฝึกพูด หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้ เน้นด้านการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นตัวอักษรอักษร และเสียงเป็นคุณลักษณะหลัก
3. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือภาพนิ่ง หรืออัลบั้มภาพ (Static Picture Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีคุณลักษณะหลัก เน้นจัดเก็บข้อมูล เสนอข้อมูลในรูปแบบภาพนิ่ง (Static Picture) เสริมด้วยการนำศักยภาพคอมพิวเตอร์มาใช้ในการนำเสนอเช่น การเลือกภาพที่ต้องการขยาย หรือย่อขนาดของภาพ หรือตัวอักษรการสำเนา หรือการถ่ายโอนการเติมแต่งภาพ การเลือกเฉพาะส่วนของภาพ เพิ่มข้อมูล เชื่อมข้อมูลเสียงประกอบ เป็นต้น
4. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือภาพเคลื่อนไหว(Moving Picture Book) เป็นหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ที่เน้นการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบวีดิทัศน์ (Video Clips) หรือ ภาพยนตร์สั้นๆ (Films Clips) ผวนกับข้อมูลสารสนเทศที่อยู่ในรูปตัวหนังสือสามารถเลือกชมศึกษาข้อมูลได้ นิยม นำเสนอข้อมูลเหตุการณ์ประวัติศาสตร์ หรือเหตุการณ์ที่สำคัญๆ เช่น ภาพเหตุการณ์สงครามโลก
5. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือสื่อประสม (Multimedia Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่เน้นการนำเสนอข้อมูล เนื้อหาสาระในลักษณะแบบสื่อผสมระหว่างสื่อภาพที่เป็นทั้งภาพนิ่งและ ภาพเคลื่อนไหวและสื่อประเภทเสียง
6. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือสื่อหลากหลาย (Polymedia Books) เป็นหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะ เช่นเดียวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสม แต่มีความหลากหลาย ในคุณลักษณะด้านความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลภายในเล่มที่บันทึกในลักษณะต่างๆ เช่น ตัวหนังสือ ภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหวเสียงดนตรีและอื่นๆ เป็นต้น

7. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือเชื่อมโยง (Hypermedia Book) เป็นหนังสือที่มีคุณลักษณะสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาสาระที่ออกแบบเชื่อมโยงกันภายในการเชื่อมโยงเช่นนี้ มีคุณลักษณะเช่นเดียวกันกับบทเรียนโปรแกรมแบบแตกกิ่งนอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมโยงกับแหล่งเอกสารภายนอกได้เมื่อเชื่อมระบบอินเทอร์เน็ต

8. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสืออัจฉริยะ (Intelligent Electronic Books) เป็นหนังสือสื่อประสมแต่มีการใช้โปรแกรมขั้นสูงที่สามารถมี ปฏิกริยาหรือสัมพันธ์กับผู้อ่านเสมือนหนังสือมีสติปัญญา (อัจฉริยะ) ในการโต้ตอบหรือคาดคะเนในการโต้ตอบกับผู้อ่าน

9. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือทางไกล (Telemedia Electronic Book) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้มี คุณลักษณะหลักๆ คล้ายกับ (Hypermedia Electronic Book) แต่เน้นการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลภายนอกผ่านระบบเครือข่ายทั้งที่เป็นเครือข่ายเปิดและเครือข่ายเฉพาะสมาชิกของเครือข่าย

10. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือไซเบอร์สเปซ (Cyberspace Books) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้มี ลักษณะเหมือนกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลายๆ แบบที่กล่าวมาแล้วมาผสมกันสามารถเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลจากแหล่งภายในและภายนอกสามารถนำเสนอข้อมูลในระบบสื่อที่หลากหลายสามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้อ่านได้หลากหลายมิติ

Baker and Gill (1992d) ได้กล่าวถึง รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบ่งตามหน้าที่สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 รูปแบบ คือ

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับเก็บเอกสารสำคัญ (Archival) จะมีที่เก็บข้อมูลข่าวสารขนาดใหญ่ ในรูปแบบของฐานข้อมูล วิธีใช้งานผู้ใช้ขั้นปลายสามารถใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ ตัวอย่างหนังสือประเภทนี้ ได้แก่ สารานุกรมโกรเลียร์ (Grolier Encyclopedia) สารานุกรมมัลติมีเดียคอมพิวตัน (Compton's Multimedia Encyclopedia)

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้ข่าวสารความรู้ (Information) จะมีลักษณะคาบเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบแรก แต่ข่าวสารจะกินความแคบกว่าแบบแรก และมีลักษณะเฉพาะมากกว่า มีความสัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องใดหัวข้อเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ ตัวอย่างเช่น หนังสือเรียนแพทยศาสตร์ออกซฟอร์ดบนซีดีรอม หนังสือรายชื่อเพลงนิมบัส (Nimbus Music Catalogue)

3. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการสอน (Instructional) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพ และมีประโยชน์อย่างมากในการถ่ายทอดความรู้ความชำนาญเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้และการอบรม ผู้เรียนจะได้รับความรู้และทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้บางส่วนจะมีการประเมินและประยุกต์ตามรูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละคน จะมีการนำเสนอให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน ตัวอย่างได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีการออกแบบหน้าจอสำหรับคอมพิวเตอร์พื้นฐานการอบรม (Computer-Based Training)

4. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบตั้งคำถาม (Interrogational) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการทดสอบ สอบย่อย และประเมินผลกิจกรรม โดยวัดจากความรู้ที่ได้จากการศึกษา หัวข้อที่เกี่ยวข้อง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบตั้งคำถามจะประกอบด้วย 3 ลักษณะที่สำคัญ คือ ธนาคารตั้งคำถามหรือแบบฝึกหัดข้อสอบลักษณะการประเมินผลและระบบผู้เชี่ยวชาญ จะมีการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการเรียน มีการแข่งขันและพิจารณาให้ระดับที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน

จากประเภทหนังสือที่กล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา เป็นการจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบของอิเล็กทรอนิกส์แบบตำราที่ให้ข้อมูล ข่าวสารความรู้ที่ผู้เรียนสามารถศึกษาเรียนรู้และทดสอบประเมินผลได้ด้วยตนเอง โดยเปิดอ่านได้แบบหนังสือทั่วๆ ไป (Textbooks) แต่ต้องใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์สื่อสาร อ่านข้อมูล

3.3 ประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ครรชิต มัลย์วงศ์ (2540: 44) ได้กล่าวไว้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประโยชน์ต่อผู้อ่าน คือ สามารถแสดงทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงได้พร้อมกัน หรือจะเลือกให้แสดงเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

สิทธิพร บุญญานุวัตร (2540: 33-35) ได้กล่าวไว้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประโยชน์ต่อผู้อ่าน ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถย้อนกลับเพื่อทบทวนบทเรียนหากไม่เข้าใจ และสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตนเองสะดวก
2. การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ที่ให้ทั้งสี สัน ภาพ และเสียง ทำให้เกิดความตื่นเต้นและไม่เบื่อหน่าย
3. ช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลาลดค่าใช้จ่ายสนองความต้องการและความสามารถของบุคคล มีประสิทธิผลที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย
4. ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่สนใจข้อใดก่อนก็ได้ และสามารถย้อนกลับไปที่กลับมาในเอกสารหรือกลับมาเริ่มต้นที่จุดเริ่มต้นใหม่ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว
5. สามารถแสดงทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงได้พร้อมกันหรือจะเลือกให้แสดงเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งได้
6. การจัดเก็บข้อมูลจะสามารถจัดเก็บไฟล์แยกระหว่างตัวอักษรภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยใช้เท็กซ์ไฟล์เป็นศูนย์กลาง แล้วเรียกมาใช้ร่วมกันได้โดยการเชื่อมโยงข้อมูลจากสื่อที่อยู่ต่างที่กันเข้าด้วยกัน
7. สามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขเพิ่มเติมข้อมูลได้ง่ายสะดวกและรวดเร็วทำให้สามารถปรับปรุงบทเรียนให้ทันสมัยกับเหตุการณ์ได้เป็นอย่างดี
8. ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันกับเรื่องที่กำลังศึกษาจากแฟ้มเอกสารอื่นๆ ที่เชื่อมโยงอยู่ได้อย่างไม่จำกัดจากทั่วโลก

9. เสริมสร้างให้ผู้เรียนเป็นผู้มีเหตุผลมีความคิดและทักษะที่เป็น Logical เพราะการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนจะต้องทำอย่างมีขั้นตอน มีระเบียบและมีเหตุผลพอสมควร เป็นการฝึกลักษณะนิสัยที่ดีให้กับผู้เรียน

10. ผู้เรียนสามารถบูรณาการการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ เข้าด้วยกันได้อย่างเกี่ยวเนื่องและมีความหมาย

11. ครูมีเวลาติดตามและตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคนได้มากขึ้น

12. ครูมีเวลาศึกษาดำรงและพัฒนาความสามารถของตนเองได้มากขึ้น

13. ช่วยพัฒนาทางวิชาการ

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541: 9) ได้กล่าวว่า ผู้เรียนสามารถบูรณาการการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ เข้าด้วยกันได้อย่างเกี่ยวเนื่องและมีความหมาย

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ถือได้ว่าเป็นสื่อที่มีผลอย่างยิ่งในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสำหรับครูผู้สอนและมีประสิทธิภาพต่อผู้เรียน ผู้ใช้ ทั้งนี้สามารถที่จะสนองตอบและสร้างความสนใจของผู้เรียนเป็นอย่างดี

3.4 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)

การออกแบบและการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบ่งได้ 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหาจะทำให้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพที่จะนำไปใช้งานตามวัตถุประสงค์ได้ต้องใช้ความรอบคอบ ต้องใช้ข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เข้าช่วย รวมทั้งต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสมบูรณ์ของเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์ เริ่มตั้งแต่การพิจารณาหลักสูตร การกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และการกำหนดขอบข่ายของเนื้อหา

2. การออกแบบการดำเนินเรื่อง (Flowchart) เพื่อกำหนดขั้นตอนการเข้าสู่ส่วนต่างๆ ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เช่น ส่วนของชื่อเรื่อง ส่วนแนะนำการใช้ ส่วนวัตถุประสงค์ในการเรียน ส่วนของเนื้อหา ส่วนของแบบทดสอบ ตลอดจนการกำหนดในส่วนของการออกจากบทเรียน การออกแบบในส่วนการดำเนินเนื้อหานั้นมีความสำคัญเป็นอย่างมาก ผู้ออกแบบต้องกำหนดการเดินทางในบทต่างๆ และเนื้อหาย่อยในแต่ละบทให้มีความสะดวกในการเรียน ดังนั้นผู้สร้างต้องนำหลักการออกแบบการสอนมาช่วยในการออกแบบ

3. การเขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) หมายถึง การเขียนเรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหา แบ่งออกเป็นเฟรมตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และรูปแบบการนำเสนอโดยร่างเป็นเฟรมย่อยๆ เรียงลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของบทเรียน บทดำเนินเรื่องจะประกอบด้วยภาพ ข้อความ ลักษณะภาพและเงื่อนไขต่างๆ โดยมีลักษณะเช่นเดียวกับบทสคริปการทาสไลด์ โดยผู้เขียนจะต้องมีความรู้ในเรื่องเทคโนโลยีทางการศึกษา เช่น การตัดต่อ การถ่ายภาพนิ่ง บันทึกเสียง การสร้างภาพเคลื่อนไหว และการใช้ภาษาเทคนิคต่างๆ นอกจากนั้นผู้เขียนสามารถนำหลักการทางด้านจิตวิทยาการศึกษา มาประยุกต์ใช้ในการกำหนดภาพและเสียงได้อย่างเหมาะสมกับเนื้อหาและลักษณะของผู้เรียน

4. การเลือกโปรแกรมในการสร้างบทเรียน ที่ใช้ในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม Flip Album Vista Pro ในการสร้างและพัฒนา โดยการเลือกใช้โปรแกรมได้นั้นขึ้นอยู่กับความถนัดของผู้สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นสำคัญ โดยที่ผู้สร้างจะต้องอาศัยความชำนาญและประสบการณ์ในด้านการเขียนโปรแกรมร่วมกัน

5. การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในขั้นนี้จะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์สร้างตามขั้นตอนที่ดำเนินการมาแล้วทั้งหมด คือ การดำเนินเรื่อง (Flowchart) และบทดำเนินเรื่อง (Storyboard)

6. การหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นการตรวจสอบว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอนเพียงใด ซึ่งแนวคิดในการประเมินมีหลายวิธี แต่วิธีการที่นำมาเชื่อถืออย่างหนึ่งคือ วิธีการประเมินที่ใช้กระบวนการวิจัยเชิงพัฒนา ซึ่งมีวิธีการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาเป็นผู้ประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จากนั้นจึงนำไปทดลองใช้กับผู้เรียน ระหว่างเรียนแต่ละตอนและหลังจากเรียนเสร็จทั้งหมดแล้วให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและการทำแบบทดสอบจะเป็นข้อมูลสำคัญในการพิจารณาหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้น

สรุปได้ว่า การออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ดีควรเริ่มจากการ กำหนดขอบข่ายของเนื้อหาให้ชัดเจน เพื่อสามารถออกแบบการดำเนินเรื่องเข้าสู่ส่วนต่าง ๆ ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยรูปแบบการนำเสนอจะประกอบด้วยภาพ ข้อความ ลักษณะภาพและเงื่อนไขต่าง ๆ ผู้สร้างจำเป็นต้องเลือกใช้โปรแกรมให้เหมาะสมกับรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่นำเสนอ โดยผู้วิจัยพิจารณาแล้วเห็นว่าโปรแกรม Flip Album Vista Pro มีความเหมาะสมในการสร้างและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จากการกำหนดหัวเรื่องและดำเนินเรื่องได้ง่าย ไม่ซับซ้อน ตามรูปแบบที่สามารถเพิ่มเติม ตัดทอน หรือเชื่อมโยงสื่อประสมหลายอย่างประกอบกัน

3.5 กระบวนการจัดทำและหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามเกณฑ์ 80/80

ก่อนที่จะลงมือจัดทำ หรือพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นควรคำนึงขั้นตอนและกระบวนการจัดทำที่ถูกต้องและเหมาะสม โดยศึกษาให้เข้าใจถึงขั้นตอน และกระบวนการจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ถูกต้องว่ามีขั้นตอนการดำเนินงานอย่างไร จากนั้น จึงนำไปใช้เพื่อเป็นแนวทางในการลงมือปฏิบัติจริง เมื่อต้องการจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับหนังสือเล่มใดเล่มหนึ่ง

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สาคร ธรรมศักดิ์ (2541: 135) ให้ความหมายว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์ การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือจากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าใด ซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน คือ

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถในรูปของการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน การวัดแบบนี้จึงต้องอาศัยทักษะของผู้เรียนในการปฏิบัติ “ข้อสอบปฏิบัติ” (Performance Test)

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา (Concept) อันเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนรวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test)

อัศวิน บัวภูมิ (2547: 34) สรุปความคิดเห็นของนักการศึกษาเกี่ยวกับความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นคุณลักษณะทางความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือจากการสอนการวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคล ซึ่งแสดงออกในลักษณะของพฤติกรรมต่างๆ ที่สามารถวัดได้ 2 แบบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน คือการวัดด้านปฏิบัติและการวัดด้านเนื้อหา

บลูม (Bloom. 1976: 201-207) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์หรือประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียนนั้นเป็นความสามารถที่แสดงออกทางพฤติกรรมย่อยๆ ในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ด้านความรู้ความจำ (Knowledge) เป็นความสามารถที่ผู้เรียนเก็บและระลึกเรื่องราวต่างๆ ที่ได้รับการอบรมสั่งสอนมาใช้ได้ ผู้เรียนแสดงออกในรูปของการจำและระลึกเรื่องราวนั้นๆ ได้

2. ด้านความต้องการ (Comprehensive) เป็นความสามารถที่แสดงออกในลักษณะของการถ่ายทอดสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้มาด้วยการเขียนหรือการกระทำใดๆ ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

3. ด้านการนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถที่ผู้เรียนนำเอาความรู้ความเข้าใจจากสิ่งที่ได้รับการอบรมสั่งสอนบวกกับประสบการณ์ต่างๆ ของตนไปใช้ในสถานการณ์จริง หรือสถานการณ์จำลองคล้ายคลึงกัน

4. ด้านการวิเคราะห์ (Analysis) เป็นพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงให้เห็นได้ด้วความสามารถแยกแยะเรื่องราว เหตุการณ์ ผลลัพธ์ ผลรวมของปรากฏการณ์ใดๆ ที่ประจักษ์อยู่นั้นว่าเกิดจากหรือประกอบจากส่วนย่อยต่างๆ อะไรบ้าง สามารถวิเคราะห์ส่วนสำคัญของเรื่องราว มองเห็นความสัมพันธ์เกี่ยวโยงส่วนปลีกย่อยของสิ่งเรียนรู้ เป็นต้น

5. ด้านสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถที่ผู้เรียนนำเอาสิ่งต่างๆ ที่เรียน มาร้อยเรียงจัดระเบียบใหม่ให้เกิดเป็นโครงสร้าง เรื่องราวใหม่ที่แปลกกว่าเดิม มีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิมเป็นลักษณะของความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

6. ด้านการประเมินค่า (Evaluation) เป็นพฤติกรรมทางปัญญาที่สูงสุด ในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นความสามารถที่ผู้เรียนสามารถวินิจฉัยเรื่องราวต่างๆ ได้ดีหรือไม่ดี ควรปฏิบัติหรือไม่ควรปฏิบัติ เหมาะสมหรือไม่เหมาะสม เป็นการใช้วิจารณญาณขั้นสุดยอดตนเอง

ลวัน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539: 146-147) กล่าวว่า เครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบ่งได้ 2 ประเภท จะถามเนื้อหาเหมือนกัน คือถามสิ่งที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนการสอนซึ่งจัดกลุ่มพฤติกรรมได้ 6 ประเภท คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น (Teacher made Test) หมายถึง ชุดของคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นซึ่งเป็นคำถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน ว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บกพร่องตรงจุดไหน วัดความพร้อมก่อนที่จะเรียนบทใหม่

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขา หรือจากที่ครูสอนวิชานั้น แต่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ นำผลมาวิเคราะห์ ด้วยวิธีการทางสถิติหลายครั้ง จนกระทั่งมีคุณภาพดีพอ สามารถใช้เป็นหลักเปรียบเทียบผล เพื่อการประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดๆ ก็ได้

สมบูรณ์ ชิตพงษ์ (2540: 6-7) ได้กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 3 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้ ความคิด (Cognitive Domain) พฤติกรรมทางด้านสติปัญญาและสมอง
2. ด้านความรู้สึก (Affective Domain) พฤติกรรม ด้านการเจริญเติบโตและพัฒนาการด้านความสนใจ คุณค่า ความซาบซึ้ง และเจตคติต่างๆ ของนักเรียน
3. ด้านการปฏิบัติการ (Psycho-motor Domain) พฤติกรรมด้านการพัฒนาทักษะในการปฏิบัติและดำเนินการ เช่น การทดลอง เป็นต้น

จากแนวคิดสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดความสามารถทางพฤติกรรมของนักเรียน หลังจากได้รับการสอนหรือการฝึกอบรมด้วยวิธีต่างๆ เครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบที่วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยวัดพฤติกรรม 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และด้านการวิเคราะห์

5. ความตระหนัก

ความหมายของความตระหนัก (Awareness)

กู๊ด (Good. 1973: 54) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความตระหนักรู้ คือ ความรู้สึกที่แสดงถึงการเกิดความรู้ของบุคคล หรือการที่บุคคลแสดงความรู้สึกรับผิดชอบต่อปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น

โกเดนสัน (Goldenson. 1984: 82) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความตระหนักรู้ หมายถึง จิตสำนึกของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นภายในหรือภายนอกที่เป็นประสบการณ์ โดยผ่านประสาทรับสัมผัส

มิกูลาส (สมโภชน์ เอี่ยมสุภาภิต. 2553: 352; อ้างอิงจาก Mikulas. 1986) ให้ความหมายของความตระหนักรู้ (Awareness) ว่าเป็นลักษณะของจิตวิสัย เป็นการรับรู้ถึงสิ่งที่เกิดขึ้นในจิตสำนึก ซึ่งรวมทั้งการรับรู้ความรู้สึก และความคิด ความตระหนักไม่ใช่ความคิด แต่เป็น การรู้ถึงความคิด เมื่อบุคคลเกิดความตระหนักก็จะนำมาสู่ความคิด ซึ่งก็จะมีผลต่อการควบคุม ตนเองได้

กนกพร อิศรานวัณ (2540: 24) สมบุญ ศิลปรุ่งธรรม (2540: 23) สุขณา สำเนียงสูง (2546: 43) สรุปคล้ายกันว่า ความตระหนัก เป็นการปลูกฝังความรู้สึกซาบซึ้งต่อสิ่งแวดล้อมในทางที่ถูกต้อง เมื่อบุคคลมีพฤติกรรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมแล้ว การทำลายทรัพยากรธรรมชาติจะลดน้อยลง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางด้านความรู้สึก เป็นเรื่องที่เกิดขึ้นภายในจิตใจของแต่ละบุคคล ดังนั้นการปลูกฝังในเรื่องความรู้สึก เป็นสิ่งที่ต้องพยายามสอดแทรกในทุกเวลาทุกโอกาส พฤติกรรมนี้จะไม่เห็นผลในทันที แต่ถ้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นไปตามที่มุ่งหวัง ก็จะเป็นการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่มีคุณภาพ และเกิดผลดีต่อสังคมส่วนรวมต่อไป

สุขณา สำเนียงสูง (2546: 43) การสร้างแบบวัดความตระหนัก ดังนี้

1. การรวบรวมข้อมูล จากเอกสาร บทวิเคราะห์ งานวิจัยการศึกษา
2. การตรวจสอบข้อมูล เพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลที่ใช้ในการสร้างแบบวัด มีความเหมาะสมที่จะใช้วัดกับกลุ่มตัวอย่าง
3. เขียนแบบวัดโดยสร้างสถานการณ์ เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างแสดงความรู้สึกของตนออกมา โดยการตรวจสอบในแบบตรวจสอบรายการ
4. จัดเรียงตัวลงและตัวเลือก
5. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบวัด

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2554 (2556: 459) ให้ความหมายไว้ว่า ความตระหนัก หมายถึง รู้ประจักษ์ชัด รู้ชัดแจ้ง

จากความหมายของความตระหนักรู้ ที่มีผู้ให้ความหมายไว้อย่างหลากหลายดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ความตระหนักรู้ หมายถึง ความรู้สึกที่แสดงถึงการเกิดความรู้ การกระทำ ที่เกิดจากการรับรู้ ความสำนึกถึงเหตุผล เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากสิ่งเร้าที่มากกระตุ้น โดยผ่านประสาทสัมผัส เป็นการรู้ถึงความคิด ความรู้สึกที่เกิดขึ้นในจิตใจ โดยอาศัยระยะเวลา ประสบการณ์ สภาพแวดล้อม เป็นสิ่งช่วยในการแสดงออกซึ่งพฤติกรรมนั้นๆ

ในการวิจัยครั้งนี้ ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ หมายถึง การแสดงออกถึงความรู้สึก ความสำนึกในผลของการกระทำ ที่จะนำผลดีและผลเสียมาสู่ทรัพยากรน้ำ โดยคำนึงถึงองค์ประกอบ 2 ลักษณะ คือ

1. ลักษณะของสิ่งเร้า เป็นปัจจัยภายนอกที่ทำให้คนเกิดความรู้สึกในจิตใจ ซึ่งนำไปสู่ความตระหนักต่อไป

2. ลักษณะบุคคลที่รับรู้ การที่บุคคลจะเกิดความตระหนักรู้บางอย่างใดอย่างหนึ่งมาน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ สมรรถภาพของร่างกายในแต่ละบุคคล และปัจจัยด้านจิตวิทยา ได้แก่ ความรู้เดิม การสังเกต ความสนใจ ความพร้อมที่จะรับรู้ ซึ่งปัจจัยต่างๆ เหล่านี้มีผลทำให้บุคคลเกิดความตระหนัก

6. ความพึงพอใจต่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ความหมายของความพึงพอใจ

กระจ่างจิต แก้วชล (2549: 83) กล่าวว่า วิธีการสร้างความพึงพอใจในการเรียน เป็นการให้สิ่งเร้าเพื่อให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่ง เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับพฤติกรรมที่เกิดขึ้น สิ่งเร้าเป็นสัญญาณให้นักเรียนรู้ว่า ควรจะแสดงพฤติกรรมอย่างไรบ้าง โดยการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ความรู้สึก อารมณ์ ความสนใจ ความพึงพอใจ เจตคติ ค่านิยม ความคิดเห็น ตลอดจนทักษะและความชำนาญระหว่างผู้ส่งกับผู้รับ โดยมีสถานการณ์เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยน ดังนั้นกระบวนการสอนจะต้องมีสื่อที่ดี ถ้าเลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสมแล้ว ความรู้และความพึงพอใจจะสะสมเป็นระบบ แล้วผลของการตอบสนองต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจากการใช้สื่อ จะทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และความพึงพอใจ

กำธร บุญเจริญ (2550: 99) ได้นิยามว่า ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกความคิดเห็นแต่ละบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อันเกิดจากการที่บุคคลนั้นได้เปรียบเทียบความต้องการของตนเองกับประสบการณ์หรือสิ่งที่ตนได้รับในขณะนั้น แล้วตัดสินใจว่าที่ตนได้รับนั้นตอบสนองต่อความต้องการของตนหรือไม่และมากน้อยเพียงใด

วัลลภ งามกิตติคุณ (2551: 67) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพความต้องการที่ได้รับการตอบสนองเกิดเป็นความรู้สึกที่ดีที่ชอบ ความประทับใจที่มีต่อสิ่งนั้นๆ โดยเมื่อพอใจในสิ่งใดแล้วก็จะแสดงออกทางพฤติกรรม โดยเข้าร่วมกิจกรรม อุทิศแรงกายแรงใจและสติปัญญา กระทำในกิจกรรมนั้น

