

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
โดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์ (STORYLINE) สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

ปริญญานิพนธ์

ของ

พรศรี ทองทวี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

พฤษภาคม 2547

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

339.112

พ 281 ก

ร. 3

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
โดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์ (STORYLINE) สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

บทคัดย่อ

ของ

พรศรี ทองทวี

-6 ก.ย. 2547

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

พฤษภาคม 2547

พรศรี ทองทวี. (2547). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์ (STORYLINE) สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ปริญญาโท กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพโรจน์ เบาใจ, อาจารย์ณัฏฐิกา โตจินดา

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์ (STORYLINE) สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านอ่างทอง อำเภอกะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 77 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โดยวิธีสุ่มอย่างง่ายเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง ใช้เวลาในการทดลอง ชุดการเรียนรู้ละ 3 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง จำนวน 6 ชุดการเรียนรู้ ใช้เวลาทั้งสิ้น 18 คาบ หรือ 18 ชั่วโมง

แบบแผนการทดลองใช้ One Group Pretest Posttest Design และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าสถิติ t – test Dependent Sample เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความเชื่อมั่น 0.89 และแบบสอบถามวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม มีค่าความเชื่อมั่น 0.79

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า

1. นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์มีเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A STUDY OF LEARNING ACHIEVEMENT AND ATTITUDE TOWARDS ENERGY
AND ENVIRONMENTAL CONSERVASION USING STORYLINE
APPROACH FOR LEVEL III STUDENTS.

AN ABSTRACT
BY
PORN SRI THONGTAVEE

Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University
May 2004

Pornsri Thongtavee. (2004). *A Study of Learning Achievement and Attitude towards Energy And Environmental Conservation Using Storyline Approach of Level III Students*. Master Thesis, M.ED. (Secondary Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Asst. Prof. Dr. Pairot Buachai, Lecturer Nunliga Tochinda.

The purposes of the study were : to study Level III Students ' achievement and Energy and Environmental Conservation attitudes through the Storyline Learning packages.

The sample in this study consisted of 77 Mathayom Suksa I Students of Bangangthong School, Kho Samui district, Suratthanee, during the second semester of 2003 academic year. They were randomly selected into experimental group. The experimental group of 30 students was taught through the Storyline Learning packages by the researcher. The experimental group was taught for three hour per week, lasted for six week.

The Randomized Group Pretest Posttest Design was used in the study. The achievement test with reliability of 0.89 and the energy and environmental conservation attitudes test with reliability of 0.79 and t – test Dependent Sample was used for statistical data analysis.

The results of this study revealed as follows :

1. Learning Achievement of the randomized Students before and after the experiment was significantly different at the .01 level.
2. The energy and environmental conservation attitudes of the randomized students before and after the experiment was significantly different at the .01 level.

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
โดยใช้ชุดการเรียนรู้ออนไลน์ (STORYLINE) สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

ของ

นางพรศรี ทองทวี

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.นภาพร หะวานนท์)

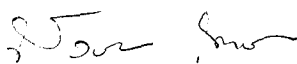
วันที่ ...4...เดือน พฤษภาคม.....พ.ศ. 2547

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์



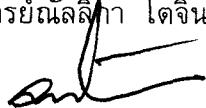
.....ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เบาลือ)



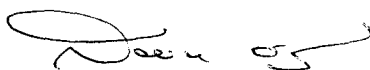
.....กรรมการ

(อาจารย์ณัฏฐา โตจินดา)



.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อาจารย์ ดร.สนอง ทองปาน)



.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์และได้รับคำปรึกษาแนะนำอย่างดียิ่ง จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เบาลือ ประธานที่ปรึกษา อาจารย์ณัฏฐิกา โตจินดา กรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ และ อาจารย์ ดร. สอนง ทองปานผู้ซึ่งกรุณาเป็นกรรมการแต่งตั้งเพิ่มเติมในการสอบปากเปล่า ทั้งได้ให้คำแนะนำเป็นกำลังใจและได้ให้คำปรึกษาด้วยดีตลอดมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ประทีป จินนี อาจารย์ ดร.มนัส บุญประกอบ อาจารย์ ดร.สธัญ ภู่งง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เสถียร แป้นเหลือ อาจารย์ ดร.ไพฑูรย์ ศรีฟ้า อาจารย์จิรัชส์ บัวสุวรรณ อาจารย์รัชชัย สุตาศักดิ์ อาจารย์นันทนัช จิระศึกษา และอาจารย์สมชาย ทองเฝือ ที่กรุณาตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย พร้อมทั้งให้คำแนะนำและข้อคิดที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิจัย

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนดอนสักผดุงวิทย์ ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านอ่างทอง ผู้อำนวยการโรงเรียนศิรีวง ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมชนบ้านนางกำ และขอขอบคุณคณะครู-อาจารย์ทุกท่าน รวมทั้งขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนดอนสักผดุงวิทย์ โรงเรียนบ้านอ่างทอง โรงเรียนศิรีวง และโรงเรียนชุมชนบ้านนางกำทุกคน ที่ให้ความร่วมมือความสะดวกในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ พี่ๆ น้องๆ รวมทั้งเพื่อนๆปริญญโท สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ปี 2545 ทุกท่านที่คอยช่วยเหลือ สนับสนุนและให้กำลังใจจนกระทั่งงานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ใดๆที่พึงมีจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาต่อพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

พรศรี ทองทวี

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	6
ความสำคัญของการวิจัย.....	6
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	9
สมมุติฐานในการวิจัย.....	10
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	11
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ.....	14
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม.....	19
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสทอรีไลน์.....	38
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้.....	43
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	53
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	59
การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	59
แบบแผนการทดลอง.....	60
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและวิธีการสร้างเครื่องมือ.....	60
การดำเนินการทดลอง.....	68
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	69
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	74

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	79
สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน ขอบเขต	79
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	81
อภิปรายผล.....	81
ข้อเสนอแนะการวิจัย.....	84
ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า.....	85
บรรณานุกรม.....	86
ภาคผนวก.....	98
ภาคผนวก ก	99
ภาคผนวก ข	112
ภาคผนวก ค	119
ภาคผนวก ง	154
ภาคผนวก จ	168
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	169

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการทดลอง.....	60
2 ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์.....	65
3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองก่อนเรียน และหลังเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์.....	76
4 การเปรียบเทียบคะแนนและระดับเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยแยกตามความรู้สึกรู้สึกต่อพฤติกรรมที่ต้องการวัด ของนักเรียนกลุ่มทดลอง โดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ เรื่อง พลังงาน.....	77
5 การเปรียบเทียบเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมของนักเรียน กลุ่มทดลองก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์.....	78
6 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน.....	100
7 ค่าเฉลี่ย ความแปรปรวนและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถามวัดเจตคติ ต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม.....	103
8 ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ ชุดที่ 1 เรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ พลังงาน.....	105
9 ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ ชุดที่ 2 เรื่อง การใช้ การจัดหาและ แหล่งพลังงานในประเทศไทย.....	106
10 ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ ชุดที่ 3 เรื่อง การผลิตพลังงานและ การใช้ประโยชน์.....	107
11 ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ ชุดที่ 4 เรื่อง ปัญหาและผลกระทบ จากการผลิตและการใช้พลังงาน.....	108
12 ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ ชุดที่ 5 เรื่อง ความหมายและ แนวการอนุรักษ์พลังงาน.....	109
13 ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ ชุดที่ 6 เรื่อง ความหมายและแนวทาง การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม.....	110
14 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ เรื่อง พลังงาน.....	111
15 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ทดสอบก่อนเรียน(Pretest) และทดสอบหลังเรียน (Posttest) ของนักเรียนกลุ่มทดลอง.....	113
16 คะแนนเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมที่ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และทดสอบหลังเรียน(Posttest) ของนักเรียนกลุ่มทดลอง.....	116

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	9
2 องค์ประกอบของสตอรี่ไลน์.....	40
3 องค์ประกอบที่สำคัญของชุดการเรียนรู้การสอน.....	47

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

เป็นธรรมชาติของมนุษย์ที่ว่า ของสิ่งใดที่เป็นของเรา เราจะเกิดความรู้สึกหวงแหน การที่เรามีแผ่นดินเกิด มีแผ่นดินอาศัย มีสภาพแวดล้อมที่ดี จนมนุษย์สามารถอยู่กันอย่างเป็นปกติสุขนั้น ก็โดยธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ล้อมรอบตัวเรานั้นเอง ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจึงล้วนเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับทุกคน ถ้าธรรมชาติหมดสิ้นไปเราเองก็จะอยู่ไม่ได้เช่นกัน จำเป็นที่ทุกคนจะต้องช่วยกันรักษาสภาพแวดล้อมให้คงสภาพเอาไว้ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ (สถาบันพระปกเกล้า. 2545 : 23)

เช่นเดียวกันกับพลังงานซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญยิ่งของสิ่งมีชีวิต ทำให้ สิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นและดำรงอยู่บนโลกได้ มนุษย์ใช้พลังงานมาตั้งแต่สมัยโบราณ ตั้งแต่พลังงานภายในที่สะสมจากการเผาผลาญอาหาร การใช้กำลังกาย การล่าสัตว์ และใช้พลังงานภายนอก เช่น การใช้ไฟหุงต้มอาหาร ให้ความอบอุ่น และแสงสว่างแหล่งพลังงานนั้นมาจากสิ่งแวดล้อมรอบๆตัวมนุษย์ได้แก่ พลังงานจากดวงอาทิตย์ สัตว์ ลม น้ำ พืช เป็นต้น ในสมัยต่อมามนุษย์มีการคิดค้นแสวงหาพลังงานภายนอกที่มีประสิทธิภาพมาใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น เช่น น้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ ส่งผลให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วและเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากอันนำมาซึ่งความสะดวกสบาย ในการดำรงชีวิต โดยส่วนใหญ่แล้วพลังงานที่ใช้ดังกล่าว มาจากพลังงานจากแหล่งธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไป (Non – renewable energy) เมื่อนำมาใช้ประโยชน์แล้วจะไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีกในสถานการณ์ปัจจุบัน พบว่า มีอัตราการใช้พลังงานอย่างฟุ่มเฟือยและการบริโภคพลังงานโดยรวมในโลกได้เพิ่มขึ้นจากทศวรรษที่แล้วเป็นจำนวนมากและมีแนวโน้มว่าจะมากขึ้นในอนาคต จึงเป็นสภาพที่น่าวิตกว่าจะทำให้เกิดปัญหาวิกฤติการณ์ขาดแคลนพลังงานต่อไปได้ (สุนทร บุญญธิการและคณะ. 2545 : คำนำ)

จากสภาพแวดล้อมซึ่งได้ทวีความรุนแรงทุกขณะการแก้ปัญหาเหล่านี้อาจดำเนินการได้หลายวิธีด้วยกันวิธีที่เหมาะสมและเกิดผลยั่งยืนวิธีหนึ่ง ได้แก่ การสร้างความตระหนัก และความรู้ความเข้าใจให้เกิดขึ้นในหมู่ประชากรของประเทศ โดยเฉพาะประชากรในวัยเรียน คือกลุ่มเป้าหมายที่สำคัญที่สุด เนื่องจากจะต้องเป็นผู้รับผลกระทบจากปัญหาสิ่งแวดล้อมเหล่านี้โดยตรง รวมทั้งยาวนานกว่าประชากรวัยอื่นทั้งหมด ด้วยเหตุนี้ ถ้าประชากรในวัยเรียนเกิดความตระหนักและความรู้ความเข้าใจเป็นอย่างดีต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมแล้วเขาเหล่านี้ก็จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปสู่การเป็นผู้อนุรักษ์ที่ชาญฉลาดและสามารถเผชิญกับปัญหาสิ่งแวดล้อมในอนาคตได้อย่างรู้เท่าทัน การให้การศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมแก่ประชากรในวัยเรียนจึงควรถือเป็นความจำเป็นเร่งด่วน

(สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย. 2544 : 10) ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ พระธรรมปิฎก (2539 : 25) และ วินัย วีระวัฒนานนท์ (2532 : 3) ที่ว่า การพัฒนามนุษย์ให้เป็นบุคคลที่มีคุณภาพ มีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเรื่องของสิ่งแวดล้อมและพลังงาน สร้างจิตสำนึกและเจตคติที่ดีต่อการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการดำเนินชีวิตให้ถูกต้องสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันคงจะต้องยอมรับว่าเครื่องมือที่ดีที่สุดของการพัฒนาคนซึ่งเป็นเป้าหมายหลักของการพัฒนาทั้งปวง คือ การศึกษา

การจัดกระบวนการศึกษาให้แก่เยาวชนผู้ที่จะเป็นอนาคตของชาติ ได้ตระหนักในด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม มีจริยธรรม มีค่านิยม เจตคติ ทักษะและพฤติกรรมที่ช่วยพัฒนาและอนุรักษ์อย่างยั่งยืนนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องใช้กระบวนการที่จะก่อให้เกิดการสร้าง หรือการใช้ภูมิปัญญาอย่างแท้จริงมุ่งเน้นการมีส่วนร่วมของบุคลากรทุกฝ่ายในชุมชน เพื่อให้เยาวชนจะสามารถเป็นผู้สืบทอดความเป็นชุมชนได้อย่างมีคุณภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีจริยธรรม ค่านิยมและเจตคติที่ไม่นำไปสู่การบริโภคพลังงานที่ทำลายสิ่งแวดล้อม(สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย. 2544 : 12) ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ ประเวศ วะสี (2541 : 8) ที่ว่า หลักสูตรที่จะจัดเป็นประสบการณ์ให้กับผู้เรียนนั้นควรจะเป็นเรื่องใกล้ตัว เพื่อให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นปัญหาและประยุกต์ผลการเรียนรู้ไปใช้กับชีวิตจริงได้ ก็คือ เรื่องของคน สังคมและสิ่งแวดล้อม ซึ่ง วีระ พลอยครบุรี (2543 : 85) ได้กล่าวไว้เช่นกันว่า “การเรียนรู้ควรจะเป็นเรื่องของตนเอง ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ควรตระหนักถึงคุณค่าและพัฒนาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ” และในมุมมองที่กลับกันถ้าเยาวชนเป็นผู้สืบทอดความเป็นชุมชนในอนาคต “ ประชาชนและชุมชน ” ถือเป็นหัวใจสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดกระบวนการศึกษา ให้เยาวชนได้เกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืน คำว่า “ ชุมชน ” ไม่ได้หมายความว่าเฉพาะบ้านเท่านั้น แต่รวมไปถึงโรงเรียน ผู้คนหลากหลายในชุมชน สถาบันทางศาสนา และองค์กร หน่วยงานรัฐหรือเอกชนอื่นๆที่อาศัยอยู่ในชุมชน ซึ่งแต่ละชุมชนต้องมีโครงสร้างทางสังคมที่แตกต่างในโครงสร้างดังกล่าว “ โรงเรียน ” ถือได้ว่าเป็นพลังสำคัญที่จะเสริมสร้างให้ชุมชนมีพลังที่จะร่วมมือร่วมคิด ร่วมทำกับโรงเรียน เพื่อให้การจัดกระบวนการศึกษาแก่เยาวชนและสิ่งแวดล้อม มีความสอดคล้องกับท้องถิ่น นำไปสู่การเรียนรู้และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม จนกลายเป็นวิถีชีวิต และนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนในชุมชน หรือสังคมนั้น กระบวนการจัดการศึกษาเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมในระบบโรงเรียนอย่างเดียวยังคงไม่เพียงพอที่จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ยั่งยืนได้ ทั้งนี้เนื่องจากในระบบโรงเรียนยังมีข้อจำกัดหลายประการ ที่เป็นอุปสรรคต่อการสร้างโอกาสให้แก่เยาวชน ได้เกิดการเรียนรู้ ได้แก่ แหล่งความรู้ที่ให้แก่ผู้เรียนขาดความหลากหลาย เช่น ชุมชน ครอบครัว องค์กร ชุมชน ความสามารถของครูในการสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ทาง การเรียนการสอนที่เชื่อมโยงกับแหล่งความรู้ภายนอก หรือภูมิปัญญาท้องถิ่น การจัดการเรียนการสอนไม่เชื่อมโยงกับความเป็นจริงในธรรมชาติและวิถีชีวิตการดำรงชีวิตที่เกิดขึ้นในชุมชน สังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งโอกาสที่นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติจริง และแสดงความสามารถหรือ

ภูมิปัญญาของตนเอง ตั้งแต่ขั้นตอนการคิด ลงมือ และประเมินผลด้วยตนเองอย่างอิสระ ในเรื่อง ที่สนใจ ใกล้ตัว และเรียนรู้อย่างมีความสุขนั้น มีเวลาค่อนข้างจำกัดในชั้นเรียน ซึ่งข้อจำกัด ดังกล่าวนี้อาจมีผลต่อความรู้ความเข้าใจ ที่เด็กได้รับค่อนข้างจะคับแคบ ไม่ได้เรียนรู้ความจริงที่เกี่ยวข้อง จึงไม่สามารถนำไปใช้กับสถานการณ์จริงในวิถีชีวิตของตนเอง ครอบครัว และชุมชนได้ โอกาสที่ ชุมชนจะเข้ามามีส่วนร่วม เรียนรู้ด้วยกันก็น้อย กระบวนการศึกษายังขาดพลังอย่างเพียงพอ ที่จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ได้ (สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย. 2544 : 13)

ประเทศไทยได้ตระหนักถึงความสำคัญในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของประชาชนของประเทศ จึงได้กำหนดไว้ในรัฐธรรมนูญแห่ง ราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 มาตรา 46 ว่า “บุคคลซึ่งรวมเป็นชุมชนท้องถิ่นดั้งเดิม ย่อมมีสิทธิอนุรักษหรือฟื้นฟูจารีตประเพณี ภูมิปัญญาท้องถิ่นศิลปหรือวัฒนธรรมอันดีงามของ ท้องถิ่นและของชาติมีส่วนร่วมในการจัดการบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลและยั่งยืน ” นอกจากนั้นยังกำหนดให้บุคคลสำนักในบุญคุณของ ธรรมชาติ โดยบัญญัติให้บุคคลต้องมีหน้าที่ทดแทนบุญคุณโดยการอนุรักษธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมไว้ในมาตรา 9 “ บุคคล “ มีหน้าที่ป้องกันประเทศ รับราชการทหาร เสียภาษีอากร ช่วยเหลือราชการ รับการศึกษาอบรม พกติดอาวุธป้องกัน และสืบสานศิลปวัฒนธรรมของชาติและ ภูมิปัญญาท้องถิ่นและอนุรักษธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ” และยังให้สิทธิ “ บุคคล ” โดยผ่านการมี ส่วนร่วมกับ “ รัฐ ” และ “ ชุมชน ” ในการจัดการและบำรุงรักษาและการได้รับประโยชน์จากธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ตามมาตรา 56 วรรคหนึ่ง “ สิทธิบุคคลที่จะมีส่วนร่วมทั้งกับรัฐและชุมชนในการ บำรุงรักษาและการได้รับประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและหลากหลายทางชีวภาพและใน ด้านการคุ้มครอง ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัย สวัสดิภาพหรือคุณภาพชีวิตของตนย่อมได้รับการคุ้มครอง (ธีระพล อรุณะกสิกร และคณะ, 2543 : 22-29)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 เกี่ยวกับการจัดการศึกษา ได้กำหนดให้ผู้เรียนแต่ละระดับการศึกษา ทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย ให้มีความรู้และคุณธรรมตามมาตรา 23(2) “ ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์ เรื่องการจัดการการบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อย่างสมดุลและยั่งยืน โดยส่งเสริมสนับสนุนให้สถานศึกษาดำเนินการตาม มาตรา 24 (5) “ ส่งเสริม สนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกให้ ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้...” (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545 ก : 13-14) และด้วยความตระหนักและสำนึกในการอนุรักษธรรมชาติและพัฒนาสังแวดล้อม รัฐบาลยังได้กำหนดนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545-2549)ว่า รัฐจำเป็นต้องเร่งฟื้นฟู พร้อมทั้งอนุรักษทรัพยากรธรรมชาติและป้องกัน สภาวะแวดล้อมในชนบทและในเมืองรวมทั้งการเสริมสร้างวินัยและประสิทธิภาพการใช้

ทรัพยากรธรรมชาติเพื่อการผลิต ส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจสูงสุด (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2544 : 125) ในขณะที่เดียวกันรัฐยังได้กำหนดวิสัยทัศน์สังคมไทยที่พึงประสงค์ โดยมุ่งพัฒนาสู่ “สังคมที่เข้มแข็งและมีคุณภาพ” ใน 3 ด้าน คือ สังคมคุณภาพ สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้และสังคมสมานฉันท์และเอื้ออาทรต่อกัน ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าการพัฒนาประเทศที่เกี่ยวเนื่องกันกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รัฐบาลมีเป้าหมายสำคัญ เพื่อการสนับสนุนคุณภาพชีวิตที่ดีของคนและชุมชน อันเป็นการพัฒนาคน ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา เป็นคนมีคุณธรรม มีสุขภาพที่ดีมีจิตสำนึกและตระหนักถึงบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบในการดูแลอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2544 : 127)

กระทรวงศึกษาธิการ มีหน้าที่ในการจัดการศึกษาอบรมแก่เด็กและเยาวชน จึงตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องปลูกฝังให้เด็กในวัยเรียนเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม เกิดความตระหนักในความรับผิดชอบและมองเห็นทางเลือกที่ดีในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2539 : 56) ได้นำนโยบายเรื่องการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มากำหนดเป็นจุดหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและพัฒนสิ่งแวดล้อม (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษา. 2544 : 4) และได้บรรจุเนื้อหาสาระเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษา ไว้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ไว้ในสาระการเรียนรู้ ทั้ง 8 กลุ่มสาระ ได้แก่ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ภาษาต่างประเทศ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้มีการบูรณาการกับกลุ่มสาระการเรียนรู้ตามความเหมาะสมในแต่ละระดับ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และคุณธรรมเกี่ยวกับตนเอง ความสัมพันธ์ของตนเองกับสิ่งแวดล้อมได้แก่ ครอบครัว สังคม ชุมชน ชาติ และโลก รวมถึงความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในประวัติศาสตร์ ความเป็นมาของสังคมไทย และความรู้ความเข้าใจ ประสบการณ์เกี่ยวกับการจัดการบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลและยั่งยืน ตลอดจนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทยและการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2545 ก : 12)

จากสภาพปัญหา นโยบายและวิสัยทัศน์ ดังที่กล่าวมา ผู้วิจัยมีความสนใจวิธีการจัดการเรียนแบบ สตอรีไลน์ (Storyline Method) ซึ่งเป็นนวัตกรรมการเรียนการสอน ที่เน้นกระบวนการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆทั้งที่เป็นกิจกรรมรายบุคคล และกิจกรรมกลุ่ม เพื่อเป็นการสร้างประสบการณ์ตรง โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตัวเอง เกิดองค์ความรู้ ในการจินตนาการ เรียนรู้ในสิ่งที่ใกล้ตัว มีสื่อประกอบเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น มีการบูรณาการเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับเนื้อหาในกลุ่มสาระต่างๆ มีกิจกรรมการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง การเรียนการสอนเป็นไปตามคุณค่าของการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีการเชื่อมโยงทักษะการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิต

ประจำวันลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง สามารถกำหนดคุณลักษณะที่ตนเองต้องการได้ มีการใช้ประสบการณ์เดิมของผู้เรียนแก้ปัญหาที่ยากและซับซ้อนได้ จึงทำให้เกิดการเรียนรู้ที่คงทนถาวรยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นการเรียนรู้สิ่งที่ใกล้ตัวผู้เรียน มีการเชื่อมโยงความยากง่ายของความรู้ให้แก่ผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม ส่งผลให้ผู้เรียนมีความเพลิดเพลินสนุกสนาน ในการจินตนาการสร้างสรรค์ผลงานอย่างมีส่วนร่วมต่อกิจกรรมนั้น ๆ อย่างเต็มความสามารถ มีชีวิตชีวาและกระตือรือร้นในการเรียนอย่างมีความสุข (อรทัย มูลคำ. 2542 : 35-53) การจัดกิจกรรมดังกล่าว สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 4 ว่าด้วยแนวทางการจัดการศึกษาที่ระบุไว้ในมาตรา 22 , 24 และ 26... (มาตรา 22) ให้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (มาตรา 24) เป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องร่วมกันดำเนินการ โดยให้ผู้เรียนได้เรียนจากประสบการณ์จริง ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการบริบทสภาพแวดล้อม สื่อการเรียนรู้และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจและความถนัดของตนเอง (มาตรา 26) ให้สถานศึกษาจัดการประเมินผู้เรียนโดยพิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ การสังเกตพฤติกรรมการเรียนการร่วมกิจกรรมและการทดสอบความรู้ไปในกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า แต่ละมาตราในพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542 ที่กล่าวมา เน้นกระบวนการจัดการศึกษาที่ให้ครูปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อพัฒนาตนเองให้ก้าวทันกับการเปลี่ยนแปลง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง คือ การเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ใช้วิธีการเรียนด้วยลีลาความถนัดตามธรรมชาติของตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติจริงอย่างเต็มตัว กระตือรือร้น เป็นผู้รุกไม่ใช่ผู้รับเพียงอย่างเดียว การเรียนรู้อาจเกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียน ต้องใช้กระบวนการทางปัญญา คือ การสังเกต คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุป เป็นการสร้างสรรค์ ความรู้ ที่มีความหมายให้ตนเองและจะจดจำ เรื่องที่เรียนรู้นั้นได้ยาวนาน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2544 : 2-3) อีกทั้งจากรายงานการวิจัยทางการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า การสอนโดยวิธีสตอรีไลน์ (Storyline Method) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด ค้นคว้า แสดงออกและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองอย่างอิสระ ทำให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในตนเองมากขึ้น ใฝ่เรียนรู้ รู้จักการวางแผนการทำงาน มีโอกาสทำงานเป็นคณะ ได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหาและการแก้ปัญหาาร่วมกัน ตลอดจนมีความร่าเริงสนุกสนานกับการเรียน นอกจากนี้การสอนโดยวิธีสตอรีไลน์ (Storyline Method) ช่วยให้ผู้เรียนซึมซับความรู้ที่ละน้อย เป็นการฝึกให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และสอดคล้องความรู้ เจตคติเรื่องการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม (สุรินทร์ วงศ์ชาติ. 2543 : บทคัดย่อ)

จากแนวคิดและผลการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำวิธีการสอนด้วยวิธีการสตอรีไลน์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยจัดทำเป็นชุดการเรียนรู้สตอรีไลน์ เรื่องพลังงาน เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านอ่างทอง อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งเป็นโรงเรียนในสังกัดเดียวกันกับที่ผู้วิจัยรับผิดชอบ โดยผู้วิจัยมีความตระหนักว่าชุดการเรียนรู้ดังกล่าวจะส่งผลให้

ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพลังงาน สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นกับทรัพยากรพลังงานและสภาพแวดล้อมทั้งในอดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งจะส่งผลต่อการเกิดความตระหนักและจิตสำนึกที่ดีต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม อันจะก่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืน รวมทั้งสามารถนำผล การวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนกับโรงเรียนอื่นๆ และเพื่อขยายผลความรู้สู่ชุมชนต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนจาก การใช้ชุดการเรียนรู้สทอริไลน์ เรื่องพลังงาน ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านอ่างทอง อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน จากการใช้ชุดการเรียนรู้สทอริไลน์ เรื่องพลังงาน ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านอ่างทอง อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้ จะทำให้ได้ ชุดการเรียนรู้สทอริไลน์ เรื่องพลังงาน สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับพลังงาน รวมทั้งเกิดความตระหนัก และมีเจตคติที่ดีในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนบ้านอ่างทอง อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีจำนวนนักเรียน 77 คน จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 38 และ 39 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนบ้านอ่างทอง อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 77 คน

จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 38 และ 39 คน โดยวิธีนำนักเรียนทั้งหมดมารวมกัน แล้วใช้วิธี
สุ่มอย่างง่าย โดยวิธีจับฉลากเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์

เนื้อหา

เนื้อหาในการวิจัยในครั้งนี้ อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 5 เรื่อง
พลังงาน ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหา โดยแบ่งออกเป็น 6 หน่วยย่อย จัดทำเป็นชุดการเรียนรู้
สทอรีไลน์ ดังนี้

- ชุดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพลังงาน
- ชุดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การใช้ การจัดหา และแหล่งพลังงานในประเทศไทย
- ชุดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การผลิตพลังงานและการใช้ประโยชน์
- ชุดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ปัญหาและผลกระทบจากการผลิตและการใช้พลังงาน
- ชุดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความหมายและแนวทางในการอนุรักษ์พลังงาน
- ชุดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ความหมายและแนวทางในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ใช้เวลาทดลอง
18 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง ใช้เวลาชุดการเรียนรู้ละ 3 คาบ หรือ 3 ชั่วโมง

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.2 เจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่
ทำการทดลอง ซึ่งพิจารณาจากคะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการทดลองก่อนเรียนและเมื่อสิ้นสุด
การเรียนรู้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง พลังงาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยกำหนด
พฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็น 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์
2. เจตคติ หมายถึง ผลรวมของสภาพแห่งความพร้อมทางจิตใจของบุคคล ในการใช้
ความคิด ความเข้าใจ ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจาก การเรียนรู้และประสบการณ์ ที่จะตัดสินใจประเมิน
เพื่อตอบสนองสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง ในลักษณะที่ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งเร้า
3. การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม หมายถึง การรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างชาญฉลาด
และประหยัด โดยใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุดและสูญเปล่าน้อยที่สุด รวมทั้งกระจ่ายการใช้

ประโยชน์ให้แก่มหาชนโดยทั่วไปทั่วถึงกันด้วย และการนำทรัพยากรใช้ให้เกิดประโยชน์นั้นควรถูกต้องเหมาะสมตามกาลเทศะ พยายามให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

4. ชุดการเรียนรู้สทอริไลน์ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นชุดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนดำเนินเรื่อง ให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนเพื่อไปสู่จุดมุ่งหมายโดยใช้คำถามหลักในการเชื่อมโยงเรื่องเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งนักเรียนในกลุ่มทดลองได้ทำกิจกรรมร่วมกัน โดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอริไลน์นำมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งแบ่งชั้นเป็นชั้นต่างๆ ดังนี้

4.1 ขั้นนำ เป็นขั้นที่ครูให้นักเรียนดูรูปภาพ สไลด์ประกอบเสียง วีดิโอ เพลง คำขวัญ หรือกรณีตัวอย่าง ซึ่งจะทำให้ได้เห็นถึงปัญหาและหัวเรื่องที่จะนำไปสู่การเชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น โดยมีการแบ่งหน้าที่กัน เช่น ประธาน เลขานุการ ผู้รายงาน และสมาชิก ในแต่ละกลุ่ม ซึ่งก่อนที่ลงมือปฏิบัติครูแนะนำการใช้ชุดการเรียนรู้และเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามเกี่ยวกับการใช้ชุดการเรียนรู้

4.2 ขั้นสอน เป็นขั้นที่นักเรียนดำเนินการทำกิจกรรมของแต่ละกลุ่มตามชุดการเรียนรู้ที่ครูแจกให้ โดยมีการเชื่อมโยงสัมพันธ์กับวิชาอื่นๆ ซึ่งผู้วิจัยใช้การบูรณาการสทอริไลน์เข้ามาในกิจกรรมการเรียนการสอนในครั้งนี้ เพื่อเป็นการดำเนินเรื่องไปตามขั้นตอนที่ได้วางจุดมุ่งหมาย โดยมีคำถามหลักเป็นตัวเปิดประเด็นในการดำเนินไปจนจบเรื่อง ประกอบไปด้วย 4 องค์ ประกอบ ได้แก่

4.2.1 องค์ คือ สถานที่หรือภาพสะท้อนที่เป็นความคิดรวบยอดเกี่ยวกับในแต่ละส่วนของเรื่องนั้นๆ โดยมีเงื่อนไขของเวลาเป็นตัวกำกับ

4.2.2 ตัวละคร คือ คนหรือสัตว์ที่ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเรื่องและบทบาทในการดำเนินเรื่องตั้งแต่ต้นจนจบ โดยใช้ตุ๊กตาหรือหุ่นมือเป็นสัญลักษณ์

4.2.3 วิถีชีวิต คือ เรื่องราวที่เกี่ยวกับการดำเนินชีวิตโดยปกติของตัวละครในสถานที่และเวลาตามองค์

4.2.4 เหตุการณ์ คือ สิ่งที่เกิดขึ้นหรือปัญหาที่ตัวละครต้องเผชิญและนำมาแก้ปัญหาจนกระทั่งจบเรื่อง

4.3 ขั้นสรุป ผู้เรียนออกมาอภิปรายหรือสรุปเล่าเรื่อง พร้อมทั้งเสนอผลงานของกลุ่มตนเองให้ทราบ

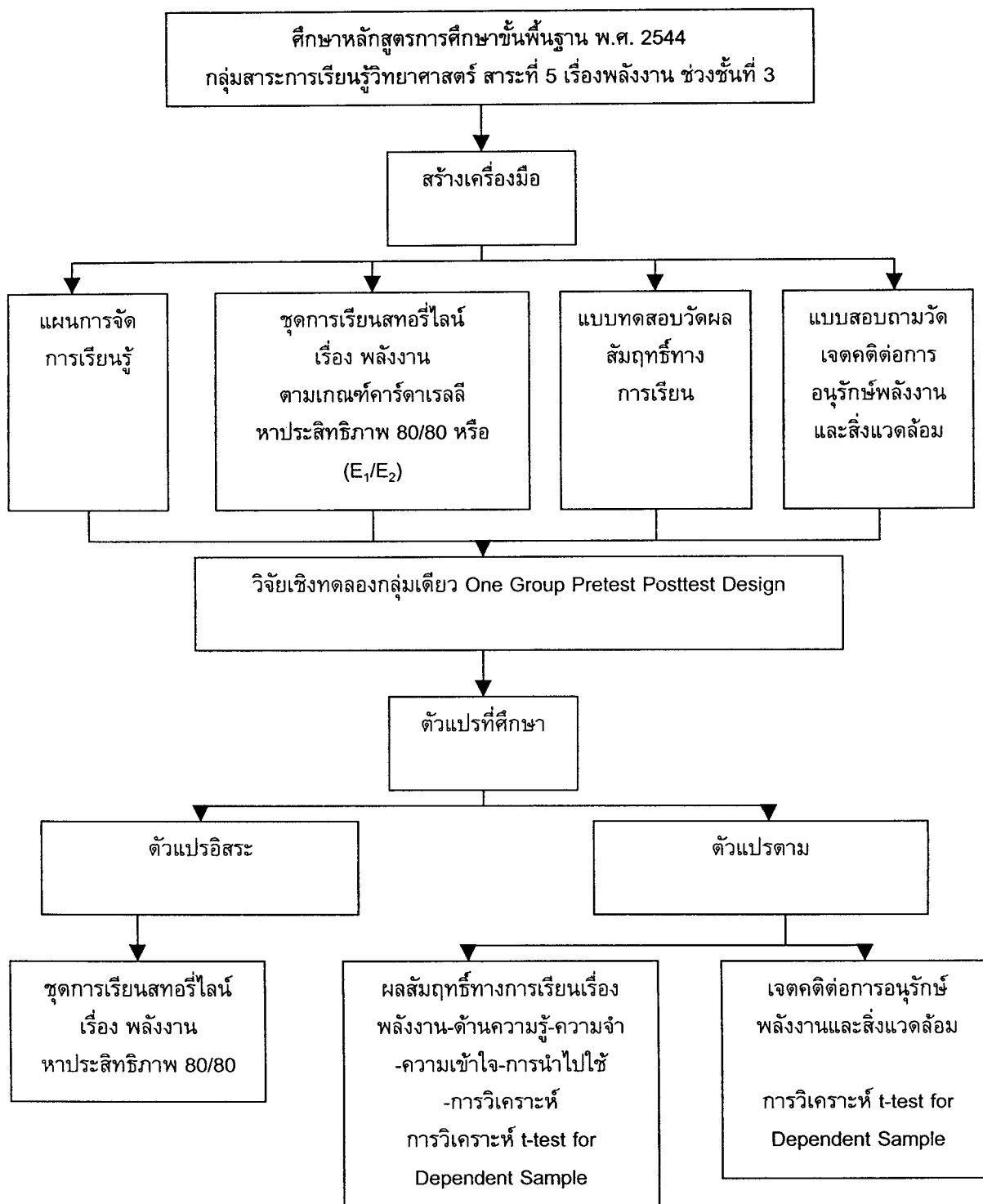
4.4 ขั้นประเมินผล เป็นการประเมินผลด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติของผู้เรียนบอกถึงอุปสรรคปัญหาในการทำกิจกรรมว่าบรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่วางไว้หรือไม่ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินผลเป็น 2 แบบคือ

4.4.1 แบบฟอร์มประเมินผลของนักเรียน

4.4.2 แบบฟอร์มประเมินผลของครู

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยต้องการศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ (Storyline Method) ซึ่งมีกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอริไลน์ เรื่องพลังงาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน
2. นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอริไลน์ เรื่องพลังงาน มีเจตคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำราและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทั้งในประเทศและต่างประเทศโดยนำเสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนด้วยวิธีสทอรี่ไลน์
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้
6. เอกสารที่เกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนแบบสทอรี่ไลน์
 - 6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดการเรียนรู้
 - 6.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นคุณลักษณะเกี่ยวกับความรู้ความสามารถของบุคคลที่ได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านต่าง ๆ และประสบการณ์ อันเป็นผลจากการเรียนการสอนซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบและแนวทางในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ทบวงมหาวิทยาลัย (2525 : 1-5) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ผลสัมฤทธิ์ทั้งด้านเนื้อหาความรู้และด้านกระบวนการแสวงหาความรู้ในเรื่องนั้น ๆ

อำนวย รุ่งรัมย์ (2525 : 109 – 111) กล่าวว่า การวัดผลประเมินผลทางการเรียนจะต้องให้สอดคล้อง กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ครูกำหนด จะต้องพิจารณาถึงพฤติกรรมที่ครูกำหนด จะต้องพิจารณาถึงพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน คือ

