

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง

**AWARENESS IN IMPACT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY THROUGH
THE ENVIRONMENT OF PRATHOMSUKSA 6 STUDENTS,
LADKRABANG, BANGKOK METROPOLITAN**



ภัทรารวรรณ กาญจนพานิช
PATRAWAN KANJANAPATH

๖๖
๖๖๖๔
๒๕๔๘

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 60560
วัน,เดือน,ปี..... - 3 ก.ค. 2549

.b..... 1150150x
.i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์ทั่วไป)
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2548

ISBN 974-15-1533-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**AWARENESS IN IMPACT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY THROUGH
THE ENVIRONMENT OF PRATHOMSUKSA 6 STUDENTS,
LADKRABANG, BANGKOK METROPOLITAN**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (GENERAL SCIENCE)
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2005

ISBN 974-15-1533-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2005

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง

นักศึกษา

นางภัทราวรรณ กาญจนภาชน์

รหัสประจำตัว

44064250

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (เอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป)

พ.ศ.

2548

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไลพร วจิตตานนท์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรนุช วิษุณันต์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง และเปรียบเทียบความตระหนักของนักเรียนจำแนกตามตัวแปร เพศ และระดับผลการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2547 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง จำนวน 320 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสอบถามวัดความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 36 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.81 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง มีความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับสูงทั้งโดยภาพรวมและรายด้านอีก 5 ด้าน คือ ด้านอาหารและสุขภาพ ด้านการเกษตร ด้านอุตสาหกรรม ด้านพลังงาน ด้านคมนาคมขนส่งและการสื่อสาร ยกเว้นด้านที่อยู่อาศัยและสิ่งอำนวยความสะดวกอยู่ในระดับปานกลาง

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ที่มีเพศต่างกัน มีความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมไม่แตกต่างกัน ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ยกเว้นด้านคมนาคมขนส่งและการสื่อสารที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ที่มีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับผลการเรียนต่างกัน มีความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อ
สิ่งแวดล้อมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในด้านอาหารและสุขภาพ ด้านการเกษตร
และด้านอุตสาหกรรม ส่วนโดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนด้านพลังงาน
ด้านการคมนาคมขนส่งและการสื่อสาร และด้านที่อยู่อาศัยและเครื่องอำนวยความสะดวก
ไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Awareness in Impact of Science and Technology Through the Environment of Prathomsuksa 6 Students Ladkrabang, Bangkok Metropolitan
Student	Mrs.Patrawan Kanjanapath
Student ID.	44064250
Degree	Master of Science
Programme	Science Education (General Science)
Year	2005
Thesis Advisor	Assistant. Prof. Dr.Wilaiporn Worrachittanont
Thesis co – advisor	Assistant. Prof. Dr.Teranuch Wichyanundh

ABSTRACT

The purposes of this research were to study the awareness in impact of science and technology through the environment of Prathomsuksa 6 students Ladkrabang, Bangkok Metropolitan and to compare the awareness in impact of science and technology through the environment who were difference in gender and grade level in Life Experience area.

The sample were 320 Prathomsuksa 6 students Ladkrabang, Bangkok Metropolitan of the 2004 academic year, were selected by stratified random sampling. The 36 items of 5 rated rating scale questionnaire were used to conduct this research on the awareness in impact of science and technology through the environment. The reliability of the questionnaire was 0.81. The data were analyzed through statistic technique of mean, standard deviation, and t-test for Independent Samples by using Statistical Package.

The results were as followed :

1. Students had awareness in impact of science and technology through the environment in each aspect namely food and healthy, agriculture, industry, energy and transportation communication and overall at a high level except in shelter and facility had awareness at a moderate level.

2. Students with different gender had shown no difference at 95% confident in awareness in impact of science and technology through the environment except in transportation and communication had statistically significant difference at .01 level. Students with different grade level in Life Experience area had statistically significant difference at .01 level in impact of

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

science and technology through the environment in food and healthy, agriculture, and industry. In overall students had statistically significant difference at .01 level and the rest had shown no difference at 95% confident.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีด้วยความอนุเคราะห์จาก ผศ.ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์ และ ผศ.ดร.ธีรนุช วิษญานันต์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมที่ให้คำปรึกษาแนะนำ ช่วยเหลือ ตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล ผศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์ ผศ.ดร.กานดา นาคะเวช และ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ที่ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณอาจารย์ศักดิ์ศรี สืบสิงห์ นายจักรวาล จิงสมาน และนายจรินทร์ โพธิ์ไชยะ ผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีคุณภาพสูงสุด

ขอขอบคุณอาจารย์กิตติ กาญจนพานิช และเพื่อน ๆ ที่ให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ นอกจากนี้ยังมีบุคคลที่ผู้วิจัยได้กล่าวนามไว้ในที่นี้ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอได้รับความขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชา บิคา – มารดา ครู – อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ให้การอบรมสั่งสอน ชี้แนะแนวทางการศึกษาแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

ภัทรารวรรณ กาญจนพานิช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 ความตระหนัก.....	6
2.2 ความหมายของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.....	8
2.3 ผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.....	13
2.4 สิ่งแวดล้อมและปัญหาสิ่งแวดล้อม.....	17
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	28
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	31
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	31
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	33
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	36
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	40
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	45
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	45
5.2 การอภิปรายผล	47
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	50
บรรณานุกรม	52
ภาคผนวก.....	57
ประวัติผู้เขียน.....	65



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.....	16
3.1 จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 ที่เป็นสมาชิกของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	32
3.2 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนข้อความเชิงนิมิตและเชิงนิเสธตามระดับความคิดเห็น	33
3.3 แสดงเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยคะแนนความตระหนัก	37
4.1 ความถี่และร้อยละของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามข้อมูลส่วนตัว	41
4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง.....	42
4.3 ผลการเปรียบเทียบความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง เป็นรายด้าน จำแนกตามเพศ.....	43
4.4 ผลการเปรียบเทียบความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง เป็นรายด้าน จำแนกตามระดับผลการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันทั่วโลกกำลังเผชิญปัญหาที่สำคัญและมีผลต่อคุณภาพชีวิตมาก คือ ปัญหาสิ่งแวดล้อม สืบเนื่องมาจากการนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้จนอาจก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ถ้าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเจริญมากขึ้น และคนในประเทศยังขาดความรู้ ความเข้าใจ ที่ถูกต้องเหมาะสมถึงผลกระทบที่อาจเกิดจากการนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเหล่านั้นมาใช้ ซึ่งในช่วงหลายปีที่ผ่านมา มนุษย์เริ่มตระหนักถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ จึงต้องมีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสิ่งที่เกี่ยวข้องก่อน

จากเหตุผลดังกล่าวจึงจำเป็นที่มนุษย์จะต้องมีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ถ่องแท้ซึ่ง สุรินทร์ สังข์อ่อง (2529 : 18) ได้กล่าวถึงสิ่งสำคัญของการส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้ว่าควรจะมีการ โน้มน้าวความสนใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่ประชาชนทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งแก่เยาวชนซึ่งจะเป็นกำลังสำคัญของชาติในอนาคตจำเป็นต้องฝึกอบรมให้มีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ดังนั้น การจัดการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ของไทยจึงควรให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ และตระหนักถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงคุณภาพชีวิตประจำวันตลอดจนสังคมให้ดีขึ้นดังที่ ปรีชา วงศ์ชูศิริ (2528 : 4) ได้ให้สัมภาษณ์โดยสรุปได้ว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้นควรให้ผู้เรียนเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้องกับมนุษย์อย่างไรและมีส่วนทำให้มนุษย์มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นหรือก่อให้เกิดปัญหาแก่มนุษย์และสิ่งแวดล้อมอย่างไร

เขตลาดกระบังเป็นเขตหนึ่งของกรุงเทพมหานครที่กำลังประสบกับปัญหาสิ่งแวดล้อม พื้นที่ของเขตลาดกระบังตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของกรุงเทพมหานคร สภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นที่ราบต่ำ ซึ่งเดิมเป็นที่เพาะปลูก ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางการเกษตร แต่ปัจจุบันเป็นที่ตั้งของนิคมอุตสาหกรรม เมื่อมีการขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรมมากขึ้น ปัญหาที่ตามมาคือ ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้แก่ปัญหามลพิษทางน้ำ เช่น น้ำในคลองสีเฝ้าเสีย ทำให้ผู้อาศัยน้ำในคลองสีเฝ้าไม่สามารถนำน้ำมาใช้ประโยชน์ได้เพราะมีสีค้ำและส่งกลิ่นเหม็น ปัญหาขยะ ใกล้เคียงโรงเรียน วัดทิพพาวาส และ โรงเรียนวัดบึงบัว ซึ่งส่งกลิ่นเหม็น ตลอดจนบ่อที่ทิ้งขยะราชาเทวะ จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งเป็นเขตติดต่อกับเขตลาดกระบังก็ส่งกลิ่นเหม็นบ่อยครั้ง ทำให้ประชาชน นักเรียน ครู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่อยู่บริเวณใกล้เคียง มีอาการปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน แสบตามผิวหนัง ปัญหาเหล่านี้ล้วนมีที่มาจากการขาดความรับผิดชอบของผู้ปฏิบัติ ความมั่งง่าย การเห็นแก่ประโยชน์ส่วนตัวมากกว่าส่วนรวม

เมื่อพิจารณาถึงสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างแท้จริงแล้ว ตัวการสำคัญที่สุดคือมนุษย์ เนื่องจากมนุษย์มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติ ดังนั้นการกระทำของมนุษย์ย่อมส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอาจเป็นโดยตรงหรือโดยทางอ้อม ทำให้สิ่งแวดล้อมอยู่ในสภาพเสื่อมโทรม ส่งผลต่อสุขภาพอนามัย ด้วยความตระหนักถึงภัยที่จะเกิดขึ้น มนุษย์ได้มีการเคลื่อนไหวเพื่อหามาตรการที่จะช่วยป้องกัน แก้ไข ฟื้นฟูและพัฒนารักษาสีเขียวสิ่งแวดล้อมให้คงอยู่ จึงเป็นภาระของมนุษย์ทุกคนที่จะต้องรับผิดชอบในการดำรงรักษาและกอบกู้สภาวะแวดล้อมโดยมีมาตรการต่าง ๆ เช่น การตั้งสมาคม องค์กร มูลนิธิเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม จนถึงการออกกฎหมาย บังคับใช้ แต่นั่นก็เป็นการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ เพราะต้นเหตุที่แท้จริงคือ มนุษย์ขาดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม ดังนั้น การศึกษาจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญเพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจจนมีความตระหนักเกิดขึ้นต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (2538 : 12) ที่กล่าวไว้ว่า วิธีการแก้ปัญหา สิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุดคือ การแก้ที่พฤติกรรมของคนอื่นเป็นสาเหตุของปัญหา ซึ่งจะได้ผลดีกว่าการใช้เทคโนโลยีมาแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นแล้ว การศึกษาถือเป็นกระบวนการสำคัญที่จะช่วยแก้ไข และปรับปรุงพฤติกรรมของมนุษย์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544 : 1) กล่าวว่า การจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้กับประชาชน เป็นนโยบายสำคัญของการพัฒนาประเทศ ในการกำหนดวิสัยทัศน์ของการพัฒนาการศึกษาไทยในอนาคต จะเน้นการพัฒนาทางด้านการใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ มีความคิดสร้างสรรค์สามารถคิดอย่างเป็นระบบสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้สามารถพัฒนาสังคมไทยให้เป็นสังคมวิทยาศาสตร์ในอนาคต ซึ่งนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขตลาดกระบังถือได้ว่าเป็นประชากรอีกกลุ่มหนึ่งที่ได้รับผลกระทบเกี่ยวกับการที่มนุษย์นำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ไม่เหมาะสม พร้อมทั้งก่อให้เกิดผลกระทบต่อชีวิตและความปลอดภัยโดยตรงทั้งในปัจจุบันและอนาคต ดังนั้นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขตลาดกระบังจึงต้องมีความตระหนักเพื่อความจำเป็นในการป้องกันและแก้ไขปัญหาผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดังนั้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาและเปรียบเทียบความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ที่มีเพศต่างกัน เพราะในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นี้ นักเรียนมีโครงสร้างร่างกาย อายุ ความคิด ประสบการณ์ชีวิตต่าง ๆ ตลอดจนความรู้ที่ได้รับจากครู สื่อต่าง ๆ ไม่แตกต่างกัน จะมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม ต่างกันหรือไม่ เพื่อเป็นข้อมูลในการปลูกจิตสำนึกให้กับนักเรียนเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นแนวทางในการป้องกันและแก้ไขเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน ตลอดจนส่งเสริมให้มีการพัฒนาทางการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง
2. เพื่อเปรียบเทียบความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ที่มีเพศ และระดับผลการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตต่างกัน

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ที่มีเพศ ระดับผลการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต แตกต่างกัน มีความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเรื่องความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ผู้วิจัยได้ปรับแนวคิดของ สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 357 – 359) ซึ่งได้สรุปผลกระทบถึงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปในทางสร้างสรรค์ (ด้านบวก) เพื่อให้มนุษย์มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นและการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ในทางที่ไม่เหมาะสมหรือก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (ด้านลบ)

การศึกษาคความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยสามารถวัดได้โดยใช้แบบสอบถามที่สร้างขึ้นเองซึ่งกำหนดขอบข่ายของเนื้อหา มาสร้างแบบวัดความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม แบ่งออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้คือ

1. ด้านอาหารและสุขภาพ
2. ด้านการเกษตร
3. ด้านอุตสาหกรรม
4. ด้านพลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ด้านคมนาคมขนส่งและการสื่อสาร
6. ด้านที่อยู่อาศัยและสิ่งอำนวยความสะดวก

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัด กรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 1,591 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัด กรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 320 คน
3. ตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วย
 - 3.1 ตัวแปรต้น
 - 3.1.1 เพศ แบ่งออกเป็น 2 เพศ คือ
 - 3.1.1.1 ชาย
 - 3.1.1.2 หญิง
 - 3.1.2 ระดับผลการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต แบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ
 - 3.1.2.1 ระดับต่ำ
 - 3.1.2.2 ระดับสูง
 - 3.2 ตัวแปรตาม คือ ความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. ความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม หมายถึง ความรู้สึกภายในที่เกิดขึ้นในจิตใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้คือ
 - 1.1 ด้านอาหารและสุขภาพ หมายถึง ความรู้สึกถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวกับการผลิตอาหาร การผลิตเครื่องดื่ม การเก็บรักษาอาหาร การป้องกันโรค การรักษาโรค การผลิตยารักษาโรค
 - 1.2 ด้านการเกษตร หมายถึง ความรู้สึกถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยเคมี การส่งเสริมการขยายพันธุ์สัตว์ การผลิตอาหารสัตว์ การปราบศัตรูพืชด้วยน้ำยาเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ด้านอุตสาหกรรม หมายถึง ความรู้สึกถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวกับการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ

1.4 ด้านพลังงาน หมายถึง ความรู้สึกถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวกับการสร้างพลังงานไฟฟ้า จากลม จากการนำพลังงานไฟฟ้า พลังงานลม พลังงานแสงแดด ไปใช้ในกิจการต่าง ๆ

1.5 ด้านคมนาคมขนส่งและการสื่อสาร หมายถึง ความรู้สึกถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวกับการคมนาคมขนส่ง การสื่อสารวิทยุ โทรศัพท์ โทรศัพท์ การสื่อสารผ่านดาวเทียม รถยนต์ รถจักรยานยนต์

1.6 ด้านที่อยู่อาศัยและสิ่งอำนวยความสะดวก หมายถึง ความรู้สึกถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวกับการก่อสร้างอาคารหลาย ๆ ชั้น การผลิตวัสดุอุปกรณ์ การก่อสร้าง ตู้เย็น พัดลม เครื่องปรับอากาศ เครื่องดูดฝุ่น เครื่องซักผ้า

2. วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้ทางธรรมชาติ โดยอาศัยหลักการและระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาอธิบายความรู้ นั้น ๆ อย่างมีระเบียบแบบแผนที่แน่นอน

3. เทคโนโลยี คือ การนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แนวคิด กระบวนการ เทคนิค อุปกรณ์ และเครื่องมือต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่เราต้องการ

4. สิ่งแวดล้อม หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวมนุษย์ ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น ทั้งที่มองเห็นได้และไม่สามารถมองเห็นได้

5. ผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม หมายถึง ผลที่เกิดจากการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้อย่างเหมาะสมและไม่เหมาะสม จนทำให้เกิดผลดีและผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมนั้นแบ่งออกเป็น 6 ด้าน

1. ด้านอาหารและสุขภาพ
2. ด้านการเกษตร
3. ด้านอุตสาหกรรม
4. ด้านพลังงาน
5. ด้านคมนาคมขนส่งและการสื่อสาร
6. ด้านที่อยู่อาศัยและสิ่งอำนวยความสะดวก

6. นักเรียน หมายถึง นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547

7. ระดับผลการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หมายถึง ระดับผลการเรียนในวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนที่มีผลการเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โดยระดับผลการเรียน แบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ

- | | | |
|--------|-----------------|------------|
| 1. ต่ำ | ระดับผลการเรียน | 0,1 หรือ 2 |
|--------|-----------------|------------|

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับระดับผลการเรียนการศึกษาเท่านั้น 3 หรือ 4 มาตราหน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานในการวิจัยดังนี้

2.1 ความตระหนัก

2.1.1 ความหมายของความตระหนัก

2.1.2 ปัจจัยที่มีผลต่อความตระหนัก

2.1.3 การวัดความตระหนัก

2.2 ความหมายของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.3 ผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.4 สิ่งแวดล้อมและปัญหาสิ่งแวดล้อม

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความตระหนัก

2.1.1 ความหมายของความตระหนัก

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2521 : 24) ได้ให้ความหมายของ “ความตระหนัก” ว่า หมายถึง ความรู้ตัวอยู่แล้ว คือ การที่รู้ว่าสิ่งนี้มีอยู่หรือเป็นอยู่แต่ไม่รู้รายละเอียดต้องแท้
วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 13) ได้กล่าวถึงความหมายของความตระหนักไว้ว่า เป็น พฤติกรรมขั้นต่ำสุดทางด้านความรู้ แต่ความตระหนักนั้น ไม่ได้เกี่ยวกับความจำหรือความระลึกได้
“ความตระหนัก” หมายถึง ความสามารถนึกคิด ความรู้สึกที่เกิดขึ้นในสภาวะของจิตใจ

บรรชัช สืบสังข์ (2535 : 28) ได้ให้ความหมายของความตระหนักว่า หมายถึง การรับรู้ ความสำคัญ การถูกคิดถึงปัญหา รวมทั้งผลกระทบจากปัญหาสิ่งแวดล้อม

สมศักดิ์ แวพานิช (2538 : 16) ให้ความหมายของความตระหนักว่า หมายถึง สภาวะทางจิตใจที่เกี่ยวกับความรู้สึก ความคิดและความปรารถนาต่าง ๆ ต่อสิ่งหนึ่งเหนือเหตุการณ์ใด เหตุการณ์หนึ่ง ด้วยคำพูด เขียน หรืออื่น ๆ โดยอาศัยเวลา หรือประสบการณ์ หรือสภาพแวดล้อม ในสังคม หรือสิ่งเร้าภายนอกเป็นปัจจัยที่ทำให้บุคคลเกิดความตระหนักขึ้น หรืออาจจะกล่าวได้ว่า ความตระหนักนั้นมีความหมายเหมือนกับสำนึกนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประจักษ์ นาคศรีสุข (2539 : 17) ได้ให้ความหมายว่า “ความตระหนัก” หมายถึง ความสำนึกซึ่งบุคคลมีความรับรู้หรือเคยมีความรู้มาก่อน เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้น จึงเกิดความสำนึกหรือความตระหนักขึ้น

สุชาติ ศิริล้น (2540 : 14) ได้ให้ความหมายของความตระหนักว่า หมายถึงสถานะของจิตสำนึกที่มีการรับรู้ การลงความคิดเห็น การยอมรับหรือความโน้มเอียงที่จะเลือกแสดงพฤติกรรมต่อปัญหาหรือเหตุการณ์หนึ่งที่ได้พบ การเห็นคุณค่าหรือเห็นความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้น