กู๊ด (Good. 1973: 161) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจอาจหมายถึง สภาพหรือระดับความพึงพอใจ ที่เป็นผลมาจากความสนใจและเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกหรือทัศนคติที่ดีซึ่งเกิดจากผลของการสัมผัสการเรียนรู้ ทำให้เกิดการยอมรับ ส่งผลให้เกิดความสนใจและเกิดการเรียนรู้ต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้ดียิ่งขึ้น ต่อกระบวนการ การเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้เรียน เมื่อเกิดความพึงพอใจ ก็จะส่งผลต่อการเรียนรู้ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ทฤษฎีสำหรับสร้างความพึงพอใจมีหลายทฤษฎี ทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับและมีชื่อเสียงที่ผู้วิจัยนำเสนอ ทฤษฎีลำดับขั้นของความต้องการ มาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of Needs) มีรายละเอียดดังนี้

มาสโลว์ (Maslow. 1970: 66-67) ได้ตั้งทฤษฎีทั่วไปเกี่ยวกับการจูงใจ (Maslow 's General Theory of Human Motivation) ที่รู้จักและยอมรับกันแพร่หลาย ทฤษฎีของมาสโลว์ มีข้อสันนิษฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ 3 ประการดังนี้

1. ทุกคนมีความต้องการ และความต้องการนี้มีอยู่ตลอดเวลาและไม่มีที่สิ้นสุด
2. ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้ว จะไม่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรมอีกต่อไป ความต้องการที่ยังไม่ได้รับการตอบสนองเท่านั้น ที่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรม
3. ความต้องการของคนจะมีลักษณะเป็นลำดับขั้นต่ำไปหาสูงตามลำดับความสำคัญ กล่าวคือ เมื่อความต้องการในระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการระดับสูงก็จะเรียกร้องให้ตอบสนอง มาสโลว์ (Maslow) ได้สรุปลักษณะของการจูงใจไว้ว่า การจูงใจจะเป็นไปอย่างมีระเบียบตามระดับความต้องการ หรือ "Hierarchy of Needs" ตามทฤษฎีของมาสโลว์ จะมีลักษณะตามลำดับจากต่ำไปหาสูง 5 ขั้น ดังนี้

3.1 ความต้องการทางด้านร่างกาย (Physiological Needs) ความต้องการทางด้านร่างกายเป็นความต้องการเบื้องต้น เพื่อความอยู่รอด เช่น ความต้องการในเรื่อง อาหาร น้ำ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการทางด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคนก็ต่อเมื่อความต้องการทางด้านร่างกายยังไม่ได้ได้รับการตอบสนองเลย โดยปกติองค์กรทุกแห่งมักจะตอบสนองความต้องการของแต่ละคน ด้วยวิธีการทางอ้อม คือ การจ่ายเงินค่าจ้าง

3.2 ความต้องการความปลอดภัย หรือความมั่นคง (Security of Safety Needs) ถ้าความต้องการทางด้านร่างกายได้รับการตอบสนองตามสมควรแล้ว มนุษย์จะมีความต้องการในขั้นที่สูงขึ้นต่อไป คือ ความต้องการความปลอดภัยเป็นเรื่องเกี่ยวกับการป้องกันเพื่อให้เกิดความปลอดภัยจากอันตรายต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับการดำรงชีพ เช่น ความมั่นคงในหน้าที่ สถานะทางสังคม

3.3 ความต้องการทางสังคม (Social or Belongingness Needs) ภายหลังจากที่คนได้รับการตอบสนองในสองขั้นดังกล่าวแล้วจะมีความต้องการที่สูงขึ้น คือ ความต้องการทางสังคมเป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อพฤติกรรมของคน ความต้องการทางด้านนี้จะมีความต้องการเกี่ยวกับการอยู่ร่วมกันและการได้รับการยอมรับจากบุคคลอื่น และความรู้สึกว่า ตนเองนั้นเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มทางสังคมอยู่เสมอ

3.4 ความต้องการที่จะมีฐานะเด่นในสังคม (Esteem or Status Needs) ความต้องการขั้นต่อมา เป็นความต้องการที่ประกอบด้วยสิ่งต่างๆ ดังนี้ คือ ความมั่นใจตนเองในเรื่องความสามารถ ความรู้ และความสำคัญของตนเอง รวมทั้งความต้องการที่จะมีฐานะเด่น เป็นที่ยอมรับของบุคคลอื่นในองค์กร

3.5 ความต้องการที่จะได้รับความสำเร็จในชีวิต (Self – Actualization or Self – Relization) ลำดับความต้องการที่สูงสุดของมนุษย์ ก็คือ ความต้องการที่จะสำเร็จในชีวิต ความนึกคิด หรือความคาดหวัง ทะเยอทะยานใฝ่ฝัน ภายหลังจากที่มนุษย์ได้รับการตอบสนองความต้องการที่เป็นอิสระเฉพาะแต่ละคน ต่างก็มีความคิดใฝ่ฝันที่อยากได้ผลสำเร็จต่อสิ่งต่างๆ ในทัศนะของตนเอง

สาระสำคัญของทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์ สรุปได้ว่า ความต้องการทั้ง 5 ขั้น ของมนุษย์มีความสำคัญไม่เท่ากัน บุคคลแต่ละคนจะปฏิบัติตนให้สอดคล้องกับความต้องการในแต่ละประเภทที่เกิดขึ้น การมุ่งใจตามทฤษฎีนี้ จะต้องพยายามตอบสนองความต้องการของมนุษย์ซึ่งลำดับขั้นที่แตกต่างกัน จะมีความสำคัญมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความพึงพอใจที่ได้รับการตอบสนองในขั้นต้น

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยภายในประเทศ

ขวัญดาว พุกกะวนิช (2546: 78) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาหนังสือการ์ตูน การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมป่าชายเลน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนวัดอุดมรังสี เขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังอ่านหนังสือการ์ตูน การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมป่าชายเลนสูงกว่าก่อนการอ่านหนังสือการ์ตูน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความตระหนักเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมป่าชายเลนอยู่ในระดับสูง

อศวิน บัวภูมิ (2547: 61) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่องมลพิษสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา) โรงเรียนจันทร์ประดิษฐารามวิทยาคม เขต ภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนอ่านและหลังอ่านหนังสืออ่านเพิ่มเติมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมอยู่ในระดับดีมาก

นิตยา วิมลศักดิ์ (2547: 59) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาความรู้และความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน โดยใช้ชุดฝึกอบรมสิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ความตระหนักต่อมลพิษสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอิสลามวิทยาลัยแห่งประเทศไทย ก่อนและหลังการใช้ชุดฝึกอบรม เรื่อง มลพิษสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ฉวีวรรณ สุทธิปาริชาติ (2548: 73) ได้สร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่องพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนปลวกแดงพิทยาคม อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม อยู่ในระดับพึงพอใจมาก และภายหลังการอ่านหนังสือเพิ่มเติมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

วิรุพห์ กะตะบุญโญ (2554: 57) ได้พัฒนาหนังสือเรียน วิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพประเภทวิชาพาณิชยกรรม ชั้นปีที่ 2 โรงเรียนเทคโนโลยีสยาม (ช่างกลสยาม) กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือวิชาพลังงานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความตระหนักต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

งานวิจัยต่างประเทศ

มาลาม่า, วิลสัน และแลนด์ (Malama, Willson; & Landoni. 2005) กลุ่มนักการศึกษาของประเทศสกอตแลนด์ ทำการศึกษาถึง ความต้องการในการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่าผู้อ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะสามารถอ่านได้ช้ากว่าปกติ เนื่องจากผู้ออกแบบส่วนใหญ่ไม่ได้คำนึงถึงการอ่านผ่านหน้าจอ และรูปแบบไฟล์หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้อ่านส่วนใหญ่ไม่ได้คำนึงถึงการอ่านผ่านหน้าจอ และรูปแบบไฟล์หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้อ่านส่วนใหญ่คิดว่าอ่านได้ง่ายที่สุด คือไฟล์ที่อ่านผ่านโปรแกรม Acrobat E-book Reader รวมทั้งคิดว่าเป็นโปรแกรมที่มีคุณภาพมากที่สุด รองลงมาคือไฟล์ที่มีลักษณะเป็น Scrolling Book และ Microsoft Reader ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าสิ่งที่กลุ่มตัวอย่างเสนอแนะว่าควรคำนึงในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ องค์ประกอบด้าน สารบัญที่มีลักษณะการเชื่อมโยงและโครงสร้างทางกายภาพคล้ายกับหนังสือปกติ รูปแบบของตัวอักษรที่อ่านง่าย เครื่องมือในการช่วยค้นหา (Searching tool) ตัวนำทาง (Navigator) และความสามารถในการเน้นข้อความสำคัญเพราะจะทำให้การอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ง่ายขึ้น

วิลสัน และแลนด์ (ชมกานต์ สุวรรณทรัพย์. ม.ป.ป.; อ้างอิงจาก Willson; & Landoni. 2002) แห่งมหาวิทยาลัย Strathclyde ประเทศสกอตแลนด์ ได้ศึกษาการออกแบบของลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ต้องอ่านผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบต่างๆ พบว่าการออกแบบที่ดีควรมีการนำเสนอถึงส่วนประกอบของหนังสือที่เป็นแบบปกติให้ครบ รวมทั้งการนำข้อดีของสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาใช้ร่วมด้วย เช่น การเชื่อมโยงภายในและภายนอก การทำจุดเน้นข้อความสำคัญ การมีตัวนำทางที่ดี เป็นต้น

แมธวีส, เกียสเซอร์, ฮูและซูเซอร์ล่า (Mathews, Graesser, Hu; & Susarla 2002: 471-476) ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบการบันทึกไฟล์แบบ exe ที่มีระบบอัจฉริยะมีขั้นตอนที่สำคัญในการสร้างการรักษาโครงสร้างเนื้อหาที่สำคัญๆ และวิธีการที่เข้าใจง่าย มีฟังก์ชันในการควบคุมการป้องกันการเข้าใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต มีความสะดวกในการเรียนรู้และง่ายต่อการใช้งาน พบว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นเครื่องมือที่จะจัดการระบบฐานข้อมูลกับจุดเด่นที่มีลักษณะพิเศษนั้นสามารถใช้ในการสร้างหลักสูตรการเรียนรู้ที่ทันสมัย เพื่อการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์

โรบินส์ (Robin. 2004: 47) ศึกษาจุดเด่นและทิศทางในอนาคตของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความสำคัญต่อการเรียนการสอน เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความสนใจ สามารถกระตุ้นความต้องการในการเรียนรู้ของผู้เรียน เพราะสามารถผสมผสานสื่อในรูปแบบต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และมีแหล่งข้อมูลให้สืบค้นมากมาย ส่งเสริมการเรียนรู้ได้ดี ประหยัดค่าใช้จ่าย ลดเวลาเรียน สรุปได้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ชีราตุตตี (จุฬามาศ ทรงช่วง, 2556: 102; อ้างอิงจาก Shiratuddi, 2003: 1) ศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และความเป็นไปได้ในการนำไปใช้กับการศึกษาทางไกล โดยทดลองกับนักเรียนจำนวน 11 คน ผลการศึกษาพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ช่วยส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ให้กับนักเรียน นักเรียนมีความพึงพอใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยสามารถนำไปใช้ในการศึกษาทางไกลได้ดี

จากการศึกษาผลงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ สรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อทางการศึกษาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เห็นความสำคัญของการศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ และทำให้เกิดความตระหนักที่ดีในการที่จะอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำให้ปราศจากมลพิษ รวมถึงการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ดังนั้นผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้มีประสิทธิภาพ เพื่อตอบสนองการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อใช้ศึกษาเพิ่มเติมการเรียนการสอนวิชา สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สาระที่ 5 ภูมิศาสตร์ โดยมี 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สาระที่ 5 ภูมิศาสตร์ และศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับมลพิษทางน้ำในกฎหมายสิ่งแวดล้อมและข้อมูลกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาขั้นตอนในการสร้างและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำที่นักเรียนระดับมัธยมศึกษา
3. ขัณฑ์ทดลองนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ที่พัฒนาแล้วไปทดลองใช้

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับมลพิษทางน้ำในประเด็นกฎหมายสิ่งแวดล้อมและข้อมูลกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง

1.1 ศึกษาพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 3 พ.ศ.2553 สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มวิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ 2551

1.2 ศึกษาพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างกฎหมายสิ่งแวดล้อมของไทยโดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับเยาวชน

1.3 ศึกษาเอกสารรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2550 ที่เกี่ยวกับสิทธิและหน้าที่ของประชาชนชาวไทย

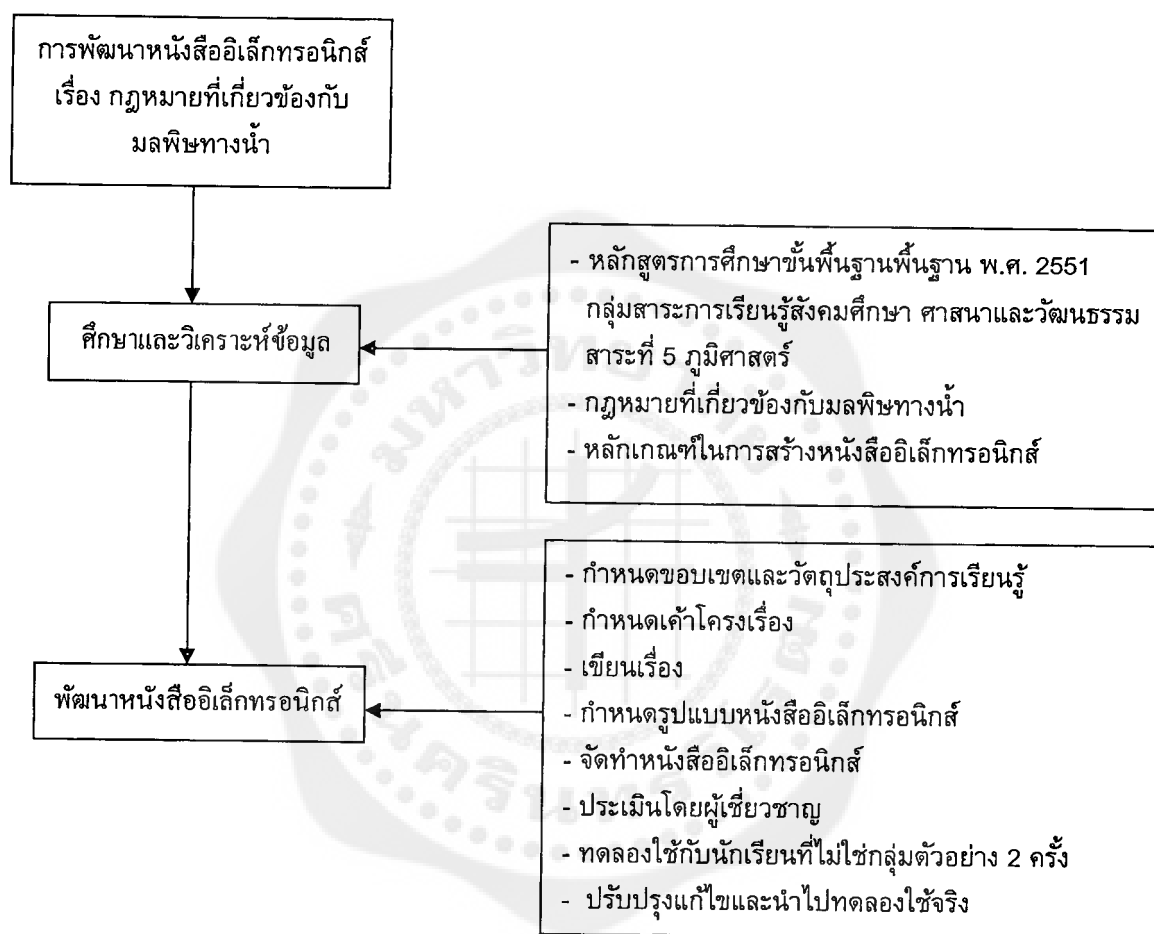
1.4 ศึกษาประมวลกฎหมายอาญา ที่เกี่ยวกับมาตรการบังคับใช้กฎหมายและบทลงโทษ

1.5 ศึกษาประมวลกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง อาทิ เช่น พ.ร.บ ความคุมอาคาร พ.ศ. 2522 พ.ร.บ รักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ. 2535

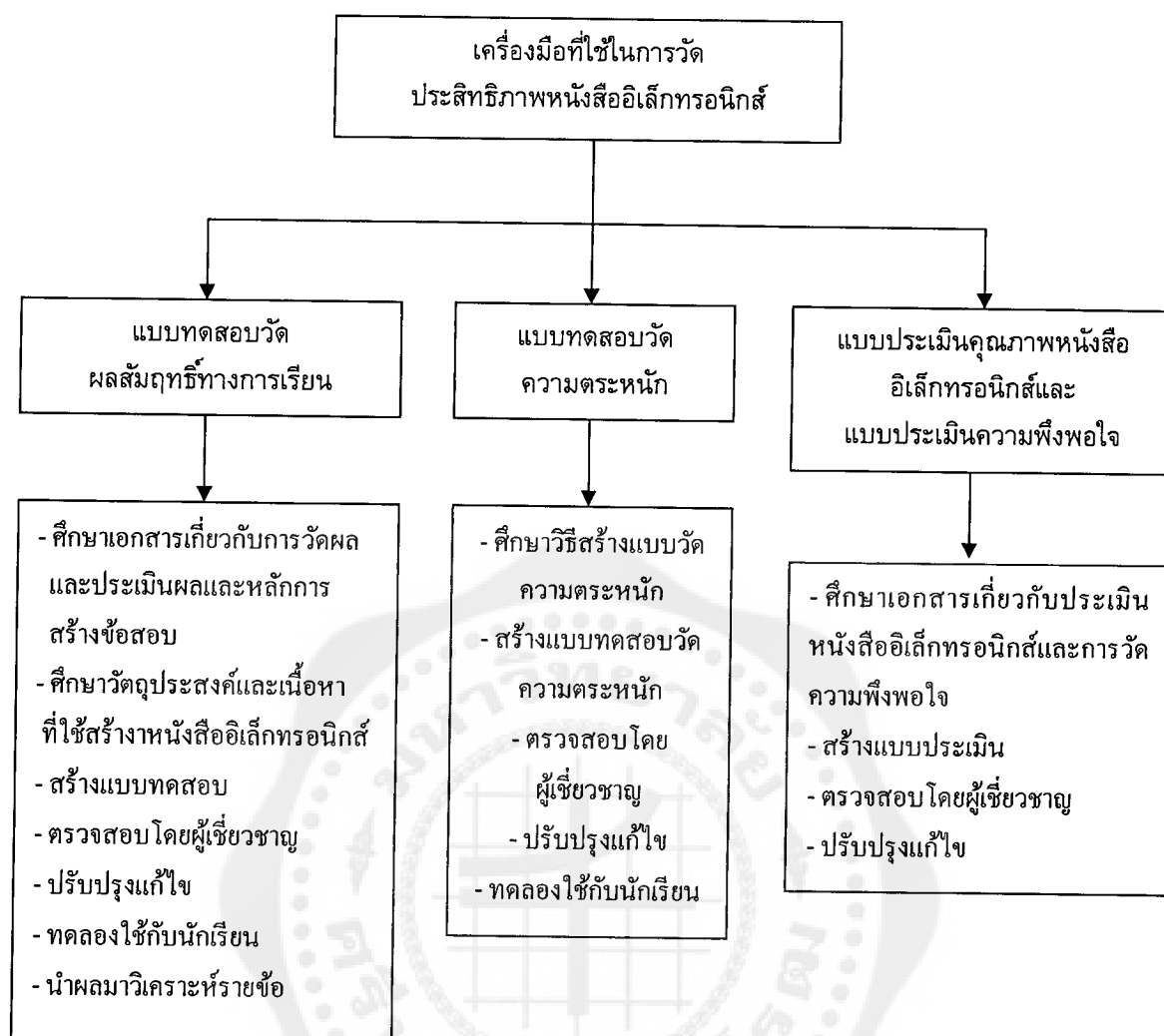
1.6 ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ จำนวน 5 ท่าน โดยเริ่มจาก 1) ด้านการศึกษา ครูผู้สอนกลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม จำนวน 1 ท่าน 2) ด้านภาษา ครูผู้สอนกลุ่มสาระภาษาไทย จำนวน 1 ท่าน 3) ด้านการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้ผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 ท่าน 4) ด้านสิ่งแวดล้อม จากผู้เชี่ยวชาญสิ่งแวดล้อมศึกษา 1 ท่าน เพื่อขอคำแนะนำมาใช้ในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 5) ด้านสถิติ ผู้เชี่ยวชาญการวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน

2. การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และเครื่องมือที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ ดังสรุปในภาพ 2 และ 3



ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ



ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กำหนดขอบเขตและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอัสสัมชัญ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ขั้นตอนการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับมลพิษทางน้ำในกฎหมายสิ่งแวดล้อม ที่ได้จากการศึกษาข้อมูล เพื่อนำมาใช้ในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำสำหรับ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2

4. กำหนดเค้าโครงเรื่องและเนื้อหาของเรื่อง โดยศึกษาเนื้อหาจากสูตรสถานศึกษา ดังนี้
บทที่ 1 มลพิษทางน้ำ

- ความหมายของมลพิษทางน้ำ
- ลักษณะ สาเหตุ และผลกระทบของมลพิษทางน้ำ
- แหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำ
- ดัชนีชี้วัดมลพิษทางน้ำและมาตรฐานคุณภาพน้ำตามกรมควบคุมมลพิษ

บทที่ 2 เนื้อหาบทเรียนบทที่ 2 ประเด็นกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับคดีมลพิษทางน้ำ

- ประเด็นกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับคดีมลพิษทางน้ำที่รัฐกระทำต่อประชาชน
- ประเด็นกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับคดีมลพิษทางน้ำจากโรงงานอุตสาหกรรม
- ประเด็นกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับคดีมลพิษทางน้ำจากแหล่งเกษตรกรรม
- ประเด็นกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับคดีมลพิษทางน้ำจากอาคารบ้านเรือน

บทที่ 3 กรณีศึกษา : การวิเคราะห์ (ข่าวและเหตุการณ์ปัจจุบัน)

- การวิเคราะห์ข่าวน้ำมันรั่ว เกาะเสม็ด
- การวิเคราะห์ข่าวเรือน้ำตาลล่ม ฯลฯ

5. เขียนเรื่องตามลำดับของเค้าโครงที่กำหนดไว้อย่างละเอียด

6. กำหนดรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยคำนึงถึงลักษณะที่ดีของหนังสือ คือ ขนาดตัวอักษร ภาพประกอบ ภาษาที่ใช้

7. จัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ การจัดวางภาพ คำบรรยาย และเนื้อหาที่เหมาะสม การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพก่อนนำไปทดลองใช้จริง โดยมีขั้นตอนดังนี้

7.1 นำหนังสือต้นฉบับเสนอต่อประธานและกรรมการควบคุมปริญญาโทพิจารณาแก้ไขปรับปรุง และตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษา ความเหมาะสมของภาพประกอบ และคำถามท้ายบทในแต่ละบท เพื่อนำมาแก้ไขปรับปรุงก่อนนำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินคุณภาพ 5 ท่าน ประกอบด้วย ด้านการศึกษา 1 ท่าน โดยเป็นครูสอนสังคม ด้านการใช้ภาษา 1 ท่าน โดยเป็นครูสอนภาษาไทย ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 1 ท่าน ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติ 1 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำโดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง จุดประสงค์กับเนื้อหาของแต่ละบทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตขึ้น ที่มีดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป มาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้หนังสือมีความสมบูรณ์และเหมาะสม กำหนดเกณฑ์การ พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องดังนี้

- คะแนน + 1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
 คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
 คะแนน - 1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

7.2 นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำที่แก้ไขแล้ว เสนอต่อประธาน และกรรมการควบคุมปริมาณนิพนธ์พิจารณาอีกครั้ง จากนั้นนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของหนังสือเรียน เพื่อทำการประเมินคุณภาพของหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์จำนวน 3 บท โดยพิจารณา 1) ด้านเนื้อหา 2) ภาษาที่ใช้ 3) การจัดภาพประกอบ 4) ส่วนโปรแกรม โดยใช้แบบประเมินคุณภาพหนังสือ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของวิเชียร เกตุสิงห์ (2538: 8-11) มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ระดับคะแนนเท่ากับ 5 หมายถึง หนังสือมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ระดับคะแนนเท่ากับ 4 หมายถึง หนังสือมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ระดับคะแนนเท่ากับ 3 หมายถึง หนังสือมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้

ระดับคะแนนเท่ากับ 2 หมายถึง หนังสือมีคุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

ระดับคะแนนเท่ากับ 1 หมายถึง หนังสือมีคุณภาพอยู่ในระดับใช้ไม่ได้

นำคะแนนที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ยโดยมีการแปลความหมาย จากข้อมูลที่ได้ดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายความว่า คุณภาพหนังสืออยู่ในระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายความว่า คุณภาพหนังสืออยู่ในระดับดี

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายความว่า คุณภาพหนังสืออยู่ในระดับพอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายความว่า คุณภาพหนังสืออยู่ในระดับควรปรับปรุง

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายความว่า คุณภาพหนังสืออยู่ในระดับใช้ไม่ได้

โดยคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้น ต้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงจะสามารถนำไปใช้ได้

7.3 นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับ นักเรียนระดับมัธยมปีที่ 2 ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 3 ครั้ง ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 เลือกนักเรียนมา 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่มีความรู้ระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน ให้นักเรียนใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เมื่อเรียนจบให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความตระหนักที่มีต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำและแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน จากนั้นซักถามความยากง่ายของภาษาและเนื้อหา แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข นำมาทดลองครั้งที่ 2

การทดลองครั้งที่ 2 ทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับนักเรียน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่มีความรู้ระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน ไม่ซ้ำกับ 3 คน แรกและไม่เป็นกลุ่มตัวอย่างให้เรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ อิเล็กทรอนิกส์ เมื่อเรียนจบให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน แบบวัดความตระหนักที่มีต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำและแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน จากนั้นซักถามความยากง่ายของภาษาและเนื้อหา แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข นำมาทดลองครั้งที่ 3

การทดลองครั้งที่ 3 ทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับนักเรียน 40 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ใช้หนังสือเรียนที่ได้ปรับแก้แล้ว อิเล็กทรอนิกส์ เมื่อเรียนจบให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ นำข้อมูลที่ได้มาหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้กำหนดประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 หากประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จะต้องนำกลับมาพัฒนาใหม่โดยเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 จนกว่าจะผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แล้วจึงนำมาใช้กับนักเรียนกลุ่มทดลองจริงที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้นำมาหาประสิทธิภาพของหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ผลปรากฏดังตาราง 3

