



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา)

ปริญญา

เทคโนโลยีการศึกษา

เทคโนโลยีการศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

Development of Web-based Instruction to Enhance the Consciousness
on Global Warming and Renewable Energy for Mathayomsuksa 1 Students

นามผู้วิจัย นางสาวกชพรรณ นุ่นสังข์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ณรงค์ สมพงษ์, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์สุรัชย์ ประเสริฐสรวย, ค.ม.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาอากาศตรี สัญชัย พัฒนสิทธิ์, กศ.ด.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา วีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วัน เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1

Development of Web-based Instruction to Enhance the Consciousness on Global Warming
and Renewable Energy for Mathayomsuksa 1 Students

โดย

นางสาวกชพรรณ นุ่นสังข์

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา)

พ.ศ. 2554

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กขพรรณ นุ่นสังข์ 2554: การพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อน และพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปรินญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา) สาขาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์ณรงค์ สมพงษ์, Ph.D. 150 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนทดสอบก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 3) ศึกษาจิตสำนึกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน 4) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม โดยวิธีจับสลาก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บสำหรับผู้เชี่ยวชาญ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดจิตสำนึกเกี่ยวกับภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึกเรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ระดับจิตสำนึกของนักเรียนเกี่ยวกับภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน อยู่ในระดับสูง และ 4) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บอยู่ในระดับดี

Kotchaphan Noonsung 2011: Development of Web-based Instruction to Enhance the Consciousness on Global Warming and Renewable Energy for Mathayomsuksa 1 Students. Master of Education (Educational Technology), Major Field: Educational Technology, Department of Educational Technology. Thesis Advisor: Associate Professor Narong Sompong, Ph.D. 150 pages.

The objectives of this research were: 1) to development the Web-based Instruction on Global Warming and Renewable Energy for Mathayomsuksa 1 students at the efficiency 80/80 criteria, 2) to compare the learning achievement score with pretest score. 3) to study the level of consciousness of Mathayomsuksa 1 students on Global Warming and Renewable Energy and 4) study the students' opinions toward Web-based Instruction to enhance the Consciousness on Global Warming and Renewable Energy.

The sample group in this research was 30 Mathayomsuksa 1/1 students at Ladplakhaopittayakom school Bangkok during the second semester of the 2010 academic year. The students were selected by the cluster sampling. Research instruments were Web-based Instruction to enhance the consciousness on Global Warming and Renewable Energy, the achievement test, consciousness test in Global Warming and Renewable and questionnaire on the students' opinions toward Web-based Instruction to Enhance the Consciousness on Global Warming and Renewable Energy. Statistics used in this study were percentage, mean, standard deviation and t-test.

The results were as follows: 1) the efficiency of Web-based on Global Warming and Renewable Energy was according to the criteria, 2) the learning achievement score was significantly higher than the pre-test score at .05 level, 3) the consciousness of the students on Global Warming and Renewable Energy was at high level, and 4) the students' opinions toward Web-based Instruction was at good level.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาของรองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ สมพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์สุรัชย์ ประเสริฐสรวย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ และตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อความสมบูรณ์ของวิทยานิพนธ์ และมีคุณค่ายิ่งขึ้น อีกทั้งขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษาทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้เกิดสติปัญญา เพื่อนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

กราบขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้งทางด้านเนื้อหา ด้านเทคนิค และด้านประเมินผลทุกท่านที่ได้กรุณาตรวจสอบ แนะนำและให้คำปรึกษาในการปรับปรุงแก้ไขคุณภาพเครื่องมือเพื่อใช้สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะครูและนักเรียน โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคมและโรงเรียนวัดบวรเมณฑลที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ และให้ความช่วยเหลือผู้วิจัยมาตลอด ทำให้เครื่องมือมีความถูกต้องและมีคุณภาพ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ให้การสนับสนุนการวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และเพื่อประโยชน์ในการนำไปพัฒนาประเทศชาติต่อไป

ขอขอบพระคุณ คุณแม่ ญาติ พี่น้อง ที่ให้การสนับสนุนในทุกๆด้าน รวมถึงเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ สาขาเทคโนโลยีการศึกษาและทุกคน ที่ให้คำแนะนำ ความช่วยเหลือและกำลังใจมาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูทเวทิตาแด่ คุณพ่อณรงค์ นุ่นสังข์ คุณแม่วันวิษา นุ่นสังข์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

กชพรรณ นุ่นสังข์

เมษายน 2554

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(4)
สารบัญภาพ	(6)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
ขอบเขตการวิจัย	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	7
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	9
การสอนบนเว็บ	10
จิตสำนึก	31
ความคิดเห็น	41
ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน	43
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	51
สมมติฐานการวิจัย	55
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	56
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	56
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	57
การสร้างเครื่องมือในการวิจัย	57
การเก็บรวบรวมข้อมูล	65
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้	66
บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์	70
ผลการวิจัย	70
ข้อวิจารณ์	77

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	80
สรุปผลการวิจัย	80
ข้อเสนอแนะ	83
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	85
ภาคผนวก	91
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญและหนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญและหนังสือขอความอนุเคราะห์ ในการทำวิจัย	92
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	105
ภาคผนวก ค แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	110
ภาคผนวก ง แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อน และพลังงานหมุนเวียนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค	117
ภาคผนวก จ ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อน และพลังงานหมุนเวียนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค	125
ภาคผนวก ฉ คะแนนทดสอบของกลุ่มทดลองใช้ สำหรับหาประสิทธิภาพ บทเรียนบนเว็บ	129
ภาคผนวก ช คะแนนทดสอบก่อนและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มตัวอย่าง	133
ภาคผนวก ซ แบบวัดจิตสำนึกของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อ ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน	136

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ฉ แบบสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึกเรื่อง ภาวะโลกร้อน และพลังงานหมุนเวียน	139
ภาคผนวก ญ ตัวอย่างบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน	142
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	150

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงการหาประสิทธิภาพ (80 ตัวแรก) ของบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน จากการทดลองใช้ภาคสนาม	70
2	แสดงการหาประสิทธิภาพ (80 ตัวหลัง) ของบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน จากการทดลองใช้ภาคสนาม	71
3	แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนทดสอบก่อนเรียน	72
4	แสดงจิตสำนึกด้านความคิด ความเข้าใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อ ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน	72
5	แสดงจิตสำนึกด้านความรู้สึกของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อ ภาวะโลกร้อน และพลังงานหมุนเวียน	73
6	แสดงจิตสำนึกด้านพฤติกรรมกรรมการแสดงออกของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อ ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน	75
7	แสดงความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน	76
ตารางผนวกที่		
1	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรมของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและ ประเมินผล	106

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
2	แสดงผลการหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และ ของแบบทดสอบก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน	108
3	แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อน และพลังงานหมุนเวียน สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา	126
4	แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อน และพลังงานหมุนเวียน สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค	127
5	คะแนนทดสอบหลังเรียน ของกลุ่มทดลองใช้ภาคสนาม	130
6	จำนวนของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบถูกรายชื่อของกลุ่มทดลองใช้	131
7	แสดงคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มตัวอย่าง	134

สารบัญภาพ

ภาพผนวกที่		หน้า
1	แสดงหน้าการเข้าบทเรียน โดยไปที่ http://www.etraining.edu.ku.ac.th	143
2	แสดงหน้าเข้าสู่หน้าล็อกอิน (Login)	144
3	แสดงหน้าเลือกประเภทรายวิชาทั้งหมด	144
4	แสดงหน้าคลิกที่ชื่อรายวิชา ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน	145
5	แสดงภาพหน้าแรกของบทเรียนบนเว็บ	145
6	แสดงหน้าแนะนำบทเรียน	146
7	แสดงหน้าตัวอย่างเนื้อหาบทเรียน	147
8	แสดงหน้ากิจกรรมการเรียนรู้	148
9	แสดงภาพแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมในรูปแบบวีดิทัศน์	148
10	แสดงภาพ Download ใบกิจกรรม	149
11	แสดงภาพแลกเปลี่ยนความคิดเห็นบนกระดานเสวนา	149

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

จากสังคมเกษตรกรรมในอดีต ผู้สังคมอุตสาหกรรมในยุคหลังการปฏิวัติอุตสาหกรรม นอกเหนือจากการพัฒนาด้านการผลิตในภาคอุตสาหกรรมจากระบบการผลิตด้วยมือ ผู้การผลิตแบบเต็มระบบ รวมถึงพัฒนาการความก้าวหน้าที่รวดเร็วอย่างยิ่งของภาคขนส่งยานยนต์และอากาศยานที่สะดวกและปลอดภัยยิ่งขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อรองรับกิจกรรมการพัฒนาดังกล่าว มนุษย์จึงมีความต้องการใช้พลังงานทุกรูปแบบเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วและแน่นอนว่า ผลกระทบด้านลบที่ตามมาจากการผลิตและใช้พลังงานอย่างมหาศาลดังกล่าว คือ สิ่งที่ถูกกันโดยทั่วไปในปัจจุบันว่า ภาวะโลกร้อน (Global Warming) (วงศต วงศ์ภัย, 2553)

ภาวะโลกร้อน คืออุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้นจากภาวะเรือนกระจก หรือที่เรียกกันว่า Green House Effect ซึ่งมีสาเหตุมาจากมนุษย์ได้เพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่างๆ การขนส่งและการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น โดยเฉพาะประเทศไทยตกอยู่ในข่ายที่จะได้รับผลกระทบอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ (คณะกรรมการการต่างประเทศ สภานิติบัญญัติแห่งชาติ, 2550)

ประเทศไทยต้องเผชิญกับปัญหาเศรษฐกิจจากวิกฤตเศรษฐกิจโลก ส่งผลให้รัฐบาลพยายามเร่งผลักดันโครงการต่างๆ ในพื้นที่จังหวัดระยอง ชลบุรี และฉะเชิงเทรา โดยหวังใช้อุตสาหกรรมเป็นเครื่องมือกอบกู้เศรษฐกิจและปลดปล่อยหนี้สินของประเทศ แต่ผลพวงจากการพัฒนาในภาคอุตสาหกรรม ภาคขนส่ง ภาคการผลิตไฟฟ้า ก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในปริมาณสูง ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และปัญหาต่างๆ ดังเช่น ปัญหามลพิษทางอากาศ อันเนื่องมาจากระบบคมนาคมขนส่งของกรุงเทพมหานครในปัจจุบัน (สำนักสิ่งแวดล้อมกรุงเทพมหานคร, 2552)

กรุงเทพมหานครเป็นศูนย์กลางการดำเนินกิจกรรมของประเทศที่ประชากรตามทะเบียนราษฎรประมาณ 6.0 ล้านคน เมื่อรวมกับประชากรแฝงแล้วจะทำให้มีประชากรมากกว่า 10 ล้านคน และมีจำนวนบ้านที่จดทะเบียนทั้งสิ้นประมาณ 2.2 ล้านหลังคาเรือน ใช้พลังงานไฟฟ้ารวมกันประมาณ 29,200 กิกะวัตต์ชั่วโมงต่อปี หรือคิดเป็นปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจาก

การผลิตไฟฟ้าประมาณ 14.86 ล้านตันต่อปี ถ้าหากจะคิดเป็นการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อประชากรแล้ว ประชาชนของกรุงเทพมหานครแต่ละคนจะปลดปล่อยหรือเป็นสาเหตุของการเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จำนวน 7.1 ตันต่อคนต่อปี ซึ่งเป็นค่าที่สูงกว่าค่าการปลดปล่อยโดยเฉลี่ยของประชากรของประเทศไทยโดยประมาณ 5 ตันต่อคนต่อปี และเมื่อเปรียบเทียบกับมหานครหรือเมืองใหญ่อื่นๆ ในโลกแล้ว จัดว่ากรุงเทพมหานครมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อประชากรในอัตราค่อนข้างสูง (สำนักสิ่งแวดล้อมกรุงเทพมหานคร, 2552)

นอกจากปัญหาผลกระทบต่างๆ อันเนื่องมาจากภาวะโลกร้อนแล้ว ปัญหาที่มีกำลังเผชิญกับวิกฤตการณ์อยู่ในขณะนี้คือ การใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลือง ซึ่งสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาดังกล่าวนั้น เกิดจากการขาดความรู้พื้นฐานเรื่องพลังงาน ซึ่งประชาชนยังไม่มีความรู้ที่ชัดเจนในผลร้ายที่จะได้รับและการขาดจิตสำนึกในการประหยัดพลังงาน ซึ่งวิธีการที่จะช่วยบรรเทาสถานการณ์ภาวะโลกร้อนและการอนุรักษ์พลังงาน จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือ ร่วมใจจากทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน รวมถึงภาคประชาชน ทั้งนี้การดำเนินการในหลายเรื่องที่จะนำไปสู่การลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้ได้ผลนั้นจะเป็นการดำเนินการโดยตัวประชาชนเอง และเพื่อให้สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์แห่งชาติว่าด้วยเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2551-2555 มีเป้าหมายดำเนินการบนหลักการของ “การรับผิดชอบร่วมกันในระดับที่แตกต่างกัน” (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2553) ดังนี้

ยุทธศาสตร์ที่ 1 สร้างความสามารถในการปรับตัว เพื่อรับมือและลดความต่อแหลมต่อผลกระทบจากสภาพภูมิอากาศ

ยุทธศาสตร์ที่ 2 สนับสนุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเพิ่มแหล่งดูดซับก๊าซบนพื้นฐานของการพัฒนาที่ยั่งยืน

ยุทธศาสตร์ที่ 3 สนับสนุนงานวิจัยและพัฒนา เพื่อสร้างความเข้าใจที่ชัดเจนต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ยุทธศาสตร์ที่ 4 สร้างความตระหนักรู้และการมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ยุทธศาสตร์ที่ 5 เพิ่มศักยภาพของบุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ยุทธศาสตร์ที่ 6 พัฒนาการดำเนินงานในเวทีระดับภูมิภาคและระดับโลก เพื่อส่งเสริมการดำเนินงานภายในประเทศ และร่วมแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

การร่วมมือแก้ไขปัญหาที่คืบคลาน ควรเริ่มต้นที่การปลูกฝังจิตสำนึก โดยเริ่มจากการทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับภาวะโลกร้อนและการใช้พลังงานหมุนเวียน ตลอดจนสร้างจิตสำนึกให้ตระหนักถึงปัญหาของภาวะโลกร้อนและพลังงานเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติได้จริง โดยเฉพาะเยาวชนที่จะเป็นอนาคตของประเทศชาติต่อไปนั้น ควรได้รับการศึกษาควบคู่ไปกับการนำสื่อการเรียนการสอนมาใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ซึ่งจะช่วยให้เกิดความรู้ ความเข้าใจตลอดจนความสามารถในการพัฒนาตนเอง และปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่ดีขึ้นได้อย่างเหมาะสม

สื่อการเรียนการสอนที่ดีและมีประสิทธิภาพเช่น การจัดการเรียนการสอนบนเว็บนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถสืบค้นสารสนเทศได้ในลักษณะสื่อหลายมิติที่มีทั้งตัวอักษรภาพกราฟิกและเสียง ทำให้เกิดความเพลิดเพลิน และเป็นการเรียนรู้ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งผลให้การจัดการศึกษาไม่จำกัดแค่ในห้องเรียนผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ทุกที่อย่างไม่มีขีดจำกัด จึงเหมาะที่จะนำมาใช้ในวงการศึกษทั้งในวงกว้างและในด้านการเรียนการสอน โดยอาจเป็นลักษณะการศึกษาทางไกลเต็มรูปแบบหรือจะใช้เสริมในชั้นเรียนปกติ (กิดานันท์ มลิทอง, 2548)

จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก มีสาระสรุปได้ว่า ผู้เรียนเข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และ

สัจธรรมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

โรงเรียนจัดได้ว่าเป็นหน่วยงานหนึ่งที่จะช่วยให้เยาวชนเกิดทักษะองค์ความรู้ ตลอดจนจิตสำนึกเกี่ยวกับปัญหาสภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โรงเรียนที่อยู่ในพื้นที่กรุงเทพมหานครควรมีการส่งเสริมและพัฒนาให้ดีขึ้น เพื่อให้กรุงเทพมหานครกลายเป็นเมืองน่าอยู่ เขตพื้นที่หนึ่งที่จัดว่ามีปัญหาการจราจรหนาแน่น มีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปริมาณสูง คือ เขตลาดพร้าว (สำนักสิ่งแวดล้อมกรุงเทพมหานคร, 2552)

จากรายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน รอบที่ 2 (พ.ศ.2549-2553) ของ โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม พบว่า มีผลจัดการศึกษาที่ไม่ได้มาตรฐานคุณภาพ ในมาตรฐานที่ 5 ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร มีข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาสถานศึกษาว่า สถานศึกษาควรพัฒนาความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร พัฒนาทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รักการเรียนรู้ โดยจัดกิจกรรมส่งเสริมการใช้ห้องสมุด ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง นำสื่อเทคโนโลยีมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างทั่วถึง เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่หลากหลาย ส่งเสริมให้มีการฝึกฝนทักษะด้วยตนเอง รู้จักใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ จัดกิจกรรมซ่อมเสริม เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เต็มตามศักยภาพ อบรมให้ความรู้ และปลูกจิตสำนึกของผู้เรียนให้เห็นคุณค่าของสาธารณสมบัติ (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2549)

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น เขตลาดพร้าวในกรุงเทพมหานคร จัดว่ามีปัญหาการจราจรหนาแน่น มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในปริมาณสูง จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาโรงเรียนที่อยู่ในเขตพื้นที่นี้ คือ โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม เขตลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร ตั้งอยู่ในพื้นที่ ทำให้เกิดปัญหาต่อภาวะโลกร้อนและการใช้พลังงาน และประกอบกับผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาบทเรียนบนสร้างจิตสำนึก เรื่องภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ ทักษะต่างๆ เกี่ยวกับภาวะโลกร้อน การรู้จักนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้แทนที่เชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อน ตลอดจนตระหนักถึงปัญหา โดยปรับเปลี่ยนวิถีชีวิต พฤติกรรมเพื่อลดภาวะโลกร้อนหันมาใช้พลังงานหมุนเวียนเพิ่มมากขึ้น ด้วยลักษณะเฉพาะบทเรียนบนเว็บเป็นสื่อการเรียนรู้แบบผสมสามารถเสนอได้ทั้งอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา

ความน่าสนใจนี้จะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ดังนั้น การปลูกฝังจิตสำนึกการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและพลังงานตั้งแต่วัยเด็ก จะส่งผลถึงการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิต พฤติกรรม การใช้พลังงานทั้งในปัจจุบันและอนาคตได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนทดสอบก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อศึกษาจิตสำนึกของนักเรียนที่มีต่อภาวะ โลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน
4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้บทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะ โลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด
2. ช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนได้องค์ความรู้เกี่ยวกับภาวะ โลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน เพื่อเป็นแนวทางแก้ไขและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
3. เป็นแนวทางที่ช่วยพัฒนาให้นักเรียนมีจิตสำนึก ตระหนักถึง ภาวะ โลกร้อนและพลังงานหมุนเวียนเพิ่มมากขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม กรุงเทพมหานคร ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 11 ห้องเรียน รวม 457 คน โดยในแต่ละห้องมีนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน คละกัน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม กรุงเทพมหานคร ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยวิธีจับสลาก 1 ห้องเรียน ได้ห้องเรียนระดับชั้น ม.1/1 จำนวน 30 คน

3. เนื้อหาที่ใช้ในการผลิตบทเรียนบนเว็บ เรื่องภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 5 บทเรียน ได้แก่

บทเรียนที่ 1 โลกนี้ร้อนได้อย่างไร

บทเรียนที่ 2 ผลกระทบของภาวะโลกร้อนมีอะไรบ้าง

บทเรียนที่ 3 หายนะโลกร้อน

บทเรียนที่ 4 แก้ไขและการป้องกันโลกร้อนด้วยมือเรา

บทเรียนที่ 5 พลังงานหมุนเวียนช่วยได้

รวมใช้เวลา 5 คาบเรียน บทเรียนละ 1 คาบเรียน (คาบเรียนละ 1 ชั่วโมง)

4. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

4.1 ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บสร้างจิตสำนึก เรื่องภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

4.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บสร้าง
จิตสำนึก เรื่องภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4.2.2 จิตสำนึกและความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บสร้าง
จิตสำนึก เรื่องภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

นियามศัพท์เฉพาะ

บทเรียนบนเว็บ หมายถึง บทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แล้วจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลด์ไวด์เว็บเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดข้อความ เสียง ภาพกราฟิก และ ภาพเคลื่อนไหว เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามศักยภาพ และมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยใช้เว็บไซต์ www.etraining.edu.ku.ac.th

ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ หมายถึง ระดับคุณภาพของบทเรียนบนเว็บที่สร้างขึ้นมาเอื้ออำนวยเกื้อหนุนให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ เข้าใจในเนื้อหาบทเรียนเป็นอย่างดี ในที่นี้ใช้เกณฑ์ 80/80 (เปรี๊อง กุมุท, 2519 อ้างถึงใน มนตรี เข้มกลสิกร, 2549)

80 ตัวแรก หมายถึง จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบ หลังเรียนถูกต้องไม่ต่ำกว่า 80

80 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนร้อยละของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ตอบแบบทดสอบหลังเรียนถูกในแต่ละข้อไม่ต่ำกว่า 80

ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน หมายถึง การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก และ พลังงานที่ได้มาจากกระแสพลังงานที่ต่อเนื่องและเกิดซ้ำ ๆ ในสิ่งแวดล้อม แหล่งพลังงานที่เกิด ขึ้นอยู่ต่อเนื่องไม่หมดไป เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ ลม ชีวมวล หรือแม้แต่ขยะมูลฝอย ซึ่งปรากฏ ในกลุ่มสาระวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 6

จิตสำนึก หมายถึง ภาวะที่เกี่ยวกับความรู้สึก ความคิด ของจิต ในการตระหนักถึงปัญหา ภาวะ โลกร้อนและพลังงานหมุนเวียนของนักเรียน เกิดจากวิธีการกระตุ้นให้ตื่นตัว โดยวิธีการตั้งคำถามบนกระดานเสวนา เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นและวิธีการแก้ไขเกี่ยวกับปัญหาภาวะ โลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน ตลอดจนการฝึกปฏิบัติตามใบกิจกรรม เรื่องภาวะ โลกร้อนและ พลังงานหมุนเวียนให้ผู้เรียนไปสืบค้นหาคำความรู้เพื่อนำมาเผยแพร่ยังบทเรียนบนเว็บได้ ซึ่งแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ

ด้านความรู้ ความเข้าใจ เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับความคิด การรับรู้ หรือเกิดการรับรู้ของ ความสำนึกในเรื่องภาวะ โลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

ด้านความรู้สึก เป็นส่วนประกอบทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก ซึ่งจะเป็สิ่งกระตุ้นความคิด เป็นส่วนของความรู้สึกทางใจของความสำนึกในเรื่อง ภาวะ โลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

ด้านพฤติกรรมการแสดงออก เป็นองค์ประกอบที่ก่อให้เกิดแนวโน้มนทางปฏิบัติหรือ ปฏิกริยาตอบสนองเมื่อมีสิ่งเร้าที่เหมาะสม โดยอาศัยความเข้าใจหรือความคิดรวบยอดในเรื่อง ภาวะ โลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

ความคิดเห็น หมายถึง การแสดงออกของผู้เรียนที่ได้จากการประเมินค่าความรู้สึก หรือความคิดที่มีต่อบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่องภาวะ โลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน แบ่งออกเป็นความคิดเห็นด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ และด้านเทคนิคโปรแกรม

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจหลักการ แนวคิด และทฤษฎีต่าง ๆ ตลอดจนผลงานการวิจัยที่มีผลต่อการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งผู้วิจัยแบ่งเป็นหัวข้อหลักที่สำคัญออกเป็นดังนี้

1. การสอนบนเว็บ

- 1.1 ความหมายของการสอนบนเว็บ
- 1.2 รูปแบบของการสอนบนเว็บ
- 1.3 องค์ประกอบของการสอนบนเว็บ
- 1.4 ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนบนเว็บ
- 1.5 การสร้างและการออกแบบบทเรียนบนเว็บ
- 1.6 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บ
- 1.7 ขั้นตอนการออกแบบพัฒนาบทเรียนบนเว็บ
- 1.8 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ

2. จิตสำนึก

- 2.1 ความหมายของจิตสำนึก
- 2.2 องค์ประกอบของจิตสำนึก
- 2.3 กระบวนการเกิดจิตสำนึก
- 2.4 การสร้างจิตสำนึก
- 2.5 การวัดหรือประเมินจิตสำนึก

3. ความคิดเห็น

- 3.1 ความหมายของความคิดเห็น
 - 3.2 องค์ประกอบของความคิดเห็น
 - 3.3 การวัดหรือประเมินความคิดเห็น
4. ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน
 - 4.1 ความหมายภาวะโลกร้อน
 - 4.2 สาเหตุของภาวะโลกร้อน
 - 4.3 ผลกระทบของภาวะโลกร้อน
 - 4.4 พลังงานหมุนเวียน
 - 4.5 การแก้ปัญหาการเกิดภาวะโลกร้อน
 - 4.6 การป้องกันการเกิดภาวะโลกร้อน
 - 4.7 พลังงานหมุนเวียน
 - 4.8 ประโยชน์จากพลังงานหมุนเวียน
 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสอนบนเว็บ

การสอนบนเว็บ (Web-based Instruction หรือ WBI) เป็นการประยุกต์ใช้วิธีการสอนแบบต่างๆ หลายรูปแบบ ในการศึกษาค้นคว้าวิจัยได้ศึกษาในส่วนของความหมาย ธรรมชาติ รูปแบบ โครงสร้าง ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนบนเว็บ การใช้การสอนบนเว็บในการเรียนการสอน ความแตกต่างระหว่างการสอนบนเว็บกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการผลิตและออกแบบ การสอนบนเว็บ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ความหมายของการสอนบนเว็บ

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การสอนบนเว็บเป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่ และเวลา โดยการสอนบนเว็บ

จะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลด์ไวด์เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียน การสอนก็ได้

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2545) ได้กล่าวว่า การสอนบนเว็บ หมายถึง การผนวกเอาคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บเพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขต จำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน

มนต์ชัย เทียนทอง (2545) กล่าวโดยสรุปว่า WBI/WBT เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ ดังนั้นจึงมีความแตกต่างกับบทเรียน CAI/CBT ธรรมดาอยู่บ้าง ในส่วนของการใช้งาน ได้แก่ ส่วนของระบบการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interfacing System) ระบบการนำเสนอบทเรียน (Delivery System) ระบบการสืบพ่องข้อมูล (Navigation System) และระบบการจัดการบทเรียน (Computer Managed System) เป็นต้น เนื่องจากบทเรียน WBI/WBT นำเสนอผ่านเว็บเบราว์เซอร์ เช่น NetscapeNavigator หรือ Internet Explorer ซึ่งใช้หลักการนำเสนอแบบไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ที่ประกอบด้วยข้อมูลเป็นเฟรมๆ โดยแบ่งออกเป็นเฟรมหลักหรือเรียกว่า โหนดหลัก (Main Node) และ โหนดย่อย (Sub Node) รวมทั้งยังมีการเชื่อมโยง แต่ละ โหนดซึ่งกันและกันที่เรียกว่าไฮเปอร์ลิงค์(Hyperlink) สำหรับส่วนที่ไม่แตกต่างกันระหว่างบทเรียน CAI/CBT กับบทเรียน WBI/WBT ก็คือหลักการนำเสนอองค์ความรู้ที่ยึดหลักการและประสบการณ์การเรียนรู้เช่นเดียวกันทุกประการเนื่องจากเป้าหมายของบทเรียน ทั้ง 2 ประเภท ก็เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนจากที่ทำได้หรือทำไม่ได้หรือไม่รู้ไปเป็นการที่ทำได้หรือรู้

กิดานันท์ มลิทอง (2548) ได้กล่าวว่า การสอนบนเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตรหรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

Clark (1996) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การสอนบนเว็บเป็นการสอนรายบุคคลโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือเครือข่ายส่วนบุคคล โดยใช้โปรแกรมเบราว์เซอร์ในการนำเสนอ และสามารถเข้าถึงข้อมูลผ่านทางเครือข่าย

Parson (1997 อ้างใน กิดานันท์ มลิทอง, 2548) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การสอนบนเว็บเป็นการสอนโดยใช้เว็บทั้งหมดหรือเพียงบางส่วนในการส่งความรู้ไปยังผู้เรียน เช่น การศึกษาทางไกลออนไลน์ วิชาออนไลน์ เป็นต้น

Khan (1997) ได้ให้ความหมายว่า การสอนบนเว็บเป็นโปรแกรมการเรียนการสอนในรูปแบบของสื่อหลายมิติ ที่นำคุณลักษณะและทรัพยากรต่างๆ ที่มีอยู่ในเว็ลด์ไวด์เว็บมาใช้ประโยชน์ในการจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้

จากความหมายที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การสอนบนเว็บเป็นการนำเสนอบทเรียนโปรแกรมบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดความรู้แลกเปลี่ยนข่าวสารข้อมูลระหว่างกัน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียน ในลักษณะสื่อหลายมิติในการจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอเนื้อหาของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เป็นเพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้

รูปแบบของการสอนบนเว็บ

กิดานันท์ มลิทอง (2548) กล่าวว่า รูปแบบของการสอนบนเว็บสามารถแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ ขึ้นอยู่กับผู้สอนว่าจะนำไปใช้ในรูปแบบใด ดังนี้

1. วิชาเอกเทศ (Stand-alone Course หรือ Web-based Course) เป็นวิชาที่เนื้อหาและทรัพยากรทั้งหมดจะมีการนำเสนอบนเว็บ รวมทั้งการสื่อสารเกือบทั้งหมดระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนจะผ่านทางคอมพิวเตอร์ สามารถใช้กับวิชาที่ผู้เรียนนั่งเรียนอยู่ในสถาบันการศึกษาและส่วนมากแล้วจะใช้ในการศึกษาทางไกลโดยผู้เรียนจะลงทะเบียนเรียนและมีการโต้ตอบกับผู้สอนและผู้เรียนร่วมชั้นคนอื่นๆ ผ่านการสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต

2. การใช้เว็บเสริม (Web Supported Course) เป็นการสอนที่ผู้เรียนและผู้สอนจะพบกัน ในสถาบันการศึกษา แต่ทรัพยากร หลายๆ อย่างเช่น การอ่านเนื้อหาที่เกี่ยวกับบทเรียนและข้อมูลเสริมจะอ่านจากเว็บไซต์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องโดยการที่ผู้สอนกำหนดมาให้หรือผู้เรียนหาเพิ่มเติม ส่วนการทำงานที่สั่ง การทำกิจกรรม การติดต่อสื่อสาร จะทำกันบนเว็บ

3. ทรัพยากรการสอนบนเว็บ (Web Pedagogical Resources) เป็นการนำเว็บไซต์ต่างๆ ที่ข้อมูลเกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชามาใช้เป็นส่วนหนึ่งของวิชานั้น หรือใช้เป็นกิจกรรมการเรียนของ วิชาทรัพยากรเหล่านี้จะอยู่ในหลากหลายรูปแบบ เช่น ข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง การติดต่อสารระหว่างผู้เรียนกับเว็บไซต์

องค์ประกอบของการสอนบนเว็บ

กิดานันท์ มลิทอง (2548) กล่าวว่า องค์ประกอบในการสอนบนเว็บมีหลายอย่าง โดยอาจ ใช้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งหมดในการสอนก็ได้ ดังนี้