1. ด้านความคิด (Cognitive Domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวเนื่องกับกระบวนการต่าง ๆ ทางด้านสติปัญญาและสมอง เช่น การจดจำข้อเท็จจริง ความเข้าใจ ความคิด การตั้งปัญหา และสมมติฐาน

2. ด้านความรู้สึก (Affective Domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต และพัฒนาการในด้านความสนใจ คุณค่า ความซาบซึ้ง และทัศนคติ หรือเจตคติต่าง ๆ ของนักเรียน

3. ด้านการปฏิบัติ (Psycho – motor Domain) ข้องกับการพัฒนาทักษะในการปฏิบัติ และดำเนินการ เช่น การทดลอง เป็นต้น

สมบุรณ์ ชิดพงศ์ และคนอื่น ๆ (2540: 6-7) ได้กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน คือ

1. ด้านความคิด (Cognitive Domain) เป็นความสามารถของสมองในด้านการคิด เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่แยกย่อยเป็น 6 ชั้น คือ

1.1 ความรู้ความจำ (Memory) เป็นความสามารถในการทงไว้ รักษาไว้ ซึ่งมวลประสบการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตที่รับรู้มา

1.2 ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการแปลความ ตีความ และขยายความในเรื่องราว และเหตุการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตที่ต้องประสบ

1.3 การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถที่นำประสบการณ์ที่ได้รับมาไป ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาใหม่

1.4 การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการจับใจความสำคัญและ หาความสัมพันธ์ และหลักการของสิ่งของเรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

1.5 การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ เรื่องราวต่าง ๆ ขึ้นมาใหม่ โดยใช้สิ่งเดิมมาดัดแปลงและปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพดีกว่าแต่ก่อน

1.6 การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสินใจ ตีราคา และลงสรุป ในเรื่องราวต่าง ๆ

2. ด้านความรู้สึก (Affective Domain) เป็นท่าที่มีต่อสิ่งต่าง มี 5 ชั้น คือ

2.1 การรับรู้ (Receiving) เป็นความรู้สึกจับใจในการที่จะรับรู้ในสิ่งเร้าต่าง ๆ การตอบสนอง (Responding) เป็นการมีปฏิกิริยาต่อสิ่งเร้าด้วยความรู้สึกที่ยินยอมเต็มใจและพอใจ

2.2 การสร้างคุณค่า (Valuing) เป็นการแสดงออกซึ่งความรู้สึกมีส่วนร่วมต่อ สิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่การยอมรับ นิยมชมชอบ และเชื่อถือในสิ่งนั้น

2.3 การจัดระบบ(Organization) เป็นการสร้างความคิดรวบรวมของคุณค่า ให้เกิดมีระบบโดยอาศัยความสัมพันธ์ของคุณค่าในสิ่งที่ยึดถือ

2.4 การสร้างลักษณะนิสัย (Characterization) เป็นการจัดคุณค่าที่มีอยู่แล้วให้เป็น ระบบและยึดถือเป็นลักษณะนิสัยประจำตัวบุคคล

3. ด้านทักษะ (Psycho – motor Domain) เป็นทักษะในการปฏิบัติมี 3 ขั้นตอน คือ

3.1 การเลียนแบบ (Imitation) เป็นการเลือกหาตัวแบบที่สนใจ

3.2 การทำตามแบบ (Manipulation) เป็นการลงมือทำตามแบบที่สนใจ

3.3 การหาความถูกต้อง (Precision) เป็นการตัดสินใจเลือกทำตามแบบที่เห็นว่า

ถูกต้อง

3.4 การทำอย่างต่อเนื่อง (Articulation) เป็นการกระทำสิ่งที่เห็นว่าถูกต้องนั้น ได้อย่างเป็นเรื่องเป็นราว

3.5 การทำโดยธรรมชาติ (Naturalization) เป็นการทำให้เกิดทักษะสามารถทำการปฏิบัติได้โดยอัตโนมัติจนเป็นธรรมชาติ

โดยสรุปความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าวข้างต้น หมายถึง คุณลักษณะ ความรู้ ความสามารถ ของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน หรือมวลประสบการณ์ ทั้งปวงที่ได้รับ จากการฝึกอบรมและการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย

1.2 กรอบพฤติกรรมทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้กรอบพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยของ บลูม และคณะ (Bloom and others. 1971 : 562-563) เป็นตัวชี้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย ชุดการเรียนสทอริไลน์เรื่อง พลังงาน ซึ่งจากการแบ่งกรอบพฤติกรรมสามารถประมวลพฤติกรรม ด้านพุทธิพิสัย รวมลงได้ 4 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคย เรียนรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ข้อตกลง นิยาม ศัพท์ หลักการ กฎ ทฤษฎี หรือแนวความคิดที่สำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์

2. ด้านความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย ตีความ สร้างข้อสรุป ขยายความ หรือสามารถจำแนกความรู้ได้เมื่อปรากฏอยู่ในรูปความรู้ใหม่ และ ความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์ไปอีกสัญลักษณ์หนึ่ง ซึ่งเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ ลึกซึ้งยิ่งกว่า ความรู้ความจำ

3. การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ (Application of scientific and skills) หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือวิธี การทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้เป็นพฤติกรรมที่ลึกซึ้งที่สุด เพราะ การนำความรู้ไปใช้นั้น จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจอย่างดีเสียก่อน

4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการจับใจความสำคัญ และหาความสัมพันธ์และหลักการของสิ่งของเรื่องราวและเหตุการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้น

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ

2.1.1 ความหมายของเจตคติ

คำว่า เจตคติ (ราชบัณฑิตยสถาน. 2539 : 235) หมายถึง ท่าทีหรือความรู้สึกของบุคคล ต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ตรงกับภาษาอังกฤษว่า attitude ซึ่งมาจากภาษาละตินว่า aptus ซึ่งแปลว่า ความเหมาะสม หรือโน้มเอียง (Allport. 1976 : 2) สำหรับ คำว่า attitude นี้ภาษาไทยใช้คำว่า ทศนคติ แต่ปัจจุบันคณะกรรมการบัญญัติศัพท์ของกระทรวงศึกษาธิการ โดยความเห็นชอบของ กระทรวงศึกษาธิการ โดยความเห็นชอบของราชบัณฑิตยสถานให้ใช้ คำว่าเจตคติแทน กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้ใช้คำนี้ตลอดมาจนปัจจุบัน

วัฒนา พัทธราวิช (2530 : 192) ได้ให้ความหมาย เจตคติ หมายถึง สภาพจิตใจและความรู้สึกนึกคิดที่มีต่อพฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่ง มีอิทธิพลอย่างมากที่ทำให้บุคคลไม่ยอมรับต่อสภาพของ ความจริงที่แตกต่างจากเจตคติของตนเอง

วิชัย โสสุวรรณจินดา (2535 : 42) กล่าวว่า เจตคติ คือ ผลของความรู้สึกทางใจที่กระตุ้น ให้เกิดพฤติกรรมเอนเอียงไปทางใดทางหนึ่ง เจตคติเป็นนามธรรมที่ส่งผลสะท้อนมาสู่ พฤติกรรมของคน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2538 : 106) ให้ความหมายว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคล ต่างๆ อันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนรู้ ประสบการณ์ และเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่อ สิ่งต่างๆไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นในทางสนับสนุนหรือต่อต้านก็ได้

บุญธรรม กิจปรีดาภิรุทธิ์ (2540 : 239) ได้กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ผลรวมของ สภาพแห่งความพร้อมทางจิตใจของบุคคล ในการใช้ความคิด ความเข้าใจ ซึ่งเป็นผลสืบเนื่อง มาจาก การเรียนรู้และประสบการณ์ ที่จะตัดสินใจประเมินเพื่อตอบสนองสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่งใน ลักษณะที่ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งเร้า เนื่องจากเจตคติเป็นพฤติกรรมที่อยู่ภายในตัวบุคคลและ สามารถเปลี่ยนแปลงได้ เจตคติอย่างเดียวกัน อาจแสดงพฤติกรรมออกมาแตกต่างกัน การวัด เจตคติจึงเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยากที่จะวัดให้ได้ความจริง ดังนั้น การศึกษา เจตคติจึงจะต้องมี เครื่องมือวัด หลายวิธี เช่น เทคนิควิธีการวัดและการใช้มาตราวัดแตกต่างกัน ที่นิยมแพร่หลาย คือ ของ ลิเคอร์ท หรือ ของเซอร์ส

จากความหมาย ที่กล่าวมา สามารถสรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบ ของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง จากผลของการเรียนรู้ ซึ่งแต่ละบุคคลจะมีความรู้สึกที่แตกต่างกัน อันจะส่งผลต่อพฤติกรรมที่ต่างกันด้วย

2.2.2 องค์ประกอบของเจตคติ

ศักดิ์ สุนทรเสณี (2531 : 4 - 5) ได้กล่าวไว้ว่า องค์ประกอบของเจตคติ มี 3 ประการ คือ

1.องค์ประกอบทางการรู้ (Cognitive Component) เป็นเรื่องของการรับรู้ของบุคคลในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อาจมีการรับรู้เกี่ยวกับวัตถุ สิ่งของ บุคคล หรือเหตุการณ์ต่างๆว่า รู้สึกต่างๆ

ดังกล่าวได้อย่างไร รู้ในทางบวกหรือทางลบ ซึ่งจะก่อให้เกิดเจตคติขึ้น ถ้าเรารู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางที่ดี เราจะมีเจตคติต่อสิ่งนั้นในทางที่ดี และถ้ารู้สิ่งหนึ่งสิ่งใดในทางไม่ดี เราก็จะมีเจตคติไม่ดีต่อสิ่งนั้นด้วย ถ้าเราไม่รู้จักสิ่งใดเลย เจตคติก็น่าจะไม่เกิดขึ้น หรือไม่มีสิ่งใดในโลก เราก็จะไม่เกิดเจตคติต่อสิ่งใดๆเลย

2. องค์ประกอบทางความรู้สึก (Affective Component or Feeling Component) เป็นองค์ประกอบทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก ซึ่งถูกเร้าจากการรู้นั้น เมื่อเราเกิดความรู้สึกหนึ่งสิ่งใดแล้ว จะทำให้เกิดความรู้สึกในทางดีหรือไม่ดี ถ้าเรารู้สึกต่อสิ่งหนึ่งในทางดีหรือไม่ดี ถ้าเรารู้สึกต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดในทางที่ไม่ดีเราก็จะไม่ชอบหรือไม่พอใจในสิ่งนั้น ซึ่งความรู้สึกนี้จะทำให้เกิดเจตคติในทางใดในทางหนึ่ง คือชอบหรือไม่ชอบ ความรู้สึกนี้ เมื่อเกิดขึ้นแล้ว จะเปลี่ยนแปลงได้ยากมาก ไม่เหมือนกับความจริง (Facts) ต่างๆซึ่งจะเปลี่ยนแปลงได้ง่ายกว่าถ้ามีเหตุผลเพียงพอ

2. องค์ประกอบทางด้านแนวโน้มในเชิงพฤติกรรมกรรมการกระทำ (Action Tendency Component or Behavioral Component) เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองต่อสิ่งนั้นๆ ในทางใดทางหนึ่ง คือพร้อมที่จะสนับสนุน ส่งเสริม ช่วยเหลือ หรือในทางทำลายหรือต่อสู้

อาจกล่าวได้ว่า องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก เป็นผลมาจากการรับรู้ของบุคคล อันจะส่งผลไปถึงพฤติกรรมกรรมการกระทำของบุคคลนั้นๆต่อไป ในการทำวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความสนใจองค์ประกอบด้านความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อพฤติกรรมด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ซึ่งถึงแม้จะศึกษาเจตคติเพียงองค์ประกอบเดียว ก็สามารถที่จะโยงไปสู่องค์ประกอบอื่นได้

2.2.3 ลักษณะของเจตคติ

เจตคติมีลักษณะที่สำคัญดังต่อไปนี้ (เชดคักต์ โฆวาสินธุ์. 2520 : 40 – 41)

1. เจตคติเป็นผลหรือขึ้นอยู่กับสิ่งที่บุคคลประเมินผลต่อสิ่งเร้า โดยแปรเปลี่ยนมาเป็นความรู้สึกภายในที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการที่จะแสดงพฤติกรรม
2. เจตคติของบุคคลจะแปรค่าได้ทั้งในด้านคุณภาพ และความเข้มโดยการครอบคลุมช่วงเจตคตินั้น ซึ่งจะแปรค่าได้ทั้งมาก ปานกลาง และน้อย เจตคติจะมีทั้งทางบวกและลบ
3. เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ มากกว่าจะเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเองหรือเป็นผลมาจากลักษณะโครงสร้างภายในตัวของบุคคลหรือบุคลิกภาวะ
4. เจตคติขึ้นอยู่กับสิ่งเร้าเฉพาะอย่างทางสังคม
5. เจตคติที่บุคคลมีต่อสิ่งเร้าที่เป็นกลุ่มเดียวกัน อาจจะมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน
6. เจตคติที่เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นแล้วคงที่และเปลี่ยนแปลงยาก

2.2.4 การเกิดเจตคติ

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2526 : 91 – 93) กล่าวถึง แหล่งสำคัญที่ทำให้เกิดเจตคติไว้ 4 แหล่ง ดังต่อไปนี้ คือ

1. ประสบการณ์เฉพาะอย่าง (Specific Experiences) วิธีการหนึ่งที่เรารู้เรียน เจตคติ คือจากการมีประสบการณ์เฉพาะอย่างกับสิ่งที่เกี่ยวข้องกับเจตคตินั้น ตัวอย่าง เช่น ถ้าเรามี

ประสบการณ์ที่ดีในการติดต่อกับบุคคลหนึ่ง เราจะมีความรู้สึกชอบบุคคลนั้น ในทางตรงกันข้ามถ้ามีประสบการณ์ที่ไม่ดีก็จะมีความรู้สึกไม่ชอบบุคคลนั้น

2. การติดต่อสื่อสารกับบุคคลอื่น (Communication from others) โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับบุคคลในครอบครัว ตัวอย่าง เช่น เด็กได้รับการสั่งสอน หรือบอกจากผู้ปกครองเสมอว่า “ การขโมยสิ่งของคนอื่นไม่ดี ” เด็กก็จะมีเจตคติเช่นนั้น

3. สิ่งที่เป็นแบบอย่าง (Model) เจตคติบางอย่างถูกสร้างขึ้นจากการเลียนแบบผู้อื่น ตัวอย่าง เช่น มารดาของนาย ก กลัวเสียงฟ้าร้อง นาย ก จึงมีเจตคติต่อเสียงฟ้าร้องว่าเป็นสิ่งน่ากลัว

4. องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสถาบัน (Institutional Factors) เจตคติของบุคคลหลายอย่างเกิดขึ้นสืบเนื่องมาจากสถาบัน เช่น โรงเรียน สถานที่ประกอบพิธีทางศาสนา หน่วยงานต่างๆ ฯลฯ สถาบันเหล่านี้จะเป็นแหล่งที่มาและสิ่งช่วยสนับสนุนให้เกิดเจตคติบางอย่างได้

2.2.5 วิธีส่งเสริมให้เกิดเจตคติ

ครูผู้สอนจัดเป็นบุคคลสำคัญในการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน การสอนวิธีการส่งเสริมมีหลายวิธี อาภรณ์ ใจเที่ยง (2537 : 64-65) ได้กล่าวสรุปไว้ 6 วิธี ดังนี้ คือ

1. ให้ข้อเท็จจริงที่ถูกต้องแก่ผู้เรียนนำไปพิจารณาไตร่ตรอง จนเกิดการยอมรับเจตคตินั้น
2. ชักจูงให้ผู้เรียนเกิดการยอมรับโดยการให้คำแนะนำ บอกเล่าหรือให้ความรู้เพิ่มเติมจากที่ผู้เรียนเรียนรู้มา อาจให้ชมภาพยนตร์ หรือฟังปาฐกถา เมื่อผู้เรียนเห็นประโยชน์และความสำคัญก็จะยอมรับเจตคตินั้น
3. จัดกิจกรรมที่เร้าใจให้เกิดการยอมรับ เช่น การให้ชมภาพยนตร์ ดูละครหรือรูปภาพ
4. ให้เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรง ผู้เรียนได้พบ ได้สัมผัสด้วยตนเองย่อมเปลี่ยนเจตคติ หรือยอมรับเจตคติใหม่ได้
5. สร้างความประทับใจแก่ผู้เรียน
6. การอ่านหนังสือจะช่วยเปลี่ยนเจตคติได้บ้าง เพราะผู้อ่านมักจะนำตนเองเข้าไปสวมบทบาทตัวเอกในเรื่อง ทำให้คล้อยตามแนวความคิดต่างๆ ถ้าผู้สอนจัดหนังสือที่ดีให้ผู้อ่านผู้เรียนย่อมได้เจตคติที่ต้องการ

2.2.6 การวัดเจตคติ

เชดส์กัตต์ โฆวาสินธุ์ (2522 : 94 –95) ได้กล่าวถึงข้อตกลงเบื้องต้นในการวัดเจตคติ ดังนี้

1. การศึกษาเจตคติ เป็นการศึกษาความคิดเห็น ความรู้สึกของบุคคลที่มีลักษณะคงเส้นคงวาหรืออย่างน้อยเป็นความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่ไม่เปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาหนึ่ง
2. เจตคติเป็นสิ่งที่ไม่สามารถวัดหรือสังเกตได้โดยตรง ฉะนั้นการวัดเจตคติจึงเป็นการวัดทางอ้อมจากแนวโน้มที่บุคคลจะแสดงออก หรือประพฤติปฏิบัติอย่างมีระเบียบแบบแผนคงที่ไม่ใช่พฤติกรรมโดยตรงของมนุษย์

3. การศึกษาเจตคติของบุคคลนั้น ไม่ใช่เป็นการศึกษาแต่เฉพาะทิศทางการทัศนคติของบุคคลเท่านั้น แต่ต้องศึกษาถึงระดับความมากน้อย หรือความเข้มของเจตคตินั้นด้วย

บุญธรรม กิจปริดาปริสุทธิ (2527 : 118 – 119) ได้อธิบายถึงสิ่งที่ต้องพิจารณาในการวัดเจตคติ ดังนี้คือ

1. เนื้อหา (content) การวัดเจตคติต้องมีสิ่งเร้าไปกระตุ้นให้แสดงกิริยา ทำให้ออก สิ่งเร้าโดยทั่วไป ได้แก่ เนื้อหาที่ต้องการวัด เช่น ต้องการวัดเจตคติต่อการตัดสินใจเกี่ยวกับชีวิตครอบครัวของบุคคล เนื้อหาที่เป็นสิ่งเร้าในที่นี้ คือ สถานการณ์ การตัดสินใจ เกี่ยวกับชีวิตครอบครัว ซึ่งได้แก่ การเลือกคู่ครอง อายุแรกสมรส ระยะเวลาที่มีบุตรคนแรกและคนต่อไป ขนาดครอบครัว และความสัมพันธ์ภายในครอบครัว เป็นต้น

2. ทิศทาง (direction) การวัดเจตคติโดยทั่วไปกำหนดให้เจตคติ มีทิศทางเป็นเส้นตรงและต่อเนื่องกัน ในลักษณะเป็นซ้าย ขวา หรือบวก กับลบ กล่าวคือ เริ่มจากเห็นด้วยอย่างยิ่งและลดความเห็นด้วยลงเรื่อยๆ จนมีความรู้สึกเฉยๆและลดต่อไปเป็นไม่เห็นด้วยจนไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ลักษณะของการเห็นด้วยและไม่เห็นด้วยอยู่เป็นเส้นตรงเดียวกันและต่อเนื่องกัน

3. ความเข้ม (intensity) กิริยาทำที่หรือความรู้สึกที่แสดงออกต่อสิ่งเร้านั้น มีปริมาณมากน้อยแตกต่างกัน ถ้ามีความเข้มสูงไม่ว่าจะเป็นในทางทิศใดก็ตามจะมีความรู้สึกหรือกิริยาทำที่รุนแรงมากกว่าที่มีความเข้มเป็นกลาง

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2536 : 3-4) ได้อธิบายถึงวิธีการวัดเจตคติไว้ ดังนี้คือ

1. การสัมภาษณ์ (interview) เป็นวิธีที่ง่ายและตรงไปตรงมามากที่สุด การสัมภาษณ์ผู้สัมภาษณ์จะต้องเตรียมข้อรายการที่จะซักถามไว้อย่างดี ข้อรายการนั้นจะต้องเขียนเน้นความรู้สึกที่สามารถวัดเจตคติให้ตรงเป้าหมาย ผู้สัมภาษณ์จะได้ทราบความรู้สึกหรือความคิดเห็นของผู้ตอบที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แต่มีข้อเสียว่าผู้ถามอาจจะไม่ได้รับคำตอบที่จริงใจจากผู้ตอบ เพราะผู้ตอบอาจบิดเบือนคำตอบเนื่องมาจากเกิดความเกรงกลัวต่อการแสดงความคิดเห็น วิธีแก้ไขคือผู้สัมภาษณ์ต้องสร้างบรรยากาศในการสัมภาษณ์ให้เป็นกันเอง ให้ผู้ตอบรู้สึกสบายใจ ไม่เกรงเครียดเป็นอิสระ และแน่ใจว่าคำตอบของเขาจะเป็นความลับ

2. การสังเกต (observation) เป็นวิธีการใช้ตรวจสอบคนอื่นโดยการเฝ้ามองและจดบันทึกพฤติกรรมของบุคคลอย่างเป็นแบบแผน เพื่อจะได้ทราบว่าบุคคลที่เราจะสังเกตมีเจตคติความเชื่อ อุปนิสัยเป็นอย่างไร ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตจะถูกต้องใกล้เคียงกับความจริงหรือไม่เป็นที่เชื่อถือได้เพียงใดนั้น มีข้อควรคำนึงหลายประการ คือ ควรมีการศึกษาหลายๆครั้ง ทั้งนี้เพราะเจตคติของบุคคลมาจากหลายๆสาเหตุนอกจากนี้ตัวผู้สังเกตเองจะต้องทำตัวเป็นกลางไม่มี ความลำเอียง และการสังเกตควรสังเกตหลายๆช่วงเวลาไม่ใช่สังเกตเฉพาะเวลาใดเวลาหนึ่ง

3. การรายงานตนเอง (self-report) วิธีนี้ต้องการให้ผู้ถูกสอบวัดแสดงความรู้สึกของตนเองตามสิ่งเร้าที่เขาได้สัมผัส นั่นคือสิ่งเร้าที่เป็นข้อคำถามให้ผู้ตอบแสดงความรู้สึกออกมาอย่างตรงไปตรงมา แบบทดสอบหรือมาตราวัดเป็นแบบมาตรฐานมีของแนวเทอร์สโตน (Thurstone)

กิตแมน (Guttman) ลิเคอร์ท (Likert) และออสกู๊ด (Osgood) นอกจากที่กล่าวมาก็มีแบบให้ผู้สอบรายงานตนเองและแบบอื่นๆอีกมาก แล้วแต่จุดมุ่งหมายของการสร้างและการวัด

3. เทคนิคจินตนาการ (projective techniques) วิธีนี้อาศัยสถานการณ์หลายอย่างไปรื้อผู้สอบ เช่น ประโยคไม่สมบูรณ์ ภาพแปลกๆเมื่อผู้สอบเห็นสิ่งเหล่านี้ก็จะเกิดจินตนาการออกมาแล้วนำมาตีความหมาย จากการตอบนั้นๆก็พอจะรู้ได้ว่ามีเจตคติต่อเป้าเจตคติอย่างไร

5. การวัดทางสรีรภาพ (physiological measurement) การวัดทางนี้อาศัยเครื่องมือไฟฟ้าเหมือนกัลวานอมิเตอร์ แต่สร้างเฉพาะเพื่อจะวัดความรู้สึกอันจะทำให้พลังไฟฟ้าในร่างกายเปลี่ยนแปลง เช่น ถ้าดีใจเข็มจะชี้อย่างหนึ่ง เสียใจเข็มจะชี้อย่างหนึ่ง ใช้หลักการเดียวกับเครื่องจับเท็จ เครื่องมือแบบนี้ยังพัฒนาไม่ดีพอจึงไม่นิยมใช้

2.2.7 การสร้างเครื่องมือวัดเจตคติ

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือเป็นแบบสอบถามวัดเจตคติตามวิธีของ เรนีส ลิเคอร์ท (Rensis Likert) ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามดังนี้ (ประภาเพ็ญ สุวรรณ. 2526 : 45-46)

1. พิจารณาว่าเราจะวัดเจตคติของใครที่มีต่ออะไร และให้ความหมายของเจตคติและสิ่งที่จะวัดนั้นให้แน่นอน

2. เมื่อมีความหมายของสิ่งที่จะวัดแน่นอนแล้ว ก็สร้างข้อความให้ครอบคลุมเนื้อหาในสิ่งที่ต้องการวัด โดยต้องคำนึงหลักในการสร้างแบบสอบถามดังนี้

2.1 ข้อความควรจะเขียนในแง่ความรู้สึก ความเชื่อ หรือความตั้งใจที่จะทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดไม่ใช่เป็นข้อเท็จจริง (Fact) เช่น ไม่ใช่ประชากรอายุต่ำกว่า 15 ปี มีในประเทศไทย มีประมาณร้อยละ 45

3.2 ข้อความที่บรรจุลงในสเกล (Scale) จะต้องประกอบด้วยข้อความที่เป็นทั้งด้านบวก (Positive) และลบ (Negative) คละกันไป

2.3 ข้อความแต่ละข้อความต้องสั้น เข้าใจง่าย ชัดเจน จำนวนข้อความที่สร้างขึ้นครั้งแรกนี้ควรมีประมาณ 20-25 ข้อความ ในแต่ละหัวข้อของสิ่งที่จะวัด เมื่อได้ข้อความเพียงพอแล้วก็บรรจุลงในสเกล โดยให้มีข้อเลือก 5 ข้อ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

การให้คะแนนนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของความเป็นบวก (Positive) หรือลบ (Negative) ถ้าข้อความเป็นด้านบวก (Positive Statement) การให้คะแนนจะเป็น 5, 4, 3, 2, 1 ตามลำดับ ในกรณีที่ข้อความนั้นเป็นลบ (Negative Statement) การให้คะแนนจะเป็น 1, 2, 3, 4, 5 ตามลำดับ

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

3.1 ความหมายของพลังงาน (Energy)

พลังงานเป็นสิ่งแวดล้อมที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ จึงเป็นสิ่งที่บุคคลทั่วไปให้ความสนใจได้มีนักวิชาการ นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายพลังงาน ดังต่อไปนี้คือ

ไพรัช วรเวช (2529 : 2) อ้างถึง พระราชบัญญัติการพลังงานแห่งชาติ พ.ศ.2496 ได้กำหนดความหมายของพลังงานว่า “พลังงาน หมายถึง ตัวแรงอันได้มาจากที่มาตามธรรมชาติ เช่น น้ำ ลม ความร้อนธรรมชาติ แสงอาทิตย์ แร่ธาตุ หรือเชื้อเพลิงเป็นต้นว่า ฟืน แกลบ น้ำมัน ถ่านหิน หรือก๊าซธรรมชาติ”

วิชัย เทียนน้อยและประชา อินทร์แก้ว (2539 : 202-203) ได้ให้ความหมาย พลังงาน คือ ความสามารถในการทำงานหรือการปฏิบัติการ ซึ่งปรากฏออกมาในรูปของพลังงานทางตรงหรือพลังงานทางอ้อม ทางตรง ได้แก่ พลังงานที่เกิดขึ้นหรือแฝงอยู่ในสิ่งมีชีวิตหรือสสารที่พร้อมจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ทันที เช่น ใช้สัตว์ในการเคลื่อนย้ายสิ่งของนำแสงจากดวงอาทิตย์ตากผ้าหรือผลไม้แห้ง

จิรวรรณ เตียรธสุวรรณ และคณะ (2543 : 96) ได้ให้ความหมาย “พลังงาน” ในทางวิทยาศาสตร์ ว่า หมายถึง ความสามารถในการทำงานได้ ซึ่งความสามารถนี้อาจมีอยู่ในสสารหรือวัตถุบางอย่าง สสารหรือวัตถุที่มีความสามารถในการทำงานนี้อาจเรียกว่าเป็นแหล่งพลังงาน

จากความหมายดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า พลังงาน หมายถึง ความสามารถที่จะทำงานได้ โดยอาศัยแรงงานที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติ เช่น น้ำ ลม ความร้อนธรรมชาติ แสงอาทิตย์ แร่ธาตุ และเชื้อเพลิง

3.2 ประเภทของพลังงาน

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (2543 : 49) ได้จำแนกพลังงานออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

พลังงานใช้แล้วหมด หรือที่นักวิชาการเรียกกันว่าพลังงานสิ้นเปลือง หรือ **พลังงานฟอสซิล** ได้แก่ น้ำมันรวมทั้งหินน้ำมัน ทราชน้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติที่เรียกว่าใช้แล้วหมดก็เพราะหามาทดแทนไม่ทันการใช้ พลังงานพวกนี้ปกติแล้วจะอยู่ใต้ดิน ถ้าไม่ขุดขึ้นมาใช้ตอนนี้ ก็เก็บไว้ให้ลูกหลานใช้ได้ในอนาคต บางทีจึงเรียกว่า **พลังงานสำรอง**

พลังงานใช้ไม่หมด หรือ **พลังงานหมุนเวียน** ได้แก่ ไม้ ฟืน แกลบ ชานอ้อย ชีวมวล เช่น มูลสัตว์ และก๊าซชีวภาพ น้ำ(จากเขื่อนไหลมาหมุนกังหันปั่นไฟ)แสงอาทิตย์(ใช้เซลล์แสงอาทิตย์ผลิตไฟฟ้าได้) ลม (หมุนกังหันลมผลิตไฟฟ้า) และคลื่น (กระแทกให้กังหันหมุนปั่นไฟ)และที่ว่าใช้ไม่หมดก็เพราะสามารถหามาทดแทนได้ เช่น ปลูกป่าเอาไว้มาทำฟืน หรือปล่อยน้ำจากเขื่อนมาปั่นไฟ แล้วไหลลงทะเล กลายเป็นไอน้ำ และเป็นฝนตกลงมาสู่โลกอีก หรือแสงอาทิตย์ที่ได้รับจากดวงอาทิตย์อย่างไม่มีวันหมดสิ้น ดังนั้นเป็นต้น

3.3 ความสำคัญของพลังงาน

วิชัย เทียนน้อย และประชา อินทร์แก้ว (2539: 202-203) ได้กล่าวถึงความสำคัญของพลังงานไว้ดังนี้ คือ

การใช้พลังงานของมนุษย์ในระยะแรกเริ่ม มีจำนวนน้อยทั้งชนิดและปริมาณ ทั้งนี้เพราะจำนวนประชากรมีน้อยและความเจริญทางด้านเทคโนโลยียังอยู่ในระดับต่ำ อีกทั้งการดำเนินชีวิตของมนุษย์ยังพึ่งพาอาศัยธรรมชาติอย่างแท้จริง พลังงานที่นำมาใช้ส่วนใหญ่คือพลังงานธรรมชาติ ซึ่งได้แก่ พลังงานกลล้ามน้ำเนื่องจากคนและสัตว์ พลังงานจากพืช พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ และพลังงานน้ำไหล เป็นต้น ต่อมาเมื่อจำนวนประชากรของโลกเพิ่มขึ้นพร้อม ๆ กับการพัฒนาเทคโนโลยีให้สูงขึ้น ทำให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ขึ้นมา จึงทำให้ปริมาณและชนิดของพลังงานเปลี่ยนแปลงไป กล่าวคือ พลังงานที่ได้จากแร่ธาตุเชื้อเพลิงได้เข้ามามีบทบาทมากยิ่งขึ้น ในระยะแรก ๆ ได้แก่ ถ่านหิน ต่อมาได้มีการนำเอาน้ำมันปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติมาใช้ตามลำดับ แต่เนื่องจากความต้องการพลังงานประเภทเชื้อเพลิงจากซากดึกดำบรรพ์เพิ่มขึ้นโดยลำดับ จึงส่งผลให้เกิดวิกฤตการณ์พลังงานชนิดนี้ขึ้นมาในช่วง พ.ศ. 2516-2526 ส่งผลทำให้ทุกประเภทพยายามแสวงหาแหล่งพลังงานจากแหล่งแร่ธาตุเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น ในขณะเดียวกันก็พยายามจัดหาพลังงานชนิดอื่นมาทดแทนโดยพยายามใช้ระบบพึ่งพาตนเองทางด้านเชื้อเพลิงให้มากที่สุด อันส่งผลทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับแร่เชื้อเพลิงโดยเฉพาะอย่างยิ่ง น้ำมันและก๊าซปิโตรเลียมลดลง พลังงานธรรมชาติหลายชนิดไม่ว่าจะเป็นพลังงานน้ำตก ลม แสงดวงอาทิตย์ และพลังงานจากแร่กัมมันตภาพรังสี ถูกนำมาใช้เพิ่มขึ้น ซึ่งทำให้ปริมาณการใช้พลังงานจากน้ำมันปิโตรเลียมชะลอตัวลงไป ถ้าหากในโลกนี้ขาดพลังงานหรือพลังงานที่นำมาใช้ไม่พอเพียง จะส่งผลต่อการผลิตสินค้าและบริการอย่างมากมาย ทั้งนี้เนื่องจากจำนวนประชากรเพิ่มขึ้น ความจำเป็นต้องพึ่งสินค้าและบริการหลายอย่างจะมากขึ้นเช่นกัน ระบบการผลิตแบบพึ่งพาธรรมชาติจึงมีอาจตอบสนองความต้องการของมนุษย์อย่างพอเพียงได้ ยิ่งความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีเพิ่มขึ้น สินค้าและบริการมีความหลากหลายทั้งชนิดและปริมาณก็กระทบกับความต้องการความสะดวกสบายในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ จึงจำเป็นที่จะต้องพึ่งพาพลังงานที่นอกเหนือไปจากพลังงานกลล้ามน้ำมาช่วยให้พอเพียงกับความต้องการต่อไปถ้าหากเกิดการขาดแคลนพลังงานเป็นต้นว่า (1) แรงงานคนที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม หรือสถานบริการต่างๆ (2) พลังงานจากแร่เชื้อเพลิงที่นำมาใช้ขับเคลื่อนเครื่องจักรเพื่อผลิตสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรม (3) ขาดพลังงานเพื่อนำมาใช้เพื่อการขนส่งสินค้าและบริการ (4) ขาดพลังงานที่นำมาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อใช้ในกิจการต่างๆรวมทั้งการขาดพลังงานที่จะนำไปใช้ในกิจกรรมการเกษตร จะทำให้สินค้าและบริการเกิดการขาดแคลนหรือมีราคาสูงขึ้น จะสร้างความเดือดร้อนให้แก่ประชาชนทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มประชากรที่ยากจนจะได้รับผลกระทบมากที่สุดเนื่องจากค่าครองชีพสูงขึ้น

จากที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่า พลังงานเป็นปัจจัยที่สำคัญในการสร้างสวัสดิภาพและความผาสุกของประชาชนแต่ละประเทศและยังมีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับความมั่นคงของประเทศ

ทั้งทางด้าน เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และการเมืองการปกครองเป็นอย่างดี สำหรับประเทศไทยมีทรัพยากรพลังงานที่มีคุณค่าทางพาณิชย์อยู่เป็นจำนวนมาก เช่น แหล่งก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน พลังน้ำ น้ำมันดิบ เป็นต้น อีกทั้งได้มีการพัฒนาพลังงานชนิดใหม่ ให้สามารถนำมาใช้ทดแทนได้ยาวนานที่สุด เช่น พลังงานจากดวงอาทิตย์ พลังงานลม ฯลฯ

3.4 แหล่งกำเนิดพลังงาน

พลังงานที่ใช้อยู่ในโลกนี้ทั้งหมดซึ่งอยู่ในรูปแบบต่างๆกันนั้นสามารถแบ่งออกเป็น

2 ประเภทใหญ่ๆ คือ มูลนิธิโลกสีเขียว. 2537 : 92)

3.4.1 แหล่งพลังงานที่ใช้แล้วสูญสิ้น ได้แก่ ปิโตรเลียม แก๊สธรรมชาติ ถ่านหิน นิวเคลียร์

1. ปิโตรเลียม

ปิโตรเลียมที่นำขึ้นมาได้จากใต้พิภพ มักจะมีลักษณะเป็นของเหลวสีดำ หรือสีน้ำตาลเป็นน้ำมันดิบ ซึ่งเป็นต้นกำเนิดของผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆ จากการศึกษาองค์ประกอบหลักๆของปิโตรเลียม เชื่อกันว่าเกือบทุกชนิดมีองค์ประกอบของธาตุไฮโดรเจนและคาร์บอน ซึ่งมีลักษณะเป็นสารประกอบกรดไขมันของสัตว์ ทำให้สันนิษฐานได้ว่า ปิโตรเลียม กำเนิดมาจากซากสัตว์ เกิดทับถมกันนานในภาวะภายใต้ความกดดันและความร้อนที่เหมาะสม ก็จะกลายสภาพเป็นปิโตรเลียมและมีการเคลื่อนย้ายไหลไปสะสมรวมตัวกัน ในบริเวณที่มีหินรูพรุนหรือหินเนื้อฟามที่ของเหลวหรือแก๊สสามารถเข้าไปอยู่ในรูพรุนนั้นได้ จนกลายเป็นแหล่งกักเก็บใต้ผิวโลก

การสะสมตัวของปิโตรเลียม มีมาตั้งแต่ต้นมหายุคพาลีโอโซอิก หรือเมื่อประมาณ 500-600 ล้านปี สามารถพบปิโตรเลียมได้ตั้งแต่ระยะไม่กี่ร้อยฟุตไปจนถึง 20,000 ฟุต หรือประมาณ 6,000 เมตร มนุษย์ไม่สามารถสร้างหรือสังเคราะห์ปิโตรเลียมขึ้นมาได้เองไม่สามารถเกิดขึ้นได้ในช่วงชีวิตของมนุษย์ อัตราความต้องการปิโตรเลียมไม่สามารถเกิดขึ้นได้ในช่วงชีวิตของมนุษย์ อัตราความต้องการปิโตรเลียมนำไปสู่การขุดเจาะหลุมน้ำมันในประเทศต่างๆ ปัจจุบันมีหลุมผลิตน้ำมันถึง 6 แสนแห่ง ในกว่า 60 ประเทศ ตลอดช่วงครึ่งแรกของศตวรรษที่ 20 การค้นพบแหล่งน้ำมันแหล่งใหม่ เป็นไปอย่างรวดเร็ว เกือบไม่มีใครคำนึงถึงการพัฒนาประสิทธิภาพของเทคนิคการผลิต มีการทิ้งขี้ขางผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลพลอยได้จากการขุดเจาะและผลิตปิโตรเลียม เช่น แก๊สธรรมชาติที่ขึ้นมาพร้อมกับการขุดเจาะน้ำมัน ต่อเมื่อการแสวงหาแหล่งน้ำมันเริ่มยาก จึงมีการคำนึงถึงความสูญเสียมีการแสวงหาวิธีการป้องกันความสูญเสียนั้นขึ้น