ตาราง 1 การหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน

แบบทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย $\bar{X}$	ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบท้ายบท	30	24.50	81.60
คะแนนแบบทดสอบหลังการเรียน	40	32.47	81.18

จากตาราง 1 แสดงประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบท้ายบทเท่ากับ 81.60 และค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบหลังการเรียนเท่ากับ 81.18 แสดงว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเป็น 81.60/81.18 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ปรับแก้และนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. การนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไปทดลองใช้

ผู้วิจัยมุ่งศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้จากการใช้หนังสือเรียน ดังนี้ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และด้านความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยนำไปใช้ทดลองดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอัสสัมชัญ ที่เรียนวิชาสังคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 200 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอัสสัมชัญ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลาก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. แบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วยการประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสือ เกณฑ์ที่ใช้ประเมินแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง และใช้ไม่ได้ 5 , 4 , 3 , 2 , 1 ตามลำดับ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 40 ข้อ โดยเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนนถ้าตอบผิดให้ 0 คะแนน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
3. แบบวัดความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ จำนวน 20 ข้อ ประกอบด้วยการประเมินคุณภาพของหนังสือและความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสือ เกณฑ์ที่ใช้ประเมินแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง และใช้ไม่ได้ 5 , 4 , 3 , 2 , 1 ตามลำดับ
4. แบบประเมินความพึงพอใจของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนจำนวน 20 ข้อ ประกอบด้วยการประเมินคุณภาพของหนังสือและความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสือ เกณฑ์ที่ใช้ประเมินแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง และใช้ไม่ได้ 5 , 4 , 3 , 2 , 1 ตามลำดับ

พัฒนาเครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้

1. แบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 - 1.1 ศึกษาการสร้างแบบประเมิน ขอบข่ายเนื้อหาและรูปแบบที่ใช้ประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 - 1.2 สร้างแบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย 1) เนื้อหาและการนำเสนอเนื้อหา 2) การจัดภาพประกอบและภาษาที่ใช้ 3) แบบทดสอบประกอบบทเรียน 4) ส่วนโปรแกรม

1.3 หากคุณภาพของแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับผู้เชี่ยวชาญให้ผู้ควบคุมปริมาณนิพนธ์ตรวจพิจารณาแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1.4 นำแบบประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ปรับแก้แล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้เกณฑ์การประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert)

ระดับคะแนนเท่ากับ 5 หมายถึง หนังสือมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ระดับคะแนนเท่ากับ 4 หมายถึง หนังสือมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ระดับคะแนนเท่ากับ 3 หมายถึง หนังสือมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้

ระดับคะแนนเท่ากับ 2 หมายถึง หนังสือมีคุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

ระดับคะแนนเท่ากับ 1 หมายถึง หนังสือมีคุณภาพอยู่ในระดับใช้ไม่ได้

1.5 นำคะแนนที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย โดยผู้วิจัยแปลความหมาย จากข้อมูล

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายความว่า คุณภาพหนังสืออยู่ในระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายความว่า คุณภาพหนังสืออยู่ในระดับดี

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายความว่า คุณภาพหนังสืออยู่ในระดับพอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายความว่า คุณภาพหนังสืออยู่ในระดับควรปรับปรุง

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายความว่า คุณภาพหนังสืออยู่ในระดับใช้ไม่ได้

1.6 ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยผู้เชี่ยวชาญ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นโดยผ่านการปรับปรุงแก้ไขและประเมินความสอดคล้องค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ได้ค่า IOC โดยรวมเท่ากับ 0.90 (ภาคผนวก ค) ซึ่งได้รับผลการประเมิน ตามตาราง 2

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ยจากการประเมินคุณภาพหนังสือเรียนของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

รายการประเมิน	ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ		ระดับการประเมิน
	$\bar{x}$	S.D.	
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอเนื้อหา	4.34	0.05	ดี
2. ด้านการจัดภาพประกอบและภาษา	4.16	0.23	ดี
3. แบบทดสอบประกอบบทเรียน	4.26	0.08	ดี
4. ส่วนโปรแกรม	4.10	0.24	ดี
รวม	4.22	0.10	ดี

จากตาราง 2 ค่าเฉลี่ยจากการประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พบว่า ภาพรวมเท่ากับ 4.22 แสดงว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผลและหลักการสร้างข้อสอบ
2. ศึกษาวัตถุประสงค์และเนื้อหา เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยแบ่งเป็น 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ ทักษะและการนำไปใช้
3. สร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดให้ 0 คะแนน
4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้
 - 4.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เสนอต่อประธาน และกรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินจำนวน 5 ท่าน ประเมินความเที่ยงตรง เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .50
 - 4.2 นำแบบนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 60 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน แล้วนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (พวงรัตน์ มณีรัตน์. 2538: 129-131)
 - 4.3 คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.2 - 0.8 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อ ผลการวิเคราะห์ได้ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.60-0.88 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.40-0.90 เลือกข้อที่ใช้ได้ จำนวน 40 ข้อ
 - 4.4 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้แล้วมาหาค่าความเชื่อมั่นแบบคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช. 2550ก: 2-61) โดยใช้สูตร KR-20 กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ จำนวน 40 ข้อ เท่ากับ 0.65 (ภาคผนวก ค)
 - 4.5 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 40 คนที่เรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. แบบวัดความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

3.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบวัดความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ตามแนวคิดของ ลีเคอร์ทจากหนังสือวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543)

3.2 สร้างคำถามเกี่ยวกับความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ จำนวน 20 ข้อ โดยข้อความมีทั้งทางบวกและทางลบ และระดับความคิดเห็นที่ใช้มี 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3.3 นำแบบวัดความตระหนักที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประเมินคุณภาพและตรวจสอบความถูกต้องของแบบวัดความชัดเจนของภาษาที่ใช้ โดยเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถ้าค่าดัชนีความสอดคล้องได้น้อยกว่า 0.5 แสดงว่า ข้อความนั้นไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.80-1.00 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความตระหนักที่มีต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ โดยรวมมีค่าเท่ากับ 0.95 (ภาคผนวก ค)

3.4 นำคำถามที่คัดเลือกไว้ จำนวน 20 ข้อ มาจัดเป็นแบบวัดความตระหนักที่มีต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ โดยกำหนดให้แต่ละข้อมีช่วงของการตอบ 5 ระดับ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3.5 นำแบบวัดความตระหนักที่มีต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอัสสัมชัญ ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง 40 คน นำผลมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

ข้อความแสดงความรู้สึกในทางบวก เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	มีค่าน้ำหนัก 5
เห็นด้วย	มีค่าน้ำหนัก 4
ไม่แน่ใจ	มีค่าน้ำหนัก 3
ไม่เห็นด้วย	มีค่าน้ำหนัก 2
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	มีค่าน้ำหนัก 1

ข้อความแสดงความรู้สึกเป็นลบ เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	มีค่าน้ำหนัก 5
เห็นด้วย	มีค่าน้ำหนัก 4
ไม่แน่ใจ	มีค่าน้ำหนัก 3
ไม่เห็นด้วย	มีค่าน้ำหนัก 2
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	มีค่าน้ำหนัก 1

แปลความหมายการวัดความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำว่าอยู่ระดับใด แปลความหมายจากค่าเฉลี่ยระดับคะแนน ใช้เกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำมากที่สุด
 ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำมาก
 ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำปานกลาง
 ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำน้อย
 ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง ไม่มีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

3.6 หาค่าจำแนกเป็นรายชื่อของแบบวัดความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำโดยใช้สถิติ t-test และคัดเฉพาะข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกสูง มีนัยสำคัญทางสถิติมากกว่าหรือเท่ากับ 1.75 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538: 131-132) จำนวน 20 ข้อ

3.7 นำแบบวัดความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำที่หาค่าอำนาจจำแนกแล้วไปทดลองกับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบวัดความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำโดยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ได้จากสูตรครอนบาช (Cronbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538: 125-126) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.70 (ภาคผนวก ค)

3.8 นำแบบทดสอบวัดความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำที่ผ่านการประเมินคุณภาพ ไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริง

4. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอน ดังนี้

4.1 ศึกษาการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ จากเอกสารและงานวิจัยของกิตสุภา เจริญพร (2544: 144-145)

4.2 สร้างแบบวัดความพึงพอใจประเมินความพึงพอใจ 1) เนื้อหาและการนำเสนอ 2) ภาษาที่ใช้ 3) ภาพประกอบ

4.3 นำแบบวัดความพึงพอใจที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปปรึกษาคณะกรรมการควบคุมปริญญาโท เพื่อพิจารณาความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำข้อบกพร่องมาแก้ไข

4.4 นำแบบวัดความพึงพอใจไปผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประเมินความสอดคล้องเพื่อหาค่า IOC ซึ่งผลประเมินมีค่าเท่ากับ 0.97 (ภาคผนวก ค) จากนั้นจึงนำแบบวัดความพึงพอใจไปให้นักเรียนกลุ่มทดลองประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแนวคิดของลิเคอร์ท (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 107)

ระดับคะแนนเท่ากับ 5 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ระดับคะแนนเท่ากับ 4 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ระดับคะแนนเท่ากับ 3 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับคะแนนเท่ากับ 2 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ระดับคะแนนเท่ากับ 1 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

4.5 นำคะแนนที่ได้จากการประเมินของนักเรียนกลุ่มทดลองมาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) โดยแปลความหมายข้อมูลที่ได้ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายความว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายความว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายความว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายความว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายความว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อยที่สุด

5. แบบแผนวิจัย

การวิจัยนี้เป็นวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ดำเนินการทดลองตามแบบแผนวิจัยแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและสอบหลัง (One Group Pretest-Posttest Design) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 60-61) ซึ่งมีลักษณะแบบแผนการวิจัยดังตาราง

ตัวแปรตาม	แผนการทดลอง	กำหนดการสอบ		หมายเหตุ
		ก่อน	หลัง	
1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	One Group Pretest Posttest Design	6 ก.ค. 58	10 ส.ค.58	ใช้ข้อสอบฉบับเดียวกัน
2. ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ	One Posttest Only Design	6 ก.ค. 58	10 ส.ค.58	ใช้ข้อสอบฉบับเดียววัดหลังการสอนครั้งเดียว
3.ความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2	One Posttest Only Design		17 ส.ค. 58	ใช้ข้อสอบฉบับเดียววัดหลังการสอนครั้งเดียว

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นการศึกษาค้นคว้าเพื่อทดลองเครื่องมือ โดยผู้ศึกษาค้นคว้าทำการทดลองสอนด้วยตนเอง ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ทั้งก่อนทดลอง และหลังการทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบวัดความพึงพอใจที่สร้างขึ้น มีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดตารางเรียนในการทดลอง โดยทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558
2. เลือกห้องทดลองที่แจ้งวัตถุประสงค์ของการทดลองและวิธีการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้นักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 40 คนได้รับทราบก่อน
3. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ปีที่ 2 จำนวน 40 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น คะแนนที่ได้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน
4. ดำเนินการสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ตามกิจกรรมที่ออกแบบในแต่ละแผน ให้นักเรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้
5. ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Post test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 40 ข้อ แบบวัดความตระหนัก 20 ข้อ และทำแบบวัดความพึงพอใจ จำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
6. ทำการตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลที่ได้ทั้งหมดแล้วนำไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานที่กำหนดไว้

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. พัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 วิเคราะห์คุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำที่นักเรียนควรรู้ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) นำมาเทียบเกณฑ์

1.2 วิเคราะห์หาความสอดคล้อง ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความพึงพอใจ ต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC)

1.3 วิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำที่นักเรียนควรรู้

1.4 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำที่นักเรียนควรรู้ โดยใช้สูตร KR-20

1.5 วิเคราะห์แบบวัดความพึงพอใจ เป็นแบบทดสอบ โดยใช้ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ แล้วนำค่าเฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน ดังนี้

2.1 วิเคราะห์คะแนนก่อนและหลังเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการทำแบบฝึกหัดท้ายทุกบท โดยค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ มาเทียบ กับเกณฑ์ 5 ระดับ ดังนี้

ระดับคะแนนเท่ากับ 5 หมายถึง หนังสือมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ระดับคะแนนเท่ากับ 4 หมายถึง หนังสือมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ระดับคะแนนเท่ากับ 3 หมายถึง หนังสือมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้

ระดับคะแนนเท่ากับ 2 หมายถึง หนังสือมีคุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

ระดับคะแนนเท่ากับ 1 หมายถึง หนังสือมีคุณภาพอยู่ในระดับใช้ไม่ได้

โดยนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยจัดเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับคะแนนระหว่าง 4.50 – 5.00 หมายความว่า คุณภาพหนังสืออยู่ในระดับดีมาก

ระดับคะแนนระหว่าง 3.50 – 4.49 หมายความว่า คุณภาพหนังสืออยู่ในระดับดี

ระดับคะแนนระหว่าง 2.50 – 3.49 หมายความว่า คุณภาพหนังสืออยู่ในระดับพอใช้

ระดับคะแนนระหว่าง 1.50 – 2.49 หมายความว่า คุณภาพหนังสืออยู่ในระดับควร

ปรับปรุง

ระดับคะแนนระหว่าง 1.00 – 1.49 หมายความว่า คุณภาพหนังสืออยู่ในระดับใช้ไม่ได้

2.2 วิเคราะห์คะแนนก่อนและหลังการเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ โดยใช้การทดสอบค่า T แบบกลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์ (T-test for Dependent Samples)

2.3 วิเคราะห์คะแนนก่อนและหลังการเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 40 ข้อ โดยใช้การทดสอบค่า t แบบกลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์ (T-test for dependent samples)

2.4 วิเคราะห์แบบวัดความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำโดยค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ แล้วนำค่าเฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง

คะแนน 4 หมายถึง เห็นด้วย

คะแนน 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ

คะแนน 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

คะแนน 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

แปลความหมายจากระดับคะแนน ใช้เกณฑ์ (วิเชียร เกตุสิงห์. 2538: 8-11) ดังนี้
 ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำมากที่สุด
 ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำมาก
 ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำปานกลาง
 ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำน้อย
 ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำน้อยที่สุด

2.5 วิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ จากแบบวัดความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ จำนวน 20 ข้อ โดยใช้การทดสอบค่า t แบบกลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์ (T-test for Dependent Samples)

2.6 วิเคราะห์คะแนนความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ แล้วนำค่ามาเทียบเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

- 1.1 ค่าคะแนนเฉลี่ย (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 137)
- 1.2 ค่าร้อยละ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 142)
- 1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D.
- 1.4 ค่าความแปรปรวน

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

- 2.1 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้สูตร E1/E2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 284)
- 2.2 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (ณัฐพงษ์ เจริญทิพย์. 2542: 235)
- 2.3 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)
- 2.4 ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder-Richardson)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์และศึกษาผลการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอัสสัมชัญ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ผลการวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
n	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ใน t - distribution
$S.D.$	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนการทดลองก่อนและหลังการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนการทดลองก่อนและหลังการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
df	แทน	ชั้นแห่งความอิสระ (degree of freedom)
$*$	แทน	ค่านัยสำคัญทางสถิติ .05

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการแปรผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้เสนอตามความมุ่งหมาย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อน และหลังการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อศึกษาความตระหนักต่อการอนุรักษ์น้ำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ผลการหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

ตาราง 3 การหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน

แบบทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย $\bar{X}$	ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบท้ายบท	30	24.50	81.60
คะแนนแบบทดสอบหลังการเรียนรู้	40	32.47	81.18

จากตาราง 3 แสดงประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบท้ายบทเท่ากับ 81.60 และค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบหลังการเรียนรู้เท่ากับ 81.18 แสดงว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเป็น 81.60/81.18 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ปรับแก้และนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ

ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1. ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 40 คน โดยให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที ปรากฏดังตาราง 4 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2. ให้นักเรียนกลุ่มทดลองเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ เมื่อเรียนเสร็จให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง กฎหมาย ที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ โดยใช้ข้อสอบชุดเดิม ใช้เวลา 50 นาที ผลปรากฏดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน และหลังเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมาย
ที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ ของนักเรียนกลุ่มทดลองโรงเรียนอัสสัมชัญจำนวน 40 คน
(คะแนนเต็ม 40 คะแนน)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	$\bar{X}$	S.D.
ก่อนเรียนโดยใช้หนังสือ	28.12	3.70
หลังเรียนโดยใช้หนังสือ	32.47	3.12

จากตาราง 4 แสดงคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียน และหลังการเรียนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ของกลุ่มทดลองจำนวน 40 คน พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียนหนังสือเท่ากับ 28.12 และคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เท่ากับ 32.47

3. นำคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง มาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียน และหลังการเรียนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample ปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 5 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียนและ
หลังการเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 40 คน

กลุ่มทดลอง	n	$\bar{X}$	S.D.	t-test
ก่อนเรียนโดยใช้หนังสือ	40	28.12	3.70	20.25
หลังเรียนโดยใช้หนังสือ	40	32.47	3.12	

ค่า t ที่ $df = 39$ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่า 2.022

ตาราง 5 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียน และหลังการเรียนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกัน คือ ก่อนการเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 28.12 หลังการเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 32.47 เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบกัน พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังจากได้เรียนจากหนังสือเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. การศึกษาความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอัสสัมชัญ โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการศึกษาความตระหนักที่มีต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

1. นำแบบวัดความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำโดยข้อความมีทั้งทางบวก (Positive) และทางลบ (Negative) และระดับความคิดเห็นที่ใช้วัดมี 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งจำนวน 20 ข้อ มาให้นักเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 40 คน ทำก่อนการเรียน

2. ให้นักเรียนกลุ่มทดลองเรียนโดยใช้หนังสือที่ได้พัฒนาแล้ว เมื่อเรียนเสร็จแล้วให้ทำแบบวัดความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ จำนวน 20 ข้อ (ฉบับเดียวกับข้อ 1) แปลความหมายได้ดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำน้อยที่สุด

ตาราง 6 ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำของนักเรียนกลุ่มทดลองและหลังการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอัสสัมชัญ จำนวน 40 คน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ ทรัพยากรน้ำ	$\bar{X}$	S.D.
ก่อนเรียนโดยใช้หนังสือ	3.62	0.49
หลังเรียนโดยใช้หนังสือ	4.22	0.42

จากตาราง 6 จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำก่อนการเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.62 และคะแนนหลังการเรียนโดยใช้หนังสือเรียนเท่ากับ 4.22 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยของความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำของนักเรียนกลุ่มทดลองมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียน และหลังการเรียน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้สถิติหา t-test แบบ Dependent samples ปรากฏผล ดังตาราง 7

ตาราง 7 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ก่อนการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้โดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 40 คน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

กลุ่มทดลอง	n	$\bar{X}$	S.D.	T-test
ก่อนเรียนโดยใช้หนังสือ	40	3.62	0.49	7.64
หลังเรียนโดยใช้หนังสือ	40	4.22	0.42	

ค่า t ที่ $df = 39$ ที่ระดับนัยสำคัญสถิติที่ระดับ .05 มีค่า 2.022

จากตาราง 7 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยของความตระหนักต่อการอนุรักษ์ก่อนการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้ โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 40 คน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ก่อนการเรียนรู้ และหลังการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกัน คือก่อนการศึกษามีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.62 หลังการศึกษามีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 เมื่อนำข้อมูลที่ได้นำมาเปรียบเทียบกัน พบว่า คะแนนก่อนการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำสูงขึ้นหลังจากการเรียนรู้โดยใช้หนังสือเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอัสสัมชัญ ที่เรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ

ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง

ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 40 คน ทำแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ หลังจากทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หากคุณภาพแล้วปรากฏผลดังตาราง 8

ตาราง 8 คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มทดลองที่มีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ จำนวน 40 คน

รายการประเมิน	ผลการประเมินจากนักเรียนกลุ่มทดลอง		ระดับการประเมิน
	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ย	
1. เนื้อหาและการนำเสนอเนื้อหา	4.28	0.81	มาก
2. ภาษาและภาพประกอบ	4.34	0.68	มาก
3. แบบทดสอบประกอบการเรียน	4.38	0.79	มาก
4. ส่วนของโปรแกรม	4.09	0.83	มาก
ภาพรวม	4.27	0.77	มาก

จากตาราง 8 แสดงการประเมินค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มทดลองที่แสดงความคิดเห็นด้านความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอยู่ในระดับมาก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้สำหรับค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรียงลำดับจากค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ ด้านของเนื้อหาและการนำเสนอเนื้อหา ด้านภาษาและภาพประกอบ แบบทดสอบประกอบการเรียน และส่วนของโปรแกรม ประเมินคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.28, 4.34, 4.38, 4.09 ตามลำดับ และคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มทดลองโดยภาพรวมมีค่าเท่ากับ 4.27 สรุปได้ว่า นักเรียนกลุ่มทดลอง มีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำอยู่ในระดับมาก

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำที่นักเรียนควรรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอัสสัมชัญ ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ อีกทั้งยังศึกษาผลการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งผู้วิจัยขอสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80
2. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อน และหลังการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. ศึกษาความตระหนักของนักเรียนต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
4. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สมมติฐานในการวิจัย

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. หลังการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
3. นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
4. นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการ 3 ขั้นตอน ในแต่ละขั้นตอนผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับมลพิษทางน้ำในประเด็นกฎหมายสิ่งแวดล้อมและข้อมูลกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง

1.1 ศึกษาพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 3 พ.ศ.2553 สารการเรีนรู้และมาตรฐานการเรีนรู้ กลุ่มวิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ 2551

1.2 ศึกษาพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างกฎหมายสิ่งแวดล้อมของไทยโดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับเยาวชน

1.3 ศึกษาเอกสารรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2550 ที่เกี่ยวกับสิทธิและหน้าที่ของประชาชนชาวไทย

1.4 ศึกษาประมวลกฎหมายอาญา ที่เกี่ยวกับมาตรการบังคับใช้กฎหมายและบทลงโทษ

1.5 ศึกษาประมวลกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้อง อาทิ เช่น พ.ร.บ ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 พ.ร.บ รักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ. 2535

1.6 ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ จำนวน 5 ท่าน โดยเริ่มจาก 1) ด้านการศึกษา ครูและนักวิชาการด้านการศึกษา 2) ด้านการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้ผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์ 3) ด้านสิ่งแวดล้อม จากผู้เชี่ยวชาญสิ่งแวดล้อมศึกษา เพื่อขอคำแนะนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2. การพัฒนาและหาคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กำหนดขอบเขตและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอัสสัมชัญ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ขั้นตอนการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับมลพิษทางน้ำในกฎหมายสิ่งแวดล้อม ที่ได้จากการศึกษาข้อมูล เพื่อนำมาใช้ในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.4 กำหนดเค้าโครงเรื่องและเนื้อหาของเรื่อง โดยศึกษาเนื้อหาจากสูตรสถานศึกษา

2.5 เขียนเรื่องตามลำดับของเค้าโครงที่กำหนดไว้อย่างละเอียด

2.6 กำหนดรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยคำนึงถึงลักษณะที่ดีของหนังสือ คือ ขนาดตัวอักษร ภาพประกอบ ภาษาที่ใช้

2.7 จัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ การจัดวางภาพ คำบรรยาย และเนื้อหาที่เหมาะสม

การหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.8 ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้วนำมาปรับแก้

2.9 นำไปทดลองหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 พบว่า ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบท้ายบทเท่ากับ 81.60 และค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบหลังการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เท่ากับ 81.18 แสดงว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำมีประสิทธิภาพเป็น 81.60/81.18 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

3. การนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่พัฒนาแล้วไปทดลองใช้

หลังจากที่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้วนำมาศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอัสสัมชัญ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน เพื่อหาผลของการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีดังนี้

3.1 นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ ไปให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3.2 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยเริ่มเรียนจากบทที่หนึ่งและในขณะที่เรียนให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่กันไปด้วย เมื่อเรียนจบให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความตระหนักที่มีต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำและแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน

3.3 นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ หาจำนวนนักเรียนที่จำแนกตามระดับผลการเรียน

วิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพหนังสือเรียนจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

2. วิเคราะห์คุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ เพื่อหาประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80 แล้วนำหนังสือไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3. ทำการทดสอบสมมติฐาน ดำเนินการดังนี้

3.1 สมมติฐานว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยทำการทดสอบค่า t

3.2 สมมติฐานว่า นักเรียนมีความตระหนักที่มีต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยทำการทดสอบค่า t

3.3 สมมติฐานว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ โดยการหาค่าเฉลี่ย และนำมาเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ ของนักเรียนกลุ่มทดลองซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอัสสัมชัญ จำนวน 40 คน สรุปได้ดังนี้

1. การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า มีประสิทธิภาพเป็น 81.60/81.18 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80
2. นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ มีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. นักเรียนกลุ่มทดลอง มีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอัสสัมชัญ โดยศึกษาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความตระหนักที่มีต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ และความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.60/81.18 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนด ซึ่งผลการวิจัยข้างต้น เป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบท้ายบท คิดเป็นร้อยละ 81.60 และค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 81.18 แสดงว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้น สามารถใช้เสริมกระบวนการเรียนรู้แก่ผู้เรียน ด้วยเหตุผลดังนี้

1.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์อาศัยการออกแบบระบบการเรียนการสอนที่มีขั้นตอนตามลำดับเริ่มตั้งแต่ 1) ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหา หลักสูตร และผู้เรียน 2) การออกแบบบทเรียนและแบบทดสอบตามขั้นตอน 3) การพัฒนาและปรับปรุงหลังผู้เชี่ยวชาญทำการประเมิน 4) ขันนำไปใช้ 5) การประเมินเพื่อปรับปรุงหลังทดลองหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1.2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างอิสระ เลือกสิ่งที่ผู้เรียนต้องการเรียน โดยผู้สอนเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ไว้และให้คำปรึกษา สอดคล้องกับกระบวนการทางการคิด สร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อวิเคราะห์ผลจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 32.47 สูงกว่าก่อนการเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 28.12 ทั้งนี้อาจเนื่องจากเหตุผล

2.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นนวัตกรรมที่สามารถสอดแทรกภาพนิ่งหรือเคลื่อนไหว ไฟล์วีดิโอแบบทดสอบ สามารถส่งพิมพ์เอกสารให้ผู้เรียนต้องการ จึงเป็นสื่อที่ชวนสนใจ