1. ข้อความหลายมิติ (Hypertext) เป็นการเสนอเนื้อหาตัวอักษร ภาพกราฟิกและเสียง ในลักษณะไม่เรียงลำดับกันเป็นเส้นตรง การใช้ข้อความหลายมิติ จะให้ผู้ใช้คลิกส่วนที่เป็น “จุดเชื่อมโยง” (Hot Spot) โดยอาจเป็นภาพ ข้อความสี ข้อความขีดเส้นใต้ เพื่อเข้าถึงไฟล์ที่เชื่อมโยง กับจุดพร้อมโยงนั้น อาจอยู่ในเอกสารเดียวกันหรือเชื่อมโยงกับเอกสารอื่นที่อยู่ในที่ห่างไกลได้

2. สื่อหลายมิติ (Hypermedia) เป็นวิธีการในการรวบรวมและเสนอข้อความ และภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและเสียง เพื่อนำเสนอในเว็บเพจบทเรียน การใช้สื่อหลายมิติในเว็บเพจในเครื่อง คอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะปานกลางไม่สามารถใช้งานได้สะดวกเนื่องจากมีภาพกราฟิกขนาดใหญ่ มีภาพเคลื่อนไหวและเสียงต้องใช้โปรแกรม plug-in ช่วย เช่น JAVA Applet และ Real One Player

3. การสอนใช้คอมพิวเตอร์ (Computer-Assisted Instruction: CAI) และการอบรมใช้ คอมพิวเตอร์เป็นฐาน (Computer-based Training: CBT) หรือที่เรียกรวมกันโดยทั่วไปว่า “คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน” นับเป็นรูปแบบพื้นฐานสำคัญอย่างหนึ่งของการสอนบนเว็บ ทั้งนี้เนื่องจากโดยทั่วไป แล้วการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจะมีกิจกรรมที่เสนอในเวลาจริงเพื่อให้ผู้เรียนสามารถ มีการโต้ตอบ กับโปรแกรมบทเรียนได้ กิจกรรมนี้อาจอยู่ในลักษณะของคามการทดสอบ เกม การทบทวน

4. การสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer-Mediated Communication: CMC) เป็นวิธีการที่ข้อมูลหรือข้อความถูกส่งหรือได้รับทางคอมพิวเตอร์การใช้อินเทอร์เน็ตจะทำให้สามารถใช้สมรรถนะทางด้านนี้ได้อย่างหลากหลายเพื่อจุดประสงค์ด้านการเรียนการสอน เช่น การใช้อีเมลและการประชุมทางไกลที่ผู้เรียนและผู้สอนสามารถสื่อสารกันได้ในพื้นที่ รวมถึงการสื่อสารกันระหว่างผู้เรียนกันเองด้วย

จากข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า ส่วนประกอบของบทเรียนบนเว็บประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ข้อความหลายมิติ และสื่อหลายมิติ ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อความหลายมิติ และสื่อหลายมิติมาพัฒนาบทเรียนบนเว็บในครั้งนี้ของผู้วิจัยด้วย โดยในบทเรียนบนเว็บนี้จะมีข้อความที่สามารถลิงก์ไปยังเว็บไซต์อื่น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถหาความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากบทเรียนบนเว็บที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น และมีสื่อหลายมิติ ในการเสริมความรู้ความเข้าใจให้กับผู้เรียน ในกรณีที่ผู้เรียนศึกษาสื่อที่เป็นข้อความเพียงอย่างเดียวแล้วไม่เข้าใจ

ข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนบนเว็บ

ข้อดีของการเรียนการสอนบนเว็บ

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544) ได้กล่าวถึงการสอนบนเว็บมีข้อดีอยู่หลายประการ กล่าวคือ

1. การสอนบนเว็บเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่อยู่ห่างไกล หรือไม่มีเวลาในการมาเข้าชั้นเรียนได้เรียนในเวลาและสถานที่ที่ต้องการ ซึ่งผู้เรียนสามารถเข้าใช้บริการอินเทอร์เน็ตได้จากที่บ้าน ที่ทำงาน หรือสถานศึกษาใกล้เคียง
2. การสอนบนเว็บยังเป็นการส่งเสริมให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษา ผู้เรียนที่ศึกษาอยู่ในสถาบันการศึกษาในภูมิภาคหรือในประเทศหนึ่งสามารถที่จะศึกษา ถกเถียง อภิปราย กับอาจารย์ ครูผู้สอนอยู่ที่สถาบันการศึกษาในนครหลวงหรือในต่างประเทศก็ตาม

3. การสอนบนเว็บนี้ ยังช่วยส่งเสริมแนวคิดในเรื่องการเรียนรู้ ตลอดชีวิตเนื่องจากเว็บเป็นแหล่งความรู้ที่เปิดกว้างให้ผู้ที่ต้องการศึกษาในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ผู้เรียนสามารถเข้ามาค้นคว้าหาความรู้ได้อย่างต่อเนื่อง และตลอดเวลา การสอนบนเว็บสามารถตอบสนองต่อผู้เรียนที่มีความใฝ่รู้ รวมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Meta-cognitive Skills) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. การสอนบนเว็บ ช่วยทำลายกำแพงของห้องเรียนและเปลี่ยนจากห้องเรียนสี่เหลี่ยมไปสู่โลกกว้างแห่งการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่างๆ ได้อย่างสะดวก และมีประสิทธิภาพ
5. การสอนบนเว็บเป็นวิธีการเรียนการสอนที่มีศักยภาพ เนื่องจากเว็บได้กลายเป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการรูปแบบใหม่ที่ครอบคลุมสารสนเทศทั่วโลก การสอนบนเว็บช่วยแก้ปัญหาของข้อจำกัดของแหล่งค้นคว้าแบบเดิมจากห้องสมุด ตัวอย่างเช่น ปัญหาทรัพยากรการศึกษาที่มีอยู่อย่างจำกัดและเวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อมูล เนื่องจากเว็บมีข้อมูลที่หลากหลายและเป็นจำนวนมาก รวมทั้งการที่เว็บใช้ลักษณะการเชื่อมโยงจึงทำให้การค้นหาทำได้สะดวกและง่ายกว่าการค้นหาข้อมูลแบบเดิม
6. การสอนบนเว็บจะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น เนื่องจากคุณลักษณะของเว็บที่เอื้ออำนวยให้เกิดการศึกษาในลักษณะที่ผู้เรียนถูกกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นได้อยู่ตลอดเวลาโดยไม่จำเป็นต้องเปิดเผยตัวตนที่แท้จริง ตัวอย่างเช่น การให้ผู้เรียนร่วมมือกันในการทำกิจกรรมต่างๆ บนเครื่องข่าย การให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นและแสดงไว้บนเว็บบอร์ด หรือการให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้ามาพบปะกับผู้เรียนคนอื่นๆ อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญในเวลาเดียวกันที่ห้องสนทนา เป็นต้น
7. การสอนบนเว็บเอื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ กล่าวคือ รูปแบบแรกช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยกัน หรือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และรูปแบบที่ 2 ช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ในเนื้อหาหรือสื่อการเรียนการสอนบนเว็บ ซึ่งลักษณะแรกนี้ จะอยู่ในรูปแบบการเข้าไปพูดคุย และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ส่วนในลักษณะหลังนี้จะอยู่ในรูปแบบของการเรียน การสอนแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบที่ผู้สอนให้จัดหาไว้ให้แก่ผู้เรียน

8. การสอนบนเว็บยังเป็นการเปิดโอกาสสำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญต่างๆ ทั้งในและนอกสถาบันจากในประเทศและต่างประเทศทั่วโลก โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสอบถาม ปัญหาขอข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการศึกษาจากผู้เชี่ยวชาญจริงโดยตรง ซึ่งไม่สามารถทำได้ในการเรียน การสอนแบบดั้งเดิม นอกจากนี้ยังประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายเมื่อเปรียบเทียบกับ การติดต่อ สื่อสารในลักษณะเดิมๆ

9. การสอนบนเว็บเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานของตนสู่บุคคลทั่วโลก ได้ ดังนั้นจึงเป็นการสร้างแรงจูงใจภายนอกในการเรียนอย่างหนึ่งสำหรับผู้เรียน ผู้เรียนจะพยายาม ผลิผลงานที่ดีเพื่อไม่ให้เสียชื่อเสียงของตนเอง นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีโอกาสได้เห็นผลงานของผู้อื่น เพื่อนำมาพัฒนางานตนเองให้ดียิ่งขึ้น

10. การสอนบนเว็บเปิดโอกาสให้ผู้สอนสามารถปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรให้ทันสมัยได้ อย่างสะดวกสบาย เนื่องจากข้อมูลบนเว็บมีลักษณะเป็นพลวัต (Dynamic) ดังนั้นผู้สอนสามารถ ปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรที่ทันสมัยแก่ผู้เรียน ได้ตลอดเวลา นอกจากนี้การให้ผู้เรียนได้สื่อสาร และ แสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ทำให้เนื้อหาการเรียนมีความยืดหยุ่นมากกว่าการเรียน การสอนแบบเดิม และเปลี่ยนแปลงตามความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ การเรียนการสอนบน เว็บสามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปของสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และภาพ 3 มิติ โดยผู้สอนและผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบของการนำเสนอเพื่อให้เกิด ประสิทธิภาพสูงสุดทางการเรียน

ข้อจำกัดของการสอนบนเว็บ

ข้อจำกัดของการสอนบนเว็บ ถึงแม้ว่าการสอนบนเว็บจะมีข้อดีที่สนับสนุนด้านการเรียน การสอนมากมายแต่ก็ยังมีข้อจำกัดดังต่อไปนี้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544) ได้กล่าวถึงการสอนบนเว็บมีข้อจำกัด ดังนี้

1. ความพร้อมของการเข้าถึงการสอนบนเว็บ ความพร้อมของการเข้าถึงการเรียนการสอน เป็นสิ่งสำคัญมาก กล่าวคือ ทั้งผู้สอนและผู้เรียนจะต้องสามารถเข้าถึงการสอน โดยสะดวก ผู้สอน และผู้เรียนจะต้องมีเครื่องมือในการเรียนที่พร้อมเพรียงและมี ประสิทธิภาพ ข้อสำคัญคือ การเข้าถึง

การเรียนการสอนนี้จะต้องไม่แพงและมีความเร็วในการเข้า ถึงในระดับที่ผู้เรียนพอทนได้ หากขาดความพร้อมของการเข้าถึงแล้ว การเรียนการสอนในลักษณะนี้ก็จะไม่ได้ประโยชน์ตามที่กล่าวมาเลย และยังจะทำให้เกิดผลลัพธ์ที่ไม่ปรารถนาแก่ผู้เรียน เช่น ความรู้สึกเบื่อหน่าย ความรู้สึกไม่คุ้มค่า เป็นต้น

2. ลักษณะของผู้เรียน การสอนบนเว็บจะประสบความสำเร็จได้ต้องอาศัยผู้เรียนที่มีความรับผิดชอบ มีทักษะในการชี้แนะทางการเรียนของตน (Self-guided) รวมทั้งรู้จักควบคุมและ ตรวจสอบการเรียนของตน (Self-monitoring) นอกจากนี้การสร้างแรงจูงใจในการเรียนก็เป็นสิ่งสำคัญ กล่าวคือ หากผู้เรียนขาดแรงจูงใจในการเรียน ซึ่งเกิดได้จากลักษณะของผู้เรียนเอง หรือเกิดจากการที่ผู้สอนไม่ได้ให้เวลาในการสอนหรือเกิดจากการออกแบบการสอนบนเว็บที่ไม่มีประสิทธิภาพ การสอนบนเว็บก็จะไม่ให้ผลตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้

3. ลักษณะของผู้สอน การสอนบนเว็บต้องการผู้สอนที่มีความกระตือรือร้นและให้เวลากับการสอนอย่างเต็มที่ ผู้สอนมีหน้าที่สำคัญในการออกแบบกระบวนการสอนบนเว็บดังที่ได้กล่าวไว้ในส่วน ของวิธีการ ซึ่งในขั้นตอนนี้สิ่งที่สำคัญมากก็คือ การใช้เวลาส่วนหนึ่งในการกลั่นกรองสารสนเทศ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมที่สนับสนุนการสอนบนเว็บอย่างมีคุณภาพ นอกจากนี้ผู้สอนยังมีหน้าที่ควบคุมการสอนบนเว็บ รวมทั้งจัดหาผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนอย่างทันท่วงที เพราะความล่าช้าในการโต้ตอบของผู้สอนต่อผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนขาดแรงจูงใจในการเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การสอนบนเว็บ เป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนซึ่งอาศัยสภาพแวดล้อม และความสามารถของเทคโนโลยีเว็บเป็นสื่อกลาง โดยต้องมีการวางแผน การจัดการ และออกแบบระบบการเรียนการสอนอย่างมีระบบ

การสร้างและการออกแบบบทเรียนบนเว็บ

องค์ประกอบและโครงสร้างของเว็บเพจ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2545) กล่าวถึงองค์ประกอบของเว็บเพจ ดังนี้

1. บทนำเรื่อง (Title) เป็นส่วนแรกของบทเรียน ช่วยกระตุ้น ได้รับความสนใจ ให้ผู้เรียนอยากติดต่อ เนื้อหาต่อไป
2. คำชี้แจงบทเรียน (Instruction) ส่วนนี้จะอธิบายเกี่ยวกับการใช้บทเรียน การทำงานของบทเรียน เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียน
3. วัตถุประสงค์บทเรียน (Objective) แนะนำ อธิบายความคาดหวังของบทเรียน
4. รายการเมนูหลัก (Main Menu) แสดงหัวเรื่องย่อยของบทเรียนที่จะให้ผู้เรียนศึกษา
5. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre Test) ส่วนประเมินความรู้ขั้นต้นของผู้เรียน เพื่อดูว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานในระดับใด
6. เนื้อหาบทเรียน (Information) ส่วนสำคัญที่สุดของบทเรียน โดยนำเสนอเนื้อหาที่จะนำเสนอ
7. แบบทดสอบท้ายบทเรียน (Post Test) ส่วนนี้จะนำเสนอเพื่อตรวจสอบผลวัดสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียน
8. บทสรุป และการนำไปใช้งาน (Summary - Application) ส่วนนี้จะสรุปประเด็นต่างๆ ที่จำเป็น และยกตัวอย่างการนำไปใช้งาน

รัชชชัย ศรีสุเทพ (2544) ได้แบ่งโครงสร้างหน้าเว็บที่เรามักพบกันอยู่บ่อยๆ ออกเป็น 4 รูปแบบ ดังต่อไปนี้

1. โครงสร้างหน้าเว็บในแนวตั้ง โครงสร้างหน้าเว็บในแนวตั้ง ถือเป็นรูปแบบพื้นฐานที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เพราะเป็นรูปแบบที่ง่าย ในการพัฒนา และมีข้อจำกัดน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบอื่นๆ ไม่ว่าจะคุณจะมีเนื้อหามากหรือน้อย มีระบบเนวิเกชัน อยู่ด้านบนหรือด้านล่าง ต่างก็ใช้รูปแบบแนวตั้งทั้งสิ้น เมื่อใดที่หน้าเว็บมีความยาวมากกว่าพื้นที่หน้าจอบราวเซอร์ก็จะแสดง สกอลล์บาร์ ขึ้นที่ขอบด้านขวาของหน้าต่างบราวเซอร์

2. โครงสร้างหน้าเว็บในแนวนอน โครงสร้างของหน้าเว็บในแนวนอน ต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ และความพยายามมากกว่าปกติ ผู้ออกแบบมีข้อจำกัดและสิ่งที่จะต้องระวังค่อนข้างมาก เพราะเป็นการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ในแนวนอนอย่างเต็มที่ ปัญหาอย่างแรกที่จะพบ คือ ความกว้างของหน้าจอที่ไม่แน่นอน เนื่องจากความละเอียดของมอนิเตอร์ที่ต่างกัน ถ้าข้อมูลของคุณเป็นตัวอักษรทั้งหมด และมีความกว้างของบรรทัดเต็มหน้าจอ ก็จะสร้างความรำคาญแก่ผู้อ่าน ซึ่งไม่นิยมใช้แล้วในปัจจุบัน

3. โครงสร้างหน้าเว็บที่พอดีกับหน้าจอ โครงสร้างรูปแบบนี้ ใช้พื้นที่หน้าจอน้อยกว่าเว็บทั่วไป และมักจะจัดวางอยู่ตรงกึ่งกลางหน้าจอ ซึ่งจะออกแบบให้มีขนาดพอดีกับหน้าจอ โดยไม่มีสกอร์ลบาร์ ปรากฏขึ้นด้วย เหมาะที่จะใช้ในการนำเสนอข้อมูลที่มีปริมาณไม่มาก ข้อดีคือ การนำเสนอที่ไม่ซับซ้อนและสะดวกต่อการใช้งาน เพราะผู้ใช้จะมองเห็นข้อมูลทุกส่วนของหน้าจอได้ พร้อมกันตลอดเวลา

4. โครงสร้างหน้าเว็บแบบสร้างสรรค์ รูปแบบสร้างสรรค์นี้อยู่นอกเหนือกฎเกณฑ์ใดๆ มักมีรูปแบบและการจัดวางองค์ประกอบเฉพาะตัวที่เราคาดไม่ถึง ซึ่งเป็นที่นิยมในเว็บไซต์ของศิลปิน นักออกแบบ เป็นต้น

การสร้างบทเรียนบนเว็บ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2546) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างบทเรียนบนเว็บไว้ 10 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา (Analyze and Design Control) มีขั้นตอนย่อย 4 ขั้นตอน คือ

1. ศึกษาคำอธิบายรายวิชา (Study Course Description) เป็นการศึกษาข้อกำหนดด้านเนื้อหาสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยศึกษาจากคำอธิบายรายวิชาและวัตถุประสงค์รายวิชา
2. วิเคราะห์เนื้อหาสาระ (Conduct Content Analysis) เป็นการนำคำอธิบายรายวิชามาจำแนกเป็นเนื้อหาย่อย เพื่อให้ผู้เรียนเรียนตามที่กำหนด

3. เขียนแผนผังแนวคิด (Write Concept Mapping) เป็นการนำเนื้อหาที่วิเคราะห์แล้ว มาทำแผนผังแสดงความสัมพันธ์ของแนวคิด (concept)

4. ออกแบบลำดับเนื้อหา (Design Content Story Board) เป็นการนำเนื้อหาจากแผนผังแนวคิด มากำหนดเป็นลำดับตามระดับจากกว้างไปแคบ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าถึงอย่างรวดเร็ว เพื่อให้เนื้อหาแต่ละระดับมีความสมบูรณ์ในตัวเองทั้งอักษร ภาพ และเสียง

ขั้นที่ 2 เขียนเนื้อหา (Present/Write the Content) เป็นขั้นการเสนอรายละเอียดของเนื้อหา แต่ละ “หน้า” ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนคือ (1) คำอธิบาย (2) เสียงประกอบ และ (3) มัลติมีเดีย คือ เสนอทั้งภาพและเสียงในรูปแบบเคลื่อนไหว

ขั้นที่ 3 กำหนดกิจกรรมแนวตอบและสร้างแบบประเมิน (Prepare Assignment/Feedback and Self-Tests) เป็นขั้นกำหนดกิจกรรมหรืองานที่มอบหมายให้นักเรียนทำระหว่างการศึกษาบทเรียน ผลงานของขั้นนี้ จะไปปรากฏหรือนำไปใช้ 3 แห่ง คือ กิจกรรม แบบประเมินก่อนเรียน และแบบประเมินหลังเรียน ส่วนแนวตอบจะแยกหน้านำเสนอ แต่ระบุการเข้าถึงไว้ในส่วนเดียวกันกับแบบประเมินก่อนเรียนหรือหลังเรียน

ขั้นที่ 4 งานผลิตภาพ (Produce Multi-Media) เป็นส่วนที่จะขยายความเข้าใจในเนื้อหาสาระ ด้วยการใส่เสียงและภาพ การใส่เสียง ใช้เพื่ออธิบายหรือคำบรรยายนำเรื่อง หรือบรรยายภาพนิ่ง การใส่ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ใช้เพื่อแสดงกระบวนการที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยอักษรหรือการอธิบายด้วยเสียง โดยใช้ภาพจากเทปภาพ หรือภาพเคลื่อนไหวที่ผลิตจากโปรแกรมสำเร็จรูป ได้แก่ ภาพผู้สอน ภาพกระบวนการทำงาน ภาพเหตุการณ์ประวัติศาสตร์ สารคดี เป็นต้น

ขั้นที่ 5 เสนอบทเรียนขึ้นเครือข่าย (Upload E-lesson Files) เป็นการนำองค์ประกอบของบทเรียนที่ได้เตรียมไว้ในระดับต่าง ๆ เข้าสู่โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อส่งขึ้นสู่เครือข่าย

ขั้นที่ 6 ผลิตสื่อเสริม (Produce Supplementary media) เป็นขั้นการผลิตสื่อเพิ่มเติมจากที่เสนอผ่านเครือข่าย เช่น เทปภาพ และเทปเสียงที่มีความยาวมากเกินกว่าที่จะส่งผ่านเครือข่ายโดยตรงลงในซีดีแทน

ขั้นที่ 7 จัดทำคู่มือการเรียนรู้ (Write Study Guide and/or Course Bulletin) เป็นการจัดทำเอกสารคู่มือการเรียนรู้ (Study Guide) สำหรับใช้เป็นเอกสารแนะนำขั้นตอนการเรียนรู้ทั้งจากเครือข่าย และจากสื่ออื่น

ขั้นที่ 8 ทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงบทเรียน (Conduct Developmental Test and Revise E-Package) เป็นขั้นการนำชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ไปตรวจสอบว่า จะทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้น เกิดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ และเป็นสิ่งที่พึงพอใจของผู้สอน และผู้เรียน

ขั้นที่ 9 นำเสนอและถ่ายทอดการสอน (Delivery Course Content) เป็นการเปิดสอนวิชาทั้งหมด หรือบางส่วน ที่จัดทำขึ้น

ขั้นที่ 10 ติดตามและประเมินการสอน (Monitoring and Evaluate E-Learning Packages) ติดตามผลการสอน และประเมินการสอน ทั้งระหว่างสอน และหลังจากสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงชุดการเรียนรู้การสอนทางให้ดีขึ้น

การออกแบบบทเรียนบนเว็บ

ธวัชชัย ศรีสุเทพ (2544) ได้กล่าวถึงการออกแบบไว้ว่า เว็บเพจ เปรียบเสมือนหน้าหนังสือที่ประกอบด้วยเนื้อหา และภาพ เรียกได้ว่าเป็นสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ แต่สิ่งที่มันแตกต่างจากสิ่งดังกล่าวมากก็คือ เว็บเพจจำนวนล้าน ๆ หน้าที่เราเห็นกันอยู่เป็นประจำ ในเว็ลด์ไวด์เว็บนั้น มีสิ่งๆ ที่เหมือนกันอยู่ สิ่งหนึ่งนั่นก็คือการใส่รหัสเนื้อหา เพื่อให้ Browser ทราบว่าเราต้องการอะไร โดยเว็บเพจนั้น ถือเป็นส่วนย่อยของเว็บไซต์ นั่นก็คือ เป็นหน้าแต่ละหน้าของเว็บไซต์นั่นเอง ดังนั้น ก่อนที่จะทำการออกแบบเว็บเพจ แต่ละหน้า ผู้ออกแบบจึงควรทำโครงร่างเว็บไซต์ไว้ก่อน เพื่อให้ทราบว่า เว็บไซต์นั้น ควรประกอบด้วยเว็บเพจใดบ้าง ก็หน้า การวางแผนเขียน โครงสร้างนั้น ก็สามารถทำได้ง่าย ๆ โดยในขั้นแรก ต้องทำรายการสารสนเทศที่รวมอยู่ในเว็บไซต์เสียก่อน รายการนี้จะเป็นแบบคร่าวๆ เพื่อช่วยให้เกิดแนวคิดแบบกว้างๆ ของเนื้อหาที่รวมอยู่ในเว็บไซต์ ต่อมาจึงทำ โครงร่างตามรายการนั้นๆ เพื่อเป็นการรวบรวมสารสนเทศเข้าไว้ด้วยกัน การทำเช่นนี้ จะเป็นการทำ โครงสร้างฐานของเว็บไซต์ เพื่อให้ภายหลังเราสามารถเปลี่ยนแปลงสิ่งๆ ที่อยู่ในโครงร่างได้ เช่น การรวมหัวข้อต่างๆ เข้าเป็นหัวข้อเดียวกัน หรือแยกหัวข้อใหญ่ๆ ออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ แล้วจึงเป็นการออกแบบเว็บเพจแต่ละหน้าต่อไป

การออกแบบบทเรียนบนเว็บตามหลักการจัดการเรียนการสอน 9 ขั้นตอนของกาเย่

การจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการ 9 ขั้นตอนของกาเย่ ในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บ ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (กิดานันท์ มลิทอง, 2548)

ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นหรือเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจกับบทเรียนและเนื้อหาที่จะเรียน (Motivate the Learner) การเร้าความสนใจผู้เรียนนี้อาจทำได้โดย การจัดสภาพแวดล้อมให้ดึงดูดความสนใจ เช่นการใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และ/หรือการใช้เสียงประกอบบทเรียนในส่วนบทนำ

ขั้นตอนที่ 2 บอกให้ผู้เรียนทราบถึงจุดประสงค์ของบทเรียน (Inform Learners of Learning Objectives) การบอกให้ผู้เรียนทราบถึงจุดประสงค์ของบทเรียนนี้มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะการเรียนการสอนบนเว็บที่ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ โดยการเลือกศึกษาเนื้อหาที่ต้องการศึกษาได้เอง ดังนั้นการที่ผู้เรียนได้ทราบถึงจุดประสงค์ของบทเรียนล่วงหน้าทำให้ผู้เรียนสามารถมุ่งความสนใจไปที่เนื้อหาบทเรียนที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งยังสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาเฉพาะที่ตนยังขาดความเข้าใจที่จะช่วยทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตรงตามจุดประสงค์ของบทเรียนที่ได้กำหนดไว้

ขั้นตอนที่ 3 ทบทวนความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน (Recall Previous Knowledge) การทบทวนความรู้เดิมช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาใหม่ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น รูปแบบการทบทวนความรู้เดิมในบทเรียนบนเว็บทำได้หลายวิธีเช่น กิจกรรมการถาม-ตอบคำถาม หรือการแบ่งกลุ่มให้ผู้เรียนอภิปรายหรือสรุปเนื้อหาที่ได้เคยเรียนมาแล้ว เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอบทเรียน (Present the Material to be Learned) การนำเสนอบทเรียนบนเว็บสามารถทำได้หลายรูปแบบด้วยกันคือ การนำเสนอด้วยข้อความ รูปภาพ เสียง หรือแม้กระทั่งวีดิทัศน์ อย่างไรก็ตามสิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรให้ความสำคัญก็คือผู้เรียน ผู้สอนควรพิจารณาลักษณะของผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อให้การนำเสนอบทเรียนเหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด

ขั้นตอนที่ 5 ซึ่งแนวทางการเรียนรู้ (Provide Guidance for Learning) การซึ่งแนวทางการเรียนรู้ หมายถึงการชี้แนะให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ เรียนใหม่ผสมผสานกับความรู้เก่าที่เคยได้เรียนไปแล้ว เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่รวดเร็วและมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 6 ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน (Active Involvement) นักการศึกษาต่างทราบดีว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนได้มีโอกาสมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนโดยตรง ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ จึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน ซึ่งอาจทำได้โดยการ จัดกิจกรรมการสนทนาออนไลน์รูปแบบ Synchronous หรือการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านเว็บบอร์ดในรูปแบบ Asynchronous เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 7 ให้ผลย้อนกลับ (Provide Feedback) ลักษณะเด่นประการหนึ่งของการเรียนการสอนบนเว็บก็คือ การที่ผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนได้โดยตรงอย่างใกล้ชิด เนื่องจากบทบาทของผู้สอนนั้น เปลี่ยนจากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้แต่เพียงผู้เดียว มาเป็นผู้ให้คำแนะนำ และช่วยกำกับกับการเรียนของผู้เรียนรายบุคคล และด้วยความสามารถของอินเทอร์เน็ตที่ทำให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อกัน ได้ตลอดเวลา ทำให้ผู้สอนสามารถติดตามก้าวหน้าและสามารถให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนแต่ละคน ได้ด้วยความสะดวก

ขั้นตอนที่ 8 ทดสอบความรู้ (Testing) การทดสอบความรู้ความสามารถผู้เรียนเป็นขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่ง เพราะทำให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนได้ทราบถึงระดับความรู้ความเข้าใจที่ผู้เรียนมีต่อเนื้อหาในบทเรียนนั้นๆ การทดสอบความรู้ในบทเรียนบนเว็บสามารถทำได้หลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นข้อสอบแบบปรนัยหรืออัตนัย การจัดทำกิจกรรมการอภิปรายกลุ่มใหญ่หรือกลุ่มย่อย เป็นต้น ซึ่งการทดสอบนี้ ผู้เรียนสามารถทำการทดสอบบนเว็บผ่านระบบเครือข่ายได้

ขั้นตอนที่ 9 การจำและการนำไปใช้ (Providing Enrichment or Remediation) สามารถทำได้โดยการกำหนดตัวเชื่อม (links) ที่อนุญาตให้ผู้เรียนเลือกเข้าไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมในสิ่งที่น่าสนใจ เป็นประโยชน์ในการนำองค์ความรู้ที่ได้รับมาไปใช้

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาการสอนบนเว็บ

ทฤษฎีการเรียนรู้เริ่มตั้งแต่ศตวรรษที่ 20 โดยพัฒนามาจากทฤษฎีจิตวิทยาด้านทฤษฎีการวางเงื่อนไข ทฤษฎีเชื่อมโยงสัมพันธ์ และทฤษฎีเกสตัลท์ และต่อมาได้พัฒนาการไปสู่ 4 ทฤษฎีหลัก คือ ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธินิยมหรือกลุ่มความรู้ความเข้าใจ (Cognitivism) ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มมนุษยนิยม (Humanism) และทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มผสมผสาน (Eclecticism) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ (ทิศนา แจมมณี, 2545)

ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม

นักคิดในกลุ่มนี้มองธรรมชาติของมนุษย์ในลักษณะที่เป็นกลาง คือ ไม่ดีไม่เลว (Neutral - passive) การกระทำต่าง ๆ ของมนุษย์เกิดจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมภายนอก พฤติกรรมของมนุษย์เกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้า (Stimulus - response) การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง กลุ่มพฤติกรรมนิยมให้ความสนใจกับ “พฤติกรรม” มาก เพราะพฤติกรรมเป็นสิ่งที่เห็นได้ชัด สามารถวัดได้และทดสอบได้ ทฤษฎีการเรียนรู้ในกลุ่มนี้ประกอบด้วยแนวคิดสำคัญ 3 แนวคิดด้วยกัน คือ ทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์น ไคค์ (Thorndike's Connectionism) ทฤษฎีการวางเงื่อนไข (Conditioning Theory) และทฤษฎีการเรียนรู้ของฮัลล์ (Hull's Systematic Behavior Theory)

ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธินิยม

กลุ่มพุทธินิยมหรือกลุ่มความรู้ความเข้าใจ หรือกลุ่มที่เน้นกระบวนการทางปัญญาหรือความคิด นักคิดกลุ่มนี้เริ่มขยายขอบเขตของความคิดที่เน้นทางด้านพฤติกรรมออกไปสู่กระบวนการทางความคิด ซึ่งเป็นกระบวนการภายในของสมอง มีความเชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์ไม่ใช่เรื่องของพฤติกรรมที่เกิดจากกระบวนการตอบสนองต่อสิ่งเร้าเพียงเท่านั้น การเรียนรู้ของมนุษย์มีความซับซ้อนยิ่งไปกว่านั้น การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางความคิดที่เกิดจากการสะสมข้อมูล การสร้างความหมาย และความสัมพันธ์ของข้อมูลและการดึงข้อมูลออกมาใช้ในการกระทำและการแก้ปัญหาต่างๆ การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสติปัญญาของมนุษย์ในการที่จะสร้างความรู้ความเข้าใจให้แก่ตนเอง ทฤษฎีในกลุ่มนี้ที่สำคัญ มี 5 ทฤษฎี คือ ทฤษฎี Gestalt (Gestalt Theory)

