การพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทน ที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก

พาคำนึง ทองดอนอ่อน

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
พฤษภาคม 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษาและหัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ได้พิจารณาการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เรื่อง "การพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก" เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ของมหาวิทยาลัยนเรศวร

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประหยัด จิระวรพงศ์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุจโรจน์ แก้วอุไร)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

พฤษภาคม 2555

ประกาศคุณูปการ

การศึกษาค้นคว้าฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เพราะผู้ศึกษาได้รับคำแนะนำช่วยเหลือปรับปรุงแก้ไขอย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ประหยัด จิระวรพงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาในการศึกษาในการศึกษาค้นคว้า

ขอขอบพระคุณ นายอำนาจ ตินะมาตร ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดเขาน้อย, นายดอกรัก ช่วยหลำ ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดสมอสุวรรณาราม, ดร.พิสิทธิ์ มณีโชติ อาจารย์ผู้สอนวิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร, ดร.ประพิธาริ์ ธนารักษ์ อาจารย์ผู้สอนวิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร, นางอุมาพร ปานโท้ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ กลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลกเขต3, นางแพรทอง เดชเทศ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ กลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลกเขต3, นายประธาน สายคำ นักวิชาการคอมพิวเตอร์ ประจำคณะมนุษย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตรวจแก้ไขเนื้อหาและการใช้สำนวนภาษา ตลอดจนความเหมาะทั่วไปของแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบสอบถามจนสามารถนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คณะครูผู้สอนระดับช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดเขาน้อยและโรงเรียนวัดสมอสุวรรณาราม อำเภอพรมพิราม จังหวัดพิษณุโลก ที่ได้กรุณาให้ความร่วมมืออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

คุณค่าของการศึกษาค้นคว้าฉบับนี้ ขออุทิศเป็นเครื่องบูชาแก่บิดามารดา บูรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

พาคำนึง ทองดอนอ่อน

ชื่อเรื่อง	**การพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทน ที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก**
ผู้ศึกษาค้นคว้า	นางพาคำนึง ทองดอนอ่อน
ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ประหยัด จิระวรพงศ์
ประเภทสารนิพนธ์	การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม) สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2555

บทคัดย่อ

ความมุ่งหมายของการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ (1)เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก ให้ได้ตามเกณฑ์80/80 (2)เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการศึกษาจากแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (3)เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดเขาน้อยและโรงเรียนวัดสมอสุวรรณาราม อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 20 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าได้แก่ (1)แหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก (2)แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ (3)แบบประเมินคุณภาพแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นสำหรับผู้เชี่ยวชาญ และ(4)แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) ค่าทดสอบ t-test (dependent) และค่า E_1/E_2

ผลจากการศึกษาค้นคว้า ปรากฏผลดังนี้ (1)ได้แหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.50/81.75 ซึ่งสอดคล้องตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้(80/80) (2)ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ (3)ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

Title : THE DEVELOPMENT OF LEARNING-RESOURCE ON THE INTERNET ABOUT RENEWABLE ENERGY WICH USE IN WUTKAONOI SCHOOL AND BANKAONOI COMMUNITY, AMPHOE PHROM PILAM, PHITSANULOK PROVINCE.

Authors : Pakumnueng Thongdonon

Advisor : Associate.Professor Dr. Brayat Jiravarapong, Ed.D.(ed.tech)

Academic Paper : Independent Study, Master of Educational in Educational Technology and Communications,Naresuan University, 2012

ABSTRACT

The purpose of this study were (1) to construct and find efficiency of the learning - resource on the internet about renewable energy wich use in Wutkaonoi school and Ban kaonoi community, Amphoe Phrompiram, Phitsanulok province at 80/80 criterion (2) to compare the effect of alloy learning before and after study from Learning - resource on the internet.and(3) to education satisfaction of student at the learning - resource on the internet. The Sample group was 20 2nd grade student from Wutkaonoi school and Wutsamorsuwannaram School in 2nd semester of 2554 academic year, Amphoe Phrompiram, Phitsanulok province.Which is derived from a purposive samples .The research tools were (1) the learning - resource on the internet renewable energy use in Wutkaonoi school and Ban kaonoi community,Amphoe Phrompiram, Phitsanulok province (2) fifty test items with 4 choice of achievement test on Kaonoi ban rao and renewable energy. (3)the qualitative assessment from for experts and (4) the questionnaire for students satisfaction towards who used learning - resource on the internet. The statistics used in data analysis were percentage, mean ($\bar{X}$) standard deviation (S.D.) for the t-test (dependent) and E1/E2

The results of study were following (1) the efficiency of learning - resource on the internet renewable energy use in Wutkaonoi school and Ban kaonoi community, Amphoe Phrompiram, Phitsanulok province were 80.50/81.75 in accordance with the criterion set at 80/80, (2) learning achievement of student after using the learning - resource on the internet was higher than before using which statistical difference significantly at 0.05 and (3) student's satisfaction after using the learning - resource on the internet was more level.

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ความเป็นมาของปัญหา	1
	จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
	แหล่งเรียนรู้	7
	หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับสื่อการสอน	9
	ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	14
	หลักการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน	15
	ทฤษฎีการเรียนรู้	19
	หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก กลุ่มสาระเพิ่มเติม เรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน	23
	การหาประสิทธิภาพของแหล่งเรียนรู้บนเครือข่าย	27
	ความพึงพอใจ ความหมาย และทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ	29
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	34
3	วิธีดำเนินการวิจัย	37
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	37
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	37
	การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	38
	วิธีดำเนินการทดลอง	42

สารบัญ(ต่อ)

บทที่		หน้า
3	วิธีดำเนินการวิจัย	43
	การวิเคราะห์ข้อมูล	43
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	43
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	45
	รายการในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	45
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้นำเสนอในรูปตารางและความเรียง	45
5	บทสรุป	52
	สรุปผลการวิจัย	52
	อภิปรายผล	53
	ข้อเสนอแนะ	54
บรรณานุกรม		56
ภาคผนวก		60
	ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้า	61
	ภาคผนวก ข ผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ	64
	แบบตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ	69
	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระเพิ่ม เรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน	92
	ภาคผนวก ค ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจการจำแนก ค่าความเชื่อมั่นของของแบบทดสอบ	102

สารบัญ(ต่อ)

บทที่ **หน้า**

ภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย โดยการทดสอบแบบ 1:1..... 109

ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย โดยการทดสอบแบบ 1:3..... 110

ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายและชุมชนบ้านเขาน้อย โดยการทดสอบกับกลุ่มทดลอง..... 111

ภาคผนวก จ แบบประเมินแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย สำหรับผู้เชี่ยวชาญ..... 114

ผลการประเมินแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย โดยผู้เชี่ยวชาญ..... 117

ภาคผนวก ฉ แบบประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย สำหรับ ผู้เชี่ยวชาญ..... 120

ผลการพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย โดย ผู้เชี่ยวชาญ..... 123

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย..... 125

สารบัญ(ต่อ)

บทที่ หน้า

ภาคผนวก ฉ ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย..... 127

ภาคผนวก ช ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนสาระเพิ่มเติม เรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานพลังงานทดแทน..... 130

ภาคผนวก ซ โครงสร้างอัตราเวลาการจัดการเรียนรู้หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก ปีพุทธศักราช 2553 ระดับชั้นประถมศึกษา..... 133

โครงสร้างสาระเพิ่มเติม เรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน ช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก..... 134

ภาคผนวก ฌ คู่มือการใช้งานแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก..... 137

ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า..... 145

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงโครงสร้างและอัตราเวลาการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนวัดเขาน้อย	24
2	แสดงโครงสร้างสาระเพิ่มเติม เรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน	26
3	แสดงผลการประเมินคุณภาพแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ของผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	45
4	แสดงคะแนนเฉลี่ยและค่าร้อยละ(E_1) จากการทำแบบทดสอบระหว่าง โรงเรียนวัดเขาน้อย	47
5	แสดงคะแนนเฉลี่ยและค่าร้อยละ (E_2) จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หลังเรียน ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน	48
6	แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน(n=20) โยใช้ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าทดสอบ (t-test)	48
7	แสดงคะแนนเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับความคิดเห็น ของนักเรียน	49
8	แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน	64
9	แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างเรียน หน่วยที่ 1	66
10	แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างเรียน หน่วยที่ 2	67
11	แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างเรียน หน่วยที่ 3	68
12	แสดงค่าความยากง่าย ค่าความยากง่าย และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน	103

13 แสดงค่าความยากง่าย ค่าความยากง่าย และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างเรียน หน่วยที่ 1..... 105
14 แสดงค่าความยากง่าย ค่าความยากง่าย และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างเรียน หน่วยที่ 2..... 106
15 แสดงค่าความยากง่าย ค่าความยากง่าย และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างเรียน หน่วยที่ 3..... 107
16 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากการทดสอบกับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน (1:1)..... 109
17 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากการทดสอบกับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน (1:3)..... 110
18 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากการทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน..... 111
19 แสดงผลการประเมินแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พลังงานที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย โดยผู้เชี่ยวชาญ..... 117
20 แสดงแสดงการพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ..... 123
21 แสดงคะแนนเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับความคิดเห็นของนักเรียน..... 127
22 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย..... 130

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	แสดงขั้นตอนหลักการออกแบบและพัฒนาการสอน	16
2	แสดงหน้าหลักของเว็ปไซต์ 1	138
3	แสดงหน้าหลักของเว็ปไซต์ 2	138
4	แสดงหน้าเว็ปไซต์ในเรื่องของอาชีพและเศรษฐกิจในชุมชน	139
5	แสดงหน้าเว็ปไซต์ในเรื่องของสังคมและวัฒนธรรมในชุมชน	139
6	แสดงหน้าเว็ปไซต์ในเรื่องของจุดเริ่มต้นในการใช้พลังงานทดแทนในชุมชน	140
7	แสดงหน้าเว็ปไซต์ในเรื่องของบ่อแก๊สชีวภาพจากมูลวัว	140
8	แสดงหน้าเว็ปไซต์ในเรื่องของเตาชีวมวล	141
9	แสดงหน้าเว็ปไซต์ในเรื่องของเตาแก๊สมหัศจรรย์	141
10	แสดงหน้าเว็ปไซต์ในเรื่องของเตาเผาถ่าน 200 ลิตร	142
11	แสดงหน้าเว็ปไซต์ในเรื่องของบ้านดิน บ้านพลังงานพอเพียง	142
12	แสดงหน้าเว็ปไซต์ในเรื่องปุ๋ยหมักชีวภาพ	143
13	แสดงหน้าเว็ปไซต์ในเรื่องน้ำส้มควันไม้	143
14	แสดงหน้าเว็ปไซต์ในเรื่องการปลูกผักปลอดสารพิษ	144
15	แสดงหน้าเว็ปไซต์ในเรื่องของการเลี้ยงสัตว์	144

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

ความเจริญก้าวหน้าของประเทศชาติ ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับการศึกษาของประชาชน ประเทศใดที่ประชาชนส่วนมากได้รับการศึกษา จะมีผลให้ประเทศนั้นมีความเจริญก้าวหน้าทั้งทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง ประชาชนก็จะมีชีวิตอยู่อย่างมีความสุขสมบูรณ์และมีคุณภาพชีวิตที่ดี ปัจจุบันความก้าวหน้าของนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทเกี่ยวข้องกับชีวิตความเป็นอยู่ของผู้คนทั่วโลกอย่ากว้างขวาง ทำให้การติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนความรู้ แนวคิด ประสบการณ์ทำได้อย่างรวดเร็ว และครอบคลุมเกือบทุกพื้นที่ในโลก การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ มีบทบาทสำคัญโดยตรงกับการสร้างองค์ความรู้ (Knowledge Constructor) โดยเป็นเครื่องมือช่วยรวบรวมข่าวสาร ความรอบรู้ การจัดระบบ การประมวลผล การส่งผ่านและสื่อสารด้วยความเร็วสูง และมีปริมาณมาก ดังเช่นแหล่งเรียนรู้ถือว่าเป็นการจัดการโดยจัดให้เป็น แหล่งส่งเสริม สนับสนุนและบริการข้อมูลความรู้อย่างเป็นระบบ แล้วจัดเก็บข้อมูลความรู้ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศมีความสำคัญ คือเป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าทางวิชาการ บริการข้อมูลความรู้ให้คำปรึกษา ฝึกอบรม และการศึกษาวิจัยและพัฒนา นอกจากนี้ แนวโน้มทางการศึกษาจะเน้นในรูปแบบที่เป็นการเรียนมากกว่าการสอน ผู้เรียนจะมีแหล่งที่จะค้นคว้าหาความรู้หลากหลาย ซึ่งไม่ได้อยู่เฉพาะแต่ในห้องเรียน (Gerlach and Eiy, 1971 อ้างอิงจาก กิดานันท์ มลิทอง, 2543)

เนื่องจากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพตามมาตรา 25 รัฐต้องส่งเสริมการดำเนินงานและการจัดแหล่งเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกรูปแบบ ได้แก่ ห้องสมุดประชาชน พิพิธภัณฑ์ หอศิลป์ สวนสัตว์ สวนสาธารณะ สวนพฤกษศาสตร์ อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์การกีฬาและนันทนาการ แหล่งข้อมูลและแหล่งเรียนรู้อื่นอย่างพอเพียงและมีประสิทธิภาพ ในหมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มาตรา 64 รัฐต้องส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิตและพัฒนาแบบเรียน ตำรา หนังสือทางวิชาการ สื่อสิ่งพิมพ์อื่น วัสดุ อุปกรณ์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาอื่นโดยเร่งรัดพัฒนาขีดความสามารถในการผลิต จัดให้มีเงินสนับสนุนการผลิตและมีการให้แรงจูงใจ

แก่ผู้ผลิตและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ตามมาตรา 65 ให้มีการพัฒนาบุคลากรด้านผู้ผลิตและผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้ความสามารถและทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีคุณภาพและประสิทธิภาพ ในมาตรา 66 ผู้เรียนมีสิทธิ์ได้ รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำได้ เพื่อให้มีความ รู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต จากแนวคิดและหลักการดังกล่าว เป็นผลทำให้การเรียนการสอนในปัจจุบัน ต้องมีการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้เพื่อการศึกษามากขึ้น

จากสถานการณ์ด้านพลังงานในปัจจุบันของโลก และประเทศที่มีความจำเป็นจะต้องใช้พลังงานหมุนเวียนในสัดส่วนที่เพิ่มขึ้น อีกทั้งปัจจุบันได้มีเทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทนมากมายหลากหลายรูปแบบและได้มีการส่งเสริม เผยแพร่ และถ่ายทอดเทคโนโลยีเหล่านี้สู่ประชาชนโดยทั่วไปแล้ว ซึ่งถือว่าเป็นปรากฏการณ์ที่ดีสำหรับการอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานทดแทนที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของประเทศ และถือเป็นการเตรียมตัวรองรับสถานการณ์การขาดแคลนพลังงาน จากฟอสซิล เช่น น้ำมัน ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น ที่จะเกิดขึ้นในอีก 40 - 50 ปีข้างหน้า แต่จากอีกมุมมองหนึ่งที่ว่าเทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทนที่ใช้อยู่ในปัจจุบันยังมีราคาต้นทุนในการผลิตที่สูงและมีข้อจำกัดด้านการตลาด ประกอบกับยุคเศรษฐกิจของประเทศตกต่ำและยังไม่ค่อยฟื้นตัวอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งผู้นำเทคโนโลยีไปใช้ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มประเภทโรงงานอุตสาหกรรม กลุ่มผู้ผลิตรายใหญ่ หน่วยงานต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้คุ้มทุนในระยะเวลาที่สั้นกว่าการเลือกใช้พลังงานที่ใช้ในปัจจุบัน และเป็นการลงทุนที่สูงเพียงครั้งเดียว ทำให้คุ้มค่ากับการลงทุน ในขณะที่ประชาชนทั่วไปและชุมชนเกษตรกรก็ยังไม่สามารถนำเทคโนโลยีดังกล่าวไปใช้ได้อย่างทั่วถึงและแพร่หลายได้ เนื่องจากยังลังเลกับราคาเทคโนโลยีที่ต้นทุนยังสูงอยู่ ซึ่งถ้าสามารถลดต้นทุนเทคโนโลยีด้านพลังงานให้ถูกลง และประชาชนโดยทั่วไปรวมทั้งชุมชนเกษตรกรสามารถผลิตใช้เองได้ จะเป็นการช่วยส่งเสริมในการอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานทดแทนที่มีประสิทธิภาพ การพัฒนาเทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทนต้นทุนต่ำแบบง่าย โดยผสมผสานภูมิปัญญาในท้องถิ่นกับแนวคิดในปัจจุบัน เพื่อประยุกต์ใช้ในชุมชน ซึ่งถือว่าเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการช่วยส่งเสริมประชาชน ชุมชน เกษตรกรหันมาสนใจและใช้พลังงานในรูปของพลังงานทดแทนกันมากขึ้น จึงเป็นการช่วยประหยัดและลดการใช้พลังงานของในชุมชน และประชาชนทั่วไปได้อย่างมาก (กระทรวงพลังงาน,2552. หน้า 54)

จากเหตุผลข้างต้นโรงเรียนวัดเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก ตะหนักถึงความสำคัญของพลังงานทดแทนจึงได้เพิ่มสาระการเรียนรู้เรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน

เป็นสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมของสถานศึกษา เพื่อสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมในชุมชน ให้ชุมชนหันมาใช้พลังงานทดแทนกันอย่างแพร่หลาย พัฒนาเทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทนต้นทุนต่ำแบบง่ายที่มีประสิทธิภาพ ผสมผสานภูมิปัญญาในท้องถิ่นกับแนวความคิดในปัจจุบัน โดยชุมชนมีส่วนร่วม และเน้นการใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นที่หาง่าย ก่อให้เกิดการลดการใช้พลังงานในปัจจุบันลง เช่นน้ำมัน ไฟฟ้า ก๊าซหุงต้ม เป็นต้น

จากความเป็นมาดังกล่าว ผู้ศึกษาค้นคว้าได้เล็งเห็นความสำคัญของการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม จึงได้ทำการศึกษาเรื่องของพลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อย และชุมชนบ้านเขาน้อยโดยพัฒนาเป็นแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อให้นักเรียนโรงเรียนวัดเขาน้อยได้ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าหาข้อมูลความรู้ประกอบเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน และให้ผู้ที่สนใจเกี่ยวกับพลังงานทดแทนได้ใช้เป็นแหล่งข้อมูล อีกทั้งเป็นการสร้างจิตสำนึกของเยาวชนและบุคคลในชุมชน ให้ตระหนักถึงคุณค่าของพลังงาน ตลอดจนสามารถเรียนรู้วิธีนำวัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่นมาผลิตเป็นพลังงานทดแทนเพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้แหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องพลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อยเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดความรู้ เป็นอีกหนทางหนึ่งในการอนุรักษ์พลังงาน ช่วยประหยัดพลังงาน และช่วยลดค่าใช้จ่าย โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของการพึ่งพาพลังงานจากแหล่งในท้องถิ่น สามารถผลิตและใช้พลังงานได้อย่างยั่งยืน ซึ่งจะเป็นหนทางหนึ่งที่ช่วยลดการทำลายทรัพยากรที่กำลังเกิดขึ้นอย่างมากมาย และรุนแรงในปัจจุบัน ช่วยรักษาสมดุลของธรรมชาติอันเป็นภัยคุกคามอย่างร้ายแรงต่อโลกและมนุษยชาติ

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อพลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก ให้ได้ตามเกณฑ์ 80/80

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน ก่อนและหลังการศึกษาหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องพลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ของนักเรียนโรงเรียนวัดเขาน้อยและนักเรียนโรงเรียนวัดสมอสุวรรณราม ช่วงชั้นที่ 2

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนโรงเรียนวัดเขาน้อยและนักเรียนโรงเรียน

วัดสมอสุวรรณราม ช่วงชั้นที่ 2 ในการใช้บริการศึกษาหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1 ได้แหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อย ชุมชนบ้านเขาน้อย สำหรับให้นักเรียนโรงเรียนวัดเขาน้อย โรงเรียนในกลุ่มเครือข่าย ประชาชนในชุมชนบ้านเขาน้อย และผู้ที่มีความสนใจเรื่องพลังงานทดแทนได้เข้ามาใช้บริการค้นคว้าหาความรู้

2 ทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน ของนักเรียนโรงเรียนวัดเขาน้อยและนักเรียนโรงเรียนวัดสมอสุวรรณาราม ช่วงชั้นที่ 2 หลังเรียนโดยการศึกษาหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย

3 เป็นแนวทางในการพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับผู้ที่จะพัฒนาแหล่งเรียนรู้ในเรื่องอื่นต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

การสร้างและพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ได้กำหนดเนื้อหาให้สอดคล้องกับโครงสร้างสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน ดังนี้

หน่วยที่ 1 เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน

1.1 อาชีพและเศรษฐกิจในชุมชน

1.2 สังคมและวัฒนธรรมในชุมชน

1.3 จุดเริ่มต้นในการใช้พลังงานทดแทนของชุมชน

หน่วยที่ 2 พลังงานทดแทนในโรงเรียนและชุมชน

1.1 บ่อแก๊สชีวภาพจากมูลวัว

1.2 เตาชีวมวล

1.3 เตาแก๊สมหัศจรรย์

1.4 เตาเผาถ่าน 200 ลิตร

1.5 บ้านดิน บ้านพลังงานพอเพียง

หน่วยที่ 3 เกษตรครัวเรือนเพื่อลดการใช้พลังงาน

1.1 ปุ๋ยน้ำชีวภาพจากเศษอาหาร

1.2 น้ำส้มควันไม้ไล่แมลง

1.3 ปลูกผักสดปลอดสารเพื่ออาหารกลางวันน้องหนู

1.4 สัตว์เลี้ยงสร้างรายได้ลดรายจ่าย

2. **ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

2.1 ประชากรที่ศึกษา ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนวัดเขาน้อยและนักเรียนโรงเรียนวัดสมอสุวรรณาราม ช่วงชั้นที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 44 คน .

2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนวัดเขาน้อยและนักเรียนโรงเรียนวัดสมอสุวรรณาราม ช่วงชั้นที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 20 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

3. **ตัวแปรที่ศึกษาได้แก่**

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทนของนักเรียนโรงเรียนวัดเขาน้อยและนักเรียนโรงเรียนวัดสมอสุวรรณาราม ช่วงชั้นที่ 2 ที่ศึกษาหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย

3.2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องพลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย

นิยามศัพท์เฉพาะ

แหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง สื่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้าได้พัฒนาขึ้น ซึ่งเป็นเสื่อออนไลน์ ประกอบการเรียนสาระเพิ่มเติมของสถานศึกษาโรงเรียนวัดเขาน้อย เรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน ลักษณะเป็นเนื้อหา ข้อความ รูปภาพ ภาพกราฟิก เสียง ภาพเคลื่อนไหว โดยนำคุณลักษณะและทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีใน เวิลด์ ไวด์ เว็บ (World Wide Web) เพื่อสืบค้นข้อมูล

เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน หมายถึง สาระเพิ่มเติมสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ของหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก

คุณภาพ หมายถึง ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อยที่ผู้ศึกษาได้ออกแบบพัฒนาขึ้น โดยใช้แบบสอบถามประเมินคุณภาพ ซึ่งเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ คุณภาพเหมาะสม มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

ประสิทธิภาพ หมายถึง คุณภาพแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามเกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนระหว่างเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน โดยใช้แหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย เป็นสื่อออนไลน์ในการค้นคว้าหาความรู้ ได้ค่าเฉลี่ยอย่างน้อยร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน โดยใช้แหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย เป็นสื่อออนไลน์ในการค้นคว้าหาความรู้ ได้ค่าเฉลี่ยอย่างน้อยร้อยละ 80

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถทางการเรียนเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน โดยใช้แหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย เป็นสื่อออนไลน์ในการค้นคว้าหาความรู้ ซึ่งพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก

นักเรียน หมายถึง นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดเขาน้อยและนักเรียนโรงเรียนวัดสมอสุวรรณาราม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลกเขต 3

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ทำการสร้างแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพลังงานทดแทน โดยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. แหล่งเรียนรู้
2. หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับสื่อการสอน
3. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
4. หลักการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน
5. ทฤษฎีการเรียนรู้
6. หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก กลุ่มสาระเพิ่มเติม เรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน
7. การหาประสิทธิภาพของแหล่งเรียนรู้บนเครือข่าย
8. ความพึงพอใจ ความหมาย และทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แหล่งเรียนรู้

การจัดการสอนการสอนในปัจจุบันเป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ผู้เรียนจะต้องเป็นนักแสวงหา สามารถไปศึกษาค้นคว้าได้จากศูนย์การเรียนแล้ว ผู้เรียนจะต้องนำความรู้ที่ได้มาทำการวิเคราะห์ และสังเคราะห์ ได้ด้วยตนเอง เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตได้อย่างเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม และสังคมได้อย่างเป็นสุข หากบุคคลสามารถทำได้ตามขั้นตอนดังกล่าว นั่นหมายถึงการบรรลุเป้าประสงค์ของการจัดตั้งศูนย์การเรียนในการเป็นแหล่งวิทยาการในการเรียนรู้ตลอดชีวิตของประชาชนอย่างแท้จริง

สุนทร สุนันท์ชัย (2540. หน้า106) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ หมายถึง ศูนย์รวมหรือบ่อเกิดของการเรียนรู้ในชุมชนที่มีความสำคัญในการเป็นแหล่งการศึกษาตลอดชีวิตที่ประชาชนปฏิสัมพันธ์ได้ตลอดเวลา โดยไม่จำกัดเพศและวัย จะได้รับความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่เข้าไปศึกษา เท่าที่วิทยากรในยุคนั้นจะทำให้เป็นไปได้ โดยแบ่งตามประเภทของแหล่งเรียนรู้คือ แหล่งเรียนรู้ประเภทบุคคล แหล่งเรียนรู้ประเภททรัพยากรธรรมชาติ แหล่งเรียนรู้ประเภทอาคารสถานที่โบราณสถานโบราณวัตถุ และแหล่งเรียนรู้ประเภทสื่อต่าง ๆ

ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติปีพุทธศักราช 2542 หมวด 9 ที่มีใจความโดยสรุปว่า รัฐต้องส่งเสริมการดำเนินงานจัดตั้งแหล่งเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกรูปแบบ ได้แก่ ห้องสมุดประชาชน พิพิธภัณฑ์ หอศิลป์ สวนสัตว์ สวนสาธารณะ สวนพฤกษศาสตร์ อุทยานวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ศูนย์กีฬาและนันทนาการ แหล่งข้อมูล และแหล่งเรียนรู้อื่นอย่างเพียงพอและมีประสิทธิภาพ รวมทั้งให้สถานบันทางการศึกษา ร่วมกับบุคคล ชุมชน และองค์กรต่าง ๆ ส่งเสริมการเรียนรู้ในชุมชน แสวงหาความรู้ ข้อมูลข่าวสาร และรู้จักเลือกสรรภูมิปัญญาและวิทยาการต่าง ๆ เพื่อพัฒนาชุมชนให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาความต้องการของชุมชน

เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์ (2545. หน้า 332) กล่าวว่า การเรียนในชั้นเรียนแบบปกติ จะเห็นได้ว่าแหล่งการเรียนรู้ที่นิยมใช้ก็คือ หนังสือตำราที่อยู่ในห้องสมุด ซึ่งเป็นความรู้ที่ค่อนข้างไม่ทันเหตุการณ์ และไม่สามารถหาข้อมูลได้รวดเร็วและหลากหลายได้ ไม่สะดวกสบายเหมือนกับการค้นคว้าข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต เพราะในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนสามารถเข้าไปศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลต่าง ๆ ได้ในห้องสมุดของสถาบันการศึกษาอื่น ๆ ได้ทั่วโลก นอกจากนั้นยังสามารถเข้าไปค้นหาข้อมูลได้จากหน่วยงานต่าง ๆ ตามความต้องการได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ง่ายดาย เพียงแต่ผู้เรียนมานั่งที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ที่ไหนก็ได้ทั่วโลก ฉะนั้นจะเห็นได้ว่า ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งความรู้ที่ใหญ่ที่สุดในโลก จึงเหมาะกับการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

สถาบันเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติได้กล่าวไว้ว่าการเรียนรู้ตลอดชีวิตนั้น คือการเข้าถึงสารสนเทศต่าง ๆ ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ในการสื่อสารการถ่ายทอดข้อมูลข่าวสาร ซึ่งเป็น 2 ในยุทธศาสตร์การเรียนรู้ตลอดชีวิต 10 ประการของสำนักงานการศึกษาแห่งชาติ ที่เป็นกรอบงาน เป็นการปฏิวัติเจตคติ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ให้กว้างไกล เพื่อให้เห็นความสำคัญของ บ้าน ชุมชน ร่วมกันบูรณาการความรู้โดยจัดทำแหล่งเรียนรู้ในชุมชน และสนับสนุนแหล่งเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ โดยรัฐเป็นผู้นำและช่วยเหลืออย่างเสมอภาค

ธนพล ฉันจรัสวิชัย (2546. หน้า 16) กล่าวถึงแหล่งเรียนรู้ในรูปแบบเทคโนโลยีว่า หากเราต้องการค้นหาความรู้ เมื่อต้องการศึกษาวิชาการใด แขนงไหน อินเทอร์เน็ตจะช่วยได้มากที่เดียว โดยที่เราไม่ต้องเดินทางไปที่ห้องสมุด เราสามารถเข้าไปค้นหาที่เว็บไซต์ต่าง ๆ ที่คอยให้บริการ บางเว็บไซต์ถึงกับให้ใบรับรองการสอบผ่าน ว่าเราได้ศึกษาและทดสอบความรู้ทางเว็บไซต์ อีกทั้งบางเว็บไซต์มีตัวอย่างและคำแนะนำให้แก่เราที่สามารถเข้าไปหยิบใช้ได้เลย หรือกรณีที่เราต้องการความรู้ หรือภาพสวย ๆ เพื่อนำไปทำรายงาน เราก็สามารถค้นหาจากอินเทอร์เน็ตได้

ดังนั้นแหล่งเรียนรู้ในปัจจุบันคือ การใช้สิ่งรอบข้างเป็นครู สามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา และแหล่งเรียนรู้ที่ใหญ่ที่สุดอีกประการหนึ่ง คือแหล่งเรียนรู้ที่ใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางติดต่อสื่อสาร เพราะสามารถสนองตอบต่อความต้องการได้หลากหลาย ในการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ในปัจจุบัน

1. หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน

หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนนั้น ผู้สอนจะต้องตั้งวัตถุประสงค์ในการเรียนให้แน่นอนก่อน เพื่อให้วัตถุประสงค์นั้นเป็นตัวชี้นำในการเลือกสื่อการสอนที่เหมาะสม

1.1 ความหมายของสื่อการสอน

นักวิชาการและผู้เชี่ยวชาญต่างๆ ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความหมายของสื่อการสอนที่มีต่อการศึกษาไว้ในแง่มุมต่างๆ ที่น่าสนใจดังต่อไปนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2535, หน้า 112) ได้ให้ความหมายสื่อการสอนว่า วัสดุอุปกรณ์และวิธีการประกอบการสอน เพื่อใช้เป็นสื่อกลางในการสื่อความหมายที่ผู้ประสงค์ จะส่งหรือถ่ายทอดไปยังผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุวัฒน์ วรานุสาสน์ (2537, หน้า 53) ได้ให้ความหมายสื่อการเรียนการสอนไว้ว่า สิ่งที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ช่วยให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ทักษะเจตคติและพัฒนาสมรรถภาพให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ หรือหมายถึง ตัวกลางที่ช่วยนำและถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนไปยังผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถบรรลุถึงวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533) รองศาสตราจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษาของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ให้คำจำกัดความของสื่อการสอนไว้ว่า"สิ่งต่างๆ ที่ผู้สอนและผู้เรียนนำมาใช้ในระบบการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น"

สรุป ได้ว่าสื่อการสอน หมายถึงวัสดุ อุปกรณ์ วิธีการ ถูกนำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อใช้เป็นตัวกลางในการสื่อสารความรู้ความเข้าใจ และถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนไปยังผู้เรียน

1.2 ประเภทของสื่อการสอน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ(2542, หน้า 142-143) ได้กล่าวถึงสื่อการเรียนการสอนไว้ว่า การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับความสามารถในการถ่ายความรู้ของครู การรับรู้ของผู้เรียนและความเหมาะสมของสื่อการเรียนการสอน เพราะสื่อการเรียนการสอนคือ ตัวกลางหรือเครื่องมือที่ช่วยให้ครูถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น

สื่อการสอนสามารถจำแนกออกตามลักษณะได้เป็น 3 ประเภท คือ

1.2.1 สื่อสิ่งพิมพ์ หมายถึงหนังสือและเอกสารสิ่งพิมพ์ต่างๆ ที่แสดงหรือเรียบเรียงสาระความรู้ต่าง ๆโดยใช้ตัวหนังสือเป็นตัวเขียน หรือตัวพิมพ์เป็นสื่อในการแสดงความหมาย สื่อสิ่งพิมพ์มีหลายชนิดได้แก่ เอกสาร หนังสือเรียน หนังพิมพ์ นิตยาสาร วารสาร บันทึกรายงานเป็นต้น

1.2.2 สื่อเทคโนโลยี หมายถึง สื่อการเรียนที่ผลิตขึ้นใช้ควบคู่กับเครื่องมือโสตทัศนวัสดุหรือเครื่องมือที่เป็นเทคโนโลยีใหม่ๆ เช่นแถบบันทึกภาพพร้อมเสียง (วีดิทัศน์) แถบบันทึกเสียงภาพนิ่ง สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นอกจากนี้สื่อเทคโนโลยียังหมายรวมถึงกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในกระบวนกาเรียนรู้ เช่น การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้ เป็นต้น

1.2.3 สื่ออื่นๆ นอกเหนือจากสื่อ 2 ประเภทที่กล่าวไปแล้ว ยังมีสื่ออื่นๆ ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งมีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อเทคโนโลยี สื่อที่กล่าวมานี้ได้แก่

1) บุคคล หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ ความสามารถ ความเชี่ยวชาญในสาขาต่างๆ ซึ่งสามารถถ่ายทอดความรู้ แนวคิดและประสบการณ์ไปสู่บุคคลอื่น เช่น บุคลากรในท้องถิ่น แพทย์ ตำรวจ นักธุรกิจ เป็นต้น

2) ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งที่มีอยู่ตามธรรมชาติและสภาพแวดล้อมตัวผู้เรียน เช่น พืชผักผลไม้ ปรากฏการณ์ ห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

3) กิจกรรม/กระบวนการ หมายถึงกิจกรรมหรือกระบวนการที่ผู้สอนและผู้เรียนกำหนดขึ้นเพื่อสร้างเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ ใช้ในการฝึกทักษะซึ่งต้องใช้กระบวนการคิดที่จำเป็นต้องใช้ในการปฏิบัติงานต่างๆ เช่น บทบาทสมมติ การสาธิต การจัดนิทรรศการ การทำโครงงาน เกม เพลง เป็นต้น

4) วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ หมายถึง วัสดุที่ประดิษฐ์ขึ้นใช้เพื่อประกอบการเรียนรู้ เช่น หุ่นจำลอง แผนภูมิ แผนที่ ตาราง สถิติ รวมถึงสื่อประเภทเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นใช้ในการปฏิบัติงานต่างๆ เช่นอุปกรณ์ทดลองวิทยาศาสตร์ เครื่องมือช่าง เป็นต้น

กล่าวได้ว่า สื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับกระบวนการถ่ายทอดเครื่องมือ วิธีการ ความเหมาะสมของสื่อ ที่ช่วยให้ครูถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนได้ง่ายและรวดเร็ว

1.3 สื่อกับผู้เรียน

คุณค่าของสื่อการสอนที่มีต่อผู้เรียน ดังต่อไปนี้ (Kemp, J.R.1989 อ้างอิงในกิดานันท์ มลิทอง, 2540)

1.3.1 ช่วยกระตุ้นและเร้าความสนใจของผู้เรียน สื่อการสอนช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ เนื้อหาบทเรียน ที่ถูกนำเสนอผ่านทางสื่อการสอน ความสนใจของผู้เรียนเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งในกระบวนการเรียนรู้ เพราะอาจนับได้ว่า ความสนใจเป็นบันไดขั้นแรกที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ของผู้เรียนในที่สุด ตัวอย่างของการใช้สื่อการสอนในกรณีนี้ เช่น ก่อนที่จะเริ่มต้นการสอน ผู้สอนทำการฉาย วีดิทัศน์ที่เป็นโฆษณาทางโทรทัศน์ซึ่งมีเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทเรียน ความน่าสนใจของสื่อวีดิทัศน์จะช่วยกระตุ้นและเร้าความสนใจของผู้เรียน นำให้ผู้เรียนสนใจฟังเนื้อหาหลักของบทเรียนต่อไป

1.3.2 ช่วยให้ผู้เรียนรู้ของผู้เรียนเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ สะดวก และรวดเร็วสื่อการสอนควรเป็นสิ่งที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนรับรู้และทำความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้อย่างสะดวก ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบทเรียนที่เนื้อหามีความสลับซับซ้อนหรือยากที่จะทำความเข้าใจ ตัวอย่างของการใช้สื่อการสอน เช่น การใช้ภาพวาดเพื่อแสดงให้เห็นถึงเส้นทางการไหลเวียนโลหิตในร่างกาย หรือ การใช้หุ่นจำลองเพื่อแสดงให้เห็นถึงลักษณะและตำแหน่งที่ตั้งของอวัยวะภายใน เป็นต้น การใช้สื่อการสอนจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้รวดเร็วและง่ายขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยลดปัญหาของการสื่อความหมายโดยการพูดซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ถูกต้องและตรงกับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

1.3.3 แก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลในบริบทของผู้เรียน บุคคลหรือผู้เรียนแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันในด้านต่างๆ เช่น เพศ ระดับสติปัญญา ความถนัด ความสนใจ สมรรถภาพทางกาย เป็นต้น สิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยอาจทำให้ผู้เรียนมีถนัด หรือความสามารถในการรับรู้ และการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน การใช้สื่อการสอนจะช่วยลดอุปสรรคหรือแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลที่มีผลต่อการเรียนรู้ ให้ลดลงหรือหมดไปได้ ตัวอย่างเช่น การใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคนใช้เวลาในการเรียนตามความสามารถในการเรียนของตนเอง เลือกลำดับหรือเนื้อหาบทเรียนตามที่ตนเองสนใจ หรือถนัดในกรณีในกรณีนี้สื่อการสอนจะช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น จากการเรียนรวมกันในชั้นเรียนที่ผู้เรียนที่ผู้เรียนรู้ได้ช้ามักจะทำความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ไม่ทันกับกลุ่มผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็วกว่า เป็นต้น

1.3.4 ช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนสื่อการสอนที่ถูกออกแบบมาให้ผู้เรียนต้องมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน ตัวอย่างเช่น การใช้เกมต่อภาพ (Jigsaw) แข่งขันกันเป็นกลุ่มเพื่อหาคำตอบจากภาพที่ต่อเสร็จสมบูรณ์ การใช้เกมแขวนคอ (Hang man) เพื่อทายคำศัพท์ เป็นต้น สื่อการสอนเหล่านี้ช่วยเอื้ออำนวยให้เกิด

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน หรือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ช่วยให้บรรยากาศของการเรียนการสอนมีชีวิตชีวามีสังคมในห้องเรียนเกิดขึ้น นำมาซึ่งการช่วยเหลือกันในด้านการเรียนรู้ต่อไป

1.3.5 ช่วยให้สามารถนำเนื้อหาที่มีข้อจำกัดมาสอนในชั้นเรียนได้ ตัวอย่างของเนื้อหาที่มีข้อจำกัด เช่น เนื้อหาที่มีความอันตราย เนื้อหาที่เป็นเรื่องหรือเหตุการณ์ในอดีต เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับระยะทางที่ไกล เนื้อหามีค่าใช้จ่ายสูง เป็นต้น การใช้สื่อการสอนจะช่วยลดหรือขจัดปัญหาหรือข้อจำกัดเหล่านี้ออกไปได้ ตัวอย่างเช่น การฉายวีดิทัศน์ที่บันทึกเหตุการณ์ในอดีตไว้การใช้ภาพถ่ายของพื้นผิวดวงจันทร์ การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบของสถานการณ์จำลอง เพื่อฝึกทักษะการตัดสินใจในเรื่องของการปลดชนวนวัตถุระเบิดการใช้ Flight Simulator เพื่อฝึกนักบิน เป็นต้น การใช้สื่อการสอนจะช่วยขจัดปัญหาในการสอนเนื้อหาที่มีข้อจำกัดดังที่ได้กล่าวไปแล้วได้

1.3.6 ช่วยให้ผู้เรียนเรียนอย่างกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมกับการเรียน สภาพการเรียนการสอนที่ดีต้องจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (Active Learning) สื่อการสอนที่ได้รับการออกแบบมาเป็นอย่างดี ต้องเป็นสื่อการสอนที่สามารถกระตุ้นหรือเร้าให้ผู้เรียนทำการเรียนรู้ด้วยกระตือรือร้น โดยให้ผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยควรเน้นที่ปฏิสัมพันธ์ด้านการใช้ความคิดหรือกิจกรรมทางสมอง ตัวอย่างของสื่อการสอนที่สามารถกำหนดเงื่อนไขให้ผู้เรียนต้องเรียนรู้อย่างกระตือรือร้นหรือมีส่วนร่วมกับการเรียน ได้แก่ หนังสือบทเรียนแบบโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.3.7 ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างเพลิดเพลิน สนุกสนาน และไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน หากโดยปกติแล้วผู้สอนใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นส่วนใหญ่ การใช้สื่อการสอนจะเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศในห้องเรียนให้แตกต่างไปจากสิ่งที่เคยปฏิบัติเป็นประจำในชั้นเรียน ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน สื่อการสอนบางอย่างยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเพลิดเพลินในการเรียนรู้อย่างสนุกสนาน ตัวอย่าง เช่น การใช้สไลด์ประกอบเสียง การทดลองในห้องปฏิบัติการ การชมนิทรรศการ

กล่าวได้ว่า สื่อกับผู้เรียนสื่อเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการกระตือรือร้นในการเรียนอยากเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคนใช้เวลาในการเรียนตามความสามารถ เลือกลำดับหรือเนื้อหาบทเรียนตามที่ตนเองสนใจ เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน

1.4 สื่อกับผู้สอน

คุณค่าของสื่อการสอนที่มีต่อผู้สอน ดังต่อไปนี้ (Kemp, J.R.1989 อ้างอิงในกิดานันท์ มลิทอง, 2540)

1.4.1 ช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอนในด้านการเตรียมการสอนหรือเนื้อหาการสอนเมื่อใช้สื่อการสอนผู้สอนไม่ต้องจดจำเนื้อหาบทเรียนทั้งหมดเพื่อนำมาบรรยายด้วยตนเองเพราะรายละเอียดของเนื้อหาบทเรียนส่วนใหญ่จะถูกนำเสนอผ่านทางสื่อการสอน ซึ่งช่วยลดงานในการเตรียมตัวสอนลงไปได้มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ต้องสอนซ้ำในเนื้อหาเดิม ก็สามารถนำสื่อการสอนที่เคยใช้สอนกลับมาใช้ได้อีก การใช้สื่อการสอนยังสามารถลดภาระเรื่องเวลาในการสอนได้อีกเช่นกัน ตัวอย่าง เช่น การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการฝึกทักษะการใช้ภาษาอังกฤษการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นต้น กรณีเหล่านี้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองโดยที่ผู้สอนไม่ต้องใช้เวลามาสอนผู้เรียนโดยตัวผู้สอน

1.4.2 ช่วยสร้างบรรยากาศในการสอนให้น่าสนใจ ในการสอนด้วยการบรรยายอย่างเดียวนั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนควรจะต้องมีความสามารถเฉพาะตัวในการกระตุ้นและตรึงความสนใจของผู้เรียน ตลอดจนการสร้างบรรยากาศในการเรียนให้มีความน่าสนใจ

1.4.3 ช่วยสร้างความมั่นใจในการสอนให้แก่ผู้สอน ในกรณีที่เนื้อหาบทเรียนมีหลายขั้นตอน มีการเรียงลำดับ มีจำนวนมาก หรือยากที่จะจดจำ การใช้สื่อการสอนจะช่วยให้ผู้สอนมีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น เพราะเนื้อหาเหล่านั้นสามารถที่จะบันทึกไว้ได้ในสื่อการสอน ตัวอย่าง เช่น การใช้แผ่นใส ซึ่งช่วยผู้สอนในเรื่องของการจำลำดับการสอน เนื้อหา ตลอดจนข้อความที่ยากต่อการการจดจำได้เป็นอย่างดี เมื่อใช้สื่อการสอน ผู้สอนจะมีความมั่นใจในเรื่องลำดับการสอน และเนื้อหาการสอน

1.4.4 กระตุ้นให้ผู้สอนตื่นตัวอยู่เสมอ เมื่อผู้สอนเห็นคุณค่าของสื่อการสอน ผู้สอนก็จะนำสื่อการสอนมาใช้ในการสอนของตนเอง ซึ่งในขั้นการเตรียมผลิตสื่อการสอน การเลือกสื่อการสอน หรือการจัดหาสื่อการสอน ตลอดจนการแสวงหาเทคนิคใหม่ๆ มาใช้ในการสอน จะทำให้ผู้สอนเป็นผู้มีความตื่นตัวและมีการพิจารณาเพื่อทำให้การสอนบรรลุวัตถุประสงค์และดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดการปรับปรุงการสอนตนเอง และทำให้การเรียนการสอนมีความน่าสนใจมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการใช้สื่อการสอน

กล่าวได้ว่า สื่อการสอนมีคุณค่าต่อผู้สอน แบ่งเบาภาระของผู้สอนในด้านการเตรียมการสอนหรือเนื้อหาการสอน ช่วยสร้างบรรยากาศในการสอนให้น่าสนใจ ช่วยสร้างความมั่นใจในการสอนให้แก่ผู้สอน และกระตุ้นผู้สอนให้ตื่นตัวอยู่เสมอ ด

ซึ่งอาจสรุปได้ว่าสื่อการสอนมีคุณค่าต่อกระบวนการเรียนการสอนหรือการศึกษาเป็นอย่างยิ่ง ในเรื่องคุณค่าที่เกิดแก่ผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งเป็นบุคคลที่มีบทบาทในกระบวนการเรียนการ

สอน สื่อ คือวัสดุ อุปกรณ์ วิธีการ กระบวนการการเรียนการสอนที่ถูกนำมาใช้เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพอย่างสูงสุด

3. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.1 ความหมายของการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ความหมายของการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีผู้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไว้หลายท่าน ดังเช่น

กิดานันท์ มลิทอง (2543, หน้า 98) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมด ตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียง มาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

วิชุดา รัตนเพียร (2542,หน้า 29) กล่าวว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการนำเสนอโปรแกรม บทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการ เวิล์ดไวด์เว็บในเครือจ่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติต่างๆ เหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

รีแลนด์ (Relan and Gillani.1997) ให้ความหมายว่าการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการประยุกต์ที่แท้จริงของการใช้วิธีการต่างๆ มากมาย โดยการใช้เว็บเป็นทรัพยากรเพื่อการสื่อสารและใช้เป็นโครงสร้างสำหรับการแพร่กระจายทางการศึกษา

ปรัชญนันท์ นิลสุข (2543, หน้า 48) ได้ให้ความหมายไว้ว่า บทเรียนบนเครือข่าย เป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต มาออกแบบและจัดระบบเพื่อการเรียนการสอนสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้มีการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา

คลาร์ก (Clark. 1996, P. 24) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนโดยใช้เว็บ (Web-Based Instruction) ว่า เป็นการเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอโดยการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปของการใช้เว็บบราวเซอร์สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ได้โดยผ่านเครือข่าย

คาน (Khan. 1997, P. 19) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนโดยใช้เว็บ (Web-Based Instruction) ไว้ว่าเป็นการเรียนการสอนที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน

โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายโดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้อย่างมากมายและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

พาร์สัน (สังคม ไชยเมืองสง. 2547, หน้า 21 อ้างอิงจาก Parson. 1999: Web Site) ได้ให้ความหมายไว้ว่า บทเรียนบนเครือข่าย เป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บโดย WBI สามารถกระทำได้ในหลายรูปแบบและหลากหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงถึงกันทั้งการเชื่อมต่อบทเรียน วัสดุช่วยในการเรียนรู้และการศึกษาทางไกล

เมอริล (สังคม ไชยเมืองสง.2547, หน้า 21 อ้างอิงจาก Merrill. 1998, หน้า 56) ได้ให้ความหมายไว้ว่า บทเรียนบนเครือข่าย เป็นระบบการเรียนการสอนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตขององค์กร โดยใช้เว็บเบราเซอร์

กล่าวได้ว่า ระบบครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันได้ เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลกและบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบ โดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเวิลด์ไวด์เว็บ มาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาจจัดเป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการ หรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของทั้งหมดเพื่อช่วยขจัดปัญหาอุปสรรคและอำนวยความสะดวกต่อการเรียนการสอน ที่เรียนได้ทุกสถานที่ที่มีระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และทุกเวลาที่ผู้เรียนต้องการ โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ระบบอินเทอร์เน็ตมาออกแบบและจัดระบบเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ

4. **หลักการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน (ISD-Instruction System Design)**

การออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน (Instruction Design) เป็นกิจกรรมหนึ่งของการจัดระบบการศึกษา (Systems Approach in Educational) ที่จำเป็นต้องมีการออกแบบการสอนเพื่อเป็นหลักประกันว่า ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ของทุกรูปแบบการเรียนการสอนทั้งการสอนในชั้นเรียนปกติ การสอนทางไกล และการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนั้นจึงมีการพัฒนาขึ้นตามหลักของการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน ซึ่งมีหลักการออกแบบและพัฒนาระบบรูปแบบ(Model) หลักการ และขัน) ตอนการออกแบบ และพัฒนาการสอนอย่างมีระบบตามหลักการของGeneric ID Model : ADDIE (วารินทร์ รัศมีพรหม, 2541 หน้า 47 อ้างอิงมาจาก Seels, 1990)ได้แบ่งขั้นตอนในการออกแบบเป็นขั้นตอนหลัก 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis)
2. การออกแบบ (Design)
3. การพัฒนา (Development)
4. การนำไปทดลองใช้ (Implement)
5. การประเมินผลหรือการควบคุม (Evaluation of Control)

ภาพ 1 แสดงขั้นตอนหลักของการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน

ที่มา: วารินทร์ รัศมีพรหม, 2541. หน้า 48

4.1 การวิเคราะห์ (Analysis Phase)

การวิเคราะห์เป็นขั้นตอนแรกของการออกแบบระบบการเรียนการสอน เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญยิ่ง เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ส่งผลไปยังขั้นตอนอื่นๆ ทั้งระบบถ้าการวิเคราะห์ไม่ละเอียดเพียงพอจะทำให้ขั้นตอนต่อไปขาดความสมบูรณ์ ในขั้นตอนนี้จึงใช้เวลาค่อนข้างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับขัน) ตอนอื่น ๆ โดยพิจารณาถึงรายละเอียดของภารกิจและเป้าหมายที่ต้องดำเนินการภายใต้ของเขตของความต้องการ ประกอบด้วยการดำเนินการต่างๆ ดังนี้

4.1.1 การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis) หรือประเมินความต้องการ (Needs Assessment) คือกระบวนการการประเมินความต้องการซึ่งเป็นเครื่องมือในการค้นหาปัญหาที่จะนำมาออกแบบและพัฒนาระบบการสอน

4.1.2 การวิเคราะห์งานหรือภารกิจ (Jon/Task Analysis) เป็นการวิเคราะห์ รายละเอียดของกิจกรรมหรืองานที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนมีงานที่ต้องกระทำ 4 ประการด้วยกันคือ

4.1.2.1 ระบุวัตถุประสงค์การเรียนการสอน

4.1.2.2 ให้รายละเอียดของงานหรือกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

4.1.2.3 เรียงลำดับรายละเอียดของความรู้ (Knowledge) และทักษะ (Skill) ตามลำดับ

4.1.2.4 แยกแยะความแตกต่างระหว่างหัวข้อที่ควรสอนและหัวข้อที่จำเป็นต้องสอนออกจากกัน

4.1.3 การวิเคราะห์ผู้เรียน/ผู้ฝึกอบรม (Identification of Student Profiles) เป็นการวิเคราะห์คุณลักษณะผู้เรียนหรือผู้รับการฝึกอบรมซึ่งมีทั้งด้านอายุ เพศ พื้นฐานสังคมเศรษฐกิจ ความถนัด แรงจูงใจ ความรู้พื้นฐานเดิมที่มีมาก่อน รวมทัง) ความแตกต่างระหว่างบุคคลหรือระหว่างกลุ่มตลอดจนด้านระดับการพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้ รูปแบบการรับข้อมูลต่างๆเกี่ยวข้องกับผู้เรียนให้มากที่สุด

4.1.4 การวิเคราะห์ทรัพยากร (Resources) เป็นการให้การคาดคะเนได้ว่าการสอนหรือการฝึกอบรมนั้นจะต้องใช้ทรัพยากรเหล่านี้มากน้อยเพียงใด เพื่อเลือกมาเป็นส่วนในการตัดสินใจผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนวิเคราะห์ ได้แก่

1. ข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ (Learning Profile)
2. รายละเอียดของข้อจำกัดต่างๆ (Description of Constraints)
3. ข้อกำหนดเกี่ยวกับความต้องการและปัญหา (Needs and Problem Statement)

4.2 การออกแบบ (Design) เป็นขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับ

การตั้งวัตถุประสงค์ (Objective) ซึ่งจะทำให้เห็นว่าการเรียนรู้นั้น ได้อะไรขึ้นมาบ้างและจะเป็นแนวทางให้พัฒนาระบบการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพการกำหนดเนื้อหาความรู้และข้อทดสอบ (Subject Matter/Test) การกำหนดเนื้อหาความรู้จะต้องกำหนดลำดับขัน) ตอนของเนื้อหาความรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ก่อนและในการออกแบบทดสอบ ควรได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนโดยกำหนดวัตถุประสงค์ต่างๆ ที่ใช้ข้อทดสอบต้องแน่ใจว่าข้อทดสอบนั้น สอดคล้องวัตถุประสงค์ต่างๆที่ใช้ข้อทดสอบต้องแน่ใจว่าข้อทดสอบนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนที่วางไว้ ข้อทดสอบต้องมีลักษณะที่เชื่อถือได้แม่นยำวัดได้ถูกต้องเที่ยงตรงการเลือกและการออกแบบสื่อ (Media selection/Design) ต้องให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมการเรียน โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ของเงินทุนและสิ่งอำนวยความสะดวกให้ใช้สื่อชนิดนั้นๆ

4.3 การพัฒนา (Development)

การพัฒนาเนื้อหาความรู้ อาจแยกเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สำคัญ 4 ประการ คือ

1. การพัฒนาเนื้อหาความรู้แต่ละหน่วย
2. การพัฒนาสิ่งที่เป็นตัวอย่างของเนื้อหาหาแต่ละหน่วย
3. การพัฒนาการฝึกปฏิบัติในแต่ละหน่วยของเนื้อหา
4. การพัฒนาสิ่งอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกันเช่น การสรุป การสังเคราะห์

ขั้นตอนนี้เป็นการนำผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบมาดำเนินการต่อเป็นการลงมือปฏิบัติจริงเพื่อพัฒนาเป็นบทเรียนตามแผนการที่วิเคราะห์ไว้ตั้งแต่ขั้นตอนแรกโดยใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประกอบไปด้วยการดำเนินการต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งบทเรียนต้นแบบ ที่พร้อมจะนำไปทดลองใช้ในขัน) ต่อ ๆ ไป ประกอบด้วยการดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

1. ปฏิบัติงานร่วมกับผู้ผลิตและผู้พัฒนาบทเรียน (Work with Producers and Developers)
2. พัฒนาหนังสืองานหรือโปรแกรม (Develop Workbook or Program)
3. พัฒนาแบบฝึกหัดปฏิบัติ (Develop Practice Exercises)
4. พัฒนาข้อสอบ (Develop Test Items)
5. สร้างสรรค์สภาพแวดล้อมทางการเรียน (Create Learning Environment)

ผลที่ได้รับจากขั้นตอนการพัฒนา ได้แก่

1. บทดำเนินเรื่องและสคริปต์บทเรียน (Storyboard and Lesson Script)
2. CBI (Computer – Based Instruction)

3. เครื่องมือสำหรับตรวจปรับบทเรียน (Feedback Instrument)

4. เครื่องมือสำหรับวัดผลบทเรียน (Measuring Instrument)

5. CMI (Computer – Mediated Instruction)

6. ระบบช่วยเหลือการเรียน (Collaborative Learning)

7. WBT (Web – Based Training)

4.4. **การทดลองใช้ (Implementation)**

การทดลองใช้เป็นการนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายตามวิธีการที่วางแผนไว้ตั้งแต่ต้น ประกอบด้วยการดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

4.4.1 ใช้งานระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนแบบตัวต่อตัว (Instructor / Student Training, one – to – one)

4.4.2 ใช้เป็นบทเรียนต้นแบบ (Pilot Training) ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการทดลงใช้ได้แก่

4.4.3 คำแนะนำของผู้ใช้ (User Comment)

4.4.4 ข้อมูลการประเมินผล (Evaluation Data)

4.5 **การประเมินผล (Evaluation)**

การประเมินผลเป็นขัน) ตอนสุดท้ายของกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อประเมินผลตัวบทเรียน และนำผลที่ได้ไปปรับปรุงส่วนต่าง ๆ ที่พบข้อบกพร่องเพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ ประอบด้วยการดำเนินการต่างๆ ดังนี้

4.5.1 บันทึกข้อมูลด้านเวลา (Record Time Data)

4.5.2 แปรผลสรุปของข้อคำถามบทเรียน (Interpret Course Review Question Results)

4.5.3 สำรวจผู้ใช้บทเรียนและผู้ควบคุม (Survey Trainees and Supervisors)

4.5.4 สรุปผลกิจกรรม (Revise Activities)

4.5.5 ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการประเมินผล ได้แก่

4.5.6 ข้อแนะนำ (Recommendation)

4.5.7 รายงานการประเมินผล (Evaluation Report)

5. ทฤษฎีการเรียนรู้

5.1 ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยม (Constructivism)

นักจิตวิทยาในกลุ่มพุทธิปัญญานิยม ได้นิยามคำว่า "พุทธิปัญญา (cognition)" ว่าเป็นคำที่แทนการรู้-คิดทุกชนิด ตั้งแต่ความใส่ใจ (attending) การรับรู้ (perception) การระลึกหรือจำได้(remembering) การคิดอย่างมีเหตุผล (reasoning) จินตนาการหรือการวาดภาพในใจ (imagining)การคาดการณ์ล่วงหน้า (anticipating) การตัดสินใจ (deciding) การแก้ปัญหา (problem solving)การสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิดเห็น นอกจากนี้ยังรวมกระบวนการจินตนาการสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบๆเป็นกระบวนการที่เราคิดในใจเหมือนกับความฝันและจินตนาการต่างๆ รวมทั้งเนื้อหาของกระบวนการเหล่านี้ เช่น ความคิดรวบยอด (concepts) ความจริง (facts) และความจำ

ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธปัญญานิยม มีหลักที่สำคัญเกี่ยวกับเกี่ยวกับการเรียนการสอนก็คือ นักเรียนจะต้องสร้างความรู้ (Knowledge) ขึ้นในใจเอง ครูเป็นเพียงผู้ช่วยหรือเข้าใจในกระบวนการนี้ โดยหาวิธีการจัดการข้อมูลข่าวสารให้มีความหมายแก่นักเรียนหรือให้โอกาสนักเรียนได้มีโอกาสค้นพบด้วยตนเอง นอกจากนี้จะต้องสอนศิลปะการเรียนรู้ให้แก่นักเรียนนักเรียนจะต้องเป็นผู้ลงมือกระทำเองไม่ว่าครูจะใช้วิธีการสอนอย่างไร (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2541, หน้า 210)

5.2 ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของ Bruner (Bruner's Theory of Discovery Learning)

Bruner (1956) เป็นนักจิตวิทยาการศึกษาชาวอเมริกัน ซึ่งได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ โดยเชื่อว่าเด็กทุกระดับขั้นของพัฒนาการสามารถเรียนรู้เนื้อหาวิชาใดก็ได้ ถ้าจัดสอนให้เหมาะสมกับความสามารถของเด็ก การเรียนรู้ตามแนวคิดของบรุนเนอร์แบ่งเป็น 3 ขั้น ดังนี้ (ทิศนา แขมมณี, 2544)