2.2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เหมาะใช้ควบคู่ประกอบกับการเรียนการสอน เนื้อหาจากบทเรียนในห้องเรียน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีความเข้าใจเนื้อหาที่ซับซ้อนได้ง่ายขึ้น สอดคล้องกับผลวิจัยของ นวอร แจ่มขำ (2547: 76) ผู้ทำการวิจัย การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบโปรแกรม เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ตนพัฒนาขึ้นมาได้ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความตระหนักก่อนและหลังการเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ พบว่า นักเรียนมีความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำหลังการเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 4.22 สูงกว่าก่อนการเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 3.62 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ กฤษฎา มณีเชษฐา (2550: 62) การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง “หนูอยากให้คนอื่นได้รับรู้” เพื่อพัฒนาความรู้สึกเห็นคุณค่าในตัวเอง ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์จิตต์อารีฯ สรุปว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถสร้างแรงจูงใจ และกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สนองความต้องการและความสามารถของบุคคล มีประสิทธิภาพในแง่ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดหมาย

4. การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สืบเนื่องจากที่ผู้วิจัยคำนึงและใช้เทคนิควิธี รูปแบบการนำเสนอตัวอย่างรูปภาพเหตุการณ์จริงประกอบเนื้อหา ดังนั้น ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความเห็นว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์มาก เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เนื้อหา มีความสอดคล้องกับหลักสูตรของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา รูปภาพประกอบเนื้อหามีความเหมาะสมทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเพิ่มขึ้นและเกิดความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์มาก เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ควรศึกษาเนื้อหา วิเคราะห์เนื้อหาให้ชัดเจนตรงกับวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ เพื่อจะได้นำไปเป็นแนวทางการพิจารณาเลือกรูปแบบในการสร้างและนำเสนอหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้เหมาะสมและช่วยพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในเนื้อหาด้านอื่นๆ ต่อไป
2. ควรมีการจัดเก็บหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยผ่านระบบการจัดเก็บของห้องสมุดโรงเรียน และควรมีการเผยแพร่ผ่านทางเว็บไซต์ เพื่อให้ผู้ที่สนใจสามารถนำไปเรียนรู้เพิ่มเติมได้
3. ควรมีการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้มากขึ้นเพื่อให้ครู นักเรียนรวมถึงผู้ที่สนใจสามารถนำสื่อประกอบการเรียนการสอนประเภทหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไปใช้ในการเรียนรู้ ช่วยแก้ปัญหาในการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

1. ในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในประเด็นกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษด้านอื่นๆ ควรคำนึงถึงเนื้อหาที่จะนำมาจัดทำหากเป็นเรื่องที่สำคัญ น่าสนใจ และทันต่อเหตุการณ์ก็จะทำให้ได้รับความสนใจจากผู้อ่านมากขึ้น
2. โรงเรียนควรส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสดูเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นอกเหนือจากเวลาเรียน อย่างเช่นให้ยืมกลับไปเรียนต่อที่บ้าน เพื่อศึกษาทบทวนด้วยตนเอง
3. ควรมีการศึกษาและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สามารถเผยแพร่ให้ผู้สนใจได้เรียนรู้



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2548). มลพิษอื่นๆของเสียอันตราย. กรุงเทพฯ: กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.
- กิตติ เอกอำพน. (2529). มลภาวะสิ่งแวดล้อม. ขอนแก่น: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- กำธร บุญเจริญ. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผ่านเว็บ. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เกษม จันทร์แก้ว. (2541). เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จินตนา ไบกาชุย. (2542). น้ำกับชีวิต. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ฉวีวรรณ สุทธิปาริชาติ (2548). การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่องพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ชวาล แพร่ดกุล. (2517). การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. ใน เอกสารประชุมวิชาการ ครั้งที่ 2 ณ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2551) การพัฒนาครอสแวร์และบทเรียนบนเครือข่าย. พิมพ์ครั้งที่ 12. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2538). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักงานทดสอบทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เพ็ญญา พัทธชนม์ (2544). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกราฟฟิกเบื้องต้น. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. สงขลา: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. ถ่ายเอกสาร.
- วิเชียร เกตุสิงห์. (2538, กุมภาพันธ์ – มีนาคม). ค่าเฉลี่ยกับการแปลความหมาย: เรื่องง่ายๆ ที่บางครั้งก็พลาดได้. ข่าววิจัยการศึกษาวารสารเก่า. 18(3): 8 – 11.
- วินัย วีระวัฒนานนท์; และบานชื่น สีพันผ่อง. (2539). สิ่งแวดล้อมศึกษา(ฉบับต้นแบบ) การศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน. กรุงเทพฯ: ส่องสยาม.
- วิรุฬห์ กะตะบุญโญ. (2554). การพัฒนาหนังสือเรียน วิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. (2542). รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2540. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์วิบูลย์การปก.

- สุนีย์ มัลลิกะมาลย์. (2542). การบังคับใช้กฎหมายสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: นิติธรรม.
- อำนาจ วงศ์บัณฑิต. (2557). กฎหมายสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: วิญญูชน.
- อุดมศักดิ์ สิทธิพงษ์. (2556). กฎหมายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: วิญญูชน.
- กระจำจิด แก้วชล. (2549). การพัฒนาชุดฝึกอบรม เรื่อง การอนุรักษ์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (สุขศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นวลมณี มัดจุปะ. (2554). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ คม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
ถ่ายเอกสาร.
- อดิศักดิ์ สามหมอ. (2551). การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)
ที่มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน
ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อิมทอง ปัญญา. (2549). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม เรื่องชุมชนของเราสำหรับ
นักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พรจักรี มณีนาถ. (2545). ความรู้และความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อมในกรุงเทพมหานคร
ของนิสิตระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.
(การอุดมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- พรณวดี ยืนยงค์นาน. (2012). การพัฒนาแบบวัดความตระหนักต่อโลกของนักเรียนมัธยมศึกษา.
กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2535). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 4.
กรุงเทพฯ: ฟิงเกอร์ปริ้นแอนด์มีเดีย.
- มัลลิกา กาลกฤษณ์. (2546). การเปรียบเทียบผลของการใช้กรณีตัวอย่างกับการควบคุมตนเองที่มี
ต่อพฤติกรรมการอนุรักษ์สาธารณสุขสมบัติในโรงเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- สุรพงษ์ ชูเดช. (2542). รายงานการวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างจิตลักษณะที่สำคัญของนักศึกษา
กับพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี.

- สาคร ธรรมศักดิ์. (2541). ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่
ได้รับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึมแบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์
กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- อุไร ศิลปธรรม. (2539). การพัฒนาค่านิยมด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์เพชรบุรี โดยใช้บทเรียนเสริมหลักสูตร เรื่อง การอนุรักษ์
ทรัพยากรป่าไม้. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (วิทยาศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริพร ทิพย์สิงห์. (2545). การพัฒนาชุดการเรียนการสอน เรื่อง “ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม” โดยใช้
ประโยชน์จากแหล่งประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บริเวณชุมชนวัดประดิษฐาราม
กรุงเทพมหานคร. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Abraham Maslow. (1970). แนวคิดและทฤษฎีรวมทั้งผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.
- Bloom, Benjamin S. (1976). *Taxonomy of Educational Objective Handbook I :
Cognitive Domain*. New York: David Mc kay Company.
- Cortes,L.P. (1987, January). “Survey of the Environmental Knowledge.
Comprehension, Responsibility and Interest of the Secondary level Students
and Teachers in the Philippines,” *Dissertation Fbstracts International*. 47: 2529A.
- Donabedian. (1980). พฤติกรรมของบุคคลโดยมุมมองหรือค่านิยม....ความพึงพอใจของผู้รับบริการ.
ม.ป.พ.
- Goldenson. (1984). *Dictionary of Psychology and Psychiatry*. n.p.
- Hage,E.V. (2006). *E-book Technology: The Relationship between Self-efficacy and Usage
Levels Across Gender and Age*. United States: Capella University.
- Lehman, A. (2004). *Open E-book vs TEL-Lite ;e-book standards Compared*. Alaska:
University of Alaska Fairbanks
- Maghenda,Wughange M. (1986, October). “Education about Environmental Issues,
Conseravtion and Management : A Study of Form Four Secondary School
Pupils'Concerns about Environmental Issues in Kenya,”*Dissertation Abstracts
International*. 47(4): 1172-1173A.
- Malama,C.,Landoni.and Wilson, R. (2002). Fiction electronic books : a usability study...
International Journal of Evaluation and Program Planning.

- Mathews, E.; Graesser, A.; Hu, X.; & Susarla, S. (2002). *E-BOOK.EXE: A Desktop Authoring Tool for HU* In M. Driscoll & T. Reeves (Eds.), *Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate Government, Healthcare, and Higher Education*.
- Mikulas. (1986). ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความตระหนัก...นำมาสู่ความคิดซึ่งจะมีผลต่อการควบคุมตนเองได้. ม.ป.พ.
- Shiratuddi, Norshuhada. (2003). *Designing Children's Electronic Textbooks With Distance Partners*. University of Strathclyde, Glasgow, Scotland UK.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการวิจัย



รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการวิจัย

1. ผศ.ธีระ กาญจนสินธุ
ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา
อาจารย์ประจำกลุ่มโปรแกรมวิศวกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
2. นายกฤษดา เรืองพัฒนาวิวัฒน์
ผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติและการพัฒนาบุคลากร
3. นางสาวกฤษณา พ้าคนอง
ผู้เชี่ยวชาญด้านสอนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษา
4. นางนิธิตา คุณะติลภินสลัก
ผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้ภาษา
อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย โรงเรียนอัสสัมชัญ
5. นายสมเกียรติ วิไลพรสถิตกุล
ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนสังคม
อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรม โรงเรียนอัสสัมชัญ

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
- แบบวัดความตระหนักของนักเรียนที่มีต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
- แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้น้ำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

**แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ**

คำชี้แจง แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

ตอนที่ 2 การประเมินคุณภาพหนังสือ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

ชื่อ – สกุล

.....

ตำแหน่งทางวิชาการ

.....

หน่วยงานของผู้เชี่ยวชาญ

.....

ตอนที่ 2 การประเมินคุณภาพหนังสือ

รายการประเมิน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ใช้ไม่ได้
เนื้อหาและการนำเสนอ					
1. เนื้อหามีความถูกต้องตามหลักวิชาการ					
2. การจัดลำดับเนื้อหามีความเหมาะสมและต่อเนื่อง					
3. เนื้อหาครอบคลุมและสามารถนำไปปฏิบัติ					
4. การกำหนดหัวข้อเรื่องสอดคล้องกับเนื้อหา					
5. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน					
6. เนื้อหามีความทันสมัยและเป็นประโยชน์					
7. การยกตัวอย่างเหมาะสมกับหัวข้อที่เรียน					
ภาษาและภาพประกอบ					
8. ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับวัยของผู้อ่าน					
9. ภาษาที่ใช้ชัดเจน เข้าใจง่าย					
10. ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง					
11. ภาพชวนสนใจและทำให้เข้าใจเนื้อเรื่องได้ง่ายขึ้น					
12. ภาพชัดเจน มีสีสันเหมาะสมชวนดู					
13.การจัดวางองค์ประกอบของภาพและตัวอักษร					
แบบทดสอบประกอบบทเรียน					
14. แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
15. ความเหมาะสมของจำนวนข้อทดสอบ					
16. แบบทดสอบชัดเจนและวัดได้เที่ยงตรงกับเนื้อหา					
ส่วนของโปรแกรม					
17. โปรแกรมใช้งานสะดวกและง่าย					
18. ความสะดวกของการเลือกหัวข้อเรียนได้ตามความสนใจ					
19. ความสมบูรณ์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์					
20. รูปแบบอักษร และสีสรรที่ใช้ดูเด่น ชัดเจน					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อศึกษาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ขอให้ท่านพิจารณาว่า แบบทดสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่
โดยพิจารณาให้คะแนนในช่องที่เว้นว่าง ดังนี้
คะแนน +1 สำหรับข้อทดสอบที่ที่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
คะแนน 0 สำหรับข้อทดสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
คะแนน -1 สำหรับข้อทดสอบที่แน่ใจว่าไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ข้อสอบ	คะแนน การพิจารณา			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
1. ข้อใดไม่ใช่ความหมายของ มลพิษ (ความรู้) ก. แสง เสียง กลิ่น ที่ถูกปล่อยออกจากแหล่งกำเนิดมลพิษ ข. ตะกอน สิ่งตกค้างที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน ค. สารประกอบที่ละลายเจือปนในแหล่งน้ำ ง. ของเสีย วัตถุอันตรายที่กระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม 2. สภาพน้ำขุ่น มีขยะ สิ่งปฏิกูลปะปนอยู่ ข้อความดังกล่าวนี้เป็นการบอกถึงสภาพน้ำในลักษณะใด (ความเข้าใจ) ก. ลักษณะทางเคมี ข. ลักษณะทางชีวภาพ ค. ลักษณะทางสารกัมมันตรังสี ง. ลักษณะทางกายภาพ 3 ข้อใดเป็นลักษณะทางเคมีของน้ำเสีย (การวิเคราะห์) ก. น้ำที่ปนเปื้อนด้วยเชื้ออีโคไลด์ ข. น้ำที่มีลักษณะขุ่นดำ ค. น้ำที่มีสารโลหะทั้งที่เป็นพิษและไม่เป็นพิษ ง. น้ำจากบ่อจากบ่อเลี้ยงปลา 4. ข้อใดเป็นสารอินทรีย์ที่ละลายน้ำได้ (ความรู้) ก. โลหะ ทองคำ ตะกั่ว สารซักฟอก ข. น้ำล้างจาน น้ำเชื่อม น้ำแกง น้ำหวาน ค. กระดาษ พลาสติก โฟม เศษอาหาร ง. สารปรอท ตะกั่ว สังกะสี แคดเมียม				

ข้อสอบ	คะแนน การพิจารณา			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
5. โรคมิ나마ตะ(Minamata) เป็นผลจากการที่ผู้ป่วยได้รับสารอะไร ก.ปรอท (ความรู้) ข. ตะกั่ว ค. แคดเมียม ง. โครเมียม 6. BOD (Biochemical Oxygen Demand) มีความเกี่ยวข้องกับอะไร (ความรู้) ก. การวัดปริมาณออกซิเจนในน้ำ เพื่อทราบปริมาณความสกปรกของน้ำ ข. ปริมาณน้ำเสีย เนื่องจากการใช้เคมีภัณฑ์ทางการเกษตร ค. ความสมดุลของระบบนิเวศ และสิ่งแวดล้อม ง. ปริมาณและชนิดของสารเจือปนในน้ำจากโรงงาน 7. ค่า pH (ความเป็นกรด/ด่าง)ในน้ำทิ้งที่เหมาะสม ควรอยู่ในช่วงใด จึงไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ (ความรู้) ก. ค่า pH น้อยกว่า 7 ข. ค่า pH มากกว่า 7 ค. ค่า pH ระหว่าง 1-4 ง. ค่า pH ระหว่าง 5-9 8. ข้อใดไม่ใช่ดัชนีคุณภาพน้ำ (ความรู้) ก. สารแขวนลอย ข. สารอินทรีย์ที่ไม่ละลาย ค. ความเป็นกรดต่าง ง. สี กลิ่น และอุณหภูมิ 9. น้ำดื่มที่ได้มาตรฐาน ควรมีค่า TDS ไม่เกิน 500 NTU ค่า TDS หมายถึงข้อใด (ความรู้) ก. ค่าของปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ ข. ค่าความเป็นกรด – ด่าง ค. ปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำ ง. ปริมาณรวมของแร่ธาตุต่างๆที่ละลายอยู่ในน้ำ				

ข้อสอบ	คะแนน การพิจารณา			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
10. แหล่งน้ำโดยทั่วไป ไม่ควรมีค่าความขุ่นเกินกว่า 100 NTU เพราะจะส่งผลกระทบต่อ ยกเว้นข้อใด (การวิเคราะห์) ก. การดำรงชีวิตของสัตว์ และพืชน้ำ ข. การผลิตน้ำประปา ค. การกำจัดตะกอนของน้ำ ง. การประมงน้ำชายฝั่ง 11. มลพิษทางน้ำ ส่งผลกระทบรุนแรงที่สุดในข้อใด (ความเข้าใจ) ก. ทำลายทัศนียภาพของแหล่งท่องเที่ยว ข. เสียสมดุลทางธรรมชาติ ค. เป็นปัญหาต่อกระบวนการผลิตน้ำประปา ง. เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน 12. ในปัจจุบัน ข้อใดมักก่อปัญหาแก่ประชาชนในหลายจังหวัด ก. น้ำเสียจากครัวเรือน (ความรู้) ข. น้ำเสียจากโรงงาน ค. น้ำเสียจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์ ง. น้ำเสียจากไร่นาของเกษตรกร 13. ข้อใดไม่ใช่แหล่งกำเนิดมลพิษที่ถูกควบคุม ตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (ความรู้) ก. อาคารสูง หอพัก โรงแรม ข. สถานบริการ สถานพยาบาล ภัตตาคาร ค. ที่ทำการของราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การเอกชน ง. พื้นที่เกษตร ป่าไม้ แหล่งน้ำ 14. พ.ร.บ. สิ่งแวดล้อม 2535 มาตรา 70 กำหนดให้เจ้าของ หรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษปฏิบัติ โดยยกเว้นข้อใด (ความรู้) ก. ก่อสร้าง ติดตั้ง หรือจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสีย ข. ทางการจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียรวมโดยผู้ครอบครองเสียค่าบริการ ค. ผู้ครอบครองจัดส่งน้ำเสียแก่ผู้รับจ้างให้บริการบำบัดน้ำเสีย ง. ผู้ครอบครองเร่งรัดฟื้นฟูคุณภาพน้ำในภูมิภาค				

ข้อสอบ	คะแนน การพิจารณา			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
15. ระบบบำบัดน้ำเสียมีขั้นตอนการทำงาน 3 ขั้นตอนโดยยกเว้นข้อใด (ความรู้) ก. การบำบัดเบื้องต้น กรองเศษขยะ ดักกรวดทรายออกจากน้ำเสีย ข. การบำบัดรอง เติมน้ำตกตะกอน ค. การบำบัดหลัก ลดความสกปรกของน้ำโดยใช้กระบวนการทางชีวภาพ ง. การบำบัดขั้นสุดท้าย ฆ่าเชื้อโรคด้วยสารเคมี 16. น้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือน ก่อนปล่อยออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะต้องผ่านระบบบำบัดน้ำเสียในข้อใด (ความรู้) ก. ตะแกรงดักขยะ บ่อดักไขมัน ข. บ่อดักไขมัน บ่อดกตะกอน ค. บ่อดกตะกอน บ่อเกรอะ ง. บ่อเกรอะ บ่อซึม 17. เกณฑ์ข้อใดที่ตัดสินได้ถูกต้องที่สุดว่า น้ำในบริเวณนั้นเป็นน้ำเสีย (ความเข้าใจ) ก. สีของน้ำ ข. กลิ่นของน้ำ ค. ปริมาณออกซิเจนในน้ำ ง. ปริมาณสารเจือปนในน้ำ 18. แหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำในข้อใดที่มีเชื้อโรคต่างๆปะปนมาก (ความรู้) ก. แหล่งชุมชน ข. พื้นที่เกษตร ค. โรงงานอุตสาหกรรม ง. แหล่งน้ำธรรมชาติ 19. น้ำเสียที่เกิดจากการขับถ่ายของสัตว์เลี้ยงควรนำไปใช้ประโยชน์ในด้านใด (ความรู้) ก. การประมง ข. การเกษตร ค. การบำบัด ง. การอุตสาหกรรม				

ข้อสอบ	คะแนน การพิจารณา			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
20. ข้อใดเป็นแหล่งสำคัญที่สุดที่ทำให้น้ำในแม่น้ำ คู คลองของ กรุงเทพมหานคร เกิดการเน่าเสีย (การวิเคราะห์) ก. น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ข. น้ำทิ้งจากร้านอาหารและภัตตาคาร ค. น้ำทิ้งจากบ้านเรือนและแหล่งทิ้งขยะ ง. น้ำทิ้งจากสถานบริการต่างๆ 21. การกำหนดพื้นที่ที่มีปัญหามลพิษซึ่งมีแนวโน้มที่จะร้ายแรง เพื่อดำเนินการแก้ไขและขจัดมลพิษในเขตท้องที่นั้น คือความหมายของข้อใด (ความรู้) ก. เขตอนุรักษ์ ข. เขตปลอดมลพิษ ค. เขตควบคุมมลพิษ ง. พื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม 22. ถ้าทุกคนงดเว้นการกระทำที่ก่อมลพิษทางน้ำแล้ว แม่น้ำ คู คลองของ กรุงเทพมหานครจะเป็นอย่างไรในอนาคต (การวิเคราะห์) ก. น้ำคงสภาพเน่าเสียจากปัจจัยอื่น ข. เป็นไปตามวัฏจักรของน้ำ ค. น้ำจะปรับสภาพดีขึ้นตามธรรมชาติ ง. ไม่สามารถคาดการณ์ได้ 23. เราควรจัดการน้ำทิ้งจากการล้างภาชนะที่ใช้ประกอบอาหารแล้วอย่างไร (การนำไปใช้) ก. เทลงแหล่งน้ำเพื่อเป็นอาหารปลา ข. ทิ้งไว้ให้ตกตะกอนก่อนเททิ้ง ค. เทลงท่อระบายน้ำทิ้ง ง. เทผ่านตะแกรงกรองเศษผง 24. เกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมี ยากำจัดศัตรูพืชเป็นประจำ จะส่งผลกระทบต่อชุมชน ทำให้เกิดปัญหาใด (การวิเคราะห์) ก. ผลผลิตลูกตกแต่ไม่อร่อย ข. สารเคมีถูกชะลงสู่แหล่งน้ำ ค. ดินเสื่อมคุณภาพเร็ว ง. เกษตรกรได้ผลผลิตสูง				

ข้อสอบ	คะแนน การพิจารณา			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
25. ขยะในข้อใดเป็นตัวการสำคัญทำให้แหล่งน้ำเสื่อมโทรม เน่าเสีย ก. เศษผัก เปลือกผลไม้ เศษอาหาร (การวิเคราะห์) ข. ถุงพลาสติก กлонโฟม กระดาษ ค. ผักตบชวา จอก แหน สาหร่าย ง. ภาชนะบรรจุเคมี ขยะของใช้ ชี้นโลหะ 26. ออกซิเจนในแหล่งน้ำ เกี่ยวข้องกับน้ำเน่าเสียอย่างไร (วิเคราะห์) ก. ขยะอินทรีย์ ชีวันสัตว์ต่างๆไปขัดขวางการไหลของน้ำ ข. ขยะที่ไม่ย่อยสลายไปอุดตัน ทำให้น้ำเริ่มเน่าเสีย ค. ออกซิเจนในน้ำลดน้อยลงไม่เพียงพอให้ย่อยสลายอินทรีย์สาร ง. ออกซิเจนมีส่วนช่วยแพร่เชื้อโรคตามแหล่งน้ำ 27. ปัจจุบันเวลาฝนตกติดต่อกันหลายชั่วโมง ถนนทั่วกรุงเทพฯเริ่มมีน้ำท่วมขัง จราจรติดขัด ทั้งๆที่มีการสร้างท่อระบายน้ำขนาดใหญ่แล้ว ฉะนั้นชาวกทม.ควรมีส่วนร่วมแก้ไขได้มากในขั้นตอนแรกอย่างไร (การนำไปใช้) ก. ใช้บริการรถสาธารณะ แทนรถยนต์ส่วนตัว ข. รณรงค์คัดแยกขยะเพื่อพนักงานจัดเก็บได้สะดวก ค. ผู้ไม่มีกิจจำเป็น งดเดินทางในชั่วโมงเร่งด่วน ง. ไม่ทิ้งขยะตามถนนหนทาง หรือลงท่อระบายน้ำ คูคลองแม่น้ำ 28. ปกติแหล่งน้ำมีการฟอกตัวเองตามธรรมชาติ แต่เพราะเหตุใด แหล่งน้ำบางแห่งจึงไม่สามารถดูดซับออกซิเจนในบรรยากาศมาใช้ ในการฟอกตัว (ความรู้) ก. น้ำหลากจากไร่นาของเกษตรกร ข. น้ำที่มีสารแขวนลอยคลุมผิวน้ำ ค. การปล่อยน้ำเสียจากโรงเลี้ยงสัตว์ ง. การปล่อยน้ำทิ้งจากโรงงานหลังบำบัด 29. ทุกครัวเรือน ควรมีส่วนช่วยในการบำบัดน้ำเสียได้อย่างไร ก. การทำน้ำหมักจากขยะสด (การนำไปใช้) ข. การระบายน้ำเข้าไปในบ่อฝัง ค. การติดตั้งบ่อดักไขมัน ง. การลดปริมาณขยะในครัวเรือน				

ข้อสอบ	คะแนน การพิจารณา			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
36. การบำบัดน้ำเสีย เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ ตรงกับหลักการใด ก. Reuse (นำไปใช้) ข. Reduce ค. Repair ง. Recycle				
37. มาตรการในการควบคุมและแก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำนั้น ควรดำเนินการในลักษณะใด (ความรู้) ก. ในแง่ของการป้องกันและแก้ไขไปพร้อม ๆ กัน ข. ควรมีการตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง ค. มีการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉิน ง. ศึกษาปัญหาอย่างถี่ถ้วน ก่อนหาวิธีแก้ไข				
38. ข้อใดกล่าวไว้ไม่ถูกต้อง (ความรู้) ก. พ.ร.บ.แร่ พ.ศ.2510ห้ามมิให้ทำเหมืองใกล้ทางน้ำสาธารณะ ข. พ.ร.บ.ปิโตรเลียม พ.ศ.2514 ผู้ประกอบการต้องป้องกัน และ บำบัดความโสโครกจากน้ำมัน โคลนจากการทำปิโตรเลียม ค. พ.ร.บ.น้ำบาดาล พ.ศ.2520 ควบคุมมลพิษทางน้ำ จากกิจการ ง. พ.ร.บ.รักษาคลองประปา พ.ศ. 2556ห้ามมิให้ผู้ใดเทหรือทิ้ง สิ่งใด ๆ หรือระบายน้ำลงไปในคลองประปา คลองรับน้ำ คลองขังน้ำ				
39. พ.ร.บ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 บัญญัติไว้ในมาตรา 6-8ว่า ให้การยอมรับบทบาทของประชาชน ในการอนุรักษ์และคุ้มครองสิ่งแวดล้อม ยกเว้นข้อใด (ความรู้) ก. สิทธิในการรับทราบข้อมูลของทางราชการ ข. สิทธิในการได้รับชดเชยค่าเสียหายจากรัฐ ค. สิทธิขอรับความช่วยเหลือและสนับสนุนในกิจกรรม ง. สิทธิในการร้องเรียนกล่าวโทษผู้กระทำความผิดกฎหมายสิ่งแวดล้อม				
40. ข้อใดไม่ถูกต้อง ตามพ.ร.บ.สิ่งแวดล้อม มาตรา 12-21ที่บัญญัติไว้ เรื่อง คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (ความรู้) ก. นายกรัฐมนตรีเป็นประธาน ข. รัฐมนตรี 9 กระทรวงที่เกี่ยวข้องเป็นประธาน ค. ปลัดกระทรวงทรัพยากรฯ เป็นกรรมการและเลขานุการ ง. กรรมการทรงคุณวุฒิจากภาครัฐและเอกชน				