ความตระหนักหมายถึง ภาวะที่บุคคลเข้าใจสภาพของความรู้สึกตัวหรือจิตสำนึกของบุคคลที่เคยมีประสบการณ์ เคยรับรู้หรือเกิดการเรียนรู้เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นจึงเกิดความตระหนักขึ้น จากความหมายของ “ความตระหนัก” พบว่า ยังไม่มีผู้ทำการศึกษาวิจัยความตระหนักเกี่ยวกับความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตลาดกระบัง โดยตรง ส่วนใหญ่จะศึกษาความตระหนัก หรือความรู้และความตระหนักของกลุ่มประชากรอื่น ๆ ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมในประเด็นต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน

2.1.2 ปัจจัยที่มีผลต่อความตระหนัก

ความตระหนัก เป็นพฤติกรรมทางด้านอารมณ์หรือความรู้สึก ซึ่งเกือบคล้ายความรู้ เป็นพฤติกรรมของความรู้ ความคิด ปัจจัยด้านอารมณ์หรือความรู้สึกนั้นจะมีความสัมพันธ์กับปัจจัยด้านความรู้ความคิดเสมอ (ประสพ อิศรปริศา. 2523 : 177) ความรู้เป็นสิ่งที่เกิดจากข้อเท็จจริง ประสบการณ์ การสัมผัสจากสิ่งเร้าหรือสิ่งแวดล้อมโดยไม่ตั้งใจ การใช้จิตไตร่ตรองแล้วจึงเกิดความสำนึกต่อปรากฏการณ์หรือสถานการณ์นั้น ๆ และในเรื่องของความตระหนักนี้จะไม่เกี่ยวข้องกับการจำหรือการรำลึกมากนัก เพียงแต่จะรู้สึกว่ามีสิ่งนั้นอยู่ จำแนกและรับรู้ลักษณะสิ่งของนั้น ๆ เป็นสิ่งเร้าออกมาตรง ๆ ว่ามีลักษณะเป็นเช่นไรโดยไม่มีความรู้สึกในการประเมินเข้าร่วมด้วย และยังไม่สามารถแบ่งออกมาได้ว่า คุณสมบัติใดของสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดความตระหนักต่อสิ่งนั้น กล่าวโดยสรุปได้ว่า ความรู้หรือการศึกษาเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความตระหนักนั่นเอง

2.1.3 การวัดความตระหนัก

การวัดความตระหนักเป็นพฤติกรรมที่ละเอียดอ่อนเกี่ยวกับด้านความรู้สึกและอารมณ์ที่เกิดขึ้นในจิตใจของบุคคล ซึ่งจะต้องใช้เครื่องมือพิเศษในการวัดพฤติกรรมเหล่านี้ ดังนั้นการจะวัดและประเมินผลจึงต้องมีหลักการและวิธีการ ตลอดจนเทคนิคเฉพาะจึงจะได้ผลออกมาที่เที่ยงตรงและมีความเชื่อมั่นสูง ซึ่งมีผู้เสนอแนะเครื่องมือที่ใช้วัดความตระหนักไว้หลายประเภท วิธีดังนี้ (ชวลลพรศักดิ์. 2526 : 201 – 225)

1. วิธีสัมภาษณ์ (Interview) อาจเป็นการสัมภาษณ์ชนิดที่มีโครงสร้างแน่นอน (Structured item) โดยสร้างคำถามและมีคำตอบให้เลือกเหมือน ๆ กันแบบสอบถามชนิดเลือกตอบ และคำถาม จะต้องตั้งไว้ก่อนเรียงลำดับไว้ก่อนหลังไว้อย่างดี หรืออาจเป็นแบบ ไม่มีโครงสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Unstructured item) ซึ่งเป็นการสัมภาษณ์ที่มีไว้แต่หัวข้อใหญ่ ๆ ให้ผู้ตอบมีเสรีภาพในการตอบ และคำถามก็เป็นไปตามโอกาสอันววยในขณะสนทนากัน

2. แบบสอบถาม (Questionnaire) แบบสอบถามอาจเป็นชนิดเปิดและปิด หรือแบบผสมระหว่างเปิดหรือปิดก็ได้

3. แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) เป็นเครื่องมือวัดชนิดที่ให้ตรวจสอบว่าเห็นด้วย ไม่เห็นด้วย หรือมี – ไม่มี สิ่งที่กำหนดตามรายการอาจอยู่ในรูปของการทำเครื่องหมายตอบ หรือ เลือกว่า ใช่ – ไม่ใช่ ก็ได้

4. มาตรวัดอันดับคุณภาพ (Rating scale) เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการใช้วัด อารมณ์และวัดความรู้สึก ว่ามีความเข้มมากน้อยเพียงใด

5. การใช้ความหมายทางภาษา (Semantic differential technique) เป็นเครื่องมือวัด ชนิดหนึ่งที่สามารถวัดเกี่ยวกับการประมาณค่า (evaluation) เกี่ยวกับศักยภาพ (potential) และ เกี่ยวกับกิจกรรม (activity)

การวัดความตระหนัก เครื่องมือที่นิยมใช้มี 5 ประเภท แต่ละประเภทจะมีข้อดีและ ลักษณะการใช้แตกต่างกัน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) ชนิดแบบ ตรวจสอบรายการ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบสเกลของความต่อเนื่องแบบประมาณค่า 5 ระดับของ Likert (Likert scale) วิธีการของ Likert นี้ บุญเรียง ขจรศิลป์ (2539 : 16) ได้กล่าวว่า “เทคนิคของ Likert มีจุดเด่นคือ สามารถใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม สามารถที่จะดัดแปลงนำมา ใช้วัดลักษณะต่าง ๆ ทางด้านจิตใจได้” ซึ่งสอดคล้องกับ เอื้อน วิเศษชาติ (2534 : 47) ที่ว่า “วัด ความตระหนักควรใช้แบบสเกลความต่อเนื่องของ Likert” และการวิจัยนี้เป็น การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research)

2.2 ความหมายของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิทยาศาสตร์ (Science) ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังต่อไปนี้

สิปปนนท์ เกตุทัต (2527 : 11) ได้ให้ความหมายไว้ว่า วิทยาศาสตร์ คือ การบรรยายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆ ในธรรมชาติ ทั้งในสภาพนิ่งและในสภาพการเปลี่ยนแปลงตาม กาลเวลาและตามสภาพการกระตุ้นทั้งจากภายในหรือจากสภาพภายนอก วิทยาศาสตร์จึงมีความเป็น สากกลเพราะเป็นการสังเกตหากฎเกณฑ์ซึ่งเป็นสากล

สมใจ จิตพิทักษ์ (2530 : 47) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้ว่า โดยทั่วไปหมายถึง ความรู้ความเข้าใจทางวิชาการเกี่ยวกับหลักความจริงของธรรมชาติที่เกิดขึ้นหรือดำเนินไปตาม กฎเกณฑ์ กฎเกณฑ์เหล่านี้ได้มาจากการรวบรวมผลของการศึกษา การสังเกต ทดลอง การอนุมาน หรือการทดสอบสมมติฐานจนได้ความรู้ หรือ ทฤษฎี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุประดิษฐ์ ลิบริตันสกุล (2530 : 47) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่า วิทยาศาสตร์ คือ การบรรยายถึงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆ ในธรรมชาติทั้งในสภาพนิ่ง และสภาพเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลาและตามสภาพการกระตุ้นจากภายในหรือภายนอก วิทยาศาสตร์จึงมีความเป็นสากล เพราะเป็นการสังเกต หากฎเกณฑ์ในธรรมชาติซึ่งเป็นสากล

สุทัศน์ ยกส้าน (2530 : 13) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ คือ ศาสตร์ที่เรียนเพื่อให้เข้าใจธรรมชาติ โดยการสังเกต ตั้งสมมติฐาน และหาทางคิดค้นพิสูจน์สมมติฐานนั้น

ธีรารัง บัวศรี (2530 : 37) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ แปลว่า ระบบความรู้ที่ได้มาจากการสังเกต การศึกษา การทดลอง เพื่อให้ได้ธรรมชาติของสิ่งที่เราต้องการจะรู้หรือเป็นระบบความรู้ที่เกี่ยวกับธรรมชาติของโลกและจักรวาล

กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน (2531 : 174) ได้ให้ความหมายไว้ว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง วิชาหรือประมวลความรู้ที่เป็นจริง ซึ่งได้จากการสังเกต ศึกษาและค้นคว้าทดลองแล้วนำมาจัดไว้เป็นหมวดหมู่อย่างมีระเบียบและสรุปเป็นกฎได้

Carin และ Sund (1970 : 13) ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่า วิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่ได้ผ่านการทดสอบยืนยันมาแล้วและได้สะสมอย่างมีระบบ รวมทั้งกระบวนการที่ใช้ในการค้นคว้าหาความรู้นั้นมาด้วย

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 106 – 108) ได้รวบรวมความหมายของวิทยาศาสตร์จากนักการศึกษาในต่างประเทศไว้ดังนี้

1. Stafford และ คณะ (1977 : 2 – 3) ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้ 6 ประการ คือ
 - 1.1 วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับการมีประสบการณ์ตรงกับปรากฏการณ์ (วัตถุและเหตุการณ์ที่แวดล้อมเราอยู่) แล้วมีการรวบรวมรายละเอียดปลีกย่อยเกี่ยวกับวัตถุและเหตุการณ์
 - 1.2 วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับการจัดกระทำข้อมูล การตีความหมายข้อมูลที่ได้
 - 1.3 วิทยาศาสตร์มีธรรมชาติเป็นคู่แฝด ด้านหนึ่งนั้นเป็นการสะสมความรู้ที่ได้ผ่านการทดลองมาแล้ว และอีกด้านหนึ่งเป็นวิธีการค้นหาความรู้
 - 1.4 วิทยาศาสตร์มีธรรมชาติที่ท้าทายความอยากรู้อยากเห็นของมนุษย์
 - 1.5 วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับความพยายามที่จะอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นหรืออธิบายกฎเกณฑ์ที่ได้จากปรากฏการณ์นั้น รวมทั้งการขยายความรู้ให้กว้างขวางออกไปเลยจากประสบการณ์ที่ได้รับ
 - 1.6 ความรู้วิทยาศาสตร์ที่ได้รับเพิ่มนั้นมีลักษณะสืบต่อจากความรู้เก่าที่มีคนค้นพบไว้แล้ว นักวิทยาศาสตร์คนใหม่จะอาศัยความรู้และความคิดของนักวิทยาศาสตร์คนก่อน ๆ เป็นบันไดก้าวไปหาความรู้ใหม่ต่อไป

2. Jacobsson และ Bergman (อ้างถึงในสุวัฒน์ นิยมคำ. 2531 : 107) ได้อธิบายธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ว่าประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ส่วนที่เป็นความจริงพื้นฐานที่ไม่ต้องพิสูจน์ (Assumptions in science)

2.2 ส่วนที่เป็นวิธีการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Methods and processes of science)

2.3 ส่วนที่เป็นตัวความรู้ (Broad generalization of science) เขาได้เปรียบเทียบทั้งสามส่วนกับตัวอาคาร ถ้าเรายกเอาฐานของอาคารออก (ความจริงพื้นฐาน) จะเหลือส่วนที่เป็นเสาและคานาประสานกันอยู่เป็นวิทยาศาสตร์ ฉะนั้น วิทยาศาสตร์ประกอบด้วยส่วนที่เป็นตัวความรู้ วิทยาศาสตร์กับส่วนที่เป็นวิธีการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. Brown และ Anderson (อ้างถึงในสุวัณก์ นิยมคำ. 2531 : 108) เสนอว่า วิทยาศาสตร์คือการค้นหาคำอธิบายสิ่งที่เราได้สังเกตจากธรรมชาติ หรือ กล่าวอีกอย่างหนึ่งได้ว่า วิทยาศาสตร์เป็นทั้งวิธีการหาความรู้และเป็นทั้งตัวความรู้ของธรรมชาติ

จากนั้น สุวัณก์ นิยมคำ (2531 : 110) ได้สรุปความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้ 3 ด้าน คือ นิยามที่ 1 วิทยาศาสตร์ คือ องค์ความรู้ทางธรรมชาติ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้

นิยามที่ 2 วิทยาศาสตร์ คือ องค์ของความรู้ของธรรมชาติ ซึ่งจัดรวบรวมความรู้ไว้อย่างเป็นระเบียบ แบบแผน และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้

นิยามที่ 3 วิทยาศาสตร์ คือ องค์ของความรู้ทางธรรมชาติ ซึ่งจัดรวบรวมไว้อย่างเป็นระเบียบ แบบแผน และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการสังเกต

จากความหมายของคำว่าวิทยาศาสตร์ที่มีผู้ให้นิยามไว้หลายความหมายนั้นพอจะสรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้ทางธรรมชาติ โดยอาศัยหลักการและระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาอธิบายความรู้ ๆ อย่างมีระเบียบแบบแผนที่แน่นอน

เทคโนโลยี (Technology) ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่านดังนี้

ลิปปนนท์ เกตุทัต (2527 : 11) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เทคโนโลยี คือ การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ มาผสมผสานประยุกต์เพื่อสนองเป้าหมายเฉพาะตามความต้องการของมนุษย์ด้วยการนำเอาทรัพยากรต่าง ๆ มาใช้ในการผลิตและจำหน่าย

สันทัต โรจนสุนทร (2529 : 59) กล่าวถึงเทคโนโลยีว่า เทคโนโลยีนั้นควรคำนึงถึงลักษณะ 3 ประการ คือ ต้นกำเนิด ความมุ่งหมาย และลักษณะ เทคโนโลยีนั้นเป็นสิ่งที่มนุษย์ทำขึ้น เทคโนโลยีคือ พาหะหรือเครื่องมือที่จะส่งเสริมความสามารถทั้งกายภาพและทางความคิดของมนุษย์ โดยมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. เป็นเครื่องมือสำหรับที่จะช่วยเปลี่ยนทรัพยากรธรรมชาติให้เป็นสินค้าที่มีประโยชน์
2. เป็นเครื่องมือที่จะบริการ ควบคุมสิ่งแวดล้อม
3. เป็นทรัพยากรที่จะเสริมสร้างความร่ำรวยเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เป็นตัวแทนที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคม
5. เป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการพัฒนาอย่างเด่นชัด
6. เป็นสินค้าที่ซื้อขายกันในท้องตลาด

สุทัศน์ ยกส้าน (2530 : 13) กล่าวว่า เทคโนโลยี คือ สิ่งที่เรานำไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่การดำรงชีวิต

กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน (2531 : 174) ได้ให้ความหมายเทคโนโลยีว่า หมายถึง วิทยาการ เทคนิค สำหรับควบคุมหรือใช้ประโยชน์จากธรรมชาติแวดล้อม อันเป็นผลที่ได้มาจากการศึกษาวิเคราะห์ วิจัย ทดสอบ ทดลองหรือพัฒนาที่สามารถนำไปใช้ในการผลิตสินค้า นั่นคือ ความรู้ที่จะบอกว่าจะทำสิ่งนั้นสิ่งนี้ได้อย่างไร เช่น วิธีการหรือเทคนิคการผลิต เป็นต้น

เย็นใจ เลหาวิช (2530 : 16) กล่าวถึง ความหมายของเทคโนโลยีไว้ว่า เทคโนโลยี คือ ความรู้ความสามารถที่จะทำให้สำเร็จประโยชน์ตามจุดประสงค์

สมชอบ ไชยเวช (2530 : 23) ให้ความหมายของเทคโนโลยีว่า เทคโนโลยีหมายถึง ชีตความสามารถ 3 องค์ประกอบ คือ

1. ความรู้ (Knowledge)
2. ความชำนาญ (Skill)
3. ประสบการณ์ (Experience)

นภา พงษ์พิพัฒน์ (2530 : 24) ให้ความหมายของเทคโนโลยีว่า เทคโนโลยี คือกระบวนการผลิตอะไรก็ตามที่มีประโยชน์โดยการนำเอาความรู้และทักษะมาใช้ในการผลิตสิ่งนั้น

สุประดิษฐ์ ลิบริตันสกุล (2530 : 47) ให้ความหมายของเทคโนโลยีสรุป ได้ว่า เทคโนโลยี คือ การนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ มาผสมผสานประยุกต์ใช้เพื่อสนองเป้าหมายเฉพาะตามความต้องการของมนุษย์ ด้วยการนำทรัพยากรต่างๆ มาใช้ในการผลิตและจำหน่ายให้ต่อเนื่องตลอดทั้งกระบวนการ เทคโนโลยีใดที่สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม การเมือง วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีนั้นก็จะถือได้ว่าเป็นประโยชน์ต่อบุคคลและส่วนรวม หากไม่สอดคล้อง เทคโนโลยีนั้นๆ จะก่อให้เกิดปัญหาตามมาอย่างมหาศาล

Good (1973 : 592) ได้ให้ความหมายของเทคโนโลยีไว้ดังนี้

1. ระบบทางวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับเทคนิค
2. การนำเอาวิทยาศาสตร์มาแก้ไขปัญหาในทางปฏิบัติ
3. การจัดระบบของข้อเท็จจริงและหลักการ จนเป็นที่ยอมรับเพื่อจุดมุ่งหมายในทางปฏิบัติและอาจรวมไปถึงหลักการต่าง ๆ
4. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และระบบที่ใช้ในด้านอุตสาหกรรมศิลป์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำมาประยุกต์ใช้ในโรงงานต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การนำความรู้ทางตรรกศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์มาทำให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทางวัตถุ

Halsay (1974 : 935) ได้ให้ความหมายของเทคโนโลยีไว้ว่า

1. การนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้เพื่อให้เกิดผลในทางปฏิบัติ เพื่อให้เป็นตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ซึ่งจะเห็นได้จากการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ในด้านอุตสาหกรรมต่าง ๆ
2. ระเบียบวิธีกระบวนการและสิ่งประดิษฐ์ที่เป็นผลมาจากการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์
3. การใช้วัสดุ วัตถุบริการ และสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า เทคโนโลยีคือ การนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แนวคิด กระบวนการ เทคนิค อุปกรณ์ และเครื่องมือต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่เราต้องการ

โดยทั่วไปแล้วเทคโนโลยีมีพื้นฐานมาจากวิทยาศาสตร์และเมื่อนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อการผลิตหรือการปฏิบัติงานก็กลายเป็นเทคโนโลยีหรืออีกนัยหนึ่งวิทยาศาสตร์เป็นลักษณะรู้อะไร (Know what) แต่เทคโนโลยีเป็นลักษณะรู้อย่างไร (Know how) เทคโนโลยีจึงมีความเกี่ยวพันกับวิทยาศาสตร์อย่างยากที่จะแยกออกจากกันได้ วิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์จะผ่านไปสู่มนุษย์ชาติได้ก็โดยอาศัยเทคโนโลยี ดังนั้นเทคโนโลยีจึงเปรียบเสมือนสะพานที่เชื่อมให้มนุษย์สามารถได้รับประโยชน์จากวิทยาศาสตร์อย่างเต็มที่เท่าที่เทคโนโลยีในขณะใดขณะหนึ่งจะทำได้เทคโนโลยีจึงเป็นปริมณฑลแห่งความรู้ในกระบวนการ วิธีการที่จะเปลี่ยนความรู้วิทยาศาสตร์เป็นนามธรรมให้ปรากฏเป็นจริงตามรูปธรรม เทคโนโลยีจึงไม่ใช่เพียงแต่ความรู้ธรรมดา แต่เป็นชุดความรู้ที่แน่นอนชุดหนึ่ง หากเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงไป ควบคู่กับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด นักวิทยาศาสตร์กับนักเทคโนโลยีอาจเป็นคนคนเดียวกันก็ได้ หรือเป็นคนละคนกันก็ได้ แต่หน้าที่ทั้งสองอย่างนั้นแยกกันตามวัตถุประสงค์ โลกของวิทยาศาสตร์ประยุกต์จะก้าวหน้าไปเพียงใดนั้นต้องอาศัยความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์เป็นรากฐาน ถ้าการวิจัยทางวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ไม่ก้าวหน้า วิทยาศาสตร์ประยุกต์ก็พลอยซบเซาไปด้วย เพราะว่า การประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ ที่จะนำไปใช้งานนั้น ต้องอาศัยกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐาน และโดยทางกลับกัน เทคโนโลยีก็มีส่วนสนับสนุนให้วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์คืบหน้าเหมือนกัน อย่างกรณีที่มีการสร้างยานอวกาศได้ ก็เป็นการบุกเบิกให้มีการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์เพิ่มขึ้นอีกมาก วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นกระบวนการฝ่าฝืน ดังนั้นวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีจะต้องควบคู่กันไป