1. การเรียนรู้จากการกระทำ (enactive representation) เป็นขั้นที่การเรียนรู้เกิดจากประสาทสัมผัส ดูตัวอย่างและทำตาม ซึ่งจะเกิดขึ้นในช่วงตั้งแต่เกิดจนถึง 2 ขวบ เช่น ในกรณีที่เด็กเล็กๆ นอนอยู่ในเปลและเขย่ากระดิ่งเล่น ขณะที่เขย่าบังเอิญกระดิ่งตกข้างเปล เด็กจะหยุดนิดหนึ่งแล้วยกมือขึ้นดูทำท่าจะประหลาดใจและเขย่ามือเล่นต่อไปโดยไม่มีกระดิ่งเพราะเด็กคิดว่าการสั่นมือกับการสั่นกระดิ่งเป็นสิ่งเดียวกัน ขั้นนี้ตรงกับขั้น "sensory motor" ของเพียเจต์

2. การเรียนรู้จากจินตนาการ (iconic representation) จากตัวอย่างของเพียเจต์ดังกล่าวแล้ว เมื่อเด็กอายุมากขึ้น 2-3 เดือน ทำของเล่นตกข้างเปลเด็กจะมองหาของเล่นนั้นถ้าใหญ่แกล้งหยิบเอาไปเด็กจะหงุดหงิด และร้องไห้เมื่อมองไม่เห็นของ บรุนเนอร์ตีความว่า การที่เด็กมองหาของเล่นและร้องไห้ หรือแสดงอาการหงุดหงิดเมื่อไม่พบของ แสดงให้เห็นว่าในวัยนี้เด็กมีภาพในใจ (iconic representation) ซึ่งต่างกับวัยที่เด็กคิดว่าการสั่นมือกับการสั่นกระดิ่งเป็นสิ่งเดียวกัน เมื่อกระดิ่งตกหายไปก็ไม่สนใจแต่ยังคงสั่นมือต่อไป ขั้นนี้ตรงกับขั้น "concrete representation" ของ Piaget

3 การเรียนรู้จากสัญลักษณ์ (symbolic representation) เป็นขั้นที่เด็กสามารถจะเข้าใจการเรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรมต่างๆ ได้ เป็นขั้นที่สูงสุดของการพัฒนาทางด้านความรู้ ความเข้าใจเด็กสามารถคิดหาเหตุผล และในที่สุดจะเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ ขั้นนี้ตรงกับขั้น "formal operation"ของ Piagetจากแนวคิดข้างต้น Bruner ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยการค้นพบ (Discovery) โดยยึดหลักการสอน ดังนี้

1. แรงจูงใจภายใน (self-motivation) ควรสร้างแรงจูงใจภายในให้เกิดขึ้นในผู้เรียนให้มีความอยากรู้อยากเห็น อยากค้นพบสิ่งที่อยู่รอบตนเอง

2. โครงสร้างของบทเรียน (structure) ควรจัดโครงสร้างของบทเรียนให้เหมาะสมกับวัยผู้เรียน

3. การจัดลำดับความยากง่าย (sequence) โดยคำนึงถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียน

4. แรงเสริมด้วยตนเอง (self-reinforcement) ควรให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียน เพื่อให้ทราบว่าทำผิดหรือถูก เป็นการสร้างแรงเสริมด้วยตนเอง

5.3 ทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ (Information Processing)

ทฤษฎี Information processing เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใหม่ที่สุด นักจิตวิทยาที่ใช้ทฤษฎีนี้ให้คำจำกัดความของการเรียนรู้ว่าเป็นการเปลี่ยนความรู้ของผู้เรียนทั้งปริมาณ และวิธีการประมวลสารสนเทศ การอธิบายการเรียนรู้โดยทฤษฎี Information Processing โดยนักจิตวิทยาอาจจะแบ่งเป็น3 กลุ่ม

กลุ่มแรก เป็นกลุ่มที่เรียกตนเองว่าเป็น Pure Information Processing Theorist ได้อธิบายการเรียนรู้ของมนุษย์จากการใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบ (Simulate) ซึ่งอธิบายการประมวลสารสนเทศ (Information Processing) ของคอมพิวเตอร์ว่า ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก คือ

1. การรับข้อมูลเข้า (input) โดยใช้อุปกรณ์รับข้อมูล เช่น เครื่องขับเทปหรือเครื่องขับแถบบันทึก

2. รหัสปฏิบัติการโดยใช้ส่วนชุดคำสั่งหรือ Software สั่งให้ทำงาน และ

3. การแสดงผลส่งออก (output) โดยใช้อุปกรณ์แสดง เช่น จอภาพและเครื่องพิมพ์

กลุ่มที่สอง เป็นกลุ่มนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม ซึ่งอธิบายการประมวลสารสนเทศตามแนวทางของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม

กลุ่มสุดท้าย คือกลุ่มนักจิตวิทยาพุทธิปัญญานิยมที่ได้นำแนวทางของทฤษฎีพุทธิปัญญานิยมมาอธิบายการประมวลสารสนเทศ ซึ่งเป็นทฤษฎีที่จะใช้อธิบายทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ

ความคิดพื้นฐานของนักจิตวิทยาพุทธิปัญญานิยมและทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ
ความคิดพื้นฐานในการใช้ประมวลสารสนเทศตามทัศนะของนักจิตวิทยาพุทธิปัญญานิยมมีดังต่อไปนี้

1. ในการเรียนรู้สิ่งใดก็ตามผู้เรียนสามารถควบคุมอัตราความเร็วของการเรียนรู้และขั้นตอนของการเรียนรู้ได้

2. การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงความรู้ของผู้เรียน ทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพซึ่งหมายความว่า นอกจากผู้เรียนจะเพิ่มจำนวนของสิ่งที่เรียนรู้ ผู้เรียนจะสามารถเรียบเรียงและรวบรวมให้เป็นระเบียบ เพื่อจะเรียกใช้ในเวลาที่ต้องการได้

วารินทร์ รัศมีพรหม (2542) ได้กล่าวถึงความคิดพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้แบบประมวลสารสนเทศมี 2 ประการ คือ

1.คุณลักษณะเกี่ยวกับการจำของมนุษย์ ความจำของมนุษย์มีโครงสร้างที่สลับซับซ้อนทั้งทางด้านการประมวลเนื้อหาความรู้ทั้งหลายและการจัดระบบระเบียบของความรู้นั้นๆ การจำของมนุษย์ไม่ใช่สิ่งที่เรียกว่า "Passive" แต่เป็นสิ่งที่ "Active" มนุษย์จะเป็นผู้ดำเนินการจำสารสนเทศที่มี ความหมาย และเก็บสารสนเทศนั้นไว้เพื่อนำเอามาใช้ในภายหลัง การพัฒนาของทฤษฎีนี้สามารถอธิบายได้ว่า "เป็นการพยายามที่จะศึกษาความจำของมนุษย์ที่สลับซับซ้อนด้วยขั้นตอนที่มีปฏิสัมพันธ์กันมากมาย"

2.คุณลักษณะการนำเสนอของความรู้และเก็บความรู้ไว้ในความจำซึ่งถือว่าเป็นส่วนสำคัญที่สุดในทฤษฎีประมวลสารสนเทศคุณลักษณะเกี่ยวกับระบบการจำของมนุษย์ในลักษณะแรกที่เกี่ยวกับระบบความจำของมนุษย์นั้นเป็นเรื่องมโนทัศน์ที่มีขั้นตอนอยู่หลายขั้นตอน ที่เรียกว่า Multistage Memory โดยแรกเริ่มนั้นได้แยกโครงสร้างความจำออกเป็น 3 ประการ คือ

2.1 การบันทึกโดยประสาทสัมผัส (A Sensory Register)

2.2 ความจำระยะสั้น (A Short Term Memory)

2.3 ความจำระยะยาว (A Long Term Memory)

การประมวลสารสนเทศเป็นไปตามลำดับตามโครงสร้างทั้ง 3 ประการ โดยเริ่มการบันทึกข้อมูลหรือสารสนเทศที่เป็นสัญญาณ (Signal) จำนวนมากโดยประสาทสัมผัสทั้งด้านกายภาพและด้านเสียง และจะคงอยู่ในประสาทสัมผัสในระยะเวลาสั้นมาก (ราว 0.5 ถึง 2.0 วินาที) และสารสนเทศจะถูกเลือกเข้าสู่กระบวนการความจำระยะสั้นและระยะยาวต่อไป

สรุปได้ว่าทฤษฎี Information processing เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใหม่ที่สุดนักจิตวิทยาที่สนใจในทฤษฎี Information Processing ให้ความสนใจกับกระบวนการคิดและลำดับขั้นตอนของ

ผู้เรียนสามารถควบคุมอัตราการเรียนรู้ การประมวลข้อมูลข่าวสาร และการเรียนความรู้ที่เรียนมาแล้วใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.4 ทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง (Constructivism Theory)

ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จะมีความสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง ซึ่งทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเองจะมีหลักการว่าการเรียนรู้คือ การแก้ปัญหา ซึ่งขึ้นอยู่กับการค้นพบของแต่ละบุคคลและผู้เรียนจะมีการตอบสนอง (Reflective Learner) ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง (วารินทร์ รัศมีพรหม, 2542, หน้า 159-162) จะเป็นการเรียนรู้ที่สังคมสิ่งแวดล้อมเข้ามามีส่วนและความรู้จะถูกสร้างขึ้นมาโดย การประนีประนอมระหว่างผู้เรียนและผู้สอนภาษา และวัฒนธรรมจะเป็นปัจจัยที่สำคัญสำหรับผู้เรียนที่ใช้เป็นกระบวนการค้นหาความรู้ ผู้เรียนจะสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเองมากกว่าที่จะซึมซับความคิดความจริงที่เข้ามาสู่ตนเอง โดยมีความมุ่งหมายของการเรียนที่ชัดเจนแต่แนวทางที่จะนำไปสู่ปลายทางนั้นจะเป็นอิสระหรือเป็นระบบเปิด (Open System) ซึ่งจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีสิทธิที่จะเลือกแนวทางของตนได้ การสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง ผู้เรียนจะมีการปะทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม บุคคล เหตุการณ์ และสิ่งอื่นๆ และผู้เรียนจะปรับตนเองโดยวิธีดูดซึม (Assimilation) สร้างโครงสร้างทางปัญญาใหม่ (Accommodation) และกระบวนการของการสมดุล (Equilibrium) เพื่อให้รับสิ่งแวดล้อมหรือความจริงใหม่เข้าสู่ความคิดของตนเองได้ ในการนำเสนอหรืออธิบายความจริงที่ผู้เรียนสร้างขึ้นนั้นผู้เรียนจะสร้างรูปแบบหรือตัวแทนของสิ่งของปรากฏการณ์และเหตุการณ์ขึ้นในสมองของผู้เรียนเอง ซึ่งอาจแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล ผู้เรียนอาจมีผู้ให้คำปรึกษา (Mentor) เช่นครูผู้สอน หรือบุคคลที่เกี่ยวข้องเพื่อช่วยให้ได้สร้างความหมายต่อความจริง หรือความรู้ที่ผู้เรียนได้รับเอาไว้ แต่อย่างไรก็ตามความหมายเหล่านั้นจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนจะควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self Regulated Learning)

6. หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก กลุ่มสาระเพิ่มเติม เรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดเขาน้อยมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ โดยยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง จัดการเรียนการสอนโดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ตารางที่ 1 โครงสร้างและอัตราเวลาการจัดการเรียนรู้หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนวัดเขาน้อย ปีพุทธศักราช 2553 ระดับชั้นประถมศึกษา

กลุ่มสาระการเรียนรู้/กิจกรรม	เวลาเรียน(ชั่วโมง) ระดับประถมศึกษา					
	ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6
กลุ่มสาระการเรียน						
-ภาษาไทย	240	240	240	160	160	160
-คณิตศาสตร์	200	200	200	160	160	160
-วิทยาศาสตร์	80	80	80	80	80	80
-สังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรม	80	80	80	80	80	80
-ประวัติศาสตร์	40	40	40	40	40	40
-สุขศึกษาและพลศึกษา	80	80	80	80	80	80
-ศิลปะ	80	80	80	80	80	80
-การงานอาชีพและเทคโนโลยี	40	40	40	80	80	80
-ภาษาต่างประเทศ	40	40	40	80	80	80
รวมเวลาเรียน(พื้นฐาน)	880	880	880	880	880	880
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	120	120	120	120	120	120
1. กิจกรรมแนะแนว	40	40	40	40	40	40
2. กิจกรรมลูกเสือ-ยุวกาชาด	40	40	40	40	40	40
3. กิจกรรมชมรม	30	30	30	30	30	30
4. กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	10	10	10	10	10	10
รายวิชาเพิ่มเติม(สาระเพิ่มเติม)	-	-	-		40	
เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน	-	-	-	40	40	40
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	1,000 ชั่วโมง/ปีการศึกษา					

จุดมุ่งหมายของกลุ่มสาระเพิ่มเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน

1. เพื่อศึกษานักเรียนและชุมชนรู้จักการใช้พลังงานทดแทน และดำเนินวิถีชีวิตตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

2. เพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายภาคครัวเรือนของชุมชนในการซื้อเชื้อเพลิงเพื่อนำมาประกอบอาหาร

3. เพื่อนำความรู้ความรู้และนวัตกรรมที่คิดค้นได้เผยแพร่แก่ชุมชนใกล้เคียงเพื่อให้ชาวบ้านชุมชน ผลิตเตาแก๊สมหัศจรรย์ไว้ใช้ในครัวเรือน เป็นการประหยัดภาระค่าใช้จ่าย อีกทั้งยังช่วยชาติประหยัดพลังงานอีกด้วย

4. เพื่อผลิตนวัตกรรมด้านพลังงานทดแทนที่แปลกใหม่และมีต้นทุนการผลิตต่ำ

วิสัยทัศน์กลุ่มสาระเพิ่มเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน

มุ่งการดำเนินการจัดการพลังงานทดแทน ลดการใช้เชื้อเพลิงจากธรรมชาติ เป็นการใช้พลังงานที่มีอยู่ในแหล่งชุมชน สามารถใช้เป็นพลังงานที่ยั่งยืน ลดค่าใช้จ่ายภาคครัวเรือนส่งผลให้รัฐบาลลดค่าใช้จ่ายในการนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ โดยการนำวัสดุธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาผ่านกระบวนการด้วยวิธีการที่หลากหลาย ก่อให้เกิดพลังงานทดแทนที่อยู่คู่สังคมไทยอย่างยั่งยืน

พันธกิจกลุ่มสาระเพิ่มเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน

1. จัดกระบวนการการเรียนรู้โดยให้นักเรียนฝึกปฏิบัติจริง เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง
2. ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการคิดวิเคราะห์และมีเหตุผล
3. ฝึกการทำงานร่วมกัน อันเป็นแนวทางที่จะนำมาสู่ความสามัคคีของชุมชน
4. ส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักในคุณค่าของพลังงานทดแทน และการจัดการพลังงานทดแทนที่มีอยู่ในชุมชน และท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการดำรงชีวิตประจำวัน

ตารางที่ 2 โครงสร้างสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน ช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดเขาน้อย อ.พรหมพิราม จ. พิษณุโลก

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
หน่วยที่ 1 เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน	รู้และเข้าใจเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมและเศรษฐกิจ สังคมความเป็นอยู่ ตลอดจนจุดกำเนิดการใช้พลังงานทดแทนในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย	1. บอกถึงอาชีพและเศรษฐกิจในชุมชนได้ 2. บอกถึงสภาพสังคมและวัฒนธรรมในชุมชนได้ 3. อธิบายถึงความเป็นมาในการใช้พลังงานทดแทนในชุมชนได้	1. อาชีพและเศรษฐกิจในชุมชน 2. สังคมและวัฒนธรรมในชุมชน 3 จุดเริ่มต้นในการใช้พลังงานทดแทนของชุมชน	10
หน่วยที่ 2 พลังงานทดแทนในโรงเรียนและชุมชน	รู้และเข้าใจวิธีการนำสิ่งของเหลือใช้ที่มีอยู่ในรงเรียนและชุมชนมาใช้เป็นพลังงานทดแทนเพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายในครอบครัว และตะหนักถึงความสำคัญของพลังงานทดแทน	1. บอกขั้นตอนการทำแก๊สชีวภาพได้ 2. บอกขั้นตอนการทำเตาชีวมวลได้ 3.บอกหลักการทำงานของเตาแก๊สมหัศจรรย์ได้ 4.บอกประโยชน์ของเตาเผาถ่าน 200 ลิตร ได้ 5.บอกประโยชน์ของบ้านดินได้	1. บ่อแก๊สชีวภาพจากมูลวัว 2. เตาชีวมวล 3.เตาแก๊สมหัศจรรย์ 4. เตาเผาถ่าน 200 ลิตร 5. บ้านดิน บ้านพลังงานพอเพียง	15

ตารางที่ 2 (ต่อ) โครงสร้างสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน ช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดเขาน้อย อ.พรหมพิราม จ. พิษณุโลก

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
หน่วยที่ 3 เกษตรครัวเรือนเพื่อลดการใช้พลังงาน	นักเรียนรู้จักการประกอบอาชีพเพื่อเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มทางรายได้ตามวิถีปรัชญาเศรษฐกิจแบบพอเพียงโดยใช้กิจกรรมฟาร์มคุณหนูเป็นฐานการเรียนรู้	1. บอกวิธีทำปุ๋ยน้ำชีวภาพจากเศษอาหารได้ 2.บอกถึงประโยชน์ของน้ำส้มควันไม้ได้ 3.นักเรียนสามารถปลูกพืชผักพื้นฐานไว้รับประทานและจำหน่ายเพื่อเป็นกองทุนอาหารกลางวันได้ 4.นักเรียนสามารถเลี้ยงสัตว์ไว้เพื่อเป็นอาหารและจำหน่ายเป็นกองทุนอาหารกลางวันได้	1. ปุ๋ยน้ำชีวภาพจากเศษอาหาร 2. น้ำส้มควันไม้ไล่แมลง 3. ปลูกผักสดปลอดสารเพื่ออาหารกลางวันน้องหนู 4. สัตว์เลี้ยงสร้างรายได้ลดรายจ่าย	15
		รวมเวลาเรียน		40

7. การหาประสิทธิภาพของแหล่งเรียนรู้บนเครือข่าย

ประสิทธิภาพบทเรียน หมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังประสิทธิภาพที่วัดออกมาจะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการ ปฏิสัมพันธ์ กับเปอร์เซ็นต์การทำแบบทดสอบเมื่อจบบทเรียน แสดงค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น E_1/E_2 = 80/80 , E_1/E_2 = 85/85 ,

E_1 /E_2 = 90/90 เป็นต้น โดยตัวแรก คือ เปอร์เซ็นต์ของผู้ทำแบบฝึกหัดถูกต้องถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และตัวเลขตัวหลัง คือเปอร์เซ็นต์ของผู้ทำแบบทดสอบถูกต้องโดยถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพส่วนที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนกรเรียนหรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น E_1/E_2 = 80/80 เป็นต้น

เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะ เช่น เกณฑ์ E_1/E_2 = 80/80 มีความหมายดังนี้ (เผชิญ กิจระการ.2544, หน้า49-52)

1. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกผัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนการหาค่า E_1 และ E_2 ใช้สูตร ดังนี้

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัด หรือของแบบทดสอบย่อยทุกชุดของผู้เรียนทั้งหมด

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{B} \times 100$$

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวน

นักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน ให้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลขตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนี้ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลขตัวหลัง (E_2) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียนโดยเทียบคะแนนที่ทำได้ก่อนการเรียน

4. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน ให้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลขตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียน ทั้งหมด ทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80

กล่าวโดยสรุปว่า เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยมตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 80/80 85/85 และ 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชา และเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อนั้น ๆ ถ้าเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากก็อาจจะตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80 หรือ 85/85 สำหรับวิชา ที่มีเนื้อหาที่ง่าย ก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เป็นต้น

8.ความพึงพอใจ

8.1 ความหมายความพึงพอใจ

ประชุม พลเมืองดี (2523,หน้า 7) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคลที่มีความสัมพันธ์ต่อสิ่งเร้า ต่างเป็นผลต่อเนื่องจากการที่บุคคลประเมินผลสิ่งเหล่านั้นแล้วว่า พอใจ ต้องการหรือดีอย่างไร

มอร์ส (Morse. 1955, P. 27) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถถอดความเครียดของผู้ที่ทำงานให้ลดน้อยลง ถ้าเกิดความเครียดมากจะทำให้เกิดความไม่พอในการทำงาน และความเครียดนี้มีผลมาจากความต้องการของมนุษย์ เมื่อมนุษย์มีความต้องกามากจะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้องหาวิธีตอบสนอง ความเครียดก็ลดน้อยลงหรือหมดไป ความพึงพอใจก็จะมากขึ้น

สเตราส์และเซเลส (Strauss and Leonard. 1967, PP. 5-6) ได้ให้ความเห็นว่าความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกพอใจในงานทำ เต็มใจที่จะปฏิบัติงานนั้นให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์

แอบเปิ้ลไว้ท์ (Apple white. 1965, P. 6) ได้กล่าวไว้ว่าความพึงพอใจเป็นความรู้สึกส่วนตัวของบุคคลในการปฏิบัติงาน ซึ่งมีความหมายกว้างรวมไปถึงความพึงพอใจในสภาพแวดล้อมทางกายภาพด้วย การมีความสุขที่ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่เข้ากันได้ มีทัศนคติที่ดีต่องานด้วย

กู๊ด (Good. 1973, P. 161) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง สภาพหรือระดับความพึงพอใจที่มีผลมาจากความสนใจและเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน

กิตินา ปรีดีดิลก (2529, หน้า 321) ได้กล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกที่ชอบหรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ ของงาน และผู้ปฏิบัติงานนั้นได้รับการตอบสนองตามความต้องการของเข้าได้

พิน คงพูน (2529, หน้า 389) ได้สรุปไว้ว่าความหมายของความพึงพอใจในการปฏิบัติงานคือความรู้สึกชอบ ยินดี เต็มใจ หรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่องานที่เขาปฏิบัติ ความพึงพอใจเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการ ทั้งด้านวัตถุและจิตใจ

ศลใจ วิบูลกิจ (2534,หน้า 42) ได้กล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง สภาพของอารมณ์บุคคล ที่มีต่อองค์ประกอบของงาน และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของบุคคลนั้น ๆ

สมยศ นาวีการ (2524, หน้า 33) กล่าวว่า ความพึงพอใจ คือ ความรุนแรงของความต้องการของบุคคล เพื่อผลความพึงพอใจจะเป็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ

ประนอม แสงจันทร์ (2531, หน้า 10) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกอารมณ์หรือความคิด หรือทัศนของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ เป็นผลต่อเนื่องจากการที่บุคคลที่ได้ประเมินสิ่งเร้านั้นแล้ว

กาญจนา ภาสุรพันธ์ (2531,หน้า 39) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกหรือความนึกคิดต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ได้รับตามที่คาดหวังหรือมากกว่าที่คาดหวัง

วอลเลอร์สเตน (Waller stain. 1971, P. 256) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้น เมื่อได้ความสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย และได้อธิบายว่าความพึงพอใจเป็นกระบวนการทางจิตวิทยาที่ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน แต่สามารถคาดคะเนได้ ว่ามีหรือไม่มีจากการสังเกตพฤติกรรมของคน การที่จะทำให้คนเกิดความพึงพอใจจะต้องศึกษาปัจจัยและองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุของความพึงพอใจนั้น

จากความหมายของความพึงพอใจ พอสรุปได้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกนึกคิด ความรู้สึกชอบ ความต้องการ หรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน

8.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ในการปฏิบัติงานใด ๆ ก็ตาม การที่ผู้ปฏิบัติงานจะเกิดความพึงพอใจต่อการทำงานนั้นมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับความพึงพอใจในการทำงานที่มีอยู่ การสร้างสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้น

ให้เกิดกับ ผู้ปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้การปฏิบัติงานนั้น ๆ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ มีนักศึกษาในหลายสาขาต่าง ๆ ทำการศึกษาค้นคว้าและตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับการจูงใจในการทำงานไว้ ดังนี้

สก๊อตต์ (Scott. 1970, P.124) ได้เสนอแนวคิดในเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้ผลในเชิงปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้

1 งานควารมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว และมีความหมายสำหรับผู้ทำ

2 งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ

3 เพื่อให้ได้ผลการจูงใจภายในเป้าหมายของงาน จะต้องมีลักษณะ ดังนี้

3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย

3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง

3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้เมื่อนำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้กับการทำกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกเรียนตามความสนใจ และมีโอกาสร่วมกันตั้งจุดประสงค์หรือความมุ่งหมายในการทำกิจกรรม ได้เลือกวิธีแสวงหาความรู้ด้วยวิธีที่ถนัดและสามารถค้นหาคำตอบได้

เอิร์ซเบิร์ก (Herzberg. 1959, PP. 113-115) ได้ทำการศึกษาที่เมืองพิทสเบอร์กรัฐเพนซิลวาเนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อพิสูจน์ความเชื่อที่ว่ามนุษย์มีความปรารถนา 2 ประการคือ ความปรารถนาที่ขจัดความทุกข์ของร่างกายทั้งหลายให้หมดไป เช่น ความหิว ความเดือนร้อนทางสุขภาพ และความปรารถนาความสุขทางใจ เขาได้ค้นพบทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจและไม่พึงพอใจในการทำงานอยู่ 2 ประการคือ

1. ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factor) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับกิจกรรมซึ่งมีผลทำให้เกิดความพึงพอใจในกิจกรรม มีอยู่ 5 ประการคือ

1.1. ความสำเร็จของกิจกรรม

1.2. การได้รับการยอมรับนับถือ

1.3. ลักษณะของกิจกรรม

1.4. ความรับผิดชอบ

1.5. ความก้าวหน้าในกิจกรรม

2. ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factor) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในกิจกรรม ปัจจัยประเภทนี้มิได้เป็นสิ่งจูงใจในการทำกิจกรรม แต่ถ้าขาดหรือไม่มีปัจจัยนี้จะก่อให้เกิดความไม่

พึงพอใจแก่ผู้ที่ทำกิจกรรม และส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำกิจกรรมได้ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนซึ่งในสภาพปัจจุบันเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก หรือให้คำแนะนำปรึกษาจึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนรู้ การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ หรือการปฏิบัติงานมีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน 2ลักษณะคือ

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติการตอบสนองความต้องการผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ไม่ได้รับการตอบสนอง (สมยศ นาวีการ. 2525, หน้า 155)

จากแนวคิดดังกล่าว ครูผู้สอนที่ต้องการให้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางบรรลุผลสำเร็จ จึงต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศและสถานการณ์รวมทั้งสื่ออุปกรณ์การเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียนให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2. ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่น ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสมซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัล หรือผลตอบแทน โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ นั่นคือ ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนเกิดขึ้นจริง และการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้แล้ว ความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น(สมยศ นาวีการ.2521, หน้า 119)

จากแนวคิดพื้นฐานดังกล่าว เมื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายในเป็นผลด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดแก่ตัวผู้เรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นเมื่อเอาชนะความยุ่งยากต่าง ๆ และสามารถดำเนินงานภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ ตลอดจนได้รับการยกย่องจากบุคคลอื่นส่วนผลตอบแทนภายนอก เป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดหาให้มากกว่าที่ตนเองให้ตนเอง เช่น การได้รับการยกย่องชมเชยจากครูผู้สอน พ่อแม่ ผู้ปกครอง หรือแม้แต่การได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ

สรุปได้ว่าความพึงพอใจในการเรียน และผลการเรียนจะมีความสัมพันธ์กันในทางบวก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการทั้ง

ทางด้านร่างกายและจิตใจ อันเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดความสมบูรณ์ของชีวิต ซึ่งมีหลายทฤษฎีและหลายแนวคิดที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

8.3 การวัดความพึงพอใจ

เนื่องจากความพึงพอใจเป็นทัศนะในทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การจะวัดว่าบุคคลมีความรู้สึกพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องสร้างเครื่องมือที่จะช่วยในการวัดทัศนคตินั้น มีนักวิชาการหลายคนได้กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจไว้ สรุปได้ดังนี้

โยธิน ศันสนยุทธ (2530,หน้า 77-86) ได้กล่าวถึง เครื่องมือวัดความพึงพอใจ สรุปได้ว่า การจะค้นหาว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ วิธีที่ง่ายที่สุดก็คือ การถาม ซึ่งการศึกษาในระยะหลังๆที่ต้องมีผู้บอกข้อมูลจำนวนมาก ๆ มักใช้แบบสอบถาม ที่ใช้มาตราส่วนประมาณค่าตามแบบของ ลิเคิร์ท(Likert) ประกอบด้วยชุดของคำถาม และมีตัวเลือก 5 ตัว สำหรับเลือกตอบคือ มากที่สุด มากปานกลาง น้อย น้อยที่สุด และคะแนนความพึงพอใจนั้นสามารถนำมาวิเคราะห์ได้ว่าบุคคลมีความพึงพอใจในด้านใดสูง และด้านใดต่ำ โดยใช้วิธีการทางสถิติ

ถวิล ธาราโภชน์ (2520,หน้า 76-81) ได้กล่าวถึง การวัดความพึงพอใจไว้ว่า ในการวัดความรู้สึก หรือการวัดทัศนคตินั้นจะวัดออกมาในลักษณะของทิศทาง (Direction) ซึ่งมีอยู่ 2 ทิศทางคือทางบวก หรือทางลบ ทางบวกหมายถึง การประเมินค่าความรู้สึกไปในทางที่ดี ชอบหรือพอใจส่วนทางลบนั้น จะเป็นการประเมินค่าความรู้สึกไปในทางที่ไม่ดี ไม่ชอบ หรือไม่พอใจและการวัดลักษณะปริมาณ (Magnitude) ซึ่งเป็นความเข้มข้น ความรุนแรง หรือระดับทัศนคติไปในทิศทางพึงประสงค์ หรือไม่พึงประสงค์นั่นเอง วิธีการวัดมีอยู่หลายวิธี เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ หรือใช้แบบสอบถาม

แบบสอบถามแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า เป็นเครื่องมือหนึ่งที่นิยมกันมาก โดยเฉพาะการเก็บรวบรวมข้อมูลทางสังคมศาสตร์ ทั้งนี้เป็นวิธีที่สะดวกและสามารถวัดได้อย่างกว้างขวางโดยคำถามเป็นตัวกระตุ้นเร่งเร้าให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ออกมาใช้ในการประเมินนักเรียน ใช้ได้ทั้งการประเมินการปฏิบัติ ทักษะต่าง ๆ และพฤติกรรมด้านจิตพิสัย เช่น ความพึงพอใจ เจตคติแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสนใจ แบบวัดความพึงพอใจตามแบบของ