ทฤษฎีสถาน (Field Theory) ทฤษฎีเครื่องหมาย (Sign Theory) ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Intellectual Development Theory) และทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (A Theory of Meaningful Verbal Learning)

ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มมนุษยนิยม (Humanism)

นักคิดกลุ่มมนุษยนิยมให้ความสำคัญของความเป็นมนุษย์ และมองมนุษย์ว่ามีคุณค่า มีความดีงาม มีความสามารถ มีความต้องการ และมีแรงจูงใจภายในที่จะพัฒนาศักยภาพของตน หากบุคคลได้รับอิสรภาพและเสรีภาพ มนุษย์จะพยายามพัฒนาตนเองไปสู่ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทฤษฎีสำคัญในกลุ่มนี้มี 7 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Maslow (Maslow Theory) ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Rogers (Rogers Theory) ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Combs (Combs Theory) ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Knowles (Knowles Theory) ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Faire (Faire Theory) ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Illich (Illich Theory) และทฤษฎีการเรียนรู้ของ Neil (Neil Theory)

ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มผสมผสาน

นักคิดกลุ่มผสมผสานระหว่างพฤติกรรมนิยมและพุทธินิยม (Behavior Cognitivist) อาศัยหลักทฤษฎีและหลักการที่หลากหลาย เนื่องจากความรู้มีหลายประเภท บางประเภทสามารถเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว ไม่ต้องใช้ความคิดที่ลึกซึ้ง บางประเภทมีความซับซ้อนมากจำเป็นต้องใช้ความสามารถในขั้นสูงในการจัดการเรียนรู้จะเริ่มจากง่ายไปหายาก โดยผสมผสานทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มพฤติกรรมนิยมและพุทธินิยมเข้าด้วยกัน ทฤษฎีในกลุ่มนี้คือ ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Gagné (Gagné Theory)

จากทฤษฎีการเรียนรู้ข้างต้น Hannafin (1988) ได้เสนอแนวทางในการนำทฤษฎีการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้กับการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

ทฤษฎีการเรียนรู้ด้านพฤติกรรมนิยม โดย Gagné and Briggs (Gagné and Briggs, 1979) ได้แนะนำการสอนประกอบด้วยหลักการติดต่อกัน (Contiguity) การกระทำซ้ำ ๆ (Repetition) และการเสริมแรง (Reinforcement) เมื่อนำมาประยุกต์ใช้กับการออกแบบการสอนโดยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ควรมีหลักการดังนี้

1. ให้มีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่างทันทีทันใด (Contiguity) เมื่อให้สิ่งเร้าบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ต้องให้ผู้เรียนตอบทันที เพราะถ้าตอบช้าอาจทำให้การตอบสนองนั้นไม่ใช่เกิดจากสิ่งเร้านั้นแต่เพียงอย่างเดียวได้

2. ต้องมีการฝึกปฏิบัติเพื่อทำให้การเรียนรู้เข้มข้นและยังทำให้จดจำได้ดี (Repetition) การฝึกปฏิบัติเป็นสิ่งจำเป็นทั้งนี้เนื่องจากจะทำให้เกิดความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองมากขึ้น

3. ความรู้ที่เกิดจากการได้ข้อมูลย้อนกลับที่ถูกต้อง (Feedback and Reinforcement) ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี ผู้เรียนควรได้ทราบถึงความผิดพลาด และความถูกต้องของการตอบสนองของผู้เรียน ข้อมูลย้อนกลับจึงกล่าวได้ว่าเป็นความรู้จากผลลัพธ์ (Knowledge of Results) และข้อมูลย้อนกลับที่เป็นลักษณะเสริมแรงยิ่งมีคุณค่าต่อการเรียนรู้มากขึ้น

ทฤษฎีการเรียนรู้ด้านพุทธินิยมนำมาใช้จะเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ที่เกิดจากประสาทสัมผัสการรับรู้ (Reception) ความจำระยะสั้น (Short - term Storage) การเข้ารหัส (Encoding) ความจำระยะยาว (Long - term Storage) และการนำเอาข้อมูลกลับมาใช้ (Retrieval of Information) ตัวอย่างที่จะนำหลักการนี้มาใช้มีดังนี้

1. การเรียนรู้ที่มีการระลึกถึงการสังเคราะห์ความรู้เดิมจะทำให้เกิดความจำที่ดี (Orientation and Recall) ตามหลักการของทฤษฎีพุทธินิยมน การเรียนรู้เป็นการผสมผสานความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่ การออกแบบการเรียนการสอนจึงต้องมีการให้ผู้เรียนได้ทบทวนระลึกถึงความรู้เดิมก่อนที่ให้อาหารใหม่

2. การเรียนรู้จะง่ายขึ้นถ้าให้โอกาสผู้เรียนใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ของตนเอง (Intellectual Skills) เรียกได้ว่าเป็นการใช้ทักษะทางปัญญาของผู้เรียนเอง

3. การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นถ้าการออกแบบการเรียนการสอนนั้นประยุกต์ให้ตรงกับความต้องการและคุณลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล (Individualization) การออกแบบการเรียนการสอนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ให้สอดคล้องต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล

ขั้นตอนการออกแบบพัฒนาบทเรียนบนเว็บ

Hirumi and Bermudez (1996) เสนอกระบวนการในการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บ ไว้ 5 ขั้นตอน คือ

1. วิเคราะห์ทรัพยากรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. ออกแบบการเรียนการสอน
3. พัฒนาเว็บเพจโดยใช้แผน โครงเรื่อง (Storyboard) ช่วยในการสร้างและกำหนดโครงสร้างของข้อมูล
4. นำเว็บไปใช้ในการเรียนการสอน
5. ประเมินผลการใช้งาน

จากกล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยได้นำหลักการดังกล่าวมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนบนเว็บในครั้งนี้ โดยนำหลักการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บของ Hirumi and Bermudez 5 ขั้นตอน มาใช้ คือ

1. วิเคราะห์ทรัพยากรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง คือ การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนบนเว็บ โดยศึกษาความหมาย รูปแบบ หลักการต่างๆ และข้อดีของบทเรียนบนเว็บ เป็นต้น เมื่อศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนบนเว็บแล้ว ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์เนื้อหาสาระรายวิชาเพื่อประกอบในการเรียนการสอนบนเว็บเป็นขั้นต่อไป

2. ออกแบบการเรียนการสอน เมื่อผู้วิจัยศึกษาเอกสาร งานวิจัย และวิเคราะห์เนื้อหาสาระรายวิชาแล้ว ต่อไปก็จะมาจัดลำดับการนำเสนอ และดำเนินเรื่องราวในบทเรียนบนเว็บที่พัฒนา โดยจัดทำเป็น Flow Chart

3. พัฒนารูปแบบเรียนบนเว็บโดยใช้แผน โครงเรื่อง (Storyboard) เพื่อช่วยในการสร้างและกำหนดโครงสร้างของข้อมูลของบทเรียนบนเว็บชัดเจนยิ่งขึ้น

4. นำเว็บไปทดลองใช้ในการเรียนการสอน ในขั้นนี้ผู้วิจัยนำบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

5. ประเมินผลการใช้งาน เมื่อนำบทเรียนบนเว็บไปใช้กับกลุ่มทดลองและกลุ่มตัวอย่างแล้ว ผู้วิจัยจะทำการประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ หลังจากนั้นแก้ไขบทเรียนบนเว็บ เพื่อให้บทเรียนบนเว็บนี้มีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ได้จริงกับการเรียนการสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบทเว็บ

เปรี๊ยะ กุมุท (2519 อ้างถึงใน มนตรี แยมกสิกร, 2549) กล่าวว่า โดยหลักการของเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 เป็นวิธีการที่ได้รับความนิยมมาเพื่อสะท้อนประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม (Program textbook) มีหลักการจิตวิทยาที่สนับสนุนแนวคิดการประเมินตามแนวทางนี้อย่างชัดเจน การที่จะนำวิธีการประเมินตามแนวทางนี้ไปใช้ นักวิจัยหรือนักศึกษาคควรที่จะต้องทำความเข้าใจให้ชัดเจน เพราะปัจจุบันมีงานวิจัยจำนวนมากได้มีการกำหนดนิยามเกณฑ์ประสิทธิภาพขึ้นมาใหม่ โดยขาดหลักการและแนวคิดที่มารองรับ ทำให้การสะท้อนค่าประสิทธิภาพเกิดประโยชน์น้อย

การเตรียมความพร้อมก่อนการหาค่าประสิทธิภาพ

เปรี๊ยะ กุมุท (2519 อ้างถึงใน มนตรี แยมกสิกร, 2549) กล่าวว่า การเตรียมความพร้อมก่อนการหาค่าประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจะต้องเตรียมการวางแผนการหาประสิทธิภาพสื่อเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตั้งแต่ เริ่มสร้างสื่อประกอบด้วย

1. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นจากสื่อให้ชัดเจนซึ่งองค์ประกอบของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ดีจะต้องประกอบด้วย

1.1 สถานการณ์หรือเงื่อนไข

1.2 คำบ่งบอกพฤติกรรมที่สังเกตและวัดได้

1.3 เกณฑ์ที่บ่งบอกถึงความสำเร็จ

2. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดค่าน้ำหนักของเนื้อหาสาระในแต่ละวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3. ออกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามค่าน้ำหนักที่กำหนด ซึ่งจะทำให้ได้ข้อสอบวัดครบถ้วนตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมทุกข้อ

4. จัดทำข้อสอบ โดยผู้วิจัยจะต้องรู้ว่าข้อสอบข้อใดวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อใด หรือกล่าวอีกลักษณะหนึ่งคือ ไม่มีข้อสอบข้อใดเลยที่ออกมาโดยไม่รู้ว่าจะวัดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อใด หากนักวิจัยใช้วิธีการวัดผลด้วยวิธีการวัดอย่างอื่นหรือการวัดตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ก็จะต้องปฏิบัติในลักษณะเดียวกัน

วิธีการคำนวณค่าประสิทธิภาพ

เป็รื่อง กุมุท (2519 อ้างถึงใน มนตรี เข้มกสิกร, 2549) กล่าวว่า วิธีการคำนวณค่าประสิทธิภาพ สามารถทำได้ดังต่อไปนี้

1. สร้างตารางบันทึกผลการสอบหลังเรียนกระบวนการใช้สื่อที่เรียนรู้ด้วยตนเอง จะจบลงเมื่อผู้เรียนได้นำสื่อไปเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคลจนจบ และอาจจะเรียนหลายรอบในคราวเดียวกันก็ได้ จนผู้เรียนมั่นใจว่ามีความรอบรู้ในเรื่องนั้น ๆ อย่างเพียงพอแล้ว ก็จะต้องมาผ่านการทดสอบด้วยแบบทดสอบหลังเรียนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาไว้แล้ว (ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน) เมื่อผู้เรียนได้ผ่านการทดสอบครบ นำผลการทำข้อสอบของผู้เรียนแต่ละคนมาบันทึกลงในตารางบันทึกผลการสอบหลังเรียน ซึ่งตารางบันทึกผลการสอบนี้จะต้องแยกหมวดหมู่ของข้อสอบตามแต่ละวัตถุประสงค์เพื่อสะดวกต่อการพิจารณาการผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์การเรียนรู้

2. ตรวจสอบผลการสอบของผู้เรียนแต่ละคนดำเนินการตรวจผลการสอบว่าผู้เรียนแต่ละคนได้คะแนนจากการสอบหลังเรียนคนละกี่คะแนน

3. พิจารณาผลการสอบว่าผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
เท่าใดดำเนินการพิจารณาผู้เรียนเป็นรายบุคคล ทีละวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมว่าผู้เรียนคนแรก
มีผลการสอบตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 1 หรือ ไม่ หากผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ก็พิจารณา
วัตถุประสงค์ที่ 2 ต่อไป หากไม่ผ่านก็พิจารณาผู้เรียนคนใหม่ต่อไป แต่ถ้าผ่านก็พิจารณาวัตถุประสงค์ที่ 3
ต่อไป เช่นนี้จนครบทุกวัตถุประสงค์ หากผู้เรียนมีผลการสอบ“ผ่าน”ทุกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ก็จะเริ่มนับผู้เรียนคนนั้นเป็นคนที่ 1 กระทำลักษณะเช่นนี้กับผู้เรียนทุกคน ทีละคนเรื่อยไปจนครบ
ก็จะทำให้ได้จำนวนผู้เรียนที่ผ่านทุกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปคำนวณค่าประสิทธิภาพ
80 ตัวหลังต่อไป

4. คำนวณประสิทธิภาพ

สูตรที่ใช้คำนวณ

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่มซึ่งหมายถึงนักเรียนทุกคน เมื่อสอบ
ครั้งหลังเสร็จให้คะแนนเสร็จ นำคะแนนมาหาค่าร้อยละให้หมดทุกคะแนนแล้วหาค่าร้อยละเฉลี่ย
ของทั้งกลุ่ม ถ้าบทเรียน โปรแกรมถึงเกณฑ์ ค่าร้อยละเฉลี่ยของกลุ่มจะต้องเป็น 80 หรือสูงกว่า

$$80 \text{ ตัวแรก} = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ $\sum X$	แทน	คะแนนรวมของผลการทดสอบที่นักเรียนแต่ละคน ทำได้ถูกต้องจากการทดสอบหลังเรียน
N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างใน การคำนวณประสิทธิภาพครั้งนี้
R	แทน	จำนวนคะแนนเต็มของ แบบทดสอบหลังเรียน

80 ตัวหลัง หมายถึง คุณสมบัติที่ว่าร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด ที่ตอบข้อสอบถูก
ในแต่ละข้อไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

$$80 \text{ ตัวหลัง} = \frac{Y}{N} \times 100$$

เมื่อ	Y	แทน จำนวนผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบผ่านทุก วัตถุประสงค์
	N	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่ใช้เป็นกลุ่ม ตัวอย่างในการคำนวณประสิทธิภาพครั้งนี้

จิตสำนึก

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับจิตสำนึก ผู้วิจัยได้รวบรวมและนำเสนอในประเด็น ความหมายของจิตสำนึก องค์ประกอบของจิตสำนึก และการวัดหรือประเมินจิตสำนึก ซึ่งมี รายละเอียดดังนี้

ความหมายของจิตสำนึก

วิเชียร แพทยาคม, หลวง (2505) กล่าวว่าไว้ว่า เป็นการยากที่จะหาคำอธิบายอย่างแน่นอน ลงไปได้ว่า “จิตสำนึก” คือ อะไรเพียงแต่อธิบายทั่วไป หรือกล่าวจำแนกออกไปได้เพื่อประโยชน์ ในการไปใช้ของแต่ละนักวิชาการที่ให้ความสนใจในเรื่องนี้เท่านั้น และโดยทั่วไป เมื่อกล่าวถึง จิตสำนึกก็ยอมรับกันว่าเป็นส่วนหนึ่งของจิตใจมีความสัมพันธ์กับระบบประสาทกลาง กล่าวคือ เมื่อระบบประสาทส่วนกลางสร้างวิถีประสาทที่เพิ่มความซับซ้อนขึ้นเมื่อใดนั้น ย่อมหมายความว่า จิตสำนึกจึงมักเข้าใจว่าจิตสำนึกเป็นความรู้สึกสำนึกตัว หรือรู้สึกมีสติ การที่มนุษย์สามารถดำรง ชีวิตอยู่ได้เป็นปกติสามารถทำกิจกรรมต่างๆ ได้ด้วยดีเกิดจากการที่มันสมองส่วนสูงเป็นศูนย์กลาง บังคับให้มนุษย์ทำงานได้ถูกต้องด้วยความมีสติ หากปราศจากจิตสำนึกแล้ว ร่างการก็จะไม่สามารถ ทำกิจการไปด้วยดี สมดังมุ่งหมายไว้

พรเทพ พรประภา (2536) กล่าวว่า จิตสำนึก หมายถึง ความระลึก ความตระหนัก หรือ การรับรู้ต่อสิ่งที่ได้ประสบด้วยวิธีการต่างๆ ทั้งทางตรงและทางอ้อมในสิ่งนั้น ๆ และหากบุคคล มีจิตสำนึกต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างจริงจังแล้ว ย่อมมีผลต่อการแสดงความเป็นพฤติกรรมที่ตอบสนองจิตสำนึกนั้นๆ

ราชบัณฑิตยสถาน (2538) ได้ให้ความหมายของคำว่า จิตสำนึกว่า หมายถึง ภาวะที่จิตตื่น และรู้ตัวสามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าประเภทสัมผัสทั้ง 5 คือ รูป เสียง กลิ่น รส และสิ่งที่แตะต้อง ได้ด้วยการสัมผัส

Good (1973) กล่าวว่า จิตสำนึก หมายถึง การกระทำที่แสดงออกถึงความเข้าใจและการรับรู้ หรือมีความรู้ของบุคคล

Koffka (1978) ได้ให้ความหมายของจิตสำนึกว่า จิตสำนึกเป็นภาวะของจิตที่เกี่ยวกับ ความรู้สึก ความคิด และความปรารถนาต่างๆ เกิดจากการรับรู้และความสำนึก เป็นสภาวะตื่นตัวของจิตใจต่อเหตุการณ์หรือสถานการณ์นั้นๆ ปัจจัยที่ทำให้บุคคลเกิดความสำนึก คือ ประสบการณ์ หรือสถานการณ์ที่แวดล้อมตัวบุคคล

จากความหมายดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า จิตสำนึกเกิดขึ้นภายในจิตใจที่เกี่ยวกับความรู้สึก ความคิดในด้านต่างๆ พร้อมทั้งจะแสดงพฤติกรรมต่างๆ ออกมา ซึ่งพื้นฐานของการสร้างจิตสำนึก นั้นเกิดจากกระบวนการเรียนรู้ และประสบการณ์ทางด้านอื่นๆ มีการประเมินค่า และตระหนักถึงความสำคัญที่ตนมีต่อสิ่งนั้นๆ

องค์ประกอบของจิตสำนึก

วิเชียร แพทยาคม, หลวง (2505) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบของจิตสำนึก ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนที่เป็นองค์ประกอบด้านความคิด (Cognition) เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับความคิด ที่เป็นส่วนของการรับรู้ หรือเกิดความรับรู้ของสำนึกเป็นหลัก เช่น การรับรู้ (Perception) ความทรงจำ (Memory) ความมีเหตุผล (Reasoning) และการใช้ปัญญา (Intellect)
2. ส่วนที่เป็นองค์ประกอบด้านท่าทีความรู้สึก (Affection) เป็นส่วนประกอบทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก ซึ่งจะเป็่็นสิ่งกระตุ้น “ความคิด” อีกต่อหนึ่ง เป็นส่วนของความรู้สึกทางใจของสำนึก ที่รวมเอาความรู้สึกของบุคคลทั้งในด้านบวกและด้านลบ เป็นต้น

3. ส่วนที่เป็นองค์ประกอบด้านการปฏิบัติ หรือการกระทำ (Conation) เป็นองค์ประกอบที่ก่อให้เกิดแนวโน้มในทางปฏิบัติหรือปฏิกริยาตอบสนอง เมื่อมีสิ่งเร้าที่เหมาะสม ซึ่งส่วนนี้ต้องอาศัยความเข้าใจหรือความคิดรวบยอด (Concept) เกี่ยวกับสิ่งนั้นเป็นพื้นฐาน

กระบวนการเกิดจิตสำนึก

เมธี ปิลันธนานนท์ (2526) ได้กล่าวไว้ว่า กระบวนการเกิดจิตสำนึก มี 5 ลำดับ คือ

1. ความรู้สึก มีความรู้สึกสะอึกใจจากสิ่งทีตนกระทำอยู่ หรือเคยมีประสบการณ์เกิดการยังคิดในค่านิยมที่ตนมีอยู่
 2. ความคิดเห็น แบ่งเป็นหลายประเภท คือ
 - เป็นความคิดเห็นอย่างมีระดับด้วยกันคือ ระดับความจำ การแปลความ การประยุกต์ใช้ การตีความ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมิน
 - เป็นความคิดเห็นแบบวิพากษ์วิจารณ์ ซึ่งแยกแยะข้อเท็จจริง จากความคิดเห็นส่วนตัว มีอคติ ซึ่งบางครั้งอาจไม่ถูกต้อง และข้อขัดแย้งออกจากสิ่งที่เป็นสัจจะหรือข้อเท็จจริง รวมถึงการวิพากษ์วิจารณ์ การโฆษณาชวนเชื่อ และพฤติกรรมที่ทำตาม ๆ กันมา เป็นต้น
 - เป็นความคิดตามหลักตรรกวิทยา ความคิดแบบสร้างสรรค์ ความคิดจากทักษะด้านพุทธิศึกษา เช่น การใช้ภาษา การคำนวณ และการวิจัย เป็นต้น
- ส่วนที่เป็นขั้นตอนความคิดเห็นนี้จะปรากฏออกมา เนื่องจากที่เราเกิดการรู้สึกสะอึกใจ ซึ่งจะเกิดความรู้สึกและเป็นความคิดเห็นประเภทใดประเภทหนึ่ง หรือบูรณาการกันได้
3. การติดต่อสื่อสารและการถ่ายทอด สามารถทำได้ทั้ง โดยคำพูด โดยทางอื่น เช่น การส่งข่าวโดยถ้อยคำที่เขียน การฟัง การวาดรูป การถาม การใช้ข้อมูล และรับข้อมูลป้อนกลับ การแก้ปัญหา ข้อขัดแย้ง เป็นต้น

4. การเลือกเชื่อและเกิดศรัทธา ขั้นตอนนี้เป็นการพิจารณาหาข้อสรุปจากทางเลือกต่างๆ มีการพิจารณาสิ่งที่เกี่ยวข้องต่างๆ ทั้งที่ชอบและไม่ชอบ เลือกการกำหนดเป้าหมาย การรวบรวมข้อมูล การแก้ปัญหา การวางแผน และการเลือกอย่างอิสระ สำหรับขั้นตอนนี้ เมื่อได้มีการติดต่อสื่อสารและถ่ายทอดกันแล้ว การเห็นพ้องต้องกัน การสนับสนุนกัน การนิยมนร่วมกันจะทำให้คนเลือกเชื่อและเกิดศรัทธาในการพึ่งตนเอง ว่าเป็นสิ่งที่ดีและยึดมั่นไว้ในใจ

5. การปฏิบัติ เป็นขั้นตอนที่ทำตาม ซ้ำกับที่เคยทำมาหรือจากที่เลือกใหม่ เมื่อมาถึงขั้นตอนนี้ จะเกิดความเชื่อถือศรัทธาในพฤติกรรม ซึ่งก็จะเป็นพฤติกรรมที่สังเกตเห็นได้ของบุคคลนั้น

ดังนั้นจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน ในการศึกษาครั้งนี้จึงหมายถึง การตระหนักถึงปัญหาภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน การสนใจและใส่ใจในวิกฤตปัญหาที่เกิดขึ้นจากภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน ตลอดจนร่วมหาทางแก้ไขและป้องกันการเกิดภาวะโลกร้อน และหันมาใช้พลังงานหมุนเวียนมากขึ้น

การสร้างจิตสำนึก

สำหรับการสร้างจิตสำนึก ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเสริมสร้างจิตสำนึกในเรื่องสิ่งแวดล้อม ซึ่งในส่วนนี้ได้มีนักวิชาการหลายท่านได้อธิบายไว้ ดังนี้

บัณฑิต จุลาลัย (2528) กล่าวว่า การสร้างจิตสำนึกที่ดีและถูกต้องในเรื่องสิ่งแวดล้อมนั้น ต้องอาศัยปัจจัยของการรับรู้ของบุคคลเป็นหลัก ด้วยเหตุที่ว่า การรับรู้สิ่งต่างๆ มาโดยตลอดจะช่วยสร้างสำนึกได้ภายหลัง ซึ่งการรับรู้ในเรื่องใดของแต่ละบุคคลนั้นขึ้นอยู่กับอิทธิพล 3 ประการ คือ

1. ประสบการณ์ การรับรู้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ทั้งในอดีตและประสบการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน การรับรู้เรื่องราวใด ๆ ขึ้นอยู่กับความเกี่ยวข้องในเหตุการณ์นั้นๆ ประสบการณ์ที่ได้พบเห็นมีผลกระทบโดยตรง ทำให้การรับรู้ระดับต่างๆ เช่น ประชาชนที่อยู่บริเวณที่มีน้ำท่วมย่อมรับรู้เรื่องของน้ำท่วมได้ดีกว่าประชาชนที่ไม่ได้อยู่ในบริเวณน้ำท่วม หรือคนที่ได้เคยมีโอกาสไปต่างประเทศจะรับรู้เรื่องความสะอาดความเป็นระเบียบของบ้านเมืองจากประสบการณ์ที่ได้พบเห็นมา เป็นต้น การรับรู้ดังกล่าวทุกวันจะทำให้เกิดความเคยชินในสภาพแวดล้อมและยอมรับ

ในสภาวะแวดล้อมนั้น แม้ว่าจะไร้คุณภาพก็ตามสำนักดังกล่าวจะมีการเปลี่ยนแปลงก็ต่อเมื่อมีการเปรียบเทียบจากสิ่งที่ได้รับรู้ใหม่

2. ความใส่ใจและคุณค่าในเรื่องที่จะรับรู้ เป็นประเด็นสำคัญในการทำให้รับรู้เรื่องราวต่างๆ ทั้งนี้ความใส่ใจและคุณค่าจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ในขณะที่ความใส่ใจนั้นแปรเปลี่ยนได้หลายระดับ ตั้งแต่ความจำเป็น ความต้องการ ความคาดหวัง ความสนใจ และอารมณ์ เช่น ในขณะที่ศิลปินอาศัยเพียงอารมณ์ที่จะใส่ใจรับรู้ในเรื่องของความงามของสภาพแวดล้อม นักอนุรักษ์ที่มีความสนใจเรื่องสภาวะแวดล้อมของเมืองก็จะใส่ใจและเห็นคุณค่าของธรรมชาติและเมือง ส่วนนักท่องเที่ยวที่คาดหวังในการพบบ้านเมืองที่งดงาม ก็จะใส่ใจรับรู้ในสภาวะของเมืองว่าเป็นอย่างไร

3. ลักษณะของรูปแบบการรับรู้เรื่องต่างๆ การรับรู้ นอกจากจะขึ้นอยู่กับผู้ที่รับรู้เองแล้วยังขึ้นอยู่กับสิ่งหรือเรื่องที่จะรับรู้ด้วยว่ามีลักษณะอย่างไร รวมไปถึงรูปแบบต่างๆ ตัวอย่างที่เห็นได้ เช่น การสร้างสำนักเรื่องขยะ ที่ได้รับความสนใจมาก ก็เนื่องจากวิธีการในเผยแพร่โดยใช้ดาราภาพยนตร์ที่เป็นที่สนใจของประชาชน การใช้บทเพลง คำขวัญที่เร้าใจ การสร้างจิตสำนักที่ดีให้เกิดขึ้นได้นั้นต้องอาศัยการรับรู้บ่อยครั้ง และต้องการระยะเวลาอันพอสมควรรวมถึงรูปแบบที่เหมาะสมด้วย

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2530) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาให้เกิดจิตสำนึกในเรื่องของสิ่งแวดล้อม ไว้ดังนี้

1. นำปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในระดับท้องถิ่น ชุมชน ประเทศและโลก มาจัดการเรียนการสอน และอธิบายเชื่อมโยงให้เห็นภาพรวมของความสัมพันธ์ และผลกระทบซึ่งกันและกันของปัญหา

2. นำเหตุการณ์จริง หรือสถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในชุมชน ประเทศและโลก จากสื่อมวลชนต่างๆ เช่น หนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ วิทยุ ภาพยนตร์ ให้นักเรียนได้ศึกษาอภิปราย

3. ให้นักเรียนไปศึกษาสภาพแวดล้อมที่เป็นปัญหาในท้องถิ่นและวิเคราะห์คิดหาทางแก้ไข

4. ศึกษาการรื้อถอน บทความหรือแนวคิดของบุคคลต่างๆ ที่เกี่ยวกับความสำคัญของ สิ่งแวดล้อม ปัญหาสิ่งแวดล้อม

วินัย วีระวัฒนานนท์ (2530) ได้เสนอแนะวิธีการสอนเพื่อปลูกฝังค่านิยมเสริมสร้าง จิตสำนึกในด้านสิ่งแวดล้อม ไว้ดังนี้

1. ฝึกให้ผู้เรียนแสดงทัศนะของตนที่มีต่อสิ่งแวดล้อม โดยยกเหตุผลประกอบ
2. ให้ผู้เรียนได้เลือกจากหลายๆ แนวคิด โดยมีการสรุปผลกระทบของปัญหาสิ่งแวดล้อม ทั้งในแง่นิเวศวิทยาและผลกระทบต่อมนุษย์ในด้านสุขภาพ อนามัย เศรษฐกิจและสังคม หลังจาก ที่นักเรียนแต่ละคนได้แสดงความคิดเห็นต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมแล้ว
3. ให้ผู้เรียนแสดงความเห็นในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมหลายๆ แนวทาง
4. ให้ผู้เรียนได้เลือกแนวทางการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยอิสระและวางกฎเกณฑ์ ในการแก้ปัญหาสำหรับตนเองไว้ด้วย
5. ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสชี้แจงเหตุผล ยืนยันเจตนาธรรมณ์ของตนในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา ดังกล่าวของตนต่อผู้อื่นได้
6. การนำไปใช้ เมื่อผู้เรียนได้เลือกแนวทางแก้ปัญหาแล้วจะต้องนำไปปฏิบัติด้วย
7. การให้มีการกระทำซ้ำๆ สิ่ง que ผู้เรียนนำไปปฏิบัติจะต้องมีการกระทำซ้ำๆ ติดต่อกัน ไป ซึ่งจะช่วยให้กระทำจนติดเป็นนิสัย

ธนาลัย สุขพัฒนธี (2533) ได้เสนอแนวทางที่จะช่วยสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อมให้แก่เยาวชนไว้ 7 ประการ ด้วยกันดังนี้คือ

1. การพยายามชี้ให้นักเรียนเห็นว่าปัญหาสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้นและปัญหานั้นเกี่ยวข้องกับ นักเรียนไม่ว่าจะทางตรงหรือทางอ้อม และปัญหาดังกล่าวนั้นจะแก้ไขได้ก็ด้วยความเพียรพยายาม ของมนุษย์ทุกๆ คนรวมทั้งนักเรียนด้วย

2. การนำสิ่งแวดล้อมศึกษาเข้าสู่โรงเรียนจะต้องกระทำกันทั้งระบบคือ ต้องเน้นให้นักเรียนรู้ถึงการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันของสิ่งมีชีวิตบนโลก โดยยึดระบบนิเวศวิทยาเป็นพื้นฐานที่สำคัญ เช่น นักเรียนในภายได้คงไม่ตระหนักถึงปัญหาเรื่องป่าชายเลน ถ้าครูจะไม่ปูพื้นฐานความรู้ระบบนิเวศวิทยาของป่าชายเลนให้นักเรียนได้ทราบก่อน เช่น เขียนแผนผังง่ายๆ เรื่องวงจรโซ่อาหารในป่าชายเลนจะช่วยให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดเรื่องป่าชายเลนได้ดียิ่งขึ้นและเป็นตัวอย่างของการเรียนรู้ระบบต่อไป