ข้อสอบ	คะแนน การพิจารณา			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
41. การจัดตั้งคณะกรรมการควบคุมมลพิษข้อใดที่ถือว่าถูกต้อง (ความรู้) ก. ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเป็นประธาน ข. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นประธาน ค. อธิบดีจากกรมต่างๆ 10 คน เป็นกรรมการ ง. ถูกข้อ ก และ ค 42. ข้อใดเป็นขั้นตอนหลังสุดของการทำ EIA (Environmental Impact Assessment) หรือ การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ก. ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (ความรู้) ข. ศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมและกำหนดขอบเขต ค. ประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ง. พิจารณารายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อม 43. ข้อใดไม่ใช่นโยบายป้องกันและขจัดมลพิษทางน้ำ (ความรู้) ก. เอกชนเข้ามาลงทุนในการจัดการน้ำเสีย ข. เร่งรัดฟื้นฟูคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำสำคัญทั่วประเทศ ค. ลดและควบคุมมลพิษทางน้ำจากชุมชน เกษตร อุตสาหกรรม ง. ให้ผู้ก่อมลพิษทางน้ำรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการกำจัดมลพิษ 44. การตรวจติดตามและประเมินผลคุณภาพสิ่งแวดล้อมของสำนักงานนโยบายและแผนฯ สามารถดำเนินการ 3 ลักษณะ ยกเว้นข้อใด (ความรู้) ก. การตรวจสอบโดยหน่วยงานกลาง จากบริษัทเอกชนหรือสถาบันศึกษา ข. การตรวจสอบโดยประชาชนในท้องถิ่นหรือองค์กรเอกชน NGO ค. การติดตามตรวจสอบโดยกระทรวงยุติธรรม ง. การติดตามตรวจสอบโดยเจ้าของโครงการหรือกิจการ 45. ในกรณีที่รัฐมิได้จัดให้มีการรับฟังความคิดเห็นของประชาชนก่อนเริ่มดำเนินโครงการ ผู้มีส่วนได้เสียมีสิทธิร้องขอต่อ..... ยกเว้นข้อใด (ความรู้) ก. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรฯ ในราชการส่วนกลาง ข. ผู้ว่าราชการจังหวัด ในส่วนภูมิภาค ค. ผู้ว่าราชการจังหวัด ในส่วนท้องถิ่น ง. การขาดเทคโนโลยีทางการผลิต				

ข้อสอบ	คะแนน การพิจารณา			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
46. ปัญหาที่สำคัญที่สุดของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย คือข้อใด (ความเข้าใจ) ก. ขาดการสนับสนุนจากหน่วยงานของรัฐ ข. การขาดที่ดินทำกิน ค. การขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูก ง. การขาดเทคโนโลยีทางการผลิต				
47. ข้อใดมีลักษณะของระบบนิเวศแตกต่างจากพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อมอื่น (ความเข้าใจ) ก. หาดชะอำ จังหวัดเพชรบุรี ข. หาดพิทยา จังหวัดชลบุรี ค. หุบป่าตาด จังหวัดอุทัยธานี ง. เกาะเสม็ด จังหวัดระยอง				
48. พื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย ส่วนใหญ่มีระบบนิเวศแบบใด (ความรู้) ก. ระบบนิเวศชายฝั่ง ข. ระบบนิเวศป่าชายเลน ค. ระบบนิเวศป่าไม้ ง. ระบบนิเวศทุ่งหญ้า				
49. เกษตรกรมีฟาร์มเลี้ยงสุกรใกล้แม่น้ำ อาจก่อให้เกิดผลกระทบรุนแรงในข้อใด (ความเข้าใจ) ก. กลิ่นเหม็น ข. น้ำเน่าเสีย ค. เสียรงบกวัน ง. ดินเค็มจัด				
50. การกระทำหรือการจัดกิจกรรมในเขตใด ที่ต้องระมัดระวังมิให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (ความรู้) ก. เขตพัฒนาชุมชน ข. เขตผ่อนปรนเพื่อการอนุรักษ์ ค. เขตทดลองการเกษตร ง. เขตควบคุมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม				
51. วิธีการใดที่ไม่ควรใช้แก้ไขปัญหาน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม (ความเข้าใจ) ก. ปลูกพืชพืชน้ำจำนวนมาก ข. กำจัดกาก ขยะให้เหลือน้อย				

ข้อสอบ	คะแนน การพิจารณา			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
ค. สร้างบ่อบำบัดน้ำเสีย ง. นำน้ำที่บำบัดกลับมาใช้ 52. ปัจจัยใดสำคัญที่สุดต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ (ความรู้) ก. ความเป็นกรด-เบส ข. แสงแดด ค. ก๊าซออกซิเจน ง. อุณหภูมิ 53. นักเรียนคิดว่า คนในชุมชนควรมีความเกี่ยวข้องกับทรัพยากร ธรรมชาติ อย่างสมดุล ในแง่ใด (การนำไปใช้) ก. ความสัมพันธ์แบบพึ่งพากัน ข. ความสัมพันธ์แบบย่อยสลาย ค. ความสัมพันธ์แบบล่าเหยื่อ ง. ความสัมพันธ์แบบปรสิต 54. พฤติกรรมใดที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ต้นน้ำมากที่สุด (ความเข้าใจ) ก. กลุ่มอิทธิพลลักลอบตัดไม้พุ่มส่งออก ข. ช่างไม้ทำเครื่องเรือนหวายประณีต ค. นักศึกษาร่วมกันสร้างฝายชะลอน้ำ ง. ชาวบ้านยังชีพด้วยการหาของป่ามาขาย 55. พฤติกรรมใดที่ควรส่งเสริมให้นักเรียนปฏิบัติมากที่สุด ก. การไม่ซื้อเครื่องประดับจากเปลือกหอย (การนำไปใช้) ข. การใช้ปุ๋ยชีวภาพเพาะปลูกต้นไม้ ค. การใช้ผลิตภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ ง. การใช้ถุงผ้าแทนการรับถุงพลาสติก				

ข้อสอบ	คะแนน การพิจารณา			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
ประเด็นกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ 56. ข้อใดไม่ใช่คดีสิ่งแวดล้อม (การวิเคราะห์) ก. คดีแพ่งที่กระทำตามคำฟ้อง ก่อให้เกิดความเสียหายแก่โจทก์ โดยทำลายหรือเปลี่ยนแปลงสภาพทรัพยากรหรือระบบนิเวศ ข. คดีแพ่งที่มีคำขอให้จำเลยกระทำหรืองดเว้นเพื่อรักษาทรัพยากร หรือ สิ่งแวดล้อม ค. คดีแพ่งที่โจทก์กำหนดให้จำเลยชดเชยค่าเสียหาย และขจัด มลพิษที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม ง. คดีแพ่งที่มีคำขอให้จำเลยชดเชยค่าสินไหมทดแทนความเสียหายต่อ ชีวิต ร่างกาย สุขภาพอนามัยหรือสิทธิใดๆของโจทก์ อันเกิดจากมลพิษที่ จำเลยเป็นผู้ก่อ ประเด็นกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ 57. คดีมลพิษทางน้ำที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของ ประชาชน โดยเจ้าหน้าที่รัฐถูกดำเนินคดีหมายเลขคำที่ 908/2552 สืบเนื่องจากสาเหตุหลักข้อใด (การวิเคราะห์) ก. เจ้าหน้าที่ร่วมกระทำการทุจริต ให้การผ่อนผันแก่โรงงานและ เจ้าของกิจการ ข. เจ้าหน้าที่มีส่วนร่วมกับองค์กรเอกชนในการตรวจสอบโครงการ ต่างๆ ค. เจ้าหน้าที่ร่วมกันเห็นชอบอนุมัติ อนุญาตโครงการโดยไม่ถูกต้อง ตามขั้นตอน ละเลยและปฏิบัติหน้าที่ล่าช้า ง. เจ้าหน้าที่ร่วมกระทำการโดยมิชอบด้วยกฎหมาย เพิกเฉยต่อ การปฏิบัติหน้าที่				

ข้อสอบ	คะแนน การพิจารณา			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
คดีมลพิษทางน้ำจากโรงงานอุตสาหกรรม คดีห้วยคลิตี้ จังหวัดกาญจนบุรี บริษัทตะกั่วคอนเซนเตรทส์เป็นจำเลยดำเนินกิจการโรงแต่งแร่ แล้วปล่อยน้ำเสียตะกอนแร่ลงในลำห้วย ทำให้ชาวบ้านที่ใช้น้ำจากลำห้วยเจ็บป่วยจากปริมาณตะกั่วในกระแสเลือดสูง รวมถึงพืชสัตว์ด้วย จนชาวบ้านไม่สามารถใช้น้ำจากลำห้วยในการอุปโภคบริโภค 58. ตาม พ.ร.บ.ส่งเสริมและรักษาสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2535 มาตรา 96 ส่งผลให้คดีดังกล่าวนี้ มีการดำเนินการ แต่ต้องยกเว้นข้อใดที่ไม่สามารถกระทำ (การวิเคราะห์) ก. ชาวบ้านผู้เสียหาย ไม่ได้สิทธิร้องขอให้ศาลบังคับบริษัทดำเนินการฟื้นฟูลำห้วยคลิตี้ ข. เป็นอำนาจของกรมควบคุมมลพิษ ยื่นฟ้องบริษัทให้ดำเนินการฟื้นฟูลำห้วยคลิตี้ ค. กรมควบคุมมลพิษมีหน้าที่ฟื้นฟูโดยตรง โดยเป็นโจทก์เรียกค่าใช้จ่ายในการดำเนินการฟื้นฟูจากบริษัทจำเลย ง. ชาวบ้านผู้เสียหาย ยื่นฟ้องศาล บังคับบริษัทจำเลยให้ดำเนินการฟื้นฟู 59. โจทก์ผู้ฟ้อง สูบน้ำจากการนำสาธารณะเข้าไปในบ่อตกปลาของตน เป็นเหตุให้ปลาในบ่อตายหมด เนื่องจากโรงงานของจำเลยปล่อยน้ำทิ้ง ที่ปนเปื้อนสารพิษระบายนท่อน้ำทิ้ง และไหลลงสู่คูน้ำสาธารณะ แม้โจทก์ไม่มีหลักฐานที่แสดงความเสียหายได้แน่ชัด แต่รูปการณ์แห่งคดีที่โจทก์นำเสนอ แสดงความเสียหายของปลาในบ่อของโจทก์ รูปการณ์ดังนี้ ศาลยอมกำหนด..... (การวิเคราะห์) ก. ค่าเบิกความลอยๆปราศจากพยานหลักฐานอื่นสนับสนุนจึงไม่มีน้ำหนักรับฟัง ข. พยานหลักฐานของจำเลยดีกว่าพยานหลักฐานของโจทก์ ค. ปลาตายเป็นเหตุจากการทำละเมิดของจำเลย ง. ค่าเสียหายแก่โจทก์จากการกระทำละเมิดร้ายแรงของจำเลย				

ข้อสอบ	คะแนน การพิจารณา			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
คดีมลพิษที่เกี่ยวกับอาคารบ้านเรือน 1. โรงงานทำเยื่อกระดาษจากเยื่อไม้ ไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดโรงงาน และปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ เป็นเหตุให้ปลาเลี้ยงในกระชังตาย 2. จำเลยปล่อยน้ำเสียซึ่งเป็นน้ำเค็มจากบ่อกักตุนสู่ลำคลอง น้ำเสียไหลเข้าไปในที่ดินของโจทก์ทำให้ดินมีความเค็ม กระทั่งการเพาะปลูกข้าวของโจทก์ 3. น้ำเสียจากบ่อเกรอะ บ่อซึมไหลเข้าไปในเขตที่พักอาศัยของโจทก์ ส่งกลิ่นรบกวน 4. บ้านของโจทก์ได้รับความเดือดร้อนจากน้ำเสียและกลิ่นขยะอาหาร จึงแจ้งให้ จำเลยเจ้าของร้านก๋วยเตี๋ยวจัดการแก้ไข แต่จำเลยก็ไม่ดำเนินการอย่างใด 60. ข้อใดเป็นคดีมลพิษทางน้ำที่เกี่ยวกับอาคารบ้านเรือน (วิเคราะห์) ก. ข้อ 1 และ 2 ข. ข้อ 2 และ 3 ค. ข้อ 3 และ 4 ง. ข้อ 4 และ 1				

ลงชื่อ..... ผู้เชี่ยวชาญ
(.....)
ตำแหน่ง.....

**เฉลยแบบทดสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องมลพิษทางน้ำ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

-
- | | | |
|-------|-------|-------|
| 1. ค | 21. ค | 41. ง |
| 2. ง | 22. ค | 42. ง |
| 3. ค | 23. ง | 43. ก |
| 4. ง | 24. ข | 44. ค |
| 5. ก | 25. ก | 45. ง |
| 6. ก | 26. ค | 46. ค |
| 7. ง | 27. ง | 47. ค |
| 8. ข | 28. ข | 48. ก |
| 9. ง | 29. ค | 49. ข |
| 10. ง | 30. ก | 50. ง |
| 11. ง | 31. ง | 51. ก |
| 12. ข | 32. ค | 52. ค |
| 13. ง | 33. ข | 53. ก |
| 14. ง | 34. ค | 54. ก |
| 15. ข | 35. ง | 55. ง |
| 16. ก | 36. ง | 56. ค |
| 17. ค | 37. ก | 57. ค |
| 18. ก | 38. ง | 58. ง |
| 19. ข | 39. ค | 59. ง |
| 20. ค | 40. ง | 60. ค |

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมปีที่ 2
(ใช้ในการประเมินความสอดคล้อง)

-
1. ข้อใดไม่ใช่ความหมายของ มลพิษ (ความรู้)
 - ก. แสง เสียง กลิ่น ที่ถูกปล่อยออกจากแหล่งกำเนิดมลพิษ
 - ข. ตะกอน สิ่งตกค้างที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน
 - ค. สารประกอบที่ละลายเจือปนในแหล่งน้ำ
 - ง. ของเสีย วัตถุอันตรายที่กระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม
 2. สภาพน้ำขุ่น มีขยะ สิ่งปฏิกูลปะปนอยู่ ข้อความดังกล่าวนี้ เป็นการบอกถึงสภาพน้ำในลักษณะใด (ความเข้าใจ)
 - ก. ลักษณะทางเคมี
 - ข. ลักษณะทางชีวภาพ
 - ค. ลักษณะทางสารกัมมันตรังสี
 - ง. ลักษณะทางกายภาพ
 3. ข้อใดเป็นลักษณะทางเคมีของน้ำเสีย (การวิเคราะห์)
 - ก. น้ำที่ปนเปื้อนด้วยเชื้ออีโคไลด์
 - ข. น้ำที่มีลักษณะขุ่นดำ
 - ค. น้ำที่มีสารโลหะทั้งที่เป็นพิษและไม่เป็นพิษ
 - ง. น้ำจากบ่อจากบ่อเลี้ยงปลา
 4. ข้อใดเป็นสารอินทรีย์ที่ละลายน้ำได้ (ความรู้)
 - ก. โลหะ ทองคำ ตะกั่ว สารซักฟอก
 - ข. น้ำล้างจาน น้ำเช็ดม น้ำแกง น้ำหวาน
 - ค. กระดาษ พลาสติก โฟม เศษอาหาร
 - ง. สารปรอท ตะกั่ว สังกะสี แคดเมียม
 5. โรคมินามาตะ(Minamata) เป็นผลจากการที่ผู้ป่วยได้รับสารอะไร (ความรู้)
 - ก. ปรอท
 - ข. ตะกั่ว
 - ค. แคดเมียม
 - ง. โครเมียม
 6. BOD (Biochemical Oxygen Demand) มีความเกี่ยวข้องกับอะไร (ความรู้)
 - ก. การวัดปริมาณออกซิเจนในน้ำ เพื่อทราบปริมาณความสกปรกของน้ำ
 - ข. ปริมาณน้ำเสีย เนื่องจากการใช้เคมีภัณฑ์ทางการเกษตร
 - ค. ความสมดุลของระบบนิเวศ และสิ่งแวดล้อม
 - ง. ปริมาณและชนิดของสารเจือปนในน้ำจากโรงงาน

7. ค่า pH (ความเป็นกรด/ด่าง)ในน้ำทิ้งที่เหมาะสม ควรอยู่ในช่วงใด จึงไม่ส่งผลกระทบต่อและอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ (ความรู้)
 - ก. ค่า pH น้อยกว่า 7
 - ข. ค่า pH มากกว่า 7
 - ค. ค่า pH ระหว่าง 1-4
 - ง. ค่า pH ระหว่าง 5-9
8. ข้อใดไม่ใช่ดัชนีคุณภาพน้ำ (ความรู้)
 - ก. สารแขวนลอย
 - ข. สารอนินทรีย์ที่ไม่ละลาย
 - ค. ความเป็นกรดต่าง
 - ง. สี กลิ่น และอุณหภูมิ
9. น้ำดื่มที่ได้มาตรฐาน ควรมีค่า TDS ไม่เกิน 500 NTU

ค่า TDS หมายถึงข้อใด (ความรู้)

 - ก. ค่าของปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ
 - ข. ค่าความเป็นกรด – ด่าง
 - ค. ปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำ
 - ง. ปริมาณรวมของแร่ธาตุต่างๆที่ละลายอยู่ในน้ำ
10. แหล่งน้ำโดยทั่วไป ไม่ควรมีค่าความขุ่นเกินกว่า 100 NTU เพราะจะส่งผลกระทบต่อ ยกเว้นข้อใด (การวิเคราะห์)
 - ก. การดำรงชีวิตของสัตว์ และพืชน้ำ
 - ข. การผลิตน้ำประปา
 - ค. การกำจัดตะกอนของน้ำ
 - ง. การประมงน้ำชายฝั่ง
11. มลพิษทางน้ำ ส่งผลกระทบรุนแรงที่สุดในข้อใด (ความเข้าใจ)
 - ก. ทำลายทัศนียภาพของแหล่งท่องเที่ยว
 - ข. เสียสมดุลทางธรรมชาติ
 - ค. เป็นปัญหาต่อกระบวนการผลิตน้ำประปา
 - ง. เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน
12. ในปัจจุบัน ข้อใดมักก่อปัญหาแก่ประชาชนในหลายจังหวัด (ความรู้)
 - ก. น้ำเสียจากครัวเรือน
 - ข. น้ำเสียจากโรงงาน
 - ค. น้ำเสียจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์
 - ง. น้ำเสียจากไร่นาของเกษตรกร
13. ข้อใดไม่ใช่แหล่งกำเนิดมลพิษที่ถูกควบคุม ตามประกาศ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (ความรู้)
 - ก. อาคารสูง หอพัก โรงแรม
 - ข. สถานบริการ สถานพยาบาล ภัตตาคาร
 - ค. ที่ทำการของราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การเอกชน
 - ง. พื้นที่เกษตร ป่าไม้ แหล่งน้ำ

14. พ.ร.บ. สิ่งแวดล้อม 2535 มาตรา 70 กำหนดให้เจ้าของ หรือ
ผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษปฏิบัติ โดยยกเว้นข้อใด (ความรู้)
ก. ก่อสร้าง ติดตั้ง หรือจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสีย
ข. ทางการจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียรวมโดยผู้ครอบครองเสียค่าบริการ
ค. ผู้ครอบครองจัดส่งน้ำเสียแก่ผู้รับจ้างให้บริการบำบัดน้ำเสีย
ง. ผู้ครอบครองเร่งรัดฟื้นฟูคุณภาพน้ำในภูมิภาค
15. ระบบบำบัดน้ำเสียมีขั้นตอนการทำงาน 3 ขั้นตอน โดยยกเว้นข้อใด (ความรู้)
ก. การบำบัดเบื้องต้น กรองเศษขยะ ดักกรวดทรายออกจากน้ำเสีย
ข. การบำบัดรอง เติมสารตกตะกอน
ค. การบำบัดหลัก ลดความสกปรกของน้ำโดยใช้กระบวนการทางชีวภาพ
ง. การบำบัดขั้นสุดท้าย ฆ่าเชื้อโรคด้วยสารเคมี
16. น้ำทิ้งจากภายในอาคารบ้านเรือน ก่อนปล่อยออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ
ต้องผ่านระบบบำบัดน้ำเสียในข้อใด (ความรู้ความเข้าใจ)
ก. ตะแกรงดักขยะ บ่อดักไขมัน
ข. บ่อดักไขมัน บ่อดกตะกอน
ค. บ่อดกตะกอน บ่อเกรอะ
ง. บ่อเกรอะ บ่อซึม
17. เกณฑ์ข้อใดที่สามารถตัดสินได้ถูกต้องที่สุดว่า น้ำในบริเวณนั้นเป็นน้ำเสีย (ความเข้าใจ)
ก. สีของน้ำ
ข. กลิ่นของน้ำ
ค. ปริมาณออกซิเจนในน้ำ
ง. ปริมาณสารเจือปนในน้ำ
18. แหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำในข้อใดที่มีเชื้อโรคต่างๆปะปนมาก (ความเข้าใจ)
ก. แหล่งชุมชน
ข. พื้นที่เกษตร
ค. โรงงานอุตสาหกรรม
ง. แหล่งน้ำธรรมชาติ
19. น้ำเสียที่เกิดจากการขับถ่ายของสัตว์เลี้ยง ควรนำไปใช้ประโยชน์ในด้านใด (ความรู้)
ก. การประมง
ข. การเกษตร
ค. การบำบัด
ง. การอุตสาหกรรม
20. ข้อใดเป็นแหล่งสำคัญที่สุดที่ทำให้น้ำในแม่น้ำ คู คลองของกรุงเทพมหานคร
เกิดการเน่าเสีย (การวิเคราะห์)
ก. น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม
ข. น้ำทิ้งจากร้านอาหารและภัตตาคาร
ค. น้ำทิ้งจากบ้านเรือนและแหล่งทิ้งขยะ
ง. น้ำทิ้งจากสถานบริการต่างๆ

21. การกำหนดพื้นที่ที่มีปัญหามลพิษซึ่งมีแนวโน้มที่จะร้ายแรง เพื่อดำเนินการแก้ไขและขจัดมลพิษในเขตท้องที่นั้น คือความหมายของข้อใด
 ก. เขตอนุรักษ์ (ความรู้ ความจำ)
 ข. เขตปลอดมลพิษ
 ค. เขตควบคุมมลพิษ
 ง. พื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม
22. ถ้าทุกคนงดเว้นการกระทำที่ก่อมลพิษทางน้ำแล้ว น้ำในแม่น้ำ คูคลองของกรุงเทพมหานครจะเป็นอย่างไรในอนาคต (การวิเคราะห์)
 ก. น้ำคงสภาพเน่าเสียจากปัจจัยอื่น
 ข. เป็นไปตามวัฏจักรของน้ำ
 ค. น้ำจะปรับสภาพดีขึ้นตามธรรมชาติ
 ง. ไม่สามารถคาดการณ์ได้
23. เราควรจัดการน้ำทิ้งจากการล้างภาชนะที่ใช้ประกอบอาหารแล้วอย่างไร
 ก. เทลงแหล่งน้ำเพื่อเป็นอาหารปลา (การนำไปใช้)
 ข. ทิ้งไว้ให้ตกตะกอนก่อนเททิ้ง
 ค. เทลงท่อระบายน้ำทิ้ง
 ง. เทผ่านตะแกรงกรองเศษผง
24. เกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมี ยากำจัดศัตรูพืชเป็นประจำ จะส่งผลกระทบต่อชุมชนทำให้เกิดปัญหาใด (การวิเคราะห์)
 ก. ผลผลิตลูกตกแต่ไม่อร่อย
 ข. สารเคมีถูกชะลงสู่แหล่งน้ำ
 ค. ดินเสื่อมคุณภาพเร็ว
 ง. เกษตรกรได้ผลผลิตสูง
25. ขยะในข้อใดเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้แหล่งน้ำเสื่อมโทรม เน่าเสีย
 ก. เศษผัก เปลือกผลไม้ เศษอาหาร (การวิเคราะห์)
 ข. ถุงพลาสติก กล่องโฟม กระดาษ
 ค. ผักตบชวา จอก แหน สาหร่าย
 ง. ภาชนะบรรจุเคมี ขยะของใช้ ชี้นโลหะ
26. ถ้าออกซิเจนในแหล่งน้ำ มีความเกี่ยวข้องกับน้ำเน่าเสียอย่างไร (วิเคราะห์)
 ก. ขยะอินทรีย์ ชีวนี้อุดตันไปขัดขวางการไหลของน้ำ
 ข. ขยะที่ไม่ย่อยสลายไปอุดตัน ทำให้น้ำเริ่มเน่าเสีย
 ค. ออกซิเจนในน้ำลดน้อยลงไม่เพียงพอให้ออกซิเจนอินทรีย์สาร
 ง. ออกซิเจนมีส่วนช่วยแพร่เชื้อโรคตามแหล่งน้ำ
27. ปัจจุบันเวลาฝนตกติดต่อกันหลายชั่วโมง ถนนทั่วกรุงเทพฯเริ่มมีน้ำท่วมขังจราจรติดขัด ทั้งๆที่มีการสร้างท่อระบายน้ำขนาดใหญ่แล้ว ฉะนั้นชาวกทม.ควรมีส่วนร่วมแก้ไขได้มากในขั้นตอนแรกอย่างไร (การนำไปใช้)
 ก. ใช้บริการรถสาธารณะ แทนรถยนต์ส่วนตัว
 ข. รณรงค์คัดแยกขยะเพื่อพนักงานจัดเก็บได้สะดวก
 ค. ผู้ไม่มีกิจจำเป็น งดเดินทางในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน
 ง. ไม่ทิ้งขยะตามถนนหนทาง หรือ ลงท่อระบายน้ำ คูคลอง แม่น้ำ