สมนึก ภัททิยธนี (2546, หน้า37–43) กำหนดคะแนนเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของ Likert ดังนี้ค่าเฉลี่ย ระดับความพึงพอใจ

4.50 – 5.00 มากที่สุด

3.50 – 4.49 มาก

2.50 – 3.49 ปานกลาง

1.50 – 2.49 น้อย

1.00 – 1.49 น้อยที่สุด

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจเป็นการตรวจสอบทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งสามารถใช้เครื่องมือได้หลายแบบ ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าได้เลือกใช้แบบสอบถามเป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ

9. **งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

งานวิจัยในประเทศ

มยุรี ชวบสันเทียะ และคณะ (2251) ทำการศึกษาเรื่อง การสร้างแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต: การหล่อพระ จังหวัดพิษณุโลก โดยมี นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดดอนทองวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ปีการศึกษา 2550 จำนวน 30 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยการเลือกแบบเจาะจง ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า(1.)การสร้างแหล่งเรียนรู้บนเครือขายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การ หล่อพระจังหวัดพิษณุโลกผลการวิเคราะห์คุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.24) และมีประสิทธิภาพ 87.33 / 89.17 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ที่กำหนด ผลสมฤทธิ์หลัง การเรียนจากแหล่งเรียนรู้บนเครือขายอินเทอร์เน็ต สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติใน ระดับ .05 และ(2.)ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับ แหล่งเรียนรู้บนเครือขายอินเทอร์เน็ต เรอง การหล่อพระ จังหวัดพิษณุโลก มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก($\bar{X}$ = 4.08)

นฤมล กันหา และคณะ (2551) ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต: พิพิธภัณฑ์เมืองพิจิตร โดยมี นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล 2 อำเภอบางมูลนาก จังหวัดพิจิตร ปีการศึกษา 2550 จำนวน 40 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยการเลือกแบบเจาะจง ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า ผลการประเมินคุณภาพของแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต: พิพิธภัณฑ์เมืองพิจิตร ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่องมีความเหมาะสมมากที่สุด ส่วนผลเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับดี($\bar{X}$ = 4.21,S.D.= 0.47),แหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต: พิพิธภัณฑ์เมืองพิจิตร มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.78/81.63 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต: พิพิธภัณฑ์เมืองพิจิตร ของนักเรียนสุงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำรพ กาญจนพิษณุ์ และคณะ(2547) ทำการศึกษาเรื่อง การสร้างแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เขาสมอแครง อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่

1 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 2 โรงเรียนพิณพลราษฎร์ตั้งตรงจิตร 12 อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก ปีการศึกษา 2547 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจง ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า (1)การสร้างแหล่งเรียนรู้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เขาสมอแครง อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก มีประสิทธิภาพ 89.33 / 90.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (2)การวิเคราะห์คุณภาพของ แหล่งเรียนรู้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เขาสมอแครง อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก โดยผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับดีมาก จำนวน 2 รายการ ระดับดีจำนวน 19 รายการ และระดับปานกลาง จำนวน 4 รายการ (3)ผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนจากแหล่งเรียนรู้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเขาสมอแครงสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับ .05 (4)ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับ แหล่งเรียนรู้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เขาสมอแครง อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับ ดีมาก มีจำนวน 13 รายการ ระดับ ดี มีจำนวน 3 รายการ

จิราพร ภูสีม่วง และคณะ (2547) ทำการศึกษาเรื่อง การสร้างแหล่งเรียนรู้เสมือนจริง : วัดพระศรีรัตนมหาธาตุวรมหาวิหาร โดยมีกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนพิณพลราษฎร์ตั้งตรงจิตร 12 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลกเขต 2 อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน โดยการเลือกแบบเจาะจงผลการศึกษาพบว่า การหาประสิทธิภาพของ การสร้างแหล่งเรียนรู้เสมือนจริง : วัดพระศรีรัตนมหาธาตุวรมหาวิหาร มีความเหมาะสม ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของการพิจารณาความเหมาะสมอยู่ระหว่าง 0.75 – 1.00 พบว่า มีประสิทธิภาพระหว่างเรียน E_1 = 81.51 และมีประสิทธิภาพหลังเรียน E_2 = 84.00 การวัดความพึงพอใจ การสร้างแหล่งเรียนรู้เสมือนจริง : วัดพระศรีรัตนมหาธาตุวรมหาวิหาร พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียน ด้านกิจกรรมในแหล่งเรียนรู้เสมือนจริงน่าสนใจ อยู่ในระดับ มากที่สุด นอกจากนั้น ทุกรายการอยู่ในระดับ มาก ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ค่าเฉลี่ยที่ระดับ 3.50 – 4.49

ชัยยุทธ กันทะยะ และคณะ (2547) ทำการศึกษาเรื่อง การสร้างแหล่งเรียนรู้เสมือนจริงบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง อุทยานประวัติศาสตร์ศรีเทพ อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยมีกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนบ้านกลาง สังกัดศูนย์พัฒนาวิชาการ กลุ่มท่าแดง – วังท่าดี อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 30 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง ผลการศึกษาพบว่า คุณภาพของแหล่งเรียนรู้เสมือนจริงบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง อุทยานประวัติศาสตร์ศรีเทพ อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ อยู่ในระดับ

ความเหมาะสมมาก ประสิทธิภาพของแหล่งเรียนรู้เสมือนจริงบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง อุทยานประวัติศาสตร์ศรีเทพ อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ เท่ากับ 81.11 / 82.77 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแหล่งเรียนรู้เสมือนจริงบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง อุทยานประวัติศาสตร์ศรีเทพ อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ อยู่ในระดับความเหมาะสมมาก

งานวิจัยต่างประเทศ

นาดาและลินดา (NaDa nnd Linda. 2000) ได้ศึกษาถึงการออกแบบการพัฒนาการนำไปใช้ และการประเมินผล ระดับมัธยมศึกษาโดยใช้การสอนผ่านบทเรียนบนเครือขาย อินเทอร์เน็ต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดเตรียมคำแนะนำ หลักการของบทเรียนช่วยสอนผ่านระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและบทบาทในการสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนรู้ ในการที่จะนำเอาไปใช้ในการจัดการแหล่งทรัพยากรในระบบอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยพบว่ามีปัจจัยอยู่ 2 ปัจจัยที่ ส่งผลต่อการพัฒนา การประเมิน การทดลองใช้ คือ ความสามารถของผู้เรียนในการบรรลุ วัตถุประสงค์การเรียน และประสิทธิภาพของสื่อการสอนจะส่งผลต่อจุดมุ่งหมายของการเรียน

เคซี่ (Casey. 1994) ได้อธิบายถึงการท่องไปกับโลกของข้อมูลของครูกับนักเรียนโดยระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ออกแบบโดยมหาวิทยาลัยแคลิฟอเนียสเตท (California State University) สำหรับนักเรียนและครู จากการศึกษาของผู้เข้าร่วมโครงการ ปรากฏว่านักเรียนมีความกระตือรือร้น ที่จะเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ทุกคนจะเสาะหาข้อมูลและใช้อินเทอร์เน็ตที่บ้านมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยหลายๆงาน พบว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือขายอินเทอร์เน็ตทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ ผู้เรียนมีความสนใจสืบค้นข้อมูลมากขึ้นผู้เรียนมีความเป็นส่วนตัวมกขึ้นแต่ก็ยังมีปัญหาอยู่บางประการ เช่น ความเร็วในการเชื่อมต่อข้อมูลเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรูปแบบการเรียนของนักเรียนและวิธีการสอนของครูที่เปลี่ยนแปลงไป

การการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ จะเห็นได้ว่าการศึกษาในรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการนำกระบวนการเรียนรู้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น ซึ่งเป็นการส่งเสริมการเรียนตามอัธยาศัย สอดคล้องกับ พ.ร.บ.การศึกษา พ.ศ.2542 มาตรา 15 และจากงานวิจัยที่ผู้ศึกษาได้ไปศึกษาค้นคว้า สามารถสรุปได้ว่า การสร้างและพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างเป็นเป็นระบบขั้นตอน มีประสิทธิภาพสอดคล้องตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และนักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับมาก

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การสร้างและพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย เป็นการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ซึ่งผู้ศึกษาได้กำหนดวิธีดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. วิธีดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ศึกษา ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนวัดเขาน้อยและนักเรียนโรงเรียนวัดสมอสุวรรณาราม ช่วงชั้นที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 44 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนวัดเขาน้อยและนักเรียนโรงเรียนวัดสมอสุวรรณาราม ช่วงชั้นที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 20 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ประกอบด้วย

2.1 แหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน

2.3 แบบประเมินคุณภาพแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อยสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

2.4 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย

3. การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ในการดำเนินการสร้างเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าแหล่งเรียนรู้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย จังหวัดพิษณุโลก ได้นำหลักการออกแบบและพัฒนาตามรูปแบบของ Generic ID Model : ADDIE (วารินทร์ รัศมีพรหม, 2541 หน้า 47 อ้างอิงมาจาก Seels, 1990) เป็นกรอบในการสร้างแหล่งเรียนรู้ ซึ่งมีลำดับขั้นการพัฒนา 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)
2. ขั้นการออกแบบ (Design)
3. ขั้นการพัฒนา (Development)
4. ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)
5. ขั้นการประเมิน (Evaluation)

ขั้นการพัฒนาตามกรอบระบบของ Generic ID Model : ADDIE ทั้ง 5 ขั้นตอนดังกล่าวข้างต้นผู้ศึกษาค้นคว้าขอนำเสนอรายละเอียดการดำเนินงานในแต่ละขั้น ดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์

เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับพลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก โดยมีวิธีการดังนี้

1.1 วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ

ผู้ศึกษาค้นคว้าดำเนินการสำรวจสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้องของแหล่งเรียนรู้เกี่ยวกับพลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก จากการสำรวจพบว่าโรงเรียนวัดเขาน้อยมีสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน ซึ่งเป็นสาระเพิ่มเติมของหลักสูตรสถานศึกษา โดยให้นักเรียนได้รู้จากการปฏิบัติจริงตามฐานการเรียนรู้เกี่ยวกับพลังงานทดแทน แต่ขาดเอกสาร ตำรา ข้อมูล ซึ่งเป็นแหล่งค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม ประกอบชุมชนมีความต้องการที่จะนำเสนอกิจกรรมด้านพลังงานทดแทนที่เกิดขึ้นในโรงเรียนและชุมชน ให้กับผู้ที่สนใจเรื่องพลังงานทดแทนได้เข้ามาศึกษาหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

ขั้นการวิเคราะห์เพื่อกำหนดการสร้างและพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้วิเคราะห์ข้อมูลก่อนสร้างและพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

1.2.1 วิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษา ได้ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดเขาน้อยสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ได้กำหนดให้นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดเขาน้อยได้เรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน สัปดาห์ละ 1 ชั่วโมง วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ที่คาดหวังเพื่อมาพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้มีเนื้อหาสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม

1.2.2 วิเคราะห์ผู้เรียน ผู้เรียนคือนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดเขาน้อย ซึ่งมีทักษาการใช้คอมพิวเตอร์ เนื่องจากได้เรียนคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จึงสามารถใช้แหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อการเรียนการสอนในการค้นคว้าหาข้อมูลได้

1.2.3 วิเคราะห์งานและกิจกรรม ศึกษาค้นคว้าเอกสารตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อใช้ในการวิเคราะห์งานและกิจกรรมดังนี้

(1) วิเคราะห์โครงสร้างและองค์ประกอบของเว็ปไซต์

(2) วิเคราะห์การออกแบบเว็ปไซต์

(3) วิเคราะห์เนื้อหา ภาษาที่จะนำเสนอ ในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

(4) วิเคราะห์สื่อเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ที่ได้สร้างขึ้นบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรมอินเทอร์เน็ตและถ่ายทอดสื่อประสม มีลักษณะเป็นข้อความ รูปภาพ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง ซึ่งเป็นการนำเสนอในลักษณะ 2 มิติ

2. ขั้นการออกแบบ

เป็นการนำข้อมูลเกี่ยวกับพลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก มาออกแบบเป็นแหล่งเรียนรู้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีขั้นตอน ดังนี้

2.1 กำหนดเนื้อหาที่จะนำเสนอให้สอดคล้องกับสาระเพิ่มเติมของสถานศึกษาโรงเรียนวัดเขาน้อย เรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน เพื่อใช้เป็นสื่อออนไลน์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ของโรงเรียนวัดเขาน้อยใช้เป็นแหล่งค้นคว้าหาความรู้

2.2 คัดเลือกเนื้อหาโดยศึกษาจากคำอธิบายรายวิชา เพื่อกำหนดขอบเขตของเนื้อหา และแบบทดสอบ และขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

2.3 ออกแบบโครงสร้างของแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและจัดเรียงเนื้อหาในการนำเสนอ ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

ส่วนนำ เป็นการกล่าวถึง จุดเริ่มต้นในการใช้พลังงานทดแทนของโรงเรียนและชุมชนบ้านเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก เนื้อหาได้จัดแบ่งออกเป็น 4 ส่วน เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าไปค้นคว้าหาข้อมูล ดังนี้

1 หน่วยที่ 1 เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน

1.1 อาชีพและเศรษฐกิจในชุมชน

1.2 สังคมและวัฒนธรรมในชุมชน

1.3 จุดเริ่มต้นในการใช้พลังงานทดแทนของชุมชน

2 หน่วยที่ 2 พลังงานทดแทนในโรงเรียนและชุมชน

2.1 บ่อแก๊สชีวภาพจากมูลวัว

2.2 เตาชีวมวล

2.3 เตาแก๊สมหัศจรรย์

2.4 เตาเผาถ่าน 200 ลิตร

2.5 บ้านดิน บ้านพลังงานพอเพียง

3 หน่วยที่ 3 เกษตรครัวเรือนเพื่อลดการใช้พลังงาน

3.1 ปุ๋ยน้ำชีวภาพจากเศษอาหาร

3.2 น้ำส้มควันไม้ไล่แมลง

3.3 ปลูกผักสดปลอดสารเพื่ออาหารกลางวันน้องหนู

3.4 สัตว์เลี้ยงสร้างรายได้ลดรายจ่าย

4 ภาพประกอบกิจกรรม

3. ขั้นการพัฒนา

การพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีวิธีการสำคัญ ดังนี้

1 การสร้างแหล่งเรียนรู้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้ศึกษาค้นคว้าได้ใช้เครื่องมือ และโปรแกรมในการพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้แก่

1.1 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีซีพียู Dual-Core ความเร็ว 2.0 Ghz. ขึ้นไป

1.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) อย่างน้อย 1 GB

1.3 จอภาพแบบ LCD มีความละเอียดอย่างน้อย 800 x 600 จุด สามารถแสดงสีได้อย่างน้อย 256 สีขึ้นไป

1.4 เครื่องซีดีรอม (CD ROM)

1.5 มีการ์ดเสียง และอุปกรณ์ติดตั้งที่ใช้เสียงได้

2 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างแหล่งเรียนรู้ ได้แก่

2.1 โปรแกรมประยุกต์สร้างแหล่งเรียนรู้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับใช้ในการสร้างแหล่งเรียนรู้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2 โปรแกรมประยุกต์สำหรับสร้างภาพเคลื่อนไหวใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหว

2.3 โปรแกรมประยุกต์สำหรับสร้างภาพกราฟิก ใช้ในการสร้างภาพกราฟิก สามารถสร้างตัวอักษร, ตัวเลข, สัญลักษณ์ต่าง ๆ

2.4 โปรแกรมประยุกต์สำหรับตกแต่งภาพใช้ในการตกแต่งภาพ และสร้างภาพกราฟิก , สามารถสร้างตัวอักษร, ตัวเลข, สัญลักษณ์ต่าง ๆ ได้

2.5 โปรแกรมประยุกต์สำหรับเสียง ใช้ในการบันทึกเสียง ปรับแต่งเสียง

3 การสร้างแบบประเมินสื่อแหล่งเรียนรู้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้ศึกษาค้นคว้าได้จัดสร้างแบบประเมินสื่อแหล่งเรียนรู้ โดยการนำแบบประเมินอินเทอร์เน็ตช่วยสอน ของ รศ.ดร. ประหยัด จิระวรพงศ์ และเครื่องมือประเมินจากการศึกษาเอกสารของนักวิชาการอื่นๆมาประยุกต์ให้เหมาะสมกับการใช้งานจากเอกสารหลายเล่มมาประยุกต์ใช้รวมกัน (ภาคผนวก ข) เพื่อให้ได้สื่อที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริงโดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดของโรเบิร์ต กาเย่ (Robert Gangne') 9 ประการ ซึ่งเป็นมโนคติกว้าง ๆ แต่ก็สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ทั้งบทเรียนสำหรับการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียนและการสร้างแหล่งเรียนรู้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4 นำแบบประเมินสื่อแหล่งเรียนรู้ ไปประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและแบบทดสอบ จำนวน 3 ท่าน ด้านสื่อ จำนวน 3 ท่าน ด้านสื่อเป็นแบบประเมินค่า 5 ด้าน ประกอบด้วย ด้านส่วนนำของแหล่งเรียนรู้ ด้านเนื้อหาของแหล่งเรียนรู้ ด้านการออกแบบและนำเสนอข้อมูล ด้านการออกแบบโฮมเพจและเว็ปเพจ แล้วนำ มาหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5 นำแบบประเมินสื่อแหล่งเรียนรู้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญแต่ละที่มาปรับแก้ ในจุดที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านกำหนดและนำกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินได้ตรวจสอบอีกครั้ง

6 สร้างแบบทดสอบความรู้ด้านเนื้อหาจากแหล่งเรียนรู้เป็นแบบทดสอบที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนนักเรียน โดยทำเป็นแบบทดสอบระหว่างเรียนหน่วยละ 10 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียน 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก(Multiple-choice)

7 นำแบบทดสอบความรู้ด้านเนื้อหาแหล่งเรียนรู้ไปประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

4. ขั้นการนำไปใช้ มีขั้นตอนดังนี้

4.1 ผู้ศึกษาค้นคว้านำสื่อแบบทดสอบความรู้ด้านเนื้อหาแหล่งเรียนรู้และที่สร้างแล้วมอบให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านสื่อตรวจสอบและรับรองก่อนนำไปใช้จริง

4.2 นำสื่อและแบบทดสอบความรู้ด้านเนื้อหาแหล่งเรียนรู้ที่ผ่านการรับรองตามข้อ 1 แล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง

4.3 นำสื่อและแบบทดสอบความรู้ด้านเนื้อหาแหล่งเรียนรู้ที่ได้ผ่านการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนโรงเรียนวัดเขาน้อยและโรงเรียนวัดสมอสุวรรณาราม ช่วงชั้นที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 20 คน

5. ขั้นการประเมินผล

5.1 การประเมินสื่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสื่อบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาแหล่งเรียนรู้เพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการสร้างสื่อให้มีความสอดคล้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น(ภาคผนวก ข,จ)

5.2 การนำสื่อที่ผ่านการสร้างแล้วทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนโรงเรียนวัดเขาน้อยและโรงเรียนวัดสมอสุวรรณาราม ช่วงชั้นที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 20 คนคนเพื่อประเมินประสิทธิภาพของสื่อแหล่งเรียนรู้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต(ภาคผนวก ง)

5.3 รายงานการประเมินด้านการสร้างและด้านความรู้ที่ผ่านการศึกษาข้อมูลจากสื่อแหล่งเรียนรู้พร้อมทั้งดำเนินการสรุปผลและอภิปรายผลเพื่อรายงานผู้ที่เกี่ยวข้องในรูปแบบของการศึกษาค้นคว้า

4. วิธีดำเนินการทดลอง ผู้ศึกษาได้ดำเนินการทดลองดังนี้

4.1 นำแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ที่ผ่านการหาประสิทธิภาพแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนโรงเรียนวัดเขาน้อยและโรงเรียนวัดสมอสุวรรณาราม ช่วงชั้นที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 20 คน

4.2 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนโรงเรียนวัดเขาน้อยและโรงเรียนวัดสมอสุวรรณาราม ช่วงชั้นที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 20 คน

4.3 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนโรงเรียนวัดเขาน้อยและโรงเรียนวัดสมอสุวรรณาราม ช่วงชั้นที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 20 คน ก่อนและหลังจากที่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้เข้าไปค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

5.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบทดสอบระหว่างเรียน และคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

5.2 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย เป็นแหล่งค้นคว้าหาข้อมูล

5.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย

6. สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและประเมินผลแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย โดยการใช้โปรแกรม Excel ซึ่งเป็นโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลสำเร็จรูปที่พัฒนาขึ้นโดย ดร.ประกรณ์ ประจัญบาน อาจารย์ประจำ สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก ด้วยวิธีการทางสถิติ ดังนี้

1. ประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น โดย ใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน

2. ประเมินคุณภาพแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย โดยแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ส่วนแบบ

ประเมินคุณภาพด้านการนำเสนอ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี คิดค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเป็นร้อยละ

3. ประเมินประสิทธิภาพแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย โดยใช้สูตร E1 /E2

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน กลุ่มทดลองก่อนและหลังเรียนโดยค้นคว้ามูลจากแหล่งเรียนรู้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ด้วยโปรแกรม Excel ในการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test dependent)

5. ประเมินความความพึงพอใจที่นักเรียนมีต่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย โดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าเพื่อดำเนินการพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ผู้ศึกษานำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการสร้างและหาประสิทธิภาพแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทนโดยใช้แหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย เป็นสื่อในการค้นคว้าหาข้อมูลความรู้ระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลการสร้างและหาประสิทธิภาพแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย โดยการ ประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ สามารถสรุปเป็นตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินคุณภาพแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ของผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ข้อที่	รายการ	n = 3		ระดับคุณภาพ
		($\bar{X}$)	(S.D.)	
	ด้านส่วนนำของแหล่งเรียนรู้(Homepage)			
1	ดึงดูดความสนใจ	3.67	0.58	ดี
2	ให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น(ความเป็นมา วัตถุประสงค์ เมนูหลัก ส่วนช่วยเหลือต่างๆ)	3.67	0.58	ดี

ตาราง 3 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	n = 3		ระดับคุณภาพ
		$(\overline{X})$	(S.D.)	
	ด้านเนื้อหาของแหล่งเรียนรู้			**ดี**
3	โครงสร้างเนื้อหาชัดเจน	4.00	1.00	ดี
4	เนื้อที่นำเสนอตรงและครอบคลุมตัวชี้วัดของสาระการเรียนรู้	4.00	0.00	ดี
5	รูปแบบตัวอักษร สี และขนาดมีความเหมาะสม	4.00	1.00	ดี
6	เนื้อหาที่นำเสนอมีความเหมาะสมกับผู้เรียนและกลุ่มเป้าหมาย	4.67	0.58	ดีมาก
7	เนื้อหาเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่	4.00	0.00	ดี
8	เนื้อหามีความถูกต้อง ใช้ภาษาได้เหมาะสมกับผู้เรียนและกลุ่มเป้าหมาย	4.00	1.00	ดี
9	ความน่าสนใจของเนื้อหา	3.67	0.58	ดี
10	สามารถอ้างอิงได้	3.67	0.58	ดี
	ด้านการออกแบบการนำเสนอข้อมูล			ดี
11	ออกแบบดี เนื้อหามีความสัมพันธ์ ต่อเนื่อง	4.00	0.00	ดี
12	ความยาวของการนำเสนอเนื้อหาแต่ละเรื่องเหมาะสม	3.67	0.58	ดี
13	วิธีการถ่ายทอดเนื้อหาน่าสนใจ	4.00	1.00	ดี
14	เนื้อหามีความยืดหยุ่น สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล	4.00	0.00	ดี
	ด้านการออกแบบ Homepage และWeb page			
15	ความเหมะสมของการใช้สีพื้น และสีตัวอักษร	4.00	1.00	ดี
16	ความเหมาะสมของการใช้ตัวอักษร ข้อความ	4.00	1.00	ดี
17	ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดวางบนจอภาพ	4.00	0.00	ดี
18	ความเหมาะสมของภาพประกอบ และมัลติมีเดีย	4.00	0.00	ดี
19	การออกแบบ Web side สวยงาม น่าสนใจ	3.67	0.58	ดี
	ด้านเทคนิคและส่วนของการนำทาง			
20	มีการเชื่อมโยงเนื้อหาไปยัง Web sideอื่นๆ ที่มีข้อมูลสนับสนุน(Link)	4.00	1.00	ดี
21	ความรวดเร็วของเวลาที่ใช้ในการแสดงผล	3.67	0.58	ดี

ตาราง 3 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	n = 3		ระดับ
		$(\overline{X})$	(S.D.)	คุณภาพ
22	ความสมบูรณ์ขององค์ประกอบและโครงสร้างของ Web side	3.67	0.58	ดี
23	มีการบอกตำแหน่งปัจจุบันบน Web side ที่ชัดเจน	4.00	0.00	ดี
24	มี Link สู่หน้าหลักของ Web side ให้เห็นชัดเจน	4.00	1.00	ดี
25	ในหน้าหลักมี Link ไปยังทุกส่วนที่สำคัญของ Web side	3.67	0.58	ดี
	รวม	3.91	0.02	ดี

จากตาราง 3 พบว่า แหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี สามารถนำไปใช้ได้ และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า เนื้อหาที่นำเสนอมีความเหมาะสมกับผู้เรียนและกลุ่มเป้าหมายอยู่ในระดับดีมาก

2. การวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทนโดยใช้แหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย เป็นสื่อในการค้นคว้าหาข้อมูลความรู้ระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สามารถสรุปเป็นตารางได้ดังนี้

ตาราง 4 แสดงคะแนนเฉลี่ยและค่าร้อยละ(E_1) จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในแต่ละหน่วย ของกลุ่มตัวอย่าง 20 คน

หน่วยที่	,ติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงาทดแทน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
1	เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน	10	7.90	79.00
2	พลังงานทดแทนในโรงเรียนและชุมชน	10	8.00	80.00
3	เกษตรครัวเรือนเพื่อลดการใช้พลังงาน	10	8.25	82.50
	รวม	30	24.15	80.50

จากตาราง 4 พบว่า กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบระหว่างเรียนทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.50 เมื่อพิจารณาแต่ละหน่วยคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 แสดงให้เห็นว่าแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทน ที่ผู้ศึกษาได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80 ตัวแรกที่ตั้งไว้

ตาราง 5 แสดงคะแนนเฉลี่ยและค่าร้อยละ (E_2) จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน

จำนวน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
20	20	16.35	81.75

จากตาราง 5 พบว่า ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้คะแนนเฉลี่ย 16.35 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 แสดงให้เห็นว่าแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ที่ผู้ศึกษาได้สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 ตัวหลัง ที่ตั้งไว้

ตาราง 6 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน โดยใช้แหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านบ้านเขาน้อย เป็นสื่อในการค้นคว้าหาข้อมูล ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน(n=20) โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าทดสอบ (t-test)

การทดสอบ	$\overline{X}$	S.D.	$\overline{D}$	$S.D._D$	t	Sig.(1-tailed)
ก่อนเรียน	12.60	1.70	3.75	1.02	16.45*	0.0000
หลังเรียน	16.35	1.23				

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่าคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน สาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน โดยใช้แหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องพลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย เป็นสื่อในการค้นคว้าหาข้อมูลประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน จากกลุ่มตัวอย่าง 20 คน (n=20) มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.60 คะแนน และ 16.35 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3, 4, 5 และ 6 พิจารณาโดยสรุปแล้ว พบว่า แหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ที่ผู้ศึกษาได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.50/81.75 สอดคล้องตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และผลการประเมินคุณภาพแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ของผู้เชี่ยวชาญ โดยมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี ดังนั้นแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ที่ผู้ศึกษาได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐาน สามารถนำไปใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก ได้

3. การวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ปรากฏดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงคะแนนเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย

ข้อ	รายการ	n = 20		ระดับ
		($\overline{X}$)	(S.D.)	คุณภาพ
1	วิธีนำเสนอเนื้อหาในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถอธิบายเนื้อหาให้เข้าใจได้ง่าย	3.50	0.83	มาก
2	นักเรียนพึงพอใจในกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	3.50	0.83	มาก

ข้อ	รายการ	n = 20		ระดับคุณภาพ
		($\bar{X}$)	(S.D.)	
3	เนื้อหาในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเหมาะสมกับระดับของนักเรียน	3.95	0.94	มาก
4	ความยากง่ายของเนื้อหาในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	3.50	0.83	มาก
5	ความเหมาะสมของตัวอักษร ขนาด สี มีความชัดเจนง่ายต่อการอ่าน	3.50	0.95	มาก
6	การใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้องเหมาะสม	3.95	0.94	มาก
7	มีการใช้มัลติมีเดีย ภาพ เสียง ที่น่าสนใจ	3.95	0.94	มาก
8	การนำเสนอเนื้อหาในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความน่าสนใจ	3.95	0.94	มาก
9	ความพึงพอใจในรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	3.95	0.94	มาก
10	ความพึงพอใจในขนาดตัวอักษรที่ใช้ในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	3.50	0.83	มาก
11	การออกแบบโครงสร้าง Homepageและ Web page มีความสวยงามดึงดูดความสนใจ	4.55	0.51	มากที่สุด
12	ภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและสอดคล้องกับเนื้อหาสาระ	3.95	0.94	มาก
13	การจัดวางตำแหน่งภาพประกอบมีความเหมาะสม	3.50	0.95	มาก
14	ชื่อ Web side สอดคล้องสาระการเรียนรู้และเนื้อหาที่นำเสนอ	3.50	0.83	มาก
15	มีการเชื่อมโยงข้อมูลไปยัง Web side ที่เกี่ยวข้อง	3.50	0.83	มาก
16	ออกแบบปุ่มกดเมนูใช้ง่ายไม่สับสน	4.55	0.51	มากที่สุด
17	กระตุ้นความสนใจของผู้ที่เข้ามาค้นคว้าหาข้อมูล	3.95	0.94	มาก
18	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเอง	3.95	0.94	มาก
19	นักเรียนต้องการให้มีการพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในกลุ่มสาระการเรียนรู้นี้	3.50	0.95	มาก
20	นักเรียนต้องการให้มีการพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ อีก	3.95	0.94	มาก
	รวมคะแนนทั้งหมด	3.81	0.96	มาก

จากตาราง 7 พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องพลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย โดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดี เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด 2 ความคิดเห็นได้แก่ การออกแบบโครงสร้าง Homepageและ Web page มีความสวยงามดึงดูดความสนใจ และออกแบบปุ่มกดเมนูใช้ง่ายไม่สับสน