3. การยึดเอาปัญหาเป็นหลัก โดยเริ่มจากปัญหาใกล้ตัวนักเรียนมากที่สุด เช่น ในหมู่บ้านหรือตำบลของนักเรียนก่อน จากนั้นค่อยขยายออกไปสู่ระดับที่กว้างออกไป เช่น จังหวัด ประเทศโลก โดยยึดคุณลักษณะของนักเรียนเป็นหลักด้วย และควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดปัญหา วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา พิจารณาแนวทางแก้ปัญหาและตัดสินใจเลือกทางแก้ปัญหาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยครูมีหน้าที่เป็นที่ปรึกษาและผู้ชี้แนะ

4. การเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดและตระหนักถึงความสำคัญของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ซึ่งสิ่งที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมมีอยู่มากมาย เช่น สปอร์ตทีวี การ์ตูน สไลด์ ภาพยนตร์ ฯลฯ

5. การจัดกิจกรรมด้านอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมให้มีมากขึ้นและสม่ำเสมอ เช่น การปลูกต้นไม้ การรณรงค์เก็บขยะ การกำจัดน้ำเสีย ฯลฯ

6. การสำรวจตัวอย่างสภาพแวดล้อมที่ดีในห้องเรียนและในโรงเรียน เช่น เรื่อง ความร่มรื่นของต้นไม้ ความสะอาดของโรงเรียน โภชนาการของอาหารกลางวัน ฯลฯ สิ่งเหล่านี้จะช่วยเปลี่ยนแปลงและพัฒนาค่านิยมด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนให้ดีขึ้น

7. การนำหลักพุทธศาสนาใช้ในการสอนสิ่งแวดล้อม โดยชักจูงให้นักเรียนเห็นข้อบกพร่องของสังคมวัตถุ ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากความละโมภย์อย่างไม่สิ้นสุดของมนุษย์ หลักพุทธศาสนาสอนให้เราใช้ชีวิตอย่างเรียบง่าย และเป็นธรรมชาติที่สุด ครูควรชี้ให้เห็นว่าถ้านักเรียนลดความฟุ้งเฟ้อในการบริโภคสิ่งแวดล้อมใช้ทรัพยากรธรรมชาติเท่าที่จำเป็น นอกจากจะเป็นนกออนุรักษ์ที่ดีแล้วยังได้ชื่อว่าเป็นพุทธศาสนิกชนที่ดีด้วย

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การสร้างจิตสำนึกนั้น ใช้วิธีการกระตุ้นให้เกิดความตระหนัก โดยใช้เทคนิคตั้งคำถามบนกระดานเสวนา เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นจากโจทย์ที่ผู้สอนตั้งกระทู้ไว้บนกระดานเสวนาและวิธีการแก้ไขเกี่ยวกับปัญหาภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน ตลอดจนการมอบหมายใบงานเรื่องภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียนให้ผู้เรียนไปสืบค้าหาองค์ความรู้เพื่อนำมาเผยแพร่ยังบทเรียนบทเว็บได้การแสดงผลออกนี้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นภายในจิตใจที่เกี่ยวกับความรู้สึก ความคิด และความปรารถนาต่างๆ ต่อ ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

การวัดจิตสำนึก

สงบ ลักษณะ (2529 อ้างถึงใน อรุณี แสงเพ็ญ, 2537) กล่าวไว้ว่า การวัดคุณลักษณะด้านการรู้สึกสามารถวัดได้ดังนี้

1. วัดการรู้สึกโดยการวัดความรู้สึกความคิด

Rosenberg (1965) เชื่อว่า มนุษย์จะพยายามรักษาความสอดคล้องระหว่างปัญญาความรู้ กับความรู้สึกเสมอ นั่นคือความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งใดๆ จะถูกควบคุมโดยตัวความรู้ในสิ่งนั้นๆ การวัดคุณลักษณะทางการรู้สึกจึงวัดความรู้สึกความคิดในสิ่งนั้นได้นั่นคือ วัดความเชื่อ ความเข้าใจ การเห็นคุณค่าในสิ่งนั้น เทคนิคการวัดผลจึงใช้ข้อสอบที่วัดความเข้าใจและประเมินคุณค่าได้

2. วัดระดับของคุณลักษณะทางการเรียนรู้ตามทฤษฎี

Khetvol (1971) เชื่อว่า คุณลักษณะทางการรู้สึกเป็น โครงสร้างของความรู้สึกภายในจิต (Internalization) ที่มีลำดับขั้นจากระดับที่พอใจน้อยๆ ไปจนถึงระดับสูงสุดที่พอใจมากๆ โดยจำแนกลำดับขั้นของการรู้สึกเป็น 5 ระดับ คือ

- ระดับพอใจรับรู้ (Receiving) เป็นระดับที่สนใจรับรู้ มักแสดงออกด้วยการเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งนั้น

- ระดับเต็มใจสนอง (Responding) เป็นระดับที่พอใจสิ่งนั้น มักแสดงออกด้วยการค้นหารวบรวมให้ได้มาซึ่งสิ่งนั้น พุดและกระทำไปในแนวทางที่ชื่นชมต่อสิ่งนั้น

- ระดับเห็นคุณค่า (Valuing) เป็นระดับที่เห็นคุณค่าหรือความสำคัญของสิ่งนั้น มักแสดงออกด้วยการพยายามแสวงหาในสิ่งนั้น ชักชวนและรณรงค์เพื่อให้ผู้อื่นยึดถือคล้ายตามในสิ่งนั้น

- ระดับจัดระบบ (Organization) เป็นระดับที่สรุปคุณค่าของสิ่งต่างๆ ขึ้นเป็นเกณฑ์ หรือหลักการของความดีความงามที่ใช้ยึดถือเป็นแนวของการประพฤติปฏิบัติ

- ระดับลักษณะนิสัย (Characterization) เป็นระดับที่ซึมซับคุณค่าของความดีงามเข้าเป็นอุดมการณ์ที่แน่นแฟ้นเป็นบุคลิกภาพที่ถาวร

ตามแนวคิดนี้ลักษณะของความรู้สึกจะค่อยๆ เพิ่มพูนจากความเข้มข้นน้อยๆ ระดับที่ 1 และทวีความเข้มข้นเป็นความรู้สึกพอใจที่รุนแรงมั่นคงในระดับ 1-2-3-4-5 ซึ่งวิธีการวัด มีดังนี้

1. นำเป้าหมาย (คน วัตถุ การกระทำ แนวคิด) มากำหนด
2. เขียนรายชื่อพฤติกรรมให้สอดคล้องกับระดับต่างๆ ปกติในระบบการศึกษานิยมใช้ระดับ 1-4 เพื่อใช้วัดทัศนคติและค่านิยม
3. นำรายชื่อพฤติกรรมนั้นไปสอบถามให้ผู้ตอบพิจารณาแล้วตอบด้วยวิธีการระบุ “ใช่” “ไม่ใช่” หรือ “เห็นด้วย” “ไม่เห็นด้วย” ในแต่ละข้อนั้น
4. ให้คะแนนจำนวนคำตอบที่พึงปรารถนา สรุปว่าผู้ตอบมีพัฒนามาถึงระดับใด (1,2,3,4) หรือ หากคะแนนเฉลี่ยว่าอยู่ตรงระดับใด
5. วัดระดับของคุณลักษณะทางการรู้สึกด้วยระบบมาตราส่วนประมาณค่า

แนวคิดนี้ได้รับการพัฒนาโดย Thurstone, Guttman และ Likert โดยมีแนวคิดความรู้สึกที่มีต่อสิ่งใดจะมีระดับความเข้มข้น (Intensity) เป็นมาตราส่วนต่อเนื่องจากน้อยไปหามาก จากไม่ชอบมากไปหาไม่ชอบพอสมควร ชอบพอสมควรและชอบมาก เป็นต้น

นักวัดผลจะเขียนประโยค (Sentence) ซึ่งแทนด้วย S เกี่ยวกับความรู้สึกที่เป้าหมาย ให้สะท้อนระดับความเข้มข้นต่างๆ กัน แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญหรือตัวแทนกลุ่มตัวอย่างมาตรฐานมา แยกบัตรของแต่ละประโยคออกเป็น 11 กอง กองที่ 1 ความรู้สึกที่เป็นลบมากที่สุด ไปเรื่อยๆ จนถึง กองที่ 11 มีความรู้สึกเป็นบวกมากที่สุด 1 ถึง 11 นี้ เราเรียกว่าค่าคะแนนของมาตรา (Scale Value) ข้อความใดอยู่กองใดก็มีค่าความเท่ากันหมายเลขของกองนั้น เสร็จแล้วก็นำประโยคเหล่านี้มาสุ่ม ลงในแบบสอบถาม (หรือแบบสัมภาษณ์) ให้ผู้ตอบพิจารณาว่ามีความรู้สึกตรงกับข้อใดก็ทำ เครื่องหมายถูกหน้าข้อความนั้น ข้อใดที่ไม่ใช่ก็ไม่ต้องทำเครื่องหมายใดๆ (หรือทำเครื่องหมาย กากบาท) การคิดคะแนนก็นำค่าคะแนนมาตราประจำแต่ละข้อที่เขาเลือกมารวมเป็นคะแนนรวม

เทคนิค Likert

Likert จะพิจารณาจำแนกประโยคความรู้สึกออกเป็น 2 กองเท่านั้นในลักษณะในหัวท้าย ของความรู้สึกที่รุนแรงทางบวกและทางลบ ไม่มีประโยคไหนที่อยู่ตรงกลาง แต่ละด้านมันมีจำนวน ประโยคเท่ากัน จะมีกี่ประเภทก็ได้



การวัดเครื่องมือจะนำประโยคเหล่านี้มาสุ่มลงในแบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์แล้ว ก่อนตัดสินใจประเมินค่าความรู้สึกออกเป็นมาตราส่วน (Rating Scale) ในช่วง 1, 2, 3, 4, 5 ที่หมายถึง ความรู้สึกน้อยที่สุด หรือเป็นตรงกันข้ามที่สุด ไปจนถึงความรู้สึกมากที่สุดหรือเห็นด้วยที่สุด ตัวอย่างเช่น โรงเรียนเป็นสถานที่ที่น่าเบื่อ

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

สำหรับการวัดระดับจิตสำนึกในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้ลักษณะมาตราของ Likert เป็นการวัดระดับความรู้สึกจากภายใน ในลักษณะการให้ข้อความประโยค แล้วให้ตอบ ยกตัวอย่าง เช่น เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง และให้คะแนนตามลำดับ

ความคิดเห็น

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคิดเห็น ผู้วิจัยได้รวบรวมและนำเสนอในประเด็นความหมายของความคิดเห็น องค์ประกอบของความคิดเห็น และการวัดหรือประเมินความคิดเห็น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ความหมายของความคิดเห็น

อุทัย หิรัญโต (2542) กล่าวว่า ความคิดเห็นของคนที่มีหลายระดับ คือ อย่างผิวเผินก็มีอย่างลึกซึ้งก็มี สำหรับความคิดเห็นที่เป็นทัศนคตินั้นเป็นความคิดเห็นอย่างลึกซึ้งและติดตัวไปเป็นเวลานาน เป็นความคิดเห็นต่างๆ ไป ไม่เฉพาะอย่าง ซึ่งมีประจำตัวบุคคลทุกคน ความคิดเห็นนี้ไม่ลึกซึ้งและเป็นความคิดเห็นประเภทหนึ่งที่ไม่ตั้งอยู่บนรากฐานของพยานหลักฐานที่เพียงพอแก่การพิสูจน์ มีความรู้แห่งอารมณ์น้อย และเกิดขึ้นได้ง่ายแต่สลายตัวเร็ว

บุญเรียง ขจรศิลป์ (2543) กล่าวว่า ความคิดเห็น หมายถึง การแสดงออกทางวาจาของเจตคติที่บุคคลกล่าวว่า เขามีความเชื่อหรือรู้สึกอย่างไร เป็นการแสดงความคิดเห็นของบุคคลนั้น ดังนั้นการวัดความคิดเห็นของบุคคลเป็นสิ่งที่เป็นไปได้

สิทธิโชค วรรณสันติกุล (2546) กล่าวว่า ความคิดเห็น หมายถึง ความรู้สึก ความเชื่อ และแนวโน้มของพฤติกรรมของบุคคล ที่มีต่อบุคคลหรือสิ่งของ หรือความคิดใดก็ตามในลักษณะของการประเมินค่า ความรู้สึก ความเชื่อ และแนวโน้มของพฤติกรรม

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ความคิดเห็น เป็นการแสดงออกของบุคคลที่ได้ประเมินค่า ความรู้สึกและความเชื่อ ซึ่งความคิดเห็นนี้ไม่ลึกซึ้งและไม่ตั้งอยู่บนพยานหลักฐานที่เพียงพอแก่การพิสูจน์ และเกิดขึ้นได้ง่ายแต่สลายตัวเร็ว

องค์ประกอบของความคิดเห็น

วัฒนา ศรีสัตย์วาจา (2536) ได้แบ่งองค์ประกอบของความคิดเห็นออกเป็น 3 ประการ คือ

1. องค์ประกอบทางความคิด (Cognitive Component) ได้แก่ ความรู้ ความเชื่อ ความคิดรวบยอด หรือการรับรู้ต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งอาจเป็นแง่ดีหรือไม่ดี

2. องค์ประกอบทางความรู้สึก (Affective Component) ได้แก่ ความรู้สึก ส่วนบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่เกิดขึ้นต่อเนื่องจากองค์ประกอบแรก เช่น รัก เกลียด ชอบ ฯลฯ

3. องค์ประกอบทางแนวโน้มที่จะทำพฤติกรรม (Action Teddency Component) เป็นความพร้อมหรือแนวโน้มเพียงที่จะมีการกระทำต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ทั้งนี้หมายถึงแนวปฏิบัติที่จะแสดงออกโดยไม่ฝักใฝ่ต่อความคิด และความรู้สึกในองค์ประกอบข้างต้น

การวัดความคิดเห็น

ผดุงศักดิ์ กิจวานิชจร (2545) กล่าวว่า ในการวัดความคิดเห็นของบุคคลสามารถกระทำได้หลายวิธี วิธีที่ใช้กันโดยทั่วไป คือ การตอบแบบสอบถามและสัมภาษณ์ ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดที่จะบอกความคิดเห็น โดยกล่าวว่า เขียนขึ้นตามหลักเกณฑ์บางประการ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความคิดเห็นมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนี้

1. ภาษาที่ใช้ต้องชัดเจน ง่าย ไม่อ้อมค้อม
2. เปิดโอกาสให้ผู้ตอบ สามารถแสดงความคิดเห็นได้หลายระดับ
3. ไม่ควรใช้ข้อความที่ผู้ตอบสามารถตีความหมายได้หลายอย่าง

4. กำหนดระดับความคิดเห็นตามลำดับจากมากไปหาน้อย หรือจากน้อยไปหามากในแต่ละข้อความ

5. ให้ผู้ตอบเลือกระดับความคิดเห็นที่เป็นตัวแทนในแต่ละข้อความโดยเขียนเครื่องหมายในช่องที่ตรงกับความรู้สึก

ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

ความหมายภาวะโลกร้อน

บัณฑิต คงอินทร์ (2550) กล่าวว่า ภาวะโลกร้อนเป็นผลมาจากปรากฏการณ์เรือนกระจกในการที่ชั้นบรรยากาศถูกห่อหุ้มด้วยก๊าซเรือนกระจกโดยก๊าซนี้จะดูดซับพลังงานความร้อนที่ปล่อยออกมาจากโลกบางส่วน และบางส่วนถูกปล่อยไปยังชั้นบรรยากาศนอกโลก ในส่วนของพลังงานความร้อนที่ก๊าซเหล่านี้ได้ดูดซับไว้จะถูกปล่อยกลับมายังผิวโลกทำให้อุณหภูมิที่ผิวโลกสูงขึ้น

พรพิมล เล็กอุดม (2550) กล่าวว่า ภาวะโลกร้อน หมายถึง การที่อุณหภูมิเฉลี่ยบนผิวโลกและมหาสมุทร ได้เพิ่มสูงขึ้นอันเนื่องมาจากปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มสูงขึ้นทำให้ก๊าซเรือนกระจกมีปริมาณมากขึ้นจนทำให้ความร้อนจากดวงอาทิตย์ที่ส่องลงมายังพื้นโลกไม่สามารถสะท้อนกลับออกไปได้

อรรถชัย จินตะเวช (2551) กล่าวว่า ภาวะโลกร้อน หมายถึง ภาวะซึ่งค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิโลกในช่วงเวลาหนึ่งมีระดับสูงขึ้นเมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิในช่วงเวลาหนึ่ง เช่น อุณหภูมิในช่วงเวลา 2540-2550 เมื่อเทียบกับอุณหภูมิโลกช่วงเวลา 2523-2532 เป็นต้น ต้องระลึกด้วยว่าค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิโลกมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตามธรรมชาติ เพียงแต่การเปลี่ยนแปลงในช่วงนี้คาดว่าจะส่งผลกระทบต่อระบบความเป็นอยู่ของพลโลกอย่างกว้างขวาง

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี (2552) ได้สรุปความหมายของภาวะโลกร้อนว่า หมายถึงปรากฏการณ์โลกร้อน (Global warming) ที่มีการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศใกล้พื้นผิวโลก และน้ำในมหาสมุทรตั้งแต่ช่วงครึ่งหลังของคริสต์ศตวรรษที่ 20 และมีการคาดการณ์ว่าอุณหภูมิเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ภาวะโลกร้อน เป็นภาวะที่อุณหภูมิโดยเฉลี่ยของโลกสูงขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุมาจากก๊าซเรือนกระจกที่มีปริมาณมากขึ้นในชั้นบรรยากาศ จนความร้อนที่ดวงอาทิตย์ส่งออกมาไม่สามารถสะท้อนกลับออกไปได้ ซึ่งภาวะโลกร้อนอาจจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงของปริมาณฝน ระดับน้ำทะเล และมีผลกระทบอย่างกว้างขวางต่อพืช สัตว์ และมนุษย์

สาเหตุของภาวะโลกร้อน

กระทรวงพลังงาน (2550) แสดงให้เห็นว่า สาเหตุของภาวะโลกร้อนมาจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ทำให้ก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้นและยังเป็นปัจจัยสำคัญทำให้เกิด โลกร้อนตามมา กิจกรรมเหล่านั้นคือ การใช้พลังงานฟอสซิล การเผาไหม้เชื้อเพลิงจากน้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ รวมทั้งการตัดไม้ทำลายป่า ทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจกที่ชื่อว่า คาร์บอน ไดออกไซด์ (CO₂) ออกสู่ชั้นบรรยากาศ การทำการเกษตร การทำปศุสัตว์ และขยะ น้ำเสีย ทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจกที่ชื่อว่า ก๊าซมีเทน (CH₄) และไนตรัสออกไซด์ (N₂O) คิวจาก ไอเสียบยนต์ทำให้เกิดก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ (CO₂) กระบวนการแปรรูปทางอุตสาหกรรมปล่อยสารฮาโลคาร์บอน (CFCs, HFCs, PFCs)

วันชัย ตันติวิทยาพิทักษ์ (2550) บรรยายถึงสาเหตุของภาวะโลกร้อนไว้ ดังนี้ ปัจจุบันโลกสีน้ำเงินใบนี้ก็ไม่ต่างจากเรือนกระจก เมื่อรังสีคลื่นสั้นจากดวงอาทิตย์ผ่านชั้นบรรยากาศเข้ามาถึงพื้นผิวโลก มันจะถูกดูดกลืนไว้ด้วยพื้นน้ำ พื้นดิน พืช และสัตว์ หลังจากนั้นก็จะคายออกมาเป็นพลังงานในรูปแบบของรังสีคลื่นยาวอินฟราเรด ซึ่งเป็นคลื่นความร้อนกลับสู่ชั้นบรรยากาศและบางส่วนก็ถูกกักเก็บไว้โดยก๊าซในชั้นบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลก ดังนั้นที่ผ่านมาโลกของเราจึงสามารถรักษาอุณหภูมิไว้ได้อย่างเหมาะสม ไม่ร้อนจัดเหมือนดาวศุกร์ และเย็นจัดเหมือนดาวอังคาร แต่ทุกวันนี้ชั้นบรรยากาศของโลกถูกปกคลุมด้วยก๊าซเรือนกระจกมากเกินไป ก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้มีคุณสมบัติที่ดีในการดูดกลืนและเก็บกักรังสีอินฟราเรด ดังนั้นรังสีอินฟราเรดที่ควรจะสะท้อนออกนอกโลกก็จะถูกเก็บกักสะสมไว้ในชั้นบรรยากาศ ส่งผลให้ผิวโลกร้อนขึ้นเรื่อยๆ

การที่โลกร้อนขึ้นนั้นมีต้นเหตุมาจากการดูดกลืนพลังงานความร้อนไว้โดย แผ่นฟิล์มบางๆ นั้นมาเกินไปไม่ให้ความร้อนออกไป เมื่อพลังงานความร้อนเดินทางมาถึงโลกของเรา เจ้าแผ่นฟิล์มบางๆ นี้จะยอมให้ผ่านเข้ามาในโลกได้ เมื่อเกิดขึ้นเป็นระยะยาวจะทำให้อุณหภูมิของโลกเรามีอุณหภูมิที่สูงขึ้น โดยการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิจะเป็นไปอย่างช้า ๆ ซึ่งการเปลี่ยนแปลง

อุณหภูมิของโลกเราเองทำให้เกิดปรากฏการณ์มากมายในโลกของเรา เช่น ปรากฏการณ์เอล นินโญ ลา นินญา เป็นต้น ซึ่งสาเหตุที่ทำให้โลกร้อนขึ้นมาจากปัจจัยต่างๆ (เศรษฐพงศ์ เต็งพานิชกุล และคณะ, 2553) ดังนี้

1. การใช้พลังงานเชื้อเพลิงจากซากฟอสซิล

การใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ต้องผ่านกระบวนการเผาไหม้ซึ่งกระบวนการเหล่านี้ก่อให้เกิดก๊าซ CO_2 และ N_2O และก๊าซเหล่านี้เป็นสาเหตุสำคัญของภาวะโลกร้อน

2. การขุดเจาะอุตสาหกรรมเหมืองแร่

การขุดเจาะอุตสาหกรรมเหมืองแร่ ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกและฝุ่นละอองเป็นจำนวนมาก

3. การขุดเจาะและกลั่นน้ำมัน

ในกระบวนการต่างๆ ของการกลั่นน้ำมันจะปล่อยของเสียออกมา ซึ่งในของเสียเหล่านี้มีก๊าซเรือนกระจกที่เป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อน

4. การใช้สารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFC) ในงานอุตสาหกรรมต่างๆ

สารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFC) เมื่อลอยขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศจะทำปฏิกิริยากับโอโซนทำให้เกิดเป็นช่องโหว่ โดยปกติก๊าซโอโซนจะทำหน้าที่กรองรังสีที่เป็นอันตราย เมื่อเกิดช่องโหว่ขึ้นรังสีต่าง ๆ ก็จะผ่านเข้ามาได้และทำให้โลกร้อนขึ้น

5. จากควันโรงงานอุตสาหกรรม ควันรถต่างๆ

ควันที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมและควันจากรถยนต์ส่วนใหญ่เป็น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่เป็นสารเรือนกระจก

6. การตัดไม้ทำลายป่า

ต้นไม้สามารถลดปริมาณ CO₂ ได้เพราะต้นไม้ใช้ก๊าซชนิดนี้ในการสร้างอาหารในตัวเอง หากป่าไม้ถูกทำลายเป็นจำนวนมากจะทำให้การนำก๊าซ CO₂ ไปใช้น้อยลง

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า สาเหตุของภาวะโลกร้อนนั้นมาจากกิจกรรมของมนุษย์ที่ทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจกมากมายลอยขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ และเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก ซึ่งทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น

ผลกระทบของภาวะโลกร้อน

คณะกรรมการต่างประเทศ สถานิติบัญญัติแห่งชาติ (2550) กล่าวถึง ผลกระทบของภาวะโลกร้อน มีดังต่อไปนี้

1. ผลกระทบด้านนิเวศวิทยา

ภาวะโลกร้อนได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปของระบบนิเวศวิทยา ดังนี้

1.1 ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงไป โดยการที่ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงไปนี้ก็เนื่องมาจากปรากฏการณ์เอล นินโญ และปรากฏการณ์ลา นินญา ซึ่งเกิดคู่กัน เป็นปรากฏการณ์ที่ทำให้สภาพภูมิอากาศเกิดความผันไปจากเดิม กล่าวโดยรวมแล้วก็หมายความว่า บริเวณใดที่เคยมีฝนตกชุกก็กลับแห้งแล้งไป และในทางกลับกันบริเวณใดที่เคยแห้งแล้ง ก็กลับมีฝนตกมากเกินกว่าปกติ โดยความแห้งแล้งนั้นมีผลมาจากปรากฏการณ์เอลนินโญ และทางด้านลานินญา ก็ก่อให้เกิดพายุฝนฟ้าคะนอง และอากาศหนาวเย็น

1.2 สิ่งมีชีวิตจะเปลี่ยนแปลงไป เช่นสิ่งมีชีวิตในเขตร้อนไปปรากฏในเขตหนาว สิ่งมีชีวิตในเขตหนาวปรากฏในเขตร้อน ซึ่งเหตุการณ์นี้เกิดขึ้นจากภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป

1.3 น้ำแข็งบริเวณขั้วโลกหลอมละลาย รวมทั้งธารน้ำแข็งในบริเวณต่างๆ ส่งผลให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น ก่อให้เกิดปัญหาอุทกภัยตามมา และยังทำให้สัตว์ที่อาศัยอยู่บริเวณขั้วโลกต้องสูญพันธุ์ไปด้วย ยกตัวอย่างเช่น หมีขั้วโลก ซึ่งอนาคตคาดว่าจะสูญพันธุ์

2. ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ

ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านการเงินอย่างมาก เช่น การเงินที่ได้จากแหล่งท่องเที่ยว เนื่องจากแหล่งท่องเที่ยวต่างๆ จะถูกการเปลี่ยนแปลงทางระบบนิเวศจนเกิดความเสียหายขึ้น เช่น ปะการังตาย ปลาตาย เป็นต้น จึงทำให้แหล่งท่องเที่ยวอันนั้นหมดความน่าสนใจ ความน่าท่องเที่ยว นักท่องเที่ยวต่างชาติก็ไม่มาเที่ยวจึงเป็นเหตุให้ผลกำไรจากวงเงินด้านนี้ลดน้อยลงไป

3. ผลกระทบด้านสุขภาพ

เนื่องจากอากาศเปลี่ยนแปลงบ่อย ร่างกายของคนเราปรับตัวตามไม่ทันจึงส่งผลให้ภูมิคุ้มกันต้านโรคลดลง และไม่สบายได้ง่ายขึ้นอีกทั้งได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงทางระบบนิเวศ เชื้อโรคบางอย่างที่ไม่เคยพบมาก่อนก็มาปรากฏขึ้น เมื่อผู้คนล้มป่วยด้วยเชื้อโรคเหล่านั้น จะได้รับการรักษาพยาบาลที่ไม่ถูกต้องมากนัก ในบางรายอาจตายได้

การแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน

กระทรวงพลังงาน (2550) ได้เสนอแนวทางในการลดปัญหาภาวะโลกร้อนไว้ดังนี้

1. ความร่วมมือระหว่างประเทศในการบริหารจัดการเพื่อแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน เช่น การจัดทำอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) ณ กรุงริโอเดอจาเนโร ในปี พ.ศ.2535 การจัดทำพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) ในการประชุมสมัชชาประเทศภาคี ณ กรุงโตเกียว เมื่อปี 2542

2. การดำเนินการของประเทศไทย เพื่อลดก๊าซเรือนกระจก โดยเพิ่มแหล่งดูดซับคาร์บอน เช่น การเพิ่มพื้นที่สีเขียวในเมือง ปลูกต้นไม้ ป้องกันการตัดไม้ทำลายป่า อนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำ สนับสนุนเกษตรอย่างยั่งยืน เป็นต้น การลดก๊าซเรือนกระจก โดยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

จากแหล่งกำเนิด เช่น ลดการใช้น้ำมันและเชื้อเพลิงฟอสซิลต่างๆ เพิ่มประสิทธิภาพการใช้และการประหยัดพลังงาน เพิ่มสัดส่วนพลังงานทดแทน เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการของเสีย ลดการปล่อยในโตรเจน และสารเคมี

3. การสร้างองค์ความรู้ ความเข้าใจให้แก่ประชาชน ชุมชน และท้องถิ่น เกี่ยวกับการป้องกันและช่วยกันลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

วันชัย ตันติวิทยาพิทักษ์ (2550) ได้เสนอวิธีลดโลกร้อนไว้ 10 วิธี ได้แก่ 1) ยอมรับว่าสาเหตุของภาวะโลกร้อนเกิดจากฝีมือมนุษย์ 2) ประหยัดการใช้พลังงานทุกชนิด โดยเฉพาะพลังงานไฟฟ้า 3) หลีกเลี่ยงการใช้รถส่วนตัวเพื่อประหยัดน้ำมัน 4) คิดก่อนจะซื้อ 5) ลดการกินทั้งกินข้าง 6) บริโภคของที่ผลิตในประเทศจะได้ไม่เปลืองพลังงานการขนส่งจากต่างประเทศ 7) พกขวดน้ำติดตัวไปด้วยระหว่างเดินทาง 8) หลีกเลี่ยงการใช้ถุงพลาสติก 9) ประหยัดการใช้กระดาษ 10) สนับสนุนสินค้าจากบริษัทที่ใส่ใจในสิ่งแวดล้อม

คณะกรรมการต่างประเทศ สภานิติบัญญัติแห่งชาติ (2550) กล่าวถึง การแก้ไขภาวะโลกร้อน ดังต่อไปนี้

1. ใช้พลังงานชีวภาพ เช่น ไบโอดีเซล เอทานอล ให้มากขึ้น
2. ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ไม่จำเป็น เพราะเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จะก่อให้เกิดความร้อน และลดการใช้สินค้าฟุ่มเฟือย สินค้าแต่ละอย่างกระบวนการสร้างนั้นต้องมีพลังงานความร้อนในการผลิต เช่น การลดปริมาณการใช้กระดาษ ขวดน้ำพลาสติก และผลิตภัณฑ์พลาสติก เป็นต้น
3. ตากผ้าแทนการใช้เครื่องอบเสื้อ และไม่ซักผ้าในน้ำอุ่น
4. ลดและควบคุมการใช้พลังงาน ได้แก่ การใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ หรือเปลี่ยนไปใช้หลอดไฟฟ้าแบบทดแทน

5. การรณรงค์ปลูกต้นไม้เพื่อเพิ่มพื้นที่สีเขียว การฟื้นฟูป่าชายเลน เพราะต้นไม้จะคายความชื้นสู่โลกเรา และพบว่า การปลูกพืชกลางแจ้งสามารถดูดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ สุทธิได้มากถึง 30-60 กรัมต่อตารางเมตรพื้นที่ดินต่อวัน เพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสง ทำให้ลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งจะไปทำลายโอโซนให้น้อยลงมากมากที่สุด

6. แทนที่พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่สกปรกด้วยพลังงานหมุนเวียน และประสิทธิภาพทางพลังงาน

7. การใช้พลาสติกที่สามารถย่อยสลายได้ง่าย เช่น ถุงพลาสติกที่ผลิตจากซากอ้อย

8. การใช้ถุงผ้าแทนการใช้ถุงพลาสติก เนื่องจากถุงผ้าทนทานกว่าและสามารถนำมาใช้ได้ยาวนานกว่าถุงพลาสติก