2.3 ผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คำว่าผลกระทบเป็นคำสมาส ที่เกิดจากคำว่าผล หมายถึง ความงอกงาม ความเจริญ ประโยชน์ที่ได้ สิ่งที่เกิดจากเหตุ พจนานุกรมนักเรียน (2527 : 194) กับคำว่า กระทบ หมายถึง ถูกต้องเข้า ปะทะ ต่อสู้กัน พจนานุกรมนักเรียน (2527 : 7) ดังนั้นผู้วิจัยสรุปว่าผลกระทบ หมายถึง สิ่งที่เกิดจากเหตุที่มาถูกต้องเข้า อันอาจจะเป็นทางบวกหรือทางลบก็ได้

การนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ได้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อมวลมนุษยและสิ่งแวดล้อมอย่างมากมาย ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ นักการศึกษาวิทยาศาสตร์และบุคคลที่เกี่ยวข้อง ได้แสดงความความคิดเห็นได้ดังนี้

สุรณี โรจน์อรยานนท์ (2526 : 23) กล่าวถึงผลกระทบจากการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้ว่า การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ในการผลิตทางการเกษตร เช่น การใช้ปุ๋ยและสารฆ่าแมลงได้ก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมของคุณภาพดิน ดินเป็นพิษและอาจแพร่กระจายลงสู่แม่น้ำลำธาร จนเป็นสาเหตุของน้ำเสีย และสารพิษตกค้างในอาหารและผลผลิตทางการเกษตร ส่วนทางด้านอุตสาหกรรม สารบางอย่างที่ใช้ในการผลิต เช่น ปรอท ตะกั่ว สารหนู แคดเมียม และอื่น ๆ เป็นพิษอย่างร้ายแรงต่อสุขภาพอนามัยของผู้ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับสารเหล่านี้โดยตรงและต่อประชาชนทั่วไป โดยผ่านทางห่วงโซ่อาหารทั้งทางตรงและทางอ้อม ถึงแม้มนุษย์จะสามารถควบคุมสภาวะแวดล้อมได้บางส่วน โดยการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่แต่ก็ยังมีผลเสียหายที่เกิดขึ้นตามมาอย่างไม่มีที่สิ้นสุดและสิ่งที่จะต้องตระหนักในเทคโนโลยีนั้นก็คือ การศึกษาที่รอบคอบและการวาง โครงการตามความจำเป็นและเหมาะสมให้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริงและในระยะยาวนานในอนาคตด้วย

นัยพินิจ คชภักดี (2527 : 14) กล่าวถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีว่า ผลกระทบของการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อาจมีผลเฉพาะหน้าช่วยให้เกิดปัญหาภายหลังอีกมากมาย เช่น โครงการหาแหล่งพลังงานโดยการสร้างโรงงาน ไฟฟ้าพลังงานปรมาณูหรือการสร้างเขื่อนกักน้ำเพื่อผลิตไฟฟ้าก็อาจจะมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและวงจรมวลชีวภาพรอบ ๆ โครงการได้อย่างมากมาย และผลประโยชน์ที่ได้จากพลังงานไฟฟ้า อาจไม่คุ้มกับการทำลายทรัพยากรที่ประมาณค่าไม่ได้ โดยเฉพาะต้องนำมาคำนวณร่วมกับค่าใช้จ่ายมากที่ต้องไปกู้ยืมเงินมาลงทุนอย่างไม่มีทางใช้คืนหมด

ปรีชา วงศ์สุทธิ (2528 : 51) เห็นว่า วิทยาศาสตร์นั้นมีบทบาทต่อมนุษย์ทั้งในทางบวกและทางลบ ดังนี้

1. มีบทบาทต่อความต้องการพื้นฐานเพื่อการดำรงชีวิต ได้แก่ ปัจจัย 4 ขณะเดียวกันก็มีบทบาทต่อความอยากที่จะมั่งคั่งมีสิ่งอุปโภคบริโภคอย่างฟุ่มเฟือยไม่รู้จักพอ ประเทศที่พัฒนาแล้วก็อยากที่จะมั่งคั่งยิ่งขึ้น ประเทศที่ด้อยพัฒนาก็ฝันอยากจะทำอย่างนั้นทุกอย่างเพื่อที่จะถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยุคทองของการพัฒนานั้น วิทยาศาสตร์แทนที่จะช่วยให้มีสิ่งจำเป็นและพอใจในสิ่งที่มักกลับทำให้ไม่พอใจในชีวิต ในงานที่ทำได้แต่กัดฟันฝืนถึงอนาคต

2. มีบทบาทต่อความอยากรู้อยากเห็น อยากรู้อะไรที่จะเข้าใจมนุษย์ ปลดปล่อยจินตนาการให้สำรวจในจักรวาลหยังความลึกดำของชีวิตคิดค้นเรื่องสสารและพลังงานขยายขอบเขตการสัมผัสของมนุษย์ ขณะเดียวกันก็เชื่อในเรื่องของความหยิ่งผยอง การรวมอำนาจทางความคิด ตลอดจนการเบียดเบียนผู้อื่นที่คิดไม่เหมือนกัน วิทยาศาสตร์เป็นการบุกเบิกความรู้แต่ก็ใช้เพื่อการปิดกั้นการแสวงหาความรู้ได้เช่นกัน

3. มีบทบาทต่อความต้องการด้านความมั่นคงปลอดภัย ด้านความอภิมรย์ในชีวิต แต่ก็อาจมีบทบาทต่อความอยากเป็นใหญ่เป็นผู้มีอำนาจ วิทยาศาสตร์อำนวยความสะดวกให้มีการสร้างเครื่องบินเพื่อเดินทางสะดวก แต่เครื่องบินที่ใช้นั้นก็ระเบิดทำลายได้เช่นกัน

เกษม จันทร์แก้ว (2530 : 56) กล่าวถึงอิทธิพลของนักวิทยาศาสตร์ว่ามีส่วนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในเรื่องความสัมพันธ์ของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมดังนี้

สิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์อย่างแน่นแฟ้นกับมนุษย์ โดยไม่มีบทบาทสำคัญในการเป็นปัจจัย 4 และเครื่องอำนวยความสะดวกของชีวิตมนุษย์ ในอดีตสิ่งแวดล้อมไม่แสดงพิษภัยต่อมนุษย์ เพราะประชากรโลกมีไม่มาก แต่ปัจจุบันมีมากขึ้น จึงมีปัญหาสิ่งแวดล้อมในการใช้ทรัพยากร ทั้งโดยตรงและโดยอ้อม ปรากฏการณ์นี้พบเสมอทุกมุมโลก เช่น ป่าไม้ถูกทำลาย ที่ดินเสื่อมโทรม น้ำเสีย อากาศเสีย เสียงเป็นพิษ การแปดเปื้อนของวัตถุมีพิษในพืชผักและอาหาร ฯลฯ

สุประดิษฐ์ ลิบริตันสกุล (2530 : 46) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีช่วยในการพัฒนาเศรษฐกิจของบ้านเมือง การเสนอข่าวต่าง ๆ ของสื่อมวลชนตามหนังสือพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ หรือแม้แต่วารสารของหน่วยงานทั้งของรัฐและเอกชนนั้น เสนอผลดีที่เกิดจากการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ประชาชนทราบมาโดยตลอด ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้เกิดการคิดค้นสารเคมีใหม่ๆที่จะนำมาใช้ในการผลิต เช่น การใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ ในนาข้าว การใช้ฮอร์โมนเพื่อเร่งให้พืช ออกดอกผลก่อนฤดูกาล การใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช การใช้สารเคมีพัฒนาวัสดุที่ใช้ในการผลิตในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมสิ่งทอ พลาสติก เซรามิก หรืออื่น ๆ ให้มีคุณภาพดีและราคาต้นทุนต่ำ แต่ในขณะเดียวกัน บางประเทศก็นำความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้ในสงคราม เพื่อที่จะประหารชีวิตกันจนสามารถทำลายโลกได้ภายในพริบตา ด้วยระเบิดนิวเคลียร์ สิบปนนท์ เกตุทัต (2527 : 9) ถึงแม้ว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะมีประโยชน์มาก แต่ก็ก่อให้เกิดปัญหาหรือมีผลกระทบในแง่ลบต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อมได้ด้วย

สมทรง อินสว่าง (2531 : 164) กล่าวถึงผลกระทบของการใช้เทคโนโลยี สรุปว่ามนุษย์พยายามศึกษาวิจัยเพื่อที่จะนำเทคนิควิธีการใหม่ ๆ มาพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าเพื่อการเพิ่มผลผลิตเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ให้ดีขึ้นแต่มนุษย์มิได้ตระหนักถึงผลกระทบจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาและการใช้เทคโนโลยีเหล่านั้นจึงเกิดการทำลายธรรมชาติจนกลายเป็นปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อมได้ ตัวอย่างการพัฒนาและการใช้เทคโนโลยีทางด้านอุตสาหกรรมมีการนำสารบางชนิดที่อันตรายต่อมนุษย์มาใช้ในการผลิต เช่น สารกัมมันตรังสี ตะกั่ว ปรอท แคดเมียม เป็นเหตุให้สารตกค้างอยู่ในดินแหล่งน้ำ และบรรยากาศกลายเป็นปัญหามลพิษขึ้น โรงงานอุตสาหกรรมที่จัดตั้งขึ้นมักขาดมาตรการในการป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษหรือไม่ยอมลงทุนสร้างระบบกำจัดของเสียตรงกันข้ามมักระบายถ่ายของเสียและสิ่งปฏิกูลลงสู่แหล่งรองรับทั้งดิน น้ำ อากาศ จนเกิดความสกปรกและเป็นพิษภัยขึ้น การพัฒนาและการใช้เทคโนโลยีทางการเกษตรก็เช่นเดียวกัน ในปัจจุบันมีการใช้ปุ๋ยเคมีและสารกำจัดศัตรูพืชกันอย่างแพร่หลายเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้เพิ่มสูงขึ้น แต่การใช้ปุ๋ยและสารเคมีดังกล่าวยังขาดเทคนิควิธีที่เหมาะสม เกษตรกรผู้ที่ไม่รู้จักควบคุมและใช้ในปริมาณที่พอดีเป็นเหตุให้สารเคมีตกค้างอยู่ในดินและถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้ระดับความเข้มข้นของสารพิษในธรรมชาติสูงมากซึ่งเป็นอันตรายต่อห่วงโซ่อาหารและมีผลกระทบต่อมนุษย์ที่เป็นผู้บริโภคด้วย

อำนาจ เจริญศิลป์ (2532 : 99) กล่าวถึงผลกระทบของพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีช่วยให้มนุษย์มีความสะดวกสบายมากจนผลิตผลของการประดิษฐ์คิดค้นของนักวิทยาศาสตร์ เช่น รถยนต์ เครื่องบิน วิทยุ เป็นต้น แต่ผลเสียเกิดจากความเจริญของวิทยาศาสตร์ก็มีคู่มาด้วย คือ ก่อให้เกิดสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ น้ำเน่า อากาศเสีย เสียงเป็นพิษ ฯลฯ นับวันแต่ความทรุดโทรมเหล่านี้จะมากขึ้น ในปัจจุบัน ความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมของธรรมชาติกำลังเป็นปัญหาใหญ่ เพราะมีผลกระทบต่อการทำมาหากิน การดำรงชีพและสุขภาพของประชาชน

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 357-359) ได้สรุปผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งในด้านบวกและด้านลบ ดังในปรากฏในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านบวก	ผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านลบ
<p>ด้านเกษตร</p> <p>ด้านการปรับปรุงสภาพดินด้วยการใช้ปุ๋ยเคมี การส่งเสริมการขยายพันธุ์สัตว์การผลิตอาหารสัตว์ การปราบศัตรูพืชด้วยน้ำยาเคมี ฯลฯ</p> <p>ด้านพลังงาน</p> <p>การสร้างพลังงานไฟฟ้าจากน้ำตก ลม ถ่านหิน และจากพลังงานนิวเคลียร์ การนำพลังงานไฟฟ้า พลังงานลม พลังงานแสงแดด ไปใช้ในกิจการต่างๆ</p> <p>ด้านอุตสาหกรรม</p> <p>การนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในอุตสาหกรรม เหล็กกล้า อุตสาหกรรมเหมืองแร่ อุตสาหกรรม แก้ว อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ</p> <p>ด้านสื่อสาร</p> <p>วิทยุ โทรทัศน์ โทรศัพท์ โทรเลข การสื่อสารผ่านดาวเทียม รถยนต์ รถไฟ เรือ รถจักรยานยนต์ เครื่องบิน ฯลฯ</p> <p>ด้านสุขภาพ</p> <p>การป้องกันโรค การรักษาโรค การผ่าตัดด้วยเครื่องมือที่ทันสมัย การผลิตยารักษาโรค ฯลฯ</p> <p>ด้านอาหาร</p> <p>การผลิตอาหาร การผลิตเครื่องดื่ม การเก็บรักษา การถนอมอาหาร ฯลฯ</p> <p>ด้านที่อยู่อาศัยและความสะดวกสบายต่าง ๆ</p> <p>การก่อสร้างอาคารหลาย ๆ ชั้น การผลิตวัสดุ อุปกรณ์การก่อสร้าง ตู้เย็น พัดลม เครื่องปรับอากาศ เครื่องดูดฝุ่น เครื่องซักผ้า ฯลฯ</p>	<p>ด้านเกษตร</p> <p>ปุ๋ยเคมีชะลงไปในแม่น้ำลำคลองทำให้น้ำเป็นพิษ สัตว์น้ำอาจตายได้พืชผักที่ฉีดด้วยสารปราบศัตรูพืชมีอันตรายต่อชีวิตมนุษย์เช่นกัน</p> <p>ด้านพลังงาน</p> <p>อันตรายจากไฟฟ้า อันตรายจากพลังงานนิวเคลียร์ที่รั่วไหลออกมาจากโรงงาน ฯลฯ</p> <p>ด้านอุตสาหกรรม</p> <p>น้ำเสียจากโรงงาน สารเคมีที่ปะปนออกมา ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยออกมาจากโรงงาน ล้วนแต่เป็นพิษและก่อให้เกิดมลภาวะ</p> <p>ด้านสื่อสาร</p> <p>อันตรายจากรถยนต์ รถไฟและเครื่องบินชนกัน ก๊าซที่ปล่อยออกมาทำให้เกิดมลภาวะ</p> <p>ด้านสุขภาพ</p> <p>ติดต่อกันด้วยความสะดวกรวดเร็วจากยานพาหนะต่าง ๆ ก่อให้เกิดการแพร่เชื้อโรคเร็วมาก</p> <p>ด้านอาหาร</p> <p>อาหารกระป๋องเป็นพิษจากกระป๋อง สารกันบูด อาหารที่เติมผงชูรส เป็นพิษ อาหารที่ผสมสี</p> <p>ด้านที่อยู่อาศัยและความสะดวกสบายต่าง ๆ</p> <p>อันตรายจากจากพังทลายของอาคาร การเกิดไฟไหม้เนื่องจากไฟฟ้าลัดวงจร</p>

ที่มา : สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 :357 – 359)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 สิ่งแวดล้อมและปัญหาสิ่งแวดล้อม

ในเรื่องของสิ่งแวดล้อมนั้น สุรพล สุดารา (2533 : 16 - 17) ได้ให้ความหมายของสิ่งแวดล้อมว่าสิ่งแวดล้อมหมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวมนุษย์ ทั้ง ไม่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น ทั้งที่มองเห็นได้และมองไม่เห็น แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่คือ

1. สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (Natural environment) หมายถึงทุกสิ่งทุกอย่างที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ซึ่งอาจเป็นสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต ได้แก่ มนุษย์ สัตว์ พืช และอื่นๆ
2. สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น (Cultural environment) หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่มนุษย์สร้างขึ้นมาทั้งตั้งใจและไม่ได้ตั้งใจ

2.1 สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ หรือสิ่งแวดล้อมที่เป็นรูปธรรมหมายถึง สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น และสามารถมองเห็นได้ เช่น โถง แก้ว อาคารบ้านเรือน รถยนต์ และอื่น ๆ มีทั้งสิ่งจำเป็น และสิ่งฟุ่มเฟือย สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ เป็นสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้นตามความต้องการของมนุษย์

2.2 สิ่งแวดล้อมทางสังคมหรือสิ่งแวดล้อมที่เป็นนามธรรม หมายถึง สิ่งแวดล้อมที่ไม่มีตัวตน ไม่มีรูปร่าง การที่มนุษย์สร้างสิ่งแวดล้อมขึ้นมานี้ก็เพื่อความเป็นระเบียบของการอยู่ร่วมกันในสังคม เช่น วัฒนธรรม ประเพณี ศาสนา กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2538 : 9) ให้ความหมายของสิ่งแวดล้อมไว้ว่า สิ่งแวดล้อมคือทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวมนุษย์ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ทั้งที่เป็นรูปธรรม (จับต้องและมองเห็นได้) และนามธรรม (วัฒนธรรมแบบแผน ประเพณี ความเชื่อ) มีอิทธิพลเกี่ยวข้องถึงกัน เป็นปัจจัยเกื้อหนุนซึ่งกันและกัน ผลกระทบจากปัจจัยหนึ่งจะมีส่วนเสริมสร้างหรือทำลายอีกส่วนหนึ่งอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ สิ่งแวดล้อมเป็นวงจรและวัฏจักรที่เกี่ยวข้องกัน ไปทั้งระบบ องค์กรใด สิ่งแวดล้อมอาจแยกออกเป็นลักษณะกว้าง ๆ ได้ 2 อย่าง คือ สิ่งแวดล้อมที่เกิดเองตามธรรมชาติ เช่น ป่าไม้ ภูเขา ดิน น้ำ ทรัพยากรทุกประเภท และสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น ชุมชนเมือง สิ่งก่อสร้าง โบราณสถาน ศิลปกรรม ขนบธรรมเนียมประเพณีและวัฒนธรรม เป็นต้น

รวีวรรณ ชินะตระกูล (2540 : 9) กล่าวว่า สิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะทางกายภาพและชีวภาพที่อยู่รอบตัวมนุษย์ ซึ่งเกิดขึ้นโดยธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์ทำขึ้น

สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติยังทำหน้าที่รองรับของเหลือ กากหรือของเสียจากการผลิตและการบริโภคของมนุษย์ แต่ละวันมีเศษของเหลือใช้ทิ้งสู่สภาพแวดล้อม มิได้สูญสลายไปไหน เพียงแต่เปลี่ยนสภาพไปหรือฟุ้งกระจายเท่านั้น ถ้ากระบวนการผลิต การบริโภคมีปริมาณมากเกินไปเกินขีดที่สิ่งแวดล้อมจะรองรับได้ ย่อมทำให้เกิดการเน่าเหม็นหรือปัญหาสิ่งแวดล้อมตามมา (บุญมา พงษ์โหมด. 2541 : 61 - 62)