บทที่ 5

บทสรุป

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย โดยมุ่งพัฒนาสื่อและหาประสิทธิภาพของแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้ได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 ซึ่งสามารถสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการศึกษาค้นคว้าและพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย สรุปผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

1. ผลการประเมินแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย จากผู้เชี่ยวชาญมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี และผลการสร้างและหาประสิทธิภาพแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย เท่ากับ 80.50/81.75 ซึ่งสอดคล้องตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน หลังการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ของนักเรียนสูงกว่าก่อนค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้บริการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี ถึงดีมาก และโดยภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

อภิปรายผล

การพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก ผลจากการศึกษาค้นคว้าอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย พบว่าประสิทธิภาพของแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย เท่ากับ 80.50/81.75 ซึ่งสอดคล้องตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และผลการประเมินแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย จากผู้เชี่ยวชาญ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี ทั้งนี้เนื่องจากแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ที่สร้างขึ้นได้ผ่านกระบวนการขั้นตอนการสร้างอย่างมีระบบและวิธีการที่เหมาะสม โดยใช้รูปแบบการพัฒนาตามกรอบของ Generic ID Model : ADDIE(วาริินทร์ รัศมีพรหม, 2541 หน้า 47 อ้างอิงมาจาก Seels, 1990) คือ วิเคราะห์เนื้อหา ดำเนินการออกแบบ สร้างและพัฒนา นำไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่ค้นพบ รวมทั้งการประเมินผล อีกทั้งก่อนที่จะนำไปในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ได้ผ่าการทดลองหาประสิทธิภาพ แบบหนึ่งต่อหนึ่ง แบบกลุ่มเล็ก และแบบกลุ่มใหญ่ ผ่านการประเมินตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม จึงทำให้แหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อยู่ในเกณฑ์ดี อีกทั้งในกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นนอกจากผู้วิจัยจะให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้บนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นแล้ว ผู้เรียนยังได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงตามแหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่ในโรงเรียนและชุมชน จนเกิดทักษะความชำนาญและการเรียนรู้ที่หลากหลาย ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีและเป็นไปตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ คำรพ กาญจนพิษณุ์ และคณะ(2547) ที่ทำการศึกษาเรื่อง การสร้างแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เขาสมอแครง อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก, จิราพร ภูสีม่วง และคณะ (2547) ทำการศึกษาเรื่อง การสร้างแหล่งเรียนรู้เสมือนจริง : วัดพระศรีรัตนมหาธาตุวรมหาวิหาร และชัยยุทธ กันทะยะ และคณะ (2547) ทำการศึกษาเรื่อง การสร้างแหล่งเรียนรู้เสมือนจริงบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง อุทยานประวัติศาสตร์ศรีเทพ อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์

2. การพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก โดยวิธีวิจัยและพัฒนาพบว่า การพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคุณภาพทั้งทางด้านเนื้อหาและสื่อ ส่วนมากอยู่ในระดับดี เนื่องจากผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามขั้นตอนการวิจัยและการพัฒนาซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำ โดยนำข้อบกพร่องต่างๆ ที่ผู้เชี่ยวชาญได้แนะนำไว้มาปรับปรุงพัฒนา จนได้แหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพเหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

3. ความพึงพอใจในการใช้สื่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้สื่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ด้านต่างๆ มีผลการประเมินรวมส่วนมากอยู่ในระดับดี จนถึง ระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ นฤมล กันหาและคณะ(2551) : การพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พิพิธภัณฑ์เมืองพิจิตร และมยุรี ขวบสันเทียะ และคณะ (2251) : การสร้างแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การหล่อพระ จังหวัดพิษณุโลก และงานวิจัยต่างประเทศ ของนาดาและลินดา (NaDa nnd Linda. 2000) ได้ศึกษาถึงการออกแบบการพัฒนาการ นำไปใช้ และการประเมินผล ระดับมัธยมศึกษาโดยใช้การสอนผ่านบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดเตรียมคำแนะนำ หลักการของบทเรียนช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและบทบาทในการสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนรู้ ในการที่จะนำเอาไปใช้ในการจัดการแหล่งทรัพยากรในระบบอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าคุณลักษณะของสื่อผสมมัลติมีเดียที่นำเสนอ เนื้อหาภาพแหล่งผลิตพลังงาน อุปกรณ์ วัตถุดิบและทัศนียภาพของสถานที่ต่างๆ ได้อย่างสัมพันธ์สอดคล้อง ซึ่งทำให้เกิดสุนทรียภาพต่อผู้เรียน

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเพื่อ การพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ความเร็วของอินเทอร์เน็ตเป็นปัจจัยสำคัญในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หากความเร็วอินเทอร์เน็ตสูง ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้รวดเร็วมีผลทำให้

ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการใช้บริการสื่อแหล่งความรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ฉะนั้นรัฐควรจัดสรร ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ใหม่ให้มีประสิทธิภาพเพื่อการจัดการศึกษา

1.2 สถานศึกษาควรจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถภาพเพียงพอ ในการเรียนบนระบบเครือข่าย

1.3 ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครูผู้สอน ควรให้คำแนะนำในการร่วมกิจกรรมอย่างชัดเจน อธิบายวิธีการใช้เครื่องมือต่างๆ ให้ถูกต้อง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองให้มากที่สุด เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพอันจะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่ดี และบรรลุวัตถุประสงค์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

2.1. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาแหล่งเรียนรู้ เรื่อง พลังงานทดแทน ให้เป็นแหล่งเรียนรู้ในรูปแบบอื่น ๆ เช่น เกมการศึกษา นิทานภาพเคลื่อนไหว(แอนนิเมชั่น) ห้องเรียนเสมือน เป็นต้น

2.2. ควรศึกษาพัฒนาตัวแปรที่จะส่งผลต่อการเรียนรู้ จากแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดคำนวณ เป็นต้น

2.3. ควรศึกษาเปรียบเทียบสื่อออนไลน์ แหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับนวัตกรรมอื่นๆ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กระทรวงพลังงาน.(2552).**เชื้อเพลิงและพลังงานทดแทน**.โรงพิมพ์อมรการพิมพ์:กรุงเทพฯ.

กาญจนา ภาสุรพันธ์. (2531).**ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสภาพแวดล้อมในวิทยาลัยอาชีวศึกษา สังกัดกรมอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 8.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. , มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ , กรุงเทพฯ.

กิดานันท์ มลิทอง.(2540).**อธิบายศัพท์คอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ตมัลติมีเดีย**.กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กิดานันท์ มลิทอง. (2543). **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กิตินา ปรีดีดิลก.(2529). **ทฤษฎีการบริหารองค์การ**. กรุงเทพฯ : ชนะการพิมพ์.

คำรพ กาญจนพิษณุ์ และคณะ(2547). **การสร้างแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เขาสมอแครง อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก**.พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

จิราพร ภูสีม่วง และคณะ.(2547). การสร้างแหล่งเรียนรู้เสมือนจริง : วัดพระศรีรัตนมหาธาตุ วรมหาวิหาร. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ชัยยุทธ กันทะยะ และคณะ (2547). **การสร้างแหล่งเรียนรู้เสมือนจริงบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง อุทยานประวัติศาสตร์ศรีเทพ อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์.**

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2535).**เทคโนโลยีทางการศึกษา**.กรุงเทพฯ:ชุมชนการเกษตรแห่งประเทศไทย.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2533).**เทคโนโลยีการสอน การออกแบบและพัฒนา** (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์

ถวิล ธาราโภชน์. (2520).**การอบรมเลี้ยงดูและผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อพัฒนาการ ด้านการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกวิทยาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. , มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, กรุงเทพฯ.

นฤมล กันหา และคณะ (2551). **การสร้างแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต: พิพิธภัณฑ์เมืองพิจิตร.** พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ประชุม พลเมืองดี. (2523). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้และความพึงพอใจในการเรียนวิชาห้องสมุด และการศึกษาค้นคว้าในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง โดยใช้บทเรียนโปรแกรมการสอนปกติ.**ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. , มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, กรุงเทพฯ.

โรงเรียนนานาชาติเกศินี. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน.: มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น

พิน คงพูน.(2529).**ความพึงพอใจที่มีต่อบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของคณะกรรมการการประถมศึกษาจังหวัด** ใน 14 จังหวัดภาคใต้. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,สงขลา.

มยุรี ขวบสันเทียะ และคณะ (2251). **การสร้างแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต: การหล่อพระจังหวัดพิษณุโลก.** พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

โยธิน ศันสนยุทธ.(2530). **จิตวิทยา.** กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมวิชาการ.

วิชุดา รัตนเพียร. (2542).**การเรียนการสอนผ่านเว็บ: ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย.** วารสารครุศาสตร์. ปีที่ 27 ฉบับที่ 3 (มีนาคม 2542): 29-35.

วารินทร์ รัศมีพรหม. (2542). **การออกแบบและพัฒนาระบบการสอน.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ศลใจ วิบูลกิจ.(2534). **ความสัมพันธ์ระหว่างเทคนิคการประสานของศึกษาธิการอำเภอกับความพึงพอใจในการทำงานของเจ้าหน้าที่** ในสำนักงานของเจ้าหน้าที่**ศึกษาธิการอำเภอ เขตการศึกษา 3.**ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.,มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,สงขลา.

สุรางค์ โค้วตระกูล. (2544).**จิตวิทยาการศึกษา.** กรุงเทพฯ :จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สุวัฒน์ วรานุสาสน์. (2537). **เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการสอนอุตสาหกรรม.**พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

สุนทร สุนันท์ชย.(2540).**การพัฒนาและการใช้แหล่งวิทยาการในชุมชน.**เอกสารสอนชดเชยวิชาหน่วยที่ 1-8.**นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช.**

สังคม ไชยสงเมือง. (2547).**การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย วิชา ระบบสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย** การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ. ศ. 2542. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

สมนึก ภัททิยธนี.(2546). **การวัดผลการศึกษา.** (พิมพ์ครั้งที่ 4). กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์

สมยศ นาวีการ (2524).**การบริหารพัฒนาองค์การและแรงจูงใจ**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : ดวงกมล.

สมยศ นาวีการ. (2525).**การบริหาร**.(พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : บรรณากิจ.

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก พ.ศ.2553.

Apple white, Phillip B.(1965).**Organization Behavior**. New York: Prentice-Hall.

Case, Western Reserve University. "Introduction to HTML".(http.//www.edu/hele/ intro HTML/toc.html).

Clark and O. 1996. Ologgary of CMT/WBT Terms (Online). http://www.clark.net/rub/sractive/alt9.html, July 12, 2011.

Khan,B.H.(1997).**Web-based instruction**. Englewood Cliffs,NJ:Prentice – Hell.

Michale Thomas, Malon Mticell and Roberto Joseph.(2001). The Third Dimension of ADDIE. TechTrend: 46(2),40-44.

Nada And Burton,Linda."The Design, Development, Implementation, and Evaluation of a Graduate Level Course for Teachig Web-Based Instruction."

Relan, A. and Gillani.(1997). B.B. **Web-based Information and the traditional Classroom: Similarities And Difference**. In khan, B.H.(Ed.) Web-based instruction. Englewood Cliff. New Jersey: Education Technology Publications.

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
หนังสือขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. ดร.พิสิทธิ์ มณีโชติ	อาจารย์ผู้สอนวิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
2. ดร.ประพิธาร์ ธนารักษ์	อาจารย์ผู้สอนวิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
3. นางอุมาพร ปานโท้	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ กลุ่มนิเทศติดตาม วัดผลและประเมินผล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาพิษณุโลกเขต 3
4. นางแพรทอง เดชเทศ	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ กลุ่มนิเทศติดตาม วัดผลและประเมินผล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาพิษณุโลกเขต 3
5. นายประธาน สายคำ	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ ประจำคณะมนุษย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

ภาคผนวก ข

ผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้สาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดเขาน้อย อ.พรหมพิราม จ.พิษณุโลก โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

แบบตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดเขาน้อย อ.พรหมพิราม จ.พิษณุโลก สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทนสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดเขาน้อย อ.พรหมพิราม จ.พิษณุโลก ระหว่างเรียน 3 หน่วย หน่วยละ 10 ข้อ หลังเรียน 20 ข้อ

ตาราง 8 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) สาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดเขาน้อย อ.พรหมพิราม จำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4	0	1	1	0.67	ใช้ได้
5	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	1.00	ใช้ได้
9	1	0	1	0.67	ใช้ได้
10	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	1.00	ใช้ได้
12	1	1	1	1.00	ใช้ได้
13	1	1	0	0.67	ใช้ได้
14	1	1	1	1.00	ใช้ได้
15	1	1	1	1.00	ใช้ได้
16	1	0	1	0.67	ใช้ได้
17	1	1	0	0.67	ใช้ได้
18	1	1	1	1.00	ใช้ได้
19	1	1	1	1.00	ใช้ได้
20	0	1	1	0.67	ใช้ได้
21	1	1	0	0.67	ใช้ได้
22	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 8 (ต่อ) แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) สาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเราพลังงานทดแทน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดเขาน้อย อ.พรหมพิราม จ. พิษณุโลก จำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
23	1	1	1	1.00	ใช้ได้
24	1	1	1	1.00	ใช้ได้
25	1	1	0	0.67	ใช้ได้
26	1	1	1	1.00	ใช้ได้
27	1	0	1	0.67	ใช้ได้
28	1	1	1	1.00	ใช้ได้
29	1	1	1	1.00	ใช้ได้
30	0	1	1	0.67	ใช้ได้

ตาราง 9 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ระหว่างเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเราพลังงานทดแทน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก หน่วยที่ 1 เรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน จำนวน 15 ข้อ

ข้อที่	ระดับความคิดเห็นของผู้เชียวชาญ			IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	1	1	0	0.67	ใช้ได้
2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4	0	1	1	0.67	ใช้ได้
5	1	0	1	0.67	ใช้ได้
6	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7	0	1	1	0.67	ใช้ได้
8	1	0	1	0.67	ใช้ได้
9	0	0	1	0.67	ใช้ได้
10	0	1	1	0.67	ใช้ได้
11	1	0	1	0.67	ใช้ได้
12	1	1	1	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	1.00	ใช้ได้
14	0	1	1	0.67	ใช้ได้
15	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 10 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ระหว่างเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเราพลังงานทดแทน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก หน่วยที่ 2 เรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนและชุมชน จำนวน 15 ข้อ

ข้อที่	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	0	1	1	0.67	ใช้ได้
2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	0	1	0.67	ใช้ได้
4	1	1	1	0.67	ใช้ได้
5	0	1	1	0.67	ใช้ได้
6	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8	1	0	1	0.67	ใช้ได้
9	1	1	1	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	1.00	ใช้ได้
12	1	1	1	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	1.00	ใช้ได้
15	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 11 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ระหว่างเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเราพลังงานทดแทน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก หน่วยที่ 3 เรื่อง เกษตรครัวเรือนเพื่อลดการใช้พลังงาน จำนวน 15 ข้อ

ข้อที่	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	1	1	0	0.67	ใช้ได้
2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	0	1	0.67	ใช้ได้
4	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5	1	0	1	0.67	ใช้ได้
6	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8	1	0	1	0.67	ใช้ได้
9	0	1	1	0.67	ใช้ได้
10	1	0	1	0.67	ใช้ได้
11	1	0	1	0.67	ใช้ได้
12	1	1	1	1.00	ใช้ได้
13	1	0	1	0.67	ใช้ได้
14	0	1	1	0.67	ใช้ได้
15	1	1	0	0.67	ใช้ได้

แบบประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระเพิ่มเติม เรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน โดยการค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อย และชุมชนบ้านเขาน้อย

<u>คำชี้แจง</u>

แบบประเมินฉบับนี้ ต้องการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ โปรดพิจารณาข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุง ข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนสาระเพิ่มเติม เรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ให้มีคุณภาพมากขึ้น

กรุณาลงความเห็นว่ามีความเหมาะสมและสอดคล้องหรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ในช่องความคิดเห็น ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามมีความเหมาะสมและสอดคล้อง

0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามมีความเหมาะสมและสอดคล้อง

-1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามไม่มีความเหมาะสมและสอดคล้อง

ขอขอบพระคุณอย่างสูง

ข้อที่	ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1	แก๊สชีวภาพเกิดจากอะไร (เฉลย ง) ก. ขยะมูลฝอย ข. ของเสียจากสัตว์ ค. น้ำเสียจากโรงงาน ง. สิ่งของเหลือใช้ทั้งหมดสามารถนำมาทำแก๊สชีวภาพได้				
2	ขั้นตอนใดในการหมักแก๊สชีวภาพเป็นขั้นตอนที่เกิดแก๊ส (เฉลย ข) ก. ขั้นตอนดักน้ำในบ่อส่งแก๊ส ข. ขั้นตอนย่อยสลายสารอินทรีย์ ค. ขั้นตอนปรับลดแก๊สคาบอนไดออกไซด์ ง. ขั้นตอนการเติมมูลวัวลงไปในบ่อหมัก				
3	ข้อใดไม่ใช่วิธีการแปลงสภาพของพลังงานชีวมวล (เฉลย ง) ก. การเผาไหม้โดยตรง ข. การผลิตแก๊ส ค. การหมัก ง. การสังเคราะห์แสง				
4	ในปัจจุบันมนุษย์ได้นำพลังงานมาใช้ในชีวิตประจำวันมากมาย จึงจำเป็นต้องหาพลังงานทดแทน คำว่าพลังงานทดแทนในที่นี้นักเรียนคิดว่าหมายถึงสิ่งใด (เฉลย ง) ก. พลังงานลม ข. พลังงานแสงอาทิตย์ ค. พลังงานชีวมวล ง. ถูกทุกข้อ				
5	ข้อใดคือสภาพภูมิศาสตร์ของหมู่บ้านเขาน้อย (เฉลย ง) ก. ที่ราบต่ำติดป่าไม้และแม่น้ำ ข. ที่ราบสูงติดป่าไม้และแม่น้ำ ค. ที่ราบต่ำติดภูเขาน้อย ง. ที่ราบสูงติดภูเขาน้อย				

ข้อที่	ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
6	ทรัพยากรธรรมชาติชนิดใดที่ชุมชนบ้านเขาน้อยมักจะขาดแคลนในหน้าแล้ง (เฉลย ข) ก. ดิน ข. น้ำ ค. ป่าไม้ ง. เชื้อเพลิง				
7	อาชีพเกษตรกรรมที่สร้างรายได้ให้ชุมชนมากที่สุดคือ (เฉลย ก) ก. การทำไร่มันสำปะหลัง ข. การทำไร่อ้อย ค. การเลี้ยงวัว ง. การทำไร่ข้าวโพด				
8	เชื้อเพลิงชนิดใดที่ให้พลังงานความร้อนมากที่สุดเมื่อนำมาใช้ในปริมาณที่เท่ากัน (เฉลย ข) ก. ถ่าน ข. แก๊สหุงต้ม ค. น้ำมันก๊าด ง. น้ำมันดิบ				
9	เรานำพลังงานชีวมวลมาหมักเพื่ออะไร (เฉลย ข) ก. เพื่อให้สลายตัวไป ข. เพื่อให้เกิดเป็นแก๊ส ค. เพื่อสร้างจุลินทรีย์ใหม่ ง. เพื่อให้เกิดการรวมตัวกัน				
10	แก๊สส่วนใหญ่ที่ได้จากการหมักเป็นแก๊สชนิดใด (เฉลย ข) ก. ออกซิเจน ข. มีเทน ค. คาร์บอนไดออกไซด์ ง. ไฮโดรเจน				

ข้อที่	ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
11	ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับคุณสมบัติของน้ำส้มควันไม้ (เฉลย ง) ก. น้ำส้มควันไม้ 100% ใช้รักษาแผลสด ข. น้ำส้มควันไม้ 20 เท่า ทำลายปลวกและมด ค. น้ำส้มควันไม้ผสมน้ำ 50 เท่าฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำลายพืช ง. ถูกทุกข้อ				
12	ข้อใดเป็นคุณสมบัติของพลังงานชีวมวลต่อสิ่งแวดล้อม (เฉลย ง) ก. ช่วยให้นำของเสียจากผลผลิตทางการเกษตรกลับมาใช้ใหม่ได้ ข. ส่งผลดีต่อปัจจัยการผลิต ค. ช่วยเพิ่มปริมาณขยะมูลฝอย ง. ช่วยลดภาวะโลกร้อน				
13	ผลงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รางวัลชนะเลิศระดับประเทศและสร้างชื่อเสียงให้กับโรงเรียนวัดเขาน้อยคือ (เฉลย ข) ก. เตาแก๊สปิกนิก ข. เตาแก๊สมหัศจรรย์ ค. เตาแก๊สกระป๋องลูก ง. เตาชีวมวล				
14	แหล่งพลังงานทดแทนใดที่ได้จากสิ่งของเหลือใช้ทางการเกษตร (เฉลย ค) ก. พลังงานลม ข. พลังงานน้ำ ค. พลังงานจากแก๊สชีวภาพ ง. พลังงานแสงอาทิตย์				
15	ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของบ้านดิน (เฉลย ข) ก. ดูดซึมและปรับความชื้อภายในได้ดี ข. สวยงาม แข็งแรง ทนทาน ค. ถ่ายเทอากาศได้ดี บ้านดินคือบ้านที่มีชีวิต หายใจได้ ง. มีอุณหภูมิภายในบ้าน 24-26 องศาเซลเซียสตลอดปี				

ข้อที่	ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
16	ข้อใดไม่ใช่กิจกรรมฟาร์มคุณหนูในโรงเรียนวัดเขาน้อย **(เฉลย ค)** ก. การปลูกพืชผักสวนครัวชนิดต่างๆ ข. การเพาะเลี้ยงกบในบ่อปูนซีเมนต์ ค. การเพาะเลี้ยงปลาทับทิมในบ่อปูนซีเมนต์ ง. การเพาะเลี้ยงปลาดุกในบ่อปูนซีเมนต์				
17	กิจกรรมการเกษตรครัวเรือนเพื่อลดการใช้พลังงานและส่งเสริมหลักปรัชญาเศรษฐกิจแบบพอเพียงของโรงเรียนวัดเขาน้อยมีชื่อเรียกว่าอะไร **(เฉลย ง)** ก. กิจกรรมฟาร์มแสนสุข ข. กิจกรรมเกษตรแบบพอเพียง ค. กิจกรรมพืชสวนโรงเรียน ง. กิจกรรมฟาร์มคุณหนู				
18	แก๊สหุงต้มที่ใช้ตามบ้านเรือนมีชื่อเรียกว่าอะไร **(เฉลย ข)** ก. แก๊ส NGV ข. แก๊ส LPG ค. แก๊ส RPG ง. แก๊ส CRV				
19	บ้านดินมีอุณหภูมิภายในบ้านตลอดทั้งปี ประมาณกี่องศาเซลเซียส **(เฉลย ง)** ก. 20-22 องศาเซลเซียส ข. 29-31 องศาเซลเซียส ค. 31-32 องศาเซลเซียส ง. 24-26 องศาเซลเซียส				
20	ข้อดีของพลังงานชีวมวลต่อระบบเศรษฐกิจในประเทศคือ**(เฉลย ข)** ก. ช่วยให้เกษตรกรมีน้ำหมักชีวภาพเอาไว้ใช้ ข. ลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ ค. ช่วยให้ประชาชนหันมาสนใจพลังงานชีวมวลมากยิ่งขึ้น ง. ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ใดใด				

ข้อที่	ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
21	แหล่งพลังงานทดแทนที่นำมาใช้มากที่สุดในปัจจุบันคือ **(เฉลย ง)** ก. พลังงานน้ำ ข. พลังงานความร้อน ค. พลังงานแสงอาทิตย์ ง. พลังงานจากแก๊สชีวภาพ				
22	ข้อใดเป็นอาชีพเกษตรกรรมหลักของชุมชนบ้านเขาน้อย **(เฉลย ง)** ก. การทำไร่อ้อย ข. การทำไร่มันสำปะหลัง ค. การทำไร่ข้าวโพด ง. ถูกทุกข้อ				
23	ข้อใดไม่ใช่กระบวนการแปรรูปชีวมวลไปเป็นพลังงานรูปแบบต่างๆ **(เฉลย ข)** ก. การเผาไหม้โดยตรง ข. การสังเคราะห์แสง ค. การผลิตแก๊ส ง. การหมัก				
24	น้ำส้มควันไม้มีชื่อภาษาอังกฤษว่าอย่างไร **(เฉลย ก)** ก. Wood Vinegar ข. Wood Benefits ค. Wood Production ง. Wood Staining				
25	ข้อใดไม่ใช่กระบวนการผลิตเชื้อเพลิงเหลวจากพืช **(เฉลย ค)** ก. กระบวนการทางชีวภาพ ข. กระบวนการทางฟิสิกส์และเคมี ค. กระบวนการสันดาป ง. กระบวนการใช้ความร้อนสูง				

ข้อที่	ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
26	ในการผลิตเตาแก๊สมหัศจรรย์มีต้นทุนการผลิตราคาประมาณเท่าไหร่ (เฉลย ก) ก. 750 บาท ข. 950 บาท ค. 550 บาท ง. 1,050 บาท				
27	เหตุใดใน 1 ปีชาวบ้านในชุมชนบ้านเขาน้อยจึงสามารถทำนาได้เพียง 1 ครั้งเท่านั้น (เฉลย ค) ก. เพราะขาดแคลนเงินลงทุน ข. เพราะขาดแคลนพลังงาน ค. เพราะขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง ง. เพราะขาดแคลนแรงงาน				
28	ข้อใดไม่ใช่ส่วนผสมหมักปุ๋ยน้ำชีวภาพจากเศษอาหารในถังมีฝาปิดขนาด200 ลิตร (เฉลย ข) ก. เศษอาหารจำนวน 3 กิโลกรัม ข. กากน้ำตาลจำนวน 2 กิโลกรัม ค. น้ำสะอาดจำนวน 1 ลิตร ง. หัวเชื้อจุลินทรีย์เข้มข้นจำนวน 1 ลิตร				
29	ข้อใดเป็นข้อควรระวังในการใช้น้ำส้มควันไม้ (เฉลย ง) ก. กักเก็บอย่างน้อย 3 เดือนก่อนนำไปใช้ ข. ระวังอย่าให้เข้าตาเพราะน้ำส้มควันไม้มีความเป็นกรดสูง ค. การใช้เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และแมลงในดินควรทำก่อนการเพาะปลูกอย่างน้อย 10 วัน ง. ถูกทุกข้อ				

ข้อที่	ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
30	ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงกบในบ่อปูนซีเมนต์ (เฉลย ค) ก. กบจะผสมพันธุ์และวางไข่ในช่วงเวลา 4.00-06.00 น. ข. ในการเลี้ยงกบในบ่อปูนซีเมนต์ต้องหมั่นทำความสะอาดบ่อเป็นประจำ ค. เมื่อกบฟักออกมาเป็นตัวอ่อนแล้ว 2 วันแรกต้องให้อาหารทันที ง. การให้อาหารกบโต ให้วันละ 2 ครั้ง เช้า-เย็น 3% ของน้ำหนักตัวกบ				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียนสาระเพิ่มเติม เรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน โดยการค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อย และชุมชนบ้านเขาน้อย

หน่วยที่ 1
เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน

<u>คำชี้แจง</u>

แบบประเมินฉบับนี้ ต้องการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ โปรดพิจารณาข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุง ข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ให้มีคุณภาพมากขึ้น

กรุณาลงความเห็นว่ามีความเหมาะสมและสอดคล้องหรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ในช่องความคิดเห็น ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามมีความเหมาะสมและสอดคล้อง
0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามมีความเหมาะสมและสอดคล้อง
-1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามไม่มีความเหมาะสมและสอดคล้อง

ขอขอบพระคุณอย่างสูง

หน่วยที่	ข้อที่	ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
1 เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน	1	ข้อใดเป็นอาชีพเกษตรกรรมหลักของชุมชนบ้านเขาน้อย (เฉลย ง) ก. การทำไร่อ้อย ข. การทำไร่มันสำปะหลัง ค. การทำไร่ข้าวโพด ง. ถูกทุกข้อ				
	2	อาชีพเกษตรกรรมที่สร้างรายได้ให้ชุมชนมากที่สุดคือ (เฉลย ข) ก. การเลี้ยงวัว ข. การทำไร่มันสำปะหลัง ค. การทำไร่อ้อย ง. การทำนา				
	3	ข้อใดคือสภาพภูมิศาสตร์ของหมู่บ้านเขาน้อย (เฉลย ง) ก. ที่ราบต่ำติดป่าไม้และแม่น้ำ ข. ที่ราบสูงติดป่าไม้และแม่น้ำ ค. ที่ราบต่ำติดภูเขาน้อย ง. ที่ราบสูงติดภูเขาน้อย				
	4	ทรัพยากรธรรมชาติชนิดใดที่ชุมชนบ้านเขาน้อยมักจะขาดแคลนในหน้าแล้ง (เฉลย ง) ก. ป่าไม้ ข. เชื้อเพลิง ค. ดิน ง. น้ำ				
	5	ประชาชนส่วนใหญ่ในหมู่บ้านเขาน้อยนับถือศาสนาใด (เฉลย ง) ก. ศาสนาฮินดู ข. ศาสนาคริส ค. ศาสนาอิสราม ง. ศาสนาพุทธ				

หน่วยที่	ข้อที่	ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
1 เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน	6	ประเพณีท้องถิ่นของชุมชนบ้านเขาน้อยที่รู้จักกันโดยทั่วไปคือ **(เฉลย ข)** ก. ประเพณีบุญบั้งไฟ ข. ประเพณีกฐิน ค. ประเพณีแข่งเรือยาว ง. ประเพณีชักพระ				
	7	รัฐบาลประเทศใดที่ให้การสนับสนุนเรื่องทุนในการดำเนินงานแม่แบบพลังงานชุมชนแก่ชุมชนบ้านเขาน้อย **(เฉลย ก)** ก. รัฐบาลเดนมาร์ก ข. รัฐบาลเกาหลี ค. รัฐบาลญี่ปุ่น ง. รัฐบาลไทย				
	8	หน่วยงานใดบ้างที่มีส่วนช่วยสนับสนุนการดำเนินงานแม่แบบพลังงานชุมชน ของชุมชนบ้านเขาน้อย **(เฉลย ข)** ก. การกีฬาแห่งประเทศไทย ข. วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร ค. สำนักงานงานเทศบาล จังหวัดพิษณุโลก ง. ถูกทุกข้อ				
	9	ข้อใดคือเป้าหมายแผนผังพลังงานชุมชน ปี พ.ศ.2556 **(เฉลย ข)** ก. ทุกครัวเรือนของหมู่บ้านเขาน้อยผลิตเตาประหยัดพลังงานใช้เอง ข. หมู่บ้านเขาน้อยเป็นหมู่บ้านปลอดแก๊ส LPG ค. ทุกครัวเรือนของหมู่บ้านเขาน้อยมีรายได้เสริมจากการผลิตเตาประหยัดพลังงาน ง. ชุมชนบ้านเขาน้อยทำฟาร์มแบบผสมผสานอย่างน้อย 5 ครัวเรือ				