9. การนำของเหลือใช้มาประยุกต์ใช้งานให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด เช่น นำกล่องนมที่หมดแล้วมาตัดแล้วเย็บต่อกันเป็นถุงใส่ของ

การป้องกันการเกิดภาวะโลกร้อน

กระทรวงพลังงาน (2550) ได้เสนอแนวทางในการลดปัญหาภาวะโลกร้อนไว้ดังนี้

1. รณรงค์ช่วยกันปลูกป่า

2. ลดการใช้พลังงานที่ไม่จำเป็น รถจักรยานยนต์หรือพาหนะต่าง ๆ ก็มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน สามารถลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศได้ โดยการใช้รถร่วมกันเมื่อ เดินทางไปในที่เดียวกัน การจับจักรยานพาหนะที่ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง การสัญจรโดยการเดินหรือเดินทางโดยรถจักรยาน หรือโดยสารรถประจำทางน้อยลง

3. การใช้เครื่องใช้ที่ประหยัดพลังงาน ทำบ้านให้ปลอดโปร่ง ใช้พลังงานธรรมชาติ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ จากการคิดแผนเซลล์สุริยะ

4. การป้องกันการปล่อยก๊าซมีเทนออกสู่บรรยากาศ สามารถลดปริมาณก๊าซมีเทนได้ โดยลดปริมาณขยะและนำขยะมาใช้ให้เกิดประโยชน์ และลดการเผาต้นไม้ในป่า และตามทุ่ง สามารถที่จะนำก๊าซมีเทนที่เกิดจากการถมขยะและการทำเหมืองแร่ถ่านหินมาใช้ เป็นเชื้อเพลิงแทนได้ เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศมีเทนสะสมในชั้นบรรยากาศโลกมากเกินไป เพราะก๊าซมีเทนมีคุณสมบัติในการกักเก็บความร้อน

5. การรักษาแหล่งน้ำลำธาร

6. การลดการใช้คลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFC) ที่มีอยู่ในตู้เย็น ตู้แช่เย็น และเครื่องปรับอากาศ อีกทั้งยังรวมถึง การใช้แปรงทาสีแทนที่จะใช้กระป๋องฉีดสเปรย์ ใช้เครื่องปรับอากาศเท่าที่จำเป็น แล้วหันมาใช้พัดลม เปิดหน้าต่างและสวมเสื้อผ้าบาง ๆ และนอกจากนี้เครื่องปรับอากาศที่ไม่ใช้แล้ว ก็จะต้องมีวิธีการทำลายที่ดี เพื่อป้องกันการรั่วไหลของสารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFC) สู่ชั้นบรรยากาศ

พลังงานหมุนเวียน

พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญในการตอบสนองความต้องการพื้นฐานของประชาชน ทั้งยังเป็นปัจจัยหลักในภาคธุรกิจและภาคอุตสาหกรรม หรือเราอาจเปรียบเทียบพลังงานได้กับออกซิเจนที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย นอกจากนี้การเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของประชากรและการเติบโตทางเศรษฐกิจ ยังส่งผลให้อัตราการใช้พลังงานของโลกเพิ่มขึ้นตามไปด้วย จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้แหล่งพลังงานฟอสซิล ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานเชิงพาณิชย์ที่ใช้แล้วหมดไป เช่น ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน น้ำมัน มีปริมาณลดลงเรื่อยๆ โดยเฉพาะน้ำมันมีแนวโน้มว่าจะหมดลงภายในไม่กี่สิบปีข้างหน้า ด้วยเหตุนี้รัฐบาลจึงมีนโยบายเร่งหาพลังงานทดแทนที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยและมีปริมาณมากเพียงพอต่อความต้องการ นั่นจึงเป็นที่มาของพลังงานหมุนเวียน

ซึ่งพลังงานหมุนเวียนที่มีศักยภาพในประเทศไทย และได้มีการพัฒนาและทดลองติดตั้งอยู่แล้วในประเทศไทย มีหลายประเภท ดังนี้ (วงศกต วงศ์อภัย, 2553)

1. ชีวมวล เป็นกากเหลือจากการกลั่นกรอง เช่น แกลบ, ชานอ้อย, ปาล์มน้ำมัน หรือ กากของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมที่สามารถเผาไหม้และนำพลังงานความร้อนไปผลิตกระแสไฟฟ้าได้

2. ก๊าซชีวภาพ ที่เกิดจากการย่อยสารอินทรีย์ในของเสียและนำก๊าซไปเผาจนความร้อนที่ได้มา ผลิตกระแสไฟฟ้าได้

3. แสงอาทิตย์ เราสามารถเปลี่ยนแสงอาทิตย์ให้เป็นไฟฟ้าได้ โคนผ่านเซลล์สุริยะที่สามารถติดตั้งที่ใดก็ได้ที่แสงอาทิตย์ส่องถึง

4. พลังงานน้ำ มีทั้งพลังงานน้ำขนาดใหญ่และขนาดเล็ก โดยพลังงานน้ำขนาดใหญ่สามารถนำไปสร้างเป็นเขื่อนเพื่อเก็บกักน้ำและผลิต ไฟฟ้าได้ ขณะที่พลังงานน้ำขนาดเล็กอย่างแม่น้ำหรือลำธารเล็กๆ ก็สามารถนำมาผลิตไฟฟ้าได้เช่นเดียวกัน

5. พลังงานลม การนำกระแสลมมาหมุนกังหันเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้านั้นได้รับความนิยมอย่างมากใน ทวีปยุโรปและทวีปอเมริกา ซึ่งมีกระแสลมแรงสม่ำเสมอ

ประโยชน์จากพลังงานหมุนเวียน

ประโยชน์ที่ได้จากพลังงานหมุนเวียนมีหลายๆ ด้าน ทั้งการรักษาสิ่งแวดล้อมลดมลพิษจากการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล จำพวกผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมต่างๆ อีกทั้งลดการนำเข้าเชื้อเพลิงพวกนี้จากต่างประเทศ และพลังงานเชื้อเพลิงยังให้ผลตอบแทนการลงทุนที่น่าสนใจอีกด้วย (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2553)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนบนเว็บนั้น ผู้วิจัยได้รวบรวม สรุปสาระสำคัญ และได้นำเสนอในประเด็นงานวิจัยในประเทศกับงานวิจัยต่างประเทศ มีรายละเอียดดังนี้

งานวิจัยในประเทศ

ได้มีผู้ทำวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนบนเว็บ ซึ่งสามารถรวบรวมและสรุปได้ดังนี้

สุกาลดา วงศ์ภักดี (2546) ได้ศึกษาผลของบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม เรื่อง นวัตกรรมการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียน 31.05 และมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียน 11.94 โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมการใช้สื่อบนเครือข่ายส่วนใหญ่อยู่ในระดับมาก

นารีรัตน์ ศิริอนันต์ (2550) การศึกษาการพัฒนาพฤติกรรมลดภาวะโลกร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุนารีวิทยาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) บทคัดย่อ การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยายเพื่อศึกษาการพัฒนาพฤติกรรมลดภาวะโลกร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุนารีวิทยาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning) ผลการวิจัยพบว่า 1. ความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุนารีวิทยา พบว่าความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($= 4.63$) ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ ($= 4.63$) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($= 4.60$) ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ ($= 4.64$) 2 จาก การประเมิน พฤติกรรมลดภาวะ โลกร้อนนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุนารีวิทยา โดย นักเรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมิน และผู้ปกครองประเมินปรากฏว่า นักเรียนมีพฤติกรรมลดภาวะโลกร้อนหลังเรียนดีกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

สิงหา คงงาม (2550) การพัฒนาชุดการสอนวิทยาศาสตร์เรื่อง ภาวะ โลกร้อน ดำเนินการวิจัย และ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ 1. การสร้างและพัฒนาหาคุณภาพชุดการสอนวิทยาศาสตร์เรื่องภาวะ โลกร้อน 1.1 การสร้างและพัฒนาชุดการสอนวิทยาศาสตร์เรื่อง ภาวะ โลกร้อน จำนวน 5 ชุด แล้วนำไปผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พบว่าผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดีมาก 1.2 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิทยาศาสตร์เรื่อง ภาวะ โลกร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 86.13/ 85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/ 80 2. ผลการศึกษาพบว่า 1. การศึกษาผลการเรียนรู้ด้านความรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ภาวะ โลกร้อน พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนวิทยาศาสตร์ มีคะแนนผลการเรียนรู้ ด้านความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. การศึกษาผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ภาวะ โลกร้อน พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนวิทยาศาสตร์มีผลการเรียนรู้

ด้านทักษะกระบวนการ การทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 3. การศึกษาเจตคติของนักเรียนต่อชุดการสอนวิทยาศาสตร์ พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยเจตคติของนักเรียนต่อชุดการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ภาวะโลกร้อน อยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน พบว่า ด้านความรู้สึกรักนึกคิดต่อชุดการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการแสดงออกต่อกิจกรรม การเรียนด้วยชุดการสอนวิทยาศาสตร์ และด้านการเห็นประโยชน์ของชุดการสอนวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดี

ศศิวรรณ ชำนิยนต์ (2552) การศึกษาวิเคราะห์ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ ที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนและแบบคงที่และศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน และแบบคงที่ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 สามารถสรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบใช้ ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการ ช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน มีความคิดเห็นในภาพรวมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก ที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน อยู่ในระดับมาก และค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่ มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ อยู่ในระดับมาก แต่มีความคิดเห็นต่อการใช้ห้องสนทนาซึ่งเป็นเครื่องมือหนึ่งของการช่วยเสริม ศักยภาพ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ความคิดเห็นในการเรียนแบบใช้ ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่การช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการช่วยเสริมศักยภาพ โดย รวมอยู่ในระดับมาก

งานวิจัยต่างประเทศ

มีผู้ทำวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนบนเว็บในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

Higgings *et al.* (1996) ได้ทำการศึกษาการใช้ไฮเปอร์เท็กซ์ช่วยสนับสนุนสำหรับนักเรียนที่ต้องการเรียนซ่อมเสริม และนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนการสอนบกพร่อง การประเมินผลการใช้คู่มือการเรียน ไฮเปอร์มีเดีย (เฉพาะเนื้อหา) วิชาสังคมศึกษากับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา จำนวน 25 คน ทั้งนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนและนักเรียนที่ต้องการได้รับการสอนเสริม พบว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ ก่อให้เกิดแรงเสริมเพียงพอที่ทำให้นักเรียนเหล่านี้ใช้คู่มือการเรียน ไฮเปอร์มีเดียต่อไปเรื่อยๆ และยังพบว่า อาจทำให้เกิดการเก็บสะสมข้อมูลทั้งในระยะสั้นและระยะยาวอีกด้วย

Shih (1998) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของทัศนคติ แรงจูงใจ รูปแบบและกลวิธีในการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ ซึ่งเป็นการเสนอบทเรียนโดย เวิลด์ ไวด์ เว็บ พบว่าการใช้วิธีเรียนที่แตกต่างกับนักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกันสามารถเรียนได้ดีด้วยการเสนอบทเรียนบนเว็บทำให้นักเรียนมีความสะดวกสบายและอิสระ สนุกสนานในการเรียน สามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเป็นแรงจูงใจให้มีการแข่งขันทางการเรียนมากขึ้น ยุทธวิธีที่นักเรียนใช้มากที่สุดคือ การค้นหาแนวคิดที่สำคัญจากการบรรยายและท่องจำคำจำกัดความที่สำคัญของแนวคิดและยุทธวิธีสุดท้ายของการเรียน คือ การทำแผนผังหรือตารางในการรวบรวมเนื้อหาความรู้ที่นักเรียนมีความสนใจในการตรวจสอบผลการเรียนจากครูผู้สอนด้วย อี-เมลล์ กลุ่มอภิปราย กลุ่มข่าว หรือกลุ่มสนทนา

Wu (1998) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาและเข้าถึงคอร์ส สติติที่เรียนโดยโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ สรุปว่าโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีประโยชน์และสนับสนุนให้ผู้เรียนมีความรู้ใหม่ เนื้อหาต้องมีแหล่งข้อมูลที่สนับสนุนความจำเป็นของผู้เรียน และมีกิจกรรมภายในเว็บที่สนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน ผลปรากฏว่า ทัศนคติของผู้เรียนต่อโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บในด้าน โครงสร้างและเนื้อหาส่วนประกอบและลักษณะโดยรวม ไปถึงการออกแบบมัลติมีเดียไปในด้านบวก ผู้สอนควรออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์แลผลป้อนกลับควรมีรหัสผ่าน การออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บควรมีจุดประสงค์การเรียนการสอนที่ชัดเจน

Martin-Blas and Serrano (2009) ได้ศึกษาการพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้ Moodle เป็นเครื่องมือช่วยสอนในวิชาฟิสิกส์ ผลงานวิจัยชิ้นนี้ เสนอภาพรวมของการเรียนการสอนในหลักสูตรวิชาฟิสิกส์แบบออนไลน์ ระดับปริญญาตรีที่เราได้เพิ่ม Moodle Platform เข้าไป เพื่อให้หลักสูตรนี้ได้รับการพัฒนาเป็นระบบการเรียนรู้แบบตัวต่อตัว จุดมุ่งหมายของหลักสูตรนี้คือ สร้างสังคมการเรียนรู้แบบออนไลน์ ซึ่งช่วยให้อาจารย์และนักศึกษา มีพื้นที่ในการแลกเปลี่ยน ความรู้หรือกิจกรรมต่างๆ เช่น การสนทนา การตั้งกระทู้ ทันท่วงทีที่งานชิ้นนี้ปรากฏ มีการตอบรับที่ดีมาจากนักศึกษา หลักสูตรการเรียนฟิสิกส์แบบออนไลน์นี้ จะช่วยเสริมสร้างความรู้และความสามารถทางด้านฟิสิกส์ให้แก่ผู้เรียนได้มากขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศและต่างประเทศพบว่า มีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนบนเว็บในรูปแบบต่าง ๆ โดยหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บเพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน และศึกษาความพึงพอใจที่ได้รับจากการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ ซึ่งได้ข้อสรุปโดยภาพรวมว่าบทเรียนบนเว็บทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น ผู้เรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นในการเรียนรู้ และมีแนวโน้มในการนำบทเรียนบนเว็บมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากบทเรียนบนเว็บช่วยลดข้อจำกัดข้อจำกัดทางด้านสถานที่ และเวลา โดยผู้สอนและผู้เรียน สามารถจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน จะมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนบนเว็บ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ศึกษาจิตสำนึกของนักเรียนที่มีต่อภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน และศึกษาความคิดเห็นในการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่องภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนั้นเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล
3. ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม กรุงเทพมหานคร ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 11 ห้องเรียน รวม 457 คน โดยในแต่ละห้องมีนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน คละกัน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม กรุงเทพมหานคร ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยวิธีจับสลาก 1 ห้องเรียน ได้ห้องเรียนระดับชั้น ม.1/1 จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาเครื่องมือ ซึ่งประกอบด้วยเครื่องมือ 5 ประเภท ดังนี้

1. บทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน โดยผู้เชี่ยวชาญ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
4. แบบวัดจิตสำนึกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน
5. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่องภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

บทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

การสร้างและพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่องภาวะ โลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนบนเว็บ

2. ศึกษาเนื้อหาเรื่องภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน อย่างละเอียด และสรุปเป็นความคิดรวบยอด เพื่อให้สามารถนำเสนอให้เด็กได้เข้าใจง่ายขึ้น และเลือกใช้คำศัพท์ที่เด็กระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ควรรู้จัก
3. ศึกษาการใช้โปรแกรม Macromedia Flash CS4 เพื่อดำเนินการสร้างบทเรียน
4. ศึกษาการใช้โปรแกรม Moodle เพื่อดำเนินจัดระบบการเรียนระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน (LMS)
5. นำเนื้อหาเรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน ที่ได้เรียบเรียงแล้วมาจัดทำเป็นสตอรี่บอร์ด เมื่อทำเสร็จนำเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงาน จำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีเกณฑ์การเลือกจากผลงานทางวิชาการและความชำนาญทางสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และสาขาวิชาพัฒนาวิทยา (ดูรายนามผู้เชี่ยวชาญที่ภาคผนวก ก หน้า 93) เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ถูกต้อง จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข คือ ปรับเนื้อหาแต่ละบทเรียนให้สั้น กระชับ เข้าใจง่าย และปรับเปลี่ยนเนื้อหาให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
6. ออกแบบ Flow Chart และ Storyboard นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนบนเว็บ การพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอน LMS จำนวน 3 ท่าน(ดูรายนามผู้เชี่ยวชาญที่ภาคผนวก ก หน้า 93) ตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข คือ ระบุแหล่งที่สามารถติดต่อผู้สอนได้ เช่น e-mail เพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดต่อผู้สอนได้สะดวกขึ้น และเพิ่มภาพวิดิทัศน์ เพื่อบทเรียนดูน่าสนใจมากขึ้น
7. ดำเนินการสร้างบทเรียนบนเว็บ ซึ่งมีตำแหน่งเว็บไซต์ที่ <http://www.etraining.edu.ku.ac.th> โดยใช้ระบบการจัดการเรียนการสอน (LMS) และใช้โปรแกรม Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Adobe Premiere pro, Adobe Acrobat Macromedia Flash, Microsoft Office Power Point และ Microsoft Office Word ในพัฒนาบทเรียนบนเว็บให้เป็นบทเรียนที่น่าสนใจ ซึ่งในบทเรียนมีทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพวิดิทัศน์ การ์ตูนแอนิเมชัน เสียง เพื่อให้เป็นบทเรียนบนเว็บเป็นสื่อมัลติมีเดียที่สมบูรณ์แบบ

8. นำบทเรียนบนเว็บที่สร้างขึ้นให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ก หน้า 93) ทำการตรวจสอบและนำไปปรับปรุงแก้ไข ดังนี้ ด้านเนื้อหา ปรับปรุงเนื้อหาให้มีความกระชับ และใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ด้านเทคนิค เพิ่มรูปภาพประกอบในหน้าแรกของเว็บบทเรียน และเพิ่มส่วนแนะนำบทเรียนเพื่อให้ผู้เรียนทราบและเข้าใจขอบเขตการเรียนรู้และวิธีใช้บทเรียน ตลอดจนเพิ่มเติมแบบฝึกหัดเพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้ที่ได้จากการศึกษาเนื้อหาบทเรียน

9. นำบทเรียนบนเว็บที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคจำนวน 3 คน ประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บที่สร้างขึ้น และผลของการประเมิน คือ ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าบทเรียนบนเว็บมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก จ หน้า 125)

10. นำบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน ที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้านแล้วไปทดลองใช้ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนวัดบวรมงคล กรุงเทพมหานคร ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 1 ห้องเรียน จำนวน 42 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Sampling) ตามระดับความสามารถทางการเรียนจากผลการเรียนเฉลี่ย ในปีการศึกษา 2552 โดยแบ่งเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ซึ่งมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

กลุ่มเก่ง	มีระดับผลการเรียนเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไป
กลุ่มปานกลาง	มีระดับผลการเรียนเฉลี่ย 2.00 - 2.99
กลุ่มอ่อน	มีระดับผลการเรียนเฉลี่ย 1.00 - 1.99

แบ่งกลุ่มนักเรียนเพื่อทำการทดลอง 3 ครั้ง โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย ด้วยการจับสลาก

การทดลองใช้ครั้งที่ 1 การทดลองรายบุคคล ใช้นักเรียนจำนวน 3 คน (อ่อน 1 คน ปานกลาง 1 คน เก่ง 1 คน) ทดลองใช้โดยวิธีจากการสังเกตและสอบถาม เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนบนเว็บ โดยมีสิ่งที่จะต้องปรับปรุงแก้ไข ดังนี้ ยกตัวอย่างการตั้งกระต๊อบบนกระดานเสวนา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้ามาตอบกระต๊อบบนกระดานเสวนาได้

การทดลองใช้ครั้งที่ 2 การทดลองรายกลุ่ม ใช้นักเรียนจำนวน 9 คน (อ่อน 3 คน ปานกลาง 3 คน เก่ง 3 คน) เพื่อค้นหาข้อบกพร่องของบทเรียนบนเว็บ และปรับปรุงบทเรียนบนเว็บ จากการสังเกตและสอบถามพบว่า ผู้เรียนเห็นว่า ควรเพิ่มเสียงดนตรีประกอบในบทเรียน เพื่อสร้างความสนใจให้บทเรียนดูมีความน่าสนใจมากขึ้น

การทดลองใช้ครั้งที่ 3 การทดลองภาคสนาม ใช้นักเรียนจำนวน 30 คน (อ่อน 10 คน ปานกลาง 10 คน เก่ง 10 คน) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน โดยให้ผู้เรียน ศึกษาจากบทเรียนบนเว็บ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง ซึ่งผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังจากการใช้บทเรียนบนเว็บ และนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ ผลปรากฏว่า ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 86.17 และข้อทดสอบในแต่ละข้อ เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ แสดงว่าบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างได้ (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในภาคผนวก ฉ หน้า 128)

แบบประเมินบทเรียนบนเว็บสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

1. ศึกษาเอกสาร ตัวอย่างเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมิน
2. สร้างแบบประเมินบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค จำนวน 3 ท่าน แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมิน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นด้านเทคนิคการผลิตสื่อต่อการพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะด้านเทคนิคการผลิตสื่อต่อการพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

กำหนดรูปแบบของคำถาม เกณฑ์การประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บสำหรับผู้
ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของ Likert คือ
(บุญชม ศรีสะอาด, 2535)

- 5 หมายถึง บทเรียนบนเว็บมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
- 4 หมายถึง บทเรียนบนเว็บมีคุณภาพอยู่ในระดับดี
- 3 หมายถึง บทเรียนบนเว็บมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง บทเรียนบนเว็บมีคุณภาพอยู่ในระดับน้อย
- 1 หมายถึง บทเรียนบนเว็บมีคุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

กำหนดเกณฑ์ในการตัดสินคะแนนเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2537)

- 4.51-5.00 หมายถึง บทเรียนบนเว็บมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
- 3.51-4.50 หมายถึง บทเรียนบนเว็บมีคุณภาพอยู่ในระดับดี
- 2.51-3.50 หมายถึง บทเรียนบนเว็บมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
- 1.51-2.50 หมายถึง บทเรียนบนเว็บมีคุณภาพอยู่ในระดับน้อย
- 1.00-1.50 หมายถึง บทเรียนบนเว็บมีคุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

3. ดำเนินการสร้างแบบประเมินสื่อตามหลักเกณฑ์และครอบคลุมการประเมิน

4. นำแบบประเมินเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบแล้วนำไป
ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ และสิ่งที่ต้องปรับปรุงแก้ไข คือ แยกประเด็นคำถามออกให้ชัดเจน
ทั้ง 5 ด้าน และเพิ่มข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมโยง (link)

5. นำแบบประเมินที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคจำนวน 3 คน ประเมินคุณภาพ
ของบทเรียนบนเว็บที่สร้างขึ้น

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึกเรื่องภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรสถานศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 เรื่อง ภาวะโลกร้อน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. สร้างตารางวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อใช้เป็นแนวทางสร้างแบบทดสอบที่ครอบคลุมเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
3. เขียนข้อสอบเป็นเป็นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์
4. นำเสนอข้อสอบให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ซึ่งมีเกณฑ์การเลือกจากผลงานทางวิชาการและความชำนาญทางสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และสาขาวนวัฒนวิทยา และด้านการวัดและประเมินผล (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ก หน้า 93) จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องด้านเนื้อหา และการพัฒนาผู้เรียน แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขดังนี้ ปรับแก้ไขความถูกต้องของคำถามและตัวเลือก และปรับแก้ไขภาษาที่ใช้ให้ชัดเจน เข้าใจง่าย ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินค่าดังนี้

+ 1	หมายถึง	แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น
- 1	หมายถึง	แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

จากการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผลและด้านเนื้อหา พบว่า ข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป มีจำนวน 30 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 ซึ่งถือว่ามีความสอดคล้องกับ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้สามารถนำไปใช้ได้ (รายละเอียดแสดงไว้ในตารางผนวกที่ 1 หน้า 106)

5. นำข้อสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 30 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเนื้อหาากลุ่มสาระที่ 6 เรื่อง ภาวะโลกร้อน โรงเรียนวัดบวรมงคล จำนวน 30 คน แล้วดำเนินการวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบ โดยการหาดัชนี ความยากง่าย (p) ซึ่งผลที่ได้คือ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 ที่ถือว่าผ่านเกณฑ์ และค่าอำนาจจำแนก (r) ผลที่ได้ มีค่า 0.20 ขึ้นไป

6. คัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ที่มีดัชนีค่าความยากง่ายที่อยู่ในเกณฑ์ (0.20-0.80) ปรากฏว่าได้ค่า ระหว่าง 0.27 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก 0.21 ขึ้นไปจำนวน 20 ข้อ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกัน แต่สลับข้อ (รายละเอียดแสดงไว้ในตารางผนวกที่ ข หน้า 104) ไปวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร Kuder Richardson 20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536) และค่าความเชื่อมั่นที่ได้ในการคำนวณครั้งนี้ คือ 0.85

แบบวัดจิตสำนึกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบประเมินจิตสำนึกของนักเรียนที่มีต่อภาวะ โลกร้อน และพลังงานหมุนเวียน

2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดจากเอกสาร หนังสือการวัดและประเมินผลเพื่อสร้างแบบวัดจิตสำนึก เรื่อง ภาวะ โลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน ให้ครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความคิด ความเข้าใจ ด้านความรู้สึก และด้านพฤติกรรม โดยนำองค์ประกอบในแต่ละด้านมากำหนด ออกเป็นข้อคำถามย่อยๆ ให้ครอบคลุมได้ข้อคำถามด้านละ 5 ข้อ

3. ปรับปรุงแบบประเมินให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดยพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องในเนื้อหา และการใช้ภาษา ซึ่งคำถามเป็นข้อความเชิงบวก และข้อความเชิงลบ ให้เลือกตอบในลักษณะ ความรู้สึก ในลักษณะเห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยมี การให้ระดับคะแนนดังนี้

ข้อความเชิงบวก	ข้อความเชิงลบ	ระดับจิตสำนึก
5	1	สูงที่สุด
4	2	สูง
3	3	ปานกลาง
2	4	ต่ำ
1	5	ต่ำที่สุด

4. นำแบบวัดที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลการศึกษา จำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องในเนื้อหา การใช้ภาษาและการเรียงลำดับคำถาม จากนั้นปรับปรุงแก้ไขดังนี้ ปรับแก้ไขคำถามให้กระชับ เข้าใจง่าย ควรใช้ภาษาที่เหมาะสมและถูกต้อง เพิ่มจำนวนข้อคำถามเพื่อความเหมาะสมของแบบวัด

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บ

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบสำรวจ และตัวอย่างเกี่ยวกับการสร้างแบบสำรวจ
2. กำหนดแบบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บ แบ่งเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นแบบประเมินค่า (Rating Scale) ของ Likert (ลิวัน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536) จำนวน 12 ข้อ โดยกำหนดระดับความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อบทเรียนบนเว็บเป็น 5 ระดับ ดังนี้

5	หมายถึง	นักเรียนมีความคิดเห็นระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	นักเรียนมีความคิดเห็นระดับมาก
3	หมายถึง	นักเรียนมีความคิดเห็นระดับปานกลาง
2	หมายถึง	นักเรียนมีความคิดเห็นระดับน้อย
1	หมายถึง	นักเรียนมีความคิดเห็นระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 2 เป็นแบบปลายเปิด

3. นำแบบสอบถามความคิดเห็นเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ฉ หน้า 138) จำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ดังนี้ แก้ไขคำถามให้ถูกต้อง และชัดเจน เพิ่มข้อความเรื่องของผู้เรียนมีการโต้ตอบกับบทเรียน และการสนทนาบนกระดานเสวนา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. นำหนังสือขอความร่วมมือจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ถึงผู้บริหาร โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม กรุงเทพมหานคร ที่ใช้เป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มตัวอย่าง ดำเนินการ ตั้งแต่วันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2554 – 7 มีนาคม พ.ศ. 2554 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

2. จัดเตรียมเครื่องมือให้เพียงพอสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลในแต่ละครั้งและวางแผนในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โดยจัดเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง สำหรับนักเรียน 1 คน

3. ผู้วิจัยอธิบายและทำความเข้าใจกับกลุ่มทดลองและกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนในการเรียนรู้ ดังนี้

3.1 ชี้แจงวัตถุประสงค์และวิธีใช้บทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่องภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 20 นาที

3.3 ให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่องภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ใช้เวลาในการเรียน จำนวน 5 ตอน ได้แก่

บทเรียนที่ 1 โลกนี้ร้อนได้อย่างไร

บทเรียนที่ 2 ผลกระทบของภาวะโลกร้อนมีอะไรบ้าง

บทเรียนที่ 3 หายนะโลกร้อน

บทเรียนที่ 4 แก๊สและการป้องกันโลกร้อนด้วยมือเราพลังงานหมุนเวียน

บทเรียนที่ 5 พลังงานหมุนเวียนช่วยได้

รวมใช้เวลา 5 คาบเรียน บทเรียนละ 1 คาบเรียน (คาบเรียนละ 1 ชั่วโมง)

3.4 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องภาวะโลกร้อน และพลังงานหมุนเวียนหลังเรียนด้วยบทเรียนจำนวน 5 บทเรียนแล้ว 20 นาที

3.5 ให้ผู้เรียนทำแบบวัดจิตสำนึกและแบบสอบถามความคิดเห็นต่อบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่องภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

4. รวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างในแต่ละขั้นตอนเพื่อนำมาตรวจให้คะแนน และวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลและนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N	แทน	จำนวนประชากรทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535)

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

เมื่อ X แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum (X - \bar{X})^2$ แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมด
 n แทน จำนวนประชากรทั้งหมด

2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 (เปรี๊อ กุมุท, 2519 อ่างใน มนตรี แอ้มกสิกร, 2549)

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่มซึ่งหมายถึงนักเรียนทุกคน เมื่อสอนครั้งหลังเสร็จให้คะแนนเสร็จ นำคะแนนมาหาค่าร้อยละให้หมดทุกคะแนนแล้วหาค่าร้อยละเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ถ้าบทเรียนโปรแกรมถึงเกณฑ์ ค่าร้อยละเฉลี่ยของกลุ่มจะต้องเป็น 80 หรือสูงกว่า (เปรี๊อ กุมุท, 2519 อ่างใน มนตรี แอ้มกสิกร, 2549)

$$80 \text{ ตัวแรก} = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ $\sum X$ แทน คะแนนรวมของผลการทดสอบที่นักเรียนแต่ละคนทำได้ถูกต้องจากการทดสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการคำนวณประสิทธิภาพครั้งนี้
 R แทน จำนวนคะแนนเต็มของ แบบทดสอบหลังเรียน

80 ตัวหลัง หมายถึง คุณสมบัติที่ว่ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด ที่ตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 (เปรี๊อ กุมุท, 2519 อ่างใน มนตรี แอ้มกสิกร, 2549)

$$80 \text{ ตัวหลัง} = \frac{Y}{N} \times 100$$

เมื่อ Y	แทน	จำนวนผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบผ่านทุก วัตถุประสงค์
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่ใช้เป็นกลุ่ม ตัวอย่างในการคำนวณประสิทธิภาพครั้งนี้

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยใช้สถิติ t - test (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2543)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

เมื่อ t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบ ความมีนัยสำคัญ
D	แทน	ผลต่างระหว่างคู่คะแนน
N	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน
\sum	แทน	ผลบวกหรือผลรวม