เมื่อปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการผลิตและการบริโภคปรากฏชัดเจนขึ้น สถาบันการศึกษาได้ถูกเรียกร้องให้มีการปรับตัวมากที่สุด และคนส่วนใหญ่พากันฝากความหวังไว้กับคนรุ่นใหม่ โดยคาดหวังว่าการศึกษาจะทำให้เขาเหล่านั้นมีจิตสำนึกต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมดีขึ้น แต่โครงสร้างของระบบการศึกษาและสังคมนั้นใหญ่โตมาก รวมทั้งมีรากฐานของเสรีนิยมและทุนนิยมตั้งมั่นอยู่ทำให้การปรับจิตสำนึกต่อสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาและการปรับพฤติกรรมการผลิตและการบริโภคเป็นไปได้อย่างจำกัด (วราพร ศรีสุพรรณ. 2539 : 85) ด้วยเหตุนี้จึงเป็นการสมควรอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งก็สามารถทำได้หลายวิธี วิธีการหนึ่งที่สามารถช่วยป้องกันการเกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี คือการสร้างความตระหนักให้เกิดแก่บุคคลในสังคม เพราะเมื่อบุคคลในสังคมเกิดความตระหนักแล้ว ก็ย่อมจะนำมาซึ่งการเกิดค่านิยมและแสดงพฤติกรรมด้านการรู้จักใช้ รู้จักหวงแหน ร่วมกันรักษาและช่วยป้องกัน ทำให้สิ่งแวดล้อมในสังคมเป็นสิ่งแวดล้อมที่มีคุณภาพ การสร้างความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมควรทำเสียตั้งแต่บุคคลนั้น ๆ ยังเป็นเยาวชนที่อยู่ในวัยศึกษาเล่าเรียน เป็นการวางรากฐานที่ดีต่อการป้องกันการเกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในอนาคต

2.5.1 สาเหตุของความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม

จักรกฤษณ์ นรนิติผลจุการ (2524 : 45) ได้กล่าวถึง สาเหตุสำคัญที่ทำให้สิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรมหรือที่มนุษย์ไม่พึงประสงค์นั้นไว้ 2 ประการคือ

ประการที่ 1 เกิดจากการเพิ่มของจำนวนประชากรและความก้าวหน้า ทางเทคนิควิทยาการเพิ่มจำนวนประชากรทำให้สัดส่วนระหว่างประชากรกับทรัพยากรธรรมชาติเปลี่ยนแปลงไปในทางที่จะก่อให้เกิดความคับขันและความไม่สะดวกในการดำรงชีวิต ก่อให้เกิดการแข่งขัน การคำนึงถึงประโยชน์ของตัวเองก่อนคนอื่นและการขัดแย้งในทุกๆด้านได้ ส่วนความก้าวหน้าทางเทคนิควิทยาที่ประดิษฐ์ขึ้นมาเพื่อให้มนุษย์ใช้สอย มักจะมีผลเสียที่ติดตามมาอย่างไม่คาดคิดบ่อยครั้ง ทั้งในระหว่างนำสิ่งเหล่านั้นมาใช้ และเมื่อใช้สิ่งเหล่านั้นเสร็จแล้ว

ประการที่ 2 เกิดขึ้นเพราะขาดการวางแผนเกี่ยวกับการอยู่อาศัยของมนุษย์หรือการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มนุษย์มีอยู่ควบคุมทางของความเจริญเติบโตของสังคม มนุษย์ส่วนใหญ่มักจะคิดหรือจะทำอะไรเป็นการเฉพาะเรื่องเฉพาะคราว โดยขาดการเอาใจใส่อย่างเพียงพอว่าสิ่งนั้นอาจเป็นอันตรายต่อการรักษาคุณลัษธรรมชาติหรือความมีค่าทางจิตใจของสิ่งแวดล้อมส่วนรวมหรือในระยะยาวได้ บางคนอาจจะมีจิตใจและความปรารถนาดีแต่ไม่สามารถจะใช้พิจารณาญาณคาดการณ์หรือหยั่งรู้ถึงผลกระทบกระเทือนในสิ่งที่ตนจะกระทำไปในภายหน้าได้อย่างถูกต้อง

สัญญา ธรรมศักดิ์ (อ้างจากบรรยงค์ โตจินดา. 2519 : 15) ได้กล่าวไว้ในคำปราศรัยเนื่องในวันสิ่งแวดล้อมโลก พอสรุปมูลเหตุได้ว่า เนื่องจากประชากรเพิ่มอย่างรวดเร็วทำให้ต้องนำวิทยาการสมัยใหม่มาใช้อย่างรวดเร็ว โดยเล็งแต่ผลดีด้านเดียวทำให้ปรากฏผลร้ายภายหลัง โดยมีได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คาดคิดไว้ก่อน ประกอบกับการรีบเร่งพัฒนาเศรษฐกิจอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ตามแบบประเทศตะวันตกเพื่อหวังให้รายได้ประชาชาติสูง แต่ปราศจากการจัดการควบคุมของเสียทางอุตสาหกรรม

2.5.2 สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อม

วรรณะ อารีสินพิทักษ์ (2531 : 2-4) กล่าวว่า สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม ได้แก่

1. ความจำเป็นในการดำรงชีวิตของมนุษย์ มนุษย์เป็นสิ่งมีชีวิต ซึ่งมีการเจริญเติบโต ตลอดจนมีการเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพของสิ่งแวดล้อม โดยอาศัยปัจจัยสี่ในการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค มนุษย์ต้องการอาหารเพื่อการเจริญเติบโต ต้องการน้ำเพื่อบริโภคและอุปโภค และยังต้องการอากาศบริสุทธิ์เพื่อการหายใจและผ่อนคลาย และความสุขสบาย มีการประดิษฐ์เครื่องนุ่งห่ม เพื่อห่อหุ้มร่างกายป้องกันความร้อนหนาวและความสวยงามอันเป็นวัฒนธรรมอันดี ในการที่จะอยู่ร่วมกันในสังคม อีกทั้งจำเป็นต้องตั้งถิ่นฐานเพื่อการยังชีพและเพื่อครอบครัวอันเป็นสังคมมนุษย์ การอยู่อาศัยร่วมกันเป็นครอบครัวเป็นชุมชน ในที่สุดก็เกิดเมือง มีการคิดค้นหาภูมิคุ้มกัน ในการใช้สมุนไพรหรือพิธีกรรมทางไสยศาสตร์ มาบำบัด เมื่อยามเจ็บไข้ และคิดค้นหาวิธีการทางการแพทย์เพื่อช่วยเหลือชีวิตมนุษย์ให้มีอายุยืนและพลานามัยสมบูรณ์ ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ

2. การเพิ่มประชากร ปัจจุบันการเพิ่มประชากรทั่วโลกมีแนวโน้มสูงมากขึ้นอัตราการเพิ่มประชากรโลกประมาณร้อยละ 2.0 ต่อปี ถึงแม้การวางแผนครอบครัวจะ ได้ผลดี แต่จำนวนการเพิ่มของประชากรยังอยู่ในอัตราทวีคูณ จำนวนประชากรโลกครบ 5 พันล้านคนในปี พ.ศ. 2530 ตามคำหมายของ UNESCO เมื่อมีประชากรมากขึ้น ความต้องการบริโภคทรัพยากรเพิ่มขึ้นทุกวิถีทาง ทั้งด้านอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัยและยารักษาโรค ตลอดจนพลังงานต่าง ๆ ส่งผลให้มีการค้นหาและใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมากมาย จนทำให้ทรัพยากรธรรมชาติทรุดโทรมลงหรือหมดสิ้นไป การเพิ่มประชากรก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม ปัญหาของเมือง เช่น ปัญหาความแออัด ปัญหาการจราจร ปัญหาที่อยู่อาศัยและปัญหามลพิษ ตลอดจนปัญหาความยากจน

3. ความเจริญก้าวหน้าทางเศรษฐกิจและเทคโนโลยี ผลจากการนำความรู้ ความสามารถ ตลอดจนเทคโนโลยีต่าง ๆ ในการประดิษฐ์เครื่องมือ เครื่องจักรใช้แทนแรงงานในการผลิต และความเจริญก้าวหน้าทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมเป็นการเร่งให้มีการขุดค้นทำลายทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อสนองความต้องการของตลาด และเพื่อผลกำไรในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม นอกจากจะได้ผลิตภัณฑ์แล้ว ยังมีของเสียที่เกิดจากขบวนการผลิตอีกด้วยของเสียเหล่านี้ถูกปล่อยทิ้งให้กับสิ่งแวดล้อม แต่ความสามารถในการรับของเสียของบรรยากาศ น้ำ ดิน มีขีดจำกัด จึงเกิดผลกระทบต่อความสมดุลย์ของสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์ได้

4. ค่านิยมที่ไม่เหมาะสมในแต่ละสังคมหรือชุมชนต่างมีค่านิยมอันเป็นแนวความคิด พฤติกรรมที่สมาชิกในสังคมเห็นว่ามีคุณค่าและถูกต้องเป็นแนวทางในการปฏิบัติของสังคมนั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่านิยมบางประการ เช่น ความฟุ่มเฟือย ความมั่งง่าย การถือประโยชน์ตนเองเป็นใหญ่ ค่านิยมที่ไม่เหมาะสมเหล่านี้ เป็นเหตุก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมแก่สิ่งแวดล้อม ทั้งสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ และสิ่งแวดล้อมทางสังคม เช่น ความเสื่อมโทรมของอาคาร โบราณสถาน ศิลปะ วัฒนธรรม ตลอดจนความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ

5. ความขัดแย้งในทางการเมือง ความขัดแย้งกัน การแข่งขันกัน เป็นกระบวนการทางสังคม ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของแต่ละสังคม ถ้ามีการขัดแย้งทางการเมืองการปกครอง ย่อมเป็นอุปสรรคต่อการปกครองและพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า หากความขัดแย้งกันถึงขั้นรุนแรง ถึงต้องต่อสู้และทำศึกสงครามย่อมเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาและทำให้สิ่งแวดล้อมที่ดึงมาถูกทำลาย หรือแปรสภาพไปเพราะการต่อสู้และศึกสงคราม

6. อุบัติเหตุและภัยธรรมชาติ จากความคิดความสามารถทางการประดิษฐ์ของมนุษย์ ตลอดจนการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ในชีวิตประจำวัน หรือทางอุตสาหกรรม โอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุย่อมมีมาก เนื่องจากความประมาท ความเลินเล่อ ความรู้เท่าไม่ถึงการก่อให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สิน ชีวิต และสิ่งแวดล้อม หากเป็นภัยธรรมชาติ เป็นต้นว่า อัคคีภัย อุทกภัย วัตภัย หรือแผ่นดินไหว ล้วนแต่เป็นการทำให้สิ่งแวดล้อมได้รับผลเสียหายทั้งสิ้น การเกิดอุบัติเหตุ หรือภัยธรรมชาติที่ร้ายแรงในแต่ละครั้ง นอกจากจะสร้างความเสียหายแก่สิ่งแวดล้อมแล้วยังก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพอีกด้วย

2.5.3 ปัญหาสิ่งแวดล้อม

วรรณะ อารีสินพิทักษ์ (2531 : 4 – 5) จากปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้ง 6 ประการ เป็นสาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ 3 ประการ ดังนี้

1. สิ่งแวดล้อมทรุดโทรม ความหมายของสิ่งแวดล้อมทรุดโทรม คือขบวนการของชีวิตและธรรมชาติทุก ๆ อย่างรอบตัวเรา อันเกี่ยวข้องกันและมีผลต่อกัน ทั้งทางตรงและทางอ้อม ชำรุดทรุดโทรม หมดสภาพของสิ่งแวดล้อมหรือทรัพยากรธรรมชาติร้อยละหรือ หมดสิ้นสูญพันธุ์ ตลอดจนการขาดสมดุลย์ในระบบนิเวศ และเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรม ศิลปกรรม โบราณสถาน โบราณวัตถุ สิ่งแวดล้อมเสียหาย สูญหายไป

2. สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ จากการเพิ่มจำนวนของประชากร ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และการพัฒนาทางอุตสาหกรรมเป็นปัจจัยก่อให้เกิดปัญหามลพิษ หรือสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ เช่น น้ำเสีย อากาศเสีย ความร้อนเพิ่ม เสียงรบกวน นอกจากนี้ยังมียาฆ่าแมลง สารพิษปนเปื้อนในอาหารอีกด้วย

3. ภัยสังคม หรือปัญหาสังคมอันสืบเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงทางสังคม จากสังคมเกษตรกรรมเป็นสังคมอุตสาหกรรม ความไม่เป็นระเบียบในสังคม ตลอดจนบุคลิกภาพอันไม่เป็นที่

ยอมรับของสังคม ย่อมก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ เช่น ปัญหามหาเสฟติด ปัญหามหาชญากรรม ปัญหาโสเภณี และปัญหาทางเพศ เป็นต้น

มัทยา จารุพันธ์ และสุนีย์ มัลลิกมาลย์ (2532 : 20) ได้กล่าวถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

ดินเป็นพิษ คือ สภาวะของดินไม่ปกติก่อให้เกิดความแห้งแล้ง เพาะปลูกไม่ได้ นอกจากไม่มีประโยชน์แล้วยังก่อให้เกิดโทษอีกด้วย สาเหตุที่ทำให้ดินเป็นพิษนี้ ได้แก่

1. เกิดจากสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม

2. สิ่งปนุกูลในดินซึ่งแบ่งเป็น 3 พวก คือ

2.1 สิ่งปนุกูลที่มีชีวิต (Biological contaminants) ได้แก่ พยาธิ แบคทีเรีย ไวรัส สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว ฯลฯ

2.2 สิ่งปนุกูลที่เป็นสารเคมี (Chemical contaminants) ได้แก่ สารเคมีที่เป็นส่วนประกอบทั้งอินทรีย์และอนินทรีย์

2.3 สิ่งปนุกูลที่เป็นสารแผ่รังสี (Radiological contaminants) ได้แก่ สารเคมีที่แผ่รังสีได้ เมื่อถูกทิ้งลงในดินจะทำให้ดินไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้

3. สาเหตุอื่น ๆ ที่ทำให้ดินเสียหรือเป็นพิษ คือ การทำลายป่าไม้ โดยการตัดหรือเผา ซึ่งเป็นการทำลายวัชพืชที่รักษาดิน และทำลายความชุ่มชื้นของผิวดินอีกด้วยหรือการทำเหมืองแร่บางอย่าง เป็นการเปิดหน้าดินโดยมิได้มีการรักษาสภาพทำให้สภาพของดินเปลี่ยนแปลงไป ไม่อาจใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตรกรรม ได้เต็มที่

เมื่อเกิดปัญหาดินเสียหรือเป็นพิษขึ้น ย่อมกระทบกระเทือนต่อมนุษย์ พืช สัตว์ รวมทั้งเศรษฐกิจของประเทศด้วย ซึ่งเป็นปัญหาลูกโซ่สืบต่อกันไป เพราะการที่ดินเป็นพิษนั้นก็ไม่สามารถใช้เพาะปลูกพืชพันธุ์ต่างๆ ได้ เมื่อไม่มีพืช มนุษย์และสัตว์ ก็ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ในบริเวณนั้นได้ และการที่ประเทศไม่สามารถทำการกสิกรรมได้ย่อมเป็นปัญหาสำคัญทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะประเทศที่ยึดการเกษตรกรรมเป็นหลัก นอกจากนี้ เมื่อดินเป็นพิษยังกระทบกระเทือนถึงน้ำเสียและอากาศเสียอีกด้วย เพราะน้ำเป็นสื่อในการพัฒนาเมื่อน้ำเสียก็เป็นผลให้อากาศเสียตามมาตามลำดับ

น้ำเป็นปัจจัยที่จำเป็นอย่างยิ่งในการดำรงชีวิตของมนุษย์ พืชและสัตว์ น้ำโดยทั่วไปไม่เป็นพิษต่อการใช้สอยของมนุษย์ พืชและสัตว์ แต่หลังจากใช้งานแล้ว อาจกลายเป็นของเน่าเสียขึ้นมา น้ำเน่าเสียเหล่านี้หากไม่ทำการกำจัดให้ถูกวิธีเสียก่อน แต่ปล่อยทิ้งลงแม่น้ำลำธาร ก็จะเกิดปัญหาน้ำเน่าเสียเป็นพิษเป็นอันตรายแก่ผู้ใช้ได้หรือแม้แต่พืชและสัตว์ก็เช่นกัน

สำหรับการทิ้งสิ่งปนุกูลลงสู่น้ำธรรมชาตินั้นนอกจากจะเกิดขึ้นเพราะความเห็นแก่ได้หรือรู้เท่าไม่ถึงการณ์ของมนุษย์ในชุมชนต่าง ๆ แล้ว โรงงานอุตสาหกรรมยังนับเป็นแหล่งสำคัญที่มีการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมได้จำนวนหนึ่งก่อนที่จะเกิดการเน่าเสียขึ้น เพราะน้ำในธรรมชาติมีปริมาณมากสามารถที่จะละลายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมให้เจือจางลงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบกับปฏิกิริยาทางชีวภาพและการรับออกซิเจนซึ่งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ แต่ถ้าน้ำที่ทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมมีปริมาณมากจนเกินความสามารถที่แม่น้ำจะรับไว้ได้ ก็จะเกิดสภาพน้ำเน่าหรือเป็นพิษได้

อากาศนับเป็นสิ่งแวดล้อมที่จำเป็นที่สุดสำหรับมนุษย์ พืชและสัตว์ แต่มนุษย์เป็นตัวละครสำคัญที่ทำให้อากาศบริสุทธิ์เสียไป โดยการประกอบกิจการอุตสาหกรรม หุงต้มอาหาร เผาขยะ การใช้ยานพาหนะและเครื่องยนต์ต่าง ๆ เป็นเหตุให้อากาศบริสุทธิ์ต้องประกอบไปด้วยก๊าซพิษและเขม่า ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์เองและทำความสกปรก ให้กับบ้านเรือน

สารที่เป็นต้นเหตุของอากาศเสีย ได้แก่

1. สารที่เป็นก๊าซ ซึ่งมีอยู่หลายประเภทและทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ สารประกอบที่มีกำมะถัน สารประกอบพวกไนโตรเจน สารประกอบไฮโดรคาร์บอน และโอโซน

2. สารที่เป็นพวกของแข็ง ลอยอยู่ในมวลของอากาศ ได้แก่ ฝุ่นละออง เขม่า เกสรดอกไม้ จุลินทรีย์ ฝุ่น ที่เกิดจากใยแก้วซึ่งเป็นองค์ประกอบของยางรถยนต์และผ้าเบรก ฝุ่นละอองที่เป็นโลหะบางชนิด เช่น ตะกั่วปรอท เหล็ก อลูมิเนียม

3. ใอน้ำซึ่งรวมตัวกับสารประกอบอื่น ๆ แล้วแปรสภาพเป็นกรด เช่น รวมกับก๊าซซัลเฟอร์-ไดออกไซด์ แปรสภาพเป็นกรดกำมะถัน

4. สารกัมมันตรังสี ผลของอากาศเสียหรืออากาศเป็นพิษนี้ เป็นอันตรายอย่างยิ่งต่อสิ่งมีชีวิตเพราะอากาศเป็นพิษนั้น ทำให้สภาพของอากาศในบรรยากาศเปลี่ยนไป ทำลายสภาพของดินและวัตถุ เป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ พืชและสัตว์ ก่อให้เกิดโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจหลอดลมอักเสบ มะเร็งในปอด โรคซึ่งเกี่ยวกับการไหลเวียนของโลหิตในร่างกาย ตาอักเสบ และสภาพอากาศที่เป็นพิษมาก ๆ จะมีส่วนลดความเข้มของแสงแดด ทำให้เกิดโรคกระดูกอ่อน ส่วนผลจากอากาศเป็นพิษที่ทำลายพืชนั้นก็คือ ทำให้พืชเจริญเติบโตช้าหรือตาย ทั้งนี้เพราะสารพิษบางอย่างได้ทำลายคลอโรฟิลล์และรบกวนการสังเคราะห์แสงของพืช อากาศเสียหรืออากาศเป็นพิษยังทำลายสภาพของดิน เนื้อเยื่อ ฝ้าย ขนสัตว์ สายไฟฟ้า ศิลปกรรมและสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ให้ทรุดโทรม และในขณะเดียวกัน การที่อากาศเป็นพิษย่อมก่อให้เกิดผลต่ออากาศในบรรยากาศนั้น เพราะจะทำให้การมองเห็นลดลง เกิดหมอกและหยดน้ำ ทำให้พลังงานแสงแดดลดลง อุณหภูมิ ทิศทางและความเร็วของลมเปลี่ยนแปลงไป