การนำปิโตรเลียมขึ้นมาจากแหล่งกักเก็บส่วนมากจะอาศัยแรงดันซึ่งมีอยู่ในตัว ดันให้น้ำมันดิบและแก๊สธรรมชาติ ขึ้นมายังแอ่งกักเก็บมายังปากหลุมได้เองซึ่งจะได้ร้อยละ 50 ของปริมาณที่มีอยู่ทั้งนี้ในน้ำมันปิโตรเลียมที่ผลิตได้ขึ้นมาไม่ว่าจะเป็นแท่นขุดเจาะบนบกหรือในทะเลก็ตามจะต้องผ่านกรรมวิธีการแยกเอาสิ่งเจือปนออกเสียก่อน เช่น แยกน้ำมันดิบออกจากแก๊สธรรมชาติ หรือแยกเอาน้ำออกเป็นต้น

2. แก๊สธรรมชาติ

ขณะนี้ราวร้อยละ 18 ของพลังงานที่ใช้แล้วในโลก คือ แก๊สธรรมชาติ แต่การใช้

แก๊สธรรมชาติจะต้องขึ้นกว่าอัตราที่แน่นอน เนื่องจากราคาน้ำมันที่แพงขึ้นทำให้คนหันไปใช้แก๊สธรรมชาติแทนน้ำมันมากขึ้น แก๊สธรรมชาติจะมีใช้ได้นานกว่าน้ำมัน โดยหากเราใช้ในอัตราเดียวกับที่เคยใช้เมื่อปี พ.ศ. 2527 จะมีแก๊สธรรมชาติใช้ไปถึง พ.ศ. 2643 และหลังจากนั้นแก๊สที่ยังไม่มีการค้นพบก็จะถูกขุดขึ้นมาใช้อีก 100 ปี แก๊สธรรมชาติมีส่วนดีหลายประการ คือ เป็นเชื้อเพลิงที่เผาไหม้สะอาดกว่า ก่อให้เกิดมลพิษน้อยกว่า และให้พลังงานความร้อนสูง แต่ข้อเสียคือ มีความยุ่งยากในการขนส่ง และการใช้ต้องอาศัยท่อส่งเหล็กขนาดยาวหรืออัดลงในถังเหล็กกล้าหรือบรรจุทุกด้วยเรือที่ติดเครื่องปรับอากาศซึ่งมีความเสี่ยงภัยจากการระเบิดมาก

3. ถ่านหิน

ถ่านหินเป็นรูปแบบพลังงานที่มนุษย์รู้จักนำมาใช้เป็นเวลานานแล้ว และได้นำมาใช้เพิ่มขึ้นในสมัยปฏิวัติอุตสาหกรรม ถ่านหินเป็นพลังงานที่เกิดจากการทับถมของซากพืชซากสัตว์เป็นเวลานับล้านปี มีสถานะเป็นของแข็ง ประกอบด้วยคาร์บอน 55-90 เปอร์เซ็นต์ นอกนั้นเป็นสารประกอบไฮโดรเจน ออกซิเจน และกำมะถัน ถ่านหินที่มีใช้กันอยู่มีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน ตามคุณสมบัติของมัน คือ พีต ลิกไนต์ บิทูมินัส และแอนทราไซต์ ประมาณว่า 70 เปอร์เซ็นต์ของถ่านหินที่ใช้อยู่ในโลกทั้งหมดในแต่ละปี จะใช้เพื่อให้ความร้อนในกระบวนการอุตสาหกรรม การคมนาคม และการผลิตไฟฟ้า ที่เหลืออีก 30 เปอร์เซ็นต์ จะใช้ในกระบวนการอื่นๆ ในรูปของถ่านโคก ถ่านเหลว และแก๊สธรรมชาติ ถ่านหินจะยังเป็นพลังงานที่สำคัญของโลกต่อไป และมีปริมาณที่พอใช้ไปอีก 200 - 300 ปี

การทำเหมืองถ่านหินและการใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงในกิจการต่างๆ ก็ยังคงเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมอยู่ไม่ใช่น้อย ถ่านหินมีอยู่ทั่วไปในทุกภูมิภาคของโลก และมีมากในสหรัฐอเมริกา สาธารณรัฐยูเครน จีน ส่วนในประเทศไทยมีแหล่งถ่านหินลิกไนต์รวมทั้งหมด 72 แหล่ง กระจายอยู่ทั่วประเทศ แต่ที่มีการนำไปใช้ในปัจุบันและนับว่าเป็นแหล่งถ่านหินที่มีปริมาณลิกไนต์มากก็คือเหมืองถ่านหินลิกไนต์ ที่อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง และที่จังหวัดกระบี่

4. พลังงานนิวเคลียร์

พลังงานนิวเคลียร์เป็นพลังงานที่ได้จากนิวเคลียสของธาตุบางชนิดการแบ่งแยกนิวเคลียสกับการแตกตัวอย่างต่อเนื่องของอะตอมของสารบางชนิด เช่น ยูเรเนียม-235 พลูโทเนียม-239 ฯลฯ จนทำให้เกิดความร้อนขึ้น เรียกว่า Nuclear Fission และพลังงานนิวเคลียร์นี้อาจได้จากการหลอมหรือการรวมตัวของนิวเคลียสของธาตุบางชนิด เช่น ไฮโดรเจน เรียกว่า Nuclear Fusion ความร้อนที่เกิดจากปฏิกิริยานี้เองที่สามารถนำไปทำให้เกิดไอน้ำถูกอัดตัวอยู่ในพื้นที่อันจำกัดในปริมาณที่มาก ก็จะเกิดแรงอัดหรือแรงดันขึ้น และจากแรงดันนี้เองสามารถนำไปหมุนใบพัดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้

เนื่องจากพลังงานนิวเคลียร์สามารถผลิตออกมาได้ในปริมาณที่มากมายมหาศาล โดยใช้เชื้อเพลิงยูเรเนียม หรือพลูโทเนียมเพียงเล็กน้อย ก็สามารถให้พลังงานสูงถึง 2,000 ตัน พลังงานชนิดนี้น่าจะเหมาะสมสำหรับอนาคต ซึ่งจะมีจำนวนประชากรเพิ่มมากขึ้นอย่างมากและมีความต้องการใช้พลังงานมากขึ้นอย่างมหาศาล ในขณะที่พลังงานซากดึกดำบรรพ์ร่อยหรอลงไป

หากมนุษย์สามารถเอาชนะปัญหาอุบัติเหตุโรงงานระเบิด กัมมันตรังสีรั่วไหล และขจัดกากนิวเคลียร์อย่างมีประสิทธิภาพ สิ่งเหล่านี้คือเงื่อนไขความก้าวหน้าของพลังงานชนิดนี้

3.4.2 แหล่งพลังงานที่ใช้แล้วไม่สูญสิ้น ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์

พลังงานลม พลังงานน้ำ ชีวมวล พลังงานคลื่น พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง พลังงานความร้อนใต้พิภพ

1. พลังงานแสงอาทิตย์

เป็นรูปแบบของพลังงานที่ได้นำมาใช้ในชีวิตประจำวันมานานแล้ว เช่น ใช้แสงแดดในการตากผ้า การทำอาหารแห้ง แต่ในอดีตไม่ได้มีการพัฒนาและนำมาใช้มากเท่าที่ควร จนกระทั่งเกิดวิกฤติการณ์น้ำมัน ในปี พ.ศ. 2516 ที่กลุ่มประเทศผู้ผลิตน้ำมันได้รวมตัวกันขึ้นราคาน้ำมัน ทำให้ประเทศต่างๆ เริ่มหันไปพัฒนาพลังงานรูปแบบอื่นขึ้นมาใช้แทน และการใช้พลังงานแสงอาทิตย์โดยตรงก็จัดว่าเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาเกี่ยวกับพลังงานของโลกได้ การใช้พลังงานแสงอาทิตย์มีข้อดี ดังนี้

1. สามารถนำมาใช้ได้ตลอดไป
2. ไม่ทำให้เกิดมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อม
3. ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์และทรัพย์สิน
4. ช่วยสงวนพลังงานอื่นๆ ที่หมดไป
5. ต้นทุนการผลิตและการใช้จะถูกกว่าพลังงานอื่นๆ ถ้าได้รับการพัฒนาทาง

เทคโนโลยีอย่างเพียงพอ

สำหรับประเทศไทยเราได้รับแสงอาทิตย์เฉลี่ย ประมาณวันละ 17 เมกะจูลต่อตารางเมตร และคนไทยได้มีการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้กันตั้งแต่อดีต เช่น การตากผลิตผลทางการเกษตร ถนอมอาหาร แต่การใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ก็ยังมีอุปสรรคอยู่บ้าง เช่น ไม่สะดวกเวลาที่ไม่มีแสงแดด ดังนั้นเทคโนโลยี ที่จะนำไปใช้กับพลังงานแสงอาทิตย์ จึงจะต้องมีการพัฒนาต่อไป เพื่อให้เกิดความสะดวกและมีเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าที่เรียกว่า ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

2. พลังงานลม

มนุษย์รู้จักใช้พลังงานลมมาหลายศตวรรษแล้ว เช่น ใช้ในการเดินเรือ ใช้ในการหมุนกังหันวิดน้ำเพื่อการเกษตร เป็นต้น ส่วนการใช้พลังงานลมเพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้านั้น เพิ่งจะเริ่มขึ้นเมื่อศตวรรษนี้เอง และมีการใช้กันน้อยมาก เพราะมีปัญหาเกี่ยวกับความไม่แน่นอนของกระแสลม อย่างไรก็ตามการใช้พลังงานจากลมก็ยังนับว่าเป็นประโยชน์ ประหยัดและปลอดภัยกว่าการใช้พลังงานในรูปแบบอื่นๆ อีกหลายประเภท มีผู้ประมาณว่า พลังงานจากลมที่มีอยู่ทั่วโลกจะสามารถนำไปผลิตกระแสไฟฟ้าได้มากกว่าปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้อยู่ในปัจจุบันถึง 13 เท่า ถ้าได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีในด้านนี้เพียงพอ

3. พลังงานน้ำ

พลังงานน้ำเป็นพลังงานที่มนุษย์รู้จักนำมาใช้ประโยชน์กันหลายทศวรรษแล้ว หลักการใช้พลังงานน้ำ คือ การทำให้น้ำไหลลงจากที่สูงลงมาสู่ที่ต่ำซึ่งเป็นการทำให้พลังงานศักย์เปลี่ยนเป็น

พลังงานจลน์ ซึ่งพลังงานนี้สามารถนำไปใช้ปั่นเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าได้ กระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำนั้นว่าก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเสียค่าใช้จ่ายต่อการลงทุนน้อยกว่ากระบวนการผลิตแบบอื่นๆมาก การผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานน้ำได้นั้นจะต้องมีสภาพภูมิประเทศที่เอื้ออำนวย คือมีบริเวณที่จะกักเก็บน้ำได้มาก สามารถสร้างความต่างระดับของน้ำด้านหน้าเขื่อนและด้านหลังเขื่อนได้มาก และไม่ไกลจากชุมชนเกินไป สำหรับประเทศไทยใช้กระแสไฟฟ้าจากพลังน้ำ อยู่ประมาณ 27 เปอร์เซ็นต์ ของกระแสไฟฟ้าที่ใช้อยู่ทั้งหมด เช่นที่ เขื่อนอุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

4. พลังงานคลื่น

คลื่นในทะเลและมหาสมุทรโดยปกติเกิดจากลมแต่ในกรณีเกิดจากการเคลื่อนไหวของแผ่นเปลือกโลก เช่น แผ่นดินไหว และอื่นๆมนุษย์พยายามที่จะดึงพลังงานจากคลื่นมาใช้ รูปแบบของเทคโนโลยีที่ใช้พลังงานจากคลื่น เช่น สถานีไฟฟ้าพลังงานจากคลื่นของไวกเซอร์ ซึ่งมีลักษณะเป็นสถานีสร้างยึดติดกับพื้นทะเล บริเวณน้ำตื้น และใช้พลังงานจากคลื่นไปสร้างพลังงานไฮโดรลิกเพื่อนำไปหมุนใบพัดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ส่วนเทคโนโลยีแบบอื่นๆ เช่น เปิดของซอลเตอร์ แพชชุดเอชอาร์เอส เร็คไฟเออร์และทุนความดันร่นวงแหวน ซึ่งเป็นเทคโนโลยี ที่มีลักษณะเป็นแพหรือทุ่น แล้วพยายามดูดซับพลังงานจากคลื่นมาสะสม แล้วนำไปขับเคลื่อนไฟฟ้าอีกต่อหนึ่ง

5. พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง

ปรากฏการณ์น้ำขึ้นน้ำลง เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติ ที่เป็นผลมาจากแรงดึงดูดของดวงจันทร์และของดวงอาทิตย์ต่อโลก เมื่อดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ และโลก เคลื่อนที่มาอยู่ในแนวเดียวกัน ก็จะเกิดน้ำขึ้นสูงสุด และหลังจากนั้นประมาณ 6 ชั่วโมง ก็จะเกิดน้ำลงต่ำสุด แต่ถ้าดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ และโลก ทำมุมฉากต่อกัน ความแตกต่างระหว่างน้ำขึ้นกับน้ำลงจะมีไม่มากนัก ความแตกต่างระหว่างน้ำขึ้นน้ำลงดังกล่าวมีพลังงานสะสมอยู่ สามารถนำมาใช้ในลักษณะคล้ายกับการใช้พลังงานจากน้ำตก

6. พลังงานชีวมวล

เป็นพลังงานที่มีต้นกำเนิดจากพลังงานแสงอาทิตย์แต่ได้ถูกเปลี่ยนรูปแบบมาเป็นพลังงานเคมีที่มีอยู่ในโมเลกุลของพืช สัตว์ หรือในรูปของสารอาหาร ดังนั้น พลังงานชีวมวลจึงหมายถึง พลังงานจากไม้ พืชน้ำ มูลสัตว์ และจากสิ่งปฏิกูลอื่นๆ เช่น ขยะมูลฝอย เป็นต้น เราใช้สิ่งเหล่านี้ในการผลิตพลังงาน เช่นใช้ฟืนก่อไฟให้ความร้อนและหุงหาอาหาร ใช้มูลสัตว์หมักเป็นแก๊สชีวภาพ ในประเทศที่ด้อยพัฒนามีการประมาณการว่ามีการใช้ฟืนและถ่านไม้มากถึง 90 เปอร์เซ็นต์

นักวิทยาศาสตร์ปัจจุบันสามารถกลั่นเชื้อเพลิงจากพืช วัตถุหรือชีวมวล ได้หลายชนิด เช่น อีทานอล เมทานอล และแก๊สโซฮอล เป็นต้น

7. พลังงานความร้อนใต้พิภพ

เป็นพลังงานความร้อนที่เก็บไว้ใต้ผิวโลกที่ระดับความลึก 25-30 กิโลเมตร จะมีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 250 – 1,000 องศาเซลเซียส ซึ่งมีศักยภาพในการนำมาใช้ได้อย่างมากมาย แต่เทคโนโลยีปัจจุบันของเรามีความสามารถในการที่จะนำพลังงานรูปนี้มาใช้ในระดับความลึกเพียง 10 กิโลเมตรเท่านั้น เทคนิคก็คือ การอัดน้ำที่มีอุณหภูมิปกติลงไปชั้นหิน ซึ่งมีอุณหภูมิสูงเมื่อได้รับการถ่ายเทความร้อนก็จะกลายเป็นน้ำร้อน หรือไอน้ำ พุ่งกลับมามบนผิวโลก แล้วจึงนำเอาพลังงานส่วนนี้ไปใช้ต่อไป ปัจจุบันมีการใช้พลังงานความร้อนใต้พิภพกันบ้างแล้ว เช่น โรงไฟฟ้าความร้อนใต้พิภพที่ลาร์เดอเรลโล ประเทศอิตาลี รัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา และในประเทศนิวซีแลนด์

3.5 ปัญหาพลังงานและสถานการณ์ด้านสิ่งแวดล้อม

3.5.1 สภาพปัญหาพลังงานและสิ่งแวดล้อมโลก (สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย. 2545 : 1-1

- 1-8)

จากสถานการณ์สิ่งแวดล้อมโลกประจำปี พ.ศ. 2543 (Global Environment Outlook 2000) ซึ่งจัดทำโดยโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (United Nation Environment Programme) สรุปได้ว่าโลกกำลังมีปัญหาลดลงของทรัพยากรธรรมชาติและความเสื่อมถอยของคุณภาพสิ่งแวดล้อม เช่น ปัญหาขยะและสารพิษตกค้าง ปัญหาขาดแคลนน้ำจืด ปัญหาขาดแคลนวัตถุดิบในอุตสาหกรรมการผลิต ปัญหาการตัดไม้ทำลายป่า ปัญหาคุณภาพอากาศในเขตเมืองและเขตอุตสาหกรรม ปัญหาแหล่งน้ำด้อยคุณภาพ ปัญหาขาดแคลนพื้นที่เกษตรกรรม ปัญหาความสูญเสียพื้นที่ความหลากหลายทางชีวภาพ และปัญหาการรุกรานของพื้นที่เมืองต่อพื้นที่ป่าโบราณสถานและพื้นที่อนุรักษ์ ปัญหาภัยแล้งและการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ และปัญหาขาดแคลนพลังงาน เป็นต้น ปัญหาเหล่านี้เกิดขึ้นในระดับนานาชาติ โดยเฉพาะในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา และกลุ่มประเทศอุตสาหกรรม อันเนื่องมาจากการพัฒนาทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม รายงานฉบับเดียวกันยังได้แสดงสถิติที่สำคัญด้านความถดถอยของทรัพยากรธรรมชาติ และปัญหามลพิษ ได้แก่

- การใช้และการทำลายทรัพยากรธรรมชาติในช่วงทศวรรษ พ.ศ. 2529- 2538 มีปริมาณสูงเป็น 8 เท่าของช่วงปี พ.ศ. 2503-2512

- นานาประเทศประสบปัญหาภัยภาวะยากจนโดยเฉพาะการขาดแคลนอาหาร เนื่องจากเมืองเติบโตขึ้นและปริมาณประชากรที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว การเกษตรภายในประเทศที่มีปริมาณการผลิตต่ำ และความขัดสนทางเศรษฐกิจทำให้ไม่สามารถนำเข้าอาหารจากต่างประเทศมาเลี้ยงพลเมืองได้

- ในปี พ.ศ. 2539 เกิดผลกระทบด้านความหลากหลายทางชีวภาพ โดยสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมกว่าร้อยละ 25 จากทั้งสิ้น 4,630 สายพันธุ์ และนกร้อยละ 11 จากทั้งสิ้น 9,675 สายพันธุ์ ตกอยู่ในภาวะเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์

- หากรูปแบบการบริโภคของประชากรโลกยังเป็นแบบที่เป็นอยู่ในปัจจุบันนี้ คาดว่าในปี พ.ศ. 2568 กว่า 2 ใน 3 ของประชากรโลกจะประสบภาวะขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภค
- กว่าครึ่งหนึ่งของแนวปะการังทั่วโลกกำลังถูกคุกคามจากกิจกรรมของมนุษย์โดยกว่าร้อยละ 80 เป็นปะการังอยู่ในแหล่งพื้นที่ท่องเที่ยวซึ่งตกอยู่ในภาวะถูกทำลาย
- การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่สิ่งแวดล้อมเป็นปริมาณสูงถึง 23,900 ล้านตัน ในปี พ.ศ.2539 ซึ่งสูงกว่าปี พ.ศ. 2538 ถึง 400 ล้านตัน และสูงเกือบ 4 เท่าเมื่อเทียบกับปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีอยู่ในปี พ.ศ.2493
- กิจกรรมต่างๆของมนุษย์ในปัจจุบันได้ส่งผลให้มีปริมาณไนโตรเจนตกค้างในดินเพิ่มขึ้นกว่าปกติ โดยมีสาเหตุมาจากการใช้ปุ๋ยเคมี และการทดลองที่ปราศจากการควบคุม
- หากไม่มีการควบคุมการใช้สารที่ก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจกหรือภาวะโลกร้อนที่ตอบสนองต่อข้อตกลงตามพิธีสารมอนทรีออล (Montreal Protocol) คาดว่าจะทำให้โอโซนในชั้นบรรยากาศลดลงมากกว่าปัจจุบันนี้ถึง 5 เท่าภายใน ปี พ.ศ. 2593 ซึ่งจะทำให้รังสีอันตรายจากดวงอาทิตย์ส่องถึงพื้นผิวโลกเพิ่มขึ้นเท่าตัวในแถบซีกโลกเหนือ
- ผลกระทบจากไฟไหม้ป่าในช่วง ปี พ.ศ. 2540- 2541 เกิดผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชากรแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ คิดเป็นมูลค่า ประมาณ 51,800 ล้านบาท (1,400 ล้านเหรียญสหรัฐ)
- ปัญหามลพิษทางอากาศอันเกิดจากการใช้พลังงานที่ก่อมลพิษอยู่ในระดับวิกฤติในหลายเมืองสำคัญทั่วโลก

จากรายงานสถานการณ์พลังงานประจำปี 2545 (international Energy Outlook 2002) ซึ่งจัดทำโดย ฝ่ายข้อมูลพลังงานของ กระทรวงพลังงานสหรัฐอเมริกา สามารถสรุปได้ว่าในศตวรรษที่ 21 ปริมาณการใช้พลังงานของโลกมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ จากปี 2542 มีการใช้พลังงานทั้งหมด ประมาณ 381.9×10^{24} บีทียู และมีแนวโน้มสูงขึ้นเป็น 492.6×10^{24} บีทียู และ 611.5×10^{24} บีทียู ในปี 2553 และปี 2563 ตามลำดับ

การใช้พลังงานส่วนใหญ่อยู่ในรูปของเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติและถ่านหิน เป็นต้น ซึ่งน้ำมันเป็นเชื้อเพลิงที่สำคัญในอนาคต โดยเฉพาะในยุคอุตสาหกรรมนี้มีการใช้น้ำมันเพิ่มมากขึ้น มีสัดส่วนการใช้ประมาณร้อยละ 40 ในช่วงปี 2542-2563 ส่วนการใช้ก๊าซธรรมชาติมีการเจริญเติบโตที่เร็วกว่าอัตราการเติบโตของการใช้ถ่านหินถึง 2 เท่า คือมีอัตราการเติบโตร้อยละ 3.2 และถ่านหินมีอัตราการเติบโตร้อยละ 1.7 ในช่วงปี 2542-2563 อย่างไรก็ตาม แนวโน้มของการใช้พลังงานนิวเคลียร์ เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้ามีแนวโน้มสูงขึ้นโดยเฉพาะประเทศที่กำลังพัฒนา คือประมาณร้อยละ 4.7 ในช่วงปี 2542 – 2556

3.5.2 ประเทศไทยกับปัญหาด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม

ปัญหาด้านพลังงานเชื้อเพลิง

พลังงานนับว่าเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในการผลิตกิจกรรมต่างๆ มีความเกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานด้วยกันทั้งสิ้น

จากภาวะเศรษฐกิจของประเทศไทยที่มีการฟื้นตัวอย่างต่อเนื่องจากอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในช่วงไตรมาส 4 ของปี 2544 ขยายตัวร้อยละ 2.1 ได้ขยายตัวเพิ่มขึ้นเป็น ร้อยละ 3.9 ในช่วงไตรมาสแรกของปี 2545 ส่งผลให้ความต้องการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์เพิ่มมากขึ้น ประมาณการว่าความต้องการพลังงานเชิงพาณิชย์ของประเทศจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.7 ในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2545 กล่าวคือ ความต้องการใช้น้ำมันสำเร็จรูป คาดว่าจะเพิ่มขึ้น ร้อยละ 5.1 โดยเฉพาะความต้องการน้ำมันเบนซินในช่วงเดือนมกราคมถึงพฤษภาคม 2544 เพิ่มขึ้นร้อยละ 7.4 ความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.7 เป็นการเพิ่มขึ้นในส่วนของการผลิตกระแสไฟฟ้า การใช้ถ่านหินลิกไนต์ เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.1 เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปี 2544 ดังนั้น รัฐจึงจัดส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด มีความพยายามที่จะสนับสนุนให้มีการใช้พลังงานหมุนเวียนหรือพลังงานทดแทนซึ่งส่วนใหญ่เป็นพลังงานที่สะอาด เช่น แสงอาทิตย์ ลม ชีวมวล เป็นต้น นอกจากนี้ยังได้มีการจัดทำกลยุทธ์ และแผนการพัฒนาด้านพลังงาน รวมทั้งมาตรการเพิ่มแรงจูงใจ การเพิ่มความตระหนักของประชาชนและมาตรการการบังคับใช้เพื่อให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

ปัญหาด้านพลังงานน้ำ

ประเทศไทยมีแหล่งน้ำจืดคิดเป็นพื้นที่ 45,450 ตารางกิโลเมตร แบ่งเป็น 25 ลุ่มน้ำกระจายอยู่ใน 5 ภาค ปัจจุบันทรัพยากรน้ำของประเทศไทยมีการใช้จนเสื่อมคุณภาพประมาณร้อยละ 30 ของทรัพยากรน้ำทั่วประเทศ นอกจากนี้ประเทศไทยยังมีปริมาณน้ำใช้ในอัตราต่ำที่สุดในเอเชีย โดยมีเพียง 1,854 ลูกบาศก์เมตร/ปี ในขณะที่ประเทศเพื่อนบ้าน ได้แก่ เมียนมาร์ มาเลเซีย อินโดนีเซีย กัมพูชา เวียดนามและฟิลิปปินส์มีปริมาณน้ำใช้ต่อคนต่อปีเท่ากับ 22,719 /21,259 /12,251 /8,195 /4,827 และ 4,476 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ (ธนาคารโลก, 2544)

ประเทศไทยมีทรัพยากรน้ำที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้ต่อหัวประชากรต่ำที่สุดในทวีปเอเชียและต่ำกว่าเกณฑ์เฉลี่ยของโลกมาก ประชากรไทยได้รับบริการน้ำสาธารณะมากถึงร้อยละ 90 ของประชากรทั้งประเทศ แต่ก็กลายเป็นสร้างปัญหาน้ำทิ้งและน้ำเสียที่ทวีความรุนแรงขึ้นเป็นลำดับ โดยเฉพาะในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล ประเทศไทยมีการก่อกมลพิษปนเปื้อนแหล่งน้ำมากถึงเกือบ 0.4 ล้านกิโลกรัมต่อวัน ถือเป็นอันดับที่ 14 ของโลกและเกือบ 1 ใน 3 ของน้ำทั่วประเทศมีคุณภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่คนจะสามารถบริโภคได้ ซึ่งทำให้ประเทศไทยถูกจัดอยู่ในรายชื่อประเทศที่คาดว่าจะมีปัญหามลพิษจากแคว้นทรัพยากรภายในปี 2543-2568 (World Resources Report) ค.ศ.2000-2001)

จากการประมาณการเบื้องต้น คาดว่า มลพิษทางน้ำจะก่อให้เกิดค่าใช้จ่าย ร้อยละ 0.6-1.0 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) ปัญหาด้านทรัพยากรน้ำที่สำคัญ ได้แก่ ปัญหาน้ำเสียจากภาคอุตสาหกรรมและภาคการเกษตร ซึ่งมีส่วนสำคัญในการเพิ่มปริมาณการปนเปื้อนสารพิษลงในน้ำ ผิวดิน น้ำใต้ดิน และน้ำทะเลชายฝั่ง

ปัญหาด้านภาวะมลพิษ

จากรายงานสถานการณ์มลพิษในรอบทศวรรษ(พ.ศ. 2532-2542) ของกรมควบคุมมลพิษ ได้สรุปสถานการณ์มลพิษ 5 ประเภท ซึ่งประกอบด้วย คุณภาพน้ำ คุณภาพอากาศและเสียง ขยะมูลฝอย ของเสียอันตราย สารอันตราย และเหตุการณ์สำคัญในรอบ 10 ปี เพื่อสะท้อนถึงผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงมาอย่างต่อเนื่องโดยมีสาเหตุจากการใช้สารอันตรายและการทิ้งของเสียอันตรายในน้ำ อากาศ และดิน เป็นสาเหตุสำคัญ โดยก่อให้เกิดผลกระทบที่รุนแรงตามมาดังต่อไปนี้

- ปัญหาคุณภาพอากาศและเสียง พบว่า กรุงเทพฯยังเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษด้านนี้เป็นอันดับสูงสุดของประเทศ มีสาเหตุจากการเพิ่มของยานพาหนะ การก่อสร้าง โรงงานอุตสาหกรรมในเขตปริมณฑล เกิดภาวะฝุ่นพิษ ก๊าซพิษ ส่งผลต่อระบบทางเดินหายใจเพิ่มมากขึ้นถึงร้อยละ 25 ในช่วง พ.ศ. 2538-2540 และมีแนวโน้มด้านความสูญเสียทางเศรษฐกิจที่จะต้องใช้จ่ายด้านสุขภาพเพิ่มเป็น 2 เท่าภายใน 20 ปี ข้างหน้า

- ปัญหาขยะมูลฝอย แม้ว่าค่าเฉลี่ยของขยะมูลฝอยจะเพิ่มขึ้นเกือบร้อยละ 1 ต่อปี แต่ภาพรวมในการจัดการแก้ไขปัญหากลับมีแนวโน้มที่ดีขึ้น โดยรัฐได้ร่วมกันแก้ไขปัญหาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการรณรงค์ลดปริมาณมูลฝอยโดยให้ประชาชนคัดแยกขยะ การก่อสร้างสถานที่กำจัดมูลฝอยอย่างถูกหลักสุขาภิบาล ส่งผลให้การต่อต้านสถานที่กำจัดขยะลดลง นอกจากนี้รัฐได้กำหนดเป้าหมายให้ปี พ.ศ. 2545-2549 เป็นช่วงของการรณรงค์ส่งเสริมการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่อย่างเป็นทางการโดยการออกกฎหมาย กฏระเบียบเฉพาะด้านสำหรับการลดและการใช้ประโยชน์ของเสียที่เน้นการประสานงานระหว่างหน่วยงานและการมีส่วนร่วมของประชาชน

- ปัญหาของเสียอันตราย ในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา ปริมาณของเสียเพิ่มสูงขึ้นทุกปี จาก 0.9 ล้านตันในปี 2533 เป็น 1.48 ล้านตันในปี 2543 เฉลี่ยร้อยละ 10.7 ต่อปี โดยร้อยละ 80 เป็นของเสียจากอุตสาหกรรม โดยเฉพาะของเสียประเภทตะกอนและของแข็ง โลหะหนัก กรด-ด่าง ที่มีโลหะหนักปนเปื้อน กากน้ำมันที่ยังเป็นปัญหาสำคัญของประเทศในการกำจัดให้หมดไป เนื่องจากขณะนี้ศูนย์กำจัดของเสียอันตรายยังไม่เพียงพอ จึงมักเกิดปัญหาการลักลอบทิ้งตามตามที่ เป็น ขาวอย่างต่อเนื่อง ส่วนอีกร้อยละ 20 ที่เหลือเป็นของเสียอันตรายจากชุมชน ได้แก่ น้ำมันหล่อลื่น ใช้แล้วแบตเตอรี่รถยนต์ ถ่านไฟฉาย หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ และมูลฝอยติดเชื้อ ซึ่งนำวิตกตรง ที่ของเสียจากชุมชนเหล่านี้มักถูกทิ้งปะปนกับขยะมูลฝอยทั่วไป ทำให้การควบคุมจัดการทำได้ยาก

เนื่องจากขาดมาตรการและข้อกำหนดที่สามารถบังคับควบคุม รวมทั้งขาดระบบการกำกับการจัดทำลายที่มีประสิทธิภาพอีกด้วย

- ปัญหาสารอันตราย พบว่ามีการนำเอาสารอันตรายมาใช้ในการพัฒนาประเทศ มีแนวโน้มมากขึ้นทั้งในแง่ของการนำเข้าและการผลิตใช้เอง โดยเฉพาะด้านอุตสาหกรรม และเกษตรกรรม แต่สิ่งที่ตามมากลับเป็นสถิติการเจ็บป่วยจากการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม ของกองระบาดวิทยาสำนักงานกระทรวงสาธารณสุข พบว่าจำนวนผู้ป่วยและผู้เสียชีวิตเนื่องจากได้รับพิษอันตรายมีปริมาณสูงขึ้นเป็นเงาตามตัว โดยปี 2542 มีผู้ป่วยรวม 4,536 คน และเสียชีวิต 34 คน หรือคิดเป็นการเพิ่มขึ้นเกือบ 15 เท่าของปี 2533 การเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีมีแนวโน้มสูงขึ้น จะเห็นได้จากครึ่งปีแรกของ พ.ศ. 2545 (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2545) ซึ่งเป็นปีแห่งการอนุรักษ์และพัฒนาสภาพสิ่งแวดล้อม แม่น้ำ คู คลอง (พ.ศ. 2545-2546) มีการบันทึกสถิติไว้แล้วถึง 19 ครั้ง (คิดเป็นค่าเฉลี่ยการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีถึงเดือนละ 3 ครั้ง) ในรอบครึ่งปีดังกล่าว มีผู้เสียชีวิต 4 ราย บาดเจ็บ 36 ราย มีความเสียหายของทรัพย์สิน คิดเป็นมูลค่าประมาณ 500 ล้านบาท ซึ่งยังไม่รวมความเสียหายที่เกิดต่อสิ่งแวดล้อมกับค่าใช้จ่ายที่รัฐต้องจ่ายไปเพื่อดำเนินการแก้ไขผลกระทบที่เกิดขึ้น ภาพรวมการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี มีทั้งที่เกิดขึ้นในโรงงานอุตสาหกรรม สถานประกอบการ สถานที่เก็บสารเคมี การขนส่ง วัตถุอันตรายรวมไปถึงการลักลอบทิ้งกากสารเคมีและของเสียอันตรายในที่สาธารณะต่างๆ ซึ่งก่อผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อมอย่างมาก ขณะที่หน่วยงานปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง ทั้งจากส่วนกลางและท้องถิ่น ยังไม่สามารถประสานจัดการแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุจากสารเคมีให้มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

3.5.3 การแก้ปัญหาในระดับนโยบาย

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักในการอนุรักษ์และคุ้มครองทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศ ได้ผลักดันกรอบแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2545-2549 (กรอบแผนสิ่งแวดล้อม 5 ปี) เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงานเพื่อการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 พ.ศ. 2545-2549 โดยกรอบแผน ฯ ดังกล่าว มีการกำหนดวิสัยทัศน์ วัตถุประสงค์ และยุทธศาสตร์หลักรวม 4 ยุทธศาสตร์ โดยมีกลยุทธ์ในการดำเนินงานของแต่ละยุทธศาสตร์เพื่อเป็นแนวทางให้บรรลุวัตถุประสงค์หลัก เพื่อให้ท้องถิ่นสามารถนำไปเป็นแนวทางในการวางแผนพัฒนาให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายของกรอบแผนฯ ภายในระยะเวลา 5 ปี ต่อจากนี้ ซึ่งยุทธศาสตร์หลัก 4 ยุทธศาสตร์และประเด็นทรัพยากร สิ่งแวดล้อม และปัญหามลพิษที่มุ่งแก้ไขรวม 17 ประเด็น ประกอบด้วย

ยุทธศาสตร์ที่ 1 การบริหารจัดการเพื่อแก้ไขปัญหาด้านทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

ยุทธศาสตร์ที่ 2 ทรัพยากรธรรมชาติ มีประเด็นย่อย 7 เรื่อง ได้แก่ (1) ที่ดินและการใช้ที่ดิน (2) ทรัพยากรป่า (3) ทรัพยากรน้ำ (4) ทรัพยากรแร่ (5) ทรัพยากรพลังงาน (6) ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (7) ความหลากหลายทางชีวภาพ

ยุทธศาสตร์ที่ 3 สิ่งแวดล้อมมนุษย์ มีประเด็นย่อย 4 เรื่อง ได้แก่ (8) เมืองใหญ่ (9) เมืองและชุมชนทั่วไป (10) แหล่งท่องเที่ยว (11) ศิลปกรรม วัฒนธรรม และโบราณคดี

ยุทธศาสตร์ที่ 4 การแก้ไขภาวะมลพิษ มีประเด็นย่อย 5 เรื่อง ได้แก่ (12) น้ำเสีย (13) คุณภาพอากาศ (14) เสียง (15) ขยะมูลฝอย (16) สารอันตราย และ (17) ของเสียอันตราย

รัฐธรรมนูญราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 มาตรา 78 กำหนดให้รัฐต้องกระจายอำนาจให้ท้องถิ่นพึ่งตนเอง และตัดสินใจในกิจการของท้องถิ่นได้เอง และตั้งแต่มาตรา 282 ถึงมาตรา 290 กำหนดให้รัฐต้องให้ความเป็นอิสระแก่ท้องถิ่นตามหลักแห่งการปกครองตนเองตามเจตนารมณ์ของประชาชนในท้องถิ่น ในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นย่อมมีอิสระในการกำหนดนโยบาย การปกครอง การบริหาร การบริหารงานบุคคล การเงินและการคลัง และมีหน้าที่ของตนเอง โดยเฉพาะ โดยรัฐบาลเป็นผู้กำกับดูแลองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเท่าที่จำเป็นภายในกรอบของกฎหมาย เพื่อให้เป็นไปตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 รัฐจึงได้ตราพระราชบัญญัติกำหนดและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. 2542 ขึ้น สำคัญของพระราชบัญญัติฉบับนี้ได้รวมถึงการจัดทำแผนปฏิบัติการกระจายอำนาจให้แก่ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นด้วย