หน่วยที่	ข้อที่	ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
1 เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน	10	ข้อใดคือเป้าหมายแผนผังพลังงานชุมชน ปี พ.ศ.2559 (เฉลย ข) ก. หมู่บ้านเขาน้อยมีโรงงานผลิตเตาชีวมวล ข. ประชาชนในชุมชนเขาน้อยร้อยละ 100 มีทัศนคติที่ดี ต่อแนวทางการจัดการพลังงานชุมชน ค. หมู่บ้านเขาน้อยมีแปลงข้าวหอมมะลิปลอดสารพิษ จำนวน 20 ไร่ ง. หมู่บ้านเขาน้อยมีบ่อแก๊สชีวภาพ 30 บ่อ				
	11	ชุมชนบ้านเขาน้อยมีพื้นที่ประมาณกี่ไร่ (เฉลย ง) ก. 3,600 ไร่ ค. 3,900 ไร่ ข. 3,700 ไร่ ง. 3,800 ไร่				
	12	การดำเนินงานศูนย์การเรียนรู้การจัดการพลังงานชุมชนบ้านเขาน้อย เริ่มดำเนินงานตั้งแต่เมื่อใด (เฉลย ง) ก. เดือน มกราคม พ.ศ.2552 จนถึงปัจจุบัน ข. เดือน มิถุนายน พ.ศ.2552 จนถึงปัจจุบัน ค. เดือน กันยายน พ.ศ.2552 จนถึงปัจจุบัน ง. เดือน สิงหาคม พ.ศ.2552 จนถึงปัจจุบัน				
	13	ข้อใดไม่ใช่แหล่งเรียนรู้ของศูนย์การจัดการพลังงานชุมชนบ้านเขาน้อย (เฉลย ข) ก. เตาเผาถ่าน 200 ลิตร ข. ฟาร์มเลี้ยงหมู ค. บ่อแก๊สชีวภาพ ง. โรงงานผลิตเตาชีวมวล				
	14	ข้อไม่ใช่แผนผังพลังงานชุมชน ปี พ.ศ.2553 (เฉลย ค) ก. มีบ่อแก๊สชีวภาพ 30 บ่อ ข. มีเตาเผาถ่าน 200 ลิตร ผลิตน้ำส้มควันไม้ จำนวน 50 เตา ค. บ้านเขาน้อยมีโรงงานไฟฟ้าชีวมวล 1 โรง ง. ทำฟาร์มผสมผสาน 5 ครัวเรือน				

หน่วยที่	ข้อที่	ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
1 เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน	15	ข้อใดคือเป้าหมายแผนผังพลังงานชุมขน ปี พ.ศ.2559 (เฉลย ข) ก. หมู่บ้านเขาน้อยมีโรงงานผลิตเตาชีวมวล ข. ประชาชนในชุมชนเขาน้อยร้อยละ 100 มีทัศนคติที่ดีต่อแนวทางการจัดการพลังงานชุมชน ค. หมู่บ้านเขาน้อยมีแปลงข้าวหอมมะลิปลอดสารพิษ จำนวน 20 ไร่ ง. หมู่บ้านเขาน้อยมีบ่อแก๊สชีวภาพ 30 บ่อ				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียนสาระเพิ่มเติม เรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน โดยการค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อย และชุมชนบ้านเขาน้อย

หน่วยที่ 2
พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนและชุมชน

<u>คำชี้แจง</u>

แบบประเมินฉบับนี้ ต้องการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ โปรดพิจารณาข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุง ข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ให้มีคุณภาพมากขึ้น

กรุณาลงความเห็นว่ามีความเหมาะสมและสอดคล้องหรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ในช่องความคิดเห็น ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามมีความเหมาะสมและสอดคล้อง
0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามมีความเหมาะสมและสอดคล้อง
-1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามไม่มีความเหมาะสมและสอดคล้อง

ขอขอบพระคุณอย่างสูง

หน่วยที่	ข้อที่	ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
2 พลังงานที่ใช้ในโรงเรียนและชุมชน	1	พลังงานชีวมวลหมายถึง **(เฉลย ข)** ก. พลังงานที่เกิดจากสารเคมี ข. พลังงานที่ของเหลือใช้ถูกนำมากลายสภาพ ค. พลังงานที่สะสมอยู่บนแกนโลก ง. พลังงานที่เกิดจากแรงลม				
	2	แก๊สที่เกิดจากการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยแบคทีเรียชนิดไม่ใช้ออกซิเจนในสภาวะไร้อากาศ คือแก๊สชนิดใด **(เฉลย ก)** ก. แก๊สชีวภาพ ข. แก๊สชีวจิต ค. แก๊สชีวมวล ง. แก๊สเอ็นจีวี				
	3	แก๊สชีวภาพนั้นสามารถนำวัตถุดิบชนิดใดมาหมักได้บ้าง **(เฉลย ข)** ก. มูลสัตว์ และเศษขยะ ข. เศษอาหาร และ มูลสัตว์ ค. พืชผัก และเศษพลาสติก ง. มูลสัตว์ และเศษกระดาษ				
	4	โรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนวัดเขาน้อยใช้มูลสัตว์ชนิดใดมาหมักเป็นแก๊สชีวภาพ **(เฉลย ข)** ก. มูลไก่ ข. มูลวัว ค. มูลสุกร ง. มูลกระบือ				
	5	ขั้นตอนการสร้างเตาชีวมวล ใช้วัสดุชนิดใดเป็นฉนวนกันความร้อนระหว่างห้องเผากับเสื้อนอกเตา **(เฉลย ข)** ก. ก้อนกรวด ข. แกลบดำ ค. แกลบขาว ง. ดินเหนียว				

หน่วยที่	ข้อที่	ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
2 พลังงานที่ใช้ในโรงเรียนและชุมชน	6	เตาที่มีหลักการทำงานแบบผลิตเชื้อเพลิงจากพลังงานชีวมวลแบบอากาศไหลขึ้น เผาไหม้เชื้อเพลิงในที่ที่จำกัดปริมาณอากาศ ให้เกิดความร้อนบางส่วนแล้วไปเร่งปฏิกิริยาต่อเนื่องอื่นๆเพื่อเปลี่ยนเชื้อเพลิงแข็งให้กลายเป็นแก๊สเชื้อเพลิงที่สามารถติดไฟได้เป็นหลักการทำงานของเตาชนิดใด (เฉลย ง) ก. เตาเผาถ่าน 200 ลิตร ข. เตาอั้งโล่ ค. เตาแก๊สมหัศจรรย์ ง. เตาชีวมวล				
	7	โครงงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์เรื่อง เตาแก๊สมหัศจรรย์ มีสมมุติฐานการทดลองว่าอย่างไร (เฉลย ง) ก. ออกแบบวัสดุทรงกระบอกเพื่อเผาไหม้วัสดุเชื้อเพลิง ข. จัดระบบการไหลเวียนของอากาศให้อยู่ในวัสดุทรงกระบอก ค. เพื่อให้เกิดแก๊สที่ติดไฟในวัสดุทรงกระบอก ง. อากาศไหลเวียนผ่านวัสดุทรงกระบอกทำให้เกิดแก๊สติดไฟได้				
	8	กระบวนการทำงานของเตาเผาถ่าน 200 ลิตร โดยการอาศัยความร้อนไล่ความชื้นในเนื้อไม้ที่อยู่ในเตา ทำให้กลายเป็นถ่าน เราเรียกว่ากระบวนการใด (เฉลย ข) ก. กระบวนการสันดาบ ข. กระบวนการคาร์บอนไนเซชั่น ค. กระบวนการเผาไหม้ ง. กระบวนการย่อยสลาย				

หน่วยที่	ข้อที่	ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
2 พลังงานที่ใช้ในโรงเรียนและชุมชน	9	ผลผลิตที่เป็นผลพลอยได้จากกระบวนการเผาถ่านด้วยเตาเผาถ่าน 200 ลิตร คือ **(เฉลย ค)** ก. น้ำส้มสายชู ข. น้ำมันหอมระเหย ค. น้ำส้มควันไม้ ง. น้ำมันปิโตเลี่ยม				
	10	ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของการสร้างบ้านดินในเมืองไทย **(เฉลย ข)** ก. เป็นฉนวนกันได้ทั้งสภาวะอากาศที่ร้อนจัดและหนาวจัด ข. เพื่อความสวยงาม ทันสมัย น่าอยู่อาศัย ค. ช่วยลดการใช้พลังงาน การทำลายสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ง. ประหยัดค่าใช้จ่ายในการสร้างที่อยู่อาศัยเพราะดินเหนียวหาได้ง่าย				
	11	ข้อใดเป็นต้นทุนในการผลิตเตาเผาถ่าน 200 ลิตร **(เฉลย ค)** ก. ไม่เกิน 600 บาท ข. ไม่เกิน 800 บาท ค. ไม่เกิน 500 บาท ง. ไม่เกิน 1000 บาท				
	12	การย่อยสลายสารอินทรีย์เพื่อให้เกิดแก๊สชีวภาพใช้แบคทีเรียชนิดใด **(เฉลย ง)** ก. แบคทีเรียชนิดที่ใช้ออกซิเจน ข. แบคทีเรียชนิดที่ไม่เจริญเติบโต ค. แบคทีเรียชนิดที่เจริญเติบโต ง. แบคทีเรียชนิดไม่ใช้ออกซิเจน				

หน่วยที่	ข้อที่	ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
2 พลังงานที่ใช้โรงเรียนและชุมชน	13	ข้อใดไม่สามารถนำมาหมักเป็นแก๊สชีวภาพได้ (เฉลย ข) ก. มูลสัตว์ ข. เศษกระดาษ ค. เศษอาหาร ง. พืชผัก				
	14	มูลสัตว์ชนิดใดที่หาได้ง่ายในชุมชนบ้านเขาน้อย (เฉลย ง) ก. มูลกระบือ ข. มูลไก่ ค. มูลสุกร ง. มูลวัว				
	15	ดินในแถบลุ่มน้ำภาคกลางของไทยส่วนใหญ่เป็นดินชนิดใด (เฉลย ข) ก. ดินทราย ข. ดินเหนียว ค. ดินร่วน ง. ดินร่วนปนทราย				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียนสาระเพิ่มเติม เรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน โดยการค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อย และชุมชนบ้านเขาน้อย

หน่วยที่ 3
เกษตรครัวเรือนเพื่อลดการใช้พลังงาน

<u>คำชี้แจง</u>

แบบประเมินฉบับนี้ ต้องการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ โปรดพิจารณาข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุง ข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ให้มีคุณภาพมากขึ้น

กรุณาลงความเห็นว่ามีความเหมาะสมและสอดคล้องหรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ในช่องความคิดเห็น ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามมีความเหมาะสมและสอดคล้อง
0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามมีความเหมาะสมและสอดคล้อง
-1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามไม่มีความเหมาะสมและสอดคล้อง

ขอขอบพระคุณอย่างสูง

หน่วยที่	ข้อที่	ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
3 เกษตรครัวเรือนเพื่อลดการใช้พลังงาน	1	กิจกรรมการเกษตรครัวเรือนเพื่อลดการใช้พลังงานและส่งเสริมหลักปรัชญาเศรษฐกิจแบบพอเพียงของโรงเรียนวัดเขาน้อยมีชื่อเรียกว่าอะไร (เฉลย ง) ก. กิจกรรมฟาร์มแสนสุข ข. กิจกรรมเกษตรแบบพอเพียง ค. กิจกรรมพืชสวนโรงเรียน ง. กิจกรรมฟาร์มคุณหนู				
	2	ปุ๋ยน้ำอินทรีย์ชีวภาพที่ทางโรงเรียนและชุมชนใช้รดพืชผักสวนครัวและต้นไม้ผลิตมาจากสิ่งใด (เฉลย ง) ก. มูลสัตว์ ข. เศษใบไม้ ค. เศษขยะ ง. เศษอาหาร				
	3	ข้อใดไม่ใช่ส่วนผสมในการทำปุ๋ยน้ำอินทรีย์ชีวภาพ (เฉลย ข) ก. เศษอาหารและเศษพืชผัก ข. มูลสัตว์ ค. หัวเชื้อจุลินทรีย์ ง. กากน้ำตาล				
	4	ในการหมักปุ๋ยน้ำอินทรีย์ชีวภาพจากเศษอาหารและเศษพืชผัก ใช้ระยะเวลาในการหมักนานเท่าใดจึงจะสามารถนำน้ำหมักไปใช้ประโยชน์ในการเกษตรได้ (เฉลย ค) ก. 1-2 ปี ข. 2-3 เดือน ค. 1-2 เดือน ง. 2-3 ปี				

หน่วยที่	ข้อที่	ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
3 เกษตรครัวเรือนเพื่อลดการใช้พลังงาน	5	ปฏิกิริยาการควบแน่นของควันที่เกิดจากการผลิตถ่านไม้ในช่วงที่ถ่านไม้กำลังจะเปลี่ยนเป็นถ่านและถ่ายเทความร้อนจากปล่องดักควันสู่อากาศรอบปล่องดักควันความชื้นในควันจะควบแน่นเป็นหยดน้ำ หยดน้ำที่ได้คือสิ่งใด **(เฉลย ข)** ก. น้ำส้มสายชู ข. น้ำส้มควันไม้ ค. น้ำหมักชีวภาพ ง. น้ำกลั่นควันไม้				
	6	ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับคุณสมบัติของน้ำส้มควันไม้ **(เฉลย ค)** ก. น้ำส้มควันไม้ 100% ใช้รักษาแผลสด ข. น้ำส้มควันไม้ 20 เท่า ทำลายปลวกและมด ค. ข้อ ก และ ข ถูก ง. ไม่มีข้อถูก				
	7	ข้อใดคือประโยชน์ของน้ำส้มควันไม้ในด้านการแพทย์ **(เฉลย ง)** ก. ผสมน้ำ 200 เท่า ฉีดพ่นใบไม้ขับไล่แมลงและป้องกันเชื้อรา ข. ป้องกันเนื้อไม้จากเชื้อราและแมลง ค. เพิ่มประสิทธิภาพปุ๋ยโดยง่ายต่อการดูดซึมของพืช ง. เป็นยารักษาโรคผิวหนังเชื้อไทฟอยด์				
	8	ข้อใดไม่ใช่กิจกรรมฟาร์มคุณหนูในโรงเรียนวัดเขาน้อย **(เฉลย ข)** ก. การปลูกพืชผักสวนครัวชนิดต่างๆ ข. การเพาะเลี้ยงปลาทับทิมในบ่อปูนซีเมนต์ ค. การเพาะเลี้ยงกบในบ่อปูนซีเมนต์ ง. การเพาะเลี้ยงปลาดุกในบ่อปูนซีเมนต์				

หน่วยที่	ข้อที่	ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
3 เกษตรครัวเรือนเพื่อลดการใช้พลังงาน	9	ในการเพาะเลี้ยงปลาดุกในบ่อปูนซีเมนต์ใช้ระยะเวลานานเท่าใด ปลาจึงจะมีขนาดน้ำหนักตัว 100-200 กรัม(เฉลย ง) ก. 100 วัน ข. 110 วัน ค. 120 วัน ง. 90 วัน				
	10	พืชผักสวนครัวที่ปลูกในโรงเรียนวัดเขาน้อย เป็นพืชผักปลอดสารพิษ ใช้ปุ๋ยและยากำจัดแมลงที่ผลิตได้เองจากธรรมชาติ ปุ๋ยและยากำจัดแมลงที่กล่าวถึงคือผลิตภัณฑ์ชนิดใด (เฉลย ข) ก. มูลวัวและน้ำหมักใบสะเดา ข. ปุ๋ยน้ำชีวภาพและน้ำส้มควันไม้ ค. ปุ๋ยคอกและยาฆ่าแมลง ง. ปุ๋ยหมักและยาฆ่าแมลง				
	11	ดินชนิดใดที่เหมาะแก่การเพราะปลูกพืชผักในโรงเรียนวัดเขาน้อย (เฉลย ง) ก. ดินเหนียว ข. ดินร่วนปนทราย ค. ดินทราย ง. ดินร่วน				
	12	ปุ๋ยน้ำอินทรีย์ชีวภาพที่ทางโรงเรียนวัดเขาน้อยทำขึ้นมาใช้หมักจากสิ่งใด (เฉลย ง) ก. มูลสัตว์ ข. เศษขยะ ค. เศษใบไม้ ง. เศษอาหาร				

หน่วยที่	ข้อที่	ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
3 เกษตรครัวเรือนเพื่อลดการใช้พลังงาน	13	ก่อนที่จะนำน้ำส้มควันไม้มาใช้ต้องทิ้งไว้ให้น้ำส้มควันไม้ตกตะกอนและแยกตัวก่อนประมาณกี่เดือน **(เฉลย ข)** ก. 4 เดือน ข. 3 เดือน ค. 5 เดือน ง. 6 เดือน				
	14	การหมักปุ๋ยน้ำอินทรีย์ชีวภาพจากเศษอาหารและเศษพืชผักไว้ใช้ในครัวเรือนมีประโยชน์อย่างไร **(เฉลย ก)** ก. ประหยัดค่าใช้จ่าย ข. ได้ผลผลิตลดลง ค. ได้รับสารเคมีเพิ่มขึ้น ง. ประหยัดแรงงาน				
	15	ข้อใดไม่ใช่สารประกอบที่อยู่ในน้ำส้มควันไม้ก่อนจะนำมาพักไว้เพื่อให้ตกตะกอน **(เฉลย ค)** ก. กรดอะซิติก ข. น้ำมันทาร์ ค. น้ำมันดีเซล ง. น้ำส้มไม้				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง
เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน
โดยการค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อย และชุมชนบ้านเขาน้อย

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. แก๊สชีวภาพเกิดจากอะไร
   - ก. ขยะมูลฝอย
   - ข. ของเสียจากสัตว์
   - ค. น้ำเสียจากโรงงาน
   - ง. สิ่งของเหลือใช้ทั้งหมดสามารถนำมาทำแก๊สชีวภาพได้
2. ขั้นตอนใดในการหมักแก๊สชีวภาพเป็นขั้นตอนที่เกิดแก๊ส
   - ก. ขั้นตอนดักน้ำในบ่อส่งแก๊ส
   - ข. ขั้นตอนย่อยสลายสารอินทรีย์
   - ค. ขั้นตอนปรับลดแก๊สคาบอนไดออกไซด์
   - ง. ขั้นตอนการเติมมูลวัวลงไปในบ่อหมัก
3. ข้อใดไม่ใช่วิธีการแปลงสภาพของพลังงานชีวมวล
   - ก. การเผาไหม้โดยตรง
   - ข. การผลิตแก๊ส
   - ค. การหมัก
   - ง. การสังเคราะห์แสง
4. ในปัจจุบันมนุษย์ได้นำพลังงานมาใช้ในชีวิตประจำวันมากมาย จึงจำเป็นต้องหาพลังงานทดแทน คำว่าพลังงานทดแทนในที่นี้ นักเรียนคิดว่าหมายถึงสิ่งใด
   - ก. พลังงานลม
   - ข. พลังงานแสงอาทิตย์
   - ค. พลังงานชีวมวล
   - ง. ถูกทุกข้อ

5. ข้อใดคือสภาพภูมิศาสตร์ของหมู่บ้านเขาน้อย

ก. ที่ราบต่ำติดป่าไม้และแม่น้ำ

ข. ที่ราบสูงติดป่าไม้และแม่น้ำ

ค. ที่ราบต่ำติดภูเขาน้อย

ง. ที่ราบสูงติดภูเขาน้อย

6. ทรัพยากรธรรมชาติชนิดใดที่ชุมชนบ้านเขาน้อยมักจะขาดแคลนในหน้าแล้ง

ก. ดิน ข. น้ำ

ค. ป่าไม้ ง. เชื้อเพลิง

7. อาชีพเกษตรกรรมที่สร้างรายได้ให้ชุมชนมากที่สุดคือ

ก. การทำไร่มันสำปะหลัง

ข. การทำไร่อ้อย

ค. การเลี้ยงวัว

ง. การทำไรข้าวโพด

8. เชื้อเพลิงชนิดใดที่ให้พลังงานความร้อนมากที่สุดเมื่อนำมาใช้ในปริมาณที่เท่ากัน

ก. ถ่าน

ข. แก๊สหุงต้ม

ค. น้ำมันก๊าด

ง. น้ำมันดิบ

9. เรานำพลังงานชีวมวลมาหมักเพื่ออะไร

ก. เพื่อให้สลายตัวไป

ข. เพื่อให้เกิดเป็นแก๊ส

ค. เพื่อสร้างจุลินทรีย์ใหม่

ง. เพื่อให้เกิดการรวมตัวกัน

10. แก๊สส่วนใหญ่ที่ได้จากการหมักเป็นแก๊สชนิดใด

ก. ออกซิเจน

ข. มีเทน

ค. คาร์บอนไดออกไซด์

ง. ไฮโดรเจน

11. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับคุณสมบัติของน้ำส้มควันไม้

ก. น้ำส้มควันไม้ 100% ใช้รักษาแผลสด

ข. น้ำส้มควันไม้ 20 เท่า ทำลายปลวกและมด

ค. น้ำส้มควันไม้ผสมน้ำ 50 เท่า ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำลายพืช

ง. ถูกทุกข้อ

12. ข้อใดเป็นคุณสมบัติของพลังงานชีวมวลต่อสิ่งแวดล้อม

ก. ช่วยให้นำของเสียจากผลผลิตทางการเกษตรกลับมาใช้ใหม่ได้

ข. ส่งผลดีต่อปัจจัยการผลิต

ค. ช่วยเพิ่มปริมาณขยะมูลฝอย

ง. ช่วยลดภาวะโลกร้อน

13. ผลงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รางวัลชนะเลิศระดับประเทศและสร้างชื่อเสียงให้กับโรงเรียนวัดเขาน้อยคือ

ก. เตาแก๊สปิกนิก

ข. เตาแก๊สมหัศจรรย์

ค. เตาแก๊สกระป๋องลุก

ง. เตาชีวมวล

14. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของบ้านดิน

ก. ดูดซึมและปรับความชื้นภายในได้ดี

ข. สวยงาม แข็งแรง ทนทาน

ค. ถ่ายเทอากาศได้ดี บ้านดินคือบ้านที่มีชีวิต หายใจได้

ง. มีอุณหภูมิภายในบ้าน 24-26 องศาเซลเซียสตลอดปี

15. กิจกรรมการเกษตรครัวเรือนเพื่อลดการใช้พลังงานและส่งเสริมหลักปรัชญาเศรษฐกิจแบบพอเพียงของโรงเรียนวัดเขาน้อยมีชื่อเรียกว่าอะไร

ก. กิจกรรมฟาร์มแสนสุข

ข. กิจกรรมเกษตรแบบพอเพียง

ค. กิจกรรมพืชสวนโรงเรียน

ง. กิจกรรมฟาร์มคุณหนู

16. แก๊สหุงต้มที่ใช้ตามบ้านเรือนมีชื่อเรียกว่าอะไร

ก. แก๊ส NGV

ข. แก๊ส LPG

ค. แก๊ส RPG

ง. แก๊ส CRV

17. บ้านดินมีอุณหภูมิภายในบ้านตลอดทั้งปี ประมาณกี่องศาเซลเซียส

ก. 20-22 องศาเซลเซียส

ข. 29-31 องศาเซลเซียส

ค. 31-32 องศาเซลเซียส

ง. 24-26 องศาเซลเซียส

18. ข้อดีของพลังงานชีวมวลต่อระบบเศรษฐกิจในประเทศคือ

ก. ช่วยให้เกษตรกรมีน้ำหมักชีวภาพเอาไว้ใช้

ข. ลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ

ค. ช่วยให้ประชาชนหันมาสนใจพลังงานชีวมวลมากยิ่งขึ้น

ง. ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ใดใด

19. แหล่งพลังงานทดแทนที่นำมาใช้มากที่สุดในปัจจุบันคือ

ก. พลังงานน้ำ

ข. พลังงานความร้อน

ค. พลังงานแสงอาทิตย์

ง. พลังงานจากแก๊สชีวภาพ

20. ข้อใดไม่ใช่กระบวนการแปรรูปชีวมวลไปเป็นพลังงานรูปแบบต่างๆ

ก. การเผาไหม้โดยตรง

ข. การสังเคราะห์แสง

ค. การผลิตแก๊ส

ง. การหมัก

แบบทดสอบระหว่างเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

หน่วยที่ 1 เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน

1. ข้อใดคือสภาพภูมิศาสตร์ของหมู่บ้านเขาน้อย
   - ก. ที่ราบต่ำติดป่าไม้และแม่น้ำ
   - ข. ที่ราบสูงติดป่าไม้และแม่น้ำ
   - ค. ที่ราบต่ำติดภูเขาน้อย
   - ง. ที่ราบสูงติดภูเขาน้อย
2. ทรัพยากรธรรมชาติชนิดใดที่ชุมชนบ้านเขาน้อยมักจะขาดแคลนในหน้าแล้ง
   - ก. ป่าไม้
   - ข. เชื้อเพลิง
   - ค. ดิน
   - ง. น้ำ
3. ประชาชนส่วนใหญ่ในหมู่บ้านเขาน้อยนับถือศาสนาใด
   - ก. ศาสนาฮินดู
   - ข. ศาสนาคริส
   - ค. ศาสนาอิสราม
   - ง. ศาสนาพุทธ
4. ประเพณีท้องถิ่นของชุมชนบ้านเขาน้อยที่รู้จักกันโดยทั่วไปคือ
   - ก. ประเพณีบุญบั้งไฟ
   - ข. ประเพณียกธง
   - ค. ประเพณีแข่งเรือยาว
   - ง. ประเพณีชักพระ
5. รัฐบาลประเทศใดที่ให้การสนับสนุนเรื่องทุนในการดำเนินงานแม่แบบพลังงานชุมชนแก่ชุมชนบ้านเขาน้อย
   - ก. รัฐบาลเดนมาร์ก
   - ข. รัฐบาลเกาหลี
   - ค. รัฐบาลญี่ปุ่น
   - ง. รัฐบาลไทย

6. หน่วยงานใดบ้างที่มีส่วนช่วยสนับสนุนการดำเนินงานแม่แบบพลังงานชุมชนของชุมชนบ้านเขาน้อย

ก. การกีฬาแห่งประเทศไทย

ข. วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร

ค. สำนักงานงานเทศบาล จังหวัดพิษณุโลก

ง. ถูกทุกข้อ

7. ข้อใดคือเป้าหมายแผนผังพลังงานชุมขน ปี พ.ศ.2556

ก. ทุกครัวเรือนของหมู่บ้านเขาน้อยผลิตเตาประหยัดพลังงานใช้เอง

ข. หมู่บ้านเขาน้อยเป็นหมู่บ้านปลอดแก๊ส LPG

ค. ทุกครัวเรือนของหมู่บ้านเขาน้อยมีรายได้เสริมจากการผลิตเตาประหยัดพลังงาน

ง. ชุมชนบ้านเขาน้อยทำฟาร์มแบบผสมผสานอย่างน้อย 5 ครัวเรือน

8. ข้อใดคือเป้าหมายแผนผังพลังงานชุมขน ปี พ.ศ.2559

ก. หมู่บ้านเขาน้อยมีโรงงานผลิตเตาชีวมวล

ข. ประชาชนในชุมชนเขาน้อยร้อยละ 100 มีทัศนคติที่ดี ต่อแนวทางการจัดการพลังงานชุมชน

ค. หมู่บ้านเขาน้อยมีแปลงข้าวหอมมะลิปลอดสารพิษ จำนวน 20 ไร่

ง. หมู่บ้านเขาน้อยมีบ่อแก๊สชีวภาพ 30 บ่อ

9. ชุมชนบ้านเขาน้อยมีพื้นที่ประมาณกี่ไร่

ก. 3,600 ไร่ ค. 3,900 ไร่

ข. 3,700 ไร่ ง. 3,800 ไร่

10. การดำเนินงานศูนย์การเรียนรู้การจัดการพลังงานชุมชนบ้านเขาน้อยเริ่มดำเนินงานตั้งแต่เมื่อใด

ก. เดือน มกราคม พ.ศ.2552 จนถึงปัจจุบัน

ข. เดือน มิถุนายน พ.ศ.2552 จนถึงปัจจุบัน

ค. เดือน กันยายน พ.ศ.2552 จนถึงปัจจุบัน

ง. เดือน สิงหาคม พ.ศ.2552 จนถึงปัจจุบัน

แบบทดสอบระหว่างเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

หน่วยที่ 2 พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนและชุมชน

1. พลังงานชีวมวลหมายถึง
   - ก. พลังงานที่เกิดจากสารเคมี
   - ข. พลังงานที่ของเหลือใช้ถูกนำมากลายสภาพ
   - ค. พลังงานที่สะสมอยู่บนแกนโลก
   - ง. พลังงานที่เกิดจากแรงลม
2. แก๊สที่เกิดจากการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยแบคทีเรียชนิดไม่ใช้ออกซิเจน ในสภาวะไร้อากาศ คือแก๊สชนิดใด
   - ก. แก๊สชีวภาพ
   - ข. แก๊สชีวจิต
   - ค. แก๊สชีวมวล
   - ง. แก๊สเอ็นจีวี
3. แก๊สชีวภาพนั้นสามารถนำวัตถุดิบชนิดใดมาหมักได้บ้าง
   - ก. มูลสัตว์ และเศษขยะ
   - ข. เศษอาหาร และ มูลสัตว์
   - ค. พืชผัก และเศษพลาสติก
   - ง. มูลสัตว์ และเศษกระดาษ
4. โรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนวัดเขาน้อยใช้มูลสัตว์ชนิดใดมาหมักเป็นแก๊สชีวภาพ
   - ก. มูลไก่
   - ข. มูลวัว
   - ค. มูลสุกร
   - ง. มูลกระบือ
5. ขั้นตอนการสร้างเตาชีวมวล ใช้วัสดุชนิดใดเป็นฉนวนกันความร้อนระหว่างห้องเผา กับเสื้อนอกเตา
   - ก. ก้อนกรวด
   - ข. แกลบดำ
   - ค. แกลบขาว
   - ง. ดินเหนียว