ในการประกอบกิจการอุตสาหกรรมผลกระทบของโรงงานต่ออากาศเป็นเหตุให้อากาศเสียหรือเป็นพิษนั้นมีทั้งผลทางตรงและอ้อม สำหรับผลโดยตรงเกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงต่าง ๆ ในโรงงานอุตสาหกรรม เช่น การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์หรือการเผาไหม้ของถ่านหิน ซึ่งทำให้เกิดโรคหลอดลมอักเสบ ส่วนผลทางอ้อมเกิดขึ้นจากการอุตสาหกรรมแตกต่างกันไปตามประเภทของอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมน้ำกรดก็จะมีไอของน้ำกรดออกมาอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบคทีเรียก็จะมีไอตะกั่วออกมา อุตสาหกรรมทำพลาสติกก็จะมีไวนิลคลอไรด์ออกมา ฯลฯ สารเคมีต่าง ๆ เหล่านี้เป็นต้นเหตุของโรคมะเร็ง โรคของความพิการแต่กำเนิด โรคโลหะหนักเป็นพิษและโรคระบบทางการหายใจ

เสียงเป็นสิ่งที่ไม่มีตัวตน มองไม่เห็น แต่สัมผัสได้โดยประสาทหู การที่เสียงจะเป็นอันตรายจะต้องปรากฏว่าเสียงนั้นมีความดังเกินกว่า 85 เดซิเบล สำหรับอันตรายจากเสียงนั้นมีผลต่อสุขภาพของมนุษย์ก็เพราะทำให้การได้ยินเสื่อมสมรรถภาพ จนกลายเป็นหูหนวกได้และแก้วหูของคนเราอาจทะลุได้ถ้าอยู่ใกล้เสียงระเบิดซึ่งมีความดังถึง 160 เดซิเบล ส่วนผลทางด้านจิตใจก็คือทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานหย่อนลงไปเหนื่อยและเพลียง่ายกว่าธรรมดา ทำให้ประสาทหัวนั้ไหว แรงดันเลือดสูง นอนไม่หลับ การหลั่งน้ำลายหรือน้ำย่อยในกระเพาะอาหารตลอดจนการหดตัวของกระเพาะน้อยลง เกิดการคลื่นเหียนอาเจียน กล้ามเนื้อสั่น เป็นต้น นอกจากนี้เสียงที่เกิดขึ้นจากการสั่นสะเทือนที่มีความถี่สูงเกิน 15,000 รอบ เมื่อผ่านลงไปใ้ น้ำจะทำให้แบคทีเรียสลายตัว สัตว์น้ำจะตาย แม้แต่สัตว์มีขน เสียงจะเข้าไปและเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนสูงขึ้นจนถึงตายได้

สำหรับประเทศไทยนั้น พบว่าอันตรายซึ่งเกิดจากเสียงนั้นมีสาเหตุ 4 ประการ คือ ยานพาหนะ โรงงานอุตสาหกรรม เครื่องมือกล และเสียงจากเครื่องดนตรี

สารพิษ นอกจากดิน น้ำ อากาศ และเสียงจะเป็นพิษอันเนื่องมาจาก โรงงานอุตสาหกรรมแล้ว สิ่งก็ตามมาอีกประการหนึ่งที่มีผลต่อตัวมนุษย์โดยตรงนั้นก็คือ สารพิษ มนุษย์จะเป็นผู้ที่รับสารพิษโดยทำให้เกิดโรคชนิดต่าง ๆ ขึ้นตามประเภทของสารพิษ

จะเห็นได้ว่าความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมเป็นเงาตามหลังความเจริญก้าวหน้าทางอุตสาหกรรม ระบบความสมดุลทางธรรมชาติ ความบริสุทธิ์ของอากาศ น้ำ ดิน แสงแดดเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชีวิตมนุษย์ถูกคุกคามทำลายลง เพื่อการขยายตัวของอุตสาหกรรม ไม่ว่าจะเป็ประเภทใดล้วนแต่เป็นกิจกรรมที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น ถ้าดำเนินไปโดยขาดความระมัดระวังขาดการวางแผนป้องกันที่ดี ซึ่งจะก่อให้เกิดเป็นปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมได้มากที่สุด

2.5.4 ทรัพยากรและปัญหาเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรในประเทศไทย

อมร รักษาศักดิ์ (2518 : 36) ได้กล่าวถึงทรัพยากรและปัญหาเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรในประเทศไทยไว้ ดังนี้

1. ที่ดิน

ปัญหาเกี่ยวกับการใช้ที่ดิน

1.1 ปัญหาการขาดข้อมูลเกี่ยวกับที่ดินและการใช้ที่ดินที่ละเอียดเที่ยงตรงและทันเวลา

1.2 ปัญหาเรื่องการวิเคราะห์คุณภาพของดินยังทำได้ไม่ทั่วถึง ทำให้ไม่ทราบว่าควรใช้ที่ดินใดเพื่อการใด แม้ในที่ดินที่ได้จำแนกประเภทที่ดินไว้โดยละเอียดแล้วก็ขาดนโยบายและการปฏิบัติที่จะสนับสนุนและบังคับให้ประชาชนและหน่วยงานอื่นได้ใช้ที่ดินนั้นตรงตามจำแนกไว้

1.3 ปัญหาการใช้ที่ดินผิดประเภท ทั้งในที่ดินที่วิเคราะห์จำแนกไว้แล้วและที่ยังมิได้วิเคราะห์ แต่ก็เป็นที่เห็นได้ชัด เช่น ไปตั้งย่านอุตสาหกรรมในเขตที่พักอาศัยหรือในพื้นที่ที่เหมาะสมแก่การเกษตร หรือการประมง

1.4 ปัญหาการใช้ที่ดินอันเป็นภูเขาและที่ราบสูง ตลอดจนเกาะแก่งยังมีได้มีมาตรการใดที่รัดกุม

1.5 ปัญหาการใช้ที่ดินในย่านชุมชนด้านเดียวกัน ก็มีปัญหามากมายซึ่งจะต้องมีการแก้ไขประมวลกฎหมายที่ดินควบคู่กับการออกกฎหมายผังเมืองและกฎหมายอื่น ๆ อีกมาก มิฉะนั้นประชาชนไม่สามารถอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขได้

1.6 ปัญหาการสงวนที่ดินไว้เป็นป่าสงวน ป่าต้นน้ำลำธาร หาดทราย ป่าชายเลน การป้องกันและก่อสร้างแหล่งน้ำ การสงวนที่ดินเพื่อการประมง เป็นต้น

1.7 ปัญหาการใช้ที่ดินบนบก ที่น้ำในทะเล อันเกี่ยวกับการทำเหมืองแร่ สํารวจ การขุดบ่อน้ำมัน

1.8 ปัญหาการมีหน่วยราชการที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการใช้ที่ดินมากเกินไป โดยไม่มีหน่วยงานนโยบายที่มีอำนาจหน้าที่วางแผนการใช้ที่ดินที่แท้จริง ทำให้เกิดนโยบายขัดกันมีการแก่งแย่งการใช้ที่ดินกัน

2. ป่าไม้

ปัญหาเกี่ยวกับป่าไม้

2.1 ปัญหาเกี่ยวกับปริมาณพื้นที่ป่าไม้และการกำหนดแนวเขตป่าสงวนแห่งชาติ ที่แน่นอนยังคงดำเนินไปไม่ทันต่อเหตุการณ์ไม่มีการปักเขตที่แท้จริง จึงไม่ทราบเนื้อที่ที่แน่นอนและเปิดโอกาสให้ราษฎรบุกรุกได้ง่าย

2.2 ปัญหาเกี่ยวกับการปฏิบัติตามนโยบายไม่ได้ผล ป่าจึงถูกรายกรและหน่วยราชการทำลายหมดสภาพความเป็นป่าไปมากมาย

2.3 การทำลายป่าของชาวเขา ซึ่งชอบทำไร่เลื่อนลอย ครอบครวหนึ่ง ๆ อาจจุดไฟเผาป่าเอาปุ๋ย เอาที่ดินนับร้อยไร่เพื่อปลูกพืชไร่ไป 2-3 ปี ครั้นที่ดินจืดหรือสัตว์แมลง หรือหญ้าคา ขึ้นรบกวนก็ย้ายไปเผาป่าที่อื่นอีกต่อไป

2.4 ปัญหาเกี่ยวกับการทำพืชไร่บางชนิด เช่น ข้าวโพด พ่อก้า นายทุนยุยงสนับสนุนให้ราษฎรเข้าไปบุกรุกป่าสงวนเพื่อตนจะได้เอาไม้เผาถ่านและได้กำไรจากการซื้อขายพืชพันธุ์และอุปที่ดินภายหลังเมื่อดินจืดหรือมีหนี้สินมากขึ้นราษฎรก็จะทิ้งและขายที่ไป บุกรุกที่อื่นต่อไป ปัญหาการใช้ที่ดินผิดประเภท ที่ดินบางแห่งเหมาะสำหรับพันธุ์ไม้บางชนิด ส่วนราชการบางแห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก็นำไปทำนิกมกสิกรรม เช่น หรืออ่างเก็บน้ำ ป่าไม้ประเภทนี้มักถูกทำลายไปคราวละนับแสน
นับล้านไร่ ประมาณค่าเนื้อไม้ครั้งละหลายร้อยล้านบาท จึงอาจจะเกินกว่าค่าของผลผลิตจากการทำ
นิกมกสิกรรมหรือผลิตไฟฟ้าเสียอีก

2.5 ปัญหาอุทกภัย ในฤดูฝนและความแห้งแล้งในฤดูแล้ง การตัดไม้ทำลายป่าทำให้
ปริมาณฝนตามธรรมชาติลดน้อยลงเพราะไม่มีความชุ่มชื้นจะเหนี่ยวนำ แม้จะทำฝนเทียมก็ไม่ได้ผล
ครั้งนวลาล่องมรสุมพัดผ่าน ทำให้ฝนตกชุกเป็นครั้งคราวก็ไม่มีป่าไม้จะดูดซึม ทำให้น้ำไหลลงจาก
ที่สูงอย่างรวดเร็ว ทำให้น้ำท่วมบ้านเรือน เช่น เชียงใหม่ น่าน อุตรธานี อุบลราชธานี อยู่ตลอดไป
อนึ่งการไม่มีไม้ปกคลุมจะทำให้ฝนชะล้างผิวดิน ซึ่งพอมิฝนตกก็จะชะใบไม้ที่พ้อเหลืออยู่ข้าง
ให้หลุดไปโดยเร็วและเมื่อไม่มีเสริมใหม่จากใบไม้ทับถม ในไม้ชำฝ่นก็จะชะดิน ทราย ลงมา

2.6 ปัญหารายกรูใช้ไม้ทำฟืนทำถ่านทำเสาเข็มมากเกินไป เกินกำลังการผลิตของป่า
เมื่อพลเมืองเพิ่มขึ้นก็ต้องการเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น นอกจากนั้น ยังนิยมใช้ไม้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อการ
อุตสาหกรรมขนาดเล็กและขนาดย่อมอีกมาก รวมทั้งทำเสาเข็ม ทำให้ใช้ไม้ตั้งแต่ยังมีขนาดเล็ก
ไม่โตเท่าที่ควร เป็นการใช้อย่างไม่ประหยัด ไม่คุ้มค่าของไม้

2.7 ปัญหาการประกอบอาชีพแกะสลัก ซึ่งมักนิยมใช้ไม้สักมาแกะสลักเครื่องประดับ
เครื่องใช้ที่ขายได้ในราคาสูง ไม้คุ้มค่าน่าเนื้อไม้จริง แม้จะเป็นหัวไม้ เศษไม้ ไม่ต้องขออนุญาต
ก็เป็นการส่งเสริมให้ลักลอบตัดไม้สักทางอ้อมอยู่มาก นอกจากนี้ยังมีช่างไม้อาศัยช่องโหว่ของ
กฎหมายทำตู้เตียง หีบขนาดใหญ่โดยหยาบ ๆ เพื่อแอบส่งมาขายต่างจังหวัด ต่างประเทศโดยอ้างว่า
เป็นเครื่องใช้ด้วย

2.8 ปัญหาการควบคุมการใช้ไม้ของผู้รับสัมปทาน บริษัทหรือจังหวัดค้าไม้ องค์กร
อุตสาหกรรมป่าไม้ องค์กรทหารผ่านศึก ฯลฯ และการควบคุม โรงเลื่อยไม้ได้ผล เงื่อนไขของ
สัมปทาน หรือใบอนุญาตให้มีการตัดไม้ ผู้ขออนุญาตต้องปลูกบำรุงไม้ใหม่ให้มากกว่าปริมาณ
ที่ตัดออก

2.9 ปัญหาการประกาศหวงห้ามไม้บางประเภทหรือกรณีเปิดป่าเพื่อสร้างทาง
สายต่าง ๆ เปิดโอกาสให้พ่อค้าฉวยโอกาสนำไม้นอกประเภท ปะปนกับไม้ในประเภทหวงห้าม
ไม้ในเขตที่ได้รับอนุมัติให้ตัด ได้เป็น ไม้ที่ไม่ได้รับอนุญาตทำให้ป่าไม้ถูกทำลายไปมาก

2.10 ปัญหาการปลูกป่าโดยกรมป่าไม้และโดยผู้ได้รับสัมปทานต่าง ๆ ยังไม่ได้ผลตาม
เป้าหมาย

2.11 ปัญหาการใช้ไม้เพื่อการอุตสาหกรรมกระดาษ แต่เดิมประเทศไทยใช้ไม้ไผ่และ
ฟาง

2.12 ทำกระดาษ ซึ่งนับว่าไม่เกิดผลร้ายมากนอกจากทำลายผิวดิน ปัจจุบันมีความ
พยายามจะทำกระดาษจากไม้เนื้ออ่อนเพิ่มมากขึ้นอาจจะเป็นการทำลายแหล่งน้ำและความสมดุล
ทางธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13 ปัญหาการบุกเบิกป่าไม้เพื่อปลูกยางพาราและต้นผลไม้ โดยเห็นว่าเป็นการปลูกต้นไม้เหมือนกัน แท้ที่จริงนั้นป่าไม้เบญจพรรณที่สมบูรณ์อันมีอยู่โดยธรรมชาตินั้นเป็นป่าไม้ที่มีความสมดุลทางธรรมชาติ ช่วยบำรุงดิน บำรุงปุ๋ย ช่วยเก็บน้ำ ช่วยเจาะทะลุชั้นดินที่เป็นแผ่นแข็ง ซึ่งรากพืชอื่น ๆ ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ และน้ำไม่สามารถซึมผ่านได้ สิ่งเหล่านี้ป่าธรรมชาติทำประโยชน์ได้ แต่สวนยางและสวนผลไม้ทำหน้าที่เช่นนี้ไม่ได้

2.14 ปัญหาช่วยราษฎรให้มีที่ทำกินโดยการเปิดป่าสงวน หน่วยราชการส่วนมากเมื่อประสบปัญหาราษฎรไม่มีงานทำ เกิดโจรผู้ร้าย ต้องการเปลี่ยนอาชีพราษฎร ต้องการอพยพราษฎร ต้องการปราบปรามพวกก่อการร้าย ต้องการไล่ที่พักรายราษฎร ฯลฯ ขึ้นมาครั้งใดก็มักจะคิดถึงว่าต้องให้ราษฎรเหล่านั้น ไปประกอบอาชีพเกษตรกรรมทุกครั้งไป

2.15 ปัญหายินยอมรับรองสถานการณ์บุกรุกของราษฎร ประชาชนบางพวกเข้าไปบุกรุกทำลายป่าสงวนหรืออุทยานแห่งชาติแล้วเสียเงินภาษีบำรุงท้องที่ให้ทางอำเภอ ทางอำเภอก็ออกใบเสร็จให้ ราษฎรก็คิดว่าตนมีกรรมสิทธิ์หรือเกิดมีหลักฐานที่จะใช้ที่ดินต่อสู้ อ่างกรรมสิทธิ์ หรือมีเรื่องถึงศาลเป็นการส่งเสริมให้ราษฎรบุกรุกทำลายป่าทางหนึ่ง

3. ทรัพยากรน้ำ

3.1 ปัญหาเกี่ยวกับเรื่องน้ำปัญหาการขยายเขตชลประทานและการขุดคลองส่งน้ำให้ทั่วถึงครอบคลุมพื้นที่การเกษตรในเขตชลประทานให้มีปริมาณน้ำใช้สม่ำเสมอตลอดปี เพื่อทำการทำนาปีได้สมบูรณ์ รวมถึงการทำครั้งที่ 2 และการปลูกพืชชนิดอื่น ๆ ด้วยนั้น มักมีปัญหาเรื่องที่ดินในการขุดคลอง เพื่อส่งน้ำเข้าสู่ไร่นา โดยคำนึงถึงประโยชน์ของผู้ปลูกน้ำด้วย

3.2 ปัญหาอ่างเก็บน้ำบางแห่งมีน้ำเต็ม เพราะเป็นอ่างขนาดเล็ก อยู่เหนือแหล่งเกลือ และไม่มีน้ำขังตลอดปี ส่วนสระเก็บน้ำมักมีปัญหา น้ำเน่าภายใน 2 ปี เพราะน้ำมีน้อย แดดส่องถึงกันอ่างได้ ทำให้เกิดวัชพืช เมื่อถึงฤดูฝนระดับน้ำสูงท่วมต้นไม้ตาย ทำให้น้ำเน่า

3.3 ปัญหาทั่วกรุงเทพมหานคร เนื่องจากพื้นถนนลาดยางและคอนกรีต น้ำไม่มีโอกาสถูกดูดซึมเมื่อฝนตก ถนนจะกลายเป็นทางระบายน้ำ ประกอบกับระบบระบายน้ำที่ล่าสมัยและไม่เพียงพอ

3.4 ปัญหาการขุดน้ำบาดาลมาใช้มากเกินไปอย่างเสรีไม่มีการควบคุมทั้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ทั้งที่นำมาใช้เป็นน้ำประปาและนำมาใช้ในโรงงาน ทำให้ดินซึ่งทำตัวเหมือนฟองน้ำต้องดูดน้ำได้ดินมาทดแทนจากทางอื่น แต่โดยที่อยู่ใกล้ทะเล น้ำเค็มจากทะเลจึงเข้ามาแทนที่น้ำจืดกรูกรานขึ้นเรื่อย ๆ

3.5 ปัญหาน้ำประปาในกรุงเทพมหานคร จะขาดแคลนในอนาคตเมื่อไม่อาจนำน้ำบาดาลมาช่วยเสริมได้จึงต้องใช้น้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาที่มีอัตราไหลผ่าน 10 ล้านลูกบาศก์เมตร/วัน แต่ใน พ.ศ. 2543 การประปา การเกษตร และการอุตสาหกรรม ต้องพยายามป้องกันมิให้มีโรงงาน

อุตสาหกรรมที่จะปล่อยสิ่งปฏิกูลเน่าเสีย ไปตั้งทางด้านเหนือของคลองประปาอีกด้วย มิฉะนั้นจะมีสารพิษเกินกว่าที่จะนำมาเป็นน้ำดิบทำน้ำประปาได้

3.6 ปัญหาน้ำเน่าเสีย ซึ่งเกิดขึ้นจากทุกฝ่าย คือฝ่ายอุตสาหกรรมก็จะมีทั้งน้ำที่ใช้ระบายความร้อนของเครื่องจักร เรียกว่า ความเน่าเสียที่เป็นความร้อน เป็นพิษภัยต่อสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะสัตว์น้ำ แต่ภัยที่สำคัญจากฝ่ายอุตสาหกรรมก็คือ การถ่ายเทสิ่งเน่าเสียลงในน้ำ เช่น กรณีทิ้งกากน้ำตาลลงแม่น้ำแม่กลอง กรณีทิ้งสารปรอทลงแม่น้ำเจ้าพระยา การทิ้งสารเคมีปิโตรเลียมลงในอ่างชลบุรี การทิ้งฝุ่นละอองน้ำขุ่นจากเหมืองถลุงในทะเล เป็นต้น

3.7 ปัญหาการขาดเครื่องมือ ขาดกำลังเจ้าหน้าที่และผู้ทรงคุณวุฒิที่จะทำการศึกษาวิจัย เพื่อกำหนดมาตรฐานน้ำสะอาดประเภทต่าง ๆ สำหรับประเทศไทย

4. ทรัพยากรธรณี

ปัญหาเกี่ยวกับการขุดแร่

4.1 แร่ที่มีมาก ราคาสูง บางชนิดควรจะขุดค้นและขายให้ได้ราคาดี แร่ที่มีอยู่ในประเทศไทยเปรียบเทียบกับแร่ที่มีอยู่ทั่วโลก เรามีแร่ธาตุสำคัญมากที่โลกมีความต้องการสูง และมีปริมาณอยู่น้อยที่จะถูกใช้หมดโลกลงในระยะเวลาอันสั้นอยู่ 3 ชนิด คือ แร่ทองแดง ดีบุก สังกะสี ดังนั้นในอนาคตอันใกล้นี้ราคาจะสูงมากขึ้น