แผนปฏิบัติการกระจายอำนาจด้านการบริหารจัดการและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมก็เป็นภารกิจหนึ่งในหกด้านที่ได้รับการถ่ายโอนโดยแผนงาน/โครงการด้านนี้จะมีทั้งภารกิจที่ได้รับการถ่ายโอนจากส่วนกลาง และเป็นภารกิจที่รัฐได้มอบหมายให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นดำเนินการ

ภารกิจในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ภารกิจที่ได้รับการถ่ายโอนตาม พ.ร.บ.กำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. 2542 ซึ่งจะประกฎอยู่ในแผนพัฒนาขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และภารกิจที่หน่วยงานของรัฐมอบหมายให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นดำเนินการแทน ภายใต้กรอบแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2545 – 2549 ซึ่งจะประกฎอยู่ในแผนพัฒนาขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และแผนปฏิบัติการเพื่อการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมระดับจังหวัด

ในการแก้ปัญหามลพิษและแนวทางการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของเทศบาล ในทศวรรษนี้ ได้มีการกำหนดบทบาท วิสัยทัศน์ และแนวทางการดำเนินงานที่ชัดเจนทั้งในด้านนโยบายแผน แผนปฏิบัติการ การสร้างเครื่องมือ มาตรการ และเทคโนโลยีที่เหมาะสม ตลอดจนกำลังคน และงบประมาณที่สัมพันธ์สอดคล้องกัน ได้แก่

- การประสานภารกิจและกฎหมายให้เป็นเอกภาพ เช่น ภารกิจที่จะรับถ่ายโอนตามแผนขั้นตอนการกระจายอำนาจที่ออกตามพระราชบัญญัติ กำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจ พ.ศ. 2542 เป็นต้น

- การปรับปรุงองค์กรโครงสร้างหรือหน่วยงานภายในให้สอดคล้องกับงานด้านการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และการแก้ไขปัญหามลพิษ

- การรณรงค์ให้มีการปฏิบัติตามมาตรฐานสิ่งแวดล้อม โดยมีการจูงใจให้ควบคุมมลพิษ ปรับปรุงประสิทธิภาพของการจัดสรรงบประมาณ และให้ความสำคัญต่อการลงทุนด้านการจัดการน้ำเสีย
- การสร้างโอกาสสำหรับการมีส่วนร่วมของภาคธุรกิจเอกชน
- การเพิ่มพูนและพัฒนาขีดความสามารถของบุคลากรในองค์กรและประชากรในชุมชนด้านความเข้าใจของสาธารณะที่เกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรพลังงานและสิ่งแวดล้อมในชุมชน
- การนำเทคโนโลยี มาตรการ เครื่องมือส่งเสริมและจูงใจใหม่ ๆ ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม เช่น เทคโนโลยีสะอาด มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 การวางแผนพัฒนาเชิงยุทธศาสตร์ การจัดทำและบริหารยุทธศาสตร์ การจัดทำและบริหารแผนพัฒนาใดๆขององค์กร ปกครองส่วนท้องถิ่นแบบต่อเนื่องระยะ 3 ปี

3.6 การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

3.6.1 ความหมายของการอนุรักษ์

นักวิชาการ นักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับ การอนุรักษ์ ไว้ดังนี้ คือ รัตนา สนิมทอง (2528 : 34) ได้อธิบายความหมายของ การอนุรักษ์ ว่า หมายถึง การป้องกันและการจัดการอย่างฉลาดและเหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมให้สามารถสนองความต้องการของสิ่งมีชีวิตทั้งหมด ถ้าปราศจากการอนุรักษ์เสียแล้วทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต เช่น อากาศ สัตว์ต่างๆ พลังงาน แร่ธาตุ พืช ดินและน้ำ จะเกิดการเสียหายจนเหลือแต่ซากหรือจะหมดสิ้นไป

นิวัติ เรืองพานิช (2528 : 14-15) ให้ความหมายว่า การอนุรักษ์ หมายถึง การรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างชาญฉลาดให้เป็นประโยชน์ต่อมหาชนมากที่สุด และใช้ไปในเวลานานที่สุดทั้งนี้ต้องสูญเสียทรัพยากรโดยเปล่าประโยชน์น้อยที่สุด และจะต้องกระจายการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรโดยทั่วถึงกันด้วย ฉะนั้น การอนุรักษ์ จึงไม่ได้หมายถึง การเก็บรักษาทรัพยากรเฉยๆ แต่ต้องนำทรัพยากรมาใช้ประโยชน์ให้ถูกต้องตามกาลเทศะอีกด้วย “

สรุปได้ว่า การอนุรักษ์ คือ การจัดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ อย่างมีเหตุผล ที่สามารถเกื้อหนุนการพัฒนาประเทศ ก่อให้เกิดการใช้ที่ยาวนาน ไม่สิ้นเปลืองโดยเปล่าประโยชน์และไม่เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมต่อส่วนรวม

3.6.2 การอนุรักษ์พลังงาน

ความหมายของการอนุรักษ์พลังงาน

จิรวรรณ เตียรธสุวรรณ และคณะ (2543 : 65) ให้ความหมาย การอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง การผลิตและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด ซึ่งคำว่า ประหยัด ในที่นี้หมายถึง ใช้เท่าที่จำเป็น แต่โดยทั่วไปคนส่วนใหญ่มักใช้ คำว่า ประหยัดพลังงาน ในความหมายเช่นเดียวกับการอนุรักษ์พลังงาน

การอนุรักษ์พลังงานเป็นวิธีที่สำคัญที่จะช่วยลดการใช้พลังงานของประเทศลงได้และทุกคนสามารถมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พลังงาน

มาตรการในการอนุรักษ์พลังงาน

วินัย วีระวัฒนานนท์ (2542 : 80-85) ได้เสนอมาตรการและแนวทางในการอนุรักษ์พลังงานไว้ดังนี้ คือ

1. จัดหาและพัฒนาพลังงานจากแหล่งใหม่หรือพลังงานหมุนเวียนมาใช้ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานจากขยะและสิ่งปฏิกูล พลังงานจากแอลกอฮอล์ พลังงานลมให้มากขึ้น
2. ปลุกป่าเพิ่มเติมเพื่อใช้เป็นฟืนหรือถ่าน
3. พัฒนาระบบการผลิตหรือการใช้พลังงานในรูปแบบต่างๆให้มีประสิทธิภาพสูงโดยพยายามลดการสูญเสียพลังงาน และความร้อนในกระบวนการผลิตให้น้อยที่สุด
4. ส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานอย่างประหยัดและรู้ประโยชน์ เช่น ไม่เปิดไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าทิ้งไว้ รีดผ้าเป็นจำนวนมากเพียงครั้งเดียว ใช้ไฟฟ้าเท่าที่จำเป็น เป็นต้น
5. นำเอาพลังงานหรือทรัพยากรที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่
6. การพัฒนาประเทศควรคำนึงถึงปริมาณพลังงานที่มีอยู่ในประเทศ เพราะการเร่งรัดพัฒนาจนเกินกำลังทรัพยากรพลังงานของประเทศ จะสร้างปัญหาเศรษฐกิจและสังคมตามมามากกว่าเป็นผลดี
7. การใช้พลังงานต้องใช้โดยให้เกิดผลเสียหายหรืออันตรายต่อคน สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด

วิธีการอนุรักษ์พลังงาน

การอนุรักษ์พลังงานในการคมนาคมควรปฏิบัติดังนี้

1. การใช้รถประจำทางจะช่วยประหยัดพลังงานไปได้ 30-50 เปอร์เซ็นต์ โดยปฏิบัติ ดังนี้
 - 1.1 ไม่เปิดเครื่องปรับอากาศในรถยนต์โดยไม่จำเป็น เพราะจะช่วยประหยัดพลังงานได้ 5-20 เปอร์เซ็นต์
 - 1.2 ดูแลเครื่องยนต์ให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ จะประหยัดพลังงานได้ 10-20 เปอร์เซ็นต์
 - 1.3 ตรวจจลารถให้มีลมอยู่ในอัตราส่วนที่พอเหมาะ ซึ่งจะช่วยประหยัดพลังงานได้ 5 เปอร์เซ็นต์
 - 1.4 เลือกใช้รถเล็ก หรือรถที่ประหยัดน้ำมันได้มากกว่า
 - 1.5 การเดิน หรือการใช้รถจักรยาน จะประหยัดพลังงานได้ 100 เปอร์เซ็นต์

ไม่ควรใช้รถทุกชนิดที่ต้องใช้เชื้อเพลิงถ้าอยู่ในระยะใกล้ๆ

จะเห็นได้ว่าการพัฒนากระบวนการขนส่งให้ประชาชนนิยมใช้รถประจำทาง จะช่วยลดการใช้พลังงานน้ำมัน หรือก๊าซลงได้อย่างมหาศาล นอกจากนี้การปรับปรุงถนน และระบบการจราจรในเมืองที่มีการจราจรแออัด จะช่วยลดการสูญเสียเปลืองของพลังงานคิดเป็นมูลค่าไม่ต่ำกว่า วันละ 10 ล้านบาท

2. เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านควรปฏิบัติดังนี้ ไม่เปิดไฟฟ้า หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆทิ้งไว้โดยไม่ใช้ จะประหยัดกระแสไฟฟ้าได้ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์

3. การใช้น้ำในอาคารบ้านเรือน การใช้น้ำในอาคารบ้านเรือนควรปฏิบัติดังนี้

3.1 ปิดก๊อกน้ำให้สนิทหลังการใช้

3.2 ตรวจเช็คท่อทางเดินน้ำประปาอย่างสม่ำเสมอ หากพบรอยรั่วต้องเร่งซ่อมแซม

3.3 เติมน้ำให้เต็มอย่างก่อนล้างจาน จะประหยัดน้ำได้มากกว่าล้างจานด้วยการใช้น้ำไหล

จากก๊อก

3.4 ใช้ขันหรือแก้วน้ำรองรับน้ำขณะแปรงฟัน และไม่เปิดน้ำให้ไหลทิ้งไว้โดยไม่ได้

ใช้ประโยชน์

3.5 ควรใช้น้ำอย่างประหยัดในการอาบน้ำ

3.6 ล้างรถด้วยการดักน้ำใส่ถังแทนการล้างโดยการใช้น้ำจากสายยาง

3.7 หากใช้เครื่องซักผ้าควรใส่ผ้าให้เต็มพอดิในการซักแต่ละครั้ง

4. กิจกรรมอุตสาหกรรม การอนุรักษ์พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมควรปฏิบัติดังนี้

4.1 ปรับปรุงประสิทธิภาพของการเผาไหม้เชื้อเพลิงอยู่เสมอ

4.2 จัดระบบการป้องกันการสูญเสียพลังงานให้มีประสิทธิภาพ

4.3 นำพลังงานที่เหลือจากการใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่

4.4 เปลี่ยนไปใช้พลังงานที่สามารถทดแทนพลังงานสิ้นเปลืองไป

4.5 ปรับปรุงการใช้ไฟฟ้าด้วยวิธีปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้า การลดความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดในช่วงความต้องการไฟฟ้าสูงสุดของระบบ การใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าให้เหมาะกับภาวะและวิธีการอื่นๆ

4.6 เลือกใช้เครื่องจักร หรืออุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง ตลอดจนระบบควบคุมการทำงานและวัสดุที่ช่วยในการอนุรักษ์พลังงาน

4.7 บำรุงรักษาเครื่องใช้ อุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ

4.8 นำเศษสิ่งของเหลือใช้ เช่น ขวด กระป๋อง กระดาษ เสื้อผ้า ฯลฯ กลับไปใช้อีกจะโดยการนำไปใช้เองหรือขายให้ผู้รับซื้อ ก็จะช่วยประหยัดพลังงานได้เช่นกัน

4.9 เลือกซื้อของใช้เฉพาะจำนวนที่ต้องการ หรือซื้อเท่าที่จำเป็นต้องใช้เท่านั้น

นอกจากนี้วิธีอนุรักษ์พลังงานตามที่กล่าวไว้แล้วนี้ อาจมีวิธีอื่นๆอีกมากที่จะช่วยให้การใช้พลังงานลดน้อยลง แต่การอนุรักษ์พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกวิธีหนึ่งคือ การออกกฎหมาย หรือข้อปฏิบัติในการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และการแสวงหาพลังงานอย่างอื่นที่ทำได้ภายในประเทศมาใช้ประโยชน์

3.6.3 การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ความหมายของสิ่งแวดล้อม

นักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายสิ่งแวดล้อมไว้ดังนี้ คือ

วินัย วีระวัฒนานนท์ (2530 : 191) กล่าวว่า สิ่งแวดล้อมคือสิ่งที่อยู่โดยรอบสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะมนุษย์ รวมทั้งสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและทางสังคม ซึ่งเป็นปัจจัยในการดำรงชีวิตของมนุษย์

อุดม ดุจศรีวัชร (2543 : 8) กล่าวว่า สิ่งแวดล้อม หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวเรา ทั้งสิ่ง ที่มีชีวิตและที่ไม่มีชีวิต สิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ สิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น อาจจะมีประโยชน์หรือไม่มีประโยชน์ต่อมนุษย์ก็ได้

เกษม จันทรแก้ว (2544 : 1 - 3) กล่าวไว้เช่นกันว่า สิ่งแวดล้อม คือ สิ่งต่างๆทั้งสิ่งที่เป็นสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต เห็นได้ด้วยตาเปล่าหรือไม่สามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่า รวมทั้งสิ่งที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติและมนุษย์เป็นผู้สร้างขึ้น อีกทั้งอาจเป็นรูปธรรมและนามธรรม หรืออาจกล่าวอย่างง่าย ๆ ว่า คือ สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา

จากความหมายของคำว่า “สิ่งแวดล้อม” ที่หน่วยงานและนักวิชาการได้ให้ความหมายไว้นั้นสรุปได้ว่า สิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งที่อยู่รอบตัวมนุษย์ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม มีอิทธิพลต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เป็นวงจรเกี่ยวข้องกันทั้งระบบ

ความหมายของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

มีนักการศึกษา, นักอนุรักษ์ หน่วยงานทางการศึกษา, ได้ให้ความหมายของการอนุรักษ์ไว้ดังต่อไปนี้

นิวัติ เรืองพานิช (2528: 83) กล่าวว่า การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หมายถึง การรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างฉลาดและประหยัด โดยใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุดและสูญเสียไปให้น้อยที่สุดรวมทั้งกระจายการใช้ประโยชน์ให้แก่มหาชนโดยทั่วถึงกันด้วย และนำทรัพยากรใช้ให้เกิดประโยชน์นั้นควรถูกต้องเหมาะสมตามกาลเทศะ พยายามให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

เกษม จันทรแก้ว (2530 : 140) ให้ความหมาย การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หมายถึง ได้ให้ความหมายของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมว่าเป็นการใช้ทรัพยากรทั้งหลายในโลกนี้อย่างมีเหตุผล และเป็นไปตามหลักอนุรักษ์วิทยา เพื่อทำให้สิ่งแวดล้อมอยู่ในลักษณะที่มนุษย์สามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพตลอดไป

กอบรัตน์ เรืองผกา และคณะ (2532 : 806) ให้ความหมายการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หมายถึง การดูแลรักษาสิ่งที่อยู่รอบตัวเรา ทั้งส่วนที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และส่วนที่มนุษย์สร้างขึ้นมาให้คงอยู่ในสภาพที่ดีตลอดไป

ประภาพรรณ เล็งวงศ์ (2536 : 12) กล่าวว่า การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หมายถึง การใช้

สิ่งแวดล้อมอย่างชาญฉลาด เกิดประโยชน์สูงสุดและป้องกันไม่ให้เกิดมลพิษที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตทั้งหมด

กล่าวโดยสรุป การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หมายถึง ยุทธวิธีในการใช้สิ่งแวดล้อมโดยรู้จักป้องกันรักษาสิ่งแวดล้อมด้วยความชาญฉลาด และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อมวลมนุษยชาติมากที่สุด โดยไม่สูญเสียทรัพยากรและเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

ความสำคัญในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

สาเหตุความจำเป็นที่ต้องมีการอนุรักษ์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม เพราะทรัพยากรธรรมชาติร่อยหรอขาดแคลนสภาวะการณ์มีดังต่อไปนี้ (วินัย วีระวัฒนานนท์, 2541 : 22)

1. ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยจำเป็นในการดำรงชีวิตมนุษยอัตราการเพิ่มของทรัพยากรบางชนิดเป็นไปตามข้อจำกัดทางธรรมชาติ ทำให้ไม่เพียงพอกับความต้องการของมนุษย์ซึ่งมีความต้องการเพิ่มสูงขึ้น

2. ประชากรโลกเพิ่มขึ้นและการพัฒนาเศรษฐกิจสังคมที่ก้าวหน้า ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้นุ้ษย์เกิดพฤติกรรมในการบริโภคสูงขึ้นหรือเกิดค่านิยมในการบริโภคนิยมและวัตถุนิยม ทำให้ปริมาณความต้องการทรัพยากรมีมากขึ้นส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติร่อยหรอลง และเกิดวิกฤติสิ่งแวดล้อมทั้งระดับโลก และระดับท้องถิ่น เช่น เกิดภาวะโลกร้อน ภัยพิบัติรุนแรง พิษภัยจากสารพิษ เกิดการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ ดินเสื่อมคุณภาพ ป่าไม้ถูกทำลาย เป็นต้น

3. ทศนคติ ความเชื่อ และขนบธรรมเนียมประเพณีบางอย่างของมนุษย์ทำลายทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เช่น การถางป่า เผาป่า การเล่นกีฬาประเภทยิงนก ตกปลา ล่าสัตว์การมุ่งความสะดวกสบายและความสนุกสนานโดยไม่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม เช่น การสร้างถนน สร้างสนามกอล์ฟ สร้างรีสอร์ต รวมทั้งการทำสงคราม การคมนาคมขนส่ง การค้าและบริการ การเกษตรและอุตสาหกรรม เป็นต้น

4. นโยบายของรัฐบาล บางครั้งทำลายทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ เช่น การสัมปทานป่าไม้ การสร้างเขื่อน การพัฒนาโดยไม่คำนึงการรักษาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมต่างๆ

จากสภาพที่ประชากรเพิ่มขึ้นทำให้นุ้ษย์รุกรานสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นทั้งสิ่งแวดล้อมสร้างขึ้นหรือตามธรรมชาติ ผลจากการทำลายทำให้ธรรมชาติทรัพยากรกำลังจะหมดไป จึงมีความจำเป็นที่มนุษย์ต้องหยุดทำลายล้างตนเอง ด้วยการให้ความสำคัญสร้างความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

หลักการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมให้คงอยู่มีเสื่อมสลาย มีหลักการดังนี้

1. สิ่งแวดล้อมที่เป็นประโยชน์ที่สามารถนำมาใช้ได้
2. การรักษาป้องกัน (Maintenance and Protection) เป็นการรักษาปกป้องไม่ให้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมนั้นเสื่อมโทรมหรือถูกทำลายหรือเกิดมลภาวะ
3. การใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด (Wise Use) โดยใช้ให้ถูกประเภทใช้ให้เหมาะสมกับศักยภาพ และสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ ใช้ให้น้อยแต่เกิดประโยชน์สูงสุด ใช้ได้นานที่สุด และให้คนจำนวนมากได้รับประโยชน์ด้วย
4. รู้จักใช้ทรัพยากรที่มีคุณภาพรองลงมา (Audience of the Best) เลือกใช้ทรัพยากรตามความจำเป็นและความเหมาะสมโดยไม่จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรที่มีคุณภาพสูงสุด เช่น ปลูกระถินชะอม เป็นแนวรั้วแทนการใช้ไม้ทำรั้วแทนการใช้ไม้ทำรั้วหรือแทนก่อกำแพงเป็นแนวรั้ว เป็นต้น
5. รู้จักปรับปรุงคุณภาพ (Improvement) โดยการปรับปรุงคุณภาพของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมนั้นให้ดีขึ้น เพื่อให้ใช้ประโยชน์ได้ เช่น ปรับปรุงคุณภาพดินให้น้ำให้มีปุ๋ยอินทรีย์เพิ่มขึ้นเพื่อใช้เพาะปลูกให้ได้หลายครั้งหรือให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น
6. การดัดแปลงของเก่าเป็นสิ่งใหม่ (Recycle) โดยนำของเสียหรือของเหลือทิ้งมาผ่านกระบวนการผลิตเพื่อใช้ใหม่ เช่น ทำขยะเป็นปุ๋ย ทำน้ำเสียเป็นน้ำดีหลอมเศษโลหะมาทำผลิตภัณฑ์ใหม่ และนำของเก่ามาใช้ซ้ำ (Reuse) โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการผลิต
7. การนำสิ่งอื่นมาใช้ทดแทนเพื่อประหยัดทรัพยากรที่ใช้แล้วสิ้นเปลืองเช่น ใช้พลังงานน้ำ พลังงานลมแทนน้ำมัน ใช้พลาสติกแทนเหล็ก เป็นต้น

ดังนั้นหลักการหรือวิธีการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ก็คือ การป้องกันสิ่งแวดล้อมถูกทำลายด้วยการเอาของเก่ามาใช้ นำของอื่นมาใช้แทนหรือการประดิษฐ์ของเทียมขึ้นใช้ การปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้นและผลการรักษาให้มีสภาพคงเดิม หรือมีสภาพดี ส่วนแนวคิดในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมพบว่าการศึกษานั้นเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่จะทำให้เกิดการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม พบว่า การศึกษาจะเป็นแนวทางนำไปสู่พฤติกรรม การแสดงออกที่เหมาะสมก่อให้เกิดเป้าหมายเดียวกัน คือการกินดี อยู่ดี มีคุณภาพชีวิตที่ดี

แนวทางการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

แนวทางการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม สามารถทำได้หลายแนวทางดังต่อไปนี้ (จิรวรรณ เตียรภัสสุวรรณ และคณะ. 2543 : 83-89)

1. เสริมสร้างและกระตุ้นจิตสำนึกของประชากรในชุมชนให้มีความรู้ในเรื่องพลังงานตลอดจนผลกระทบของการผลิตและการใช้พลังงานที่มีต่อสิ่งแวดล้อมของชุมชน
2. ปลุกฝังจิตสำนึกแก่เยาวชนให้เห็นความสำคัญและเข้าใจถึงประโยชน์ของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่จะส่งผลในระยะสั้นและระยะยาวทั้งทางตรงและทางอ้อม การปลูกจิตสำนึกดังกล่าวจะเกิดขึ้นและเป็นผลได้จากความร่วมมือจากบุคคลทุกฝ่าย เช่น พ่อแม่ ครู ผู้รับผิดชอบในการเผยแพร่

ข้อมูลผ้าสื่อต่าง ๆ ตลอดจน ประชาชนทั่วไป เนื่องจากบุคคลเหล่านี้จะเป็นบุคคลที่ผ่านเข้ามาในชีวิตประจำวัน

3. การอนุรักษ์ ทั้งจากแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น แม่น้ำลำคลอง และน้ำประปาเพื่อการอุปโภค บริโภค สำหรับแหล่งน้ำธรรมชาตินั้นควรมีการรณรงค์ให้ประชาชนที่อาศัยอยู่ริมแม่น้ำลำคลองต่าง ๆ ร่วมกันรักษาให้แม่น้ำเหล่านั้นสะอาดพอสำหรับการอุปโภค ไม่ทิ้งขยะของเสียลงในคูคลองที่อาจทำให้เกิดการตื้นเขินและเน่าเสียของลำน้ำเหล่านั้น ซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหาการระบายน้ำในชุมชนเมือง และเมื่อเกิดความเสียหายแก่ลำน้ำทั้งทางด้านทัศนียภาพ กลิ่น และสิ่งมีชีวิต

4. การอนุรักษ์ป่าและปลูกป่าทั้งนี้เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าป่าไม้เป็นต้นกำเนิดของลำน้ำและเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่านานาพันธุ์ มนุษย์สามารถอาศัยผลิตภัณฑ์จากป่าในการดำรงชีวิตเช่น ใช้เป็นอาหาร สร้างที่อยู่อาศัย ประกอบเป็นอุปกรณ์ใช้งานต่าง ๆ และเป็นเชื้อเพลิง เป็นต้น

5. ส่งเสริมการแยกทิ้งขยะให้ถูกประเภททั้งในชุมชนและโรงเรียนโดยแยกขยะเป็น ขยะเปียก ขยะแห้ง และขยะรีไซเคิล

6. ส่งเสริมผลิตภัณฑ์ปลอดสารพิษ เช่น ผักปลอดสารพิษเพื่อเป็นรณรงค์การให้เกษตรกรเลิกใช้สารเคมีในการทำแมลงและสนับสนุนให้มีการใช้วิธีธรรมชาติแทน

7. ใช้สิ่งของอย่างประหยัดและคุ้มค่า

8. การอนุรักษ์อากาศแวดล้อมโดยการบริหารจัดการที่เหมาะสม มีการบำรุงโดยรักษาให้เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ต่าง ๆ อยู่ในสภาพสมบูรณ์มีการสูญเสียพลังงานต่ำทำให้ปริมาณมลพิษที่เกิดขึ้นมีค่าต่ำไปด้วย

เนื่องจากสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ต้องใช้พลังงานในการผลิตหากใช้สิ่งของเหล่านี้อย่างประหยัด ก็เท่ากับมีการประหยัดพลังงานไปด้วย

จากแนวทางที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมที่กล่าวมา สามารถที่จะนำไปปฏิบัติเป็นผลสำเร็จได้ ก็ต้องอาศัยบุคคลหลายฝ่ายทั้งภาครัฐและชุมชน ในท้องถิ่นซึ่งจะต้องให้ความร่วมมือกันรับผิดชอบอย่างจริงจัง

3.6.4 เจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

นักวิชาการ นักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้คำนิยามเกี่ยวกับเจตคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติไว้ ดังนี้ คือ

อัคนีย์ ศรีสุข (2527 : 7) ได้นิยามความหมายของเจตคติในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติว่า เป็นความรู้สึกของบุคคล ซึ่งเมื่อได้ปะทะสัมพันธ์กับปัญหาสิ่งแวดล้อม การศึกษาหลักของธรรมชาติและสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องต่อการป้องกันสิ่งแวดล้อม แสดงพฤติกรรมออกมาในลักษณะ ดังนี้ มีความรู้ ความเข้าใจ ความพึงพอใจ เห็นด้วย ชอบ อยากรู้ อยากเห็นและพร้อมที่จะช่วยเหลือ ป้องกันรักษาสิ่งแวดล้อมในชุมชน หรือแสดงออกในด้านตรงกันข้าม หรือแสดงออกลักษณะเป็นกลาง

วิเชียร คำจันทร์ (2522 : 23) ได้ให้ความหมายเจตคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมว่าเป็นความรู้สึกของบุคคลซึ่งได้สัมพันธ์กับปัญหาสิ่งแวดล้อมการศึกษาภาคภูมิธรรมชาติและสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องต่อการป้องกันทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมจะแสดงพฤติกรรมออกมาในลักษณะดังต่อไปนี้ มีความรู้ ความเข้าใจ ความพึงพอใจ เห็นด้วย ชอบอยากรู้อยากเห็น และพร้อมช่วยป้องกันรักษาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม หรือการแสดงออกในทางตรงข้ามหรือแสดงออกในลักษณะที่เป็นกลาง

จากที่เราทราบมาแล้วว่า พลังงาน ก็คือ ทรัพยากรหนึ่งที่มีประโยชน์และมีความสำคัญต่อมนุษย์และสรรพสิ่งในโลก ดังนั้นจากที่กล่าวมาข้างต้นก็พอสรุปได้ว่า เจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม หมายถึง ความรู้สึกของคนที่มีการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมเมื่อประสบกับปัญหาพลังงานและสิ่งแวดล้อมแล้วแสดงพฤติกรรมในลักษณะของความรู้ความเข้าใจ เห็นด้วย และพร้อมช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมในชุมชน หรือไม่ชอบโดยการแสดงออกในทางตรงข้าม หรือแสดงออกในลักษณะที่เป็นกลางเฉย

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนด้วยวิธีสทอรี่ไลน์

4.1 ความหมายของการเรียนการสอนด้วยวิธีสทอรี่ไลน์

นักวิชาการและนักการศึกษาได้อธิบายความหมายของการเรียนการสอนด้วยวิธีสทอรี่ไลน์ไว้ ดังนี้

เบลล์ และไฟฟิลด์ (Bell and Fifield. 1998 : 5-6) ได้อธิบายความหมายของการเรียนการสอนด้วยวิธีสทอรี่ไลน์ สรุปได้ว่า การเรียนการสอนด้วยวิธีสทอรี่ไลน์เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ วิธีสทอรี่ไลน์ ตั้งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีที่ว่า ความรู้เป็นสิ่งที่ซับซ้อนและมีหลายขั้นตอน ดังนั้น การเรียนรู้จึงเกิดจากความรู้ความเข้าใจเดิมของผู้เรียนส่วนหนึ่งและประสบการณ์ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่ผ่านการปฏิบัติด้วยตนเองอีกส่วนหนึ่ง การจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จึงเป็นการจัดกิจกรรมแบบบูรณาการที่บูรณาการประสบการณ์ทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การจินตนาการ การตัดสินใจ ตลอดจนการทำงานร่วมกันภายใต้การดำเนินเรื่องต่อเนื่องกันโดยใช้ศิลปะเป็นสื่อ ทั้งนี้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2542 : 3-5) ได้อธิบายความหมายของการเรียนการสอนด้วยวิธีสทอรี่ไลน์ไว้ดังนี้ คือ การเรียนการสอนด้วยวิธีสทอรี่ไลน์เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีการผูกเรื่องแต่ละเรื่องแต่ละตอนให้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง และเรียงลำดับเหตุการณ์ หรือเรียกว่า การกำหนดเส้นทางทางเดินเรื่องโดยใช้คำถามหลักเป็นตัวนำไปสู่การให้ผู้เรียนทำกิจกรรมอย่างหลากหลายเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนตามสภาพจริงที่มีการบูรณาการระหว่างวิชาเพื่อเป้าหมายในการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน

วัฒนาพร ระบุทุกซ์ (2542 : 48) ได้กล่าวว่า สทอรี่ไลน์ หมายถึง การผูกเรื่องแต่ละตอน ให้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและเรียงลำดับเหตุการณ์หรือที่เรียกว่าเป็นการกำหนดเส้นทางเดินเรื่อง (Topic Line) เริ่มจากคำถามหลัก เป็นจุดเริ่มต้นให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเองตามสภาพจริง

ชาติรี สำราญ (2542 : 36-88) กล่าวว่า สทอรี่ไลน์ หมายถึง เส้นทางในการดำเนินเรื่องเพื่อให้นักเรียนไปสู่การเรียนรู้จากประสบการณ์ที่เป็นชีวิตจริงของผู้เรียนเอง ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีความสุขต่อการเรียนรู้จากการค้นหาความจริงด้วยตนเองของเขาเอง

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 198) กล่าวว่า การเรียนแบบสทอรี่ไลน์ เป็นการเรียนรู้แบบบูรณาการที่มีการนำเอาสาระการเรียนรู้จากหลายกลุ่มหลายสาระมาเชื่อมโยงกัน เพื่อจัดการเรียนรู้ภายใต้หัวข้อเรื่องเดียวกัน โดยผูกเรื่องเป็นตอนๆ มีการเดินเรื่องโดยใช้คำถามหลัก เป็นตัวนำไปสู่การให้ผู้เรียนทำกิจกรรมที่หลากหลาย

จากความหมายของการเรียนการสอนด้วยวิธีสทอรี่ไลน์ที่นักการศึกษาหลายท่านได้อธิบายไว้สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีสทอรี่ไลน์ คือ วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการผูกเรื่องแต่ละตอนให้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและเรียงลำดับเหตุการณ์ หรือเรียกว่าการกำหนดเส้นทางเดินเรื่องและใช้คำถามหลักเป็นตัวนำไปสู่การทำให้ผู้เรียนทำกิจกรรมอย่างหลากหลายเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง

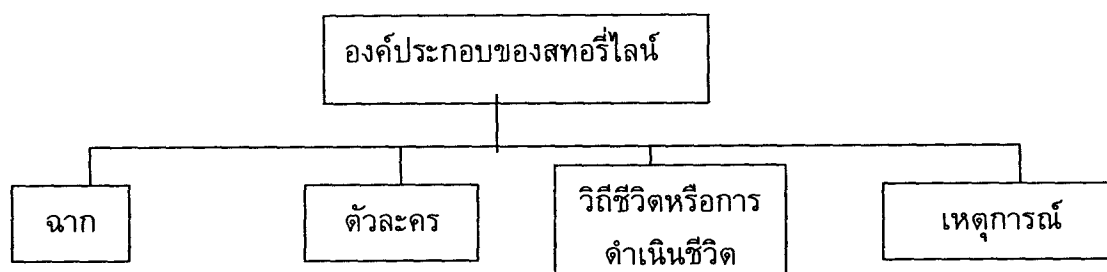
4.2 วิธีการจัดการสอนแบบสทอรี่ไลน์

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2543: 169-189) ได้ศึกษาและนำเสนอเทคนิคการสอนแบบสทอรี่ไลน์ไว้ดังต่อไปนี้

1. การสร้างหัวเรื่อง (Theme) ครูและนักเรียนร่วมกันสร้างหัวเรื่อง ตามความสนใจและความอยากรู้ ซึ่งเรื่องนั้น ๆ จะต้องสะท้อนภาพในชีวิตจริงให้สามารถแสวงหาข้อมูลได้ เช่น ต้นไม้ รถบรรทุก ตลาดนัด โรงแรม ทัวร์เมืองหลวง เป็นต้น

3. การเขียนแผนการสอน ครูในชั้นเดียวกันร่วมกับครูวิชาการหรือศึกษานิเทศก์ช่วยกันวิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาที่สำคัญ กิจกรรมและกระบวนการในหลักสูตรของชั้นเรียนนั้น ๆ แล้วเชื่อมโยงให้ร้อยรัดกัน ภายใต้หัวเรื่องที่สร้างขึ้น

3. องค์ประกอบที่สำคัญ การเชื่อมโยงเรื่องราวจากผลการวิเคราะห์ สังเคราะห์หลักสูตร นั้นต้องสร้างจากหลักฐานหรือเรียกว่า มีทั้งหมด 4 องค์ คือ



ภาพประกอบ 2 องค์ประกอบของสทอรี่ไลน์

จากภาพประกอบ 2 แสดงถึงองค์ประกอบของการจัดกิจกรรมสทอรี่ไลน์ ดังนี้คือ

1. ฉาก การจัดหรือสร้างฉาก (Setting the scene) เป็นการกำหนดเวลาของเรื่องว่าอยู่ในยุคใด สมัยใด และกำหนดสถานที่ในเรื่องว่าอยู่ที่ใด จะได้จำลองบรรยากาศของเรื่องนั้น ๆ ได้ เช่น เรื่องต้นไม้ ฉาก คือ การสร้างป่าในจินตนาการของเด็ก เรื่องชุมชนริมน้ำ ฉาก คือ แม่น้ำ และภูมิทัศน์ริมฝั่งแม่น้ำ เรื่องยานอวกาศ ฉาก คือ สุริยจักรวาล

2. ตัวละคร (Character) คือ คนหรือสัตว์ที่เด็กแต่ละคนสวมบทบาทในเนื้อเรื่อง โดยมีบุคลิกลักษณะแตกต่างกันตามนิสัยของเด็ก ซึ่ง การสร้างให้เกิดความรู้สึกเป็นเจ้าของร่วมกัน เด็กจะต้องสร้างตัวละคร ขึ้นมาคนละ 1 ตัว เช่น

เรื่องต้นไม้ ตัวละคร คือ สัตว์ที่อาศัยอยู่ในป่า

เรื่องชุมชนริมน้ำ ตัวละคร คือ คนที่อาศัยอยู่ริมแม่น้ำ

เรื่องยานอวกาศ ตัวละคร คือ นักบินและเจ้าหน้าที่ในยานอวกาศ

3. วิถีชีวิต หรือการดำเนินชีวิต (A way of life) คือ กิจกรรมประจำวันเรื่องราวที่เป็นชีวิตจริงของตัวละครในเรื่องนั้น ๆ ซึ่งต้องเป็นเหตุเป็นผลตามที่ได้จะต้องค้นคว้ามานำเสนอ เช่น

เรื่องต้นไม้ วิถีชีวิต คือ การหาอาหารและที่อยู่ของสัตว์ป่าต่าง ๆ

เรื่องชุมชนริมน้ำ วิถีชีวิต คือ กิจกรรมประจำวันของแต่ละคนในครอบครัว

เรื่องยานอวกาศ วิถีชีวิต คือ การดำรงชีวิตของคนทำงานอยู่บนยานอวกาศ

4. เหตุการณ์สำคัญ หรือปัญหา (Real problem or incidents or events) เป็นเหตุการณ์สำคัญที่เกิดขึ้นในระหว่างการดำเนินชีวิตซึ่งครูและเด็กสนใจร่วมกันที่จะเรียนรู้ในเรื่อง นั้น ๆ โดยร่วมกันค้นคว้าหาคำตอบจากคำถามหรือสถานการณ์ที่ถูกตั้งขึ้น เช่น

เรื่องต้นไม้ เหตุการณ์ คือ นายพรานยิงสัตว์ป่าและการโค่นต้นไม้ใหญ่ในป่าและการเกิดไฟป่า น้ำป่าเป็นต้น

เรื่องชุมชนริมแม่น้ำ เหตุการณ์ คือ สัตว์น้ำตายเพราะน้ำเน่าเสียจากโรงงานชาวบ้านเป็นโรคไหลตายการทำบุญในวันสำคัญที่วัด การหางานทำในเมือง เป็นต้น

เรื่องยานอวกาศ เหตุการณ์ คือ พบมนุษย์ต่างดาวจากยานนอกโลก ดาวหางดวงใหม่ ปรากฏการณ์ดาวตก เป็นต้น

สำหรับแนวทางการวางแผนการสอนนั้น อรรถพล อนันตวรสกุล (2542 : 4-5) ได้เสนอแนะแนวทางในการวางแผนการสอนด้วยวิธีสตอรี่ไลน์ไว้ ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรโดยรวมของทุกสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง เลือกกำหนดหัวข้อใหญ่ของเรื่อง และกำหนดหัวข้อย่อยๆ โดยพิจารณาถึงประเด็นสำคัญ ดังนี้