6. เตาที่มีหลักการทำงานแบบผลิตเชื้อเพลิงจากพลังงานชีวมวลแบบอากาศไหลขึ้น เผาไหม้เชื้อเพลิงในที่ที่จำกัดปริมาณอากาศ ให้เกิดความร้อนบางส่วนแล้วไปเร่งปฏิกิริยาต่อเนื่องอื่นๆ เพื่อเปลี่ยนเชื้อเพลิงแข็งให้กลายเป็นแก๊สเชื้อเพลิงที่สามารถติดไฟได้ เป็นหลักการทำงานของเตาชนิดใด

ก. เตาเผาถ่าน 200 ลิตร ข. เตาอั้งโล่

ค. เตาแก๊สมหัศจรรย์ ง. เตาชีวมวล

7. โครงงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์เรื่อง เตาแก๊สมหัศจรรย์ มีสมมุติฐานการทดลองว่าอย่างไร

ก. ออกแบบวัสดุทรงกระบอกเพื่อเผาไหม้วัสดุเชื้อเพลิง

ข. จัดระบบการไหลเวียนของอากาศให้อยู่ในวัสดุทรงกระบอก

ค. เพื่อให้เกิดแก๊สที่ติดไฟในวัสดุทรงกระบอก

ง. อากาศไหลเวียนผ่านวัสดุทรงกระบอกทำให้เกิดแก๊สติดไฟได้

8. กระบวนการทำงานของเตาเผาถ่าน 200 ลิตร โดยการอาศัยความร้อนไล่ความชื้นในเนื้อไม้ที่อยู่ในเตา ทำให้กลายเป็นถ่าน เราเรียกว่ากระบวนการใด

ก. กระบวนการสันดาบ

ข. กระบวนการคาร์บอนไนเซชั่น

ค. กระบวนการเผาไหม้

ง. กระบวนการย่อยสลาย

9. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของการสร้างบ้านดินในเมืองไทย

ก. เป็นฉนวนกันได้ทั้งสภาวะอากาศที่ร้อนจัดและหนาวจัด

ง. เพื่อความสวยงาม ทันสมัย น่าอยู่อาศัย

ข. ช่วยลดการใช้พลังงาน การทำลายสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

ค. ประหยัดค่าใช้จ่ายในการสร้างที่อยู่อาศัยเพราะดินเหนียวหาได้ง่าย

10. การย่อยสลายสารอินทรีย์เพื่อให้เกิดแก๊สชีวภาพใช้แบคทีเรียชนิดใด

ก. แบคทีเรียชนิดที่ใช้ออกซิเจน

ข. แบคทีเรียชนิดที่ไม่เจริญเติบโต

ค. แบคทีเรียชนิดที่เจริญเติบโต

ง. แบคทีเรียชนิดไม่ใช้ออกซิเจน

แบบทดสอบระหว่างเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

หน่วยที่ 3 เกษตรครัวเรือนเพื่อลดการใช้พลังงาน

1. กิจกรรมการเกษตรครัวเรือนเพื่อลดการใช้พลังงานและส่งเสริมหลักปรัชญาเศรษฐกิจแบบพอเพียงของโรงเรียนวัดเขาน้อยมีชื่อเรียกว่าอะไร
   - ก. กิจกรรมฟาร์มแสนสุข
   - ข. กิจกรรมเกษตรแบบพอเพียง
   - ค. กิจกรรมพืชสวนโรงเรียน
   - ง. กิจกรรมฟาร์มคุณหนู
2. ปุ๋ยน้ำอินทรีย์ชีวภาพที่ทางโรงเรียนและชุมชนใช้รดพืชผักสวนครัวและต้นไม้ผลิตมาจากสิ่งใด
   - ก. มูลสัตว์ ข. เศษใบไม้
   - ค. เศษขยะ ง. เศษอาหาร
3. ข้อใดไม่ใช่ส่วนผสมในการทำปุ๋ยน้ำอินทรีย์ชีวภาพ
   - ก. เศษอาหารและเศษพืชผัก
   - ข. มูลสัตว์
   - ค. หัวเชื้อจุลินทรีย์
   - ง. กากน้ำตาล
4. ปฏิกิริยาการควบแน่นของควันที่เกิดจากการผลิตถ่านไม้ในช่วงที่ถ่านไม้กำลังจะเปลี่ยนเป็นถ่านและถ่ายเทความร้อนจากปล่องดักควันสู่อากาศรอบปล่องดักควัน ความชื้นในควันจะควบแน่นเป็นหยดน้ำ หยดน้ำที่ได้คือสิ่งใด
   - ก. น้ำส้มสายชู ข. น้ำส้มควันไม้
   - ค. น้ำหมักชีวภาพ ง. น้ำกลั่นควันไม้
5. ข้อใดคือประโยชน์ของน้ำส้มควันไม้ในด้านการแพทย์
   - ก. ผสมน้ำ 200 เท่า ฉีดพ่นใบไม้ขับไล่แมลงและป้องกันเชื้อรา
   - ข. ป้องกันเนื้อไม้จากเชื้อราและแมลง
   - ค. เพิ่มประสิทธิภาพปุ๋ยโดยง่ายต่อการดูดซึมของพืช
   - ง. เป็นยารักษาโรคผิวหนังเชื้อไทฟอยด์

6. ข้อใดไม่ใช่กิจกรรมฟาร์มคุณหนูในโรงเรียนวัดเขาน้อย

ก. การปลูกพืชผักสวนครัวชนิดต่างๆ

ข. การเพาะเลี้ยงปลาทับทิมในบ่อปูนซีเมนต์

ค. การเพาะเลี้ยงกบในบ่อปูนซีเมนต์

ง. การเพาะเลี้ยงปลาดุกในบ่อปูนซีเมนต์

7. ในการเพาะเลี้ยงปลาดุกในบ่อปูนซีเมนต์ใช้ระยะเวลานานเท่าใด ปลาจึงจะมีขนาดน้ำหนักตัว 100-200 กรัม

ก. 100 วัน

ข. 110 วัน

ค. 120 วัน

ง. 90 วัน

8. พืชผักสวนครัวที่ปลูกในโรงเรียนวัดเขาน้อย เป็นพืชผักปลอดสารพิษ ใช้ปุ๋ยและยากำจัดแมลงที่ผลิตได้เองจากธรรมชาติ ปุ๋ยและยากำจัดแมลงที่กล่าวถึงคือผลิตภัณฑ์ชนิดใด

ก. มูลวัวและน้ำหมักใบสะเดา

ข. ปุ๋ยน้ำชีวภาพและน้ำส้มควันไม้

ค. ปุ๋ยคอกและยาฆ่าแมลง

ง. ปุ๋ยหมักและยาฆ่าแมลง

9. ดินชนิดใดที่เหมาะแก่การเพราะปลูกพืชผักในโรงเรียนวัดเขาน้อย

ก. ดินเหนียว

ข. ดินร่วนปนทราย

ค. ดินทราย

ง. ดินร่วน

10. ปุ๋ยน้ำอินทรีย์ชีวภาพที่ทางโรงเรียนวัดเขาน้อยทำขึ้นมาใช้หมักจากสิ่งใด

ก. มูลสัตว์

ข. เศษขยะ

ค. เศษใบไม้

ง. เศษอาหาร

ภาคผนวก ค

ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจการจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ตาราง 12 แสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 30 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย(p)	ค่าอำนาจการจำแนก(r)	การแปลผล
1	0.04	0.5545*	ใช้ได้
2	0.25	0.8684*	ใช้ได้
3	0.45	0.5676*	ใช้ได้
4	0.45	0.5399*	ใช้ได้
5	0.40	0.5686*	ใช้ได้
6	0.25	0.8684*	ใช้ได้
7	0.25	0.4998*	ใช้ได้
8	0.25	0.8684*	ใช้ได้
9	0.25	0.8684*	ใช้ได้
10	0.25	0.8684*	ใช้ได้
11	0.35	0.6210*	ใช้ได้
12	0.35	0.6210*	ใช้ได้
13	0.25	0.8684*	ใช้ได้
14	0.50	-0.1276	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
15	0.25	0.8684*	ใช้ได้
16	0.50	0.0000	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
17	0.35	0.6210*	ใช้ได้
18	0.25	0.8684*	ใช้ได้
19	0.35	0.6210*	ใช้ได้
20	0.25	0.8684*	ใช้ได้
21	0.40	0.5545*	ใช้ได้
22	0.40	0.5545*	ใช้ได้
23	0.25	0.8684*	ใช้ได้
24	0.35	0.1544	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
25	0.30	-0.1804	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

ตาราง 12 (ต่อ) แสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 30 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย(p)	ค่าอำนาจการจำแนก(r)	การแปลผล
26	0.40	-0.1198	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
27	0.50	-0.1276	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
28	0.25	0.8684*	ใช้ได้
29	0.40	0.5545*	ใช้ได้
30	0.45	0.0434	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

ตาราง 13 แสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียน หน่วยที่ 1 เรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน จำนวน 15 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย(p)	ค่าอำนาจการจำแนก(r)	การแปลผล
1	0.40	0.4033	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
2	0.25	0.9175*	ใช้ได้
3	0.45	0.6321*	ใช้ได้
4	0.45	0.6080*	ใช้ได้
5	0.40	0.6430*	ใช้ได้
6	0.25	0.9175*	ใช้ได้
7	0.25	0.4491*	ใช้ได้
8	0.25	0.9175*	ใช้ได้
9	0.25	0.9175*	ใช้ได้
10	0.25	0.9175*	ใช้ได้
11	0.35	0.4903*	ใช้ได้
12	0.35	0.4903*	ใช้ได้
13	0.25	0.9175*	ใช้ได้
14	0.50	-0.2463	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
15	0.25	0.9175*	ใช้ได้

ตาราง 14 แสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียน หน่วยที่ 2 เรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนและชุมชน จำนวน 15 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย(p)	ค่าอำนาจการจำแนก(r)	การแปลผล
1	0.25	0.8798*	ใช้ได้
2	0.25	0.4763*	ใช้ได้
3	0.25	0.8798*	ใช้ได้
4	0.25	0.8798*	ใช้ได้
5	0.25	0.8798*	ใช้ได้
6	0.35	0.5839*	ใช้ได้
7	0.35	0.5839*	ใช้ได้
8	0.25	0.8798*	ใช้ได้
9	0.50	-0.2038	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
10	0.25	0.8798*	ใช้ได้
11	0.50	-0.0328	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
12	0.35	0.5839*	ใช้ได้
13	0.25	0.8798*	ใช้ได้
14	0.35	0.5839*	ใช้ได้
15	0.25	0.8798*	ใช้ได้

ตาราง 15 แสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียน หน่วยที่ 3 เรื่อง เกษตรครัวเรือนเพื่อลดการใช้พลังงาน จำนวน 15 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย(p)	ค่าอำนาจการจำแนก(r)	การแปลผล
1	0.35	0.7781*	ใช้ได้
2	0.35	0.7781*	ใช้ได้
3	0.25	0.6828*	ใช้ได้
4	0.50	-0.1245	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
5	0.25	0.6828*	ใช้ได้
6	0.50	-0.0999	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
7	0.35	0.7781*	ใช้ได้
8	0.25	0.6828*	ใช้ได้
9	0.35	0.7781*	ใช้ได้
10	0.25	0.6828*	ใช้ได้
11	0.40	0.7160*	ใช้ได้
12	0.40	0.7160*	ใช้ได้
13	0.25	0.6828*	ใช้ได้
14	0.35	-0.0066	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
15	0.30	-0.1303	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย โดยการทดสอบแบบ 1:1

ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย โดยการทดสอบแบบ 1:3

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพแหล่งเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน

ตาราง 16 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพแหล่งเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ของนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับตัวอย่าง จำนวน 3 คน (1:1)

นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัด			คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน (20 คะแนน)
	หน่วยที่ 1 (10 คะแนน)	หน่วยที่ 2 (10 คะแนน)	หน่วยที่ 3 (10 คะแนน)	
1	8	8	8	17
2	7	8	9	16
3	8	8	8	16
รวม	23	24	25	49
คะแนนเฉลี่ย	7.67	8.00	8.33	16.33
ร้อยละ	80.00	80.00	81.11	81.67
E_1/E_2		80.00		81.67

ตาราง 17 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพแหล่งเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ของนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับตัวอย่าง จำนวน 9 คน (1:3)

นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัด			คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน (20 คะแนน)
	หน่วยที่ 1 (10 คะแนน)	หน่วยที่ 2 (10 คะแนน)	หน่วยที่ 3 (10 คะแนน)	
1	7	8	9	16
2	9	7	7	17
3	8	8	9	15
4	7	9	7	16
5	9	8	8	16
6	8	7	9	17
7	8	9	9	16
8	7	9	8	16
9	9	7	7	17
รวม	72	72	73	146
คะแนนเฉลี่ย	8.00	8.00	8.11	16.22
ร้อยละ	80.00	80.00	81.11	81.11
E_1/E_2		80.37		81.11

ตาราง 18 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพแหล่งเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน

นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัด			คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน (20 คะแนน)
	หน่วยที่ 1 (10คะแนน)	หน่วยที่ 2 (10 คะแนน)	หน่วยที่ 3 (10 คะแนน)	
1	8	8	9	16
2	8	9	7	17
3	8	7	8	15
4	7	8	9	17
5	9	8	8	16
6	7	8	9	15
7	8	9	7	18
8	7	8	8	16
9	9	8	7	16
10	8	8	8	15
11	7	7	9	17
12	9	8	9	18
13	7	8	8	15
14	8	8	9	16
15	6	8	9	15
16	8	7	8	18
17	9	8	7	17
18	8	7	8	15
19	9	9	9	16
20	8	9	9	19

ตาราง 18 (ต่อ) แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพแหล่งเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน

นักเรียน คนที่	คะแนนแบบฝึกหัด			คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน (20 คะแนน)
	หน่วยที่ 1 (10 คะแนน)	หน่วยที่ 2 (10 คะแนน)	หน่วยที่ 3 (10 คะแนน)	
รวม	158	160	165	327
คะแนนเฉลี่ย	7.90	8.00	8.25	16.35
ร้อยละ	79.00	80.00	82.50	81.75
E_1/E_2		80.50		81.75

ภาคผนวก จ

แบบประเมินแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทน ที่ใช้โรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ของผู้เชี่ยวชาญ (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

ผลการประเมินแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทน ที่ใช้โรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ของผู้เชี่ยวชาญ (โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน)

แบบประเมินแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทน ที่ใช้โรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ของผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินและแสดงความคิดเห็นต่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อยซึ่งผู้จัดทำได้นำผลการประเมินและความคิดเห็นไปวิเคราะห์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

แบบประเมินแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย แบ่งเป็นสองตอนดังนี้

ตอนที่ 1 รายการประเมินคุณภาพของแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย แบ่งเป็นสองตอนดังนี้

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นต่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย

ระดับค่าประเมิน 5 หมายถึง ดีมาก

ระดับค่าประเมิน 4 หมายถึง ดี

ระดับค่าประเมิน 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับค่าประเมิน 2 หมายถึง พอใช้

ระดับค่าประเมิน 1 หมายถึง ปรับปรุง

ข้อที่	รายการ	ความคิดเห็น				
		1	2	3	4	5
	ด้านส่วนนำของแหล่งเรียนรู้(Homepage)					
1	ดึงดูดความสนใจ					
2	ให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น(ความเป็นมา วัตถุประสงค์ เมนูหลัก ส่วนช่วยเหลือต่างๆ)					
	ด้านเนื้อหาของแหล่งเรียนรู้					
3	โครงสร้างเนื้อหาชัดเจน					
4	เนื้อที่นำเสนอตรงและครอบคลุมตัวชี้วัดของสาระการเรียนรู้					
5	รูปแบบตัวอักษร สี และขนาดมีความเหมาะสม					
6	เนื้อหาที่นำเสนอมีความเหมาะสมกับผู้เรียนและกลุ่มเป้าหมาย					
7	เนื้อหาเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่					
8	เนื้อหามีความถูกต้อง ใช้ภาษาได้เหมาะสมกับผู้เรียนและกลุ่มเป้าหมาย					
9	ความน่าสนใจของเนื้อหา					
10	สามารถอ้างอิงได้					
	ด้านการออกแบบการนำเสนอข้อมูล					
11	ออกแบบดี เนื้อหามีความสัมพันธ์ ต่อเนื่อง					
12	ความยาวของการนำเสนอเนื้อหาแต่ละเรื่องเหมาะสม					
13	วิธีการถ่ายทอดเนื้อหาน่าสนใจ					
14	เนื้อหามีความยืดหยุ่น สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล					
	ด้านการออกแบบ Homepage และWeb page					
15	ความเหมะสมของการใช้สีพื้น และสีตัวอักษร					
16	ความเหมาะสมของการใช้ตัวอักษร ข้อความ					
17	ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดวางบนจอภาพ					
18	ความเหมาะสมของภาพประกอบ และมัลติมีเดีย					
19	การออกแบบ Web side สวยงาม น่าสนใจ					

ข้อที่	รายการ	ความคิดเห็น				
		1	2	3	4	5
	ด้านเทคนิคและส่วนของการนำทาง					
20	มีการเชื่อมโยงเนื้อหาไปยัง Web sideอื่นๆ ที่มีข้อมูลสนับสนุน(Link)					
21	ความรวดเร็วของเวลาที่ใช้ในการแสดงผล					
22	ความสมบูรณ์ขององค์ประกอบและโครงสร้างของ Web side					
23	มีการบอกตำแหน่งปัจจุบันบน Web side ที่ชัดเจน					
24	มี Link สู่หน้าหลักของ Web side ให้เห็นชัดเจน					
25	ในหน้าหลักมี Link ไปยังทุกส่วนที่สำคัญของ Web side					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

ผู้ประเมิน

ตาราง 19 แสดงผลการประเมินแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้โรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชียวชาญ N=3					ระดับคุณภาพ
	1	2	3	$\bar{X}$	SD	
1. ด้านส่วนนำของแหล่งเรียนรู้(Homepage)						
1.1 ดึงดูดความสนใจ	2	4	5	3.67	1.53	ดี
1.2 ให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น(ความเป็นมา วัตถุประสงค์ เมนูหลัก ส่วนช่วยเหลือต่างๆ)	4	3	4	3.67	0.58	ดี
2. ด้านเนื้อหาของแหล่งเรียนรู้						
2.1 โครงสร้างเนื้อหาชัดเจน	5	4	3	4.00	1.00	ดี
2.2 เนื้อที่นำเสนอตรงและครอบคลุมตัวชี้วัดของสาระการเรียนรู้	4	3	5	4.00	1.00	ดี
2.3 รูปแบบตัวอักษร สี และขนาดมีความเหมาะสม	3	5	4	4.00	1.00	ดี
2.4 เนื้อหาที่นำเสนอมีความเหมาะสมกับผู้เรียนและกลุ่มเป้าหมาย	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
2.5 เนื้อหาเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่	4	4	4	4.00	0.00	ดี
2.6 เนื้อหามีความถูกต้อง ใช้ภาษาได้เหมาะสมกับผู้เรียนและกลุ่มเป้าหมาย	3	5	4	4.00	1.00	ดี
2.7 ความน่าสนใจของเนื้อหา	4	3	4	3.67	0.58	ดี
2.8 สามารถอ้างอิงได้	4	4	3	3.67	0.58	ดี
3. ด้านการออกแบบการนำเสนอข้อมูล						
3.1 ออกแบบดี เนื้อหามีความสัมพันธ์ ต่อเนื่อง	4	4	4	4.00	0.00	ดี
3.2 ความยาวของการนำเสนอเนื้อหาแต่ละเรื่องเหมาะสม	4	3	4	3.67	0.58	ดี
3.3 วิธีการถ่ายทอดเนื้อหาน่าสนใจ	4	3	5	4.00	1.00	ดี
3.4 เนื้อหามีความยืดหยุ่น สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล	4	4	4	4.00	0.00	ดี

ตาราง 19 (ต่อ) แสดงผลการประเมินแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้โรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			N=3		ระดับคุณภาพ
	1	2	3	$\bar{X}$	SD	
4. **ด้านการออกแบบ Homepage และ**Web page						
4.1 ความเหมะสมของการใช้สีพื้น และสีตัวอักษร	3	5	4	4.00	1.00	ดี
4.2 ความเหมาะสมของการใช้ตัวอักษรข้อความ	5	4	3	4.00	1.00	ดี
4.3 ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดวางบนจอภาพ	4	4	4	4.00	0.00	ดี
4.4 ความเหมาะสมของภาพประกอบ และมัลติมีเดีย	4	4	4	4.00	0.00	ดี
4.5 การออกแบบ Web side สวยงาม น่าสนใจ	4	3	4	3.67	0.58	ดี
5. ด้านเทคนิคและส่วนของการนำทาง						
5.1 มีการเชื่อมโยงเนื้อหาไปยัง Web sideอื่นๆที่มีข้อมูลสนับสนุน(Link)	3	5	4	4.00	1.00	ดี
5.2 ความรวดเร็วของเวลาที่ใช้ในการแสดงผล	4	3	4	3.67	0.58	ดี
5.3 ความสมบูรณ์ขององค์ประกอบและโครงสร้างของ Web side	4	4	3	3.67	0.58	ดี
5.4 มีการบอกตำแหน่งปัจจุบันบน Web side ที่ชัดเจน	4	4	4	4.00	0.00	ดี
5.5 มี Link สู่หน้าหลักของ Web side ให้เห็นชัดเจน	5	3	4	4.00	1.00	ดี
5.6 ในหน้าหลักมี Link ไปยังทุกส่วนที่สำคัญของ Web side	3	4	4	3.67	0.58	ดี
รวมเฉลี่ย	3.88	3.84	4.00	3.91	0.08	ดี

ภาคผนวก ฉ

แบบประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามที่ใช้ในการประเมินคุณภาพแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อ.พรหมพิราม จ.พิษณุโลก

สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ผลการพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามที่ใช้ในการประเมินคุณภาพแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อ.พรหมพิราม จ.พิษณุโลก
โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก

ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อ.พรหมพิราม จ.พิษณุโลก

แบบประเมินความสอดคล้องข้อคำถามของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อ.พรหมพิราม จ.พิษณุโลก

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้ ต้องการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบสอบถามความคิดเห็น ขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ โปรดพิจารณาข้อคำถามของแบบสอบถามความคิดเห็นและให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุง ข้อคำถามของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อที่มีต่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อ.พรหมพิราม จ.พิษณุโลก

กรุณาลงความเห็นว่ามีความเหมาะสมและสอดคล้องหรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ในช่องความคิดเห็น ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามมีความเหมาะสมและสอดคล้อง
0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามมีความเหมาะสมและสอดคล้อง
-1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามไม่มีความเหมาะสมและสอดคล้อง

ขอขอบพระคุณอย่างสูง

ข้อ	รายการ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1	วิธีนำเสนอเนื้อหาในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถอธิบายเนื้อหาให้เข้าใจได้ง่าย				
2	นักเรียนพึงพอใจในกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต				
3	เนื้อหาในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเหมาะสมกับระดับของนักเรียน				
4	ความยากง่ายของเนื้อหาในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต				
5	ความเหมาะสมของตัวอักษร ขนาด สี มีความชัดเจนง่ายต่อการอ่าน				
6	การใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้องเหมาะสม				
7	มีการใช้มัลติมีเดีย ภาพ เสียง ที่น่าสนใจ				
8	การนำเสนอเนื้อหาในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความน่าสนใจ				
9	ความพึงพอใจในรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต				
10	ความพึงพอใจในขนาดตัวอักษรที่ใช้ในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต				
11	การออกแบบโครงสร้าง Homepageและ Web page มีความสวยงามดึงดูดความสนใจ				
12	ภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและสอดคล้องกับเนื้อหาสาระ				
13	การจัดวางตำแหน่งภาพประกอบมีความเหมาะสม				
14	ชื่อ Web side สอดคล้องสาระการเรียนรู้และเนื้อหาที่นำเสนอ				

ข้อ	รายการ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
15	มีการเชื่อมโยงข้อมูลไปยัง Web side ที่เกี่ยวข้อง				
16	ออกแบบปุ่มกดเมนูใช้ง่ายไม่สับสน				
17	กระตุ้นความสนใจของผู้ที่เข้ามาค้นคว้าหาข้อมูล				
18	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเอง				
19	นักเรียนต้องการให้มีการพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในกลุ่มสาระการเรียนรู้นี้				
20	นักเรียนต้องการให้มีการพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ อีก				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตาราง 20 ผลการพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามของข้อคำถามที่ใช้ในการประเมินคุณภาพแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พลังงานทดแทน ที่ใช้โรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อ.พรหมพิราม จ.พิษณุโลก (โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	ความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. วิธีนำเสนอเนื้อหาในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถอธิบายเนื้อหาให้เข้าใจได้ง่าย	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. นักเรียนพึงพอใจในกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	0	+1	+1	0.67	สอดคล้อง
3. เนื้อหาในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเหมาะสมกับระดับของนักเรียน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4. ความยากง่ายของเนื้อหาในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
5. ความเหมาะสมของตัวอักษร ขนาด สี มีความชัดเจนง่ายต่อการอ่าน	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
6. การใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้องเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
7. มีการใช้มัลติมีเดีย ภาพ เสียง ที่น่าสนใจ	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
8. การนำเสนอเนื้อหาในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความน่าสนใจ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
9. ความพึงพอใจในรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
10. ความพึงพอใจในขนาดตัวอักษรที่ใช้ในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 20 (ต่อ) ผลการพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามของข้อคำถามที่ใช้ในการประเมินคุณภาพแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พลังงานทดแทน ที่ใช้โรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อ.พรหมพิราม จ.พิษณุโลก (โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	ความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
11. การออกแบบโครงสร้าง Homepageและ Web page มีความสวยงามดึงดูดความสนใจ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
12. ภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและสอดคล้องกับเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
13. การจัดวางตำแหน่งภาพประกอบมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
14. ชื่อ Web side สอดคล้องสาระการเรียนรู้และเนื้อหาที่นำเสนอ	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
15. มีการเชื่อมโยงข้อมูลไปยัง Web side ที่เกี่ยวข้อง	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
16. ออกแบบปุ่มกดเมนูใช้ง่ายไม่สับสน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
17. กระตุ้นความสนใจของผู้ที่เข้ามาค้นคว้าหาข้อมูล	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
18. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเอง	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
19. นักเรียนต้องการให้มีการพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในกลุ่มสาระการเรียนรู้นี้	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
20. นักเรียนต้องการให้มีการพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ อีก	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อ.พรหมพิราม จ.พิษณุโลก

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน โดยแต่ละช่องมีความหมายดังนี้

ระดับคะแนน 5 คะแนน หมายถึง มากที่สุด
ระดับคะแนน 4 คะแนน หมายถึง มาก
ระดับคะแนน 3 คะแนน หมายถึง ปานกลาง
ระดับคะแนน 2 คะแนน หมายถึง น้อย
ระดับคะแนน 1 คะแนน หมายถึง น้อยที่สุด

ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1	วิธีนำเสนอเนื้อหาในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถอธิบายเนื้อหาให้เข้าใจได้ง่าย					
2	นักเรียนพึงพอใจในกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต					
3	เนื้อหาในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเหมาะสมกับระดับของนักเรียน					
4	ความยากง่ายของเนื้อหาในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต					
5	ความเหมาะสมของตัวอักษร ขนาด สี มีความชัดเจนง่ายต่อการอ่าน					
6	การใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้องเหมาะสม					
7	มีการใช้มัลติมีเดีย ภาพ เสียง ที่น่าสนใจ					
8	การนำเสนอเนื้อหาในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความน่าสนใจ					
9	ความพึงพอใจในรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต					

10	ความพึงพอใจในขนาดตัวอักษรที่ใช้ในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต					
11	การออกแบบโครงสร้าง Homepageและ Web page มีความสวยงามดึงดูดความสนใจ					
12	ภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและสอดคล้องกับเนื้อหาสาระ					
13	การจัดวางตำแหน่งภาพประกอบมีความเหมาะสม					
14	ชื่อ Web side สอดคล้องสาระการเรียนรู้และเนื้อหาที่นำเสนอ					
15	มีการเชื่อมโยงข้อมูลไปยัง Web side ที่เกี่ยวข้อง					
16	ออกแบบปุ่มกดเมนูใช้ง่ายไม่สับสน					
17	กระตุ้นความสนใจของผู้ที่เข้ามาค้นคว้าหาข้อมูล					
18	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเอง					
19	นักเรียนต้องการให้มีการพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในกลุ่มสาระการเรียนรู้นี้					
20	นักเรียนต้องการให้มีการพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ อีก					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตาราง 21 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อ.พรหมพิราม จ.พิษณุโลก

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\bar{x}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
1. วิธีนำเสนอเนื้อหาในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถอธิบายเนื้อหาให้เข้าใจได้ง่าย	3.50	0.83	มาก
2. นักเรียนพึงพอใจในกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	3.50	0.83	มาก
3. เนื้อหาในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเหมาะสมกับระดับของนักเรียน	3.95	0.94	มาก
4. ความยากง่ายของเนื้อหาในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	3.50	0.83	มาก
5. ความเหมาะสมของตัวอักษร ขนาด สี มีความชัดเจนง่ายต่อการอ่าน	3.50	0.95	มาก
6. การใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้องเหมาะสม	3.95	0.94	มาก
7. มีการใช้มัลติมีเดีย ภาพ เสียง ที่น่าสนใจ	3.95	0.94	มาก
8. การนำเสนอเนื้อหาในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความน่าสนใจ	3.95	0.94	มาก
9. ความพึงพอใจในรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	3.95	0.94	มาก
10. ความพึงพอใจในขนาดตัวอักษรที่ใช้ในแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	3.50	0.83	มาก
11. การออกแบบโครงสร้าง Homepageและ Web page มีความสวยงามดึงดูดความสนใจ	4.55	0.51	มากที่สุด

ตาราง 21 (ต่อ) แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อ.พรหมพิราม จ.พิษณุโลก

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\bar{x}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
12. ภาพประกอบสามารถสื่อความหมายและสอดคล้องกับเนื้อหาสาระ	3.95	0.94	มาก
13. การจัดวางตำแหน่งภาพประกอบมีความเหมาะสม	3.50	0.95	มาก
14. ชื่อ Web side สอดคล้องสาระการเรียนรู้และเนื้อหาที่นำเสนอ	3.50	0.83	มาก
15. มีการเชื่อมโยงข้อมูลไปยัง Web side ที่เกี่ยวข้อง	3.50	0.95	มาก
16. ออกแบบปุ่มกดเมนูใช้ง่ายไม่สับสน	4.55	0.51	มากที่สุด
17. กระตุ้นความสนใจของผู้ที่เข้ามาค้นคว้าหาข้อมูล	3.95	0.94	มาก
18. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเอง	3.95	0.94	มาก
19. นักเรียนต้องการให้มีการพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในกลุ่มสาระการเรียนรู้นี้	3.50	0.95	มาก
20. นักเรียนต้องการให้มีการพัฒนาแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ อีก	3.95	0.94	มาก
เฉลี่ย	3.81	0.69	มาก