4.2 แร่มีค่าสูงบางอย่างยังมีได้มีการศึกษาและหาทางใช้ประโยชน์ปรากฏว่า มีแร่ไนโอเบียม และแทนทาลัม ซึ่งเป็นผลพลอยได้ในเวลาขุดแร่ดีบุกนั้น เป็นธาตุที่สำคัญมากที่จะใช้ผสมกับธาตุอื่นในการสร้างโลหะเหนียวพิเศษ ที่จะใช้ในกิจการอวกาศ เรายังไม่ได้วิเคราะห์ปริมาณและเปอร์เซ็นต์เนื้อแร่ให้ชัดเจน รวมทั้งยังมิได้คิดเก็บค่าภาคหลวงให้คุ้มกับราคาและค่าความหายากของมัน ในทำนองเดียวกัน หินแกรนิต ททราย โมนาไซต์ ซึ่งปนอยู่ในหาดทรายทั่วไปในภาคใต้ กองขี้แร่เหมืองแร่ดีบุกและธาตุอื่น ๆ ธาตุทั้งสองนี้มีกัมมันตภาพรังสีสูง ใช้ติดเชื้อเพลิงพลังงานปรมาณูอันมีค่าสูงมากได้ จึงควรศึกษาวิเคราะห์หาทางแยกแร่และหาทางควบคุม การส่งทรายและดินที่มีธาตุเหล่านั้นปนอยู่ส่งออกต่างประเทศโดยด่วน

4.3 การสำรวจเพื่อทำแผนที่ธรณีวิทยายังล่าช้าเพราะขาดกำลัง ทำให้ไม่มีข้อมูลที่จะใช้ประกอบการวินิจฉัยว่า เรามีทรัพยากรอะไรที่ใดบ้างปริมาณเท่าใด และเราควรจะใช้ที่ดินประมาณเท่าใด เพื่อกิจการอันเป็นการเสริมกับการสำรวจทางการวิเคราะห์คุณภาพพื้นผิวดิน

4.4 การขุดแร่ยังไม่มีประสิทธิภาพ การที่ผู้ทำเหมืองไม่สามารถเอาแร่ออกจากแหล่งที่ขุดหรือคิดให้มากที่สุดและปล่อยให้แร่ธาตุบางชนิดตกค้างอยู่และมีได้นำมาทำประโยชน์เป็นการทำเหมืองที่ไม่มีประสิทธิผลทำให้ต้องเสียสมบัติของแผ่นดินไปอย่างน่าเสียดายควรจะพัฒนาวิธีการขุดแร่ให้ดียิ่งขึ้น และบังคับให้ขุดแยกแร่ออกให้หมดด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 การทำลายผิวดินการทำเหมืองแร่ปัจจุบันนั้นเป็นการทำลายผิวดินอย่างมาก ไม่มีการควบคุมหรือแนะนำให้มีการปรับปรุงอนุรักษ์ผิวดินให้มีคุณภาพเหมาะแก่การเพาะปลูก เมื่อการทำเหมืองสิ้นสุดลง

4.6 การทำเหมืองแร่ก่อให้เกิดน้ำเสียเป็นภัยต่อสัตว์ทะเลและสิ่งแวดล้อม น้ำเสียจากการทำเหมืองเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ ทัศนียภาพของหาดทราย ลำน้ำ ฯลฯ เพราะน้ำเสียจะนำเอา ผิวดิน และสารอื่น ๆ ลงไปเป็นตะกอน นอกจากนี้การถ่ายปฏิกูลซึ่งเกิดจากกากถลุงแร่ลงไปในทะเลทำให้ความเสียหายต่อส่วนรวมมากมาย

4.7 การบริหาร การอนุญาตให้เอกชนประกอบการขุดแร่ยังไม่รัดกุมเพียงพอ ยังมีความสลับซับซ้อน ตลอดจนการควบคุมชาวต่างประเทศไม่ให้นำแสวงหาผลประโยชน์บีบบังคับนายเหมืองคนไทยให้ขายแร่ในราคาถูก เหล่านี้สลับซับซ้อนยังมีช่องโหว่ทางกฎหมายและทางการบริหารอยู่อีก

4.8 การใช้แร่ธาตุอย่างประหยัด ขณะนี้ยังมีการใช้แร่ธาตุโลหะ ภาชนะต่าง ๆ อย่างสุรุ่ยสุร่าย เช่น เครื่องดื่มกระป๋อง ซึ่งใช้แล้วต้องทิ้งไป หรือรถยนต์เก่าต่อไป ควรจะต้องส่งเสริมให้มีการใช้โลหะแร่ธาตุอย่างหมุนเวียน คือการนำกลับมาใช้ใหม่ หรือหาสิ่งทดแทนการใช้อย่างทิ้งขว้าง

5. แหล่งพลังงาน

ปัญหาเกี่ยวกับพลังงาน

5.1 ปัญหาการหาแหล่งพลังงานให้ทันความต้องการและให้มีความสมดุลกัน เพราะความต้องการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่การหาแหล่งที่จะผลิตพลังงานต้องใช้เวลา

5.2 ปัญหาความสมดุลทางธรรมชาติเป็นปัญหาสำคัญของประเทศ การขุดค้นการใช้พลังงานต่าง ๆ ย่อมเกิดผลดีผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมไม่เหมือนกัน เช่น พลังงานปรมาณู จะต้องใช้ใช้น้ำระบายความร้อนมาก จะเกิดการเน่าเสียจากน้ำร้อนและรังสี ส่วนเขื่อนไฟฟ้าพลังน้ำจะต้องใช้ที่ดินและป่าเขามาก อาจเกิดโรคระบาด น้ำเน่าเสียและขาดดุลทางการประมงเป็นต้น ฉะนั้นการคิดหาแหล่งพลังงานจะต้องศึกษาผลกระทบทางนิเวศวิทยาทุกครั้งไป

5.3 ปัญหาการใช้พลังงานปรมาณูตามแนวโน้มทั่วไปของโลก ซึ่งจะขาดแคลนทรัพยากรที่เป็นแหล่งแร่ที่จะนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงปรมาณู

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้างานวิจัยเกี่ยวกับความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุชาดา ศิริลั่น (2540 : 65 – 67) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ความตระหนักของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์” พบว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 2 มีความตระหนักถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสิ่งแวดล้อมโดยรวมอยู่ในระดับสูง โดยนักศึกษาเพศชายและเพศหญิงมีความตระหนักถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน

วาสนา เดชกล้าหาญ (2540 : 66) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ความตระหนักถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตพัฒนาชายฝั่งทะเลตะวันออก” พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตพัฒนาชายฝั่งทะเลตะวันออกมีความตระหนักถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสิ่งแวดล้อมอยู่ในเกณฑ์สูง โดยนักเรียนเพศหญิงมีความตระหนักสูงกว่านักเรียนชาย และนักเรียนที่มีผู้ปกครองอาชีพแตกต่างกันจะมีความตระหนักถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน

วรรณฯ ศรีเพ็ชรพร (2540 : 65 - 66) ได้ศึกษาเรื่อง “ความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมของครูวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตกลุ่มภาคกลาง” จากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นครูวิทยาศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตกลุ่มภาคกลาง จำนวน 92 คน พบว่า

1.1 ครูวิทยาศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตกลุ่มภาคกลางมีความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทุกด้านอยู่ในระดับสูง

1.2 ครูวิทยาศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตกลุ่มภาคกลาง ที่มีเพศ ระดับการศึกษา อายุ ประสบการณ์การสอนสิ่งแวดล้อม และสถานที่ตั้งของวิทยาเขตที่แตกต่างกัน มีความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทุกด้านไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กฤษณา แสงเจริญ (2542 : 73-75) ศึกษาเรื่อง “ความตระหนักเกี่ยวกับการอนุรักษ์ป่าชายเลนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดเพชรบุรี” โดยเก็บข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดเพชรบุรี จำนวน 1,105 คน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดเพชรบุรี มีความตระหนักเกี่ยวกับการอนุรักษ์ป่าชายเลนทั้ง 4 ด้าน คือ การรักษาและป้องกันป่าชายเลนที่มีอยู่เดิมให้คงสภาพความสมดุลได้ การปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนให้มากขึ้น การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าชายเลนอย่างยั่งยืน การประชาสัมพันธ์และการร่วมมือแก้ปัญหาป่าชายเลน ระหว่างประชาชนในท้องถิ่นทั้งภาคเอกชนและรัฐบาล รวมทุกด้านอยู่ในระดับสูง

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดเพชรบุรีที่มีเพศและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน มีความตระหนักเกี่ยวกับการอนุรักษ์ป่าชายเลนทั้ง 4 ด้านและรวมทุกด้านอยู่ในระดับสูง มีความตระหนักเกี่ยวกับการอนุรักษ์ป่าชายเลนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือนักเรียนหญิงจะมีความตระหนักรู้สูงกว่านักเรียนชาย และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จะมีความตระหนักรู้สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดเพชรบุรี ที่อาชีพบิดา อาชีพมารดา การเข้าร่วม กิจกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและพื้นที่ตั้ง โรงเรียนแตกต่างกัน มีความตระหนักเกี่ยวกับการ อนุรักษ์ป่าชายเลนทั้ง 4 ด้านและรวมทุกด้านอยู่ในระดับสูงและไม่แตกต่างกัน

ศักดิ์ศรี สืบสิงห์ (2546 : 54 - 56) ศึกษาเรื่อง “ความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขตสาทร กรุงเทพมหานคร” โดยเก็บข้อมูลจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขตสาทร จำนวน 349 คน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขตสาทร กรุงเทพมหานคร มีความตระหนัก เกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับสูงทั้งโดยภาพรวม และรายด้านทั้ง 6 ด้าน คือด้านอาหารและสุขภาพ ด้านการเกษตร ด้านอุตสาหกรรม ด้านพลังงาน ด้านคมนาคมขนส่งและการสื่อสาร ด้านที่อยู่อาศัยและสิ่งอำนวยความสะดวก

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขตสาทร กรุงเทพมหานคร ที่มีเพศแตกต่างกัน มีความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งโดยภาพรวมและรายด้าน 3 ด้านคือด้านอาหารและสุขภาพ ด้านอุตสาหกรรม ด้านคมนาคมขนส่งและการสื่อสาร โดยนักเรียนหญิงมีความตระหนักรู้สูงกว่านักเรียน ชาย

3. นักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยต่างกัน มีความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งโดยภาพรวม และรายด้าน 5 ด้าน คือด้านอาหารและสุขภาพ ด้านการเกษตร ด้านอุตสาหกรรม ด้านคมนาคมขนส่ง และการสื่อสาร และด้านที่อยู่อาศัยและสิ่งอำนวยความสะดวก

จากการศึกษางานวิจัย พบว่ายังไม่มีการวิจัยที่ศึกษาถึงความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขตลาดกระบัง โดยตรง ซึ่งในความเป็นจริงแล้วนักเรียนในระดับนี้จัดว่าเป็นระดับที่เตรียมความพร้อมในการ เจริญเติบโตและพร้อมที่จะรับรู้ถึงการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เพื่อเกิดการเรียนรู้ที่จะพัฒนาไป เป็นความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะศึกษาถึงความตระหนัก เกี่ยวกับความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมเพื่อเป็นแนวทางในการ สนับสนุนและส่งเสริมให้เยาวชนเกิดความตระหนักในความสำคัญของสิ่งแวดล้อมใน เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ผู้วิจัยนำเสนอวิธีดำเนินการวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 จาก 20 โรงเรียน จำนวน 1,591 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 320 คน คำนวณตามสูตรของ Yamane (1967 : 440) ดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ	n	หมายถึง ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
	N	หมายถึง ขนาดของประชากรทั้งหมด
	e	หมายถึง ความคลาดเคลื่อนในการสุ่มตัวอย่าง

ในที่นี้กำหนดค่า $e = .05$

วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 แบ่งนักเรียนแต่ละ โรงเรียนจำแนกตามเพศเป็นเพศชายและหญิง

ขั้นที่ 2 สุ่มตัวอย่างนักเรียนชายและหญิง จากทุกโรงเรียนตามสัดส่วน โดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย

ได้ตัวอย่างนักเรียนจำนวน 320 คน ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 ที่เป็นสมาชิกของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)				รวม
	ประชากร		กลุ่มตัวอย่าง		
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	
วัดลาดกระบัง	57	57	12	11	23
วัดปลูกศรัทธา	45	42	9	8	17
วัดสังฆราชา	37	34	7	7	14
วัดบำรุงรี	41	42	8	9	17
วัดพลมานีย์	58	68	12	13	25
วัดสุทธาโกชน์	38	39	8	8	16
แสงหิรัญวิทยา	23	16	5	3	8
ประสานสามัคคี	8	8	2	1	3
วัดบึงบัว	35	37	7	7	14
วัดทิพवास	25	22	5	5	10
ลำพะอง	33	30	7	6	13
วัดราชโกษา	33	38	7	7	14
วัดชุมทอง	7	7	2	2	4
ประชาอุทิศ	3	4	1	1	2
เพชรทองคำอุปถัมภ์	7	12	1	3	4
วัดลานบุญ	88	95	17	19	36
วัดปากบึง	84	82	16	16	32
สุเหร่าลำนายโส	21	17	4	4	8
แดงเป้า	7	3	1	1	2
เคหะชุมชนลาดกระบัง	151	137	30	28	58
รวม	805	786	161	159	320

ที่มา : สำนักงานเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร (2546)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามวัดความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list) ถามเกี่ยวกับเพศ ระดับผลการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่ตั้งของโรงเรียน

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่าโดยวิธีของ Likert เพื่อวัดความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง มีลักษณะเป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง (strongly agree) เห็นด้วย (agree) ไม่แน่ใจ (uncertain) ไม่เห็นด้วย (disagree) และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (strongly disagree) จำนวน 36 ข้อ ซึ่งแยกเป็นคำถามเชิงนิมิต (positive) และคำถามเชิงนิเสธ (negative) ครอบคลุมองค์ประกอบทั้ง 6 ด้าน ดังนี้

1. ด้านอาหารและสุขภาพ จำนวน 6 ข้อ
2. ด้านการเกษตร จำนวน 6 ข้อ
3. ด้านอุตสาหกรรม จำนวน 6 ข้อ
4. ด้านพลังงาน จำนวน 6 ข้อ
5. ด้านคมนาคมขนส่งและการสื่อสาร จำนวน 6 ข้อ
6. ด้านที่อยู่อาศัยและสิ่งแวดล้อมความสะอาด จำนวน 6 ข้อ

เกณฑ์การให้คะแนนข้อคำถามแต่ละข้อดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนข้อความเชิงนิมิตและเชิงนิเสธตามระดับความคิดเห็น

ระดับความคิดเห็น	คะแนน	
	ข้อความเชิงนิมิต (+)	ข้อความเชิงนิเสธ (-)
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	1
เห็นด้วย	4	2
ไม่แน่ใจ	3	3
ไม่เห็นด้วย	2	4
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

1. ศึกษาหลักสูตรและเนื้อหาของบทเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามวัดความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม
3. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม จากหนังสือ เอกสาร บทความ และผลงานวิจัยต่าง ๆ
4. กำหนดแนวทางและขอบข่ายของเนื้อหาในการสร้างแบบสอบถามวัดความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม โดยอาศัยขอบเขตของเนื้อหา วิทยาศาสตร์ และเนื้อหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 6 ด้าน
5. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของภาษา และความตรงตามเนื้อหา (Content validity)

สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน มีรายนามดังต่อไปนี้

1. อาจารย์ศักดิ์ศรี สืบสิงห์ อาจารย์โรงเรียนพระแม่มารีย์สาทร แขวงทุ่งวัดดอน สำนักงานเขตสาทร กรุงเทพมหานคร
2. นายจักรวาล จึงสมาน นักวิทยาศาสตร์ประจำคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. นายจรินทร์ โพธิไชยะ ครูประจำภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โดยหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับนิยามศัพท์เฉพาะที่ระบุไว้ ด้วยการนำแบบสอบถามไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิลงความเห็น โดยใช้หลักเกณฑ์ ดังนี้

- คะแนน 1 สำหรับข้อความที่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะที่ระบุไว้
 คะแนน 0 สำหรับข้อความที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะที่ระบุไว้
 คะแนน -1 สำหรับข้อความที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะที่ระบุไว้
- บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละข้อ นำไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับนิยามศัพท์เฉพาะที่ระบุไว้ โดยใช้สูตร (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2537 : 132 - 133)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับนิยามศัพท์เฉพาะที่ระบุไว้
$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นในแต่ละข้อของผู้ทรงคุณวุฒิ
N	แทน	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นจึงเลือกแบบสอบถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 – 1.00 โดยข้อที่มีค่าน้อยกว่า 0.5 นำไปปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งได้แนะนำให้ปรับภาษาที่ใช้ในแบบสอบถามให้สอดคล้องกับระดับของนักเรียน

6. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องแล้วนำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบและแก้ไขอีกครั้ง

7. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน ที่โรงเรียนเซนต์จิมซิลบี เขตลาดกระบัง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547

8. นำข้อมูลจากการทดลอง ไปหาคุณภาพของแบบสอบถามเฉพาะตอนที่ 2 โดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป SPSS for Windows (Statistical Package for the Social Science for Windows) ด้วยวิธีวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ แบบ Pearson Product Moment (r_{xy}) ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวม (วิไลพร วจิตตานนท์, 2545 : 135) โดยใช้สูตร

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

r_{XY}	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ
X	แทน	คะแนนของแบบสอบถามแต่ละข้อ
Y	แทน	คะแนนรวมทั้งฉบับ
N	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

คัดเลือกข้อที่มีอำนาจจำแนกให้ได้ด้านละ 6 ข้อ รวม 36 ข้อ โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับซึ่งได้ค่าระหว่าง 0.09 – 0.52 ซึ่งเป็นข้อคำถามเชิงนิมาน (ทางบวก) 30 ข้อ คือ ข้อ 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33 และ 36 เป็นข้อคำถามเชิงนิเสธ (ทางลบ) มี 6 ข้อคือ ข้อ ข้อ 2, 14, 17, 30, 34 และ 35

9. หาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม เป็นรายด้านและทั้งฉบับ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (α - coefficient) ตามวิธีของ Cronbach (วิไลพร วจิตตานนท์, 2545 : 135) โดยใช้สูตร

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
k	แทน	จำนวนข้อของแบบสอบถาม
S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนของแบบสอบถามแต่ละข้อ
S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมของแบบสอบถามทั้งฉบับ

ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม รวมทุกด้านเป็น 0.81

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลใน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โดยมี ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ไปเสนอต่อผู้บริหารโรงเรียนเพื่อขออนุญาตนำแบบสอบถามไปใช้กับนักเรียนโรงเรียนต่าง ๆ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยนัดวันและเวลาที่จะไปทำการเก็บข้อมูล
2. นำแบบสอบถามวัดความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 320 คน ตั้งแต่วันที่ 27 กันยายน พ.ศ. 2547 ถึงวันที่ 8 ตุลาคม พ.ศ. 2547 ได้ข้อมูลที่มีความสมบูรณ์ จำนวน 320 คน คิดเป็นร้อยละ 100 โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง
3. นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามวัดความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมมาวิเคราะห์

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล นำแบบสอบถามดำเนินการประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป SPSS for Windows (Statistical Package for the Social Science for Windows) ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 1 ของผู้ตอบแบบสอบถาม นำเสนอในรูปการแจกแจงความถี่และค่าร้อยละ แล้วจึงนำเสนอในรูปของตาราง
2. วิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 2 โดยหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำค่าเฉลี่ยไปแปลความหมายของความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม ใช้เกณฑ์การแปลความหมาย ดังแสดงในตารางที่ 3.3 (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 182)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าเฉลี่ยโดยใช้สูตร (วิไลพร วรรจิตานนท์. 2545 : 52)