28. ตามปกติ แหล่งน้ำมีการฟอกตัวเองตามธรรมชาติ แต่เพราะเหตุใด แหล่งน้ำบางแห่งจึงไม่สามารถดูดซับออกซิเจนในบรรยากาศมาใช้ ในการฟอกตัว (ความรู้)
- ก. น้ำหลากจากไร่นาของเกษตรกร
 - ข. น้ำที่มีสารแขวนลอยคลุมผิวน้ำ
 - ค. การปล่อยน้ำเสียจากโรงเลี้ยงสัตว์
 - ง. การปล่อยน้ำทิ้งจากโรงงานหลังบำบัด
29. ทุกครัวเรือน ควรมีส่วนช่วยในการบำบัดน้ำเสียได้อย่างไร (การนำไปใช้)
- ก. การทำน้ำหมักจากขยะสด
 - ข. การระบายน้ำเข้าไปในบ่อฝัง
 - ค. การติดตั้งบ่อดักไขมัน
 - ง. การลดปริมาณขยะในครัวเรือน
30. ข้อใดจัดเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรโดยตรง (การนำไปใช้)
- ก. การเติมออกซิเจนลงในน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม
 - ข. การปรับพื้นที่ให้เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ
 - ค. การจัดสรรน้ำเพื่อการปลูกพืชบนดอย
 - ง. การตัดแต่งต้นไม้ เพื่อให้แสงแดดส่องถึงผืนดิน
31. โครงการแก้มลิง เป็นโครงการแก้ปัญหาในด้านใด (ความรู้)
- ก. การเกิดน้ำเน่าเสีย
 - ข. การพัฒนาแหล่งน้ำ
 - ค. การขาดแคลนน้ำสะอาด
 - ง. การเกิดน้ำท่วมขัง
32. ข้อใดเป็นสาเหตุสำคัญที่แม่น้ำเจ้าพระยาและท่าจีนตอนล่าง มีน้ำเน่าเสียอย่างรุนแรงและต่อเนื่อง (การวิเคราะห์)
- ก. การปล่อยน้ำทิ้งจากฟาร์มเลี้ยงสุกรและฟาร์มโคนม
 - ข. การปล่อยน้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือนและฟาร์มไก่
 - ค. การปล่อยน้ำเสียจากอาคารบ้านเรือนและโรงงาน
 - ง. การปนเปื้อนสารเคมีในน้ำจากเกษตรกรรม
33. ข้อใดเป็นสาเหตุหลักของน้ำเสียในลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง (การวิเคราะห์)
- ก. น้ำทิ้งที่เจือปนสารเคมีจากนาข้าว
 - ข. น้ำทิ้งจากชุมชนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
 - ค. น้ำเสียจากแหล่งอุตสาหกรรมโรงงาน
 - ง. ปริมาณน้ำลดน้อยลงเนื่องจากฝนแล้ง
34. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการเสื่อมสภาพของทรัพยากรน้ำในประเทศไทย (การวิเคราะห์)
- ก. การขยายตัวของโรงงานอุตสาหกรรม
 - ข. การขยายตัวของชุมชนเมือง
 - ค. การทวงคืนพื้นที่ป่าสงวน
 - ง. การขยายตัวของพื้นที่เกษตรเชิงเดี่ยว

35. เทคโนโลยีทางการเกษตรที่ส่งผลกระทบต่อการศึกษาภัยพิบัติ
ในดินในน้ำมากที่สุด คือข้อใด (ความรู้)
ก. เกษตรอินทรีย์
ข. เกษตรทฤษฎีใหม่
ค. เกษตรพืชเชิงเดี่ยว
ง. เกษตรอินทรีย์
36. การนำบัดน้ำเสีย เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ ตรงกับหลักการใด (นำไปใช้)
ก. Reuse
ข. Reduce
ค. Repair
ง. Recycle
37. มาตรการในการควบคุมและแก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำนั้น
ควรดำเนินการในลักษณะใด (ความรู้)
ก. ในแง่ของการป้องกันและแก้ไขไปพร้อม ๆ กัน
ข. ควรมีการตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง
ค. มีการจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉิน
ง. ศึกษาปัญหาอย่างถี่ถ้วน ก่อนหาวิธีแก้ไข
38. ข้อใดกล่าวไว้ไม่ถูกต้อง (ความรู้)
ก. พ.ร.บ.แร่ พ.ศ.2510ห้ามมิให้ทำเหมืองใกล้ทางน้ำสาธารณะ
ข. พ.ร.บ.ปิโตรเลียม พ.ศ.2514 ผู้ประกอบการต้องป้องกัน และ
บำบัดความเสียหายจากน้ำมัน โคลนจากการทำปิโตรเลียม
ค. พ.ร.บ.น้ำบาดาล พ.ศ.2520 ควบคุมมลพิษทางน้ำ จากกิจการ
น้ำบาดาล
ง. พ.ร.บ.รักษาคลองประปา พ.ศ. 2556ห้ามมิให้ผู้ใดเทหรือทิ้ง
สิ่งใดๆ หรือระบายน้ำลงไปในคลองประปา คลองรับน้ำ
คลองขังน้ำ
39. พ.ร.บ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535
บัญญัติไว้ในมาตรา 6-8ว่า ให้การยอมรับบทบาทของประชาชน
ในการอนุรักษ์และคุ้มครองสิ่งแวดล้อม ยกเว้นข้อใด (ความรู้)
ก. สิทธิในการรับทราบข้อมูลของทางราชการ
ข. สิทธิในการได้รับชดเชยค่าเสียหายจากรัฐ
ค. สิทธิขอรับความช่วยเหลือและสนับสนุนในกิจกรรม
ง. สิทธิในการร้องเรียนกล่าวโทษผู้กระทำความผิดกฎหมายสิ่งแวดล้อม
40. ข้อใดไม่ถูกต้อง ตามพ.ร.บ.สิ่งแวดล้อม มาตรา 12-21ที่บัญญัติไว้
เรื่อง คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (ความรู้)
ก. นายกรัฐมนตรีเป็นประธาน
ข. รัฐมนตรี 9 กระทรวงที่เกี่ยวข้องเป็นประธาน
ค. ปลัดกระทรวงทรัพยากรฯ เป็นกรรมการและเลขานุการ
ง. กรรมการทรงคุณวุฒิจากภาครัฐและเอกชน

41. ข้อใดถูกต้อง เกี่ยวกับการจัดตั้งคณะกรรมการควบคุมมลพิษ (ความรู้)
 ก. ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
 เป็นประธาน
 ข. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
 เป็นประธาน
 ค. อธิบดีจากกรมต่างๆ 10 คน เป็นกรรมการ
 ง. ถูกข้อ ก และ ค
42. ข้อใดเป็นขั้นตอนหลังสุดของการทำ EIA (Environmental Impact Assessment) หรือ การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (ความรู้)
 ก. ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ
 ข. ศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมและกำหนดขอบเขต
 ค. ประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
 ง. พิจารณารายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อม
43. ข้อใดไม่ใช่นโยบายป้องกันและขจัดมลพิษทางน้ำ (ความรู้)
 ก. เอกชนเข้ามาลงทุนในการจัดการน้ำเสีย
 ข. เร่งรัดฟื้นฟูคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำสำคัญทั่วประเทศ
 ค. ลดและควบคุมมลพิษทางน้ำจากชุมชน การเกษตร และอุตสาหกรรม
 ง. ให้ผู้ก่อมลพิษทางน้ำรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการกำจัดมลพิษ
44. ในการตรวจติดตามและประเมินผลคุณภาพสิ่งแวดล้อม ของสำนักงานนโยบายและแผนสามารถดำเนินการ 3 ลักษณะ ยกเว้นข้อใด (ความรู้)
 ก. การตรวจสอบโดยหน่วยงานกลาง จากบริษัทเอกชนหรือสถาบันศึกษา
 ข. การตรวจสอบโดยประชาชนในท้องถิ่น หรือองค์กรเอกชน NGO
 ค. การติดตามตรวจสอบโดยกระทรวงยุติธรรม
 ง. การติดตามตรวจสอบโดยเจ้าของโครงการหรือกิจการ
45. ในกรณีที่รัฐมิได้จัดให้มีการรับฟังความคิดเห็นของประชาชน ก่อนเริ่มดำเนินโครงการ ผู้มีส่วนได้เสียมีสิทธิร้องขอต่อ.....
 ยกเว้นข้อใด (ความรู้)
 ก. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรฯ ในราชการส่วนกลาง
 ข. ผู้ว่าราชการจังหวัด ในส่วนภูมิภาค
 ค. ผู้ว่าราชการจังหวัด ในส่วนท้องถิ่น
 ง. หัวหน้าหน่วยงานที่ดำเนินโครงการ
46. ปัญหาที่สำคัญที่สุดของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย
 คือข้อใด (ความเข้าใจ)
 ก. ขาดการสนับสนุนจากหน่วยงานของรัฐ
 ข. การขาดที่ดินทำกิน
 ค. การขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูก
 ง. การขาดเทคโนโลยีทางการผลิต

47. ข้อใดมีลักษณะของระบบนิเวศที่แตกต่างจากพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อมอื่น
 ก. หาดชะอำ จังหวัดเพชรบุรี (ความเข้าใจ)
 ข. หาดพิทยา จังหวัดชลบุรี
 ค. หุบป่าตาด จังหวัดอุทัยธานี
 ง. เกาะเสม็ด จังหวัดระยอง
48. พื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย ส่วนใหญ่มีระบบนิเวศแบบใด (ความรู้)
 ก. ระบบนิเวศชายฝั่ง
 ข. ระบบนิเวศป่าชายเลน
 ค. ระบบนิเวศป่าไม้
 ง. ระบบนิเวศทุ่งหญ้า
49. เกษตรกรมีฟาร์มเลี้ยงสุกรใกล้แม่น้ำ อาจก่อให้เกิดผลกระทบรุนแรงในข้อใด
 ก. กลิ่นเหม็น (ความเข้าใจ)
 ข. น้ำเน่าเสีย
 ค. เสียงรบกวน
 ง. ดินเค็ม
50. การกระทำหรือจัดกิจกรรมในเขตใด ที่ต้องระมัดระวังมิให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (ความรู้)
 ก. เขตพัฒนาชุมชน
 ข. เขตผ่อนปรนเพื่อการอนุรักษ์
 ค. เขตทดลองการเกษตร
 ง. เขตควบคุมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม
51. วิธีการใดที่ไม่เหมาะสมจะใช้แก้ไขปัญหาน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม
 ก. ปลูกพืชใช้น้ำจำนวนมาก (ความเข้าใจ)
 ข. กำจัดกาก ขยะให้เหลือน้อย
 ค. สร้างบ่อบำบัดน้ำเสีย
 ง. นำน้ำที่บำบัดกลับมาใช้
52. ปัจจัยใดสำคัญที่สุดต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ (ความรู้)
 ก. ความเป็นกรด-เบส
 ข. แสงแดด
 ค. ก๊าซออกซิเจน
 ง. อุณหภูมิ
53. นักเรียนคิดว่า คนในชุมชนควรมีความเกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติ
 อย่างสมดุล ในแง่ใด (การนำไปใช้)
 ก. ความสัมพันธ์แบบพึ่งพากัน
 ข. ความสัมพันธ์แบบย่อยสลาย
 ค. ความสัมพันธ์แบบล่าเหยื่อ
 ง. ความสัมพันธ์แบบปรสิต

54. พฤติกรรมใดที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ต้นน้ำมากที่สุด (ความเข้าใจ)

- ก. กลุ่มอิทธิพลลักลอบตัดไม้พยางส่งออก
- ข. ช่างไม้ทำเครื่องเรือนหวายประณีต
- ค. นักศึกษาร่วมกันสร้างฝายชะลอน้ำ
- ง. ชาวบ้านยังชีพด้วยการหาของป่ามาขาย

55. พฤติกรรมใดที่ควรส่งเสริมให้นักเรียนปฏิบัติมากที่สุด

- ก. การไม่ซื้อเครื่องประดับจากเปลือกหอย (การนำไปใช้)
- ข. การใช้ปุ๋ยชีวภาพเพาะปลูกต้นไม้
- ค. การใช้ผลิตภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ
- ง. การใช้ถุงผ้าแทนการรับถุงพลาสติก

ประเด็นกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ

56. ข้อใดไม่ใช่คดีสิ่งแวดล้อม (การวิเคราะห์)

- ก. คดีแพ่งที่กระทำตามคำฟ้อง ก่อให้เกิดความเสียหายแก่โจทก์ โดยทำลายหรือเปลี่ยนแปลงสภาพทรัพยากรหรือระบบนิเวศ
- ข. คดีแพ่งที่มีคำขอให้จำเลยกระทำหรืองดเว้นเพื่อรักษาทรัพยากร หรือสิ่งแวดล้อม
- ค. คดีแพ่งที่โจทก์กำหนดให้จำเลยชดเชยค่าเสียหาย และจัดมลพิษที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม
- ง. คดีแพ่งที่มีคำขอให้จำเลยชดเชยค่าสินไหมทดแทนความเสียหายต่อชีวิต ร่างกาย สุขภาพอนามัยหรือสิทธิใดๆของโจทก์ อันเกิดจากมลพิษที่จำเลยเป็นผู้ก่อ

57. คดีมลพิษทางน้ำที่ส่งผลกระทบรุนแรงต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชน โดยเจ้าหน้าที่รัฐถูกดำเนินคดีหมายเลขดำที่ 908/2552

สืบเนื่องจากสาเหตุหลักข้อใด (การวิเคราะห์)

- ก. เจ้าหน้าที่ร่วมกระทำการทุจริต ให้การผ่อนผันแก่โรงงานและเจ้าของกิจการ
- ข. เจ้าหน้าที่มีส่วนร่วมกับองค์กรเอกชนในการตรวจสอบโครงการต่างๆ
- ค. เจ้าหน้าที่ร่วมกันเห็นชอบอนุมัติ อนุญาตโครงการโดยไม่ถูกต้องตามขั้นตอน ละเลยและปฏิบัติหน้าที่ล่าช้า
- ง. เจ้าหน้าที่ร่วมกระทำการโดยมิชอบด้วยกฎหมาย เพิกเฉยต่อการปฏิบัติหน้าที่

คดีมลพิษทางน้ำจากโรงงานอุตสาหกรรม

คดีห้วยคลิตี้ จังหวัดกาญจนบุรีบริษัทตะกั่วคอนเซนเตรทส์เป็นจำเลย ดำเนินกิจการโรงแต่งแร่ แล้วปล่อยน้ำเสียตะกอนแร่ลงในลำห้วย ทำให้ชาวบ้านที่ใช้น้ำจากลำห้วยเจ็บป่วยจากปริมาณตะกั่วในกระแสเลือดสูง รวมถึงพืชสัตว์ด้วย จนชาวบ้านไม่สามารถใช้น้ำจากลำห้วยในการอุปโภค บริโภค

58. ตาม พ.ร.บ.ส่งเสริมและรักษาสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2535 มาตรา 96 ส่งผลให้ คดีดังกล่าวนี้ มีการดำเนินการ แต่ต้องยกเว้นข้อใดที่ไม่สามารถกระทำ

(การวิเคราะห์)

- ก. ชาวบ้านผู้เสียหาย ไม่ได้สิทธิร้องขอให้ศาลบังคับบริษัทดำเนินการฟื้นฟูลำห้วยคลิตี้
 - ข. เป็นอำนาจของกรมควบคุมมลพิษ ยื่นฟ้องบริษัทให้ดำเนินการฟื้นฟูลำห้วยคลิตี้
 - ค. กรมควบคุมมลพิษมีหน้าที่ฟื้นฟูโดยตรง โดยเป็นโจทก์เรียกค่าใช้จ่ายในการดำเนินการฟื้นฟูจากบริษัทจำเลย
 - ง. ชาวบ้านผู้เสียหาย ยื่นฟ้องศาล บังคับบริษัทจำเลยให้ดำเนินการฟื้นฟู
59. โจทก์ผู้ฟ้อง สืบนำจากการนำสารตะกั่วเข้าไปในบ่อตกปลาของตน เป็นเหตุให้ปลาในบ่อตายหมด เนื่องจากโรงงานของจำเลยปล่อยน้ำทิ้งที่ปนเปื้อนสารพิษระบายนลงท่อน้ำทิ้ง และไหลลงสู่คูน้ำสาธารณะ แม้โจทก์ไม่มีหลักฐานที่แสดงความเสียหายได้แน่ชัด แต่รูปการณ์แห่งคดีที่โจทก์นำสืบ แสดงความเสียหายของปลาในบ่อของโจทก์ รูปการณ์ดังนี้ ศาลย่อมกำหนด.....
- (การวิเคราะห์)
- ก. ค่าเบิกความลอย ๆ ปราศจากพยานหลักฐานอื่นสนับสนุนจึงไม่มีน้ำหนักรับฟัง
 - ข. พยานหลักฐานของจำเลยดีกว่าพยานหลักฐานของโจทก์
 - ค. ปลาตายเป็นเหตุจากการทำละเมิดของจำเลย
 - ง. ค่าเสียหายแก่โจทก์จากการกระทำละเมิดร้ายแรงของจำเลย

คดีมลพิษที่เกี่ยวกับอาคารบ้านเรือน

1. โรงงานทำเยื่อกระดาษจากเยื่อไม้ ไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดโรงงาน และปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ เป็นเหตุให้ปลาเลี้ยงในกระชังตาย
 2. จำเลยปล่อยน้ำเสียซึ่งเป็นน้ำเค็มจากบ่อกักตุนสู่ลำคลอง น้ำเสียไหลเข้าไปในที่นาของโจทก์ทำให้ดินมีความเค็ม กระทบต่อการเพาะปลูกข้าวของโจทก์
 3. น้ำเสียจากบ่อเกรอะ บ่อซึมไหลเข้าไปในเขตที่พักอาศัยของโจทก์ ส่งกลิ่นรบกวน
 4. บ้านของโจทก์ได้รับความเดือดร้อนจากน้ำเสียและกลิ่นขยะอาหาร จึงแจ้งให้จำเลยเจ้าของร้านก๋วยเตี๋ยวจัดการแก้ไข แต่จำเลยก็ไม่ดำเนินการอย่างใด
60. ข้อใดเป็นคดีมลพิษทางน้ำที่เกี่ยวกับอาคารบ้านเรือน (การวิเคราะห์)
- ก. ข้อ 1 และ 2
 - ข. ข้อ 2 และ 3
 - ค. ข้อ 3 และ 4
 - ง. ข้อ 4 และ 1

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (40 ข้อ)

- | | |
|------|------|
| 1 ค | 31 ง |
| 2 ง | 32 ค |
| 3 ค | 33 ค |
| 4 ก | 34 ก |
| 5 ง | 35 ก |
| 6 ข | 36 ก |
| 7 ง | 37 ง |
| 8 ง | 38 ง |
| 9 ข | 39 ง |
| 10 ง | 40 ค |
| 11 ง | |
| 12 ข | |
| 13 ก | |
| 14 ค | |
| 15 ก | |
| 16 ข | |
| 17 ค | |
| 18 ค | |
| 19 ง | |
| 20 ก | |
| 21 ง | |
| 22 ข | |
| 23 ค | |
| 24 ก | |
| 25 ค | |
| 26 ง | |
| 27 ง | |
| 28 ค | |
| 29 ง | |
| 30 ก | |



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
(ใช้ในการประเมินความสอดคล้อง)

1. ข้อใดไม่ใช่ความหมายของ มลพิษ (ความรู้)
 - ก. แสง เสียง กลิ่น ที่ถูกปล่อยออกจากแหล่งกำเนิดมลพิษ
 - ข. ตะกอน สิ่งตกค้างที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน
 - ค. สารประกอบที่ละลายเจือปนในแหล่งน้ำ
 - ง. ของเสีย วัตถุอันตรายที่กระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม
2. สภาพน้ำขุ่น มีขยะ สิ่งปฏิกูลปะปนอยู่ ข้อความดังกล่าวนี้ เป็นการบอกถึงสภาพน้ำในลักษณะใด (ความเข้าใจ)
 - ก. ลักษณะทางเคมี
 - ข. ลักษณะทางชีวภาพ
 - ค. ลักษณะทางสารกัมมันตรังสี
 - ง. ลักษณะทางกายภาพ
- 3 ข้อใดเป็นลักษณะทางเคมีของน้ำเสีย (การวิเคราะห์)
 - ก. น้ำที่ปนเปื้อนด้วยเชื้ออโคไลด์
 - ข. น้ำที่มีลักษณะขุ่นดำ
 - ค. น้ำที่มีสารโลหะทั้งที่เป็นพิษและไม่เป็นพิษ
 - ง. น้ำจากบ่อจากบ่อเลี้ยงปลา
4. BOD (Biochemical Oxygen Demand) มีความเกี่ยวข้องกับอะไร (ความรู้)
 - ก. การวัดปริมาณออกซิเจนในน้ำ เพื่อทราบปริมาณความสกปรกของน้ำ
 - ข. ปริมาณน้ำเสีย เนื่องจากการใช้เคมีภัณฑ์ทางการเกษตร
 - ค. ความสมดุลของระบบนิเวศ และสิ่งแวดล้อม
 - ง. ปริมาณและชนิดของสารเจือปนในน้ำจากโรงงาน
5. ค่า pH (ความเป็นกรด/ด่าง)ในน้ำทิ้งที่เหมาะสม ควรอยู่ในช่วงใด จึงไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ (ความรู้)
 - ก. ค่า pH น้อยกว่า 7
 - ข. ค่า pH มากกว่า 7
 - ค. ค่า pH ระหว่าง 1-4
 - ง. ค่า pH ระหว่าง 5-9
6. ข้อใดไม่ใช่ดัชนีคุณภาพน้ำ (ความรู้)
 - ก. สารแขวนลอย
 - ข. สารอินทรีย์ที่ไม่ละลาย
 - ค. ความเป็นกรดต่าง
 - ง. สี กลิ่น และอุณหภูมิ

7. น้ำดื่มที่ได้มาตรฐาน ควรมีค่า TDS ไม่เกิน 500 NTU
 ค่า TDS หมายถึงข้อใด (ความรู้)
 ก. ค่าของปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ
 ข. ค่าความเป็นกรด – ด่าง
 ค. ปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำ
 ง. ปริมาณรวมของแร่ธาตุต่าง ๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำ
8. มลพิษทางน้ำ ส่งผลกระทบรุนแรงที่สุดในข้อใด (ความเข้าใจ)
 ก. ทำลายทัศนียภาพของแหล่งท่องเที่ยว
 ข. เสียสมดุลทางธรรมชาติ
 ค. เป็นปัญหาต่อกระบวนการผลิตน้ำประปา
 ง. เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน
9. ในปัจจุบัน ข้อใดมักก่อปัญหาแก่ประชาชนในหลายจังหวัด (ความรู้)
 ก. น้ำเสียจากครัวเรือน
 ข. น้ำเสียจากโรงงาน
 ค. น้ำเสียจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์
 ง. น้ำเสียจากไร่นาของเกษตรกร
10. ข้อใดไม่ใช่แหล่งกำเนิดมลพิษที่ถูกควบคุม ตามประกาศ
 กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (ความรู้)
 ก. อาคารสูง หอพัก โรงแรม
 ข. สถานบริการ สถานพยาบาล ภัตตาคาร
 ค. ที่ทำการของราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การเอกชน
 ง. พื้นที่เกษตร ป่าไม้ แหล่งน้ำ
11. พ.ร.บ. สิ่งแวดล้อม 2535 มาตรา 70 กำหนดให้เจ้าของ หรือ
 ผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษปฏิบัติ โดยยกเว้นข้อใด (ความรู้)
 ก. ก่อสร้าง ติดตั้ง หรือจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสีย
 ข. ทางการเงินจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียรวมโดยผู้ครอบครองเสียค่าบริการ
 ค. ผู้ครอบครองจัดส่งน้ำเสียแก่ผู้รับจ้างให้บริการบำบัดน้ำเสีย
 ง. ผู้ครอบครองเร่งรัดฟื้นฟูคุณภาพน้ำในภูมิภาค
12. ระบบบำบัดน้ำเสียมีขั้นตอนการทำงาน 3 ขั้นตอน โดยยกเว้นข้อใด (ความรู้)
 ก. การบำบัดเบื้องต้น กรองเศษขยะ ตักกรวดทรายออกจากน้ำเสีย
 ข. การบำบัดรอง เติมสารตกตะกอน
 ค. การบำบัดหลัก ลดความสกปรกของน้ำโดยใช้กระบวนการทางชีวภาพ
 ง. การบำบัดขั้นสุดท้าย ฆ่าเชื้อโรคด้วยสารเคมี
13. น้ำทิ้งจากภายในอาคารบ้านเรือน ก่อนปล่อยออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ
 ต้องผ่านระบบบำบัดน้ำเสียในข้อใด (ความรู้ความเข้าใจ)
 ก. ตะแกรงดักขยะ บ่อตกไขมัน
 ข. บ่อตกไขมัน บ่อตกตะกอน
 ค. บ่อตกตะกอน บ่อเกรอะ
 ง. บ่อเกรอะ บ่อซึม