4. การวิเคราะห์เกี่ยวกับระดับจิตสำนึกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน วิธีการแปรผลโดยกำหนดเกณฑ์ในการตัดสินเฉลี่ยระดับจิตสำนึกของ โดยใช้ค่าเฉลี่ยดังนี้

ข้อความเชิงบวก	ข้อความเชิงลบ	ระดับจิตสำนึก
4.51 – 5.00	1.00 – 1.50	สูงที่สุด
3.51 – 4.50	1.51 – 2.50	สูง
2.51 – 3.50	2.51 – 3.50	ปานกลาง
1.51 – 2.50	3.51 – 4.50	ต่ำ
1.00 – 1.50	4.51 – 5.00	ต่ำที่สุด

5. การวิเคราะห์ความคิดเห็นความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บ กำหนดเกณฑ์ในการตัดสินเฉลี่ยระดับความคิดเห็น โดยใช้ค่าเฉลี่ยดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
4.51 – 5.00 หมายถึง	มากที่สุด
3.51 – 4.50 หมายถึง	มาก
2.51 – 3.50 หมายถึง	ปานกลาง
1.51 – 2.50 หมายถึง	น้อย
1.00 – 1.50 หมายถึง	น้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนทดสอบก่อนเรียน และเพื่อศึกษาจิตสำนึกและความคิดเห็นของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอผลการวิจัยเป็น 4 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนทดสอบก่อนเรียน

ตอนที่ 3 จิตสำนึกของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อภาวะ โลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

ตอนที่ 4 ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

ตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

ตารางที่ 1 แสดงการหาประสิทธิภาพ (80 ตัวแรก) ของบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะ โลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน จากการทดลองใช้ภาคสนาม

(N = 30)

	คะแนนที่ได้	คิดเป็นร้อยละ
คะแนนรวม	517	2585.00
คะแนนเฉลี่ย	17.23	86.17

จากตารางที่ 1 พบว่า การทดลองใช้กับกลุ่มทดลองภาคสนาม ได้ค่าเฉลี่ยของการหาประสิทธิภาพ ร้อยละ 86.17 ซึ่งแสดงว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80 ตัวแรก ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้

ตารางที่ 2 แสดงการหาประสิทธิภาพ (80 ตัวหลัง) ของบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน จากการทดลองใช้ภาคสนาม

(N = 30)

ข้อที่	ผู้ที่ตอบถูก	คิดเป็นร้อยละ
1	25	83.33
2	25	83.33
3	27	90.00
4	27	90.00
5	27	90.00
6	24	80.00
7	26	86.67
8	25	83.33
9	27	90.00
10	27	90.00
11	25	83.33
12	26	86.67
13	25	83.33
14	26	86.67
15	26	86.67
16	26	86.67
17	25	83.33
18	28	93.33
19	25	83.33
20	25	83.33

หมายเหตุ: คะแนนเต็ม 20 คะแนน

จากตารางที่ 2 แสดงว่านักเรียนจากกลุ่มทดลองภาคสนาม สามารถตอบแบบทดสอบหลังเรียนถูกในแต่ละข้อไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ซึ่งแสดงว่าผ่านเกณฑ์ 80 ตัวหลัง

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนทดสอบก่อนเรียน

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนทดสอบก่อนเรียน

คะแนน	\bar{X}	S.D.	t	p
ทดสอบก่อนเรียน	11.93	3.99	-10.22	.000*
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	17.00	1.68		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 แสดงว่า กลุ่มตัวอย่าง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ($\bar{X}=17.00$) สูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน ($\bar{X}=11.93$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 จิตสำนึกของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อ ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

ตารางที่ 4 แสดงจิตสำนึกด้านความคิด ความเข้าใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อ ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

ลำดับที่	ด้านความคิด ความเข้าใจ	\bar{X}	S.D.
1.	ขยะมูลฝอยเพียงชิ้นเล็กๆ เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาภาวะโลกร้อนได้	4.23	0.72
2.	ข้าพเจ้าคิดว่าประเทศไทยยังไม่ถือว่าประสบปัญหาภาวะโลกร้อนในขั้นวิกฤต	4.17	0.59
3.	ข้าพเจ้าคิดว่าความสำนึกในปัญหาโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน เป็นความรู้สึกร่วมกันของแต่ละคนไม่สามารถสอนกันได้	4.00	0.52

ตารางที่ 4 (ต่อ)

(n = 30)

ลำดับที่	ด้านความคิด ความเข้าใจ	\bar{X}	S.D.
4.	ข้าพเจ้าคิดว่าประชาชนทุกคนจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน	3.90	0.95
5.	ข้าพเจ้าคิดว่าทำให้ความรู้แก่ประชาชนเพื่อนตระหนักถึงปัญหาไม่สามารถช่วยป้องกันและแก้ไขปัญหภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียนได้	3.63	0.76
ค่าเฉลี่ย		3.99	สูง

จากตารางที่ 4 แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างมีจิตสำนึกด้านความคิด ความเข้าใจในระดับสูง คิดเป็นค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.99 ซึ่งแยกตามประเด็นได้ดังนี้ คือ 1) ขยะมูลฝอยเพียงชั้นเล็กๆ ไม่น่าจะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหภาวะโลกร้อนได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 คิดว่าประเทศไทยยังไม่ถือว่าประสบปัญหภาวะโลกร้อนในขั้นวิกฤต มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 คิดว่าความสำนึกในปัญหาโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน เป็นความรู้สึกร่วมตัวของแต่ละคนไม่สามารถสอนกันได้ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.00 คิดว่าประชาชนทั่วไปอาจไม่จำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียนก็ได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 และคิดว่าทำให้ความรู้แก่ประชาชนเพื่อนตระหนักถึงปัญหาไม่สามารถช่วยป้องกันและแก้ไขปัญหภาวะ โลกร้อนและพลังงานหมุนเวียนได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.63

ตารางที่ 5 แสดงจิตสำนึกด้านความรู้สึกร่วมของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อ ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

(n = 30)

ลำดับที่	ด้านความรู้สึกร่วม	\bar{X}	S.D.
1.	ทุกครั้งที่ได้ทราบข่าวเกี่ยวกับปัญหภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน ข้าพเจ้าจะรู้สึกเป็นห่วงมากจริงๆ ว่า จะวิกฤตไปมากกว่านี้	4.53	0.5

ตารางที่ 5 (ต่อ)

(n = 30)

ลำดับที่	ด้านความรู้สึก	\bar{X}	S.D.
2.	ข้าพเจ้ารู้สึกอยู่ตลอดเวลาว่า การแก้ไขและป้องกันภาวะ โลกร้อนเป็นหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบและทำให้ดีที่สุด	4.43	0.68
3.	ข้าพเจ้ารู้สึกไม่พอใจอย่างมาก เมื่อเห็นคนทิ้งขยะไม่เป็นที่ และอยากที่จะเข้าไปตักเตือนเขาด้วย	4.33	0.76
4.	ถ้าจำเป็นต้องเดินไกลๆ เพื่อเอาขยะชิ้นเล็กๆทิ้งลงถังขยะ ข้าพเจ้าก็จะลังเลใจที่จะทำเหมือนกัน	4.00	0.52
5.	ข้าพเจ้าไม่แน่ใจว่าตัวเองจะแยกประเภทขยะมูลฝอยก่อน นำทิ้งในถังรองรับ ถ้าวิธีการปฏิบัติมีความยุ่งยาก	2.90	1.12
ค่าเฉลี่ย		4.04	สูง

จากตารางที่ 5 แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างมีจิตสำนึกด้านความรู้สึก ในระดับสูง คิดเป็นค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.04 ซึ่งแยกตามประเด็น ได้ดังนี้ คือ นักเรียน มีระดับจิตสำนึกด้านความรู้สึก ในระดับสูงมาก คือ ทุกครั้งที่ได้ทราบข่าวเกี่ยวกับปัญหาภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน ข้าพเจ้าจะรู้สึกเป็นห่วงมากจริงๆ ว่าจะวิกฤตไปมากกว่านี้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 นักเรียน มีระดับจิตสำนึกด้านความรู้สึก ในระดับสูง คือ รู้สึกอยู่ตลอดเวลาว่า การแก้ไขและป้องกันภาวะโลกร้อนเป็นหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบและทำให้ดีที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 รู้สึกไม่พอใจอย่างมาก เมื่อเห็นคนทิ้งขยะไม่เป็นที่ และอยากที่จะเข้าไปตักเตือนเขาด้วย มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.33 และถ้าจำเป็นต้องเดินไกลๆ เพื่อเอาขยะชิ้นเล็กๆ ทิ้งลงถังขยะ ข้าพเจ้าก็จะลังเลใจที่จะทำเหมือนกัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 และนักเรียน มีระดับจิตสำนึกด้านความรู้สึก ในระดับปานกลาง คือ ไม่แน่ใจว่าตัวเองจะแยกประเภทขยะมูลฝอยก่อนนำทิ้งในถังรองรับ ถ้าวิธีการปฏิบัติมีความยุ่งยาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.90

ตารางที่ 6 แสดงจิตสำนึกด้านพฤติกรรมกรรมการแสดงออกของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อ ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

(n = 30)

ลำดับที่	ด้านพฤติกรรมกรรมการแสดงออก	\bar{X}	S.D.
1.	ข้าพเจ้าตัดเตี๋น แนะนำ ผู้ที่อยู่ใกล้ชิดให้ใช้น้ำและไฟฟ้าอย่างประหยัด	4.43	0.90
2.	ในขณะที่ล้างจานเปิดน้ำให้ไหลตลอดเวลา จนกระทั่งล้างจานเสร็จ	4.40	0.72
3.	ข้าพเจ้าไม่ทิ้งเศษกระดาษหรือขยะอื่นๆ ลงบนพื้นอาคารเรียน	4.17	0.70
4.	ข้าพเจ้ามักเปิดวิทยุ โทรทัศน์ ทิ้งไว้แล้วออกไปทำกิจกรรมอย่างอื่น	4.10	1.09
5.	ข้าพเจ้ารีดเสื้อผ้าที่ละตัวเฉพาะชุดที่ต้องการจะใส่	3.83	1.23
ค่าเฉลี่ย		4.19	สูง

จากตารางที่ 6 แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างมีจิตสำนึกด้านพฤติกรรมกรรมการแสดงออก ในระดับสูง คิดเป็นค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.19 ซึ่งแยกตามประเด็นได้ดังนี้ คือ ตักเตี๋น แนะนำ ผู้ที่อยู่ใกล้ชิดให้ใช้น้ำและไฟฟ้าอย่างประหยัด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 ในขณะที่ล้างจานเปิดน้ำให้ไหลตลอดเวลา จนกระทั่งล้างจานเสร็จ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ไม่ทิ้งเศษกระดาษหรือขยะอื่นๆ ลงบนพื้นอาคารเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 มักเปิดวิทยุ โทรทัศน์ ทิ้งไว้แล้วออกไปทำกิจกรรมอย่างอื่น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 และรีดเสื้อผ้าที่ละตัวเฉพาะชุดที่ต้องการจะใส่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.83

ตอนที่ 4 ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

ตารางที่ 7 แสดงความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

(n = 30)

รายการที่ประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ด้านเนื้อหา			
1. ผู้เรียนได้รับความรู้จากบทเรียนทเว็บเช่นเดียวกับเรียนกับครู	4.43	0.57	มาก
2. ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาจากบทเรียนบนเว็บ	4.33	0.48	มาก
3. เนื้อหามีความกระชับ	4.17	0.7	มาก
เฉลี่ย	4.31		มาก
ด้านการออกแบบ			
4. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้อ่านง่าย	4.47	0.68	มาก
5. ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.40	0.62	มาก
6. รูปแบบการนำเสนอบทเรียนมีความน่าสนใจ	4.40	0.72	มาก
7. สีตัวอักษรกับพื้นหลังมีความเหมาะสม	4.27	0.69	มาก
8. การวางตำแหน่งภาพ และตัวอักษร เหมาะสม	4.27	0.64	มาก
9. การจัดวางปุ่มเชื่อมโยงมีความเหมาะสม	3.83	0.79	มาก
เฉลี่ย	4.27		มาก
ด้านเทคนิคโปรแกรม			
10. การสนทนาบนกระดานเสวนาผ่านเครือข่ายมีความรวดเร็วและง่ายต่อการใช้	4.33	0.71	มาก
11. ความสะดวกในการเข้าสู่การเรียน	4.10	0.84	มาก
12. การเชื่อมโยงระหว่างหน้าต่าง ๆ มีความต่อเนื่อง	4.07	0.87	มาก
เฉลี่ย	4.17		มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.25		มาก

จากตารางที่ 5 แสดงว่า ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความคิดเห็น ในด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 อยู่ในเกณฑ์เห็นด้วยมาก ด้านการออกแบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 อยู่ในเกณฑ์เห็นด้วยมาก และด้านเทคนิคโปรแกรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 อยู่ในเกณฑ์เห็นด้วยมาก ค่าเฉลี่ยรวมของความคิดเห็นนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บ เท่ากับ 4.25 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์เห็นด้วยมาก

ข้อวิจารณ์

ข้อวิจารณ์การวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน แบ่งออกเป็น 3 ประเด็นคือ

1. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งหมายความว่า บทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการกระตุ้นให้นักเรียนตระหนักในเรื่องภาวะ โลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน โดยใช้กิจกรรมในการเรียนการสอน เช่น กระดานเสวนา เปิดโอกาสให้นักเรียนระดมความคิดแล้วสรุปรวบรวมเป็นองค์ความรู้ที่ได้จากเนื้อหาสาระแสดงบนกระดานเสวนา ซึ่งนักเรียนสามารถแบ่งปันความคิดเห็นระหว่างเพื่อนนักเรียนด้วยกัน และคุณครูได้ อีกทั้งมีใบกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนให้ศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ และกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัว สนใจ ใส่ใจในปัญหาภาวะ โลกร้อนและพลังงานหมุนเวียนมากขึ้น ซึ่งจะก่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยใช้ลักษณะการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ ตามแนวคิดของถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544) รูปแบบการสอนบนเว็บ และองค์ประกอบของการสอนบนเว็บตามแนวคิดของ กิดานันท์ มลิทอง (2548) การออกแบบบทเรียนบนเว็บตามแนวคิดของ ชวัชชัย ศรีสุเทพ (2548) ซึ่งบทเรียนบนเว็บที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดการระบบผ่านโปรแกรมเบราว์เซอร์ และนำเสนอในลักษณะสื่อหลายมิติ ซึ่งสอดคล้องกับ Clark (1996) ที่กล่าวว่า การสอนบนเว็บเป็นการสอนรายบุคคลโดยใช้โปรแกรมเบราว์เซอร์ในการนำเสนอ และสามารถเข้าถึงข้อมูลผ่านทางเครือข่าย นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนบนเว็บในโครงสร้างของเว็บเพจตามแนวคิดของ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2546) โดยในแต่ละขั้นตอนของการสร้างบทเรียนบนเว็บ ได้ผ่านการตรวจสอบและพิจารณาความเหมาะสมจากคณะกรรมการ

ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค จึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากบทเรียนบนเว็บได้มีการนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ กระชับ เข้าใจง่าย อีกทั้งการเรียนจากบทเรียนบนเว็บนักเรียนสามารถย้อนกลับไปทบทวนเรื่องที่มีข้อสงสัย และสามารถแลกเปลี่ยนรู้ระหว่างเพื่อนนักเรียนด้วยกัน และคุณครูผ่านกระดานเสวนาได้ ตลอดจนมีการค้นคว้าหาความรู้ยังแหล่งความรู้เพิ่มเติมประกอบกับใบกิจกรรมให้นักเรียนเพื่อฝึกทักษะ ความคิด ความเข้าใจในบทเรียน และสร้างผลงานของตนเองได้ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นาริรัตน์ ศิริอนันต์ (2550); สิงหา คงงาม (2550); สุกาลดา วงศ์ภักดี (2546); ศศิวรรณ ชำนิยนต์ (2550) ซึ่งสรุปผลการวิจัยในแนวเดียวกันว่า หลังจากเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ คะแนนหลังการเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน

3. ผลการศึกษาระดับจิตสำนึกของนักเรียนเกี่ยวกับ ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน พบว่า ระดับจิตสำนึกมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.07 เมื่อแยกตามองค์ประกอบรายด้าน คือ ด้านพฤติกรรม ด้านความรู้สึกรู้สึก และด้านความคิดความเข้าใจ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 , 4.04 และ 3.99 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับสูง สำหรับผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สื่อที่น่าสนใจ ประกอบด้วย รูปภาพกราฟิก เสียง วิดิทัศน์ เป็นตัวกลางที่กระตุ้นนักเรียนให้เกิดความสนใจตระหนักในความสำคัญของภาวะโลกร้อน และใช้รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และร่วมแบ่งปันความคิดเห็นระหว่างเพื่อนและคุณครูทำให้เกิดการระดมสมอง พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สรุปประเด็นสำคัญเกี่ยวกับปัญหาภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน ตลอดจนมีใบกิจกรรมเพื่อช่วยพัฒนาความคิด ช่วยในการค้นคว้าความรู้ได้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้และเปลี่ยนแปลงความคิด ความเข้าใจ เชื่อมโยงไปถึงความรู้สึกรู้สึก และพฤติกรรมการแสดงออก อีกทั้งยังมีสถานการณ์จำลองถึงภาวะโลกร้อนในอนาคต ในบทเรียนจะบอกถึงผลกระทบของปัญหาโลกร้อนต่างๆ ก็จะช่วยกระตุ้นให้เกิดความกลัว เพราะจะมีส่วนสำคัญที่ทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้ว่า กำลังอยู่ในภาวะวิกฤต จึงเกิดความรู้สึกว่าต้องช่วยกันรักษามิจิตสำนึกในการรักโลก อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับงานวิจัยของ นาริรัตน์ ศิริอนันต์ (2550) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาพฤติกรรมลดภาวะโลกร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุนารีวิทยา ซึ่งเทคนิคที่นำมาใช้นั้นคือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยเมื่อทำการทดลองนี้

แล้ว ผลการวิจัยออกมาเป็น ไปแนวทางเดียวกัน คือ นักเรียนมีพฤติกรรมลดภาวะ โลกร้อนหลังเรียน ดีกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01 และสำหรับผลการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การใช้เนื้อหาที่ประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ การ์ตูนเสียง และวีดิทัศน์ ตามแนวคิด ของ ธนาถัย สุขพัฒน์ธี (2533) ที่ได้กล่าวว่า การเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดและตระหนักถึงความสำคัญของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ซึ่งสิ่งเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมมีอยู่มากมาย เช่น สปอร์ตทีวี การ์ตูน สไลด์ ภาพยนตร์ ฯลฯ และแนวคิดของ วินัย วิระวัฒนานนท์ (2530) ที่ได้กล่าวว่า ให้ผู้เรียนแสดงทัศนะของตนที่มีต่อสิ่งแวดล้อม โดยยกเหตุผลประกอบ ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมหลายๆ แนวทาง และแนวคิดของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2534) ที่ได้กล่าวไว้ว่า นำปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในระดับท้องถิ่น ชุมชน ประเทศและโลก มาจัดการเรียน การสอน และอธิบายเชื่อมโยงให้เห็นภาพรวมของความสัมพันธ์ และผลกระทบซึ่งกันและกัน ของปัญหา

4. ผลความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะ โลก ร้อนและพลังงานหมุนเวียน พบว่า นักเรียน มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.25 ความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ในด้านคุณค่าและประโยชน์ ด้านด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ ด้านเทคนิคโปรแกรม มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.31, 4.27 และ 4.17 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์เห็นด้วยมาก เนื่องจากบทเรียนบนเว็บที่ผู้วิจัย สร้างขึ้น เป็นสื่อการเรียนการสอนที่นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ไม่จำกัดจำนวนครั้ง ไม่จำกัดเวลาในการเรียน ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนและถามยังประเด็นข้อสงสัยต่างๆ บน กระดานเสวนา ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ช่วยเพิ่ม ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้มากขึ้น และมีการจัดแบ่งเนื้อหาบทเรียนแยกเป็นสัดส่วน ทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้และการใช้งาน ไม่สลับซับซ้อน

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สรุปผลได้ ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนทดสอบก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อศึกษาจิตสำนึกของนักเรียนที่มีต่อภาวะ โลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน
4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม กรุงเทพมหานคร ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 11 ห้องเรียน รวม 457 คน โดยในแต่ละห้องมีนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน คละกัน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม กรุงเทพมหานคร ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยวิธีจับสลาก 1 ห้องเรียน ได้ห้องเรียนระดับชั้น ม.1/1 จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากเว็บไซต์ www.etraining.edu.ku.ac.th

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3. แบบวัดจิตสำนึกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

4. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิธีการดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลองมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. นำหนังสือขอความร่วมมือจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ถึงผู้บริหาร โรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม กรุงเทพมหานคร ที่ใช้เป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มตัวอย่าง ดำเนินการตั้งแต่วันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2554 – 7 มีนาคม พ.ศ. 2554 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552

2. จัดเตรียมเครื่องมือให้เพียงพอสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลในแต่ละครั้งและวางแผนในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

3. ผู้วิจัยอธิบายและทำความเข้าใจกับกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนในการเรียนรู้ ดังนี้

3.1 ชี้แจงวัตถุประสงค์และวิธีใช้บทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่องภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 20 นาที

3.3 ให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่องภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ใช้เวลาในการเรียน จำนวน 5 ตอน ได้แก่

บทเรียนที่ 1 โลกนี้ร้อนได้อย่างไร

บทเรียนที่ 2 ผลกระทบของภาวะโลกร้อนมีอะไรบ้าง

บทเรียนที่ 3 หายนะโลกร้อน

บทเรียนที่ 4 แก๊สและการป้องกันโลกร้อนด้วยมือเราพลังงานหมุนเวียน

บทเรียนที่ 5 พลังงานหมุนเวียนช่วยได้

รวมใช้เวลา 5 คาบเรียน บทเรียนละ 1 คาบเรียน (คาบเรียนละ 1 ชั่วโมง)

4. ให้ผู้เรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน 20 นาที

5. หลังจากผู้เรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบประเมินจิตสำนึกและแบบสอบถามความคิดเห็นต่อบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่องภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

6. เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลต่อไป

ผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ได้กำหนดไว้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- คะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนเท่ากับร้อยละ 86.17
- ผู้ตอบถูกรายข้อมีจำนวนเกินร้อยละ 80 ทุกข้อ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่า สูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนมีระดับจิตสำนึกตามองค์ประกอบรายด้าน คือ ด้านพฤติกรรม ด้านความรู้สึกละ และด้านความคิดความเข้าใจ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 , 4.04 และ 3.99 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.07 ซึ่งอยู่ในระดับสูง

4. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน ซึ่งอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ก่อนการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ ควรมีการอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจถึงวิธีการใช้งานของบทเรียนก่อน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีการใช้อย่างถูกต้อง และไม่สับสน สามารถทำให้การเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บเป็นไปอย่างราบรื่น

2. กิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนควรใช้คำถามที่เปิดประเด็นกระตุ้นความคิดให้นักเรียนได้วิเคราะห์ และควรใช้ภาษาที่มีชัดเจน เข้าใจง่าย ตลอดจนเลือกใช้คำถามที่ไม่ง่าย และไม่ยากจนเกินไป เพื่อให้ นักเรียนสามารถตีความ และคิดวิเคราะห์โจทย์คำถามได้

3. หลักการเสริมแรง เช่น คำชมเชย จะช่วยให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน และเข้าร่วมกิจกรรมในการเรียนมากขึ้น ดังนั้น ผู้สอนควรนำหลักการเสริมแรงมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อจูงใจให้ผู้เรียนสนใจเรียนในรายวิชาได้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาและพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึกของนักเรียนในเรื่องอื่นๆ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และพัฒนาประเทศชาติต่อไป

2. ควรทำการวิจัยเปรียบเทียบระดับจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน ก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนต่อไป

3. ควรพัฒนาสื่อประเภทอื่นๆ เช่น สื่อมัลติมีเดีย สื่อวีดิทัศน์ ที่เกี่ยวกับจิตสำนึกในเรื่องภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน เพื่อเป็นแนวทางในการหาคุณภาพและประสิทธิภาพของสื่ออื่นๆ และเพื่อเป็นประโยชน์ในการนำสื่อดังกล่าวไปใช้ประกอบการเรียนการสอน

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2530. การศึกษาคุณภาพของแบบวัดความรู้สึกเชิงจริยธรรม. กรุงเทพมหานคร: ม.ป.ท.
- กระทรวงพลังงาน. 2550. “ภาวะโลกร้อน”. วารสารนโยบายพลังงาน. 77 (กรกฎาคม – กันยายน): 51-56.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2545. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพมหานคร: ครูสภาลาดพร้าว.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2542. สรรค์สร้างเว็บไซต์และงานกราฟิกบนเว็บ. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. 2548. เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์อรุณการพิมพ์.
- คณะกรรมการกาดต่างประเทศ สถาบันบัญญัติแห่งชาติ. 2550. รายงานการสัมมนา เรื่อง ภาวะโลกร้อน: สถานการณ์ ปัญหา และทางออก. กรุงเทพมหานคร: ม.ป.ท.
- ชัยงค์ พรหมวงศ์. 2546. นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ณรงค์ ศรีสวัสดิ์. 2545. วิธีการวิจัยทางสังคมวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2545. ผลของการเรียนการสอนแบบเน้นวิจัยผ่านเว็บที่มีต่อความใฝ่รู้ของนิสิต **ชั้นปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2544. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา เขมมณี. 2545. ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนาลัย สุขพัฒน์ธี. 2533. “แนวทางสร้างความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน”. **จดหมายข่าวประชากรศึกษาและสิ่งแวดล้อม**. 4 (เมษายน – ธันวาคม 2533): 13 – 17.
- ธวัชชัย ศรีสุเทพ. 2544. **คัมภีร์ Web Desing**. กรุงเทพมหานคร: โปรมอชั่น.
- นาริรัตน์ ศิริอนันต์. 2550. การศึกษาการพัฒนาพฤติกรรมลดภาวะโลกร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุรนารีวิทยาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาพลศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บัณฑิต คงอินทร์. 2550. **รุก-รับ “โลกร้อน” ก่อนโลหายนะ**. กรุงเทพมหานคร: มติชน.
- บัณฑิต จุลาลัย. 2528. “การสร้างสำนึกในเรื่องสภาวะแวดล้อมสำหรับเยาวชน”. **จุดสารสภาวะแวดล้อม**. 4 (มิถุนายน – กรกฎาคม 2528): 18.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2535. **การวิจัยเบื้องต้น**. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. 2543. **วิธีวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ผดุงศักดิ์ กิจวานิชขจร. 2545. **ความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่ตำรวจตระเวนชายแดนที่มีต่อการประกอบอาชีพการกรมของพม่า: ศึกษาเฉพาะกรณีอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขารัฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พรพิมล เล็กอุดม. 2550. โครงการสร้างสรรค์การสื่อสารการตลาดแบบผสมผสานเพื่อลดภาวะโลกร้อน. วิทยานิพนธ์นิเทศศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการโฆษณา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พรเทพ พรประภา. 2536. โครงการ Think earth กลไกใหม่เพื่อพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร: วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร.

มนตรี แยมกสิกร. 2549. การวิจัยและทฤษฎีเทคโนโลยีการศึกษา. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ผลิตตำราเรียน, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เมธี ปิรันธนานนท์. 2526. “วิธีการปลูกฝังและเสริมสร้างค่านิยม”. *ครูทัศน์*. (8 กุมภาพันธ์ 2526): 10 – 12.

ราชบัณฑิตยสถาน. 2538. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525. กรุงเทพมหานคร: อักษรเจริญทัศน์.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

วงกต วงศ์อภัย. 2553. “สถานการณ์ราคาพลังงานไทยและพลังงานโลก การปรับตัวที่จำเป็นยิ่ง”. *วารสารโลกพลังงาน*. ม.ป.ท.

วันชัย ตันติวิทยาพิทักษ์. 2550. “10 คำถามโลกร้อนที่ทุกคนต้องรู้”. *นิตยสารสารคดี*. 23 (265): 136 – 174.

วัฒนา ศรีสัตย์วาจา. 2536. *จิตวิทยาทัศนคติ*. ภาควิชาจิตวิทยา คณะมนุษยศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. (อัดสำเนา)

วินัย วีระวัฒนานนท์. 2530. **สิ่งแวดล้อมศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.

วิกิพีเดีย. 2553. **ภาวะโลกร้อน** (Online). <http://th.wikipedia.org/wiki/>, 15 กันยายน 2553.

ศศิวรรณ ชำนิยนต์. 2552. **ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาโสตทัศนศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2546. **เกณฑ์การประเมินเว็บไซต์ทางการศึกษา** (Online). <http://nectec.or.th/courseware/cai/0035.html>, 10 กันยายน 2553.

เศรษฐพงศ์ เต็งพานิชกุล. 2553. **ปรากฏการณ์โลกร้อน** (Online). <http://cpe.kmutt.ac.th/wiki/>, 10 กันยายน 2553

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2553. **แผนยุทธศาสตร์แห่งชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2551-2555** (Online). http://translate.google.co.th/translate?hl=th&langpair=en%7Cth&u=http://www.onep.go.th/onep_en/, 7 มิถุนายน 2553.

สำนักทดสอบทางการศึกษา. 2549. **รายงานผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้น ป.6 และ ม.3 ปีการศึกษา 2549**. กรุงเทพมหานคร: สำนักทดสอบทางการศึกษา.

สำนักสิ่งแวดล้อมกรุงเทพมหานคร. 2552. **แผนปฏิบัติการว่าด้วยการลดปัญหาภาวะโลกร้อนของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2550-2555**. กรุงเทพมหานคร: ม.ป.ท.

สิงหา คงงาม. 2550. **การศึกษาการพัฒนาพฤติกรรมการลดภาวะโลกร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุนารีวิทยาคารจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพลศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สิทธิโชค วรานุสันติกุล. 2546. **จิตวิทยาสังคม: ทฤษฎีและการประยุกต์**. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ด ยูเคชั่น.

สุกาดดา วงศ์ภักดี. 2546. **ผลของบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่ม เรื่อง นวัตกรรมการศึกษา สำหรับนักเรียนระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น**. รายงานการศึกษานิเทศศาสตร์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วิเชียร แพทยาคม, หลวง. 2505. **จิตวิทยา**. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

อรรถชัย จินตะเวช. 2551. “ภาวะโลกร้อนกับระบบการผลิตข้าวไทย”. **ประชาคมวิจัย**. 14 (79): 12 – 13.

อรุณี แสงเพ็ญ. 2537. **การสร้างแบบวัดจิตสำนึกต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. ม.ป.ท.

อุทัย หิรัญโต. 2542. **สังคมวิทยาประยุกต์**. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.

Clark and O. 1996. **Ologgary of CMT/WBT Terms** (Online). <http://www.clark.net/sractive/alt9.html>, July 1, 2010.

Gagné, R. M. and L.J. Briggs. 1979. **Principle of Instructional Design**. 2nd ed. Fort Worth, TX: Harcourt, Brace, Jovanovich.

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

Hannafin, M.J. and K.L. Peck. 1988. **The Design, Development and Evaluation of Instructional Software**. New York: Macmillan Publishing Company. n.d.

Higgins, K. and other. 1996. Hypertext Support for Remedial Students with Learning Disabilities. **Journal of Learning Disabilities.**

Hirumi, A. and A. Bermudez. 1996. Interactivity, distance education and instructional systems design converge on the information superhighway. **Journal of Research on Computing in Education.** n.d.

Khan, B. H. 1997. **Web-Based Instruction. Englewood Cliffs.** New Jersey: Educational Technologies Publications.