1.1 แต่ละหัวข้อมีความสอดคล้องกับหลักสูตร และเอื้อต่อการบูรณาการหรือไม่อย่างไร

1.2 หัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อย ที่กำหนดขึ้นนั้น จะช่วยเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้หรือไม่ มากน้อยเพียงใด

1.3 การกำหนดหัวข้อครอบคลุมการพัฒนาองค์ประกอบสำคัญของการเรียนการสอน ได้แก่ ความรู้ เจตคติ และทักษะหรือไม่ อย่างไร

1.4 หัวข้อที่กำหนดขึ้น มีโครงสร้างสำคัญที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาในด้านกว้างได้แก่ สารความรู้จากหลากหลายวิชา ควบคู่ไปกับการพัฒนาด้านลึก ได้แก่ ทักษะต่างๆ เช่น ทักษะการคิด ทักษะการใช้ภาษา ทักษะการแสวงหาข้อมูล ทักษะการประเมินผล ทักษะทางสังคม ฯลฯ และเจตคติมากน้อยเพียงใด

2. กำหนดเส้นทางเดินเรื่อง โดยเรียงลำดับหัวข้อ แบ่งออกเป็นตอนๆ โดยคำนึงถึงองค์ประกอบสำคัญทั้ง 4 ประการ ได้แก่ ฉาก การดำเนินชีวิต และเหตุการณ์สำคัญ ในส่วนรายละเอียดนั้นเป็นหน้าที่ของผู้เรียนในการเติมเต็มเรื่องราวต่างๆ

3. ตั้งคำถามหลัก เพื่อใช้ในการเปิดประเด็นนำเข้าสู่กิจกรรม และเชื่อมโยงเรื่องราวและกิจกรรมในแต่ละส่วนเข้าด้วยกัน และเนื่องจากคำถามหลักทำหน้าที่ในการนำเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้ ดังนั้น การตั้งคำถามควรเป็นคำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรม

4. วางรูปแบบกิจกรรมย่อยๆ โดยเน้นการจัดกิจกรรมที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมคิด ปฏิบัติเพื่อหาคำตอบสำหรับคำถามหลักนั้นๆ กิจกรรมมีความหลากหลายและน่าสนใจเหมาะสมกับวัย และความสามารถของผู้เรียน และควรเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมมากที่สุดที่จะทำได้

5. วางแนวทางการจัดชั้นเรียน ควรมีความหลากหลาย เช่น เป็นกิจกรรมคู่ กลุ่มเล็ก รายบุคคล หรือ ทั้งชั้นเรียน สลับสับเปลี่ยนกัน และควรคำนึงถึงประเภทของกิจกรรม ความจำกัดของเวลา และสถานที่

6. จัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับลักษณะของกิจกรรมและลักษณะการจัดชั้นเรียน

7. กำหนดแนวทางการประเมินผล การประเมินผลการเรียนรู้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ด้วยวิธีสหวิธีไลน์ สามารถทำได้ทั้งแบบเป็นทางการและไม่เป็นทางการ แต่ควรเน้นแนวทางการประเมินผลตามสภาพจริงให้มากที่สุด โดยพิจารณาจากกระบวนการทำงาน ผลงานที่เสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนกระบวนการในการพัฒนางานและการพัฒนาตนเอง

8. พิจารณาภาพรวมของกิจกรรม โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ ทั้งนี้ กิจกรรมสหวิธีไลน์ที่ดีควรมีความยืดหยุ่นสูง สามารถปรับเปลี่ยนไปตามสถานการณ์จริงได้อย่างเหมาะสม

ข้อสังเกตที่สำคัญประการหนึ่ง แม้ว่าวิธีสหวิธีไลน์ จะแบ่งออกเป็นตอนๆตามหัวข้อเรื่อง และกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินเรื่องจะมีลักษณะจบในตัว แต่เมื่อพิจารณาถึงเส้นทางเดินเรื่องทั้งหมด จะเห็นได้ว่าผลของกิจกรรมหรือข้อสรุปที่ได้จากกิจกรรมแต่ละหัวเรื่องนั้น จะส่งผลโยงใยถึงกัน ดังนั้นในการวางแผนการจัดกิจกรรม ผู้สอนจึงต้องพิจารณาว่า กิจกรรมแต่ละกิจกรรมมีความต่อเนื่องกันมากน้อยเพียงใด หัวข้อแต่ละหัวข้อจัดเรียงลำดับกันอย่างไร เหมาะสมหรือไม่

4.3 ข้อดีของการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีสหวิธีไลน์

จากประสบการณ์ของนักศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศหลายท่านที่นำวิธีการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีสหวิธีไลน์ ไปใช้พบว่ามีข้อดีหลายประการ ดังนี้ (อรรถพล อนันตวรสกุล. 2543 : 8 ; อรทัย มูลคำ และคณะ 2542 : 36-38 ; วลัย พานิช. 2543 : 2543 : 35 ; Bell and Fifield. 1998 : 6-8 ; Letschert. 1999 : 12-13)

1. เป็นวิธีการเรียนจากการปฏิบัติจริง โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองทำให้เกิดการเรียนรู้ที่คงทน
2. เป็นวิธีเน้นการเรียนจากการปฏิบัติจริง โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมสูง ทั้งการเรียนรู้ การคิด และการปฏิบัติ ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ เพราะผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ ศึกษาเองคิดเองเป็นการเรียนรู้ที่ท้าทายความรู้ความสามารถของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนได้เห็นผลงานของตนเอง จึงถือเป็นการเรียนรู้ที่มีคุณค่ากับผู้เรียน
3. พัฒนาผู้เรียนในเชิงบูรณาการทั้งด้าน ความรู้ เจตคติ และทักษะ โดยอาศัยองค์ความรู้ ทักษะการเรียน และกระบวนการเรียนรู้ จากหลายสาขาวิชา โดยผู้เรียนจะได้พัฒนาศักยภาพของตนเอง ทั้งทางด้านสติปัญญา ไม่ว่าจะเป็นการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ หรือการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง หรือพัฒนากระบวนการ เช่น การแสวงหาความรู้ การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน รวมทั้งการพัฒนาค่านิยมก็สอดแทรกไว้ในการสอนแบบสหวิธีไลน์
4. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงทักษะที่เรียนรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้
5. ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนได้แสดงศักยภาพของตนเองในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่

6. ช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนมา กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน และเรียนรู้อย่างมีความสุข เนื่องจากเป็นวิธีสอนที่มีชีวิตชีวา โดยผู้สอนและผู้เรียนต่างช่วยกันสร้างเนื้อหา และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้สามัญสำนึก ใช้ทักษะในการสำรวจสิ่งแวดล้อม และใช้ทักษะในการอธิบายความคิดได้เต็มที่ ดังนั้น ผู้เรียนจะมีความกระตือรือร้นเป็นอย่างมาก ในการสร้างผลงานของเขาอย่างเต็มความสามารถ

7. เป็นวิธีที่ง่ายในการนำสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวผู้เรียนมาเป็นประเด็นในการศึกษา

8. เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่สามารถทบทวนประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ซึ่งการทบทวนบ่อยครั้งจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่คงทนถาวร

9. ช่วยให้ผู้สอนสามารถเชื่อมต่อดัชนีความยากง่ายของความรู้ให้แก่ผู้เรียนแต่ละคนได้อย่างเหมาะสม โดยผู้เรียนจะเพลิดเพลินกับการสร้างสรรค์ผลงานของเขา และมีส่วนร่วมในกิจกรรมเสริมทักษะต่างๆ ของเขา เช่น พัฒนาการทางภาษา รวมถึงได้รับประโยชน์จากการเปิดกว้างของคำถามทำให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์งานเต็มความสามารถของตน

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าสตอรี่ไลน์เป็นนวัตกรรมที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง ง่ายต่อการปฏิบัติ ให้ความสนุกสนานแก่ผู้เรียนและผู้สอน ช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียน ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในบทเรียนเนื่องจากเป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นเอง รวมทั้งได้พัฒนาทักษะพื้นฐานทักษะทางสังคม ได้พัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และสะดวกในการนำไปประยุกต์ใช้สำหรับบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในทุกๆระดับการศึกษา

5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้

5.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ (Learning Packages) เป็นคำที่ใช้กันมาตั้งแต่เดิมมีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ชุดการสอน ชุดการเรียนรู้สำเร็จรูป ชุดการสอนรายบุคคล ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ชุดกิจกรรมซึ่งเป็นชุดของสื่อประสมที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้

วีระ ไทยพานิช (2529: 134) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้มีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ชุดการสอน (Instructional Package) ชุดการเรียนรู้เบ็ดเสร็จ (Self-Instructional Package) ชุดการสอนรายบุคคล (Individualized Learning Package) ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (Multi-Media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อ เนื้อหา และอุปกรณ์ของแต่ละหน่วยที่จัดไว้เป็นชุด หรือกล่อง หรือของชุดการเรียนรู้อาจมีรูปแบบ (Formats) ที่แตกต่างกันออกไปส่วนมากประกอบด้วย คำชี้แจง หัวข้อ จุดมุ่งหมายการประเมินผลเบื้องต้น การกำหนดกิจกรรมและการประเมินผลขั้นสุดท้าย จุดมุ่งหมายที่สำคัญเพื่อการสอนผู้เรียนเป็นรายบุคคล ให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนของตนเอง

บุญเกื้อ คารหารเวช (2530 : 66-67) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนรู้ว่า ชุดการเรียนรู้จัดว่าเป็น

สื่อประสม (Multi-media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ จัดไว้เป็นชุด ๆ บรรจุในซอง กล่อง หรือ กระเป๋า ในการสร้างจะใช้วิธีระบบเป็นหลักจึงทำให้มั่นใจได้ว่า ชุดการเรียนจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้

ยุพิน พิพิธกุล และ อรพรรณ ดันบรรจง (2531: 181) ได้กล่าวถึงความหมายของ ชุดการเรียนว่า ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง โดยในชุดการเรียนการสอนจะประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัดหรือ บัตรงานพร้อมเฉลย ในชุดการเรียนการสอนนั้นจะมีสื่อการเรียนการสอนไว้พร้อม เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ประกอบการเรียนเรื่องนั้น ๆ

ยุพิน พิพิธกุล (2537: 176) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนรายบุคคลว่า เป็นชุดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนด้วยตนเอง ในชุดการเรียนการสอนประกอบด้วยบัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัด หรือบัตรงานพร้อมเฉลย ในชุดการเรียนการสอนนั้นมีสื่อการเรียนการสอนไว้พร้อมเพื่อผู้เรียนใช้ประกอบการเรียนเรื่องนั้น

ดวน (Duan.1973:169) กล่าวถึงชุดการเรียนว่าเป็นการเรียนรายบุคคล (Individualized Instruction) อีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้สัมผัสผลลัพธ์ทางการเรียนตามเป้าหมาย ผู้เรียนเรียนไปตามอัตราความสามารถ และความต้องการของตนเอง

เว็บเบอร์ (Webber.1977 : 329) กล่าวว่า การเรียนจากชุดการเรียนด้วยตนเองนั้นนักเรียนจะต้องเป็นผู้ลงมือกระทำกิจกรรมในการเรียนด้วยตนเองตลอดเวลา ดังนั้นถ้านักเรียนยังเป็นเด็กเล็กที่ยังไม่มีวุฒิภาวะและวินัยในตนเองเพียงพอแล้ว ย่อมทำให้การเรียนไร้ประสิทธิภาพทั้งนี้เพราะเด็กอาจจะไม่เข้าใจวัตถุประสงค์ในการเรียน ไม่เข้าใจงานที่สั่งให้ทำหรือขาดการมีส่วนร่วมอย่างแข็งแกร่งในการเรียน เพราะมีช่วงความสนใจสั้นจึงเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน

จากนิยามต่าง ๆ ของชุดการเรียน สรุปได้ว่า ชุดการเรียน หมายถึง ชุดของการเรียนหรือ การฝึกที่ประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์หลายชนิด และองค์ประกอบอื่นที่ก่อให้เกิดความสมบูรณ์ในตัวเอง โดยที่ผู้สร้างได้รวบรวมและจัดอย่างเป็นระเบียบไว้ในกลุ่ม และชุดการเรียนนี้สร้างขึ้นเพื่อเสนอ วัตถุประสงค์ จะให้ครูใช้ประกอบการสอนโดยเปลี่ยนบทบาทของครูให้พุดน้อยลง นักเรียนร่วม กิจกรรมมากขึ้นเรียกว่า “ชุดการสอนสำหรับครู (Instruction Package)” แต่ถ้าให้ผู้เรียนเรียนจาก ชุดการเรียนนี้โดยที่ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้ระหว่างประกอบกิจกรรมในลักษณะนี้จะเรียกว่า “ชุดการเรียน (Learning Packages)” หรือถ้าสร้างให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองเป็น รายบุคคลจะเรียกว่า “ชุดการเรียนสำหรับเอกัตภาพ (Individualized Learning Package)”

5.2 จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดการเรียน

บลูม (Bloom,1976:115-124) กล่าวว่า การสอนมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย ลักษณะที่สำคัญ 4 ประการ คือ

1. การให้แนวทาง (Cues) คือ คำอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนว่า เมื่อเรียนเรื่องนั้น ๆ แล้วต้องมีความสามารถอย่างไร ต้องทำอะไรบ้าง

2. การมีส่วนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ (Participation) เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้

3. การเสริมแรง (Reinforcement) ทั้งการเสริมแรงภายนอก เช่น สิ่งของ การกล่าว ดีชม หรือการเสริมแรงภายในตัวนักเรียนเอง เช่น ความอยากรู้อยากเห็น ฯลฯ

4. การให้ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ไขข้อบกพร่อง (Feedback and corrections) ต้องมีการแจ้งผลการเรียนและข้อบกพร่องให้นักเรียนทราบ

แนวความคิดที่มาจากวิทยาการเรียนรู้การสอน ซึ่งนำมาสู่การผลิตชุดการเรียนรู้มีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ .2523 : 119)

1. เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. เพื่อยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ด้วยการให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
3. มีสื่อการเรียนรู้ใหม่ ๆ ที่ช่วยในการเรียนของนักเรียน เพื่อช่วยการสอนของครู
4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่เปลี่ยนไป เปลี่ยนจากครูเป็นผู้นำเป็นผู้มีอิทธิพล

ต่อนักเรียนมาก

สำหรับเทคนิคการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ตรงกับหลักการสอนด้วยการจัดให้มีการสอนตามลำดับคือ (เปรี๊ยะ กุมท.2520 :42)

1. สอนด้วยวิธีให้ผู้เรียนกระทำหรือสนองตอบอยู่ตลอดเวลา
2. ทุกครั้งที่ผู้เรียนตอบก็จะได้รับผลการตอบสนองของตนทันทีว่าถูก หรือผิด และ

คำตอบที่ถูกต้องเป็นอย่างไร

3. สอนให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ โดยพยายามทำให้เขา ในสิ่งที่ต้องการให้เขาทำหรือตอบถูกต้องเป็นส่วนมากหรือถูกต้องทั้งหมด เพื่อที่เขาจะได้ไม่เบื่อในการเรียนและมีกำลังใจเรียนต่อไป

4. สอนไปตามลำดับขั้นตอน ครั้งละเล็กครั้งละน้อย ไม่ยืดเยื้อให้ครั้งละจำนวนมาก

จะเห็นได้ว่า การใช้ชุดการเรียนรู้ในการเรียนการสอน ยึดหลักการดำเนินการตามหลักจิตวิทยาที่ให้ได้เด็กได้เรียนตามความสามารถ จากง่ายไปยากตามลำดับ ผู้เรียนได้รู้ผลการกระทำของตนเองยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน ได้รับความสนใจของเด็กด้วยสื่อต่าง ๆ ชุดการเรียนรู้จึงสามารถนำมาใช้เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนมีคุณภาพมากขึ้น

5.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้

บุญเกื้อ คารหาเวช (2530 : 71) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ว่าสามารถจำแนกได้ 4 ส่วนด้วยกัน คือ

1. คู่มือ เป็นคู่มือสำหรับผู้เรียนภายในจะมีคำชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดการเรียนรู้อย่างละเอียด อาจทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้

2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียน หรือ ประกอบกิจกรรม แต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ประกอบด้วยคำอธิบายเรื่องที่จะศึกษาคำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมและการสรุปบทเรียนบัตรนี้นิยมใช้กระดาษแข็งตัดเป็นบัตรขนาด 6x8 นิ้ว

3. เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่าง ๆ อาจจะประกอบด้วยบทเรียน โปรแกรม สไลด์ แผ่นภาพ หุ่นจำลอง ฯลฯ ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการเรียนรู้ ตามบัตรคำสั่งที่กำหนดไว้

4. แบบประเมินผล ผู้เรียนจะทำการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลอาจเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำลงในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูกต้อง จับคู่ข้อมูลจากการทดลองหรือทำกิจกรรม

กิดานันท์ มะลิทอง (2531 :181) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. คู่มือ สำหรับผู้สอนในการใช้ชุดการเรียนรู้ และสำหรับผู้เรียนในชุดการเรียนรู้
2. คำสั่ง เพื่อกำหนดแนวทางในการเรียน
3. เนื้อหาสาระบทเรียน จะจัดอยู่ในรูปของสื่อต่าง ๆ เช่น สไลด์ เทป ฯลฯ
4. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนทำรายงาน หรือค้นคว้าต่อจากที่เรียนไปแล้ว

5. การประเมินผล เป็นแบบทดสอบที่เกี่ยวกับเนื้อหาของบทเรียน

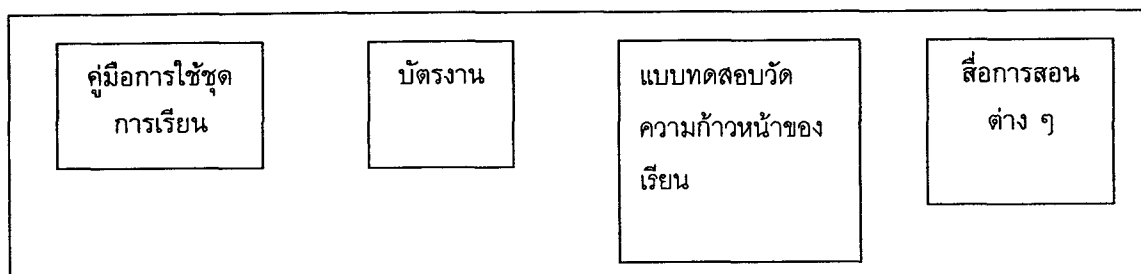
ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ดันบรรจง (2531: 175-176) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้บุคคลไว้ว่า ต้องเอาบทเรียนมาแบ่งเป็นหน่วยย่อย ๆ ประกอบด้วย ส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. บัตรคำสั่ง ซึ่งแจ้งรายละเอียดว่า ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร
2. บัตรกิจกรรม เป็นบัตรที่บอกให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ สิ่งที่มีความจำเป็นบัตรกิจกรรมคือ หัวเรื่อง ระดับชั้น สื่อการเรียนการสอน กิจกรรม และเฉลยกิจกรรม
3. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการให้เรียน สิ่งที่มีความจำเป็นบัตรเนื้อหา ก็คือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม ตัวอย่าง

4. บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดที่ทำไว้ให้ผู้เรียนฝึกหัดทำหลังจากที่ได้ทำบัตรกิจกรรม และศึกษาเนื้อหาจนไม่เข้าใจแล้ว ในบัตรแบบฝึกหัดนี้ต้องทำบัตรเฉลย ไว้พร้อม สิ่งที่มีความจำเป็นแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน คือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม กฎ ที่ต้องการใช้ในโจทย์ แบบฝึกหัดผู้สอนให้ผู้เรียนตั้งโจทย์เอง แล้วหาคำตอบเฉลยแบบฝึกหัด

5. บัตรทดสอบ หรือบัตรปัญหา เป็นข้อทดสอบตามเนื้อหาของแต่ละหน่วยย่อยและมีเฉลยไว้พร้อม อาจทำทั้งข้อสอบก่อนเรียน (Pretest) และข้อทดสอบหลังเรียน (Posttest)

บุญชม ศรีสะอาด (2537: 95-96) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอนมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ด้าน ภาพประกอบ 3 ดังนี้



ภาพประกอบ 3 องค์ประกอบที่สำคัญของชุดการเรียนการสอน

คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอนเป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ชุดการเรียนการสอนศึกษาและปฏิบัติตามเพื่อให้บรรลุอย่างมีประสิทธิภาพ อาจประกอบด้วยแผนการสอน สิ่งที่ต้องเตรียมก่อนสอน บทบาทของผู้เรียน การจัดชั้นเรียน (ในกรณีของชุดการเรียนการสอนที่มุ่งใช้กับกลุ่มย่อย เช่น ในศูนย์การเรียน)

บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

แบบทดสอบวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่าหลังจากเรียนชุดการเรียนการสอนจบแล้ว ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่

สื่อการเรียนต่าง ๆ เป็นสื่อสำหรับผู้เรียนได้ศึกษา มีหลายชนิดประกอบกับ อาจเป็นประเภทสิ่งพิมพ์ เช่น บทความ เนื้อหาเฉพาะเรื่อง จุลสาร บทเรียนโปรแกรม หรือประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภูมิต่าง ๆ เทปบันทึกเสียง फिल्मสคริป สไลด์ ขนาด 2x2 นิ้ว ของจริง เป็นต้น

คาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973: 150) ได้กำหนดโครงสร้างของชุดการเรียนว่าต้องประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Subtopic)
3. จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล (Rational)
4. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective)
5. การสอบก่อนเรียน (Pretest)
6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง (Activities and Self-evaluation)

7. การทดสอบย่อย(Quiz หรือ Formative Test)
8. การทดสอบขั้นสุดท้าย(Posttest หรือ Summative Evaluation)

ดวน (Duan. 1973 : 169) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ 6 ประการ ดังนี้

1. มีจุดมุ่งหมายและเนื้อหา
2. บรรยายเนื้อหา
3. มีจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
4. มีกิจกรรมให้เลือกเรียน
5. มีกิจกรรมที่ส่งเสริมเจตคติ
6. มีเครื่องมือวัดผลก่อนการเรียนรู้ ระหว่างการเรียนรู้ และหลังการเรียนรู้

จากการที่มีผู้กำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ไว้หลายรูปแบบ สรุปได้ว่าชุดการเรียนรู้ นั้นจะต้องมีองค์ประกอบหลัก คือ คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผล สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้สทอริไลน์ตาม ความเหมาะสมกับเนื้อหาและความสามารถของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม
2. คำชี้แจง
3. จุดประสงค์ของกิจกรรม
4. สื่อ
5. เนื้อหา
6. กิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรู้สทอริไลน์ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

6.1 นักเรียนที่ศึกษาคำชี้แจงจุดประสงค์ของกิจกรรม เนื้อหา วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการ

- 6.2 นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนของชุดการเรียนรู้สทอริไลน์
- 6.3 นักเรียนออกแบบการนำเสนอสทอริไลน์มาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับท้องถิ่นของตน
- 6.4 นักเรียนปฏิบัติตามทดลองตามที่ออกแบบไว้
- 6.5 นักเรียนเขียนรายงานผลการศึกษาและนำเสนอผลงาน
7. แบบการเขียนรายงาน

2. ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้

เมื่อจะลงมือสร้างชุดการเรียนรู้ ผู้สร้างจะต้องรู้ถึงหลักการสร้างชุดการเรียนรู้ว่าจะต้องมีการดำเนินการอย่างไร ซึ่งก็ได้มีนักการศึกษาหลายท่านที่ได้เสนอหลักในการสร้างชุดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้ ชม ภูมิภาค (2523 : 109) ให้แนวทางขั้นตอนในการผลิตชุดการเรียนรู้เรียงลำดับไว้ ดังนี้

คือ

1. จัดหาคณะกรรมการผู้ร่วมงานการผลิตชุดการเรียนรู้
2. กำหนดเนื้อหาวิชาความสัมพันธ์กับหน่วยของเวลา
3. กำหนดวัตถุประสงค์
4. จัดลำดับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์
5. วางแผนดำเนินการสอน
6. เลือกหาวิธีการที่เหมาะสมตามหลักเกณฑ์
7. ทำคู่มือการเรียนรู้ พร้อมผลิตสื่อตามแผน
8. ทำชุดการเรียนรู้ไปใช้กับผู้เรียนรายบุคคล แล้ววัดผล
9. นำมาปรับปรุงแก้ไข
10. นำชุดการเรียนรู้ไปใช้กับผู้เรียนกลุ่มตั้งแต่ 5 คน ขึ้นไปแล้ววัดผล
11. นำมาปรับปรุงแก้ไข
12. นำชุดการเรียนรู้ไปใช้กับชั้นเรียน
13. นำมาปรับปรุงแก้ไข
14. สรุปผล
15. ทำการผลิตชุดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์
16. นำออกไปใช้และปรับปรุงเพิ่มเติมเพื่อความทันสมัย

วาสนา ชาวหา (2525 : 131) ได้กล่าวถึง การเรียนการสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) ซึ่งเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อสนองความคิดในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) โดยให้ผู้เรียนตามความสามารถของคนที่มียู่ (Capacity) การเรียนการสอนที่จัดว่าเป็นโปรแกรมนั้นต้องจัดอยู่ในลักษณะหรือสภาพ 4 ประการ คือ

1. แบ่งขั้นตอนการเรียนรู้เป็นหน่วยย่อยๆ และเรียงลำดับจากง่ายไปสู่ยาก (Gradual Approximation) จัดความรู้หรือเนื้อหาวิชาให้ผู้เรียนไปที่ละขั้นตอน และแต่ละขั้นตอนย่อย ๆ นั้น ได้มีการเรียงลำดับสิ่งที่ย่างไปหาสิ่งที่ยากขึ้นทีละน้อยอย่างต่อเนื่องกันเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ง่าย
2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนอย่างกระฉับกระเฉง (Active Participation) โดยให้ผู้เรียนรู้โดยการกระทำด้วยตนเองอาจจะอยู่ในรูปของการซักถาม การทดสอบ การอภิปราย หรือวิธีการใดก็ตามที่อาศัยหลักการของจิตวิทยาในเรื่องการเสนอสิ่งเร้า เพื่อให้ผู้เรียนมี

การตอบสนอง (S-R Theory) การเรียนการสอนในลักษณะนี้ทำให้ ผู้เรียนอยากเรียนรู้ ไม่เบื่อหน่าย
ตอบทเรียน

3. ให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนของตนเองอย่างทันทีทันใด (Immediate Feedback)
ภายหลังที่นักเรียนได้ตอบสนองสิ่งเร้าและ ควรแจ้งหรือเฉลยคำตอบที่ถูกต้องให้ นักเรียนได้ทราบผล
ทันที จะทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างต่อเนื่องกันไม่ขาดตอนและไม่เกิดความเบื่อหน่าย
ในการเรียน

4. ให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนเป็นระยะ ๆ (Successful Experience)
เนื่องจากการแบ่งชั้นการเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการเรียนรู้และแจ้งผลการตอบ
สนองของผู้เรียนอย่างฉับพลัน ทำให้ผู้เรียนได้รับความพอใจในความสำเร็จของตนเสมือนหนึ่งเป็น
การให้รางวัล ซึ่งจัดว่าเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง (Reinforcement) ทำให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ต่อไป
นิพนธ์ สุขปรีดี (2528 : 12) กล่าวว่า ในการทำชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองมีลำดับขั้นตอน
ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อตั้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของการเรียน (Terminal Objective)
2. วิเคราะห์ภาระกิจหาเป้าหมายย่อยของพฤติกรรมสุดท้าย (Sub-Terminal Objective)
3. จัดทำเนื้อหาสนองเป้าหมายย่อยในแต่ละเป้าหมายโดยละเอียด อาจทำออกมาใน
ลักษณะของคำถาม
4. ออกแบบสื่อและกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนศึกษาเพื่อให้สามารถตอบคำถามได้
5. จัดทำสื่อให้มีแรงจูงใจในการเรียน และเสนอแนะกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสมี
ส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างเสมอภาคทั่วทุกคน และรู้ผลการเรียนทั่วถึง เพื่อให้ทุกคนได้รับการเสริมแรง
6. ต้องให้แน่ใจว่าชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองที่ทำเสร็จสามารถใช้ได้ในสถานการณ์จริง
จะต้องมีการทดลองกับผู้เรียนที่เป็นตัวอย่างของกลุ่มเป้าหมาย
7. ปรับปรุงชุดการเรียนรู้จากข้อเสนอแนะ ในการปรับปรุงทางด้านการสื่อความหมาย
วัสดุที่ใช้ ค่าการลงทุน เป็นต้น
8. นำไปใช้ในศูนย์สื่อการเรียนและการวิจัย เพื่อปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

ปรียา ตรีศาสตร์ (2530 : 44) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้เป็นสื่อประสมที่มีความสมบูรณ์ใน
ตัวเอง แต่ชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เชื่อถือได้หรือไม่ จำเป็นต้องเอาวิธีวิเคราะห์ระบบ
มาใช้ซึ่งมีวิธีวิเคราะห์ระบบเป็นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลเรียกว่า System Approach มีขั้นตอน
ดังนี้

1. ชันปัญหาที่ต้องการแก้ไขนั้นคืออะไร
2. ชันกำหนดเป้าหมายเพื่อแก้ไขปัญหา โดยสามารถปฏิบัติหรือเห็นการกระทำ ได้
3. ชันการสร้างเครื่องมือ กระทำหลังจากตั้งเป้าหมายแล้วเพื่อใหวัดได้ทุกระยะ
4. ชันการกำหนดทางเลือกหรือวิธีแก้ปัญห เพื่อใช้ดำเนินการให้บรรลุเป้าหมาย

5. ขั้นตอนทดลอง เพื่อเลือกวิธีที่ดีที่สุด ใช้เป็นแนวทางไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้

6. ขั้นวัดและประเมินผล โดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาประเมินว่าสามารถใช้ปฏิบัติงานตามเป้าหมายได้หรือไม่ เพียงใด เพื่อปรับปรุงแก้ไข

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช (2533 : 495) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ การกำหนดหน่วย หัวเรื่อง และอัตโนมิติ

ขั้นที่ 2 การวางแผน วางแผนไว้ล่วงหน้า กำหนดรายละเอียด

ขั้นที่ 3 การผลิตสื่อการเรียนรู้ เป็นการผลิตสื่อประเภทต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแผน

ขั้นที่ 4 หาประสิทธิภาพ เป็นการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนการสอน โดยนำไปทดลองใช้ ปรับปรุงให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

อิทเทอร์ (Heathers. 1977 : 344) ได้ให้ขั้นตอนสำหรับครูผู้สร้างชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองดังนี้

ศึกษาหลักสูตร ตัดสินใจเลือกสิ่งที่จะให้นักเรียนได้ศึกษาแล้วจัดลำดับขั้นเนื้อหาให้ต่อเนื่องจากง่ายไปหายาก

ประเมินผลความรู้พื้นฐานประสบการณ์เดิมของนักเรียน

เลือกกิจกรรมการเรียนรู้ วิธีสอนและสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยคำนึงถึงความพร้อม และความต้องการของนักเรียน

กำหนดรูปแบบการเรียนรู้

กำหนดหน้าที่ของผู้ประสานงาน หรือจัดอำนวยความสะดวกในการเรียน

สร้างแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนว่าบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียน หรือไม่

5.4 คุณค่าของชุดการเรียนรู้

นิพนธ์ ศุขปรีดี (2525 : 76-77) ; วาสนา ชาวหา (2525 : 139-140), และวิชัย วงษ์ใหญ่ (2525: 192) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนรู้ สรุปได้ดังนี้

1. ส่งเสริมการศึกษาเป็นรายบุคคล ผู้เรียนได้เรียนตามความสนใจ ตามเวลาและโอกาสที่เอื้ออำนวยต่อผู้เรียน ไม่ต้องกังวลว่าจะตามเพื่อนไม่ทัน หรือต้องเสียเวลาคอยเพื่อน
2. นักเรียนสามารถนำไปเรียนที่ใดก็ได้ตามสะดวก ช่วยการจัดการศึกษานอกระบบ
3. ช่วยขจัดปัญหาขาดแคลนครูได้เป็นบางโอกาส
4. ช่วยอำนวยความสะดวกในการสอนของครู ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

วีระ ไทยพานิช (2529 : 137) เมื่อนำชุดการเรียนรู้มาใช้จะทำให้

1. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักทำงานร่วมกัน
2. เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกวัสดุการเรียนรู้และกิจกรรมที่เขาชอบ
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ก้าวหน้าไปตามอัตราศักยภาพความสามารถของแต่ละคน

4. เป็นการเรียนที่สนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล
5. มีการวัดผลตนเองบ่อย ๆ ทำให้นักเรียนรู้การกระทำของตนเองและสร้างแรง จูงใจ
6. ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง และมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง
7. เป็นการเรียนรูชนิด Active ไม่ใช่ Passive
8. ผู้เรียนจะเรียนที่ไหน เมื่อไรก็ได้ตามความพอใจของผู้เรียน
9. สามารถปรับปรุงการสื่อความหมายระหว่างนักเรียนกับครู

แฮริสเบอร์เกอร์ (อุษา คำประกอบ. 2530 : 33 อ้างอิงมาจาก Harrisberger.1973 :201-205) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนรู้ไว้ 5 ประการ คือ

1. นักเรียนสามารถทดสอบตนเองก่อนว่ามีความสามารถอยู่ในระดับใดหลังจากนั้นก็เริ่มต้นเรียนในสิ่งที่ตนเองไม่ทราบ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลากลับมาเรียนในสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้แล้ว
2. นักเรียนสามารถนำบทเรียนไปเรียนที่ไหนก็ได้ตามความพอใจ โดยไม่จำกัดในเรื่องของเวลา สถานที่
3. เมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนสามารถทดสอบตัวเองได้ทันที เวลาไหนก็ได้ และได้ทราบผลการเรียนของตนเองทันทีเช่นกัน
4. นักเรียนมีโอกาสได้พบปะหารือกับผู้สอนมากขึ้น เพราะผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ครูก็มีเวลาให้คำปรึกษากับผู้มีปัญหาในขณะที่ใช้ชุดการเรียนรู้ที่เรียนด้วยตนเอง
5. นักเรียนจะได้รับคะแนนอะไรขึ้นขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียนหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเอง ไม่มีคำว่าสอบตกสำหรับผู้เรียนไม่สำเร็จ แต่จะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องเดิมนั้นใหม่ จากผลการเรียนจะได้ตามมาตรฐานตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

จากคุณค่าของชุดกิจกรรมดังที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมมีคุณค่าอย่างมาก คือ

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถตามความต้องการของตน ช่วยให้ทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น ตามอัตราการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่องานตนเองและสังคม
3. ช่วยให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง ซึ่งไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี
4. ทำให้การเรียนรู้เป็นอิสระจากอารมณ์และบุคลิกภาพของครูผู้สอน
5. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้กับผู้สอน
6. ได้รับความสนใจของผู้เรียน ไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน
7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้เกิดพัฒนาในทุก ๆ ด้าน

ในการทำวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัย ได้ดัดแปลงรูปแบบการสร้างชุดการเรียนรู้ออนไลน์ตามแบบของคาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973: 150) ซึ่งได้กำหนดโครงสร้างของชุดการเรียนรู้ว่าต้องประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Subtopic)
3. จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล(Rational)
4. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective)
5. การสอบก่อนเรียน(Pretest)
6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง(Activities and Self-evaluation)
7. การทดสอบย่อย(Quiz หรือ Formative Test)
8. การทดสอบขั้นสุดท้าย(Posttest หรือ Summative Evaluation)

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนแบบสทอรี่ไลน์

6.1.1 งานวิจัยต่างประเทศ

ในต่างประเทศ พบว่า ได้มีการนำวิธีการสอนโดยวิธีสทอรี่ไลน์มาทดลองใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในประเทศยุโรปหลาย ๆ ประเทศ ซึ่งจากรายงานการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีสทอรี่ไลน์ มีดังต่อไปนี้

ไบบาค (ชาริณี วิทยานิพนธ์. 2542; อ้างอิงจาก Bibak : 1990) ศึกษาเกี่ยวกับการเชื่อมโยงความรู้ระหว่างสาขาวิชาต่างๆโดยศึกษาการเรียนรู้จากนักศึกษาในวิชาชีววิทยาทั่วไปที่ได้บูรณาการเนื้อหาทางชีววิทยาเข้ากับเรื่องราวในชีวิตจริง ผลจากการศึกษา พบว่า นักศึกษามีผลการเรียนรู้เป็นไปตามจุดประสงค์ คือ มีความสนใจและประทับใจในวิชาวิทยาศาสตร์ และตระหนักถึงคุณค่าของสิ่งที่ได้เรียนรู้ ว่าสามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตได้

บัสโซว์ (Butzow. 1991 : abstract) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลของการเรียนโดยวิธีสทอรี่ไลน์และการเรียนการสอนด้วยวิธีการใช้ตำราเรียนแบบเดิมที่มีต่อมนต์ทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนเกรด 3 โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง จำนวน 114 คน เรียนด้วยวิธีสทอรี่ไลน์ และกลุ่มควบคุม จำนวน 84 คน เรียนด้วยวิธีการใช้ตำราเรียนแบบเดิมมีมนต์ทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่ไม่แตกต่างกัน

6.1.2 งานวิจัยในประเทศ

ธาริณี วิทยาอนิวรรณ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการเรียนการสอนด้วยวิธีสทอรี่ไลน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยวิธีสทอรี่ไลน์มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ สูงกว่า ร้อยละ 70 และสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีปกติ นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยวิธีสทอรี่ไลน์มีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนในระดับมาก

จารุวรรณ พุฒะเนียด (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นระหว่างกลุ่มที่เรียนวิธีสทอรี่ไลน์และกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสทอรี่ไลน์มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ไม่แตกต่างจากนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ

จิรภัทร์ บัวสุวรรณ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยการใช้ชุดการเรียนสทอรี่ไลน์ (Storyline) กับนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบโครงการพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการใช้ชุดการเรียนสทอรี่ไลน์และนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบโครงการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 นักเรียนที่เรียนโดยการใช้ชุดการเรียนสทอรี่ไลน์และนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบโครงการมีเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