14. เกณฑ์ข้อใดที่สามารถตัดสินได้ถูกต้องที่สุดว่า น้ำในบริเวณนั้นเป็นน้ำเสีย
 ก. สีของน้ำ (ความเข้าใจ)
 ข. กลิ่นของน้ำ
 ค. ปริมาณออกซิเจนในน้ำ
 ง. ปริมาณสารเจือปนในน้ำ
15. แหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำในข้อใดที่มีเชื้อโรคต่างๆปะปนมาก (ความเข้าใจ)
 ก. แหล่งชุมชน
 ข. พื้นที่เกษตร
 ค. โรงงานอุตสาหกรรม
 ง. แหล่งน้ำธรรมชาติ
16. น้ำเสียที่เกิดจากการขับถ่ายของสัตว์เลี้ยง ควรนำไปใช้ประโยชน์ในด้านใด (ความรู้)
 ก. การประมง
 ข. การเกษตร
 ค. การบำบัด
 ง. การอุตสาหกรรม
17. การกำหนดพื้นที่ที่มีปัญหามลพิษซึ่งมีแนวโน้มที่จะร้ายแรง เพื่อดำเนินการแก้ไขและขจัดมลพิษในเขตท้องที่นั้น คือความหมายของข้อใด
 ก. เขตอนุรักษ์ (ความรู้ ความจำ)
 ข. เขตปลอดมลพิษ
 ค. เขตควบคุมมลพิษ
 ง. พื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม
18. ถ้าทุกคนงดเว้นการกระทำที่ก่อมลพิษทางน้ำแล้ว น้ำในแม่น้ำ คูคลองของกรุงเทพมหานครจะเป็นอย่างไรในอนาคต (การวิเคราะห์)
 ก. น้ำคงสภาพเน่าเสียจากปัจจัยอื่น
 ข. เป็นไปตามวัฏจักรของน้ำ
 ค. น้ำจะปรับสภาพดีขึ้นตามธรรมชาติ
 ง. ไม่สามารถคาดการณ์ได้
19. เราควรจัดการน้ำทิ้งจากการล้างภาชนะที่ใช้ประกอบอาหารแล้วอย่างไร
 ก. เทลงแหล่งน้ำเพื่อเป็นอาหารปลา (การนำไปใช้)
 ข. ทิ้งไว้ให้ตกตะกอนก่อนเททิ้ง
 ค. เทลงท่อระบายน้ำทิ้ง
 ง. เทผ่านตะแกรงกรองเศษผง
20. ขยะในข้อใดเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้แหล่งน้ำเสื่อมโทรม เน่าเสีย
 ก. เศษผัก เปลือกผลไม้ เศษอาหาร (การวิเคราะห์)
 ข. ถุงพลาสติก ก้อนโฟม กระดาษ
 ค. ผักตบชวา จอก แหน สาหร่าย
 ง. ภาชนะบรรจุเคมี ขยะของใช้ ชี้นโลหะ

21. ปัจจุบันเวลาฝนตกติดต่อกันหลายชั่วโมง ถนนทั่วกรุงเทพฯ เริ่มมีน้ำท่วมขัง
จราจรติดขัด ทั้งๆที่มีการสร้างท่อระบายน้ำขนาดใหญ่แล้ว ฉะนั้นชาวกทม.
ควรมีส่วนร่วมแก้ไขได้มากในขั้นตอนแรกอย่างไร (การนำไปใช้)
- ก. ใช้บริการรถสาธารณะ แทนรถยนต์ส่วนตัว
 - ข. รณรงค์คัดแยกขยะเพื่อพนักงานจัดเก็บได้สะดวก
 - ค. ผู้ไม่มีกิจจำเป็น งดเดินทางในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน
 - ง. ไม่ทิ้งขยะตามถนนหนทาง หรือ ลงท่อระบายน้ำ คูคลอง แม่น้ำ
22. ตามปกติ แหล่งน้ำมีการฟอกตัวเองตามธรรมชาติ แต่เพราะเหตุใด
แหล่งน้ำบางแห่งจึงไม่สามารถดูดซับออกซิเจนในบรรยากาศมาใช้
ในการฟอกตัว (ความรู้)
- ก. น้ำหลากจากไร่นาของเกษตรกร
 - ข. น้ำที่มีสารแขวนลอยคลุมผิวน้ำ
 - ค. การปล่อยน้ำเสียจากโรงเลี้ยงสัตว์
 - ง. การปล่อยน้ำทิ้งจากโรงงานหลังบำบัด
23. ทุกครัวเรือน ควรมีส่วนช่วยในการบำบัดน้ำเสียได้อย่างไร (การนำไปใช้)
- ก. การทำน้ำหมักจากขยะสด
 - ข. การระบายน้ำเข้าไปในบ่อฝัง
 - ค. การติดตั้งบ่อดักไขมัน
 - ง. การลดปริมาณขยะในครัวเรือน
24. ข้อใดจัดเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรโดยตรง (การนำไปใช้)
- ก. การเติมออกซิเจนลงในน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม
 - ข. การปรับพื้นที่ให้เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ
 - ค. การจัดสรรน้ำเพื่อการปลูกพืชบนดอย
 - ง. การตัดแต่งต้นไม้ เพื่อให้แสงแดดส่องถึงผืนดิน
25. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการเสื่อมสภาพของทรัพยากรน้ำในประเทศไทย (การวิเคราะห์)
- ก. การขยายตัวของโรงงานอุตสาหกรรม
 - ข. การขยายตัวของชุมชนเมือง
 - ค. การทวงคืนพื้นที่ป่าสงวน
 - ง. การขยายตัวของพื้นที่เกษตรเชิงเดี่ยว
26. เทคโนโลยีทางการเกษตรที่ส่งผลกระทบต่อการเกิดปัญหามลพิษ
ในดินในน้ำมากที่สุด คือข้อใด (ความรู้)
- ก. เกษตรอินทรีย์
 - ข. เกษตรทฤษฎีใหม่
 - ค. เกษตรพืชเชิงเดี่ยว
 - ง. เกษตรอนินทรีย์
27. การบำบัดน้ำเสีย เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ ตรงกับหลักการใด (นำไปใช้)
- ก. Reuse
 - ข. Reduce
 - ค. Repair
 - ง. Recycle

28. พ.ร.บ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535
บัญญัติไว้ในมาตรา 6-8ว่า ให้การยอมรับบทบาทของประชาชน
ในการอนุรักษ์และคุ้มครองสิ่งแวดล้อม ยกเว้นข้อใด (ความรู้)
- ก. สิทธิในการรับทราบข้อมูลของทางราชการ
 - ข. สิทธิในการได้รับชดเชยค่าเสียหายจากรัฐ
 - ค. สิทธิขอรับความช่วยเหลือและสนับสนุนในกิจกรรม
 - ง. สิทธิในการร้องเรียนกล่าวโทษผู้กระทำความผิดกฎหมายสิ่งแวดล้อม
29. ข้อใดเป็นขั้นตอนหลังสุดของการทำ EIA (Environmental Impact Assessment) หรือ การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (ความรู้)
- ก. ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ
 - ข. ศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมและกำหนดขอบเขต
 - ค. ประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
 - ง. พิจารณารายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อม
30. ข้อใดไม่ใช่นโยบายป้องกันและขจัดมลพิษทางน้ำ (ความรู้)
- ก. เอกชนเข้ามาลงทุนในการจัดการน้ำเสีย
 - ข. เร่งรัดฟื้นฟูคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำสำคัญทั่วประเทศ
 - ค. ลดและควบคุมมลพิษทางน้ำจากชุมชน การเกษตร และอุตสาหกรรม
 - ง. ให้ผู้ก่อมลพิษทางน้ำรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการทำจัดมลพิษ
31. ในกรณีที่รัฐมิได้จัดให้มีการรับฟังความคิดเห็นของประชาชน
ก่อนเริ่มดำเนินโครงการ ผู้มีส่วนได้เสียมีสิทธิร้องขอต่อ.....
ยกเว้นข้อใด (ความรู้)
- ก. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรฯ ในราชการส่วนกลาง
 - ข. ผู้ว่าราชการจังหวัด ในส่วนภูมิภาค
 - ค. ผู้ว่าราชการจังหวัด ในส่วนท้องถิ่น
 - ง. หัวหน้าหน่วยงานที่ดำเนินโครงการ
32. ปัญหาที่สำคัญที่สุดของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย
คือข้อใด (ความเข้าใจ)
- ก. ขาดการสนับสนุนจากหน่วยงานของรัฐ
 - ข. การขาดที่ดินทำกิน
 - ค. การขาดแคลนน้ำเพื่อการเพาะปลูก
 - ง. การขาดเทคโนโลยีทางการผลิต
33. ข้อใดมีลักษณะของระบบนิเวศที่แตกต่างจากพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อมอื่น
(ความเข้าใจ)
- ก. หาดชะอำ จังหวัดเพชรบุรี
 - ข. หาดพิทยา จังหวัดชลบุรี
 - ค. หุบป่าตาด จังหวัดอุทัยธานี
 - ง. เกาะเสม็ด จังหวัดระยอง

34. พื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย ส่วนใหญ่มีระบบนิเวศแบบใด (ความรู้)

- ก. ระบบนิเวศชายฝั่ง
- ข. ระบบนิเวศป่าชายเลน
- ค. ระบบนิเวศป่าไม้
- ง. ระบบนิเวศทุ่งหญ้า

35. นักเรียนคิดว่า คนในชุมชนควรมีความเกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติ

อย่างสมดุล ในแง่ใด

(การนำไปใช้)

- ก. ความสัมพันธ์แบบพึ่งพากัน
- ข. ความสัมพันธ์แบบย่อยสลาย
- ค. ความสัมพันธ์แบบล่าเหยื่อ
- ง. ความสัมพันธ์แบบปรสิต

36. พฤติกรรมใดที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ต้นน้ำมากที่สุด (ความเข้าใจ)

- ก. กลุ่มอิทธิพลลักลอบตัดไม้พุงส่งออก
- ข. ช่างไม้ทำเครื่องเรือนหวายประณีต
- ค. นักศึกษาร่วมกันสร้างฝายชะลอน้ำ
- ง. ชาวบ้านยังชีพด้วยการหาของป่ามาขาย

37. พฤติกรรมใดที่ควรส่งเสริมให้นักเรียนปฏิบัติมากที่สุด

- ก. การไม่ซื้อเครื่องประดับจากเปลือกหอย (การนำไปใช้)
- ข. การใช้ปุ๋ยชีวภาพเพาะปลูกต้นไม้
- ค. การใช้ผลิตภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ
- ง. การใช้ถุงผ้าแทนการรับถุงพลาสติก

คดีมลพิษทางน้ำจากโรงงานอุตสาหกรรม

คดีห้วยคลิตี้ จังหวัดกาญจนบุรีบริษัทตะกั่วคอนเซนเตรทส์เป็นจำเลย ดำเนินกิจการโรงแต่งแร่ แล้วปล่อยน้ำเสียตะกั่วปนเปื้อนในลำห้วย ทำให้ชาวบ้านที่ใช้น้ำจากลำห้วยเจ็บป่วยจากปริมาณตะกั่วในกระแสเลือดสูง รวมถึงพืชสัตว์ด้วย จนชาวบ้านไม่สามารถใช้น้ำจากลำห้วยในการอุปโภคบริโภค

38. ตาม พ.ร.บ.ส่งเสริมและรักษาสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2535 มาตรา 96 ส่งผลให้

คดีดังกล่าวนี้ มีการดำเนินการ แต่ต้องยกเว้นข้อใดที่ไม่สามารถกระทำ

(การวิเคราะห์)

- ก. ชาวบ้านผู้เสียหาย ไม่ได้สิทธิร้องขอให้ศาลบังคับบริษัทดำเนินการฟื้นฟูลำห้วยคลิตี้
- ข. เป็นอำนาจของกรมควบคุมมลพิษ ยื่นฟ้องบริษัทให้ดำเนินการฟื้นฟูลำห้วยคลิตี้
- ค. กรมควบคุมมลพิษมีหน้าที่ฟื้นฟูโดยตรง โดยเป็นโจทก์เรียกค่าใช้จ่ายในการดำเนินการฟื้นฟูจากบริษัทจำเลย
- ง. ชาวบ้านผู้เสียหาย ยื่นฟ้องศาล บังคับบริษัทจำเลยให้ดำเนินการฟื้นฟู

39. โจทก์ผู้ฟ้อง สืบนำจากการนำสาธารณะเข้าไปในปอดตกปลาของตน เป็นเหตุให้ปลาในปอดตายหมด เนื่องจากโรงงานของจำเลยปล่อยน้ำทิ้งที่ปนเปื้อนสารพิษระบายนท่อน้ำทิ้ง และไหลลงสู่คูน้ำสาธารณะ แม้โจทก์ไม่มีหลักฐานที่แสดงความเสียหายได้แน่ชัด แต่รูปการณ์แห่งคดีที่โจทก์นำเสนอ แสดงความเสียหายของปลาในปอดของโจทก์ รูปการณ์ดังนี้ ศาลย่อมกำหนด.....

(การวิเคราะห์)

- ก. คำเบิกความลอยๆปราศจากพยานหลักฐานอื่นสนับสนุนจึงไม่น่าหนักแน่นฟัง
- ข. พยานหลักฐานของจำเลยดีกว่าพยานหลักฐานของโจทก์
- ค. ปลาตายเป็นเหตุจากการทำละเมิดของจำเลย
- ง. ค่าเสียหายแก่โจทก์จากการกระทำละเมิดร้ายแรงของจำเลย

คดีมลพิษที่เกี่ยวกับอาคารบ้านเรือน

1. โรงงานทำเยื่อกระดาษจากเยื่อไม้ ไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดโรงงาน และปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ เป็นเหตุให้ปลาเลี้ยงในกระชังตาย
2. จำเลยปล่อยน้ำเสียซึ่งเป็นน้ำเค็มจากบ่อกักเก็บน้ำเสียไหลเข้าไปในที่นาของโจทก์ทำให้ดินมีความเค็ม กระทบต่อการเพาะปลูกข้าวของโจทก์
3. น้ำเสียจากบ่อเกรอะ บ่อซึมไหลเข้าไปในเขตที่พักอาศัยของโจทก์ ส่งกลิ่นรบกวน
4. บ้านของโจทก์ได้รับความเดือดร้อนจากน้ำเสียและกลิ่นขยะอาหาร จึงแจ้งให้จำเลยเจ้าของร้านก๋วยเตี๋ยวจัดการแก้ไข แต่จำเลยก็ไม่ดำเนินการอย่างใด

40. ข้อใดเป็นคดีมลพิษทางน้ำที่เกี่ยวกับอาคารบ้านเรือน (การวิเคราะห์)

- ก. ข้อ 1 และ 2
- ข. ข้อ 2 และ 3
- ค. ข้อ 3 และ 4
- ง. ข้อ 4 และ 1

.....

แบบวัดความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบวัดความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นี้ จัดทำขึ้นเพื่อ
สอบถาม ความคิดเห็น และความรู้สึกที่นักเรียนมีเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
2. นักเรียนสามารถเลือกตอบตามความคิดเห็นของนักเรียน โดยคำตอบไม่มีถูกหรือผิด อีกทั้งไม่มีผลต่อคะแนน
สอบ ของนักเรียน
3. แบบวัดความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำฉบับนี้ มีจำนวนคำถามทั้งหมด 20 ข้อ เพื่อการประเมิน จึง
ขอให้นักเรียนเลือกตอบครบทุกคำถาม
4. แบบวัดความตระหนักนี้ มีการประเมินค่า 5 ระดับ คือ 5, 4, 3, 2 และ 1 ซึ่งหมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง, เห็น
ด้วย, ไม่แน่ใจ, ไม่เห็นด้วย, และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตามรายละเอียดดังนี้

ข้อความเชิงบวก มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5 คะแนน
เห็นด้วย	4 คะแนน
ไม่แน่ใจ	3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1 คะแนน

ข้อความเชิงลบ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1 คะแนน
เห็นด้วย	2 คะแนน
ไม่แน่ใจ	3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	4 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5 คะแนน

5. แบบวัดความตระหนักถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

ให้นักเรียนอ่านข้อความแล้วพิจารณาให้ตรงตามความคิดเห็นของนักเรียนโดยเลือกเพียงข้อละ 1 ข้อเท่านั้น

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
1.สารพิษหรืออันตรายจากผลิตภัณฑ์ ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ ซึ่งสามารถดูได้จากฉลากบนผลิตภัณฑ์					
2.เราใช้ผลิตภัณฑ์ชำระล้าง เช่น สบู่ แชมพู ผงซักฟอก น้ำยาต่างๆ มากเกินไป ก็ยิ่งเพิ่มปริมาณความเข้มข้นของสารพิษในแหล่งน้ำ					
3.ปัจจุบัน กรุงเทพมหานครมีประชากรราว 10 ล้านคน แต่ละคนทิ้งขยะเฉลี่ยวันละ 1 กิโลกรัม/วัน หรือ 10,000 ตัน/วัน ทำให้เกิดปัญหาขยะล้นเมือง					
4.กทม.มีอุโมงค์ขนาดใหญ่ไว้ระบายน้ำออกทะเล แต่เวลาฝนตกหนักหรือมีน้ำท่วมขัง อุโมงค์กลับระบายน้ำช้า น้ำท่วมถนน เนื่องจากขยะจำนวนมากไปติดค้างหน้าอุโมงค์ ทั้งนี้เพราะหลายคนมักง่าย ทิ้งขยะลงถนน คุณลอง					
5.ลดปริมาณขยะ โดยคัดแยกขยะรีไซเคิล ส่วนขยะอินทรีย์ ทำน้ำหมักชีวภาพไว้ใช้ประโยชน์					
6.ขยะอันตรายหรือขยะมีพิษเช่นหลอดไฟ ถ่านไฟฉาย กระป๋องสารเคมี ต้องแยกนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี					
7.หลอดฟลูออเรสเซนต์มีสารปรอทเป็นกลไกในการส่องสว่าง เมื่อหลอดแตก ปรอทจะระเหยออกสู่อากาศสูดดมหรือเข้าสู่ร่างกาย เมื่อฝนตกสารปรอทอาจไหลสู่แหล่งน้ำ ดูดซึมเข้าสู่พืชสัตว์น้ำที่คนนำมาบริโภค					
8.การห่อหุ้มหลอดไฟเสียด้วยกระดาษแล้วบรรจุถุง ระบุขยะอันตราย เพื่อพนักงานเก็บขยะมองเห็นและระวัง					
9.ทุกครัวเรือนควรประหยัดน้ำใช้ โดยนำน้ำที่ใช้ซักล้างไปรดต้นไม้					
10.ทราบหรือไม่อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น อย่างน้อย 2 °-4 ° ส่งผลให้น้ำทะเลสูงขึ้น 20-50 ซม. ในอีก 10-50 ปี ทั้งนี้เพราะการใช้ไฟฟ้า น้ำมันขนส่ง และภาคอุตสาหกรรม ภาคอุตสาหกรรม					

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
11.น้ำสะอาดจะเปลี่ยนเป็นน้ำเสียทันที เมื่อถูกนำไปใช้ พฤติกรรมการใช้水是สาเหตุสำคัญที่ทำให้แหล่งน้ำ เสีย					
12.ปกติแหล่งน้ำมีการฟอกตัวตามธรรมชาติโดยใช้ ออกซิเจนย่อยสลายอินทรีย์สารในน้ำ ถ้ามีสาร แขวนลอยคลุมผิวน้ำ น้ำจะขาดออกซิเจนและเน่าเสีย					
13.ตะแกรงดักขยะและบ่อดักไขมันเป็นระบบบำบัด น้ำเสียภายในอาคาร บ้านเรือนที่สามารถทำเองไว้ใช้					
14.การทิ้งไขมัน ไขมันที่เหลือจากการประกอบอาหาร ลงในท่อน้ำทิ้งโดยไม่บำบัด จะทำให้ท่อน้ำอุดตันและน้ำ เสีย					
15.การเลือกซื้ออุปกรณ์ห้องน้ำลากเชียว เช่น ก๊อก น้ำ ผักบัว ชักโครก จะประหยัดน้ำ					
16.การพกขวดบรรจุน้ำดื่มส่วนตัวจากบ้าน แทนการ ซื้อน้ำบรรจุขวดพลาสติกจากร้านค้าบ่อยๆ จะช่วยลด ขยะได้					
17.เลือกใช้ถุงผ้าแทนการรับถุงพลาสติกเมื่อซื้อสินค้า ช่วยลดขยะและพลังงานการผลิต					
18.เราสามารถช่วยดูแลธรรมชาติ โดยเริ่มจากสิ่งใกล้ ตัว จากตนเองก่อนสู่ครอบครัว สู่ชุมชน					
19.โครงการสร้างฝายแม้ว เพื่อช่วยชะลอการไหลของ น้ำและกักเก็บน้ำโดยใช้วัสดุธรรมชาติในพื้นที่					
20.เทคโนโลยีสะอาด เป็นการลดมลพิษจาก แหล่งกำเนิด, ลดปริมาณและความเป็นพิษของเสียตลอดวัฏ จักรชีวิตของผลิตภัณฑ์, ออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ประหยัด ทรัพยากรและนำกลับมาใช้ได้อีก					

**แบบวัดความพึงพอใจหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
เรื่อง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ
สำหรับนักเรียนมัธยมปีที่ 2 โรงเรียนอัสสัมชัญ**

คำชี้แจง แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

ตอนที่ 2 การประเมินคุณภาพหนังสือ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

เพศ ชาย

..... หญิง

อายุ ปี

ชั้นมัธยมปีที่

นักเรียนเคยอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาก่อนหรือไม่

..... เคย

..... ไม่เคย

ตอนที่ 2 การประเมินคุณภาพหนังสือ

รายการประเมิน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ใช้ไม่ได้
เนื้อหาและการนำเสนอ					
1. เนื้อหามีความถูกต้องตามหลักวิชาการ					
2. การจัดลำดับเนื้อหามีความเหมาะสมและต่อเนื่อง					
3. เนื้อหาครอบคลุมและสามารถนำไปปฏิบัติ					
4. การกำหนดหัวข้อเรื่องสอดคล้องกับเนื้อหา					
5. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน					
6. เนื้อหามีความทันสมัยและเป็นประโยชน์					
7. การยกตัวอย่างเหมาะสมกับหัวข้อที่เรียน					
ภาษาและภาพประกอบ					
8. ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับวัยของผู้อ่าน					
9. ภาษาที่ใช้ชัดเจน เข้าใจง่าย					
10. ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง					
11. ภาพชวนสนใจและทำให้เข้าใจเนื้อเรื่องได้ง่ายขึ้น					
12. ภาพชัดเจน มีสีสันเหมาะสมชวนดู					
13.การจัดวางองค์ประกอบของภาพและตัวอักษร					
แบบทดสอบประกอบบทเรียน					
14. แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
15. ความเหมาะสมของจำนวนข้อทดสอบ					
16. แบบทดสอบชัดเจนและวัดได้เที่ยงตรงกับเนื้อหา					
ส่วนของโปรแกรม					
17. โปรแกรมใช้งานสะดวกและง่าย					
18. ความสะดวกของการเลือกหัวข้อเรียนได้ตามความสนใจ					
19. ความสมบูรณ์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์					
20. รูปแบบอักษร และสีสรรที่ใช้ดูเด่น ชัดเจน					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

***** ขอขอบคุณในความร่วมมือ**



ภาคผนวก ค

ผลประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

- การประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ
- การประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (จำนวน 40 ข้อ และแบบทดสอบท้ายบทเรียน)
- การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- การวัดประเมินความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

ตาราง 9 แสดงผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องประเด็นกฎหมายเกี่ยวข้องกับ
มลพิษทางน้ำ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

รายการ ประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
เนื้อหาและ การนำเสนอ								
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
5	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
ภาษาและ ภาพประกอบ								
8	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
แบบทดสอบ								
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
ส่วนของ โปรแกรม								
17	+1	+1	+1	0	0	3	0.6	ใช้ได้
18	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้

ผลการประเมินโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.90

ตาราง 10 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง ประเด็นกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ จำนวน 40 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

แบบทดสอบ ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
2.	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
3.	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
4.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
5.	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
6.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
7.	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
8.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
9.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
10.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
11.	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
12.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
13.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
14.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
15.	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
16.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
17.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
18.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
19.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
20.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
21.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
22.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
23.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
24.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
25.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
26.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
27.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
28.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
29.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
30.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้

ตาราง 10 (ต่อ)

แบบทดสอบ ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้

ผลการประเมินโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.96

ตาราง 10.1 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง ประเด็นกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ จำนวน 60 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

แบบทดสอบ ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
2.	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
3.	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
4.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
5.	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
6.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
7.	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
20	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
30	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ								117
แบบทดสอบ	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	รวม	IOC	สรุปผล
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
41	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
42	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
43	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
44	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
45	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
46	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
47	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
48	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
49	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
50	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
51	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
52	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
53	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
54	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
55	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
56	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
57	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
58	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
59	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
60	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้

ผลการประเมินโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.95

ตาราง 10.2 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง ประเด็นกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ จำนวน 10 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

แบบทดสอบ ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
9	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้

ผลการประเมินโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.94

ตาราง 10.3 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง ประเด็นกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ จำนวน 10 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

แบบทดสอบ ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
2	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
7	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้

ผลการประเมินโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.92

ตาราง 10.4 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง ประเด็นกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ จำนวน 10 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

แบบทดสอบ ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
8	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
9	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้

ผลการประเมินโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.94

ตาราง 11 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ประเด็นกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

แบบทดสอบ ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
2	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
11	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้

ผลการประเมินโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.97

ตาราง 12 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความตระหนักที่มีต่อการอนุรักษ์
ทรัพยากรน้ำ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

แบบทดสอบ ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
4	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
11	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
16	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
19	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้

ผลการประเมินโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.95

ภาคผนวก ง
ผลการพัฒนาและการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ

- ค่าคะแนนการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ
- คะแนนทดสอบท้ายบทหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และคะแนนก่อน-หลังเรียน
- ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจการจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- คะแนนความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง 40 คน
- คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มทดลอง 40 คน ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ตาราง 13 แสดงคะแนนการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของผู้เชี่ยวชาญ 5 คน

เนื้อหา	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5				
เนื้อหาและการนำเสนอ									
1. เนื้อหามีความถูกต้องตามหลักวิชาการ	5	4	4	5	5	23	4.6	0.55	ดีมาก
2. การจัดลำดับเนื้อหามีความเหมาะสมและต่อเนื่อง	4	4	5	4	4	21	4.2	0.45	ดี
3. เนื้อหาครอบคลุมและสามารถนำไปปฏิบัติ	5	5	4	4	5	23	4.6	0.55	ดีมาก
4. การกำหนดหัวข้อเรื่องสอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	4	5	4	22	4.4	0.55	ดี
5. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน	4	4	3	4	3	18	3.6	0.84	ดี
6. เนื้อหามีความทันสมัยและเป็นประโยชน์	5	5	5	4	5	24	4.8	0.45	ดีมาก
7. การยกตัวอย่างเหมาะสมกับหัวข้อที่เรียน	4	4	5	4	4	21	4.2	0.45	ดี
ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4.57	4.28	4.28	4.28	4.28	21.7	4.34	0.05	ดี
ภาษาและภาพประกอบ									
8. ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับวัยของผู้อ่าน	4	4	4	4	3	19	3.8	0.45	ดี
9. ภาษาที่ใช้ชัดเจน เข้าใจง่าย	4	4	4	4	4	20	4.0	0.00	ดี
10. ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง	5	5	4	4	5	23	4.6	0.55	ดีมาก
11. ภาพชวนสนใจและทำให้เข้าใจเนื้อเรื่องได้ง่ายขึ้น	4	4	5	5	4	22	4.4	0.55	ดี
12. ภาพชัดเจน มีสีสันเหมาะสมชวนดู	4	4	5	4	4	21	4.2	0.45	ดี
13. การจัดวางองค์ประกอบของภาพและตัวอักษร	4	4	4	4	4	20	4.0	0.00	ดี
ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4.16	4.16	4.33	4.16	4.0	20.8	4.16	0.23	ดี
แบบทดสอบประกอบบทเรียน									
14. แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4	4	5	5	4	22	4.4	0.55	ดี
15. ความเหมาะสมของจำนวนข้อทดสอบ	5	4	4	3	4	20	4.0	0.71	ดี
16. แบบทดสอบชัดเจนและวัดได้เที่ยงตรงกับเนื้อหา	4	4	5	4	5	22	4.4	0.55	ดี
ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4.33	4.0	4.66	4.0	4.33	21.3	4.26	0.08	ดี
ส่วนของโปรแกรม									
17. โปรแกรมใช้งานสะดวกและง่าย	4	4	4	4	4	20	4.0	0.00	ดี
18. ความสะดวกของการเลือกหัวข้อเรียนตามความสนใจ	4	4	4	4	4	20	4.0	0.00	ดี
19. ความสมบูรณ์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4	4	4	4	4	20	4.0	0.00	ดี
20. รูปแบบอักษร และสีสรรที่ชัดเจน ชัดเจน	5	4	5	4	4	22	4.4	0.55	ดี
ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4.25	4.0	4.25	4.0	4.0	20.5	4.10	0.24	ดี