Koffka, K. 1978. **Encyclopedia of the Social Science.** New York: The Macmillan Company.

Martin-Blas, T. and F. Serrano. 2009. **The Role of New Technologies in the Learning Process: Moodle as a Teaching Tool in Physics** (Online). <http://www.eric.ed.gov>, August 3, 2009.

Parson, R. 1997. **An Investigation into Instruction. Available on the World Wide Web.** (Online). <http://www.osie.on.ca/rparson/outId.html>, April 15, 2010.

Shin, C.C. 1998. **Relationships among Student Attitudes, Motivation, Learning Styles, Learning Strategies, Patterns of Learning, and Achievement: A Formative Evaluation of Distance Education via Web-Based Courses.** Dissertation Abstracts International.

Wu, Kuang-Ming. 1998. The Development and Assessment of A Prototype Descriptive Statistics Course Segment on The World Wide Web (Web-Based Instruction). **Education, Curriculum and Instruction** (0727), University of Pittsburgh.





ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ
หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญและหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทำวิจัย

3. ดร.วรัท พุกษากุลนันท์ นักวิชาการศึกษาชำนาญการพิเศษ
สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ จังหวัดปทุมธานี
วุฒิการศึกษา ปริญญาเอกปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขา
เทคโนโลยีการศึกษา

ด้านการวัดและประเมินผล

1. ดร.วารุณี ถักนโชคดี อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. นางอรุณรุ่ง ปภาพลิษฐ์ อาจารย์ประจำสาขาการวิจัยและประเมินผลการศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร



ที่ ศษ 0513.109/ 1926

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 พหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

๗ ตุลาคม 2553

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้ใช้สถานที่และกลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูลเพื่อทำการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนลาดปลาเค้าพิทยาคม

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวศุภฤติ นุ่นสังข์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา (ภาคปกติ) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการให้ทำการวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน ภายใต้การควบคุมทำวิจัยของ

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1 รศ.ดร.ณรงค์ สมพงษ์ | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก |
| 2 รองศาสตราจารย์สุรัชย์ ประเสริฐสรวย | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม |

ในการนี้คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใ้ร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการอนุญาตให้ นางสาวศุภฤติ นุ่นสังข์ เข้าทำการเก็บข้อมูลพร้อมทั้งใช้กลุ่มตัวอย่างดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย คณะศึกษาศาสตร์หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รศ.ดร. พรทิพย์ ไชยไธ)
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์

โทร.02-942-8674

โทรสาร. 02-942-8674



ที่ ศธ 0513.109/๒๕๖

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 พหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

๑๑ กุมภาพันธ์ 2554

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ใช้สถานที่และให้นักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูลเพื่อทำการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดบวรเมณฑิ

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวศุภฎี นุ่นสังข์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา (ภาคปกติ) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการให้ทำการวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายใต้การควบคุมทำวิจัยของ

1 รศ.ดร.ณรงค์ สมพงษ์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

2 รองศาสตราจารย์สุรัชย์ ประเสริฐสรวย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการอนุญาตให้ นางสาวศุภฎี นุ่นสังข์ เข้าทำการเก็บข้อมูลพร้อมทั้งใช้กลุ่มตัวอย่างดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย คณะศึกษาศาสตร์หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ ไชยไธ)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์

โทร.02-942-8674

โทรสาร.02-942-8674



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะศึกษาศาสตร์ โทร.02-942-8674

ที่ ศธ 0513.10901/ด.๖๘

วันที่ ๘ มกราคม 2554

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน ผศ.ดร.ลดาวลัย พวงจิตร

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. เครื่องมือในการทำวิจัย จำนวน 1 ชุด
 2. แบบประเมินเครื่องมือในการทำวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวศุภฎี นุ่นสังข์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา (ภาคปกติ) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการให้ทำการวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายใต้การควบคุมทำวิจัยของ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ สมพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
2. รองศาสตราจารย์สุรัชย์ ประเสริฐสรวย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัยดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ คณะศึกษาศาสตร์หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.พทธิทย์ ไชยไธ)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะศึกษาศาสตร์ โทร.02-942-8674

ที่ ศธ 0513.10901/ก.๒๘

วันที่ ๗ มกราคม 2554

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน ผศ.ดร.ศุลวิทย์ สถาปนจารุ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. เครื่องมือในการทำวิจัย จำนวน 1 ชุด
 2. แบบประเมินเครื่องมือในการทำวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวศุภฎี นุ่นสังข์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา (ภาคปกติ) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการให้ทำการวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายใต้การควบคุมทำวิจัยของ

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ สมพงษ์ | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก |
| 2. รองศาสตราจารย์สุรัชย์ ประเสริฐสรวย | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม |

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใ้ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัยดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ คณะศึกษาศาสตร์หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ ไชยไธ)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะศึกษาศาสตร์ โทร.02-942-8674

ที่ ศธ 0513.10901/๑-๖๘

วันที่ ๘/ มกราคม 2554

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน ผศ.ดร.ภัทรา เพ็งธรรมกิริติ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. เครื่องมือในการทำวิจัย จำนวน 1 ชุด
 2. แบบประเมินเครื่องมือในการทำวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวศุภฎี นุ่นสังข์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา (ภาคปกติ) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการให้ทำการวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายใต้การควบคุมทำวิจัยของ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ สมพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
2. รองศาสตราจารย์สุรชัย ประเสริฐสรวย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัยดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ คณะศึกษาศาสตร์หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ ไชยไล)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะศึกษาศาสตร์ โทร.02-942-8674

ที่ ศธ 0513.10901/ก.๕๘

วันที่ ๘ มกราคม 2554

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน รศ.ดร.พิชัย ทองดีเลิศ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. เครื่องมือในการทำวิจัย จำนวน 1 ชุด
 2. แบบประเมินเครื่องมือในการทำวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวศุภฎี นุ่นสังข์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา (ภาคปกติ) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการให้ทำการวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายใต้การควบคุมทำวิจัยของ

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ สมพงษ์ | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก |
| 2. รองศาสตราจารย์สุรัชย์ ประเสริฐสรวย | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม |

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัยดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ คณะศึกษาศาสตร์หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ ไชยใส)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะศึกษาศาสตร์ โทร.02-942-8674

ที่ ศธ 0513.10901/ ๓๑๓. ๖

วันที่ ๑๑ มกราคม 2554

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน ดร.ไพฑูรย์ ศรีฟ้า

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. เครื่องมือในการวิจัย จำนวน 1 ชุด
 2. แบบประเมินเครื่องมือในการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวศุภฎี นุ่นสังข์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา (ภาคปกติ) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการให้ทำการวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายใต้การควบคุมทำวิจัยของ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ สมพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
2. รองศาสตราจารย์สุรชัย ประเสริฐสุรวัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัยดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ คณะศึกษาศาสตร์หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ ไชยใส)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์



ที่ ศธ 0513.109/ก. ๕๕

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 พหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

๒/ มกราคม 2554

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน ดร.วรัท พดุกษากุลนันท์

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. เครื่องมือในการทำวิจัย จำนวน 1 ชุด
2. แบบประเมินเครื่องมือในการทำวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวศุภฎี นุ่นสังข์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา (ภาคปกติ) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการให้ทำการวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายใต้การควบคุมทำวิจัยของ

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ สมพงษ์ | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก |
| 2. รองศาสตราจารย์สุรัชย์ ประเสริฐสรวย | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม |

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัยดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ คณะศึกษาศาสตร์หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ ไชยไธ)
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์คณะศึกษาศาสตร์
โทร.02-942-8674
โทรสาร.02-942-8674



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะศึกษาศาสตร์ โทร.02-942-8674

ที่ ศธ 0513.10901/ กศ ๘

วันที่ ๒๑ มกราคม 2554

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน ดร.วราวุฒิ ลักานโชคดี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. เครื่องมือในการวิจัย จำนวน 1 ชุด
 2. แบบประเมินเครื่องมือในการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวศุภฎี นุ่นสังข์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา (ภาคปกติ) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการให้ทำการวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายใต้การควบคุมทำวิจัยของ

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ สมพงษ์ | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก |
| 2. รองศาสตราจารย์สุรัชย์ ประเสริฐสรวย | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม |

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัยดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ คณะศึกษาศาสตร์หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ ไชยไธ)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ที่ ศธ 0513.109/ ๒๐๒๔



คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 ถนนโยธี จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

๒๔ กุมภาพันธ์ 2554

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน อาจารย์อรุณรุ่ง ปภาพลิษฐ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. เครื่องมือในการทำวิจัย จำนวน 1 ชุด
2. แบบประเมินเครื่องมือในการทำวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวศุภฎี นุ่นสังข์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา (ภาคปกติ) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการให้ทำการวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายใต้การควบคุมทำวิจัยของ

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1. รองศาสตราจารย์ณรงค์ สมพงษ์ | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก |
| 2. รองศาสตราจารย์สุรชัย ประเสริฐสรวย | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม |

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัยดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ คณะศึกษาศาสตร์หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ ไชยไธ)
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์
โทร.02-942-8674
โทรสาร.02-942-8674



ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC)

ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ตารางผนวกที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรมของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

(N=5)

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	การแปลผล	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			รวม
1	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2	0	0	0	0	1	1	0.2	ใช้ไม่ได้
3	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
4	1	0	1	0	1	3	0.6	ใช้ได้
5	0	1	0	0	1	2	0.4	ใช้ไม่ได้
6	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
7	-1	1	0	1	1	2	0.4	ใช้ไม่ได้
8	-1	-1	-1	0	1	-2	-0.4	ใช้ไม่ได้
9	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
11	1	0	1	0	1	3	0.6	ใช้ได้
12	0	0	-1	0	1	0	0	ใช้ไม่ได้
13	0	0	1	0	1	2	0.4	ใช้ไม่ได้
14	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
15	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
16	1	1	0	0	1	2	0.4	ใช้ไม่ได้
17	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
18	1	0	1	0	1	3	0.6	ใช้ได้
19	0	1	1	0	1	3	0.6	ใช้ได้
20	0	0	1	0	1	2	0.4	ใช้ไม่ได้
21	1	-1	0	0	1	1	0.2	ใช้ไม่ได้
22	1	1	0	0	1	3	0.6	ใช้ได้
23	1	0	0	0	1	2	0.2	ใช้ไม่ได้
24	1	1	0	0	1	3	0.4	ใช้ได้
25	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

(N=5)

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
26	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
27	1	-1	1	0	1	2	0.4	ใช้ไม่ได้
28	1	-1	1	1	1	3	0.6	ใช้ได้
29	1	1	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
30	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
31	1	0	1	1	1	4	0.6	ใช้ได้
32	1	1	0	0	1	3	0.6	ใช้ได้
33	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
34	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
35	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
36	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
37	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
38	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
39	0	0	0	0	1	1	0.2	ใช้ไม่ได้
40	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้

หมายเหตุ: ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จะต้องมิต่ำ 0.50 ขึ้นไปจึงจะถือว่าข้อคำถามและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความสอดคล้องกันในระดับใช้ได้

จากตารางผนวกที่ 1 จะเห็นได้ว่ามีข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ คือ ข้อคำถามข้อที่ 2, 7, 8, 12, 13, 16, 20, 21, 23, 27 และ 39 ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.50 ซึ่งถือว่าข้อคำถามดังกล่าวไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จึงไม่สามารถนำไปใช้ได้ ส่วนข้อคำถามข้ออื่นๆ นั้นมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.60–1.00 ซึ่งถือว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้สามารถนำไปใช้ได้

ตารางผนวกที่ 2 แสดงผลการหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

(N=20)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.70	0.21
2	0.36	0.30
3	0.40	0.51
4	0.33	0.45
5	0.80	0.59
6	0.70	0.57
7	0.70	0.65
8	0.70	0.50
9	0.47	0.31
10	0.27	0.58
11	0.53	0.71
12	0.50	0.40
13	0.40	0.57
14	0.73	0.64
15	0.30	0.37
16	0.47	0.60
17	0.43	0.40
18	0.37	0.68
19	0.60	0.55
20	0.50	0.62

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.85

หมายเหตุ: ค่าความยากง่าย (p) ที่ถือว่าผ่านเกณฑ์ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20-0.80

ค่าอำนาจจำแนก (r) ที่ถือว่าผ่านเกณฑ์ มีค่า 0.20 ขึ้นไป

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ มีค่า 0.60 ขึ้นไป

จากตารางผนวกที่ 2 ข้อสอบที่ผู้วิจัยคัดเลือกมาใช้ จำนวน 20 ข้อ เป็นข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.27-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.21-0.71 และแบบทดสอบชุดนี้มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์ สามารถนำไปใช้ในการวิจัยได้





ภาคผนวก ค
แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน-แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

1. ข้อใดคือความหมายของภาวะโลกร้อน
 - ก. การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศที่ต่ำลง
 - ข. การเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศโลกอย่างรวดเร็ว
 - ค. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้น
 - ง. ภาวะแห้งแล้ง ขาดแหล่งน้ำและทรัพยากร สัตว์ป่าล้มตาย ประชากรล้มป่วยจากโรคระบาด

2. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นส่วนประกอบก๊าซเรือนกระจก มีอยู่ในชั้นบรรยากาศที่เปอร์เซ็นต์
 - ก. 13%
 - ข. 17%
 - ค. 52%
 - ง. 5%

3. สารCFCs ในบรรยากาศส่งผลตามข้อใด
 - ก. ทำลายรังสีอัลตราไวโอเล็ต
 - ข. ทำลายก๊าซโอโซนในบรรยากาศ
 - ค. ทำให้เกิดโรคมะเร็งผิวหนัง
 - ง. กรองรังสีที่ทำอันตรายต่อมนุษย์

4. ข้อใดไม่ใช่ผลกระทบจากภาวะโลกร้อน
 - ก. เชื้อโรคเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว
 - ข. ระดับน้ำทะเลทางขั้วโลกเหนือเพิ่มขึ้น
 - ค. เกิดความแห้งแล้งในฤดูร้อนที่ยาวนาน
 - ง. ทะเลทรายตอนกลางวันอากาศเย็นขึ้น

5. ผลกระทบจากภาวะโลกร้อนช่วยเร่งให้เกิดภัยธรรมชาติที่รุนแรงอย่างไร
- เกิดพายุรุนแรง
 - น้ำท่วมฉับพลัน
 - ดินและโคลนถล่ม
 - ถูกทุกข้อ
6. ภาวะโลกร้อนส่งผลกระทบต่อพื้นที่เพาะปลูกอย่างไร
- ดินเสื่อมจากการไถกลบ
 - เกิดดินทับถมกัน ยากแก่การเพาะปลูก
 - ดินมีสภาพเป็นกรด
 - เกิดภาวะแห้งแล้งยาวนานหรือน้ำท่วม ทำให้เพาะปลูกไม่ได้
7. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่วิธีการแก้ไขภาวะโลกร้อน
- การประหยัดพลังงานทุกชนิด
 - การใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติก
 - เพิ่มการใช้สาร CFCs มากขึ้น
 - เพิ่มพื้นที่สีเขียวโดยการปลูกต้นไม้
8. ข้อใดไม่จัดว่าเป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในบ้าน
- รีดผ้าหลายๆ ชุดในครั้งเดียว
 - ปิดโทรทัศน์ด้วยรีโมท
 - เปิดใช้หลอดไฟเท่าที่จำเป็น
 - หลังเลิกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า ถอดปลั๊กออกทั้งหมด
9. เหตุใดจึงกล่าวว่าการใช้ถุงพลาสติกทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจก
- พบได้ง่ายในโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งมีส่วนทำลายบรรยากาศ
 - เมื่อถูกทำลายโดยเฉพาะการเผาจะเป็นการเพิ่มก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ
 - มีส่วนประกอบของสาร CFCs ในปริมาณมาก ส่งผลในปริมาณ CFCs ในบรรยากาศมีปริมาณมาก
 - ไม่มีข้อใดถูก

10. เพราะเหตุใดเราต้องช่วยกันประหยัดพลังงานไฟฟ้า
- ก. พลังงานไฟฟ้าทำให้เกิดสาร CFCs
 - ข. การผลิตกระแสไฟฟ้า ส่วนใหญ่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
 - ค. การใช้กระแสไฟฟ้า ทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าเกิดความร้อนมากขึ้น
 - ง. ต้องการเพิ่มพื้นที่สีเขียวมากขึ้น
11. ข้อใดกล่าวได้ว่าเป็นการแก้ไขภาวะโลกร้อนโดยการใช้ทรัพยากรธรรมชาติแบบพอเพียง
- ก. ใช้ทรัพยากรธรรมชาติตามความต้องการให้มากที่สุด
 - ข. ใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างทิ้งขว้าง
 - ค. ใช้ทรัพยากรธรรมชาติโดยไม่วางแผน
 - ง. ใช้ทรัพยากรไม่ฟุ่มเฟือย ใช้เท่าที่จำเป็น
12. ข้อใดต่อไปนี้เป็นการแก้ไขภาวะโลกร้อนที่เกี่ยวกับการจราจรขนส่ง
- ก. ไม่เร่งเครื่องยนต์ขณะการจราจรติดขัด
 - ข. ใช้รถมอเตอร์ไซค์แทนรถยนต์ในการเดินทาง
 - ค. หลีกเลี่ยงการขับรถยนต์ในบริเวณการจราจรหนาแน่น
 - ง. ลดการใช้รถส่วนตัว โดยหันมาใช้ระบบขนส่งมวลชนแทน
13. ข้อใดต่อไปนี้ เป็นพลังงานหมุนเวียน
- ก. ก๊าซธรรมชาติ
 - ข. ถ่านหิน
 - ค. หินน้ำมัน
 - ง. แสงอาทิตย์
14. พลังงานหมุนเวียนคืออะไร
- ก. พลังงานที่ค้นพบได้ในพื้นที่พิภพ
 - ข. พลังงานที่นำมาใช้ได้หมดทุกรูปแบบ
 - ค. พลังงานธรรมชาติที่สามารถใช้แล้วเกิดใหม่ได้
 - ง. เป็นพลังงานที่อยู่ในรูปของพลังงานความร้อนเพียงอย่างเดียวเท่านั้น

15. ข้อใดคือพลังงานชีวมวล
- ก. แสงอาทิตย์
 - ข. กระจกน้ำไหล
 - ค. การย่อยสารอินทรีย์
 - ง. แกลบ ชานอ้อย ทะลายปาล์ม
16. ข้อใดคือประโยชน์ของก๊าซชีวภาพ
- ก. เผาเพื่อใช้ประโยชน์จากความร้อนโดยตรง
 - ข. เผาเพื่อให้ความร้อนและใช้ในการขับเคลื่อนเครื่องจักร
 - ค. เผาเพื่อให้ความร้อนและใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า
 - ง. ถูกทุกข้อ
17. ข้อใดคือกระบวนการทำงานของพลังงานแสงอาทิตย์
- ก. เปลี่ยนความร้อนที่ได้จากแสงอาทิตย์ไปเป็นการผลิตพลังงานไฟฟ้าได้
 - ข. เปลี่ยนความร้อนจากการเผาไหม้ไปเป็นการผลิตกระแสไฟฟ้าได้
 - ค. เปลี่ยนไอร้อนจากดวงอาทิตย์ไปเป็นการผลิตน้ำมัน
 - ง. ไม่มีข้อถูก
18. ข้อใดกล่าวถึงกระบวนการของพลังงานน้ำได้ถูกต้อง
- ก. การปล่อยให้น้ำไหลผ่านกังหันน้ำ หมุนขับเคลื่อนกำเนิดไฟฟ้า
 - ข. การปล่อยให้น้ำไหลกระทบกัน เกิดกระแสไฟฟ้าได้
 - ค. การปล่อยให้น้ำให้ไหลทวนกระแสน้ำ แรงปะทะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า
 - ง. การกักน้ำไว้ โดยเก็บกักไอน้ำเพื่อใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า
19. พลังงานน้ำได้จากแหล่งใด
- ก. เขื่อนกักเก็บน้ำ
 - ข. น้ำตก
 - ค. แม่น้ำลำธาร
 - ง. ถูกทุกข้อ

20. ข้อใดคือประโยชน์จากพลังงานหมุนเวียน
- ก. พัฒนาประเทศให้ทัดเทียมนานาชาติ
 - ข. ลดปัญหาการจราจรหนาแน่น
 - ค. ช่วยรักษาสีสิ่งแวดล้อม ลดมลพิษ ลดการนำเข้าเชื้อเพลิง บรรเทาปัญหาสะสมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 - ง. ช่วยให้เศรษฐกิจเติบโตได้อย่างรวดเร็ว



เฉลยแบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนการเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

ข้อ	คำตอบ
1.	ค
2.	ค
3.	ข
4.	ง
5.	ง
6.	ง
7.	ค
8.	ข
9.	ข
10.	ข
11.	ง
12.	ง
13.	ง
14.	ค
15.	ง
16.	ง
17.	ก
18.	ก
19.	ง
20.	ค



ภาคผนวก ง
แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค

แบบประเมินคุณภาพ
บทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

คำชี้แจง แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของการพัฒนาบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมิน

ตอนที่ 2 คุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะด้านเนื้อหาของบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมิน

คำชี้แจง โปรดกรอกข้อความลงในช่องว่าง

1. ชื่อ-สกุล (นาย,นาง,นางสาว)
2. วุฒิการศึกษา
3. ตำแหน่ง
4. สถานที่ทำงาน
5. โทรศัพท์

ตอนที่ 2 ประเมินบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน
ด้านเนื้อหา

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างทางขวามือ ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดย
กำหนดเกณฑ์ให้เลือก 5 ระดับ คือ

- ระดับ 5 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ ดีมาก
ระดับ 4 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ ดี
ระดับ 3 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ ปานกลาง
ระดับ 2 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ พอใช้
ระดับ 1 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ ปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1. สอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
2. ถูกต้องตามหลักวิชาการ					
3. เหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน					
4. เหมาะสมในการลำดับเนื้อหา					
5. ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
6. ครบถ้วน ใช้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง					
ด้านภาพ เสียงและการใช้ภาษา					
7. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
8. ความเหมาะสมของข้อความในแต่ละกรอบ					
9. ความเหมาะสมของภาพประกอบเนื้อหา					
ด้านแบบทดสอบ					
10. ความชัดเจนของคำถาม					
11. ความสอดคล้องกับเนื้อหา					
12. ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบ					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะด้านเนื้อหาต่อบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะ
โลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

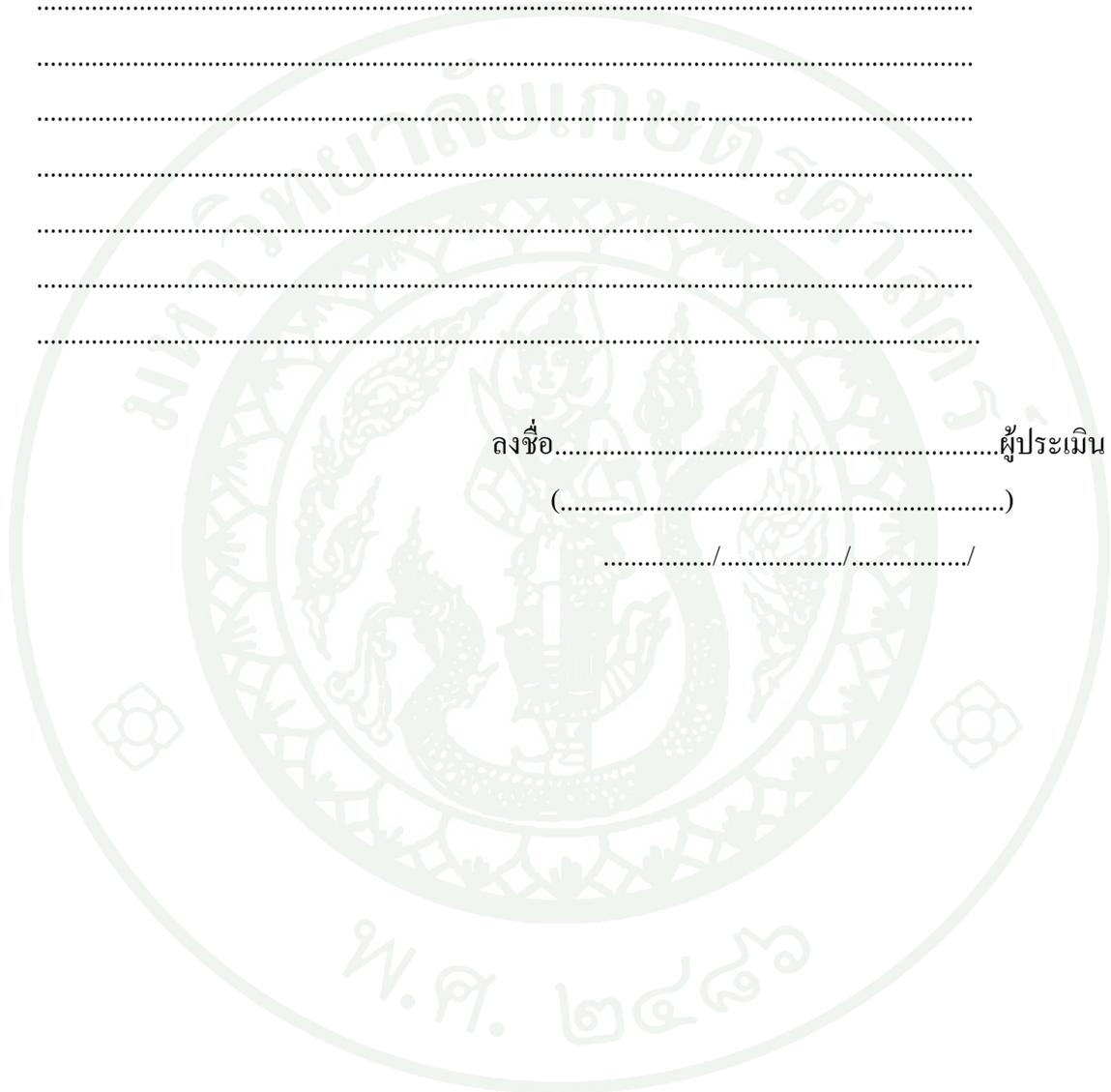
คำชี้แจง โปรดเขียนข้อความเพื่อแสดงข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../...../



แบบประเมินคุณภาพ
บทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิต

คำชี้แจง แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้าง จิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้านเทคนิคการผลิต แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมิน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นด้านเทคนิคการผลิตบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะด้านเทคนิคการผลิตบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมิน

คำชี้แจง โปรดกรอกข้อความลงในช่องว่าง

1. ชื่อ-สกุล (นาย,นาง,นางสาว)
2. วุฒิการศึกษา
3. ตำแหน่ง
4. สถานที่ทำงาน
5. โทรศัพท์

ตอนที่ 2 ประเมินบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะ โลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน
ด้านเทคนิคการผลิต

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างทางขวามือ ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านโดย
กำหนดเกณฑ์ให้เลือก 5 ระดับ คือ

- ระดับ 5 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ ดีมาก
ระดับ 4 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ ดี
ระดับ 3 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ ปานกลาง
ระดับ 2 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ พอใช้
ระดับ 1 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ ปรับปรุง

รายการที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
ส่วนนำ					
1. มีคำแนะนำในการใช้บทเรียน					
2. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ					
3. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
4. มีการแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบ					
ส่วนเนื้อหา					
5. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
6. เนื้อหาบทเรียนมีความเหมาะสมกับผู้เรียน					
7. บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน					
8. การใช้ภาษาสื่อความหมายได้ชัดเจน					
9. บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม					
10. บทเรียนมีการโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน					
11. บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาอย่างเหมาะสม					

รายการที่ประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
ด้านภาพและเสียง					
12. การออกแบบหน้าจอดีความสวยงาม					
13. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย และมีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความ ชัดเจน					
14. ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม					
15. เสียงประกอบ และเสียงบรรยายมีความ เหมาะสม ชัดเจน					
ด้านเทคนิค					
16. การเชื่อมโยงเนื้อหามีความต่อเนื่อง					
17. ใช้อุปกรณ์ประกอบทางศิลปะในการ ออกแบบบทเรียน					
18. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ บทเรียน					
19. มีส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อ ผู้เรียนต้องการ					
20. การพัฒนาโปรแกรมมีความคิด สร้างสรรค์ใช้แนวคิดใหม่ๆ					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะด้านเทคนิคการผลิตบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก เรื่อง ภาวะโลกร้อน
และพลังงานหมุนเวียน

คำชี้แจง โปรดเขียนข้อความเพื่อแสดงข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
...../...../...../



ภาคผนวก จ
ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน
ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค

ตารางผนวกที่ 3 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงาน
หมุนเวียน สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

(N = 3)

รายการที่ประเมิน	คะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง		
1. สอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.67	ดีมาก
2. ถูกต้องตามหลักวิชาการ	3.67	ดีมาก
3. เหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.67	ดีมาก
4. เหมาะสมในการลำดับเนื้อหา	4.67	ดีมาก
5. ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.33	ดี
6. ครบถ้วน ใช้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4.33	ดี
ค่าเฉลี่ย	4.40	ดี
ด้านภาพ เสียงและการใช้ภาษา		
7. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.33	ดี
8. ความเหมาะสมของข้อความในแต่ละกรอบ	4.33	ดี
9. ความเหมาะสมของภาพประกอบเนื้อหา	4.00	ดี
ค่าเฉลี่ย	4.22	ดี
ด้านแบบทดสอบ		
10. ความชัดเจนของคำถาม	3.67	ดี
11. ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.00	ดี
12. ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบ	4.00	ดี
ค่าเฉลี่ย	4.00	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.16	ดี

จากตารางผนวกที่ 3 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.16 ซึ่งอยู่ในระดับดี บทเรียนบนเว็บ จึงมีคุณภาพสามารถนำไปทดลองใช้ได้

ตารางผนวกที่ 4 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงาน
หมุนเวียน สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค

(N = 3)

ลำดับ	รายการประเมิน	\bar{X}	ระดับ คุณภาพ
ส่วนนำ			
1	บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน	4.67	ดีมาก
2	มีการแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบ	4.67	ดีมาก
3	มีคำแนะนำในการใช้บทเรียน	4.33	ดี
4	การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	4.00	ดี
ค่าเฉลี่ย		4.42	ดี
ส่วนเนื้อหา			
5	เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.67	ดีมาก
6	เนื้อหาบทเรียนมีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.33	ดี
7	บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน	4.33	ดี
8	การใช้ภาษาสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.33	ดี
9	บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาอย่างเหมาะสม	4.33	ดี
10	บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม	4.00	ดี
11	บทเรียนมีการโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน	4.00	ดี
ค่าเฉลี่ย		4.28	ดี
ด้านภาพและเสียง			
12	รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย และมีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความชัดเจน	4.67	ดีมาก
13	การออกแบบหน้าจอมีความสวยงาม	4.33	ดี
14	อักษรที่ใช้มีความเหมาะสม	4.33	ดี
15	เสียงประกอบ และเสียงบรรยายมีความเหมาะสม ชัดเจน	4.33	ดี
ค่าเฉลี่ย		4.42	ดี

ตารางที่ 4 (ต่อ)

(N = 3)			
ลำดับ	รายการประเมิน	\bar{X}	ระดับคุณภาพ
ด้านเทคนิค			
16	การเชื่อมโยงเนื้อหาที่มีความต่อเนื่อง	4.33	ดี
17	ใช้องค์ประกอบทางศิลปะในการออกแบบบทเรียน	4.00	ดี
18	ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน	4.00	ดี
19	มีส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ	4.00	ดี
20	การพัฒนาโปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์ใช้แนวคิดใหม่ๆ	4.00	ดี
ค่าเฉลี่ย		4.07	ดี
รวมค่าเฉลี่ย		4.29	ดี