เกรียงไกร ยิ่งสง่า (2543 : 46) ได้ศึกษาผลการใช้สทอรี่ไลน์และการประเมินโดยใช้แฟ้มผลงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์เจตคติและทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในวิชา ส.053 ประชากรและสิ่งแวดล้อม ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบสทอรี่ไลน์และการประเมินโดยใช้แฟ้มผลงานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุรินทร์ วงคะฮาด (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดย Storyline Method เพื่อการอนุรักษ์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหนึ่งในจังหวัดร้อยเอ็ด พบว่า การสอนโดยวิธี Storyline Method เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดค้นคว้าแสดงออกและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองอย่างอิสระ ทำให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในตัวเองมากขึ้น ผู้เรียนรู้ รู้จักการวางแผนการทำงาน มีโอกาสทำงานเป็นคณะ ได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหาและการแก้ไขปัญหาาร่วมกัน ตลอดจนมีความรู้เร้าสนุกสนานกับการเรียนนอกจากนี้การสอนโดยวิธี Storyline Method ช่วยให้ผู้เรียนซึมซับความรู้ที่ละน้อย เป็นการฝึกให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และสอดแทรกความรู้ เจตคติเรื่องการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม

จากผลงานการวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสทอรี่ไลน์ สามารถสรุปได้ว่า วิธีการจัดการสอนแบบสทอรี่ไลน์เป็นวิธีการที่สามารถสร้างความพึงพอใจ ความมั่นใจ ใฝ่รู้ ให้กับผู้เรียน สามารถคิดเป็น แก้ปัญหาเป็นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียน

6.2.1 งานวิจัยต่างประเทศ

บาร์ด (Bard. 1975 : 5974-A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ภายภาพของนักศึกษาที่ Sonthern Colorado State College โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ กลุ่มทดลองโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกลุ่มควบคุมแบบปกติ ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน

คุดนีย์ (Cudney. 1975 : 245-311) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองเพื่อฝึกทักษะการพยาบาลที่มหาวิทยาลัยเดลาแวร์ การวิจัยครั้งนี้กระทำกับกลุ่มทดลองจำนวน 25 คน จากนักศึกษาทั้งหมด 100 คน ซึ่งใช้ระยะเวลาในการเรียนนอกเวลา สัปดาห์ 4 วัน โดยการเรียนรู้กับชุดการเรียนด้วยตนเองเป็นเวลา 56 ชั่วโมง ปรากฏว่าผลการศึกษาที่ได้รับผลดีเท่ากับกลุ่มที่เรียนตามปกติเป็นเวลา 2 ภาคเรียน

วีวาส (Vivas. 1985 : 603) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนาและประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิดของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอล่าโดยการสอนจากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในพัฒนาทักษะทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 1 จากโรงเรียนเรเนสซองซ์ เขตรัฐมิลันท์ ประเทศเวเนซุเอล่า จำนวน 214 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 ห้องเรียน จำนวน 114 คน ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอน กลุ่มควบคุม 3 ห้องเรียนจำนวน 100 คน ได้รับการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอน กลุ่มควบคุม 3 ห้องเรียนจำนวน 100 คนได้รับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอน กลุ่มควบคุม 3 ห้องเรียน จำนวน 100 คน ได้รับการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมีความสามารถเพิ่มขึ้น ในด้านความคิด ด้านความพร้อม ในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม หลังจากที่ได้รับการสอนด้วยชุดการสอนสงสัยว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

วิลสัน (Willson. 1996 : 416) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการสอนของครูเพื่อแก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนช้าด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก การลบ ผลการวิจัยพบว่าครูผู้สอนยอมรับว่าการสอนมีผลดีมากกว่าการสอนตามปกติ อันเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหาการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กเรียนช้า

6.2.2 งานวิจัยในประเทศ

อุษา คำประกอบ (2530 : 96) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านความมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านความมีเหตุผลของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อีกประการหนึ่ง การพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และพัฒนาการของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านความมีเหตุผลของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รัตนา บัวรา (2540 : 102) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

นุศรา เอี่ยมเนาวรัตน์ (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมของนักเรียน และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนแตกต่างจากการสอนตามปกติ

หนึ่งนุช กาพภักดี (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลความสามารถในการคิดระดับสูง ด้านการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แนวคอนสตรัคติวิซึม กับการสอนตามคู่มือครู พบว่า ความสามารถในการคิดระดับสูงด้านการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการคอนสตรัคติวิซึม

จากการวิจัยเกี่ยวกับชุดการเรียนและชุดกิจกรรม พบว่า ชุดการเรียนและชุดกิจกรรมสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้ทุกระดับชั้น และผลการวิจัยพบว่า การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่วนมากทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดระดับสูง สูงกว่าการสอนแบบปกติ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะใช้ชุดการเรียนการสอนที่แทรกกระบวนการสหทธิไลน์เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการหาคำตอบด้วยตนเองโดยการลงมือปฏิบัติจริงและให้นักเรียนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มศักยภาพ

6.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม

6.3.1 งานวิจัยต่างประเทศ

เบคเกอร์ (Becker. 1978 : 4566-A) ได้ศึกษาผลของการใช้ประสบการณ์นอกห้องเรียนต่อการเปลี่ยนแปลงเจตคติที่มีต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อศึกษาว่าการเปลี่ยนแปลงเจตคติที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนระดับ 6 จะมีนัยสำคัญหรือไม่ระหว่างเด็กที่เรียนโดยใช้ประสบการณ์นอกห้องเรียน และการเรียนในห้องเรียนกับนักเรียนที่เรียนปกติในห้องเรียนอย่างเดียว โดยมีการทดสอบความคิดรวบยอด 5 ประการ คือ สิ่งแวดล้อม ความเป็นอิสระ การสงวนทรัพยากรธรรมชาติ มลภาวะผลกระทบของมนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อม จากการศึกษพบว่า กลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงเจตคติสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญใน 2 ประเด็น คือ การสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติและผลกระทบต่องสิ่งแวดล้อม มีแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญระหว่างเด็กผู้หญิงในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างเด็กผู้ชายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมในความคิดรวบยอด 2 ประเด็น คือ มลภาวะและผลกระทบของมนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อม

สมิท (Smith. 1994 : abstract) ได้ศึกษาผลจากวิธีสอนที่มีต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาเกรด 7 โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม กลุ่มแรกได้รับการสอนแบบบรรยาย กลุ่มที่สองได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และกลุ่มที่สามได้รับการสอนทั้งแบบบรรยายและให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เครื่องมือที่ใช้ เป็นวิธีทดสอบแบบภาคสนามซึ่งเรียกว่าการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีปฏิบัติกิจกรรมแบบบูรณาการ (IASA) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองมีเจตคติและผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย

6.3.2 งานวิจัยภายในประเทศ

อร่าม วัฒนะ (2536 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในวิชาสังคมศึกษาจากการสอนโดยวิธีสำรวจสิ่งแวดล้อมท้องถิ่นกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษา ด้วยการสอนวิธีสำรวจสิ่งแวดล้อมท้องถิ่นกับนักเรียน ที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อรัญญา เจริญผล (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้ตัวแบบและการใช้สถานการณ์จำลองที่มีต่อการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบึงอำนาจ อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2538 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมดีขึ้นหลังได้รับการให้ตัวแบบ และได้รับสถานการณ์จำลอง ซึ่งนักเรียนได้รับการให้ตัวแบบและนักเรียนที่ได้รับการใช้สถานการณ์จำลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมไม่แตกต่างกัน

พิษณุ เดชไธ (2540 : 85) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอนแบบบูรณาการที่ใช้เทคนิคการพัฒนาที่ยั่งยืน ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบบูรณาการที่ใช้เทคนิคการพัฒนาแบบยั่งยืนกับนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา มีเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กรรณิกา ไพทจันทร์ (2541 : 103) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีวิจัยในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัยกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษาวิจัยที่กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม พบว่านักเรียนจะมีการเปลี่ยนแปลงด้านความรู้ ความเข้าใจ รวมทั้งการมีเจตคติที่ดีก็ต่อเมื่อได้รับการเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วมในกิจกรรม ได้เรียนรู้จากสถานการณ์จริง มีการค้นพบปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยเฉพาะการเรียนรู้จากปัญหาใกล้ตัวหรือเหตุการณ์ที่นักเรียนต้องเผชิญอยู่เสมอ ด้วยเหตุผลจากผลการวิจัยดังที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมโดยใช้ชุดการเรียนสหกรณ์ไลน์ เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้และการเกิดเจตคติที่ดีด้วยการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการวิจัยในครั้งนี้ มีรายละเอียดขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการทดลอง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและการสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. วิธีดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านอ่างทอง อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ซึ่งมีจำนวนนักเรียน 2 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียน 77 คน ห้องเรียนละ 38 และ 39 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านอ่างทอง อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ซึ่งมีจำนวนนักเรียน 2 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียน 77 คน ห้องเรียนละ 38 และ 39 คน โดยวิธีนำนักเรียนทั้งหมดมารวมกัน แล้วใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีจับฉลากเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน เรียนโดยใช้ชุดการเรียนสทอรีไลน์

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือก สารที่ 5 เรื่อง พลังงาน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหา โดยแบ่งออกเป็น 6 หน่วยย่อย จัดทำเป็นชุดการเรียนสทอรีไลน์ ดังนี้

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การทดลองครั้งนี้จัดกระทำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โดยใช้เวลาในการทำทดลอง 18 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง ใช้เวลาชุดการเรียนละ 3 คาบหรือ 3 ชั่วโมง ทดลองสัปดาห์ละ 1 ชุดการเรียน รวมเวลา 6 สัปดาห์

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ กระทำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัย แบบ One Group Pretest – Posttest Design (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 249) โดยมีแบบแผนการทดลองดังตาราง 1

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง (Experimental Group)

X แทน การจัดการกระทำ (Treatment)

T₁ แทน การทดสอบก่อนการจัดการกระทำ (Pretest)

T₂ แทน การทดสอบหลังการจัดการกระทำ (Posttest)

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและวิธีการสร้างเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้
2. ชุดการเรียนรู้สทอวีไลน์ เรื่อง พลังงาน
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบทดสอบวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

1. แผนการจัดการเรียนรู้

ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอวีไลน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 5 เรื่อง พลังงาน ซึ่งมี 6 ชุดการเรียนรู้ ดังนี้ คือ

ชุดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพลังงาน

ชุดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การใช้ การจัดหา และแหล่งพลังงานในประเทศไทย

ชุดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การผลิตพลังงานและการใช้ประโยชน์

ชุดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ปัญหาและผลกระทบจากการผลิตและการใช้พลังงาน

ชุดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความหมายและแนวทางในการอนุรักษ์พลังงาน

ชุดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ความหมายและแนวทางในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544 มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 5 เรื่อง พลังงาน ระดับช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รวมทั้งหนังสือวารสาร และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับพลังงาน เพื่อประมวลเนื้อหาในการสร้างชุดการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สาระการเรียนรู้ช่วงชั้น กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน ความคิดรวบยอดจากเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงาน

3. กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังแต่ละเนื้อหา

4. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ชุดการเรียนรู้ สทอรี่ไลน์ ในสาระที่ 5 เรื่อง พลังงาน จำนวน 18 ชั่วโมง ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้ คือ

4.1 สาระสำคัญ

4.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

4.3 เนื้อหา

4.4 กระบวนการจัดการเรียนรู้ ดำเนินกิจกรรมดังต่อไปนี้

4.4.1 การสอนโดยการใช้ชุดการเรียนรู้ สทอรี่ไลน์ มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังต่อไปนี้

ขั้นนำ เป็นขั้นที่ครูให้นักเรียนดูรูปภาพ สไลด์ประกอบเสียง วีดีโอ เพลง ข่าว คำขวัญ หรือกรณีตัวอย่าง ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้เห็นถึงปัญหา และหัวเรื่อง ซึ่งจะนำไปสู่การเชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น โดยมีการแบ่งหน้าที่กัน เช่น ประธาน เลขานุการ ผู้รายงาน และสมาชิก ในแต่ละกลุ่ม ก่อนลงมือปฏิบัติ ครูแนะนำการใช้ชุดการเรียนรู้และเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามเกี่ยวกับการใช้ชุดการเรียนรู้

ขั้นสอน เป็นขั้นที่นักเรียนดำเนินการทำกิจกรรมของแต่ละกลุ่มตามชุดการเรียนรู้ที่ครูแจกให้ โดยมีการเชื่อมโยงสัมพันธ์กับวิชาอื่นๆ ซึ่งผู้วิจัยใช้การบูรณาการสทอรี่ไลน์เข้ามาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในครั้งนี้เป็นการดำเนินเรื่องไปตามขั้นตอนที่ได้วางจุดมุ่งหมาย โดยมีคำถามหลักเป็นตัวเปิดประเด็นในการดำเนินเรื่องไปจนจบเรื่องประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่

1. องค์ ผู้เรียนต้องสร้างภาพสะท้อนที่เป็นความคิดรวบยอดเกี่ยวกับในแต่ละส่วนของเรื่องนั้นโดยมีเงื่อนไขของเวลาเป็นตัวกำกับ

2. ตัวละคร ผู้เรียนต้องสร้างตัวละครโดยที่ผู้เรียนเข้าไปมีส่วนร่วมอยู่ในเรื่องที่เรียน ไม่ว่าจะเป็นคน หรือสัตว์ที่มีชีวิตอยู่ในเรื่อง ซึ่งตัวละครนั้นมีบทบาทในการเดินเรื่องตั้งแต่ต้นจนจบ

3. วิถีชีวิต ผู้เรียนต้องดำเนินเรื่องราวที่เกี่ยวกับการดำเนินชีวิตโดยปกติหรือกิจวัตรประจำวันของตัวละครในสถานที่และเวลาตามองกันนั้นๆ

4. เหตุการณ์ ผู้เรียนต้องนำสิ่งที่เกิดขึ้นหรือปัญหาของตัวละครต้องเผชิญมาแก้ปัญหาในการดำเนินเรื่องจนกระทั่งจบเรื่อง

ขั้นสรุป เป็นขั้นที่นักเรียนออกมาอภิปรายหรือสรุปเล่าเรื่องพร้อมทั้งเสนอผลงานของกลุ่มตนเองให้ทราบ

ขั้นประเมินผล เป็นขั้นประเมินความรู้ทักษะและเจตคติของผู้เรียนบอกถึงอุปสรรคปัญหาในการทำกิจกรรม ว่าบรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้หรือไม่ ซึ่งในการทำการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินผลเป็น 2 แบบ คือ

- แบบฟอร์มประเมินผลของผู้เรียน
- แบบฟอร์มประเมินผลของผู้สอน

5. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเรื่อง พลังงานและด้านการสอนจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของภาษาและความถูกต้องตรงตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2. ชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์

การสร้างชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ ผู้วิจัยใช้สาระเรื่อง พลังงาน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ ขอบข่ายสาระที่ 5 เรื่องพลังงาน ระดับช่วงชั้นที่ 3 มัธยมศึกษาปีที่ 1 เอกสารต่างๆที่เกี่ยวกับพลังงานเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดผลการเรียนรู้ของกิจกรรม เนื้อหา และลำดับขั้นตอนของกิจกรรมในชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์

2.2 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการสร้างชุดการเรียนรู้จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์

2.3 กำหนดรูปแบบและสร้างชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ สาระที่ 5 เรื่อง พลังงาน ทั้งหมด 6 ชุดการเรียนรู้ ดังนี้ คือ

- ชุดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพลังงาน
- ชุดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การใช้ การจัดหา และแหล่งพลังงานในประเทศไทย
- ชุดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การผลิตพลังงานและการใช้ประโยชน์
- ชุดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ปัญหาและผลกระทบจากการผลิตและการใช้พลังงาน
- ชุดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความหมายและแนวทางในการอนุรักษ์พลังงาน
- ชุดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ความหมายและแนวทางในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

2.4 โครงสร้างของชุดการเรียนรู้ ได้ดัดแปลงรูปแบบมาจากโครงสร้างชุดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ของคาร์ดาเรลลี (Cadarelli, 1973 : 150) ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

- 2.4.1 คำแนะนำ
- 2.4.2 หัวข้อ
- 2.4.3 หัวข้อย่อย
- 2.4.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- 2.4.5 การทดสอบก่อนเรียน
- 2.4.6 กิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ โดยมีขั้นตอนดังนี้
 - 2.4.6.1 ชี้นำ
 - 2.4.6.2 ชีสอน
 - 2.4.6.3 ชีสรุป
 - 2.4.6.4 ชีประเมินผล
- 2.4.7 คำถามทบทวน
- 2.4.8 การทดสอบหลังเรียน
- 2.4.9 แบบเฉลยเพื่อตรวจสอบหาแนวคำตอบในข้อ 2.4.5 และข้อ 2.4.8

2.5 นำชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเกี่ยวกับความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษา และวิธีจัดกิจกรรมในชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ จากการตอบแบบประเมินชุดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นคำถามตามมาตราส่วนประมาณค่าชนิด 5 ช่วง มีค่าน้ำหนักคะแนน ตั้งแต่ 1- 5 โดยผู้วิจัยกำหนดค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น เป็น 3 ระดับ คือ

ค่าเฉลี่ย 1.00-2.50 หมายถึง เห็นด้วยในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.78 หมายถึง เห็นด้วยในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 3.76-5.00 หมายถึง เห็นด้วยในระดับมาก

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้คะแนนเฉลี่ยทั้ง 6 ชุดการเรียนรู้ 4.47 คะแนน จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ซึ่งจัดอยู่ในระดับ เห็นด้วยในระดับมาก พร้อมนำคำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.6 นำชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลอง (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ยังไม่เคยเรียนวิชานี้มาก่อน โดยดำเนินการทดลองดังนี้

2.6.1 ทดลองรายบุคคลเพื่อดูความเหมาะสมของกิจกรรมและเวลาที่ใช้ โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนบ้านนางกำ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่เคยเรียนวิชานี้มาก่อน จำนวน 3 คน โดยปฏิบัติการทดลอง ดังนี้

- ผู้วิจัยชี้แจงและแนะนำการเรียนชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ พร้อมทั้งบอกจุดประสงค์ในการทดลองครั้งนี้

- ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนของชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์เพื่อพิจารณาความรู้เดิมของนักเรียน

- ประกอบกิจกรรมตามชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ คือ ศึกษาเนื้อหาในชุดการเรียนรู้และตอบคำถาม ศึกษาคำถาม และอภิปรายสรุปผล

- ทำแบบฝึกหัดคำถามทบทวนจากชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์

- ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมเรียนรู้ที่เปลี่ยนไป

ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรม เนื้อหา เวลาที่ใช้ และปัญหาที่เกิดขึ้น แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

ในการทดลองครั้งนี้สิ่งที่ได้ปรับปรุงแก้ไข คือ ปรับภาษาในคำถามบางข้อให้เข้าใจง่ายขึ้น และปรับเพิ่ม/ลดเวลาในขั้นคำชี้แจงก่อนทำกิจกรรมตามความเหมาะสมของแต่ละชุดการเรียนรู้ และจัดแบ่งเวลาของชุดการเรียนรู้บางชุดของช่วงการทำกิจกรรมสทอรีไลน์ เป็น 2 ช่วง เพื่อให้นักเรียนกลับไปสัมภาษณ์ที่บ้านหรือศึกษานอกสถานที่ในชุมชน

ทดลองกับนักเรียนกลุ่มเล็ก จำนวน 5 คน ผู้วิจัยนำชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ที่แก้ไขปรับปรุงแล้วจากการทดลองรายบุคคลไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดศิรวัง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่เคยเรียนเรื่องนี้มาก่อน โดยดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับรายบุคคล เพื่อหาข้อบกพร่องนำมาปรับปรุงแก้ไข

ในการทดลองครั้งนี้สิ่งที่ได้ปรับปรุงแก้ไข คือ ปรับเพิ่ม/ลดเวลาในขั้นคำชี้แจงก่อนทำกิจกรรมตามความเหมาะสมของแต่ละชุดการเรียนรู้ และจัดแบ่งเวลาของชุดการเรียนรู้บางชุดของช่วงการทำกิจกรรมสทอรีไลน์ เป็น 2 ช่วง เพื่อให้นักเรียนกลับไปสัมภาษณ์ที่บ้านหรือศึกษานอกสถานที่ในชุมชน

2.6.3 ทดลองภาคสนาม นำชุดการเรียนรู้ที่ได้รับการแก้ไข ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนดอนสักผดุงวิทย์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่เคยเรียนเรื่องนี้มาก่อน จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ให้เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

การหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ ใช้เกณฑ์ 80 /80 คือ

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนรวมเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ตอบคำถามทำกิจกรรมตามจุดมุ่งหมายของทั้ง 6 ชุดการเรียนรู้ ได้คะแนนไม่น้อยกว่า 80 %

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนรวมเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการเรียนรู้สทอรีไลน์ เรื่อง พลังงาน ทั้ง 6 ชุดการเรียนรู้ ได้คะแนนไม่น้อยกว่า 80 % เมื่อพิจารณาข้อมูล 80 ตัวแรกและ 80 ตัวหลัง ถ้าถึงเกณฑ์ ก็ถือว่าเป็นชุดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ แต่ถ้าไม่ถึงเกณฑ์ 80/80 ถือว่าชุดการเรียนรู้

สทอรี่ไลน์ไม่สมบูรณ์

ในการวิจัยในครั้งนี้ ชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์ เรื่องพลังงาน ทั้ง 6 ชุดการเรียนรู้มี
ประสิทธิภาพ ดังตาราง 2

ตาราง 2 ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์ เรื่อง พลังงาน ทั้ง 6 ชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์	ประสิทธิภาพ
1	86.92/89.00
2	86.58/80.67
3	90.25/92.33
4	87.25/81.33
5	90.67/95.67
6	94.33/84.00
คะแนนเฉลี่ยทั้ง 6 ชุดการเรียนรู้	89.33/87.17

2.6.4 นำชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์ เรื่อง พลังงานที่ปรับปรุงแก้ไขจากการทดลอง
ภาคสนามไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง
พลังงาน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล วิธีการสร้างแบบทดสอบและ
การเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พลังงาน แบบปรนัย
แบบ 4 ตัวเลือก โดยมีสัดส่วนจำนวนข้อในแต่ละจุดประสงค์ ครอบคลุม พฤติกรรมทั้ง 4 ด้าน
คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ จำนวน 100 ข้อ

3.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพลังงาน ที่สร้างขึ้น เสนอ
ประธาน กรรมการผู้ควบคุมปริญาพันธ์ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดผลและการสอน 3
ท่าน ตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความถูกต้องด้านการใช้ภาษา ความสอดคล้อง
ระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด (IOC) โดยเลือกข้อที่มีค่ามากกว่า 0.5 ขึ้น
ไป นำข้อแนะนำไปปรับปรุงแก้ไขให้มีความถูกต้อง

3.4 คัดเลือกข้อสอบที่มีข้อคำถามตรงกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยมีค่า
ดัชนีความสอดคล้องเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 ขึ้นไป ให้ได้ 90 ข้อ

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พลังงาน ที่แก้ไขไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนดอนสักผดุงวิทย จังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน แล้วนำมาวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

3.5.1 นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบมาให้คะแนนโดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือตอบเกิน 1 คำตอบ ให้ 0 คะแนน เมื่อตรวจรวมคะแนนเรียบร้อยแล้วนำมาวิเคราะห์หาความยาก (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พลังงาน ที่สร้างขึ้นเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 % ของ จูเนียร์ ฟาน ในการแบ่งกลุ่มสูง - กลุ่มต่ำ คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 217-219; อิงจาก Fan. 1952 : 3-32) คัดเลือกไว้ 60 ข้อ

การวิจัยครั้งนี้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.23 – 0.77 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.23 – 0.85 แบบทดสอบสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัดดังนี้ คือ

ความรู้ - ความจำ	จำนวน 8 ข้อ
ความเข้าใจ	จำนวน 10 ข้อ
การวิเคราะห์	จำนวน 26 ข้อ
การนำไปใช้	จำนวน 16 ข้อ

3.5.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง พลังงาน ที่เลือกไว้จำนวน 60 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนดอนสักผดุงวิทย จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 100 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยคำนวณจากสูตร KR – 20 ของ คูเดอร์ – ริตชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 197-198)

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 0.89

3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอประธานผู้ควบคุมปริญญาโท

3.7 นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

4. แบบสอบถามวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามวัดเจตคติ ตามวิธีของลิเคิร์ท (เชิดศักดิ์ โฆวสินธุ์. 2520 : 38-70)

2. สร้างเครื่องมือที่แสดงลักษณะของเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและ

สิ่งแวดล้อม จำนวน 50 ข้อ ชนิด 5 ตัวเลือก

3. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอประธาน กรรมการผู้ควบคุมปริญญาโท และผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสม ความชัดเจนของภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด และครอบคลุมขอบข่ายระหว่างข้อความกับลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

4. เลือกข้อความที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป มาจัดเป็นชุดของแบบสอบถามวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยกำหนดให้แต่ละข้อความมีช่องของการตอบสนอง 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

5. การให้คะแนนโดยถือเกณฑ์การให้ ดังนี้

แบบสอบถามวัดเป็นข้อความทางบวก (Positive) การให้คะแนนเป็นดังนี้

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

แบบสอบถามเป็นข้อความทางลบ (Negative) การให้คะแนนเป็นดังนี้

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

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์คะแนนระดับเจตคติไว้ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.01 – 5.00	หมายถึง มีความรู้สึกที่ดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	3.01 – 4.00	หมายถึง มีความรู้สึกที่ดี
คะแนนเฉลี่ย	2.01 – 3.00	หมายถึง มีความรู้สึกปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.01 – 2.00	หมายถึง มีความรู้สึกที่ไม่ดี
คะแนนเฉลี่ย	0.00 – 1.00	หมายถึง มีความรู้สึกที่ไม่ดีมาก

6. นำแบบสอบถามวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมไปทดสอบกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนดอนสักผดุงวิทย จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 100 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

7. นำผลจากการตรวจสอบให้คะแนนแบบสอบถามมาหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยแบ่งกลุ่มที่ได้คะแนนสูง 25 % เป็นกลุ่มสูง และกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ 25% เป็นกลุ่มต่ำ

แล้วนำมาเปรียบเทียบกับโดยใช้ t- distribution (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 215-217) และเลือกมาจำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าอำนาจจำแนกที่มีนัยสำคัญทางสถิติ .01 หรือค่า t เท่ากับ 2.00 ขึ้นไป เป็นแบบสอบถาม

ในการวิจัยในครั้งนี้แบบสอบถามมีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 2.05 – 6.20 หรือมีค่าอำนาจจำแนกที่มีนัยสำคัญทางสถิติ .01

8. นำแบบสอบถามวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมที่หาค่าอำนาจจำแนกแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนดอนสักผดุงวิทย์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 100 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) โดยใช้สูตรครอนบัค (Cronbach) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 200-202)

ในการวิจัยในครั้งนี้ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม 0.79

วิธีดำเนินการทดลอง

ในการดำเนินการทดลอง ดำเนินการเป็นขั้นๆ ดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับกลุ่มทดลองโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามการวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที
2. ดำเนินการทดลอง ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในกลุ่มทดลองโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอริไลน์เรื่อง พลังงาน ระยะเวลาที่ใช้ในการสอนคือ ใช้เวลาชุดการเรียนรู้ละ 3 ชั่วโมง โดยใช้เวลาเรียนในเวลาเรียนปกติ สัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง รวมใช้เวลาในการทดลองทุกชุดการเรียนรู้ เป็นเวลา 6 สัปดาห์
3. การทดสอบหลังเรียน (Posttest) มีการทดสอบกับกลุ่มทดลองโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับการทดลองก่อนเรียน ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที
4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลจากการตอบแบบสอบถามการวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมโดยใช้คะแนนผลต่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ แบบ t - test Dependent Sample เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทดลอง ก่อนเรียน และหลังเรียนโดยใช้การวิเคราะห์แบบ t - test Dependent Sample

5.2 เปรียบเทียบเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมกลุ่มทดลอง ก่อนเรียน และหลังเรียนโดยใช้การวิเคราะห์แบบ t-test Dependent Sample

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 หาคะแนนเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2540 : 53)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานและคะแนนของแบบทดสอบ(Stand Deviation) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 77)

$$S = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

X แทน คะแนนของนักเรียนแต่ละคน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนคนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

$N-1$ แทน จำนวนตัวแปรอิสระ (Degrees of Freedom)

2. สถิติเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ

โดยใช้สูตร ดังนี้

2.1 หาค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 248-249)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะ
พฤติกรรม

$\frac{\sum R}{N}$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 สถิติที่ใช้ทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์โดยใช้สูตร E_1 / E_2

(เสาวนีย์ สิกขบัณฑิต. 2528 : 295) ดังนี้

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

A

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในกิจกรรมการเรียนการสอน
คิดเป็นร้อยละจากการทำกิจกรรมในระหว่างเรียน

$\sum x$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้มีลักษณะเป็น
การวัดผลเป็นระยะๆ (Formative Evaluation)

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A แทน คะแนนเต็มของกิจกรรมการเรียนรู้ทุกชั้นรวมกัน

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\sum F}{\frac{N}{B} \times 100}$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอนในการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ จากการทำกิจกรรมหลังเรียน

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำกิจกรรมการเรียนมีลักษณะเป็น การวัดผลสรุปรวม (Informative Evaluation)

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

B แทน คะแนนเต็มของกิจกรรมหลังเรียน

2.3 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย โดยใช้การวิเคราะห์เป็นรายข้อ (Item Analysis) และใช้เทคนิค 27 % ของ จุง เดห์ ฟาน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 217-219; อ้างอิงจาก Fan. 1952 : 3-32)

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย โดยการคำนวณจากสูตร KR – 20 ของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ . 2538 : 197-199)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ทำถูกในข้อหนึ่งๆ นั่นคือ สัดส่วนของคนทำถูกกับคนทั้งหมด

q แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆ หรือ $1 - p$

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.6 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) โดยใช้สูตรของ ครอนบัค (Cronbach) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 200-202)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right\}$$

เมื่อ α แทน สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

k แทน จำนวนข้อสอบ

σ_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ

σ^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนของข้อสอบทั้งฉบับ

2.6 หาค่าอำนาจจำแนก(t) ของแบบสอบถามวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยใช้การวิเคราะห์ด้วยวิธีการแจกแจงที (t - distribution) เทคนิค 25 % โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 215-217)

$$t = \frac{\overline{X_H} - \overline{X_L}}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

เมื่อ $\underline{t}$ แทน ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถาม

$\overline{X_H}$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง

$\overline{X_L}$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ

S_H^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง

S_L^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ

n_H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง

n_L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

3.สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบสมมติฐานข้อ 1 และ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมก่อนและหลังได้รับการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนสทอรีไลน์ โดยคำนวณจากสูตร t- test Dependent (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 248)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t – distribution
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum D)^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	df	แทน	n-1

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินงานโดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ คือ ขั้นตอนแรกเป็นขั้นสร้างเครื่องมือซึ่งประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้สื่อเรื่อง พลังงาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ขั้นตอนที่สอง เป็นขั้นตรวจสอบคุณภาพและหาประสิทธิภาพเครื่องมือ ขั้นตอนที่สาม เป็นขั้นนำเครื่องมือไปใช้กับกลุ่มทดลอง คือ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านอ่างทอง อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี แล้วนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน ดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้แทนความหมาย ดังต่อไปนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนทั้งหมดจากการทดลองก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สื่อเรื่อง พลังงาน
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนทั้งหมดจากการทดลองก่อนและหลังเรียนยกกำลังสองที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สื่อเรื่อง พลังงาน
E_1	แทน	คะแนนที่ได้จากกระบวนการที่จัดไว้ในกิจกรรมการเรียนการสอนคิดเป็นร้อยละจากการทำกิจกรรมในระหว่างเรียน
E_2	แทน	คะแนนที่ได้จากการประเมินผลหลังเรียนในกิจกรรมการเรียนการสอนในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละจากการทำกิจกรรมหลังเรียน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการที่พิจารณา t-distribution
df	แทน	ขั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)
**	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ผลจากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนจากการใช้ชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ เรื่อง พลังงาน
2. ผลจากการเปรียบเทียบเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมก่อนเรียนและหลังเรียนจากการใช้ชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ เรื่อง พลังงาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละสมมติฐาน ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนจากการใช้ชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ เรื่อง พลังงาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พลังงาน ที่ใช้ในการทำวิจัยในครั้งนี้ มีจำนวนทั้งหมด 60 ข้อ จากการตรวจสอบหาคุณภาพข้อสอบ ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.23 – 0.77 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.23 – 0.85 ค่าความเชื่อมั่น 0.89 ซึ่งจัดอยู่ในระดับได้มาตรฐานเหมาะสมที่จะนำไปใช้ได้ นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ เรื่อง พลังงาน ซึ่งเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านอ่างทอง อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยมีสมมติฐานว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ เรื่อง พลังงาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน จากการรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกลุ่มทดลอง ได้คะแนนจากการทดสอบและค่าสถิติจากการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ $t - test$ Dependent ปรากฏผลดังในตาราง 3

ตาราง 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองก่อนเรียนและ
หลังเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ เรื่อง พลังงาน

กลุ่มทดลอง	N	$\bar{X}$	ΣD	ΣD^2	t
ก่อนเรียน	30	34.63	421	172,241	36.74**
หลังเรียน	30	50.67			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$$t_{.01, 29} = 2.76$$

จากตาราง 3 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

2. ผลจากการเปรียบเทียบการตอบแบบสอบถามวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมก่อนเรียนและหลังเรียนจากการใช้ชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ เรื่อง พลังงาน แบบสอบถามวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามแบบวัดองค์ประกอบด้านความรู้สึกซึ่งมีต่อพฤติกรรม 3 ด้าน คือ ความรู้สึกต่อการใช้ทรัพยากรอย่างชาญฉลาดและประหยัด ความรู้สึกต่อการใช้ทรัพยากรอย่างถูกกาลเทศะและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด และความรู้สึกต่อการกระจายการใช้สุมหาชน นอกจากนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์คะแนนระดับเจตคติไว้ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.01 – 5.00	หมายถึง	มีความรู้สึกที่ดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	3.01 – 4.00	หมายถึง	มีความรู้สึกที่ดี
คะแนนเฉลี่ย	2.01 – 3.00	หมายถึง	มีความรู้สึกปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.01 – 2.00	หมายถึง	มีความรู้สึกที่ไม่ดี
คะแนนเฉลี่ย	0.00 – 1.00	หมายถึง	มีความรู้สึกที่ไม่ดีมาก

หลังจากการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือผู้วิจัยได้คัดข้อสอบไว้จำนวน 30 ข้อ ประกอบด้วยแบบสอบถามวัดความรู้สึกด้านการใช้ทรัพยากรอย่างชาญฉลาดและประหยัด จำนวน 12 ข้อ ความรู้สึกด้านการใช้ทรัพยากรถูกกาลเทศะและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด จำนวน 5 ข้อ และวัดความรู้สึกด้านการกระจายการใช้สุมหาชน จำนวน 13 ข้อ แบบสอบถามมีค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อที่นัยสำคัญทางสถิติ .01 หรือ ค่า t ตั้งแต่ 2.05 – 6.20 ซึ่งเป็นแบบสอบถามวัดเจตคติที่จัดอยู่ในระดับที่ได้มาตรฐาน เหมาะสมที่จะนำไปใช้ได้ นำแบบสอบถามไปทดสอบกับ

นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอวีไลน์ เรื่อง พลังงาน ซึ่งเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านอ่างทอง อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

จากการรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
กับกลุ่มทดลอง ได้ผลคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ปรากฏ ดังตาราง 4

ตาราง 4 การเปรียบเทียบคะแนนและระดับเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยแยกตามความรู้สึกต่อพฤติกรรมที่ต้องการวัด ของนักเรียนกลุ่ม
ทดลอง โดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอวีไลน์ เรื่อง พลังงาน

พฤติกรรมที่ต้องการวัด	ทดสอบก่อนเรียน				ทดสอบหลังเรียน			
	คะแนน รวมทั้ง หมด	คะแนน เฉลี่ยราย บุคคล	คะแนน เฉลี่ย รายข้อ	ระดับ เจตคติ/ ความรู้สึก	คะแนน รวม	คะแนน เฉลี่ย ราย บุคคล	คะแนน เฉลี่ย รายข้อ	ระดับเจต คติ/ ความรู้สึก
1. การใช้ทรัพยากรอย่างชาญฉลาดและประหยัด	1372	45.73	3.81	ดี	1654	55.13	4.59	ดีมาก
2. ใช้ทรัพยากรถูกกาลเทศะและส่งผลกระทบท่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด	610	20.33	4.06	ดีมาก	632	21.07	4.21	ดีมาก
3. กระจายการใช้สุมหาชน	1548	51.60	3.97	ดี	1653	55.1	4.24	ดีมาก
รวม	3530	117.67	3.96	ดี	3939	131.3	4.37	ดีมาก

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนจากการตอบแบบสอบถามวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมมีความแตกต่างกัน คือ คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทั้งคะแนนในภาพรวมและคะแนนแยกตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด และเมื่อเปรียบเทียบระดับเจตคติก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ระดับเจตคติทั้งในภาพรวมและระดับเจตคติแยกตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดมีความแตกต่างกัน คือ ในระดับก่อนเรียนระดับเจตคติอยู่ในระดับความรู้สึกดีแต่หลังเรียนระดับเจตคติอยู่ในระดับที่ดีมาก มีเพียงระดับเจตคติด้านการใช้ทรัพยากรอย่างชาญฉลาดและประหยัดเท่านั้นที่มีระดับเจตคติก่อนเรียนและหลังเรียนอยู่ในระดับความรู้สึกที่ดีมากเหมือนกัน

และจากการเปรียบเทียบเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติวิเคราะห์แบบ $t - test$ Dependent ตรวจสอบสมมติฐานซึ่งได้กำหนดสมมติฐานว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอวีไลน์ เรื่อง พลังงาน มีเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน ดังปรากฏผลในตาราง 5

ตาราง 5 การเปรียบเทียบคะแนนจากการตอบแบบสอบถามวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมของนักเรียนกลุ่มทดลองทั้งก่อนและหลังเรียน โดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์ เรื่อง พลังงาน