ตาราง 14 แสดงคะแนนแบบทดสอบท้ายบทหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามเกณฑ์ 80/80
ของนักเรียน 40 คน

คนที่	บทที่ 1	บทที่ 2	บทที่ 3	E1 (รวม)	E2 40 คะแนนหลังเรียน
1	7	8	8	23	27
2	8	8	8	24	24
3	8	8	8	24	26
4	7	8	8	23	29
5	9	8	9	26	28
6	6	8	7	22	30
7	7	8	7	22	29
8	8	7	8	23	33
9	8	7	8	23	34
10	8	8	9	25	32
11	8	8	8	24	33
12	7	8	8	23	32
13	8	9	9	26	34
14	9	7	8	24	35
15	8	7	8	23	33
16	9	8	8	25	34
17	9	8	9	26	35
18	8	9	9	26	34
19	9	8	8	25	36
20	9	8	8	25	34
21	8	8	8	24	36
22	10	8	9	27	32
23	10	8	8	26	37
24	9	9	8	26	36
25	8	9	8	25	35
26	8	8	8	24	33
27	8	9	8	25	35
28	8	8	9	25	33
29	8	8	8	24	35
30	8	8	8	24	36

ตาราง 14 (ต่อ)

คนที่	บทที่ 1	บทที่ 2	บทที่ 3	E1 (รวม)	E2 40 คะแนนหลังเรียน
31	9	9	9	27	30
32	7	7	8	22	27
33	8	9	9	26	29
34	8	9	9	26	32
35	8	8	8	24	34
36	9	8	9	26	33
37	8	9	8	25	31
38	8	8	8	24	36
39	9	8	8	25	35
40	8	7	8	23	32
ค่าเฉลี่ย	8.17	8.07	8.25	24.50	32.47
ร้อยละ	81.7	80.7	82.5	81.60	81.18

ตาราง 15 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน และหลังการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (40 ข้อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	20	27	21	30	36
2	18	24	22	27	32
3	19	26	23	32	37
4	24	29	24	31	36
5	23	28	25	32	35
6	25	30	26	25	33
7	23	29	27	32	35
8	28	33	28	30	33
9	29	34	29	31	35
10	28	32	30	30	36
11	29	33	31	26	30
12	27	32	32	24	27
13	30	34	33	27	29
14	31	35	34	30	32
15	29	33	35	31	34
16	31	34	36	31	33
17	32	35	37	27	31
18	30	34	38	32	36
19	30	36	39	31	35
20	31	34	40	29	32
คะแนนรวม				1125	1299
คะแนนเฉลี่ย				28.12	32.47

ตาราง 16 แสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ

ข้อที่	P	r	แปลผล
1	0.68	0.60	ใช้ได้
2.	0.70	0.50	ใช้ได้
3.	0.70	0.50	ใช้ได้
4.	0.70	0.70	ใช้ได้
5.	0.73	0.60	ใช้ได้
6.	0.70	0.70	ใช้ได้
7.	0.68	0.70	ใช้ได้
8.	0.78	0.70	ใช้ได้
9.	0.65	0.70	ใช้ได้
10.	0.70	0.80	ใช้ได้
11.	0.75	0.60	ใช้ได้
12.	0.85	0.60	ใช้ได้
13.	0.88	0.50	ใช้ได้
14.	0.85	0.50	ใช้ได้
15.	0.78	0.60	ใช้ได้
16.	0.83	0.50	ใช้ได้
17.	0.68	0.60	ใช้ได้
18.	0.83	0.60	ใช้ได้
19.	0.85	0.60	ใช้ได้
20.	0.68	0.50	ใช้ได้
21.	0.78	0.90	ใช้ได้
22.	0.75	0.40	ใช้ได้
23.	0.78	0.40	ใช้ได้
24.	0.75	0.70	ใช้ได้
25.	0.88	0.80	ใช้ได้
26.	0.83	0.40	ใช้ได้
27.	0.78	0.50	ใช้ได้
28.	0.83	0.40	ใช้ได้
29.	0.78	0.80	ใช้ได้
30.	0.78	0.40	ใช้ได้
31.	0.73	0.80	ใช้ได้
32.	0.70	0.50	ใช้ได้
33.	0.73	0.60	ใช้ได้
34.	0.85	0.50	ใช้ได้
35.	0.70	0.80	ใช้ได้
36.	0.70	0.70	ใช้ได้
37.	0.75	0.50	ใช้ได้
38.	0.68	0.80	ใช้ได้
39.	0.60	0.50	ใช้ได้
40.	0.78	0.40	ใช้ได้

จากตาราง 16 ได้ค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.60 ถึง 0.88 และมีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.40 ถึง 0.90 มีข้อที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ จำนวน 40 ข้อ แล้วนำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR 20 ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.65

ตาราง 17 แสดงคะแนนความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ก่อนและหลังการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 20 ข้อ

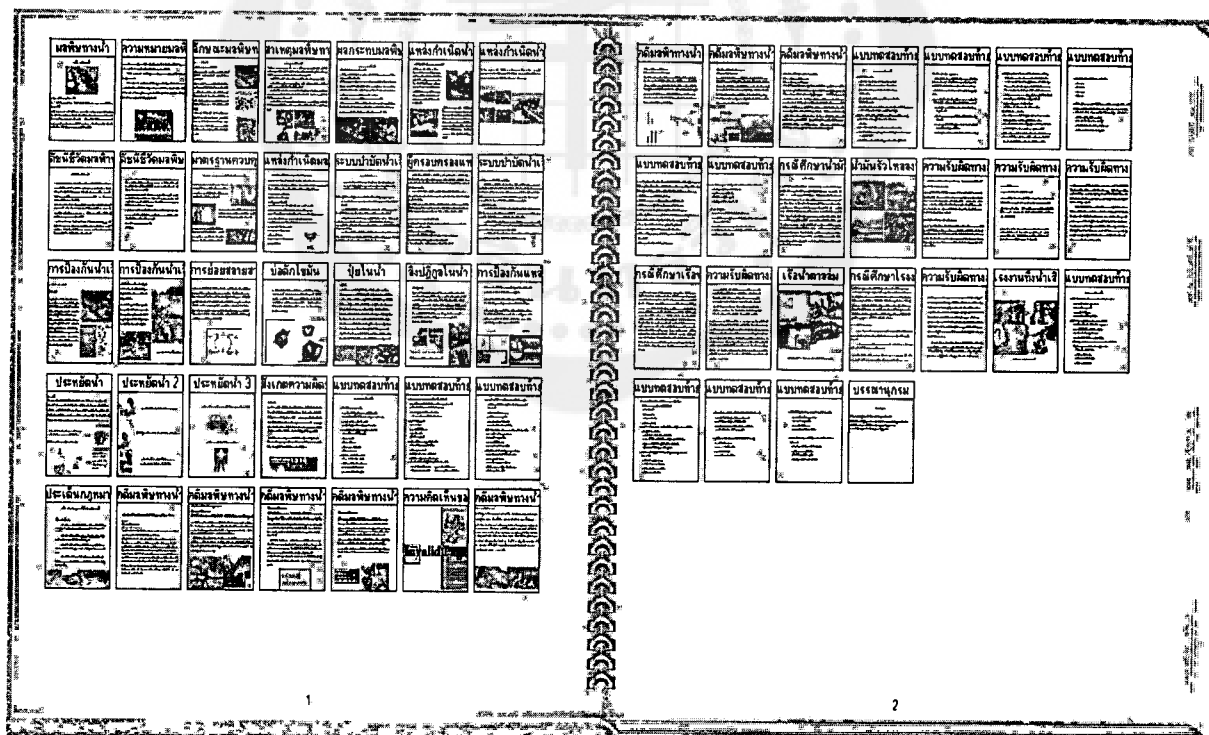
คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	3.	4	21	3	4
2	3	4	22	4	4
3	4	4	23	4	4
4	3	4	24	4	5
5	4	4	25	4	5
6	4	5	26	3	4
7	3	4	27	4	4
8	4	4	28	4	4
9	4	5	29	3	4
10	4	4	30	4	4
11	3	4	31	3	4
12	4	5	32	3	4
13	4	4	33	3	4
14	3	4	34	4	5
15	4	4	35	4	4
16	4	4	36	4	4
17	4	5	37	3	4
18	4	4	38	4	5
19	3	4	39	4	5
20	4	4	40	3	4
คะแนนรวม			145	169	
คะแนนเฉลี่ย X			3.62	4.22	

ตาราง 18 คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนจำนวน 40 คน ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
จำนวน 20 ข้อ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
เนื้อหาและการนำเสนอ			
1. เนื้อหามีความถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.47	0.71	มาก
2. การจัดลำดับเนื้อหามีความเหมาะสมและต่อเนื่อง	4.37	0.81	มาก
3. เนื้อหาครอบคลุมและสามารถนำไปปฏิบัติ	4.28	0.77	มาก
4. การกำหนดหัวข้อเรื่องสอดคล้องกับเนื้อหา	4.27	0.78	มาก
5. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน	4.10	0.96	มาก
6. เนื้อหามีความทันสมัยและเป็นประโยชน์	4.37	0.71	มาก
7. การยกตัวอย่างเหมาะสมกับหัวข้อที่เรียน	4.13	0.94	มาก
ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4.28	0.81	มาก
ภาษาและภาพประกอบ			
8. ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับวัยของผู้อ่าน	4.32	0.66	มาก
9. ภาษาที่ใช้ชัดเจน เข้าใจง่าย	4.35	0.87	มาก
10. ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง	4.35	0.66	มาก
11. ภาพชวนสนใจและทำให้เข้าใจเนื้อเรื่องได้ง่ายขึ้น	4.40	0.59	มาก
12. ภาพชัดเจน มีสีสันเหมาะสมชวนดู	4.32	0.67	มาก
13.การจัดวางองค์ประกอบของภาพและตัวอักษร	4.35	0.66	มาก
ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4.34	0.68	มาก
แบบทดสอบประกอบบทเรียน			
14. แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.30	0.91	มาก
15. ความเหมาะสมของจำนวนข้อทดสอบ	4.73	0.55	มากที่สุด
16. แบบทดสอบชัดเจนและวัดได้เที่ยงตรงกับเนื้อหา	4.12	0.91	มาก
ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4.38	0.79	มาก
ส่วนของโปรแกรม			
17. โปรแกรมใช้งานสะดวกและง่าย	4.25	0.86	มาก
18. ความสะดวกของการเลือกหัวข้อเรียนได้ตามความสนใจ	3.83	0.84	มาก
19. ความสมบูรณ์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4.13	0.82	มาก
20. รูปแบบอักษร และสีสรรที่ใช้ดูเด่น ชัดเจน	4.15	0.80	มาก
ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4.09	0.83	มาก
ผลรวมค่าเฉลี่ย 4 ด้าน	4.27	0.77	มาก

ภาคผนวก จ

- ตัวอย่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ



ระบบบำบัดน้ำเสียรวม

เจตนาารมและ วัตถุประสงค์ของ พ.ร.บ. ซึ่งเมื่อเดือน 2555 เพื่อส่งเสริมและ สนับสนุนให้
ราชการส่วนท้องถิ่นมีความเป็นอิสระและ สามารถพึ่งตนเองได้ในการจัดการแก้ไขปัญหาน้ำเสีย
และจัดการของเสียที่ก้น ในเขตอำนาจของตนตามหลักการกระจายอำนาจ

หน้าที่ของศูนย์น้ำของหรือผู้ครอบครองแห่งกันใดตามดินทางน้ำ ที่ถูกควบคุมตามกฎบ้าน

ค.พ.ร.บ. ซึ่งเมื่อเดือน 2555 มาตรา 70 กำหนดให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองแห่งกันใดตามดินทางน้ำ มีหน้าที่
ดังต่อไปนี้

1. ก่อสร้าง ติดตั้ง หรือจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียหรือระบบกำจัดของเสีย ตามที่กรมควบคุมมลพิษ
กำหนด เพื่อให้สามารถควบคุมมลพิษจากน้ำเสียในชุมชนได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

2. แจ้งข้อเท็จจริงตามควบคุมมลพิษต่อกรมควบคุมมลพิษหรือระบบบำบัดน้ำเสียหรือระบบกำจัดของเสียที่มีอยู่
ให้หน่วยงานที่รับผิดชอบควบคุมมลพิษเห็นว่า ระบบดังกล่าวไม่เหมาะสมกับน้ำเสียหรือของเสียที่เกิดขึ้น ไม่
สามารถใช้งานได้ โดยกำหนดให้มีการแก้ไขปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียหรือระบบกำจัดของเสียให้เหมาะสมกับ
ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น

3. ในเขตที่ทางกรมจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียหรือกำจัดของเสียรวม และเจ้าของหรือผู้ครอบครองแห่งกันใด
ตามดินทางน้ำได้มี ไม่ประสงค์จะระบบบำบัดน้ำเสียหรือระบบกำจัดของเสียให้เป็นของตนเอง เจ้าของ
จัดสร้างน้ำเสียหรือของเสีย ให้ระบบบำบัดน้ำเสีย โดยให้เงินที่คิดเสียค่าบริการตามสัญญา

ในกรณีที่พื้นที่ทางน้ำใดใดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียรวม หรือระบบบำบัดน้ำเสียรวมที่มีอยู่เดิม ให้มีการ
ปรับปรุงหรือสร้างใหม่หรือซ่อมแซมให้เหมาะสมกับลักษณะพื้นที่ที่มีระบบบำบัดน้ำเสียรวม
โดยเจ้าของหรือผู้ครอบครองแห่งกันใดตามดินทางน้ำ ให้มีการบำบัดหรือกำจัดน้ำเสียที่เกินกว่าที่กำหนด โดยให้นะ
เจ้าของหรือผู้ครอบครองแห่งกันใดตามดินทางน้ำ

เหตุผลในการให้เงินในการบำบัดน้ำเสียหรือระบบบำบัดน้ำเสีย หรือกำจัดของเสียรวม
โดยเจ้าของหรือผู้ครอบครองแห่งกันใดตามดินทางน้ำ ให้มีการบำบัดหรือกำจัดน้ำเสียที่เกินกว่าที่กำหนด โดยให้นะ
เจ้าของหรือผู้ครอบครองแห่งกันใดตามดินทางน้ำ

การปรับปรุงหรือซ่อมแซมให้เหมาะสมกับลักษณะพื้นที่ที่มีระบบบำบัดน้ำเสียรวม หรือระบบบำบัดน้ำเสียรวมที่มีอยู่เดิม
โดยเจ้าของหรือผู้ครอบครองแห่งกันใดตามดินทางน้ำ ให้มีการบำบัดหรือกำจัดน้ำเสียที่เกินกว่าที่กำหนด โดยให้นะ
เจ้าของหรือผู้ครอบครองแห่งกันใดตามดินทางน้ำ

เป็นไปอย่างเหมาะสมในการควบคุมมลพิษทางน้ำและในทาง

การปรับปรุงหรือซ่อมแซมให้เหมาะสมกับลักษณะพื้นที่ที่มีระบบบำบัดน้ำเสียรวม หรือระบบบำบัดน้ำเสียรวมที่มีอยู่เดิม
โดยเจ้าของหรือผู้ครอบครองแห่งกันใดตามดินทางน้ำ ให้มีการบำบัดหรือกำจัดน้ำเสียที่เกินกว่าที่กำหนด โดยให้นะ
เจ้าของหรือผู้ครอบครองแห่งกันใดตามดินทางน้ำ

พ.ร.บ. พ.ศ. 2540-2559 ปี 4 ประการ ดังนี้

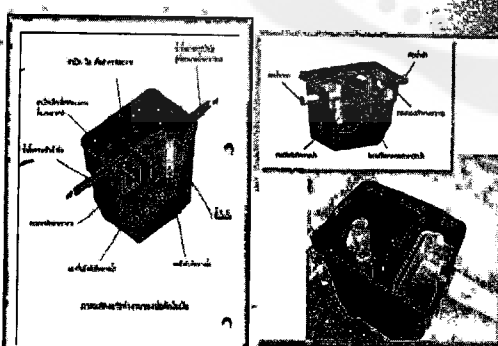
1. เจ้าของหรือผู้ครอบครองแห่งกันใดตามดินทางน้ำ ให้มีการบำบัดหรือกำจัดน้ำเสียที่เกินกว่าที่กำหนด โดยให้นะ
เจ้าของหรือผู้ครอบครองแห่งกันใดตามดินทางน้ำ

การปรับปรุงหรือซ่อมแซมให้เหมาะสมกับลักษณะพื้นที่ที่มีระบบบำบัดน้ำเสียรวม หรือระบบบำบัดน้ำเสียรวมที่มีอยู่เดิม
โดยเจ้าของหรือผู้ครอบครองแห่งกันใดตามดินทางน้ำ ให้มีการบำบัดหรือกำจัดน้ำเสียที่เกินกว่าที่กำหนด โดยให้นะ
เจ้าของหรือผู้ครอบครองแห่งกันใดตามดินทางน้ำ

การปรับปรุงหรือซ่อมแซมให้เหมาะสมกับลักษณะพื้นที่ที่มีระบบบำบัดน้ำเสียรวม หรือระบบบำบัดน้ำเสียรวมที่มีอยู่เดิม
โดยเจ้าของหรือผู้ครอบครองแห่งกันใดตามดินทางน้ำ ให้มีการบำบัดหรือกำจัดน้ำเสียที่เกินกว่าที่กำหนด โดยให้นะ
เจ้าของหรือผู้ครอบครองแห่งกันใดตามดินทางน้ำ

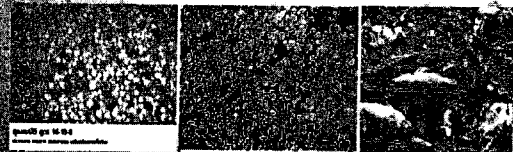
การปรับปรุงหรือซ่อมแซมให้เหมาะสมกับลักษณะพื้นที่ที่มีระบบบำบัดน้ำเสียรวม หรือระบบบำบัดน้ำเสียรวมที่มีอยู่เดิม
โดยเจ้าของหรือผู้ครอบครองแห่งกันใดตามดินทางน้ำ ให้มีการบำบัดหรือกำจัดน้ำเสียที่เกินกว่าที่กำหนด โดยให้นะ
เจ้าของหรือผู้ครอบครองแห่งกันใดตามดินทางน้ำ

๒. บ่อตกใจน้ำเป็นเครื่องจักรบำบัดน้ำเสีย โดยน้ำที่ไหลจากครัวเรือน
ไหลผ่านตะแกรงคัดเศษอาหารแล้วผ่านเข้าไปในบ่อตกใจ น้ำที่ตกใจ
ขนาดที่พอเหมาะ กับปริมาณน้ำเสีย โดยบ่อตกใจน้ำ หรือจะเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า บ่อตกใจ
และน้ำที่มีโอกาสตกใจน้ำจะตกใจน้ำตามระดับน้ำ เมื่อปริมาณน้ำตกใจน้ำ
น้ำมีระดับน้ำมากขึ้น ต้องคัดออกบ้างก็ได้ เช่น ใต้ถุน หรือถ้ำน้ำ
ซึ่งหรือน้ำไปบ่อตกใจน้ำก็ได้



บ่อตกใจน้ำ

บ่อตกใจน้ำเป็นเครื่องจักรบำบัดน้ำเสีย โดยน้ำที่ไหลจากครัวเรือน
ไหลผ่านตะแกรงคัดเศษอาหารแล้วผ่านเข้าไปในบ่อตกใจ น้ำที่ตกใจ
ขนาดที่พอเหมาะ กับปริมาณน้ำเสีย โดยบ่อตกใจน้ำ หรือจะเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า บ่อตกใจ
และน้ำที่มีโอกาสตกใจน้ำจะตกใจน้ำตามระดับน้ำ เมื่อปริมาณน้ำตกใจน้ำ
น้ำมีระดับน้ำมากขึ้น ต้องคัดออกบ้างก็ได้ เช่น ใต้ถุน หรือถ้ำน้ำ
ซึ่งหรือน้ำไปบ่อตกใจน้ำก็ได้



๐ ถ้าจะดูด้วยตัวเองบ้าง และรงน้ำไปส่ง แทนการไปส่ง



๐ ร่วมประเพณีน้ำในที่ทำวน โรงเรียน



31

ก่อนให้ระวัง

การที่ลดความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับแหล่งน้ำ เช่น ปวดตา น้ำขุ่นมัว หรือกลิ่นเหม็น
ผิดปกติ หรือมีการลักลอบปล่อยน้ำเสียจากโรงงาน หรือกิจกรรมต่างๆ ถือเป็นสิ่งจำ
เป็นที่ทุกคนสามารถช่วยกันดูแลรักษาแหล่งน้ำ หากพบเหตุการณ์ดังกล่าว ควรรีบแจ้ง
หน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยตรง เช่น กรมโรงงานอุตสาหกรรม กรมอนามัย กรมควบคุม
มลพิษ หรือองค์การบริหารจัดการน้ำเสีย หรือที่สำนักงานสิ่งแวดล้อม Green Call 1310 เป็นต้น
เพื่อหน่วยงานเหล่านั้น จะได้ดำเนินการป้องกันแก้ไขปัญหาดังกล่าวต่อไป

นอกจากการอบรมแนะนำบุคลากรให้มีจิตสำนึกและเห็นความสำคัญต่างๆ เช่น
กิจกรรมอนุรักษ์การปลูกกุหลาบ กิจกรรมขยะเก็บขยะตามแม่น้ำลำคลอง และการปลูกฝัง
ให้เยาวชนอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ในที่จะส่งผลในแม่น้ำลำคลอง

GREEN CALL 1310

รวมศูนย์สิ่งแวดล้อม

32

แบบทดสอบท้ายบทที่ 1

1. ข้อใดไม่ใช่ความหมายของ มลพิษ
 - ก. แสง เสียง กลิ่น ที่ถูกปล่อยออกจากแหล่งกำเนิดมลพิษ
 - ข. ปะปนกัน ซึ่งคล้ายกับให้เด็กหลอดกระป๋องอากาศของประชาชน
 - ค. การประกอบขึ้นและปล่อยปนในแหล่งน้ำ
 - ง. ของเสีย หรืออันตรายที่กระเด็นออกจากถังแก๊ส
2. สภาพน้ำขุ่น มีตะกอน ซึ่งปรากฏประปราย ข้อความดังกล่าวนี้
เป็นการบ่งชี้ถึงสภาพน้ำในลักษณะใด
 - ก. ลักษณะทางเคมี
 - ข. ลักษณะทางชีวภาพ
 - ค. ลักษณะทางสารอินทรีย์
 - ง. ลักษณะทางกายภาพ
3. ข้อใดเป็นสารอินทรีย์ที่ละลายน้ำได้
 - ก. โลหะ ทองคำ ไม้ กระดาษ สารซักฟอก
 - ข. น้ำแข็ง น้ำเชื่อม น้ำแกง น้ำหวาน
 - ค. กระดาษ พลาสติก โฟม เศษอาหาร
 - ง. สารปรอท ตะกั่ว สังกะสี แคดเมียม

33

BOD (Biochemical Oxygen Demand) มีความเกี่ยวข้องกับอะไร

- ก. การวัดปริมาณออกซิเจนในน้ำเพื่อทราบปริมาณความสกปรกของน้ำ
 - ข. ปริมาณน้ำเสียเนื่องจากใช้เคมีภัณฑ์ทางการเกษตร
 - ค. ความสกปรกของระบบนิเวศ และสิ่งแวดล้อม
 - ง. ปริมาณและชนิดของการเจริญในน้ำจากโรงงาน
- ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของกรมการน้ำ
- ก. การเจริญเติบโต
 - ข. การบำบัดน้ำเสียในทะเล
 - ค. ความมั่นคงทาง
 - ง. สักกิน และดูแลเหอ
- มลพิษทางน้ำ ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศในข้อใด
- ก. ทำลายทัศนียภาพของแหล่งท่องเที่ยว
 - ข. เกิดมลพิษทางธรรมชาติ
 - ค. เป็นปัญหาต่อการรวมการเกิดน้ำประปา
 - ง. เป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชน
- ข้อใดคือเป็นมาตรการสำคัญที่ทำให้แหล่งน้ำเสื่อมโทรม
- ก. เหมืองแร่ ปิโตรเลียม สารอาหาร
 - ข. อุตสาหกรรม ก่อสร้างถนน
 - ค. การขยายตัวของเมือง
 - ง. การขยายตัวของเมือง

34

ประวัติย่อผู้วิจัย



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นายภาณุวัฒน์ จิตรจิระวาณิชย์
วันเดือนปีเกิด	9 มิถุนายน 2526
สถานที่เกิด	เขตคลองสาน จังหวัดกรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	234 ถนนเพชรเกษม ซอยเพชรเกษม 92 แขวงบางแคเหนือ เขตบางแค จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10160

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2537	ระดับประถมศึกษา จาก โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย
พ.ศ. 2544	ระดับมัธยมศึกษา จาก โรงเรียนอัสสัมชัญ
พ.ศ. 2549	ระดับอุดมศึกษา น.บ. นิติศาสตร์บัณฑิต จาก มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
พ.ศ. 2559	ระดับมหาบัณฑิต กศม. การมัธยมศึกษา (การสอนสิ่งแวดลอม) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