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

เมื่อ \bar{X} = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 X = ข้อมูลของแต่ละคน
 n = จำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนการหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ใช้สูตร (วิไลพร วรรจิตานนท์. 2545 : 53)

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

เมื่อ S = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
 \bar{X} = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 X = ข้อมูลของแต่ละคน
 n = จำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 3.3 แสดงเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยคะแนนความตระหนัก

ค่าเฉลี่ย	ระดับความตระหนัก
4.50 - 5.00	สูงมาก
3.50 - 4.49	สูง
2.50 - 3.49	ปานกลาง
1.50 - 2.49	ต่ำ
1.00 - 1.49	ต่ำมาก

3. เปรียบเทียบความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง จำแนกตามเพศ และจำแนกตาม ระดับผลการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยการทดสอบด้วยค่าที สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน (t - test for Independent Samples) โดยดำเนินการดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ทดสอบค่าความแปรปรวนของคะแนนทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง เพื่อพิจารณาว่าค่าความแปรปรวนของคะแนนทั้ง 2 กลุ่มเท่ากันหรือไม่ โดยการทดสอบค่า F โดยใช้สูตร (วิไลพร วรจิตตานนท์. 2545 : 92 - 93)

$$F = \frac{MS_b}{MS_w} \quad df_1 = k - 1 \quad df_2 = n - k$$

F แทน อัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนระหว่างกลุ่มกับความแปรปรวนภายในกลุ่ม

MS_b แทน ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม

MS_w แทน ความแปรปรวนภายในกลุ่ม

n แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

k แทน จำนวนของกลุ่มที่นำมาเปรียบเทียบกัน

df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ

3.2 กรณีความแปรปรวนของกลุ่มประชากรทั้งสองกลุ่มเท่ากัน ใช้สูตร t - test ชนิด pooled variance (วิไลพร วรจิตตานนท์. 2545 : 92)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

3.3 กรณีค่าความแปรปรวนของประชากรทั้งสองกลุ่มไม่เท่ากัน ใช้สูตร t - test ชนิด Separate variance (วิไลพร วรจิตตานนท์. 2545 : 92 - 93)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$df = \frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}{\frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1} \right]^2}{n_1 - 1} + \frac{\left[\frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}{n_2 - 1}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ	t	แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	\bar{X}_1	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนของคนกลุ่มที่ 1
	\bar{X}_2	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนของคนกลุ่มที่ 2
	n_1	แทน จำนวนคนกลุ่มที่ 1
	n_2	แทน จำนวนคนกลุ่มที่ 2
	S_1^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนนของคนกลุ่มที่ 1
	S_2^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนนของคนกลุ่มที่ 2
	df	แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเรื่อง ความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งเป็น 3 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนตัวของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการหาค่าความถี่และค่าร้อยละ แล้วนำเสนอในรูปตารางประกอบคำอธิบาย ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.1

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของความตระหนักทั้งโดยภาพรวมและเป็นรายด้าน โดยวิเคราะห์จากนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้งหมดและจำแนกตามตัวแปรเพศ และระดับผลการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ดังในตารางที่ 4.2

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ที่มีเพศและระดับผลการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตต่างกัน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ t -test for Independent Samples ดังในตารางที่ 4.3 – 4.16

ตารางที่ 4.1 ความถี่และร้อยละของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามข้อมูลส่วนตัว

ข้อมูลส่วนตัว	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
1.1 ชาย	161	50.30
1.2 หญิง	159	49.70
2. ระดับผลการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต		
2.1 ต่ำ	92	28.70
2.2 สูง	228	71.30
3. ที่ตั้งของโรงเรียน		
3.1 แขวงลาดกระบัง	90	28.10
3.2 แขวงลำปลาทิว	37	11.60
3.3 แขวงคลองสามประเวศ	17	5.30
3.4 แขวงทับยาว	52	16.30
3.5 แขวงคลองสองต้นนุ่น	100	31.30
3.6 แขวงชุมทอง	24	7.50

จากตารางที่ 4.1 แสดงว่า นักเรียนส่วนใหญ่เป็นเพศชายคิดเป็นร้อยละ 50.30 และเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 49.70 นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับผลการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตสูงคิดเป็นร้อยละ 71.30 นักเรียนที่ตอบแบบสอบถามมาจาก โรงเรียนที่ตั้งอยู่ในแขวงคลองสองต้นนุ่นเป็นส่วนใหญ่คิดเป็นร้อยละ 31.30 รองมาเป็นแขวงลาดกระบังร้อยละ 28.10 น้อยที่สุดมาจากแขวงคลองสามประเวศ ร้อยละ 5.30

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง

ความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม	นักเรียน (n = 320)		ระดับความตระหนัก
	\bar{X}	S	
1. ด้านอาหารและสุขภาพ	3.90	.47	สูง
2. ด้านการเกษตร	3.89	.65	สูง
3. ด้านอุตสาหกรรม	3.54	.48	สูง
4. ด้านพลังงาน	4.09	.46	สูง
5. ด้านคมนาคมขนส่งและการสื่อสาร	3.71	.44	สูง
6. ด้านที่อยู่อาศัยและเครื่องอำนวยความสะดวก	3.44	.45	ปานกลาง
รวม	3.76	.32	สูง

จากตารางที่ 4.2 แสดงว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง มีความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับสูง เกือบทุกด้านและโดยรวม ยกเว้นด้านที่อยู่อาศัยและเครื่องอำนวยความสะดวกที่มีความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ที่มีเพศและระดับผลการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตต่างกัน

3.1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง จำแนกตามเพศ

ตารางที่ 4.3 ผลการเปรียบเทียบความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง เป็นรายด้าน จำแนกตามเพศ

ความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม	ชาย (n = 161)		หญิง (n = 159)		t	p
	\bar{X}	S	\bar{X}	S		
1. ด้านอาหารและสุขภาพ	3.87	.47	3.93	.47	-1.18	.237
2. ด้านการเกษตร	3.84	.71	3.96	.58	-1.59	.113
3. ด้านอุตสาหกรรม	3.54	.49	3.54	.47	0.11	.915
4. ด้านพลังงาน	4.12	.46	4.06	.46	1.33	.185
5. ด้านการคมนาคมขนส่งและการสื่อสาร	3.78	.43	3.64	.45	2.79	.006
6. ด้านที่อยู่อาศัยและเครื่องอำนวยความสะดวก	3.48	.47	3.39	.43	1.63	.105
รวม	3.77	.34	3.75	.31	0.54	.591

** p < .01

จากตารางที่ 4.3 แสดงว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ที่มีเพศต่างกัน มีความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ทั้งโดยภาพรวมและรายด้านเกือบทุกด้าน ยกเว้นด้านการคมนาคมขนส่งและการสื่อสารที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง จำแนกตามระดับผลการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

ตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง เป็นรายด้าน จำแนกตามระดับผลการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

ความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม	ระดับ ผลการเรียนต่ำ (n = 92)		ระดับ ผลการเรียนสูง (n = 228)		t	p
	\bar{X}	S	\bar{X}	S		
1. ด้านอาหารและสุขภาพ	3.79	.47	3.94	.46	-2.65**	.008
2. ด้านการเกษตร	3.74	.70	3.96	.62	-2.61**	.010
3. ด้านอุตสาหกรรม	3.38	.44	3.61	.48	-4.03**	.000
4. ด้านพลังงาน	4.09	.42	4.09	.48	0.08	.940
5. ด้านการคมนาคมขนส่งและการสื่อสาร	3.77	.52	3.68	.41	1.68	.094
6. ด้านที่อยู่อาศัยและเครื่องอำนวยความสะดวก	3.38	.44	3.46	.45	-1.43	.154
รวม	3.69	.28	3.79	.34	-2.48*	.014

** p < .01 , * p < .05

จากตารางที่ 4.4 แสดงว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน มีความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในด้านอาหารและสุขภาพ ด้านการเกษตร และด้านอุตสาหกรรม ส่วนโดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนด้านพลังงาน ด้านการคมนาคมขนส่งและการสื่อสาร และด้านที่อยู่อาศัยและเครื่องอำนวยความสะดวกไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ใน 6 ด้าน คือ ด้านอาหารและสุขภาพ ด้านการเกษตร ด้านอุตสาหกรรม ด้านพลังงาน ด้านคมนาคมขนส่งและการสื่อสาร ด้านที่อยู่อาศัยและสิ่งแวดล้อม โดยมีการศึกษาสรุปได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง
2. เพื่อเปรียบเทียบความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ที่มีเพศ และระดับผลการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต แตกต่างกัน

5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ที่มีเพศ ระดับผลการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตแตกต่างกัน มีความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 1,591 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 320 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามวัดความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของนักเรียนที่ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเพื่อวัดความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ทั้ง 6 ด้าน คือ ด้านอาหารและสุขภาพ ด้านการเกษตร ด้านอุตสาหกรรม ด้านพลังงาน ด้านคมนาคมขนส่งและการสื่อสาร ด้านที่อยู่อาศัยและสิ่งอำนวยความสะดวก ด้านละ 6 ข้อ จำนวน 36 ข้อ นำไปหาความเชื่อมั่น โดยใช้การหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของ Cronbach ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำหนังสือจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมไปเสนอต่อผู้บริหาร โรงเรียน เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างวันที่ 27 กันยายน - 8 ตุลาคม พ.ศ. 2547 โดยผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามจำนวน 320 ชุด ไปเก็บรวบรวมข้อมูลและรับแบบสอบถามคืน จำนวน 320 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100.00

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อเก็บรวบรวมแบบสอบถามวัดความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมได้ครบทั้งหมด ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป SPSS for Windows ดำเนินการวิเคราะห์ ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง โดยการหาค่าความถี่และค่าร้อยละ แล้วนำเสนอในรูปตาราง
2. วิเคราะห์ความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม โดยหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยภาพรวมและจำแนกเป็นรายด้าน แล้วแปลความหมายระดับความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม
3. เปรียบเทียบความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ที่มีเพศและระดับผลการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตแตกต่างกัน วิเคราะห์โดยการทดสอบค่าที (t - test for Independent Samples)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.7 ผลการวิจัย

การศึกษาความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง สรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง มีความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมทั้ง 6 ด้าน และรวมทุกด้านในระดับสูง ยกเว้นด้านที่อยู่อาศัยและเครื่องอำนวยความสะดวกที่อยู่ในระดับปานกลาง
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ที่มีเพศต่างกัน มีความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ทั้งโดยภาพรวมและรายด้านเกือบทุกด้าน ยกเว้นด้านการคมนาคมขนส่งและการสื่อสารที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ที่มีระดับผลการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตต่างกัน มีความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในด้านอาหารและสุขภาพ ด้านการเกษตร และด้านอุตสาหกรรม ส่วนโดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ด้านพลังงาน ด้านการคมนาคมขนส่งและการสื่อสาร และด้านที่อยู่อาศัยและเครื่องอำนวยความสะดวกไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95

5.2 การอภิปรายผล

จากการศึกษาความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ผลที่ได้จากการวิจัยมีประเด็นสำคัญที่ควรนำมาอภิปราย ดังนี้

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง มีความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม ด้านอาหารและสุขภาพ ด้านการเกษตร ด้านอุตสาหกรรม ด้านพลังงาน ด้านคมนาคมขนส่งและการสื่อสาร และรวมทุกด้านในระดับสูง อาจเป็นเพราะในปัจจุบันนี้รัฐและเอกชน สื่อมวลชน รวมทั้งสถาบันต่าง ๆ ได้มีการรณรงค์การเผยแพร่ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและการจัดกิจกรรมเป็นกลุ่ม การสอดแทรกไว้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้นักเรียนมีโอกาสได้ศึกษาหาความรู้ ค้นคว้าได้ค่อนข้างมาก เมื่อนักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้นักเรียนมีความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมตามไปด้วย ซึ่งสอดคล้องผลงานวิจัยของ สักดิ์ศรี สืบสิงห์ (2546 : 44) ที่ศึกษาความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขตสาทร กรุงเทพมหานคร อีกทั้งนักเรียนได้มีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อม และสื่อมวลชนต่าง ๆ ได้เสนอข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม จึงทำให้นักเรียนมีโอกาสรับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบของ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นสาเหตุของการเกิดปัญหาต่าง ๆ และ ผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้น ตลอดจนแนวทางในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม จึงส่งผลให้นักเรียนมี ความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมในระดับสูง ดังงาน วิจัยของ กวี สุภานันท์ (2535 : ก-ข) ที่พบว่า ความรู้มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความตระหนัก เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม และความรู้ที่เกิดขึ้นอาจจะมาจากหลายทาง ไม่ว่าจะเป็น หนังสือพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ หรือสื่อรูปแบบอื่น ๆ ล้วนแต่มีผลทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่แตกต่างกันได้ทั้งสิ้น

2. จากการเปรียบเทียบความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ที่มีเพศ ต่างกัน พบว่านักเรียนชายและหญิงมีความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ต่อสิ่งแวดล้อมไม่แตกต่างกันในด้านอาหารและสุขภาพ ด้านการเกษตร ด้านอุตสาหกรรม ด้าน พลังงาน ด้านที่อยู่อาศัยและเครื่องอำนวยความสะดวก และรวมทุกด้าน อาจเนื่องมาจากสภาพ ปัจจุบันปัญหาสิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงและเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ข่าวสารข้อมูลมี การสื่อสารกันอย่างรวดเร็ว จากผลการวิจัยของเสนห์ พบพาน (2538 : ข) ที่พบว่า การนำเสนอและ การเปิดรับสื่อไม่ว่าจะเป็นจากหนังสือพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความตระหนัก เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม จากสาเหตุดังกล่าวทำให้นักเรียนไม่ว่าจะเป็นเพศชายหรือเพศหญิงมี ความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ไพฑูรย์ พิมดี (2542 : 84) ที่พบว่า พนักงานการนิคมอุตสาหกรรม ที่มีเพศต่างกัน มีความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษอุตสาหกรรมไม่แตกต่างกัน ส่วนด้านคมนาคมขนส่ง และการสื่อสารที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 อาจเป็นเพราะว่า เพศชายเป็นเพศที่รับรู้ ข้อมูลเกี่ยวกับการคมนาคมขนส่งและการสื่อสาร โดยเฉพาะการใช้เทคโนโลยีใหม่ได้เร็วกว่า เพศหญิงและมีความกล้าที่จะทดลองหรือเรียนรู้ได้ดีกว่าเพศหญิง จึงทำให้ความตระหนักแตกต่าง กัน ส่วนของ ศักดิ์ศรี สืบสิงห์ (2546 : 58) ที่พบว่านักเรียนที่มีเพศต่างกันมีความตระหนักเกี่ยวกับ ผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมทั้ง 6 ด้านและรวมทุกด้าน แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนหญิงมีความตระหนักสูงกว่านักเรียนชาย ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการอบรมเลี้ยงดูและการพัฒนาเป็นไปโดยเฉพาะแบบแผนของแต่ละเพศโดย เพศหญิงมีจริยธรรมในด้านความรับผิดชอบ ความมีระเบียบวินัยและความซื่อสัตย์สูงกว่าเพศชาย

ส่วนการเปรียบเทียบนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีระดับผลการเรียนวิชาสร้างเสริม ประสพการณ์ชีวิตต่างกัน มีความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อ สิ่งแวดล้อมแตกต่างกันในด้านอาหารและสุขภาพ ด้านการเกษตร ด้านอุตสาหกรรม และรวมทุกด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจเนื่องมาจากการสอดแทรกเนื้อหาในวิชา การร่วมกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อม และสื่อต่าง ๆ ซึ่งส่งผลกระทบถึงแนวทางแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับความคิดของ นิรมล กลับชุ่ม (2534 : 72) ที่กล่าวว่า “นักศึกษาในแต่ละสาขาวิชาถึงแม้จะได้เรียนเนื้อหาวิชาสิ่งแวดล้อมไม่เท่ากัน แต่ก็อาจได้รับการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงที่พบเห็นในชีวิตประจำวันที่คล้ายกัน โดยเฉพาะเขตกรุงเทพมหานครเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมหลายด้าน สิ่งเหล่านี้สามารถแทรกซึมไปในความคิดของนักศึกษา จึงอาจทำให้ความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมไม่แตกต่างกัน

เฉพาะนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตต่ำกับนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตสูง มีความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันในด้านอาหารและสุขภาพ ด้านการเกษตร ด้านอุตสาหกรรมและโดยรวม

ส่วนนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีระดับผลการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตแตกต่างกัน มีความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมต่างกัน อาจเนื่องมาจากการสอดแทรกเนื้อหาของครูผู้สอน สภาพแวดล้อมของที่อยู่ของนักเรียนฐานะทางเศรษฐกิจ การเปิดรับจากสื่อต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับ ศักดิ์ศรี สืบสิงห์ (2546 : 59) ที่กล่าวว่า นักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตสูง ปานกลางและต่ำ จะมีระดับความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ทั้งนี้เพราะนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสูงมักมีการรับรู้และเรียนรู้ได้ดีกว่านักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยต่ำ จึงทำให้ได้รับความรู้เกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมได้ดีกว่า หรือของ ปัทมาวดี วงษ์ศิลป์ (2533 : 85) ที่พบว่านักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน จะมีความรู้เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน ซึ่งส่งผลต่อพฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่ต่างกันด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ ถวัลย์ ยิ้มแย้ม (2540 : 85) ที่พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีและสูงกว่าเป็นกลุ่มที่มีพฤติกรรมในการอนุรักษ์แม่น้ำเพชรบุรีในระดับสูงสุด รองลงมา ได้แก่กลุ่มตัวอย่างที่มีการศึกษาระดับอนุปริญญา มัธยมศึกษาและประถมศึกษาตามลำดับ ความแตกต่างดังกล่าวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากผลการวิจัยของ กฤษณา แสงเจริญ (2542 : 73 - 75) ซึ่งพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดเพชรบุรี ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน มีความตระหนักเกี่ยวกับการอนุรักษ์ป่าชายเลนทั้ง 4 ด้าน และรวมทุกด้านอยู่ในระดับสูง มีความตระหนักเกี่ยวกับการอนุรักษ์ป่าชายเลนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะมีความตระหนักสูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยเรื่องความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ผู้วิจัยขอเสนอแนวทางในการนำผลการวิจัยไปใช้ ดังนี้

1. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมในระดับสูง ดังนั้นถ้าต้องการพัฒนาให้นักเรียนมีความตระหนักมากยิ่งขึ้น ครูผู้สอนในวิชาต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการปฏิบัติจริง มากกว่าการสอนตามเนื้อหา และที่สำคัญครูต้องปฏิบัติเป็นแบบอย่างให้กับนักเรียน นอกจากนี้ควรจัดกิจกรรมทางด้านสิ่งแวดล้อมทั้งในและนอกสถานศึกษา เช่น การจัดนิทรรศการ การจัดค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การจัดกิจกรรมชุมนุมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ถ้ามีโอกาสควรพานักเรียน ไปทัศนศึกษาตามหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยตรง เพื่อเป็นกระตุ้นให้นักเรียนมีความตระหนักเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น

2. เมื่อเปรียบเทียบความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง ที่มีเพศต่างกัน จะเห็นได้ว่าไม่แตกต่างกัน ดังนั้นการเรียนการสอนในเรื่องสิ่งแวดล้อม ครูผู้สอนจึงไม่ควรเน้นที่จะสอนนักเรียนชายมากกว่านักเรียนหญิง ในบางเรื่อง หรือนักเรียนหญิงมากกว่านักเรียนชาย ในบางเรื่อง

3. ส่วนนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตต่ำ มีความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่านักเรียนที่มีระดับผลการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตสูง โรงเรียนจึงควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเสริมให้นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่ำ

4. หน่วยงานภาครัฐบาลและเอกชน ควรจัดทำหนังสือ วารสารหรือเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ ให้ประชาชนได้รับข้อมูลข่าวสาร เพื่อให้ประชาชนเกิดความตระหนักเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

การทำวิจัยต่อไปควรศึกษาในประเด็นต่อไปนี้

1. ศึกษาความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนในระดับอื่น เช่น ระดับมัธยมศึกษา ระดับอุดมศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ศึกษาความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของกลุ่มตัวอย่างอื่น เช่น ของบุคคลอาชีพอื่น ๆ