ภาคผนวก ช

ผลการทดสอบเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน โดยค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อ.พรหมพิราม จ.พิษณุโลก

ตาราง 22 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทนโดยค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อ.พรหมพิราม จ.พิษณุโลก

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน 20 คะแนน	คะแนนหลังเรียน 20 คะแนน	คะแนนผลต่าง (D)
1	11	16	5
2	12	17	5
3	10	15	5
4	13	17	4
5	14	16	2
6	11	15	4
7	15	18	3
8	14	16	2
9	13	16	3
10	12	15	3
11	13	17	4
12	14	18	4
13	9	15	6
14	12	16	4
15	12	15	3
16	15	18	3
17	14	17	3
18	11	15	4
19	12	16	4
20	15	19	4

ตาราง 22 (ต่อ) แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน สาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทนโดยค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อ.พรหมพิราม จ.พิษณุโลก

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน 20 คะแนน	คะแนนหลังเรียน 20 คะแนน	คะแนนผลต่าง (D)
$\bar{X}$	12.60	16.35	3.75
SD	1.70	1.23	0.47

คะแนนการทดสอบ	(N)	$\bar{x}$	S.D	$\bar{D}$	$S.D._d$	t	Sig
ก่อนเรียน	20	12.60	1.70	3.75	1.02	16.45*	0.00
หลังเรียน	20	16.35	1.23				

ภาคผนวก ซ

โครงสร้างและอัตราเวลาการจัดการเรียนรู้หลักสูตรสถานศึกษา
โรงเรียนวัดเขาน้อย ปีพุทธศักราช 2553 ระดับชั้นประถมศึกษา

โครงสร้างสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน
ช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดเขาน้อย อ.พรหมพิราม จ. พิษณุโลก

ตารางที่ 1 โครงสร้างและอัตราเวลาการจัดการเรียนรู้หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนวัดเขาน้อย ปีพุทธศักราช 2553 ระดับชั้นประถมศึกษา

กลุ่มสาระการเรียนรู้/กิจกรรม	เวลาเรียน(ชั่วโมง) ระดับประถมศึกษา					
	ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6
กลุ่มสาระการเรียน						
-ภาษาไทย	240	240	240	160	160	160
-คณิตศาสตร์	200	200	200	160	160	160
-วิทยาศาสตร์	80	80	80	80	80	80
-สังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรม	80	80	80	80	80	80
-ประวัติศาสตร์	40	40	40	40	40	40
-สุขศึกษาและพลศึกษา	80	80	80	80	80	80
-ศิลปะ	80	80	80	80	80	80
-การงานอาชีพและเทคโนโลยี	40	40	40	80	80	80
-ภาษาต่างประเทศ	40	40	40	80	80	80
รวมเวลาเรียน(พื้นฐาน)	880	880	880	880	880	880
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	120	120	120	120	120	120
1. กิจกรรมแนะแนว	40	40	40	40	40	40
2. กิจกรรมลูกเสือ-ยุวกาชาด	40	40	40	40	40	40
3. กิจกรรมชมรม	30	30	30	30	30	30
4. กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	10	10	10	10	10	10
รายวิชาเพิ่มเติม(สาระเพิ่มเติม)	-	-	-		40	
เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน	-	-	-	40	40	40
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	1,000 ชั่วโมง/ปีการศึกษา					

ตารางที่ 2 โครงสร้างสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน ช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดเขาน้อย อ.พรหมพิราม จ. พิษณุโลก

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
หน่วยที่ 1 เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน	รู้และเข้าใจเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมและเศรษฐกิจ สังคมความเป็นอยู่ ตลอดจนจุดกำเนิดการใช้พลังงานทดแทนในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย	1. บอกถึงอาชีพและเศรษฐกิจในชุมชนได้ 2. บอกถึงสภาพสังคมและวัฒนธรรมในชุมชนได้ 3. อธิบายถึงความเป็นมาในการใช้พลังงานทดแทนในชุมชนได้	1. อาชีพและเศรษฐกิจในชุมชน 2. สังคมและวัฒนธรรมในชุมชน 3 จุดเริ่มต้นในการใช้พลังงานทดแทนของชุมชน	10
หน่วยที่ 2 พลังงานทดแทนในโรงเรียนและชุมชน	รู้และเข้าใจวิธีการนำสิ่งของเหลือใช้ที่มีอยู่ในรงเรียนและชุมชนมาใช้เป็นพลังงานทดแทนเพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายในครอบครัว และตะหนักถึงความสำคัญของพลังงานทดแทน	1. บอกขั้นตอนการทำแก๊สชีวภาพได้ 2. บอกขั้นตอนการทำเตาชีวมวลได้ 3.บอกหลักการทำงานของเตาแก๊สมหัศจรรย์ได้ 4.บอกประโยชน์ของเตาเผาถ่าน 200 ลิตร ได้ 5.บอกประโยชน์ของบ้านดินได้	1. บ่อแก๊สชีวภาพจากมูลวัว 2. เตาชีวมวล 3.เตาแก๊สมหัศจรรย์ 4. เตาเผาถ่าน 200 ลิตร 5. บ้านดิน บ้านพลังงานพอเพียง	15

ตารางที่ 2 (ต่อ) โครงสร้างสาระเพิ่มเติมเรื่อง เขาน้อยบ้านเรากับพลังงานทดแทน ช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดเขาน้อย อ.พรหมพิราม จ. พิษณุโลก

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
หน่วยที่ 3 เกษตรครัวเรือนเพื่อลดการใช้พลังงาน	นักเรียนรู้จักการประกอบอาชีพเพื่อเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มทางรายได้ตามวิถีปรัชญาเศรษฐกิจแบบพอเพียงโดยใช้กิจกรรมฟาร์มคุณหนูเป็นฐานการเรียนรู้	1. บอกวิธีทำปุ๋ยน้ำชีวภาพจากเศษอาหารได้ 2.บอกถึงประโยชน์ของน้ำส้มควันไม้ได้ 3.นักเรียนสามารถปลูกพืชผักพื้นฐานไว้รับประทานและจำหน่ายเพื่อเป็นกองทุนอาหารกลางวันได้ 4.นักเรียนสามารถเลี้ยงสัตว์ไว้เพื่อเป็นอาหารและจำหน่ายเป็นกองทุนอาหารกลางวันได้	1. ปุ๋ยน้ำชีวภาพจากเศษอาหาร 2. น้ำส้มควันไม้ไล่แมลง 3. ปลูกผักสดปลอดสารเพื่ออาหารกลางวันน้องหนู 4. สัตว์เลี้ยงสร้างรายได้ลดรายจ่าย	15
		รวมเวลาเรียน		40

ภาคผนวก ฌ

คู่มือการใช้งานแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย อ.พรหมพิราม จ.พิษณุโลก (http://khaonoi-energy.com)

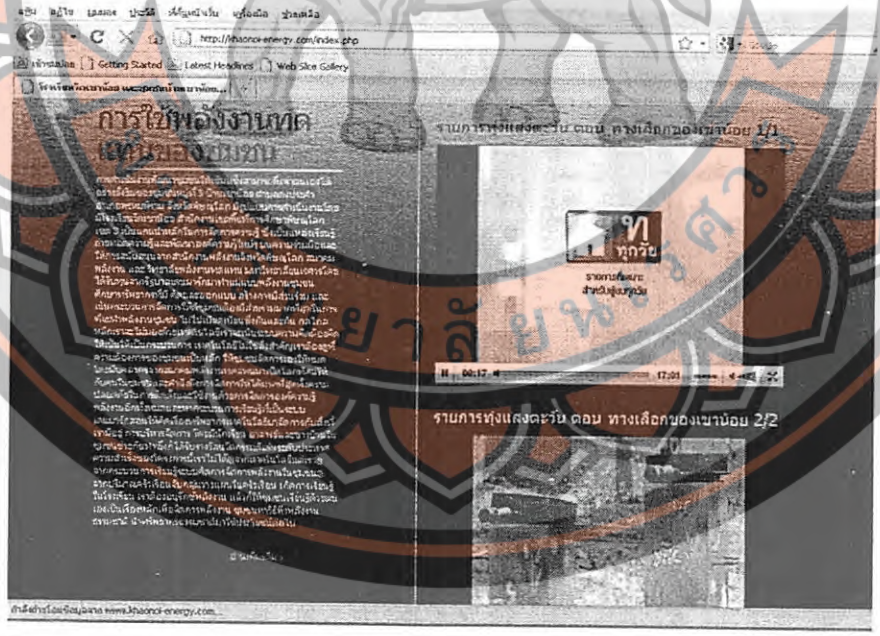
คำแนะนำการใช้บริการค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง พลังงานทดแทนที่ใช้ในโรงเรียนวัดเขาน้อยและชุมชนบ้านเขาน้อย

การเตรียมอุปกรณ์

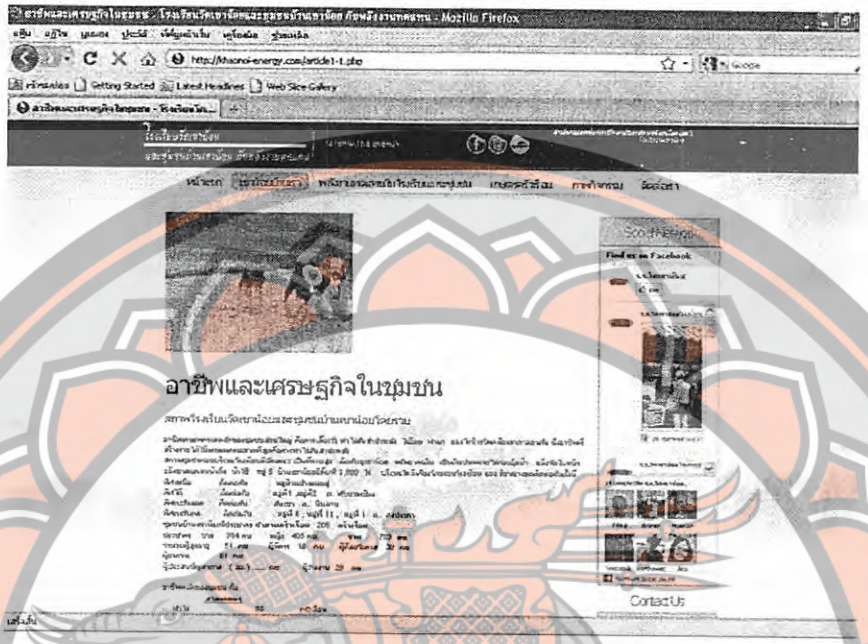
ฮาร์ดแวร์และซอร์ฟแวร์ เพื่อใช้บทเรียนบนระบบเครือข่าย โดยจัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีคุณสมบัติอย่างต่ำ ดังนี้

1. เครื่อง CPU 1 GHz หรือสูงกว่า
2. หน่วยความจำชั่วคราว (RAM) 512 MB หรือสูงกว่า
3. Monitor EGV/VGA ปรับความละเอียดของหน้าจอให้เป็นขนาด 1024X768 Pixels ขึ้นไป
4. ติดตั้งการ์ดเสียง (Sound Card) และลำโพงหรือหูฟัง
5. ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows XP
6. ติดตั้งโมเด็ม (Modem) สำหรับเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต (Internet System)
7. ติดตั้งโปรแกรมเว็บเบราเซอร์ (Web Broswer)

ภาพที่ 2 ภาพแสดงหน้าหลักของเว็บไซต์ 1

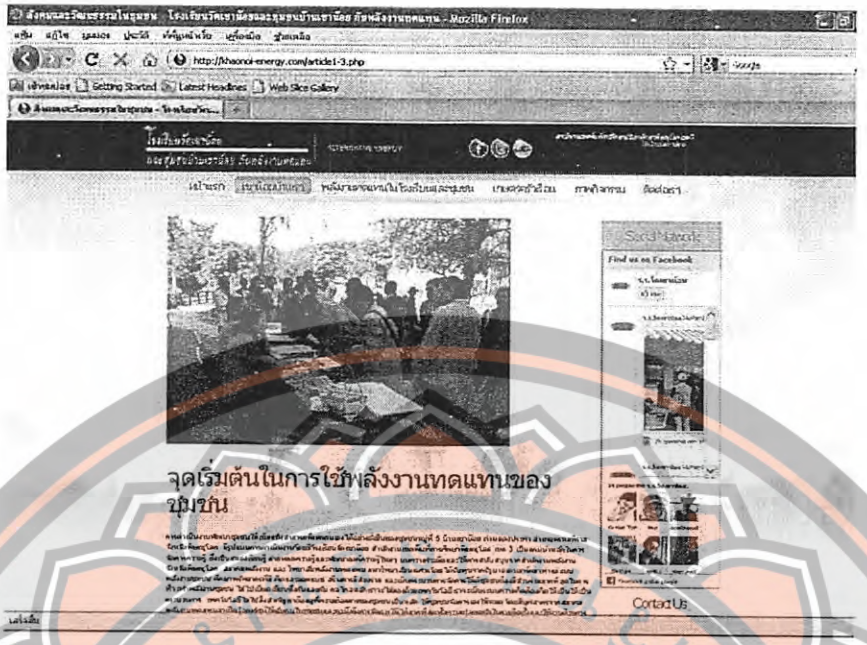


ภาพที่ 3 ภาพแสดงหน้าหลักหน้าเว็บไซต์ 2

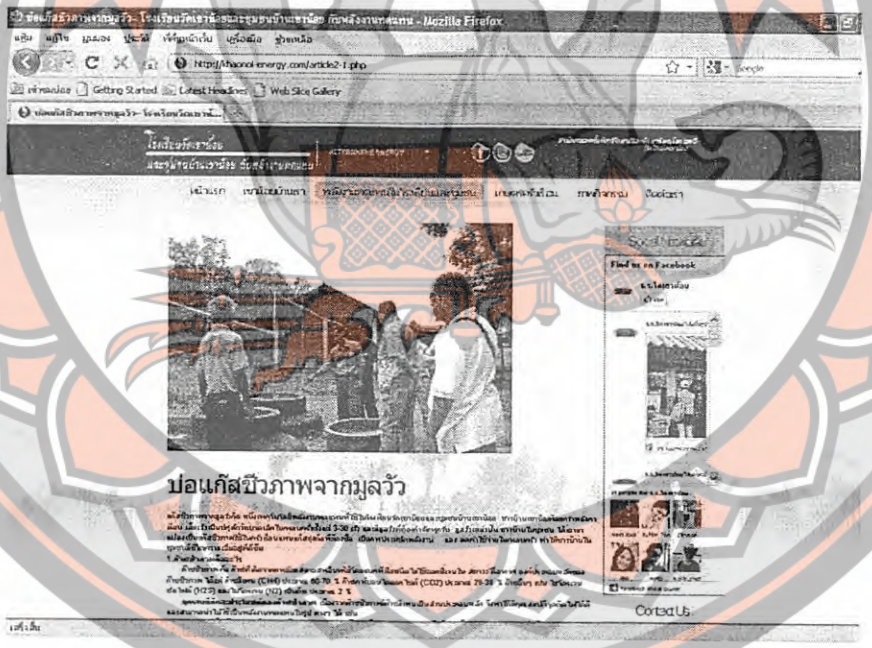


ภาพที่ 4 ภาพหน้าเว็ปไซต์ในเรื่องของอาชีพและเศรษฐกิจในชุมชน

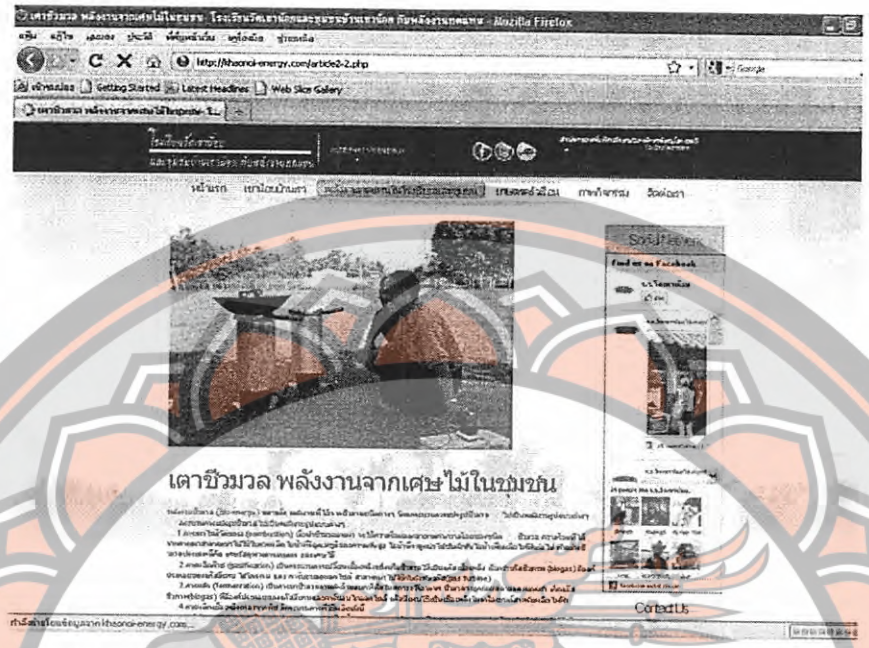
ภาพที่ 5 ภาพหน้าเว็ปไซต์ในเรื่องของสังคมและวัฒนธรรมในชุมชน



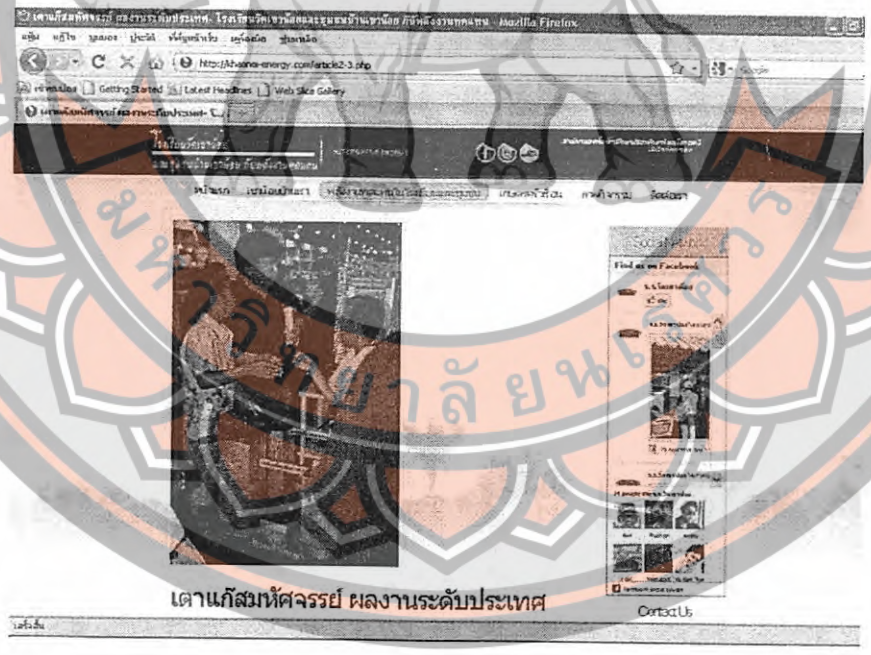
ภาพที่ 6 ภาพหน้าเว็ปไซต์ในเรื่องของจุดเริ่มต้นในการใช้พลังงานทดแทนในชุมชน



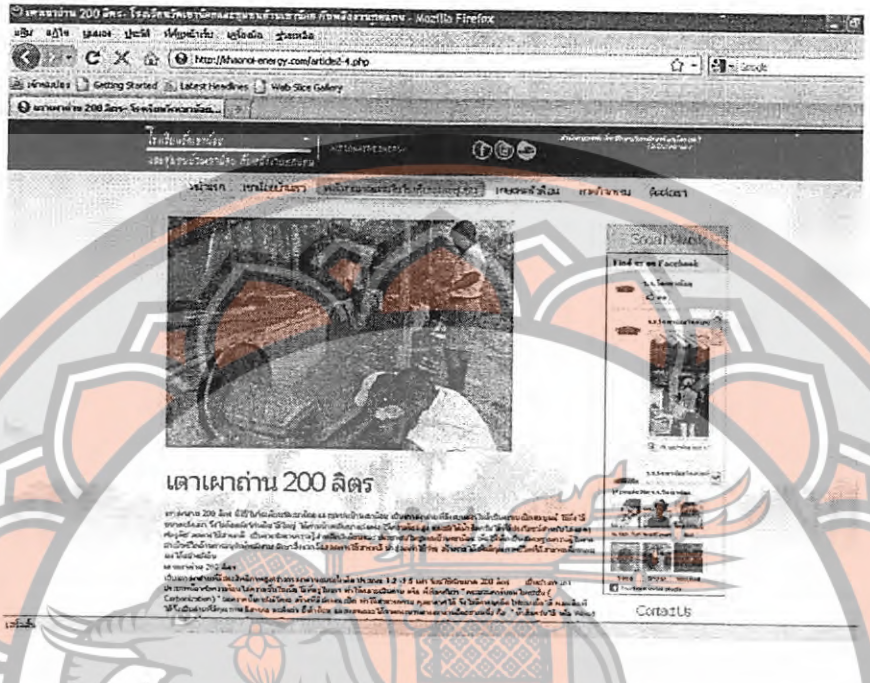
ภาพที่ 7 ภาพหน้าเว็ปไซต์ในเรื่องของบ่อแก๊สชีวภาพจากมูลวัว



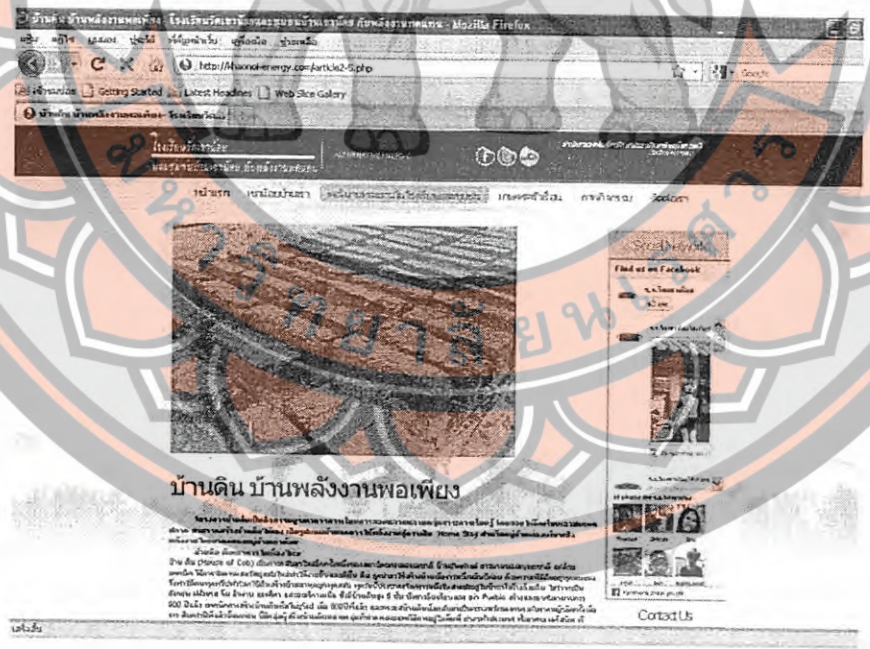
ภาพที่ 8 ภาพหน้าเว็ปไซต์ในเรื่องของเตาชีวมวล



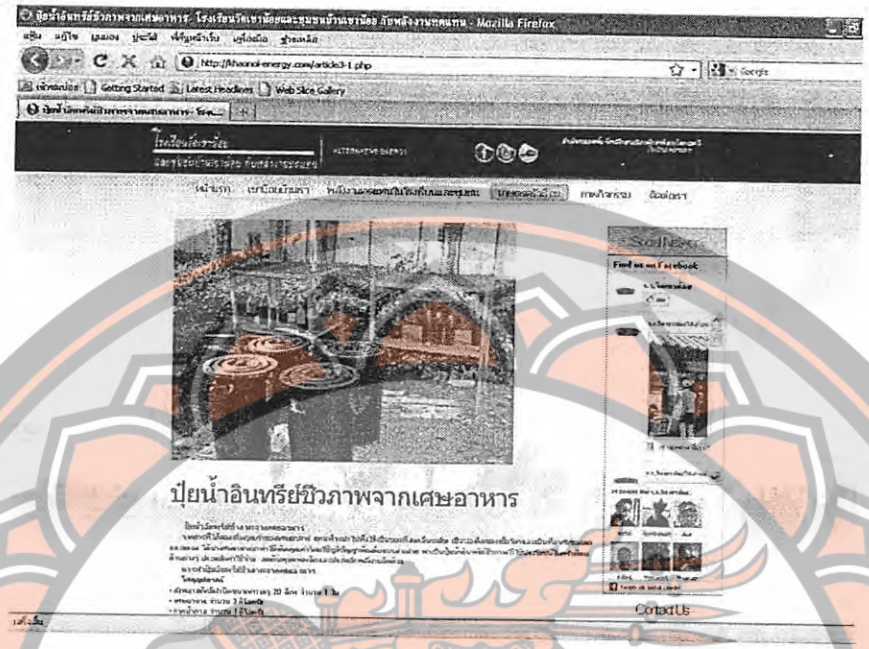
ภาพที่ 9 ภาพหน้าเว็ปไซต์ในเรื่องของเตาแก๊สมหัศจรรย์



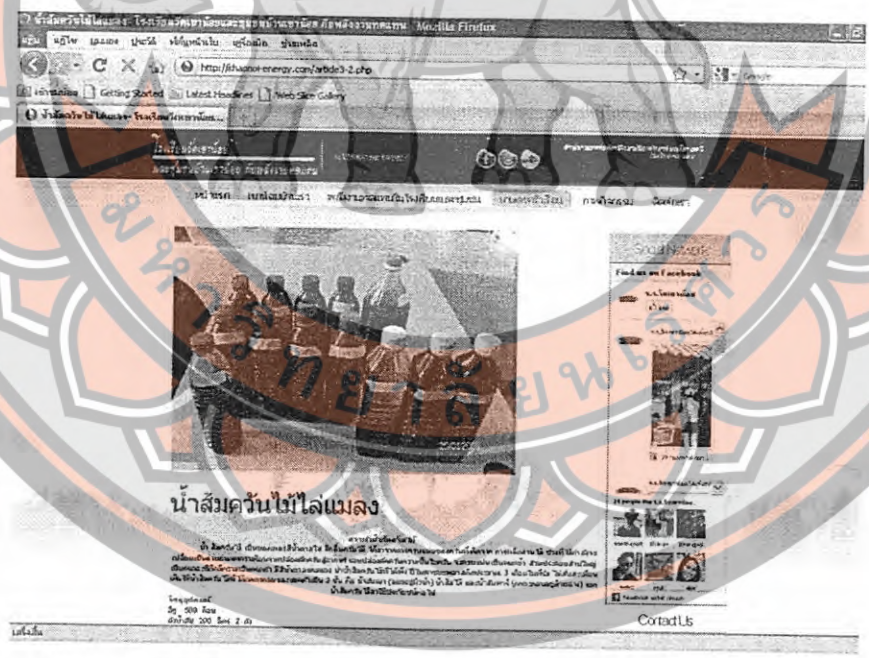
ภาพที่ 10 ภาพหน้าเว็ปไซต์ในเรื่องของเตาเผาถ่าน 200 ลิตร



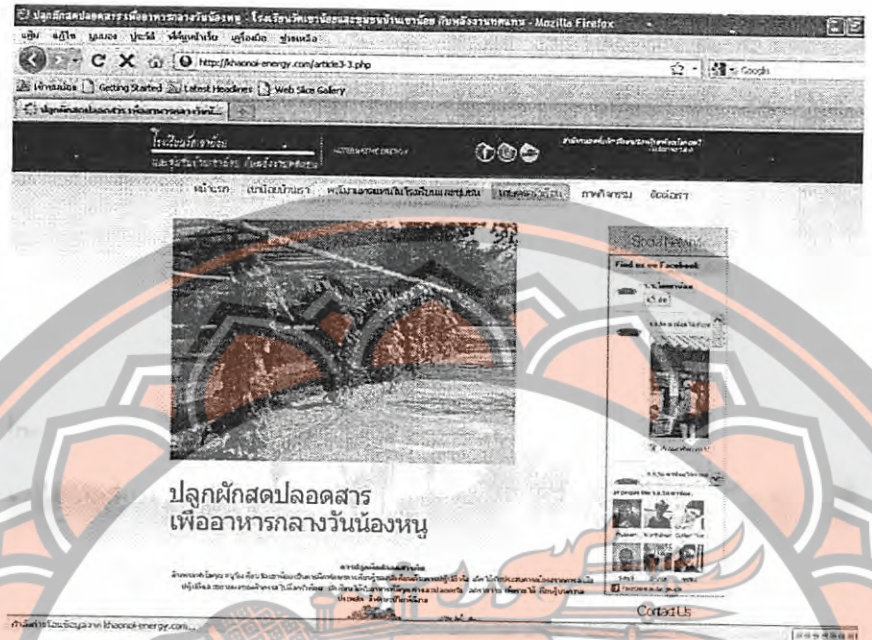
ภาพที่ 11 ภาพหน้าเว็ปไซต์ในเรื่องของบ้านดิน บ้านพลังงานพอเพียง



ภาพที่ 12 ภาพหน้าเว็ปไซต์ในเรื่องปุ๋ยหมักชีวภาพ



ภาพที่ 13 ภาพหน้าเว็ปไซต์ในเรื่องน้ำส้มควันไม้



ภาพที่ 14 ภาพหน้าเว็ปไซต์ในเรื่องการปลูกผักปลอดสารพิษ

ภาพที่ 15 ภาพหน้าเว็ปไซต์ในเรื่องการเลี้ยงสัตว์

ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า

ชื่อ – สกุล	พาคำนึง ทองดอนอ่อน
วัน เดือน ปีเกิด	19 พฤศจิกายน 2517
ที่อยู่ปัจจุบัน	116/131หมู่ 4 ตำบลบ้านคลอง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000
ที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดเขาน้อย หมู่ 5 ตำบลดงประคำ อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก 65180
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	ครูชำนาญการ
ประสบการทำงาน	
พ.ศ. 2540	โรงเรียนบ้านห้วยท้องฟ่าน อำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก
พ.ศ. 2543	โรงเรียนบ้านท่าสะแก อำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก
พ.ศ. 2549	โรงเรียนวัดเขาน้อย อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2555	กศ.ม.(สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา) มหาวิทยาลัยนเรศวร อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก
พ.ศ. 2540	คบ.(การศึกษาปฐมวัย) สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

มหาวิทยาลัยนเรศวร