กลุ่มทดลอง	N	$\bar{X}$	$\sum D$	$\sum D^2$	t
ก่อนเรียน	30	117.87	403	9118	6.51**
หลังเรียน	30	131.3			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$$t_{.01, 29} = 2.76$$

จากตาราง 5 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการใช้ชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์ เรื่อง พลังงาน มีเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษางานวิจัยในครั้งนี้ เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์ (Storyline) สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถสรุปสาระสำคัญและผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังต่อไปนี้

สังเขปความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนจากการใช้ชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์ เรื่อง พลังงาน ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านอ่างทอง อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน จากการใช้ชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์ เรื่องพลังงาน ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านอ่างทอง อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์ เรื่อง พลังงาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน
2. นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์ เรื่อง พลังงาน มีเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านอ่างทอง อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ซึ่งมีจำนวนนักเรียน 2 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียน 77 คน ห้องเรียนละ 38 และ 39 คน โดยวิธีนำนักเรียนทั้งหมดมารวมกัน แล้วใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีจับฉลากเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พลังงาน
2. ชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์ เรื่อง พลังงาน
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง พลังงาน เป็นแบบเลือกตอบ จำนวน 60 ข้อ โดยแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่น 0.89
4. แบบสอบถามวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 30 ข้อ โดยแบบสอบถามมีค่าความเชื่อมั่น 0.79

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับกลุ่มทดลองโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามการวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที
2. ดำเนินการทดลอง ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในกลุ่มทดลองโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์ เรื่อง พลังงาน ระยะเวลาที่ใช้ในการสอนคือ ใช้เวลาชุดการเรียนรู้ละ 3 ชั่วโมง โดยใช้เวลาเรียนในเวลาเรียนปกติ สัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง รวมใช้เวลาในการทดลองทุกชุดการเรียนรู้ เป็นเวลา 6 สัปดาห์
2. การทดสอบหลังเรียน (Posttest) มีการทดสอบกับกลุ่มทดลองโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับการทดลองก่อนเรียน ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที
4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลจากการตอบแบบสอบถามการวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมโดยใช้คะแนนผลต่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ แบบ t - test Dependent Sample เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม กลุ่มตัวอย่างโดยใช้ผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนจากนั้นทดสอบความแตกต่างโดยใช้ t – test Dependent

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์ เรื่อง พลังงาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์ เรื่อง พลังงาน มีเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์ เรื่อง พลังงานกับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 มัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนผลการศึกษาวิจัยสามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์ เรื่อง พลังงาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ในข้อ 1 ผลการวิจัยครั้งนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของธาริณี วิทยานิเวศน์ (2542 : บทคัดย่อ) ซึ่งได้ศึกษาผลของการเรียนการสอนด้วยวิธีสทอรี่ไลน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยวิธีสทอรี่ไลน์มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ สูงกว่าร้อยละ 70 และสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบปกติ นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยวิธีสทอรี่ไลน์มีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกรียงไกร ยิ่งสง่า (2543 : 46) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้สทอรี่ไลน์และการประเมินโดยใช้แฟ้มผลงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ และทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในวิชา ส 053 ประชากรและสิ่งแวดล้อม พบว่า การใช้สทอรี่ไลน์และการประเมินโดยใช้แฟ้มผลงานสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ และทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนได้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของจิรภัทร์ บัวสุวรรณ (2543 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยการใช้ชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์ (Storyline) กับนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบโครงการ พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์และนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบโครงการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เหตุผลที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า

1. ชุดการเรียนรู้สทอริไลน์ เรื่อง พลังงาน ได้มุ่งเน้นให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ มีโอกาสลงมือปฏิบัติ โดยการคิดค้นคว้าด้วยตนเองทั้งงานกลุ่มงานเดี่ยว มีการแก้ปัญหาร่วมกันจากการจินตนาการตามองค์ประกอบของสทอริไลน์ ซึ่งประกอบด้วย องค์ ตัวละคร วิธีชีวิต เหตุการณ์สำคัญ โดยมีคำถามหลักเป็นตัวเปิดประเด็นของเรื่อง นักเรียนได้มีประสบการณ์ในการเรียนรู้จากสิ่งที่ได้เห็นและได้ปฏิบัติอยู่แล้วในชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ ความสุขกับการเรียนรู้ ส่งผลให้เกิดความเข้าใจที่ดี แม่นยำ ชัดเจน ซึ่งการจัดกิจกรรมดังกล่าวสอดคล้องกับ แนวคิดของ กฤษณา บุญคุ้ม (2534 : 118) ที่กล่าวว่า การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงด้วยตนเองอย่างอิสระ มีการอภิปรายร่วมกัน ได้ทราบข้อบกพร่องและความก้าวหน้าของตนเองอยู่ตลอดเวลาซึ่งเป็นไปตามความต้องการของเด็กวัยนี้ และ โกวิท ประวาลพฤกษ์ (2541 : 137) ได้กล่าวไว้เช่นกันว่า ความรู้ที่เกิดจากการสร้างความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเป็นการเรียนรู้อย่างมีความหมาย เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ดี ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานและเห็นคุณค่าของการเรียนรู้

1.2 ชุดการเรียนรู้สทอริไลน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นสื่อประสมที่มีความหลากหลาย เช่น อุปกรณ์ ของจริง รูปภาพ ใบความรู้ ใบงาน แบบฝึกหัดและกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งนำมาจัดให้มีความสัมพันธ์กัน เหมาะสมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งกำลังอยู่ในวัยที่สนใจใฝ่รู้กับสิ่งใหม่ ความหลากหลายของนวัตกรรมเหล่านี้ส่งผลให้นักเรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นในการเรียน อีกทั้งเนื้อหาเรื่องพลังงานเป็นเรื่องใกล้ตัวนักเรียน มีผลต่อการดำรงชีวิตประจำวันของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นในการเรียน ส่งผลทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพตามเป้าหมาย และจากการที่ผู้วิจัยทำการทดลองโดยให้นักเรียนตอบแบบประเมินผลด้วยตัวนักเรียนเอง สามารถสรุปความคิดเห็นของนักเรียนได้ คือ นักเรียนส่วนใหญ่ลงความเห็นว่ามีความพอใจกับกิจกรรมนี้มากโดยให้เหตุผลว่า เพราะ นักเรียนได้มีโอกาสปฏิบัติจริง ได้ทำงานร่วมกัน รู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกันและยังได้มีโอกาสเรียนรู้ร่วมกัน รวมทั้งได้คิดอย่างอิสระด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยไม่ต้องปฏิบัติตามที่ครูกำหนดให้อย่างที่ผ่านมา เหตุผลดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2543 : 5) ที่ได้กล่าวไว้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเองและเกิดความรู้ ความเข้าใจที่ลึกซึ้งในเรื่องที่เรียนนั้นกิจกรรมที่จัดต้อง มีความน่าสนใจ ท้าทายความคิด สติปัญญา ความสามารถของผู้เรียน สามารถกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดง ความคิด ความสามารถ ได้แสดงออกอย่างเต็มที่และช่วยให้ผู้เรียนมีการปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสิ่งแวดล้อมรอบตัว รวมถึงกิจกรรมที่ส่งผลต่ออารมณ์ ความรู้สึกของนักเรียนด้วย

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงน่าจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอริไลน์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอริไลน์ เรื่อง พลังงาน แตกต่าง

กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ข้อ 2 ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิชญ์ เดชใด (2540 : 85) ที่ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอนแบบบูรณาการที่ใช้เทคนิคการพัฒนาที่ยั่งยืน ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบบูรณาการที่ใช้เทคนิคการพัฒนาแบบยั่งยืนกับนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา มีเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุษา คำประกอบ (2530 : 96) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านความมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษา พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านความมีเหตุผลของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีกประการหนึ่ง การพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และพัฒนาการของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านความมีเหตุผลของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของสมิท (Smith. 1994) ที่ได้ศึกษาผลจากวิธีสอนที่มีต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาเกรด 7 โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม กลุ่มแรกได้รับการสอนแบบบรรยาย กลุ่มที่สองได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และกลุ่มที่สามได้รับการสอนทั้งแบบบรรยายและให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เครื่องมือที่ใช้ เป็นวิธีทดสอบแบบภาคสนามซึ่งเรียกว่าการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีปฏิบัติกิจกรรมแบบบูรณาการ (IASA) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองมีเจตคติและผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย ผลที่ปรากฏดังกล่าวน่าจะมีสาเหตุมาจากความสำคัญของปัจจัยต่อไปนี้

2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้สทอร์ไลน์ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม และได้มีโอกาสสำรวจพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในชุมชนของตนเองว่ามีปัญหาอยู่ในขั้นใด ผู้เรียนจะเกิดความตระหนักในปัญหาที่เกิดขึ้นและพยายามแก้ไขปัญหานั้น ซึ่งสอดคล้องกับ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (ม.ป.ป. : 5) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้กระทำและแสดงความรู้สึกรู้สึกหรือแสดงความคิดเห็นต่อประสบการณ์ที่ได้รับ มีส่วนในการพัฒนาเจตคติให้เป็นไปในแนวทางที่พึงประสงค์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมศรี จันทรมณีกุล (2539 : 81) ที่พบว่า ประสบการณ์การเรียนรู้ที่ได้รับจากสิ่งแวดล้อมจะมีอิทธิพลต่อการสร้างเจตคติของเด็กมาก

2.2 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เป็นเรื่องใกล้ตัวเด็ก ซึ่งทำให้ผู้เรียนได้ทราบสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมอันเกิดจากการใช้ การผลิตพลังงาน ซึ่งปัญหาดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อผู้เรียนโดยตรง ทำให้ผู้เรียนเกิดความตระหนัก เห็นคุณค่าและพร้อมที่จะอนุรักษ์ทรัพยากรที่มีในท้องถิ่น ดังที่ วิเชียร คำจันทร์ (2522 : 23) ได้กล่าวว่า เจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เป็น

ความรู้สึกของบุคคลซึ่งได้สัมผัสกับปัญหาสิ่งแวดล้อม การศึกษากลไกธรรมชาติและสภาพการณ์ที่เกี่ยวข้องต่อการป้องกันทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม จะแสดงออกมาในรูปของความรู้สึกเข้าใจ ความพึงพอใจ เห็นด้วย ชอบ อายากรู้อยากเห็น และพร้อมที่จะช่วยเหลือ ป้องกัน รักษาทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม หรือแสดงออกมาในทางตรงกันข้าม หรือแสดงออกมาในทางที่เป็นกลาง และจากการที่ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบคะแนนจากการตอบแบบสอบถามวัดเจตคติและผลของการวัดระดับเจตคติก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน พบว่า คะแนนการตอบแบบสอบถามวัดเจตคติหลังเรียนสูงกว่าคะแนนการตอบแบบสอบถามวัดเจตคติก่อนเรียน รวมทั้งผลของระดับเจตคติหลังเรียนอยู่ในระดับที่ดีมากทั้งเมื่อแยกตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดและในภาพรวม ซึ่งผลดังกล่าวน่าจะมีสาเหตุมาจาก ความรู้ที่นักเรียนได้รับเป็นความรู้ที่เกี่ยวกับการผลิต การใช้ การอนุรักษ์ พลังงานที่นักเรียนได้รับจากประสบการณ์ตรงในชีวิตประจำวันของนักเรียน เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรมในชุดการเรียนรู้เรื่อง พลังงานทำให้นักเรียนมีความสนใจ มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ จึงส่งผลต่อความรู้ที่เพิ่มขึ้นก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติในทางที่ดีต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นด้วย

2.3 ชุดการเรียนรู้เรื่อง พลังงาน ได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญผู้ทรงคุณวุฒิ และผ่านการหาประสิทธิภาพซึ่งได้ตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาสมองซีกซ้าย ซีกขวาของผู้เรียนได้อย่างสมดุลและให้ความสำคัญต่อลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนที่แตกต่างกัน จึงทำให้นักเรียนสามารถเรียนได้อย่างมีความสุข ได้รับประสบการณ์ที่หลากหลาย ทำให้ประสบความสำเร็จในการเรียนสูง และส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีตามไปด้วย ซึ่งการจัดกิจกรรมในชุดการเรียนรู้เรื่องดังกล่าวดังกล่าว สอดคล้องกับแนวทางการสอนเพื่อเปลี่ยนแปลงเจตคติของแมคไกวร์ (Mcguire. 1969 : 155 – 156) ที่กล่าวว่า การพัฒนาเจตคติของผู้เรียนจะต้องพัฒนาใน 3 ด้าน คือ การพัฒนาความรู้เชิงประเมินค่า การพัฒนาอารมณ์ และการให้กระทำพฤติกรรมที่จะสนับสนุนเจตคติที่ต้องการจะพัฒนา

จากเหตุผลดังที่กล่าวมาข้างต้น จึงน่าจะส่งผลต่อเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้เรื่องแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ก่อนใช้ชุดการเรียนรู้เรื่อง พลังงาน ครูต้องจัดเตรียมสื่อในการเรียนที่มีคุณภาพให้พร้อมก่อนการจัดกิจกรรมทุกครั้ง เช่น เอกสารการค้นคว้า กระดาษ วัสดุทางธรรมชาติ วัสดุเหลือใช้ ฯลฯ

1.2 ก่อนใช้ชุดการเรียนรู้ออนไลน์ เรื่อง พลังงาน ครูต้องอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ ขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมให้ชัดเจนก่อนดำเนินการปฏิบัติทุกครั้ง

1.3 ในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรม ครูเป็นเพียงที่ปรึกษาและคอยให้คำแนะนำ ช่วยเหลือเมื่อนักเรียนมีปัญหาเท่านั้น เพื่อให้นักเรียนได้คิด ตัดสินใจด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการสร้างความมั่นใจในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าอย่างมีระบบและมีระเบียบ

1.4 นำชุดการเรียนรู้ออนไลน์ เรื่อง พลังงาน ให้โรงเรียน หรือหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องประยุกต์ใช้ได้ เช่น การศึกษานอกโรงเรียน การอบรมพนักงานในบริษัท อบรมกลุ่มแม่บ้าน ฯลฯ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรสร้างชุดการเรียนรู้ออนไลน์ ใน เนื้อหาอื่น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเจตคติในเรื่องต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติ

2.2 ควรมีการศึกษาผลการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ออนไลน์กับตัวแปรอื่นๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความฉลาดทางอารมณ์ และควรเป็นการวัดตัวแปรทางด้านการปฏิบัติและพฤติกรรมของผู้เรียนให้มาก

2.3 ควรมีการศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนรู้ออนไลน์กับผู้เรียนในระดับช่วงชั้นอื่นๆด้วย โดยเฉพาะ ช่วงชั้นที่ 1 ช่วงชั้นที่ 2

ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดการเรียนรู้ออนไลน์ต้องใช้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรมมาก ดังนั้นครูจะต้องกำหนดระยะเวลาให้เหมาะสม ชัดเจน ไม่เช่นนั้นนักเรียนจะทำกิจกรรมเลยเวลา ขาดความกระตือรือร้น ทำให้เรียนไม่ทัน

2. ครูต้องศึกษารายละเอียดให้เข้าใจรายละเอียดของชุดการเรียนรู้ให้เข้าใจล่วงหน้าและเตรียมสื่อไว้ให้พร้อม เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมเป็นไปอย่างราบรื่น

3. ในการสังเกตและประเมินผลการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ครูต้องสังเกตให้ทั่วถึง และแจ้งผลการประเมินให้นักเรียนทราบทันที พร้อมกล่าวยกย่องชมเชย เพื่อเป็นขวัญและกำลังใจในการเรียนครั้งต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กาญจนา เกียรติประวัติ. (2524). *นวัตกรรมทางการศึกษาภาควิชาหลักสูตรและ
การสอน*. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กัญญา ทองมัน. (2534). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหา
ความรู้ที่ทำการทดลองแบบไม่กำหนดแนวทางและกำหนดแนวทาง*. ปรินูญานิพนธ์การ
ศึกษามหาบัณฑิต. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. อุดสาเนา.
- กรรณิกา ไผทจันทร์. (2541). *ผลการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัยในการพัฒนา
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมในกิจกรรมชุมนุม
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต.
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. อุดสาเนา.
- เกรียงไกร ยิ่งสง่า. (2543). *ผลการใช้สื่อนวัตกรรมและการประเมินโดยใช้แฟ้มผลงานที่มีต่อผล
สัมฤทธิ์ เจตคติ และทักษะการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 ใน
วิชา ส 503 ประชากรกับสิ่งแวดล้อม*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนสังคมศึกษา)
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- โกวิท ปวาลพฤกษ์ และ สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. (2523). *การประเมินในชั้นเรียน*. กรุงเทพฯ :
วัฒนาพานิช.
- กรองกาญจน์ อรุณรัตน์. (2536). *ชุดการเรียนการสอน*. เชียงใหม่ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการ
ศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2531). *เทคโนโลยีร่วมสมัย*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกษม จันท์แก้ว. (2536). *การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กฤษณา บุญคุ้ม. (2534). *การศึกษาผลการสอนโดยวิธีการสำรวจสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนัก
เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ :
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
อุดสาเนา.

- กอบรัตน์ เรื่องผลกาและคณะ. (2532). หน่วยที่ 14 “การปลูกฝังความสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม” ในเอกสารการสอนชุดวิชาฝึกอบรมครูและผู้เกี่ยวข้องกับการฝึกเลี้ยงเด็กปฐมวัย หน่วยที่ 11-15. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
วิเคราะห์และการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น.
สำนักพัฒนาการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เขตการศึกษา 1.
- จารุวรรณ พุฒะเนียด. (2542). ผลของการสอนด้วยวิธีสตอรีไลน์ที่มีต่อความสามารถคิดวิเคราะห์และการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น.
สำนักพัฒนาการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เขตการศึกษา 1.
- จิรวรรณ เตียรย์สุวรรณและคณะ. (2543). ความรู้เรื่องพลังงาน. กรุงเทพฯ : พลิกไทย.
- จิรภัทร์ บัวสุวรรณ. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดย การใช้ชุดการเรียนสตอรีไลน์ (STORYLINE) กับนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบโครงการ. ปรินญา นิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- ชาวนี อะยะวงค์. (2527). การเรียนเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยแบบเรียนสำเร็จรูปและด้วยคู่มือฝึกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- ชาตรี สำราญ. (2542). เส้นทาง Story line สู่การเรียนรู้. กรุงเทพฯ : พิมพ์ครั้งที่ 2. มูลนิธิสดศรี สฤษดิ์วงศ์.
- เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์. (2520). การวัดทัศนคติ. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- (2520). การวัดทัศนคติและบุคลิกภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- (2522). การวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ชม ภูมิภาค. (2523). เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ประสานมิตร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). “การปรับปรุงการสอนตามแบบจุฬา,” เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติงานตามโครงการอบรมอาจารย์ ครั้งที่ 1-4 ฝ่ายวิชาการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- (2523). นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ทบวงมหาวิทยาลัย. (2535). การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (เล่ม2).

- ทวิศักดิ์ ไชยมาโย. (2535, มกราคม-เมษายน). "กลวิธีการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้" วิชาการ-อุดมศึกษา ปีที่ 1(ฉบับที่ 2) : หน้า 20 "
- ทีศนา แคมมณี. (2543). *การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. โมเดลชิปปา ในประมวลบทความนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้สำหรับครูยุคปฏิรูปการศึกษา. หน้า 1-22. กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีระชัย ปุณฺโฑชิต. (2542). *การสอนแบบบูรณาการ*. ในประมวลบทความการเรียนการสอนและวิจัยระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 17- 33
- ธีระพล อรุณะกสิกรและคณะ. (2543). *รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540*. กรุงเทพฯ : วิญญูชน.
- นิพนธ์ สุขปริดี. (2525). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิมพ์เกษตร.
- . (2528). *การวิจัยเพื่อพัฒนาต้นแบบชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ.
- นิวัติ เรืองพาณิชย์. (2528). *การอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม*. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นุศรา เอี่ยมเนาวรัตน์. (2542). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนตามคู่มือครู*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต . (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดมศึกษา.
- บุญเกื้อ คอราหาเวช. (2530). *นวัตกรรมการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). *การพัฒนาการสอน*. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาธิต.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2540). *ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ : เจริญผล.
- ประภาพรณ เสงี่ยมวงศ์. (2536). *รายงานการวิจัยเรื่อง การทดลองรูปแบบการพัฒนาสิ่งแวดล้อมผ่านกระบวนการเรียนการสอนในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานประถมศึกษาจังหวัดสมุทรปราการ*. ม.ป.พ. อุดมศึกษา.
- ประภาเพ็ญ สุวรรณ. (2526). *ทัศนคติการจัดการเปลี่ยนแปลงและพฤติกรรมอนามัย*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

- ปรียา ตรีศาสตร์. (2530). *การสร้างชุดการสอนภาษาไทย (ท 402) เพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภาษาไทยและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตทบวงมหาวิทยาลัยของรัฐ*. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา. .
- เปรี๊ญ กุมุท. (2520). *เทคนิคการเรียนบทเรียนโปรแกรม*. ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- . (2520). *เทคนิคการอบรม*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิมพันธ์ เดชะคุปต์. (2526) *วัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในเอกสารประกอบการสอนชุดวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1-7 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*. หน้า 191-239. กรุงเทพมหานคร : ยูโนเด็ดโปรดักชั่น.
- . (2542). *การเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีสหวิธีไลน์*. กรุงเทพมหานคร : (ม.ป.พ.) เอกสารอัดสำเนา.
- พิษณุ เดชใจ. (2540). *การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอนแบบบูรณาการที่ใช้เทคนิคแบบการพัฒนาที่ยั่งยืน*. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา. .
- ไพรัช วรเวช. (2520). “ *การหาพลังงานอย่างอื่นมาทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิง*,” เอกสารการอบรมสัมมนาอาจารย์ผู้สอนวิชาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตในท้องถิ่น 4 -10 สิงหาคม 2529, หน้า 1-49. พระนครศรีอยุธยา ; สหวิทยาลัยศรีอยุธยาพร้อมกับหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู.
- พระธรรมปิฎก. (2539). *การศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์*. กรุงเทพฯ : สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2538). *วิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภพ เลหาฬไพบูลย์. (2540). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิชย์.
- มูลนิธิโลกสีเขียว. (2537). *แร่ธาตุและพลังงาน*. กรุงเทพฯ : อมรินทร์ พรินติง แอนด์พับ ลิขซึ่ง.

- มนมนัส สุดสิ้น. (2543). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการเขียนแผนผังโนมิตี*. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดสาเนา.
- ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ดันบรรจง. (2531). *สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- . (2537). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : เอ็ดิสันเพรสโปรดักส์. หน้า 176.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2539). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- รัตนา บัวรา. (2540). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนโดยคู่มือครู*. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดสาเนา.
- รัตนา สนิมทอง. (2528). *การทดลองใช้ชุดการสอนจุลบทเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติสำหรับนักศึกษาผู้ใหญ่แบบเบ็ดเสร็จระดับที่ 4*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. (สิ่งแวดล้อมศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ลัดดา สุขปรีดี. (2523). *เทคโนโลยีทางการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ : ศูนย์สิ่งแวดล้อมศึกษา วิทยาลัยครูพระนคร.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- . (2540). *สถิติวิทยาทางการวิจัย*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- . (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- วาสนา ชาวหา. (2525). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์.
- วิชัย เทียนน้อย และ ประชา อินทร์แก้ว. (2539). *มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). *พัฒนาสื่อการเรียนการสอนมิติใหม่*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์
- วิเชียร คำจันทร์. (2522). *การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาสังคมศึกษา ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการสอนแบบศูนย์การเรียนกับการสอนแบบปกติ*. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดสาเนา.

- วัฒนา พัทธราวิช. (2530). *จิตวิทยาวัยรุ่น*. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยครูบ้านสมเด็จเจ้าพระยา.
- วัฒนาพร ระวังทุกข์. (2542). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง*.
กรุงเทพฯ : ม.ป.พ.
- วินัย วีระพัฒนานนท์. (2530). *สิ่งแวดล้อมศึกษา*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- วินัย วีระพัฒนานนท์ และคณะ. (2544). *คู่มือการพัฒนาเยาวชนเพื่อรักษ์สิ่งแวดล้อม*.
กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- , (2542). *พลังงานกับสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- วิภาภรณ์ เตโชชัยวุฒิ. (2533). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง แบบสืบเสาะหาความรู้กับการเรียนตามปกติ*. ปรินญาณิพนธ์การศึกษา
มหาบัณฑิต. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- ศักดิ์ สุนทรเสถียร (2531). *เจตคติ*. กรุงเทพฯ : รุ่งวัฒนา.
- วีระ ไทยพานิช. (2529). *57 วิธีสอน*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วีระ พลอยครบุรี. (2543). *ปฏิรูปการศึกษาแนวคิดและหลักการตามพระราชบัญญัติการศึกษา-
แห่งชาติ พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ : วิญญูชน.
- วิรัช วรณรัตน์. (2532). *การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวัดผลและการวิจัย*.
กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วีระชาติ สวนไพรินทร์. (2531). *การสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โครงการตำราและ
เอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วลัย พานิช. (2542). *การสอนด้วยวิธี Storyline*. เอกสารประกอบการสัมมนาวันนวัตกรรมเพื่อ
การเรียนรู้สู่ศตวรรษใหม่ ครั้งที่ 1. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วันที่ 22
สิงหาคม . กรุงเทพมหานคร.
- , (2543). *การสอนด้วยวิธีสตอรี่ไลน์ในประมวลบทความนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้
สำหรับครูยุคปฏิรูปการศึกษา*, หน้า 23-44 กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- วิไลพร คำเพระ. (2538). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์
วิจารณ์ในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้*.
ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.

- สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย. (2544). ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมในสถานศึกษา : คำถามคำตอบ.
กรุงเทพฯ : สื่อผลิไป.
- (2544). แนวทางส่งเสริมการปฏิบัติงานเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
เล่มที่ 2 กรอบหลักสูตรเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ :
ดีเอ็มเพอเรอร์ พี กรุ๊ป.
- (2544). แนวทางการส่งเสริมการปฏิบัติงานเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน
และสิ่งแวดล้อม เล่มที่ 7 การจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้. กรุงเทพฯ :
ดีเอ็มเพอเรอร์ พี กรุ๊ป.
- (2544). แนวทางการส่งเสริมการปฏิบัติงานเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
เล่มที่ 2 การจัดกิจกรรมชุมชนสัมพันธ์. กรุงเทพฯ : ดีเอ็มเพอเรอร์ พี กรุ๊ป.
- (2545). คู่มือการจัดทำระบบการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมในระดับเทศบาล
ตามมาตรฐานสากล ISO 14001. กรุงเทพฯ : ฝ่ายธุรกิจและสิ่งแวดล้อม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2543). ทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ . สถาบัน.
- สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ. (2543). พลังงานเพื่อความเข้าใจใช้
อย่างรู้ค่าพัฒนาความรู้ความยั่งยืน. กรุงเทพฯ : ครุสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2544). แนวคิดและประสบการณ์จัดการศึกษาที่
ผู้เรียนสำคัญที่สุดในสหรัฐอเมริกา. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี.
- (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม
(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค.
- เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์
เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุนทร บุญญาธิการและคณะ. (2545). ผลงานในใกล้ตัว. กรุงเทพฯ : เฟสท์ ออฟเซท.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2543, กุมภาพันธ์). "ชุดกิจกรรมแบบ 4 MAT กับการพัฒนาศักยภาพ
นักเรียน," วิชาการศึกษาศาสตร์. 1(3) : 45-49
- สมจิต สวชนไพบุลย์. (2541). เอกสารประกอบการสอนวิชา กว.57ประชุมปฏิบัติการการสอน
วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒ.
- สมบูรณ์ ชิดพงศ์ และคนอื่นๆ. (2540). เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง การวัดผลสัมฤทธิ์.
กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมศักดิ์ สินธุเวชญ์. (2544 กุมภาพันธ์). การเรียนรู้แบบองค์รวม. วารสารวิชาการ, 4(2) :
36-41.

- สมศรี จันทร์รุ่งมณีกุล. (2539). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วย “สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา” และเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดการพัฒนาที่ยั่งยืน*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา
- สุรินทร์ วงศ์ชาติ. (2543). *การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดย STORYLINE METHOD เพื่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ปริญญา ศศ.ม. (วิทยาศาสตร์บัณฑิต). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). *ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้*. กรุงเทพฯ : เจเนอรัลบุ๊คส์เซ็นเตอร์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). *19 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ*. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- หนึ่งนุช ภาพภักดี. (2543). *การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดระดับสูงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ แบบปฏิบัติการแนวคอนสตรัคติวิซึ่มกับการสอนตามคู่มือครู*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2537). *หลักการสอน*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- อำนวย รุ่งรัมย์. (2525). *การสอนวิทยาศาสตร์แบบก้าวหน้า*. มหาสารคาม : ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อัคนีย์ ศรีสุข. (2521). *การศึกษาทัศนคติในการอนุรักษ์ธรรมชาติและผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสิ่งแวดล้อมด้วยการเรียนสำเร็จรูปของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. ปรินญาณิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- อุดม ดุจศรีวัชร. (2543). *ความรู้และความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ : ทิพย์วิสุทธิ.
- อรทัย มูลคำ และคณะ. (2542). *Child Center : Storyline Method : การบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ : ที.พี.พริน.
- อรทัย มูลคำ และ สุวิทย์ มูลคำ. (2544). *Child Center : Storyline Method : การบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

- อร่าม วัฒนะ. (2536). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาและนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนกับการสอนแบบปกติ และความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอด กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง สิ่งแวดล้อม ของนักเรียน. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.*
- อรัญญา เจริญผล. (2539). *การเปรียบเทียบผลการใช้ตัวแบบและการใช้สถานการณ์จำลองที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบึงอำนาจ อ.บ้านบึง จ. ชลบุรี. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.*
- อรรถพล อนันตวรสกุล. (2543). *การจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษาด้วยรูปแบบกิจกรรม Storyline. กรุงเทพฯ : ศูนย์สิ่งแวดล้อมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- อลิศรา ชูชาติ. (2543). *การเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาค่านิยมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในประมวลบทความนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้สำหรับครูยุคปฏิรูปการศึกษา, หน้า 140-155. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- อุษา คำประกอบ. (2530). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความมีเหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนโดยคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.*
- Becker, Leners Marcia. (1978, October). "The Effect of the Resident Outdoor Experience on Attitudinal Change Environmental Issues," *Dissertation Abstracts International*. 38(8) : 4566 - A
- Bloom, Benjamin S. (1976). *Taxonomy of Educational Objective Handbook 1 : Cognitive Domain*. New York : David Mc Kay Company Inc.
- Bloom, B.S. and others. (1971). *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. New York : Mac Graw- Hill Book Co.
- Bell, S. and Fifield, K. (1998). *Introduction to the Storyline Method*. Glasgow Scotland : Jordanhill Colledge. (Copied).
- Butzow, C.M. (1991, June). A Comparison of A Storyline – Based Method of instruction and Textbook Method of Instruction on the Acquisition of Science concepts in the Elementary School. *Dissertation Abstracts International* : 52(11) : 3880 – A.

- Cadarelli, Sally M. (1973). *Individualized Instruction Programed and Material*.
New York : Englewood cliffs.
- Clark, Leonard H. (1970). *Statergies and Tactics in Secondary School. teaching*
London : Coillier Macmillan Limited.
- Codney, Shirley A. (1975, November). " Mediated Self – Instruction of Basic Nursing
Skills," *Audiovisual Instruction*. 34(11) : 245- 311.
- Collins, O.W. (1990, March). " Pact of Computer- AssisteThe lmd Instruction Upon
Student Achievement in Magnet School," *Dissertation International*. 50(2) :
278-A.
- Davis, Maynard. (1979, January). " *The Effectiveness of a Guided – Inquiry Discovery
Approach in an Elementary School Science Curriculum,*" *Dissertation Abstracts
International*. 39(1) : 4161-A.
- Devito, Alfred and Geraid H, Krokover. (1976). *Creative Sciencing Ideas Activities for
Teacher and Children*. Little : Brown and Company Inc.
- Duan, Jame E. (1973). *Individualized Instructional Programs and Materials*. Englewood
clitts, New Jersey : Educational, Technology, Publication.
- Fan, Chung – The. (1952). *Hem Analysis Table*. PP3 – 35. New Jersey : Education
Testing Service. Princeton
- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. New York : Megraw-Hill.
- Green. Eroc. (1976). *Towards Independent Learning in Science*. PP38-47. Guilford and
London : Printed in Great Britain by Billing and Sons. Limited
- Greswell, J. (1997). *Greating Words, Conctructing Meaning*. Portnouth : Heinermann.
- Heathers, Gien. (1977, February). " The Culture of Individualized Instruction, in
Education Leadership. 34(5) : 329.
- Houston, W. Robert and others. (1972). *Developing Instruction Moduales*. A Modular
System for Writing Modules. College of Education Texas : University of
Houston.
- Kapfer, Phillip and Mirian Kapfer. (1972). *Learning Package in American Education*.
New Jersey : Education Technology Publication.
- Letschert, J. (1999). *Adaptive Education and the Storyline Approach*. Http : // acskive.
Dk/ storyline /jos. Htm.
- Mcguir, William J. (1969, March). "Attitude and Attitude and Chage," *The Handbook of
Social Psychology*. 3(5) : 233 – 346.