จากตารางผนวกที่ 4 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่า บทเรียนบนเว็บมีคุณภาพอยู่ในระดับดี คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.29 และมีระดับคุณภาพ คือ 1) มีความคิดเห็นว่าบทเรียนมีคุณภาพดีมาก ตรงที่บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย แม่นยำ ไม่สับสน มีการแจ้งวัตถุประสงค์ให้นักเรียนทราบ เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย และมีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความชัดเจน คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.67 2) คุณภาพระดับดี ด้านคำแนะนำในการใช้บทเรียน การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ เนื้อหาบทเรียนมีความเหมาะสมกับผู้เรียน บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน การใช้ภาษาสื่อความหมายได้ชัดเจน บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม บทเรียนมีการโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาอย่างเหมาะสม การออกแบบหน้าจอมีความสวยงาม อักษรที่ใช้มีความเหมาะสม เสียงประกอบ และเสียงบรรยายมีความเหมาะสม ชัดเจน การเชื่อมโยงเนื้อหาที่มีความต่อเนื่อง ใช้องค์ประกอบทางศิลปะในการออกแบบบทเรียน ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน มีส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ การพัฒนาโปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้แนวคิดใหม่ๆ คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.33



ภาคผนวก จ
คะแนนทดสอบของกลุ่มทดลองใช้ สำหรับหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเว็บ

ตารางผนวกที่ 5 แสดงคะแนนทดสอบหลังเรียน ของกลุ่มทดลองใช้ภาคสนาม

(N=30)

คนที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน (เต็ม 20 คะแนน)
1	20
2	19
3	19
4	18
5	18
6	18
7	18
8	18
9	18
10	18
11	18
12	18
13	17
14	17
15	17
16	17
17	17
18	17
19	17
20	17
21	17
22	16
23	16
24	16
25	16
26	16

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

(N=30)

คนที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน (เต็ม 20 คะแนน)
27	16
28	16
29	16
30	16
รวม	517
ค่าเฉลี่ย	17.23

ตารางผนวกที่ 6 จำนวนของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบถูกรายชื่อของกลุ่มทดลองใช้

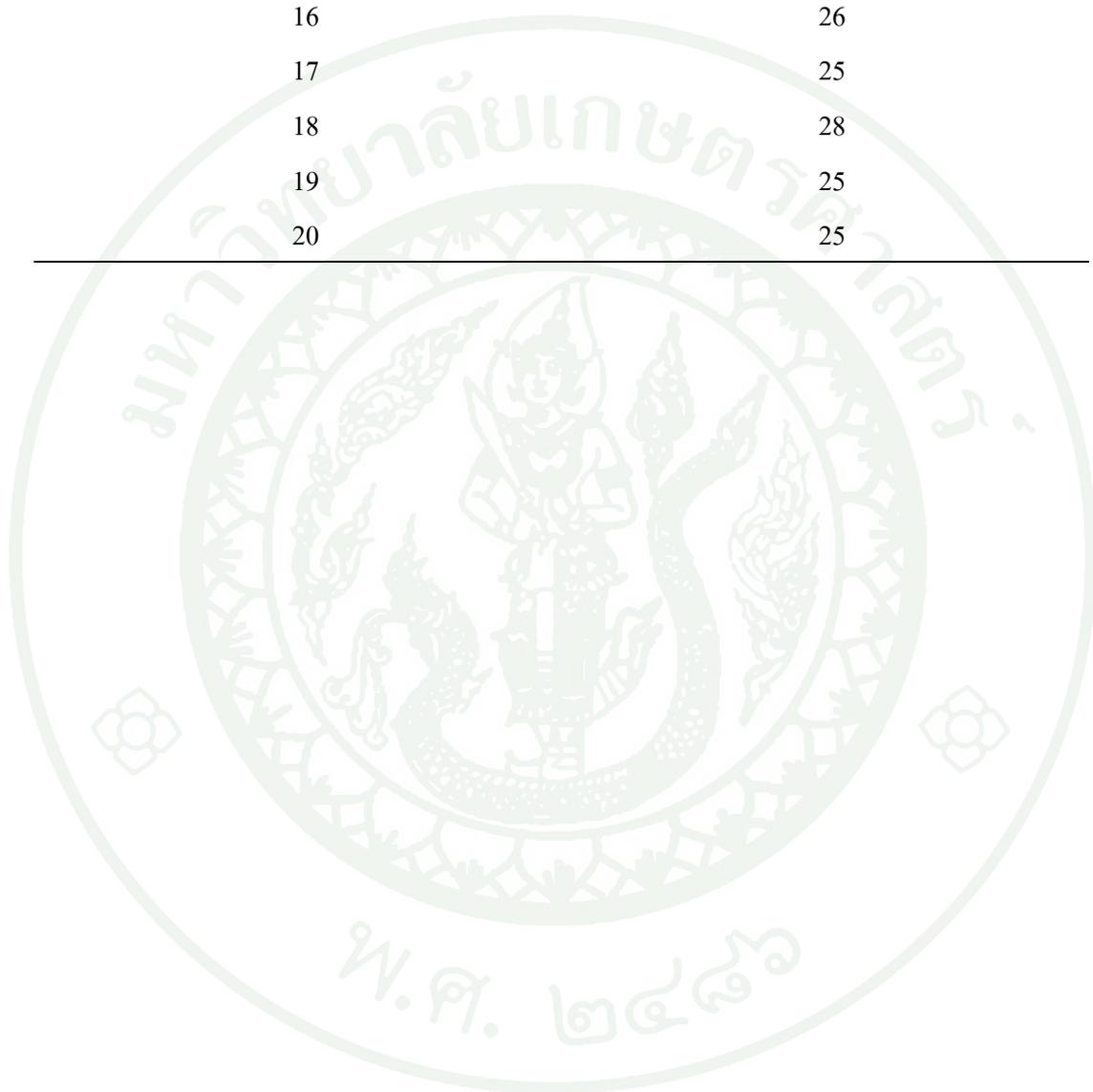
(n=30)

ข้อที่	จำนวนของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบ ถูกรายชื่อ
1	25
2	25
3	27
4	27
5	27
6	24
7	26
8	25
9	27
10	27
11	25
12	26
13	25
14	26
15	26

ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

(N=30)

ข้อที่	จำนวนของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบ ถูกรายข้อ
16	26
17	25
18	28
19	25
20	25





ภาคผนวก ข
คะแนนทดสอบก่อนและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางผนวกที่ 7 แสดงคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ
กลุ่มตัวอย่าง

(n=30)

ลำดับ	ก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)
1	18	20
2	18	19
3	17	19
4	17	18
5	17	20
6	16	18
7	16	19
8	15	18
9	15	19
10	15	17
11	15	16
12	14	18
13	14	18
14	12	17
15	12	17
16	11	16
17	11	18
18	10	15
19	10	17
20	10	15
21	10	17
22	9	16
23	9	18
24	9	15
25	7	16

ตารางผนวกที่ 7 (ต่อ)

(n=30)

ลำดับ	ก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)
26	7	15
27	6	15
28	6	14
29	6	15
30	6	15
คะแนนรวม	358	510
คะแนนเฉลี่ย	11.93	17.00



ภาคผนวก ข
แบบวัดจิตสำนึกของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อ
ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

แบบวัดจิตสำนึกเกี่ยวกับภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง กรุณาขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

จิตสำนึกเกี่ยวกับภาวะโลกร้อนและพลังงาน หมุนเวียน	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. ด้านความคิด ความเข้าใจ					
1.1 ข้าพเจ้าคิดว่าประชาชนทุกคนจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียนก็ได้					
1.2 ข้าพเจ้าคิดว่าควรให้ความรู้แก่ประชาชนเพื่อตระหนักถึงปัญหาไม่สามารถช่วยป้องกันและแก้ไขปัญหภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียนได้					
1.3 ข้าพเจ้าคิดว่าประเทศไทยยังไม่ถือว่าประสบปัญหาภาวะโลกร้อนในขั้นวิกฤต					
1.4 ข้าพเจ้าคิดว่าความสำคัญในปัญหาโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน เป็นความรู้สึกร่วมกันของแต่ละคนไม่สามารถสอนกันได้					
1.5 ขยะมูลฝอยเพียงชิ้นเล็กๆ เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาภาวะโลกร้อนได้					
2. ด้านความรู้สึก					
2.1 ทุกครั้งที่ได้ทราบข่าวเกี่ยวกับปัญหาภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน ข้าพเจ้าจะรู้สึกเป็นห่วงมากจริงๆ ว่าจะวิกฤตไปมากกว่านี้					
2.2 ข้าพเจ้าไม่แน่ใจว่าตัวเองจะแยกประเภทขยะมูลฝอยก่อนนำทิ้งในถังรองรับ ถ้าวิธีการปฏิบัติมีความยุ่งยาก					

จิตสำนึกเกี่ยวกับภาวะโลกร้อนและพลังงาน หมุนเวียน	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
2.3 ข้าพเจ้ารู้สึกไม่พอใจอย่างมาก เมื่อเห็นคน ทิ้งขยะไม่เป็นที่ และอยากที่จะเข้าไป ตักเตือนเขาด้วย					
2.4 ข้าพเจ้ารู้สึกอยู่ตลอดเวลาว่า การแก้ไขและ ป้องกันภาวะโลกร้อนเป็นหน้าที่ที่ต้อง รับผิดชอบและทำให้ดีที่สุด					
2.5 ถ้าจำเป็นต้องเดินไกลๆ เพื่อเอาขยะชิ้นเล็กๆ ทิ้งลงถังขยะ ข้าพเจ้าก็จะลังเลใจที่จะทำ เหมือนกัน					
3. ด้านพฤติกรรมการแสดงออก					
3.1 ข้าพเจ้าเปิดวิทยุ โทรทัศน์ ทิ้งไว้แล้วออกไป ทำกิจกรรมอย่างอื่น					
3.2 ในขณะที่ล้างจานเปิดน้ำให้ไหลตลอดเวลา จนกระทั่งล้างจานเสร็จ					
3.3 ข้าพเจ้ารีดเสื้อผ้าที่ละตัวเฉพาะชุดที่ต้องการ จะใส่					
3.4 ไม่ทิ้งเศษกระดาษหรือขยะอื่นๆ ลงบนพื้น อาคารเรียน					
3.5 ข้าพเจ้าตักเตือน แนะนำ ผู้ที่อยู่ใกล้ๆ ให้ใช้ น้ำและไฟฟ้าอย่างประหยัด					



ภาคผนวก ฅ
แบบสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก
เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

**แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บเพื่อสร้างจิตสำนึก
เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย \surd ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดยเกณฑ์
การให้คะแนนในแต่ละข้อคำถามมีระดับการให้คะแนนดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับ มากที่สุด
 ระดับ 4 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับ มาก
 ระดับ 3 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับ ปานกลาง
 ระดับ 2 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับ น้อย
 ระดับ 1 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

รายการที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหา					
1. ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาจากบทเรียนบนเว็บ					
2. ผู้เรียนได้รับความรู้จากบทเรียนบนเว็บ เช่นเดียวกับเรียนกับครู					
3. เนื้อหามีความกระชับ					
ด้านการออกแบบ					
4. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้อ่านง่าย					
5. ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม					
6. สีตัวอักษรกับพื้นหลังมีความเหมาะสม					
7. การวางตำแหน่งภาพ และตัวอักษร เหมาะสม					
8. การจัดวางปุ่มเชื่อมโยงมีความเหมาะสม					
ด้านเทคนิคโปรแกรม					
9. รูปแบบการนำเสนอบทเรียนมีความน่าสนใจ					
10. ความสะดวกในการเข้าสู่อการเรียน					

รายการที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
11. การเชื่อมโยงระหว่างหน้าต่างมีความต่อเนื่อง					
12. การสนทนาบนกระดานเสวนาผ่านเครือข่ายมีความรวดเร็วและง่ายต่อการใช้					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

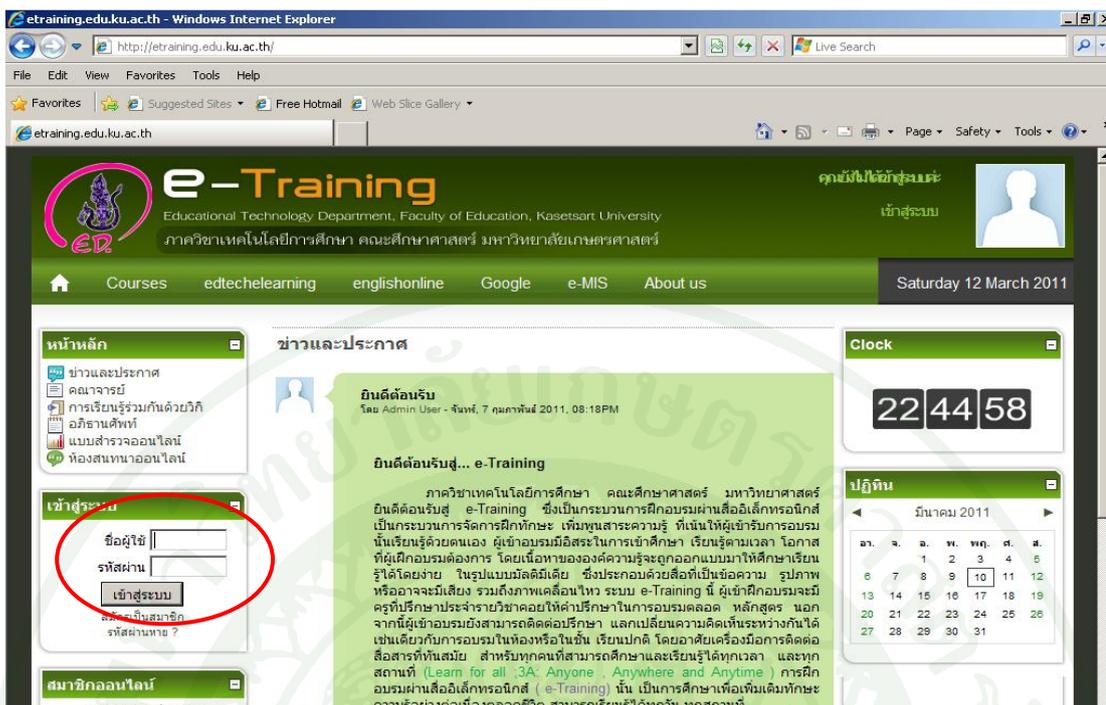


ภาคผนวก ๓
ตัวอย่างบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

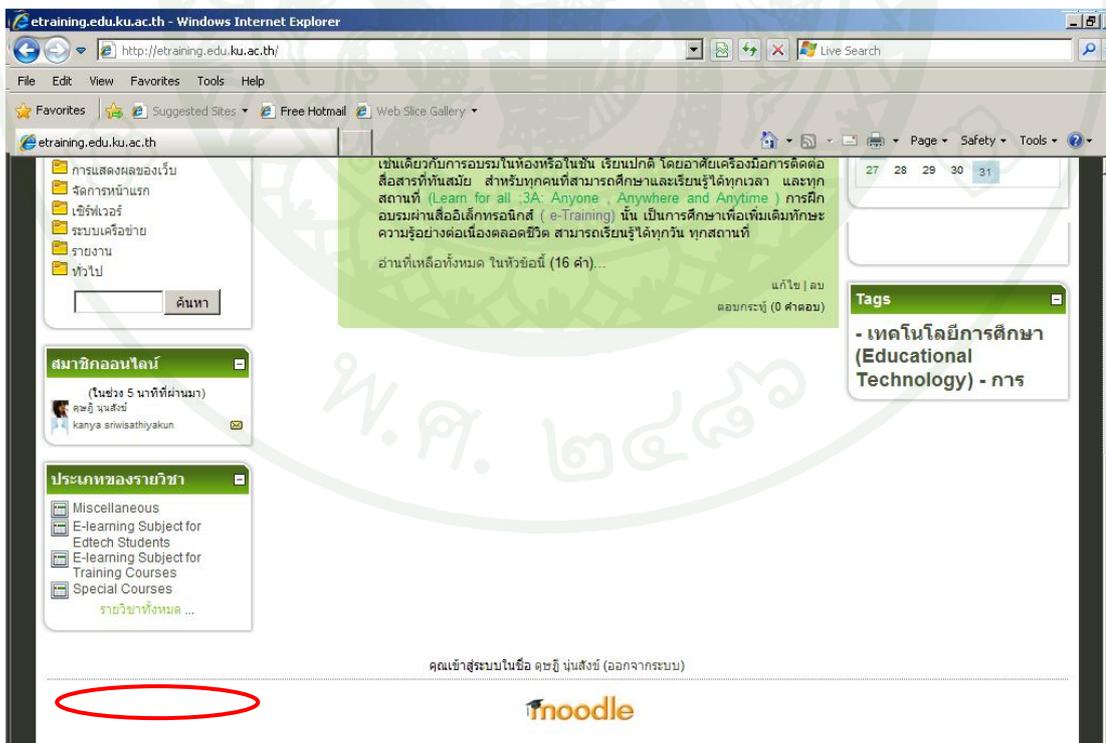
ตัวอย่างบทเรียนบนเว็บ เรื่อง ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

The screenshot shows the e-Training website interface. The browser address bar is highlighted with a red circle, showing the URL <http://etraining.edu.ku.ac.th/>. The website header includes the 'e-Training' logo, the text 'Educational Technology Department, Faculty of Education, Kasetsart University', and a navigation menu with items like 'Courses', 'edtechelearning', 'englishonline', 'Google', 'e-MIS', and 'About us'. The date 'Saturday 12 March 2011' is displayed. The main content area features a 'ข่าวและประกาศ' (News and Announcements) section with a 'ยินดีต้อนรับ' (Welcome) message, a 'เข้าสู่ระบบ' (Login) form, and a 'ปฏิทิน' (Calendar) for March 2011.

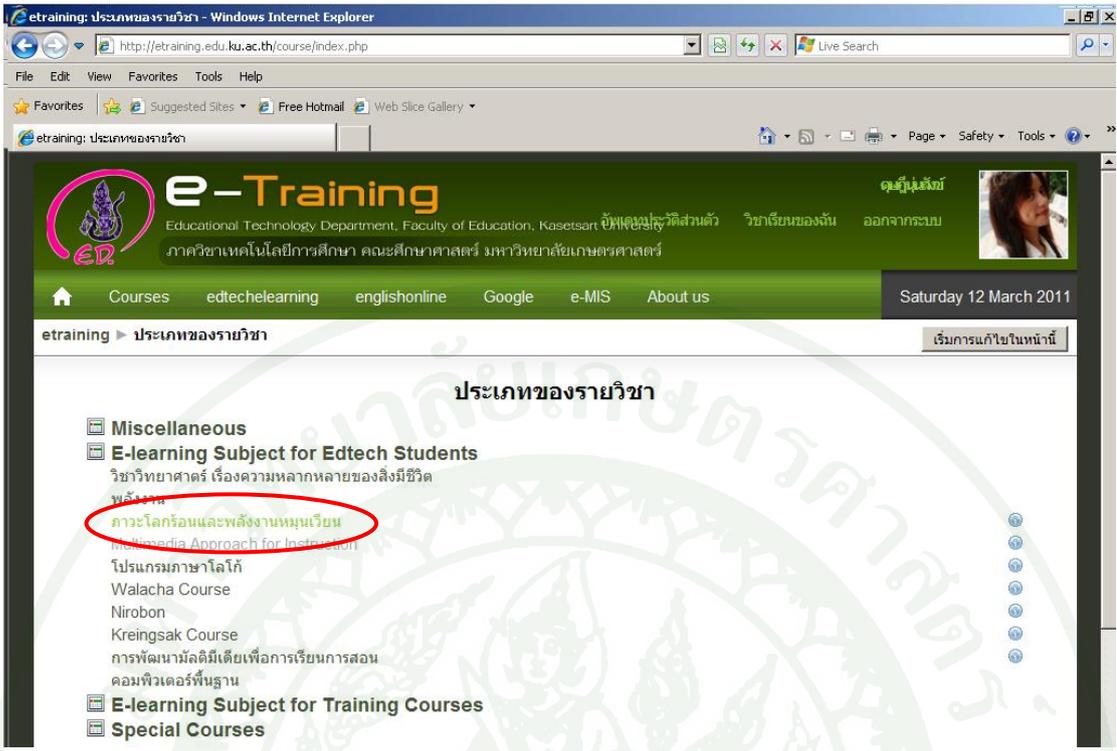
ภาพผนวกที่ 1 แสดงหน้าการเข้าบทเรียน โดยไปที่ <http://www.etraining.edu.ku.ac.th>



ภาพผนวกที่ 2 แสดงหน้าเข้าสู่ระบบ (Login)



ภาพผนวกที่ 3 แสดงหน้าเลือกประเภทรายวิชาทั้งหมด



ภาพผนวกที่ 4 แสดงหน้าคลิกที่ชื่อรายวิชา ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน

สมาชิก

นักเรียนและผู้สนใจ

กิจกรรมทั้งหมด

กระดานเสวนา
การบ้าน
แหล่งข้อมูล

ค้นกระดานเสวนา

การค้นหาขั้นสูง

การจัดการระบบ

เริ่มการแก้ไขหน้าเว็บ
การตั้งค่า
Assign roles
คะแนนทั้งหมด
กลุ่ม
การสำรองข้อมูล
ผู้คืน
ป้าเข้า
รีเซต
รายงาน
คำถาม
ไฟล์
ออกจากความเป็นสมาชิกของ CE101

โครงสร้างหัวข้อ

ภาวะโลกร้อนและพลังงานหมุนเวียน (Global warming and Climate change)



ในปัจจุบันโลกกำลังเผชิญกับปัญหาภาวะโลกร้อนซึ่งเป็นที่เกิดจากอุณหภูมิเฉลี่ยบนโลกเพิ่มสูงขึ้น นอกจากปัญหาภาวะโลกร้อนแล้ว ปัญหาที่กำลังเผชิญกับวิกฤตการณ์อยู่ในขณะนี้คือ การใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลือง การสอนแบบเว็บเป็นการผสมผสานระหว่างเว็บเทคโนโลยีกับกระบวนการสอน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้โดยไม่จำกัดเวลาสถานที่ และสามารถเรียนรู้ได้จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสามารถจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนและผู้สอนได้

ข่าวล่าสุด

ตั้งพายุชื่อใหม่...
11 มี.ค. 11:44
คณะรัฐมนตรี
การประชุม (เต็มเต็ม...
หัวข้อเก่า ...

กิจกรรมที่กำลังจะมีขึ้น

ไม่มีกิจกรรมที่กำลังจะเริ่ม
ไปที่ปฏิทิน...
กิจกรรมใหม่...

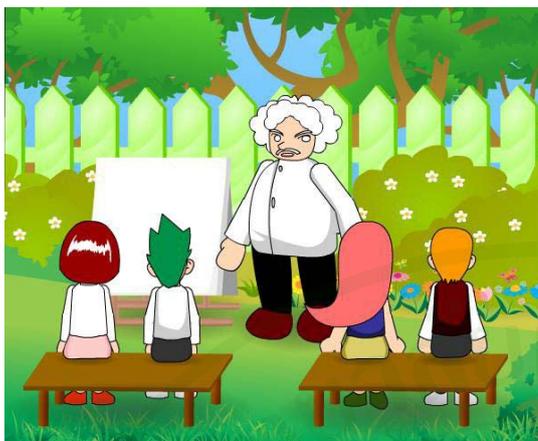
กิจกรรมล่าสุด

กิจกรรม ตั้งแต่ เสาร์, 12 มีนาคม 2011, 08:43AM
รายงานฉบับสมบูรณ์ของกิจกรรมล่าสุด
ไม่มีอะไรใหม่นับตั้งแต่คุณล็อกอินครั้งสุดท้าย

ภาพผนวกที่ 5 แสดงภาพหน้าแรกของบทเรียนบนเว็บ



ภาพผนวกที่ 6 แสดงหน้าแนะนำบทเรียน



แบบฝึกหัดระหว่างเรียน
บทเรียนที่ 4 แก่โลกร้อนด้วยมือเรา
 คำชี้แจง แบบฝึกหัดระหว่างเรียนบทเรียนที่ 4 มีทั้งหมด 10 ข้อ
 ให้ทำเขียนสติกเกอร์คำตอบที่ถูกต้องเรียงคำตอบให้ยาว

1 ข้อใดต่อไปนี้เป็น "ไม่ใช่" วิธีการแก้ไขภาวะโลกร้อน

- ก. เพิ่มการใช้สาร CFCs มากขึ้น
- ข. ใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติก
- ค. ประหยัดพลังงานทุกชนิด
- ง. เพิ่มพื้นที่สีเขียวโดยการปลูกต้นไม้

ภาพผนวกที่ 7 แสดงหน้าตัวอย่างเนื้อหาบทเรียน

กิจกรรมและพลังงานหมุนเวียน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายความหมายภาวะโลกร้อนได้
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกสาเหตุภาวะโลกร้อนได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนแบบเว็บ
2. ให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมจากเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง
3. ให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมจากไฟล์เอกสารเพิ่มเติม

การประเมินผล

1. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
3. ให้ผู้เรียนทำใบกิจกรรมที่ 1

หากนักเรียนมีปัญหาใดๆ สามารถติดต่อครูได้ที่ e-mail :
dusadee_noon2@hotmail.com ค่ะ

- ▶ บทเรียนที่ 1 โลกนี้ร้อนได้อย่างไร
- ▶ แหล่งศึกษาเพิ่มเติม
- ▶ สรุปเนื้อหาสาระ
- ▶ ถามอาจารย์ท้ายบทเรียน
- ▶ ใบกิจกรรมที่ 1
- ▶ ส่งใบกิจกรรมที่ 1

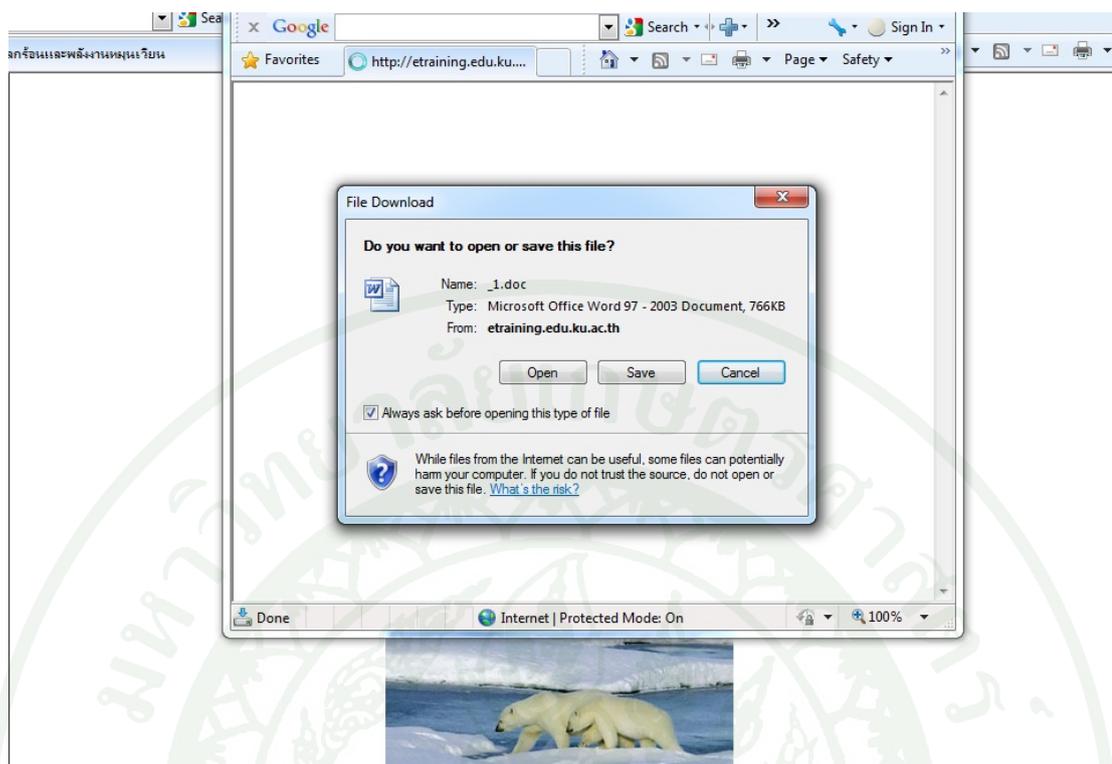
ค้นหาเพิ่มเติม

ภาพผนวกที่ 8 แสดงหน้ากิจกรรมการเรียนรู้

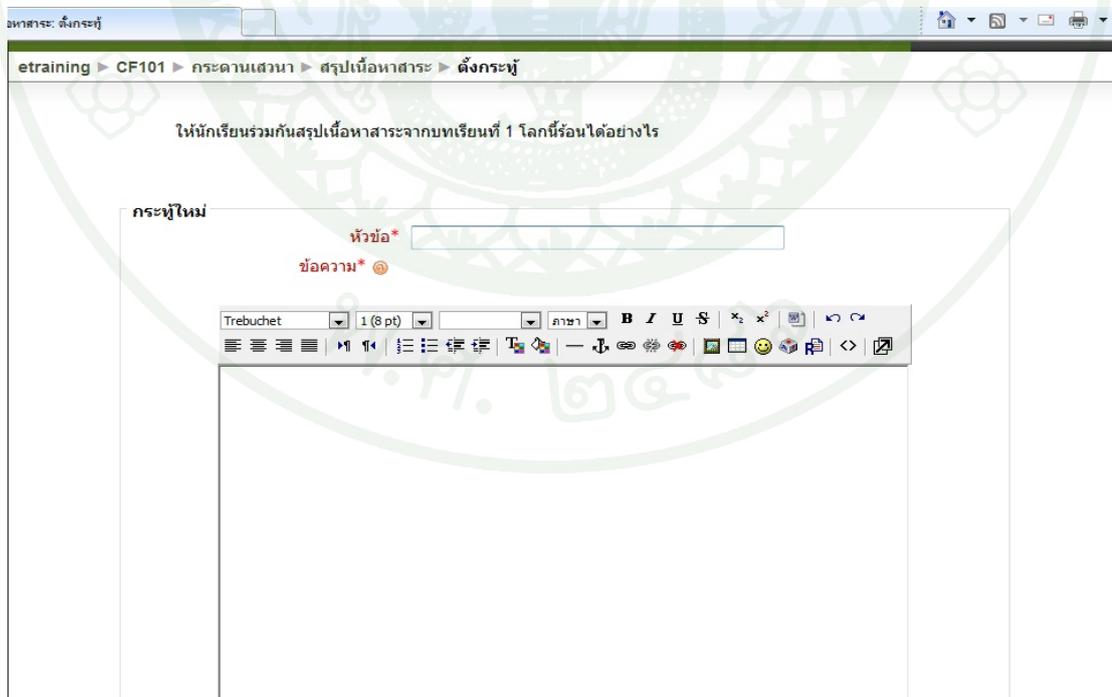


ขอขอบคุณผู้เอื้อเฟื้อภาพวิดีโอ

ภาพผนวกที่ 9 แสดงภาพแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมในรูปแบบ **วีดิทัศน์**



ภาพผนวกที่ 10 แสดงภาพ Download ใบบกกิจกรรม



ภาพผนวกที่ 11 แสดงภาพแลกเปลี่ยนความคิดเห็นบนกระดานเสวนา

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ – นามสกุล

นางสาวกชพรรณ นุ่นสังข์

วัน เดือน ปี ที่เกิด

วันที่ 15 กรกฎาคม พ.ศ. 2528

สถานที่เกิด

จังหวัดนครศรีธรรมราช

ประวัติการศึกษา

การจัดการสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

จังหวัดนครศรีธรรมราช