3. ผลการวิจัยครั้งนี้ใช้อย่างอิงเฉพาะนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร เขตลาดกระบัง เท่านั้น ควรทำการวิจัยกับนักเรียนในเขตอื่นของกรุงเทพมหานครหรือจังหวัดอื่น แล้วนำผลที่ศึกษาได้มาเปรียบเทียบกัน

4. ควรทำการศึกษาว่ามีปัจจัยอื่นใดบ้างที่มีผลก่อให้เกิดความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม

5. ควรมีการทำการวิจัยซ้ำในแนวนี้อีก และควรทำแบบวัดในลักษณะอื่น ๆ เช่น แบบสัมภาษณ์ (interview) มาทำการเก็บข้อมูลประกอบด้วย เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงคุณภาพที่เจาะลึกและชัดเจนมากยิ่งขึ้น

6. ควรทำการวิจัยความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมของครูผู้สอน รูปแบบการสอน หรือการจัดกิจกรรมที่ส่งผลต่อการสร้างความตระหนักของนักเรียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กรมตำรา กระทรวงธรรมการ. 2527. พจนานุกรมสำหรับนักเรียน ฉบับปรับปรุงแก้ไข. พิมพ์ครั้งที่ 27. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2521. ประมวลศัพท์บัญญัติวิชาการศึกษา. กรุงเทพฯ : รุ่งเรือง สารสนเทศพิมพ์.
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. 2538. ความรู้ เรื่องสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.
- กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน. 2531. การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : ดอกเบญจ.
- กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. 2540. การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : ดอกเบญจ.
- กฤษฎา แสงเจริญ. 2542. “ความตระหนักเกี่ยวกับการอนุรักษ์ป่าชายเลนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดเพชรบุรี.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- กวี สุภานันท์. 2535. “ความรู้และความตระหนักของนักเรียนนายร้อยตำรวจเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม.” วิทยานิพนธ์สังคมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหิดล.
- เกษม จันทร์แก้ว. 2530. เทคโนโลยีการแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมของการใช้ที่ดินลุ่มน้ำบนภูเขา จ. เชียงใหม่. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาแห่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- จ๊กกฤษณ์ นรนิติผดุงการ. 2524. รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนานโยบายเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของการอยู่อาศัยในชุมชนหนาแน่น. กรุงเทพฯ : สำนักวิจัย สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- ชวาล แพรัตกุล. 2526. เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช .
- ถวัลย์ ยิ้มแย้ม. 2540. “พฤติกรรมของประชาชนในการอนุรักษ์แม่น้ำเพชรบุรี : กรณีศึกษาเขต สุขาภิบาลท่ามาย อำเภอท่ามาย จังหวัดเพชรบุรี.” วิทยานิพนธ์สังคมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ธำรง บัวศรี. 2530. “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาเด็กไทย : บทสรุป.” หน้า 36 – 38. ใน สรุปการสัมมนาทางวิชาการเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาเด็กไทย. กรุงเทพฯ : ชมรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา สมาคมการศึกษาแห่งประเทศไทย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นภา พงศ์พิพัฒน์. 2530. “แนวโน้มนโยบายและการพัฒนาสื่อต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษาเพื่อพัฒนาเด็กไทย.” หน้า 24–29. ใน **สรุปการสัมมนาทางวิชาการเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาเด็กไทย**. กรุงเทพฯ : ชมรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา สมาคมการศึกษาแห่งประเทศไทย.
- นิรมล กลับชุ่ม. 2534. “ความรู้และพฤติกรรมของนักศึกษาวิทยาลัยครูเกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อม.” **วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล**
- นัยพินิจ กษภักดี. 2527. “แนวทางการศึกษาวิจัย.” หน้า 14. ใน **สรุปการสัมมนาทางวิชาการเรื่องนโยบายกับการพัฒนาประเทศ**. กรุงเทพฯ : สถาบันไทยคดีศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- บรรชัย สืบสังข์. 2535. “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความรู้ความตระหนักและพฤติกรรมเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมของประชาชนในเขตเทศบาลขอนแก่น.” **วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสังคมวิทยาการพัฒนาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น**.
- บรรยง โตจินดา. 2519. **ธุรกิจและสิ่งแวดล้อม**. กรุงเทพฯ : ไพศาลศิลปการพิมพ์.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. 2539. **สถิติวิจัย 1**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : พีเอ็นการพิมพ์.
- ประสาธ อิศรปริดา. 2523. **จิตวิทยาการเรียนรู้ถึงการสอน**. กรุงเทพฯ : กราฟิเคอาร์ท.
- ปรีชา วงศ์ชูศิริ. 2528. **เอกสารหน่วยการเรียนรู้เชิงการสอนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- ปัทมาวดี วงษ์ศิลป์. 2533. “ความรู้และความตั้งใจในการปฏิบัติเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา.” **วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล**.
- ไพฑูริย์ พิมพ์ดี. 2542. “ความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษอุตสาหกรรมของพนักงานการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมและชุมชน.” **วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**.
- มัทยา จารุพันธ์และสุนีย์ มัลลิกะมาลัย. 2532. **การควบคุมสถานะแวดล้อมสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยสถานะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เย็นใจ เลหาวิช. 2520. “ความเชื่อและค่านิยมกับปัญหาสิ่งแวดล้อม.” **วารสารประชากรศึกษา** 4 (10) : 17.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2540. **การศึกษากระบวนการสิ่งแวดล้อม**. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วรรณะ อารีสินพิทักษ์. 2531. ปัญหาสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ : โครงการตำราคณะครุศาสตร์
 ศึกษาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- วรรณะ ศรีเพ็ชรพร. 2540. “ความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม ของครูวิทยาศาสตร์
 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตกลุ่มภาคกลาง.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัย บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- วราพร ศรีสุพรรณ. 2539. สิ่งแวดล้อมศึกษา. กรุงเทพฯ : มูลนิธิโลกสีเขียว.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. 2525. พัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ศักดิ์ศรี สืบสิงห์. 2546. “ความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ต่อสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขตสาทร กรุงเทพมหานคร.”
 วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย,
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2544. “หลักสูตรวิทยาศาสตร์.” กรุงเทพฯ :
 เอกสารอัดสำเนา.
- สมใจ จิตพิทักษ์. 2530. “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์.” วารสาร
 วิทยาศาสตร์ มศว. 3(2) : 131 – 138.
- สมชอบ ไชยเวช. 2530. “เทคโนโลยีศึกษาจะช่วยพัฒนาเด็กไทยได้อย่างไร.” หน้า 15 - 23. ใน
 สัมมนาทางวิชาการเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษาเพื่อพัฒนาเด็กไทย.
 กรุงเทพฯ : ชมรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา สมาคมการศึกษาแห่งประเทศไทย.
- สมทรง อินสว่าง. 2531. “ปัญหาการจัดการภาวะมลพิษทางน้ำและดิน.” เอกสารการสอนชุดวิชา
 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมสำหรับโรงเรียนและชุมชน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัย
 ธรรมาราช.
- สมศักดิ์ แหวพานิช. 2538. “ความรู้และความตระหนักของข้าราชการตำรวจชั้นประทวนในกอง
 บังคับการตำรวจนครบาลพระนครเหนือที่มีต่อมลพิษทางอากาศจากยานยนต์ใน
 กรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์สังคมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสังแวดล้อม บัณฑิต
 วิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ลีปนันท เกตุทัต. 2527. “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อปวงชน.” หน้า 11. ใน รายงาน
 การสัมมนาเนื่องในโอกาสครบรอบ 12 ปี. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอน
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุทัศน์ ยกส้าน. 2530. “การพัฒนาเด็กไทยด้านวิทยาศาสตร์ : ทัศนของนักวิทยาศาสตร์ดีเด่น.”

หน้า 11. ใน **สรุปการสัมมนาทางวิชาการเรื่อง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา เพื่อพัฒนาเด็กไทย**. กรุงเทพฯ : ชมรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา สมาคม การศึกษาแห่งประเทศไทย.

สุนันท์ สังข์อ่อง. 2529. “การเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่ ประชาชน.” **วารสาร สสวท**. 14 (3) : 18 – 23.

สุประดิษฐ์ ลิบริตันสกุล. 2530 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีปัจจัยหลักในปัจจุบันและอนาคต.” **ครูปริทัศน์**. 12 (7) : 46 – 51.

สุรพล สุดารา. 2533. “คนกับสิ่งแวดล้อม.” **วารสารสังคมพัฒนา**. 18 (1) : 16 – 17.

สุรภี โรจน์อารยานนท์. 2526. **สภาวะแวดล้อมของเรา ตอนมลพิษสภาวะแวดล้อม**. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.

สุวัฒน์ นิยมคำ. 2531. **ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 1**. กรุงเทพฯ : เจเนอรัลบุ๊คเซ็นเตอร์.

เสน่ห์ พบพาน. 2538. “ปัจจัยที่มีผลต่อความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมของประชาชน อำเภอนครหลวง โดยศึกษาในกรณีกิจการอุตสาหกรรม เขตเกษตรกรรม.” **วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล**.

อมร รักษาศักดิ์และคณะอนุกรรมการประสานงานการบริหารของส่วนราชการซึ่งใช้ **ทรัพยากรธรรมชาติและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม**. 2518. “การใช้ทรัพยากรและอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อม.” กรุงเทพฯ : เอกสารอัดสำเนา.

อำนาจ เจริญศิลป์. 2532. **ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

เอื้อน วิเศษชาติ. 2534. “การศึกษาความตระหนักถึง ผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมของครูวิทยาศาสตร์ ธรรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 10.” **วิทยานิพนธ์ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์ – การสอน) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**.

Bergman, A. B. and Jacobson. W. J. 1980. **Science for children a book for teachers**. New Jersey : Prentice – Hall.

Carin, A. A. and R. B. Sund 1970. **Teaching Science Through Discovery**. 2nd ed. Ohio : Charles E. Merrill Publishing.

Good, C. V. 1973. **Dictionary of Education**. 3rd ed New York : Mc Graw Hill.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Stafford, D. G. 1977. **The Physical Science. Inquiry & Investigation.** Beverly Hill, California
: Benziger Bruce & Glencoe.

Yamane, T. 1967. **Statistics An Introductory Analysis.** 2nd ed. New York : Harper & Harper.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม
คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้เป็นการวัดความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม ความคิดเห็นของนักเรียนในที่นี้ไม่มีมีการนำไปเปิดเผยเป็นรายบุคคล แต่จะนำเสนอเป็นภาพรวมทั้งหมด นักเรียนเป็นผู้หนึ่งที่จะช่วยให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จ จึงขอให้แสดงความคิดเห็นตามความเป็นจริง เพื่อให้ผลการวิจัยเชื่อถือได้และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม

1. แบบสอบถามนี้จะมี 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

ตอนที่ 2 เป็นข้อความที่ให้นักเรียนพิจารณาตอบตามความรู้สึกของนักเรียน

จำนวน 36 ข้อ

2. คำตอบของนักเรียนในแบบสอบถามนี้ไม่มีถูกและไม่มีผิด ขอให้นักเรียนตอบให้ตรงกับความรู้สึกที่เป็นจริงให้มากที่สุด ผลการตอบแบบสอบถามนี้จะนำไปใช้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสม และมีประสิทธิภาพต่อไป

3. วิธีตอบแบบสอบถามนี้ให้นักเรียนอ่านข้อความทางซ้ายมืออย่างละเอียดแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องให้ตรงกับความรู้สึกของนักเรียน ซึ่งมี 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. การใช้ยาปราบศัตรูพืชของเกษตรกร จะทำให้มีสารพิษตกค้างในดินและแหล่งน้ำ	✓				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ลงใน หน้าข้อความที่เป็นจริง

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. ระดับผลการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546

0, 1 หรือ 2

3 หรือ 4

3. ที่ตั้งของโรงเรียน

แขวงลาดกระบัง

แขวงลำปลาทิว

แขวงคลองสามประเวศ

แขวงทับยาว

แขวงคลองสองต้นนุ่น

แขวงชุมทอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 แบบวัดความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม
คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น โดยเขียนเครื่องหมาย \surd ลงในช่องทางขวามือ ให้ตรงกับ
ความรู้สึกที่เป็นจริงมากที่สุด เลือกตอบเพียงคำตอบเดียว

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
อาหารและสุขภาพ					
1. การใช้สีจากธรรมชาติในการปรุงแต่งอาหาร น่าจะทำให้เกิดความปลอดภัยมากกว่าใช้ สารสังเคราะห์					
2. การใช้ดินประสิวเพื่อให้เนื้อสัตว์มีสีแดง น่ารับประทาน เช่น แหนม ข้าพเจ้าคิดว่า ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ					
3. ข้าพเจ้าคิดว่า การเก็บถนอมอาหาร โดยใส่ สารกันบูดปริมาณมาก ๆ มีผลเสียต่อ สุขภาพ					
4. ข้าพเจ้าเป็นห่วงผู้ที่ชอบดื่มน้ำอัดลม เป็นประจำ ซึ่งอาจก่อให้เกิดโรคอ้วน ตามมา					
5. การแช่ผักและผลไม้ในด่างทับทิม ก่อนนำ ไปรับประทาน น่าจะทำให้เกิดความ ปลอดภัยต่อชีวิต					
6. ข้าพเจ้าคิดว่า การรับประทานอาหารเสริม ประเภทสมุนไพรช่วยป้องกันโรคได้					
ด้านการเกษตร					
7. ข้าพเจ้ารู้สึกว่าการใช้วิธีการตามธรรมชาติ กำจัดศัตรูพืชดีกว่าการใช้สารเคมี					
8. ข้าพเจ้ารู้สึกกังวลใจว่าการพ่นปุ๋ยเคมีและ ยามาเมลงให้กับพืช จะเป็นการเพิ่ม ปริมาณมลพิษทางอากาศ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
9. การใช้ปฏิกิริยาวิทยาศาสตร์ในการปลูกพืช น่าเป็นห่วงว่าจะทำให้ดินเสื่อมคุณภาพ เร็วขึ้น					
10. การใช้สารเร่งเนื้อแดงในหมู่น่าเป็นห่วงว่า จะมีผลเสียต่อผู้บริโภค					
11. นายก๋องเกษตรกรที่ทิ้งระยะในการ เก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตรหลังจาก พ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช					
12. ข้าพเจ้ารู้สึกหวั่นใจกับผู้ที่นำสารเคมี มาใช้ในการเกษตร จะเป็นสาเหตุหนึ่ง ที่ทำให้แหล่งน้ำธรรมชาติเน่าเสีย					
ด้านอุตสาหกรรม					
13. ข้าพเจ้ารู้สึกเป็นห่วงว่าน้ำในคลองที่อยู่ ใกล้โรงงานอุตสาหกรรม จะเน่าเสียเพราะ มีการทิ้งน้ำเสียลงสู่คลอง					
14. อุตสาหกรรมปิโตรเลียมไม่น่าจะเป็น สาเหตุของการเกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ในปัจจุบัน					
15. ข้าพเจ้าคิดว่ารัฐบาลควรดูแลและ ตรวจสอบโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อลด ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม					
16. การที่เรานำพลาสติกและโฟมมาใช้แทน วัสดุธรรมชาติ น่าเป็นห่วงว่าจะก่อให้เกิด มลพิษต่อสิ่งแวดล้อมตามมา					
17. ข้าพเจ้าคิดว่าการพัฒนาทางด้าน อุตสาหกรรมในกรุงเทพฯ ไม่ก่อให้เกิด มลพิษที่มีผลเสียหาย					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
18. ข้าพเจ้าคิดว่า การใช้สี่สเปร์ย์ในการฉีดพ่นอุปกรณ์ต่าง ๆ น่าจะลดมลพิษในอากาศ					
ทางด้านพลังงาน					
19. ข้าพเจ้าคิดว่า การกำจัดขยะควรใช้วิธีเผาแล้วนำพลังงานมาผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อเกิดประโยชน์ต่อไป					
20. โครงการใช้รถจักรยาน หรือเดิน คิดว่าเป็นเรื่อง que ทุกคนควรให้ความร่วมมือ เพราะจะทำให้ประหยัดพลังงานและเชื้อเพลิง					
21. การตรวจจับควันดำของรถยนต์เป็นการลดจำนวนก๊าซเสียในอากาศ ทำให้ไม่ต้องห่วงเรื่องสุขภาพของประชาชน					
22. ข้าพเจ้าคิดว่า น่าจะเป็นสิ่งที่ดี ที่รัฐบาลส่งเสริมสนับสนุนให้ประชาชนนำวัสดุที่ใช้แล้วมารีไซเคิล เพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน					
23. ข้าพเจ้าคิดว่า ควรนำพลังงานแสงอาทิตย์เปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า เพื่อประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง					
24. ข้าพเจ้าคิดว่า พลังงานไฟฟ้าให้ประโยชน์และความสะดวกสบายต่อมนุษย์มากกว่าโทส					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
ด้านการคมนาคมขนส่งและการสื่อสาร					
25. ข้าพเจ้าเป็นห่วงว่าการโฆษณาชวนเชื่อ โดยวิธีต่าง ๆ น่าจะทำให้ประชาชน มีความเข้าใจผิดและหลงเชื่อในเรื่อง ไร้สาระได้					
26. การส่งข่าวสารโดยใช้คอมพิวเตอร์น่าจะ ช่วยได้รับข่าวสารที่สะดวกรวดเร็ว ปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้					
27. ข้าพเจ้าเห็นด้วยกับการสร้างรถไฟฟ้า ใต้ดินที่น่าจะเป็นการช่วยแก้ปัญหา การจราจรในกรุงเทพฯ ได้					
28. ข้าพเจ้ารู้สึกเป็นห่วงว่าเมื่อสนามบิน สุวรรณภูมิเปิดให้บริการแล้วจะก่อให้เกิด มลพิษในเขตลาดกระบังเพิ่มมากขึ้น หลายด้าน โดยเฉพาะมลพิษทางเสียง					
29. ข้าพเจ้ากังวลใจว่าความเร็วของ การสื่อสารน่าจะก่อให้เกิดความสะดก ในการโจรกรรม อาชญากรรมและ การทุจริตมากขึ้น					
30. การสร้างรถไฟฟ้าใต้ดินน่าจะก่อให้เกิด มลพิษทางอากาศและสิ่งแวดล้อม					
ด้านที่อยู่อาศัยและเครื่องอำนวยความสะดวก					
31. ปริมาณที่อยู่อาศัยที่เพิ่มขึ้น น่าจะก่อให้เกิด ปัญหาหามลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น					
32. การสร้างตึกสูง ๆ หลายชั้น น่าจะส่งผล ทำให้เกิดปัญหาหามลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม หลายด้าน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
33. ข้าพเจ้ารู้สึกเป็นห่วงกับการที่แผ่นดิน ทรุดลงทุกวันเพราะมีการก่อสร้างตึกสูง มากมาย					
34. การที่หลาย ๆ ครอบครัวย้ายน้ำทิ้งจาก บ้านเรือนสู่คลอง ไม่น่าจะก่อให้เกิด ปัญหาน้ำเน่าเสีย เพราะมีปริมาณน้อยมาก					
35. ข้าพเจ้าคิดว่าการใช้เครื่องไฟฟ้าต่าง ๆ ไม่จำเป็นที่จะต้องต่อสายดินเพราะสะดวก และปลอดภัยกว่า					
36. การที่หลาย ๆ ครัวเรือนใช้เครื่อง ปรับอากาศน่าจะให้อุณหภูมิภายนอก บ้านสูงขึ้น					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล	นางภัทรารวรรณ กาญจนภาชน์
วัน เดือน ปีเกิด	27 สิงหาคม 2496
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ที่อยู่ปัจจุบัน	89/45 หมู่ 1 แขวงลำปลาทิว เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร
ที่ทำงาน	โรงเรียนวัดสุทธาโกชน์ สำนักงานเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่ง	อาจารย์ 2 ระดับ 7
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2520 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) จากวิทยาลัยครู จันทระเกษม ปีการศึกษา 2547 สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์ (วิทยาสาสตร์ทั่วไป) จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้