- Nelson, Leslic W. and Geoge C. Lorgbeer. (1975). *Science Activities for Elementary Children*. 4th ed. Iowa : WM.C. Brown Company Publishers.
- Palmer J. & Neal P. (1994). *The Handbook of Environmental Education*. Mackays of Chatham PLC. Chatham, Kent.
- Simon. J. (1997, May). Active Learning Rith the Storyline Approach. *School vaar beel*. 2(4) : 4-6.
- Smith, E and Vallerge, C. (1997). *The Storyline Method at Buckingham Elementary School, Bend, Oregon*. [http : //www. Best preaeedue. Org/Discovery Grants/ Story line. Htm](http://www.Bestpreaeedue.Org/DiscoveryGrants/Storyline.Htm).
- Smith, Patty Templeton. (1994, January). "Instructional Method Effects on Student Attitude and achivement," *Dissertation Abstract International*. 54(7) : 2528 - 17
- Vivas, Davis A. (1985, September). " The Design and Evaluation of a Course in Thinking Operation for First Grades in Venazueta (Cognitive, Elementary Learning)." *Dissertation Abstracts International* 46 (03A) : 603.
- Webber, George. (1977, February). " *The Culture of Individualized Instruction*, " *Education Leadership*. 34(5) : 329.
- Westcott, Dale C. (1975, August). "A Comparison of two Methods of Teaching Environmental Education," *Dissertation Abstracts International*. 36(5) : 807 - 808
- William, Jame Milford. (1981, October). " A Comparison Study of tradition teaching Procedures on Student Attitude Achievement and Critical Thinking Ability in Eleventh Grade United States History, " *Dissertation Abstracts International*. 42(4) : 1605-A.
- Wilson,Cynthia Lovise. (1996, August). " Analysis of a Direct Instruction Produce in Teaching Word Problem Solving to Learning Disabled Student," *Dissertation Abstracts International*. 50 (02A) : 416.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ความแปรปรวน และค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถามวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
3. ตารางแสดงคะแนนการหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์

ตาราง 6 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อ	p _H	p _L	p	r
1	0.46	0.15	0.31	0.31
2	0.69	0.46	0.58	0.23
3	0.77	0.54	0.66	0.23
4	0.62	0.31	0.47	0.31
5	0.92	0.54	0.73	0.38
6	0.23	0.23	0.23	0.23
7	1.00	0.31	0.65	0.23
8	1.00	0.38	0.69	0.23
9	0.46	0.23	0.35	0.23
10	0.69	0.38	0.54	0.31
11	0.85	0.54	0.70	0.31
12	0.46	0.23	0.35	0.23
13	0.92	0.46	0.69	0.50
14	0.85	0.38	0.62	0.46
15	0.23	0.46	0.35	0.23
16	0.38	0.15	0.27	0.23
17	0.92	0.62	0.77	0.31
18	0.77	0.31	0.54	0.46
19	0.54	0.46	0.50	0.23
20	0.62	0.38	0.50	0.23
21	0.69	0.31	0.50	0.56
22	0.77	0.46	0.62	0.31
23	0.54	0.31	0.43	0.23
24	0.85	0.31	0.58	0.54
25	0.46	0.31	0.39	0.23
26	0.69	0.46	0.58	0.23
27	0.38	0.23	0.31	0.23
28	0.76	0.54	0.65	0.23

ตาราง 6 (ต่อ)

ข้อ	p _H	p _L	p	r
29	1.00	0.15	0.58	0.85
30	0.85	0.08	0.47	0.77
31	0.46	0.15	0.31	0.31
32	1.00	0.23	0.62	0.77
33	0.85	0.23	0.54	0.62
34	0.92	0.15	0.54	0.77
35	1.00	0.38	0.69	0.62
36	1.00	0.34	0.67	0.69
37	0.54	0.15	0.35	0.38
38	0.85	0.46	0.66	0.38
39	0.92	0.15	0.54	0.77
40	0.85	0.08	0.47	0.77
41	0.54	0.08	0.31	0.46
42	0.62	0.31	0.47	0.31
43	1.00	0.31	0.66	0.69
44	1.00	0.46	0.73	0.54
45	1.00	0.46	0.73	0.54
46	0.92	0.46	0.69	0.46
47	0.54	0.08	0.31	0.46
48	1.00	0.46	0.73	0.54
49	0.31	0.08	0.23	0.23
50	0.85	0.38	0.62	0.46
51	1.00	0.38	0.69	0.62
52	1.00	0.23	0.62	0.77
53	0.77	0.31	0.54	0.46
54	0.92	0.23	0.58	0.69
55	0.84	0.54	0.69	0.54
56	1.00	0.23	0.62	0.23

ตาราง 6 (ต่อ)

ข้อ	p_H	p_L	p	r
57	1.00	0.38	0.69	0.38
58	0.84	0.23	0.54	0.23
59	1.00	0.31	0.66	0.31
60	0.69	0.23	0.46	0.23

ตาราง 7 ค่าเฉลี่ย ความแปรปรวน และค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถาม
วัดเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

ข้อ	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		t
	$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}$	S^2	
1	4.69	0.40	3.53	1.94	2.76
2	4.31	0.23	3.61	0.26	3.68
3	3.00	3.17	1.60	0.39	2.52
4	4.54	1.27	3.46	1.10	2.51
5	4.46	0.44	3.00	0.75	4.87
6	3.54	0.61	2.76	0.86	2.29
7	4.15	0.47	3.07	0.74	3.48
8	4.08	0.74	3.00	0.50	3.48
9	4.46	0.44	3.00	1.50	3.74
10	4.62	0.76	3.61	1.42	2.46
11	4.46	0.44	3.69	1.25	2.14
12	4.15	0.97	3.15	1.81	2.17
13	4.00	0.50	3.00	1.17	2.78
14	4.46	0.27	3.46	0.94	3.23
15	4.00	1.00	2.69	0.73	3.64
16	4.62	0.27	3.38	0.26	6.20
17	4.62	0.27	3.84	1.31	2.23
18	4.62	0.27	3.30	1.90	3.22
19	4.31	1.23	3.15	0.14	3.60
20	5.00	0.00	3.76	1.03	4.75
21	4.23	0.39	3.61	0.14	3.10
22	4.46	0.27	3.53	0.15	5.17
23	4.23	0.61	3.15	1.81	2.51
24	3.92	1.24	2.54	2.27	2.65
25	3.54	3.27	2.92	1.41	2.05
26	5.00	0.00	4.69	0.23	2.38
27	4.62	1.26	2.69	1.48	4.20

ตาราง 7 (ต่อ)

ข้อ	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		T
	$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}$	S^2	
28	4.38	0.26	3.73	0.61	2.50
29	4.46	0.27	3.53	0.25	3.21
30	4.49	0.33	3.69	1.56	3.24

หมายเหตุ ค่าอำนาจจำแนกความรู้สึกหรือทัศนคติของผู้ตอบได้ดี เกณฑ์ค่า t (อาจใช้ 1.75 หรือ 2.0 ขึ้นไป ซึ่งหมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หรือ .01 ตามลำดับ) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543 : 132)

ตาราง 8 ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้สทอริไลน์ ชุดที่ 1
เรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพลังงาน

นักเรียน คนที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (40 คะแนน)	คะแนนของแบบ ทดสอบย่อย (10 คะแนน)	นักเรียน คนที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (40 คะแนน)	คะแนนของแบบ ทดสอบย่อย (10 คะแนน)
1	34	9	16	32	10
2	34	8	17	32	10
3	34	9	18	33	8
4	34	9	19	38	10
5	34	7	20	38	9
6	34	9	21	38	10
7	34	6	22	38	10
8	35	9	23	38	10
9	35	9	24	38	10
10	34	8	25	35	8
11	35	9	26	35	8
12	34	9	27	35	8
13	33	10	28	35	8
14	32	10	29	35	10
15	32	9	30	35	8

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

$$E_1 = \frac{104,300}{1.200}$$

$$E_1 = 86.92$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{26,700}{300}$$

$$E_2 = 89.00$$

$$E_1 / E_2 = 86.92 / 89.00$$

ตาราง 9 ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้สทอริไลน์ ชุดที่ 2
เรื่อง การใช้การจัดหาและแหล่งพลังงานในประเทศไทย

นักเรียน คนที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (40 คะแนน)	คะแนนของแบบ ทดสอบย่อย (10 คะแนน)	นักเรียน คนที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (40 คะแนน)	คะแนนของแบบ ทดสอบย่อย (10 คะแนน)
1	35	9	16	32	6
2	35	8	17	32	9
3	35	9	18	34	9
4	35	9	19	36	7
5	35	9	20	36	8
6	35	8	21	35	10
7	35	8	22	36	6
8	35	7	23	35	10
9	35	7	24	35	10
10	35	7	25	35	8
11	35	9	26	35	8
12	35	5	27	35	8
13	34	8	28	35	8
14	33	9	29	34	8
15	32	6	30	35	8

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

$$E_1 = \frac{103,900}{1.200}$$

$$E_1 = 86.58$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{24,200}{300}$$

$$E_2 = 80.67$$

$$E_1/E_2 = 86.58/80.67$$

ตาราง 10 ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้สทอริไลน์ ชุดที่ 3
เรื่อง การผลิตพลังงานและการใช้ประโยชน์

นักเรียน คนที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (40 คะแนน)	คะแนนของแบบ ทดสอบย่อย (10 คะแนน)	นักเรียน คนที่	คะแนนของแบบ ฝึกทักษะ (40 คะแนน)	คะแนนของแบบ ทดสอบย่อย (10 คะแนน)
1	32	10	16	37	10
2	32	9	17	37	10
3	32	10	18	37	10
4	32	10	19	39	10
5	33	10	20	39	10
6	32	10	21	39	10
7	37	9	22	39	10
8	37	8	23	39	10
9	36	10	24	39	10
10	36	10	25	36	6
11	37	10	26	36	6
12	36	10	27	36	6
13	37	10	28	36	8
14	37	10	29	36	6
15	36	10	30	36	9

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

$$E_1 = \frac{108,300}{1.200}$$

$$E_1 = 90.25$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{27,700}{300}$$

$$E_2 = 92.33$$

$$E_1 / E_2 = 92.25 / 92.33$$

ตาราง 11 ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้สทอริไลน์ ชุดที่ 4
เรื่อง ปัญหาและผลกระทบจากการผลิตและการใช้พลังงาน

นักเรียน คนที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (40 คะแนน)	คะแนนของแบบ ทดสอบย่อย (10 คะแนน)	นักเรียน คนที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (40 คะแนน)	คะแนนของแบบ ทดสอบย่อย (10 คะแนน)
1	35	8	16	30	8
2	35	8	17	30	8
3	35	8	18	31	8
4	35	8	19	39	9
5	35	8	20	39	10
6	35	8	21	39	9
7	34	8	22	39	9
8	35	8	23	39	9
9	33	8	24	39	9
10	33	8	25	36	8
11	34	8	26	36	8
12	33	8	27	36	8
13	32	8	28	36	8
14	31	8	29	36	7
15	31	7	30	36	7

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

$$E_1 = \frac{104,700}{1.200}$$

$$E_1 = 87.25$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{24,400}{300}$$

$$E_2 = 81.33$$

$$E_1 / E_2 = 87.25 / 81.33$$

ตาราง 12 ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้สทอริไลน์ ชุดที่ 5
เรื่อง ความหมายและแนวทางการอนุรักษ์พลังงาน

นักเรียน คนที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (40 คะแนน)	คะแนนของแบบ ทดสอบย่อย (10 คะแนน)	นักเรียน คนที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (40 คะแนน)	คะแนนของแบบ ทดสอบย่อย (10 คะแนน)
1	34	10	16	38	10
2	35	10	17	38	8
3	35	10	18	38	9
4	35	10	19	40	10
5	35	10	20	40	10
6	34	10	21	40	10
7	34	10	22	40	9
8	37	10	23	40	10
9	37	8	24	40	10
10	34	9	25	33	9
11	37	10	26	35	10
12	34	9	27	33	9
13	36	9	28	34	9
14	36	10	29	34	10
15	38	10	30	34	9

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

$$E_1 = \frac{108,800}{1.200}$$

$$E_1 = 90.67$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{28,700}{300}$$

$$E_2 = 95.67$$

$$E_1 / E_2 = 90.67 / 95.67$$

ตาราง 13 ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้สทอริไลน์ ชุดที่ 6
เรื่อง ความหมายและแนวทางการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

นักเรียน คนที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (40 คะแนน)	คะแนนของแบบ ทดสอบย่อย (10 คะแนน)	นักเรียน คนที่	คะแนนของ แบบฝึกทักษะ (40 คะแนน)	คะแนนของแบบ ทดสอบย่อย (10 คะแนน)
1	38	8	16	37	8
2	38	9	17	36	8
3	38	9	18	39	9
4	38	9	19	39	7
5	38	9	20	39	9
6	38	9	21	39	9
7	37	7	22	39	9
8	37	8	23	39	9
9	37	9	24	39	8
10	34	7	25	38	9
11	37	8	26	38	10
12	37	6	27	38	9
13	37	8	28	38	10
14	37	8	29	38	9
15	37	6	30	38	9

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

$$E_1 = \frac{113,300}{1.200}$$

$$E_1 = 94.33$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{25,200}{300}$$

$$E_2 = 84.00$$

$$E_1 / E_2 = 94.33 / 84.00$$

ตาราง 14 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ เรื่อง พลังงาน

ชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์	เกณฑ์ 80/80	
	E ₁	E ₂
1. ชุดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพลังงาน	86.92	89.00
2. ชุดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การใช้ การจัดหา และแหล่งพลังงานในประเทศไทย	86.58	80.67
3. ชุดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การผลิตและการใช้ประโยชน์จากพลังงาน	90.25	92.33
4. ชุดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ปัญหาและผลกระทบจากการผลิตและการใช้พลังงาน	87.25	81.33
5. ชุดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ความหมายและแนวทางการอนุรักษ์พลังงาน	90.67	95.67
6. ชุดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ความหมายและแนวทางการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	94.33	84.00
เฉลี่ย	89.33	87.17

ภาคผนวก ข

1. ตารางแสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ทดสอบก่อนเรียน(Pretest) และหลังเรียน (Posttest) ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน
2. ตารางแสดงคะแนนเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ที่ทดสอบก่อนเรียน(Pretest) และหลังเรียน(Posttest) ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

ตาราง 15 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และทดสอบหลังเรียน(Posttest)
ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

คนที่	ก่อนเรียน (60)	หลังเรียน (60)	D ผลต่าง	D ²
1	40	56	16	256
2	37	49	12	144
3	37	50	13	169
4	38	52	14	196
5	37	50	13	169
6	36	52	16	256
7	26	40	14	196
8	40	57	17	289
9	36	49	13	169
10	39	53	14	196
11	42	58	16	256
12	34	49	15	225
13	38	51	13	169
14	38	49	11	121
15	33	48	15	225
16	25	42	17	289
17	33	48	15	225
18	38	48	10	100
19	40	49	9	81
20	39	52	13	169
21	37	49	12	144
22	43	59	16	256
23	34	50	16	256
24	37	50	13	169
25	42	56	14	196
26	29	47	18	324

ตาราง 15 (ต่อ)

คนที่	ก่อนเรียน (60)	หลังเรียน (60)	D ผลต่าง	D ²
27	34	49	15	225
28	40	55	15	225
29	38	52	14	196
30	39	51	12	144
			$\Sigma D = 421$ $(\Sigma D)^2$ $= 177,241$	$\Sigma D^2 = 6,035$

สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐานทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พลังงาน

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

เมื่อ t แทน	ค่าที่พิจารณาใน t - Distribution
ΣD^2 แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
$(\Sigma D)^2$ แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
N แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
df แทน	N-1

เนื่องจาก $\Sigma D = 421$; $\Sigma D^2 = 6,035$; $(\Sigma D)^2 = 168,921$; N = 30
ดังนั้น

$$t = \frac{421}{\sqrt{\frac{30 \times 6,035 - (421)^2}{30 - 1}}}$$

$$t = \frac{421}{\sqrt{\frac{181,050 - 177,241}{29}}}$$

$$t = \frac{421}{\sqrt{\frac{3,809}{29}}}$$

$$t = \frac{421}{11.45}$$

$$t = 36.74$$

(เปิดตาราง t จะได้ค่าวิกฤตของ t จากการแจกแจงแบบ t เท่ากับ 2.756
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อ $df = 30 - 1 = 29$)

ตาราง 16 แสดงคะแนนเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ที่ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และทดสอบหลังเรียน(Posttest) ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

คนที่	ก่อนเรียน (150)	หลังเรียน (150)	D ผลต่าง	D ²
1	139	150	11	121
2	111	142	31	961
3	106	111	5	25
4	121	134	13	169
5	126	126	0	0
6	123	142	19	361
7	94	126	32	1024
8	122	134	12	144
9	112	142	30	900
10	124	143	19	361
11	131	143	12	144
12	112	130	18	324
13	121	130	9	81
14	121	126	5	25
15	131	130	-1	1
16	116	99	-17	289
17	118	131	13	169
18	115	130	15	225
19	112	134	22	484
20	122	138	16	256
21	124	134	10	100
22	134	140	6	36
23	119	133	14	196
24	121	134	13	169
25	113	107	-6	36

ตาราง 17 (ต่อ)

คนที่	ก่อนเรียน (150)	หลังเรียน (150)	D ผลต่าง	D ²
26	127	130	3	9
27	99	122	23	529
28	109	138	29	841
29	99	126	27	729
30	114	134	20	400
			$\Sigma D = 403$ $(\Sigma D)^2$ =162,409	$\Sigma D^2 = 9,118$

สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐานทดสอบความแตกต่างของคะแนนเจตคติต่อการ
อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่พิจารณาใน t - Distribution
	ΣD^2	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\Sigma D)^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	df	แทน	N-1

เนื่องจาก $\Sigma D = 403$; $\Sigma D^2 = 9,118$; $(\Sigma D)^2 = 162,409$; N = 30

ดังนั้น

$$t = \frac{403}{\frac{\sqrt{30 \times 9,118 - (403)^2}}{30 - 1}}$$

$$t = \frac{403}{\frac{\sqrt{273,540 - 162,409}}{29}}$$

$$t = \frac{403}{61.903}$$

$$t = 6.510$$

(เปิดตาราง t จะได้ค่าวิกฤตของ t จากการแจกแจงแบบ t เท่ากับ 2.756
 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อ $df = 30 - 1 = 29$)

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มตัวอย่าง ชุดการเรียนรู้สทอริไลน์ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพลังงาน

จำนวน 3 คาบ

สาระสำคัญ

พลังงานเป็นสิ่งแวดล้อมที่สำคัญและเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มนุษย์นำมาใช้เพื่อการดำเนินชีวิตเป็นจำนวนมากโดยเริ่มตั้งแต่พลังงานเคมีที่เกิดจากสารอาหารที่สิ่งมีชีวิตทั้งปวงรับประทานเข้าไปแล้วแปรเปลี่ยนมาเป็นพลังงานกลที่ใช้สำหรับการเคลื่อนไหวของอวัยวะต่างๆ นอกจากนั้นมนุษย์ยังนำเอาพลังงานธรรมชาติอื่นๆ มาใช้ทำงานแทนพลังงานกลล้มเนื้อ เช่น พลังงานน้ำตก แสงอาทิตย์ ลมและพลังงานเชื้อเพลิง เป็นต้น ซึ่งพลังงานเหล่านี้จะช่วยทำให้การดำเนินชีวิตของมนุษย์เป็นไปได้อย่างสะดวกสบาย สามารถผลิตสินค้าและบริการออกมาพอเพียงกับความต้องการ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายของพลังงานได้
2. บอกและอธิบายแหล่งพลังงานแต่ละประเภทได้
3. บอกข้อแตกต่างระหว่างพลังงานและแหล่งพลังงานได้
4. บอกและอธิบายรูปแบบพลังงานต่างๆได้
5. ยกตัวอย่างแหล่งพลังงานและรูปแบบพลังงานที่ใช้กับกิจกรรมต่างๆในชีวิตประจำวันได้

เนื้อหา

- ความหมายของพลังงาน
- แหล่งพลังงาน
- รูปแบบพลังงาน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นนำ (30 นาที)

1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) (5 นาที)
2. ครูแบ่งนักเรียนเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน โดยใช้วิธีจับฉลากใครได้ชื่อพลังงานเหมือนกันอยู่กลุ่มเดียวกัน โดยมีข้อกำหนดว่าในแต่ละกลุ่มต้องมีทั้งผู้หญิงและผู้ชาย หลังจากนั้นครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่กันภายในกลุ่ม คือ ประธาน เลขานุการ ที่เหลือเป็นสมาชิก (5 นาที)
3. ครูแนะนำการใช้ชุดการเรียนรู้สทอริไลน์ และเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม (5 นาที)
4. ครูแจกรูปภาพเกี่ยวกับการใช้พลังงาน โดยให้นักเรียนศึกษาและตอบคำถามลงในใบงานที่ 1 เป็นรายบุคคล (15 นาที)

ขั้นสอน (1 ชั่วโมง 45 นาที)

1. ครูแจกเอกสารหมายเลข 1 เรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพลังงาน ให้นักเรียนศึกษา และตอบคำถามลงในใบงานที่ 2 เป็นรายบุคคล (25 นาที)

2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติตามขั้นตอนในชุดการเรียนรู้สทอริไลน์โดยดำเนิน เรื่องตามบัตรคำถามที่ 1-4 พร้อมทั้งตอบคำถามลงในกระดาษรายงานและดำเนินเรื่องตามกิจกรรม ของนักเรียนไปจนกระทั่งจบเรื่อง (1 ชั่วโมง 20 นาที)

ขั้นสรุป (25 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาอภิปรายหรือเล่าสรุปเรื่องหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งแสดงผลงาน ประกอบกลุ่มละประมาณ 5 นาที

ขั้นประเมินผล (20 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำแบบประเมินงานกลุ่มตามแบบฟอร์มที่กำหนด (5 นาที)
2. ครูประเมินผลการทำงานของกลุ่มแต่ละกลุ่มตามแบบฟอร์มที่กำหนด พร้อมกล่าวสรุป ยกย่องชมเชย (5 นาที)
3. นักเรียนตอบคำถามจากแบบคำถามทบทวนเป็นรายบุคคล พร้อมตรวจคำตอบจากใบเฉลย (5 นาที)
4. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเป็นรายบุคคลและตรวจคำตอบจากใบเฉลย (Post-Test) 5 นาที

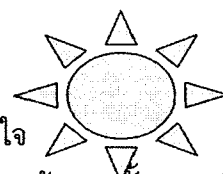
สื่อการเรียนรู้

1. ชุดการเรียนรู้สทอริไลน์ชุดที่ 1 เรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพลังงาน
2. วัสดุเหลือใช้และวัสดุต่างๆภายในท้องถิ่นที่นำมาประดิษฐ์ในการดำเนินเรื่องของแต่ละกลุ่ม
3. หนังสือ
 - สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย. (2543). ความรู้เรื่องพลังงาน. กรุงเทพฯ : ผลิตไทย
 - สุนทร บุญญาธิการ และคณะ. (2545). พลังงานใกล้ตัว. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : เฟิสท์ ออฟเซท.
 - วิชัย เทียนน้อย และประชา อินทร์แก้ว. (2539). มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
4. เอกสาร และวารสารความรู้เกี่ยวกับพลังงาน
5. กระดาษ ขาว-เทา กระดาษ A 4 กาว สี และดินสอ



ชุดการเรียนรู้ที่นักเรียนจะได้ศึกษาต่อไปนี้เรียกว่า “ชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์” เป็นชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เพื่อให้ให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ชุดการเรียนรู้นี้เป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยให้นักเรียนศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่องพลังงาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ให้นักเรียนได้มีความรู้ ความเข้าใจ เห็นคุณค่า และมีเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับตนเอง นักเรียนควรปฏิบัติตามคำแนะนำตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้ คือ

1. ชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ชุดนี้ ใช้เวลา 3 คาบ (3 ชั่วโมง)
2. นักเรียนศึกษาเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้เข้าใจ
3. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ



3.1 ขั้นนำ (30 นาที)

- 3.1.1 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) (5 นาที)
- 3.1.2 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 6 คน พร้อมแบ่งหน้าที่รับผิดชอบภายในกลุ่ม(5 นาที)
- 3.1.3 ครูแนะนำการใช้ชุดการเรียนรู้สทอรีไลน์และเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม (5 นาที)
- 3.1.4 นักเรียนศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดให้ และตอบคำถามลงในใบงานที่ 1 เป็นรายบุคคลและตรวจคำตอบใบงานที่ 1 จากใบเฉลย(15 นาที)

3.2 ขั้นสอน (1ชั่วโมง 45 นาที)

- 3.2.1 นักเรียนศึกษาเอกสารหมายเลข 1 และทำกิจกรรมลงในใบงานที่ 2 เป็นรายบุคคล (25 นาที)
- 3.2.2 นักเรียนศึกษาจากบัตรคำถามที่ 1 – 4 และทำกิจกรรมเป็นกลุ่มที่กำหนดไว้โดยใช้วัสดุเหลือใช้หรือวัสดุทางธรรมชาติในท้องถิ่นแสดงผลงาน มี 4 ขั้นตอนจากบัตรคำถามที่ 1 – 4 คือ (บัตรคำถามละ 20 นาที)
 1. องค์กร คือ สถานที่หรือภาพสะท้อนที่เป็นความคิดรวบยอดเกี่ยวกับในแต่ละส่วนของเรื่องนั้น ๆ โดยมีเงื่อนไขของเวลาเป็นตัวกำกับ
 2. ตัวละคร คือ คนหรือสัตว์ที่ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเรื่องและบทบาทในการดำเนินเรื่องตั้งแต่ต้นจนจบ โดย อาจใช้ตุ๊กตา หุ่นมือ เป็นสัญลักษณ์
 3. วิถีชีวิต คือ เรื่องราวที่เกี่ยวกับการดำเนินชีวิตโดยปกติของตัวละครในสถานที่ และเวลาตามองค์กรนั้น ๆ
 4. เหตุการณ์ คือ สิ่งที่เกิดขึ้น หรือปัญหาที่ตัวละครต้องเผชิญและ

นำปัญหานั้นมาแก้ไข

3.3 ขั้นสรุป (25 นาที)

นักเรียนอภิปรายหรือเล่าสรุปเรื่องที่ศึกษาพร้อมทั้งแสดงผลงาน
กลุ่มประกอบหน้าชั้นเรียน

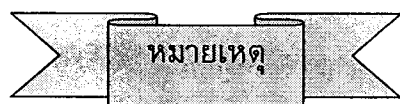
3.4 ขั้นประเมินผล (20 นาที)

3.4.1 นักเรียนทำแบบประเมินผลการปฏิบัติงานของกลุ่ม (5 นาที)

3.4.2 ครูประเมินผลการทำงานของแต่ละกลุ่มและยกย่องชมเชย(5 นาที)

3.4.3 นักเรียนตอบคำถามทบทวน และตรวจคำตอบจากใบเฉลย (5 นาที)

3.4.4 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนและตรวจคำตอบจากใบเฉลย
(5 นาที)



1. คะแนนที่นักเรียนจะได้รับ คือ

1.1 จากการตอบคำถามในใบงานที่ 1 เป็นรายบุคคล (5 คะแนน)

1.2 ผลงานกลุ่มที่มอบหมายในแต่ละบัตรคำถามพร้อมสรุป (20 คะแนน)

1.3 จากการตอบคำถามทบทวนเป็นรายบุคคล (5 คะแนน)

1.4 จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเป็นรายบุคคล (10 คะแนน)

1.5 จากการตอบแบบประเมินผลการปฏิบัติงานของนักเรียนและครู (10 คะแนน)

2. การส่งผลงานให้นักเรียนรวบรวมส่งเป็นกลุ่ม

3. ชุดการเรียนรู้ที่ 1 มีคะแนนรวมทั้งหมด 50 คะแนน

แบบทดสอบก่อนเรียนชุดการเรียนรู้ที่ 1

คำชี้แจง จงกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดเป็นความหมายของพลังงาน
 - ก. งาน
 - ข. แรงแ
 - ค. เชื้อเพลิง
 - ง. ความสามารถในการทำงาน
2. แหล่งพลังงานใดมีความสำคัญที่สุด
 - ก. น้ำ
 - ข. ชีวมวล
 - ค. ถ่านหิน
 - ง. ดวงอาทิตย์
3. ข้อใดเป็นแหล่งพลังงานฟอสซิล
 - ก. ลม
 - ข. ถ่านหิน
 - ค. ชีวมวล
 - ง. ดวงอาทิตย์
4. ข้อใดเป็นความหมายของแหล่งพลังงานปฐมภูมิ
 - ก. เป็นแหล่งพลังงานที่แปรรูปแล้ว
 - ข. เป็นแหล่งพลังงานที่มีจำนวนมาก
 - ค. เป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป
 - ง. เป็นแหล่งพลังงานที่ไม่ผ่านการปรุงแต่งหรือแปลงรูปใดๆ
5. แหล่งพลังงานใดไม่ได้เป็นแหล่งพลังงานปฐมภูมิ
 - ก. น้ำ
 - ข. เบนซิน
 - ค. น้ำมันดิบ
 - ง. ก๊าซธรรมชาติ
6. พลังงานของวัตถุที่อยู่ภายใต้แรงโน้มถ่วง เรียกว่า พลังงานรูปแบบใด
 - ก. พลังงานเคมี
 - ข. พลังงานศักย์
 - ค. พลังงานจลน์
 - ง. พลังงานไฟฟ้า

7. รูปแบบพลังงานที่มีอยู่ในวัตถุกำลังเคลื่อนที่ คือ
- ก. พลังงานเคมี
 - ข. พลังงานศักย์
 - ค. พลังงานจลน์
 - ง. พลังงานไฟฟ้า
8. สิ่งใดต่อไปนี้เป็นพลังงานกล
- ก. เครื่องสูบน้ำ
 - ข. จักรยาน
 - ค. โคมไฟ
 - ง. ที่วี
9. สิ่งใดต่อไปนี้เป็นพลังงานไฟฟ้า
- ก. พัดลม
 - ข. เต้าแก๊ส
 - ค. กังหันน้ำ
 - ง. เครื่องยนต์
10. แหล่งพลังงานความร้อนที่มีปริมาณมากมายมหาศาลแต่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด คือ
- ก. พลังงานกล
 - ข. พลังงานเคมี
 - ค. พลังงานไฟฟ้า
 - ง. พลังงานนิวเคลียร์

ชุดที่ 1

เรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพลังงาน

เนื้อหา

- ความหมายของพลังงาน
- แหล่งพลังงาน
- รูปแบบพลังงาน

ผลการเรียนที่คาดหวัง นักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายของพลังงานได้
2. บอกและอธิบายแหล่งพลังงานแต่ละประเภทได้
3. บอกข้อแตกต่างระหว่างพลังงานและแหล่งพลังงานได้
4. บอกและอธิบายรูปแบบพลังงานต่างๆได้
5. ยกตัวอย่างแหล่งพลังงานและรูปแบบพลังงานที่ใช้กับกิจกรรมต่างๆ

ในชีวิตประจำวันได้



กลุ่มที่

ชื่อกลุ่ม.....

เรื่อง.....

1. ประธาน ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....
2. สมาชิก ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....
 ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....
 ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....
 ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....
3. เลขานุการ ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....



เสนอ อาจารย์พรศรี ทองทวี



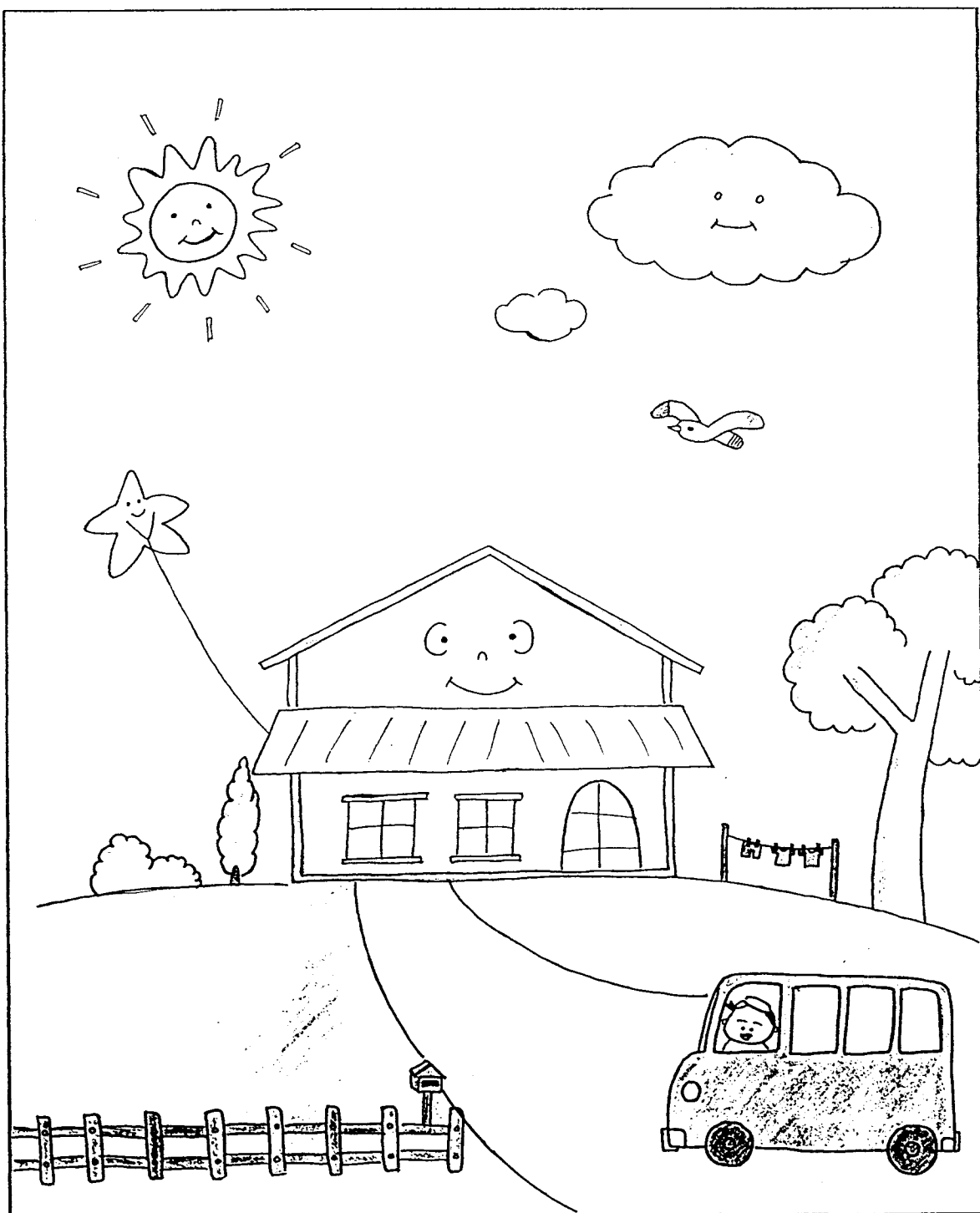


ชั้นนำ



♥ ให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ตามที่ครูกำหนด แล้วตอบคำถามลงในใบงาน
ที่ 1 (เวลา 15 นาที)

คำชี้แจง ให้นักเรียนดูภาพต่อไปนี้แล้วตอบคำถามลงในใบงานที่ 1



ใบงานที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละคนตอบคำถามลงในกระดาษรายงาน

1. จากรูปภาพนักเรียนคิดว่า องค์ประกอบใดในภาพที่มีความสำคัญที่สุดต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ และมีความสำคัญอย่างไร

ตอบ.....

2. จากข้อ 1 หากขาดปัจจัยดังกล่าวแล้ว จะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร

ตอบ.....

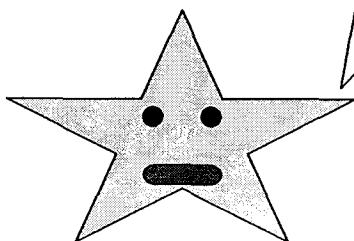
3. จากองค์ประกอบในภาพทั้งหมดนักเรียนคิดว่าในยุคเศรษฐกิจดังเช่นปัจจุบันนี้ ประชาชนทุกคนควรมีวิธีการดำรงชีวิตอย่างไร ? จึงจะสามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุข

ตอบ.....

เกณฑ์การให้คะแนน

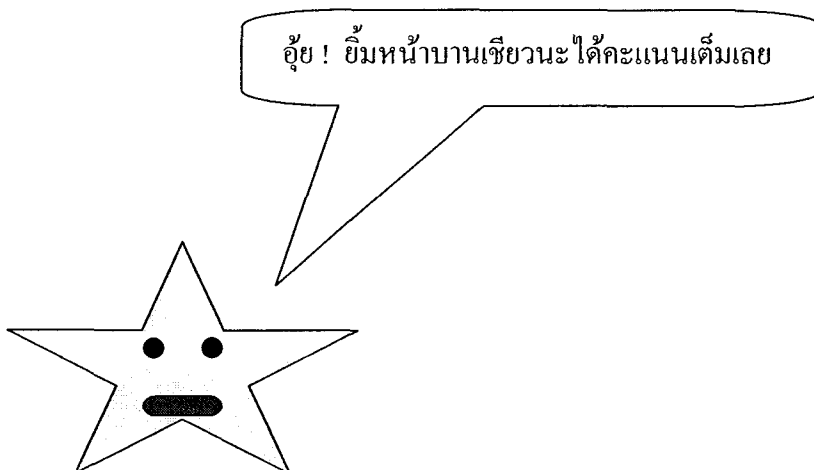
1. ตอบไม่ครอบคลุม ได้ 1 คะแนน
2. ตอบครอบคลุมบ้างไม่ครอบคลุมบ้าง ได้ 3 คะแนน
3. ตอบได้ครอบคลุม ได้ 5 คะแนน

อ่านคำถามให้ละเอียดนะจ๊ะ !



เฉลยคำตอบจากใบงานที่ 1

1. ตอบ ดวงอาทิตย์ เป็นต้นกำเนิดพลังงานต่าง ๆ ที่มีอยู่บนโลก ก่อให้เกิดทรัพยากรต่าง ๆ ที่สามารถใช้เป็นแหล่งพลังงานบนโลกได้
2. ตอบ ทุกชีวิตบนโลกไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้
3. ตอบ ยึดหลักเศรษฐกิจพอเพียงตามแนวพระราชดำริ โดยวิธีพึ่งตนเองแบบการผลิตเพื่อพอยู่พอกินในครอบครัว และแบ่งปันกันในชุมชน





ตอนที่ 2 ชั้นสอน



- ♣ นักเรียนแต่ละคนศึกษาเอกสารหมายเลข 1 และตอบคำถามลงในใบงานที่ 2 (25 นาที)
- ♣ นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินเรื่องตามบัตรคำถามที่ 1 – 4 พร้อมปฏิบัติตามกิจกรรมและตอบคำถามในบัตรคำถามที่แจกให้จนกระทั่งจบเรื่อง (ใช้เวลาบัตรคำถามละ 20 นาที)



อ่าน โจทย์ดีๆ ละ ! เดี่ยวงไม่รู้ด้วยนะ
แล้วจะหาว่าตึกตาหิมะอย่างผมไม่เตือน



เอกสารหมายเลข 1

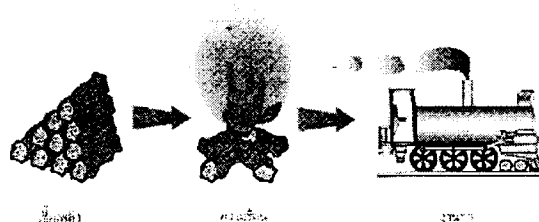
เรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพลังงาน

1. พลังงานและแหล่งพลังงาน คืออะไร?
2. มีความแตกต่างกันอย่างไร?

คำว่า “พลังงาน” ในทางวิทยาศาสตร์ หมายความว่า ความสามารถในการทำงานหรือให้ความร้อนได้ ซึ่งความสามารถนี้อาจอยู่ในสสารหรือวัตถุบางอย่าง สสารหรือวัตถุที่มีความสามารถในการทำงานหรือให้ความร้อนนี้อาจเรียกว่าเป็นแหล่งพลังงาน

ความแตกต่างระหว่าง พลังงานและแหล่งพลังงาน ก็คือ แหล่งพลังงานเป็นสสารซึ่งมีตัวตนเป็นต้นกำเนิดของพลังงานซึ่งสามารถนำไปใช้ในการทำงานได้ แหล่งพลังงานต่าง ๆ เหล่านี้ ได้แก่ ไม้ฟืน ถ่าน น้ำมัน เป็นต้น

ดังนั้น “แหล่งพลังงาน” จึงหมายถึง สสารหรือวัตถุที่มีพลังงานอยู่ในตัวมันและจะปล่อยพลังงานออกมาเมื่อผ่านกระบวนการแปรรูป ให้ความสามารถในการทำงานได้ เช่น เชื้อเพลิง (ไม้ฟืน ถ่าน น้ำมัน ฯลฯ) เมื่อเผาไหม้เกิดปฏิกิริยาเคมีจะให้พลังงานออกมาในรูปความร้อนและเมื่อนำความร้อนที่ได้นี้ไปทำให้เครื่องจักรทำงานก็จะได้พลังงานในรูปของงานกล



รูปที่ 1 กระบวนการแปรรูปพลังงาน

3. เราได้พลังงานจากแหล่งใดบ้าง

แหล่งพลังงานส่วนใหญ่ที่มีอยู่บนโลกนี้อาจกล่าวได้ว่ามาจาก **ดวงอาทิตย์** ซึ่งถือเป็นต้นกำเนิด หรือสิ่งผลักดันที่ก่อให้เกิดแหล่งพลังงานต่าง ๆ ที่มีอยู่บนโลกนี้พลังงานจากดวงอาทิตย์ก่อให้เกิด ทรัพยากรต่าง ๆ ที่สามารถใช้เป็นแหล่งพลังงานบนโลกได้



รูปที่ 2 โลกได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์

4. มีการจำแนกประเภทของพลังงานอย่างไรบ้าง

การจำแนกประเภทของแหล่งพลังงาน มีการจำแนกที่แตกต่างกันออกไปหลายแบบที่สำคัญมีดังนี้

1. จำแนกตามแหล่งที่มา เป็นการจำแนกที่นิยมใช้ทั่วไปในปัจจุบัน คือ

ก. แหล่งเชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil Fuels) หมายถึง แหล่งพลังงานที่มีต้นกำเนิดมาจากสินแร่ฟอสซิลตามธรรมชาติ ซึ่งเมื่อนำมาใช้แล้วจะหาหรือผลิตขึ้นมาทดแทนไม่ได้ หรือต้องใช้เวลา

นานมากนับล้านปี จึงจะสามารถผลิตขึ้นมาทดแทนได้ แหล่งพลังงานจำพวกนี้ได้แก่ ถ่านหิน (Coal) ซึ่งเกิดจากการสะสมของซากพืชตามธรรมชาติ ปิโตรเลียม ซึ่งหมายถึง สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ก๊าซธรรมชาติ น้ำมันดิบ แร่กัมมันตภาพรังสี เช่น ยูเรเนียม หินน้ำมัน ฯลฯ

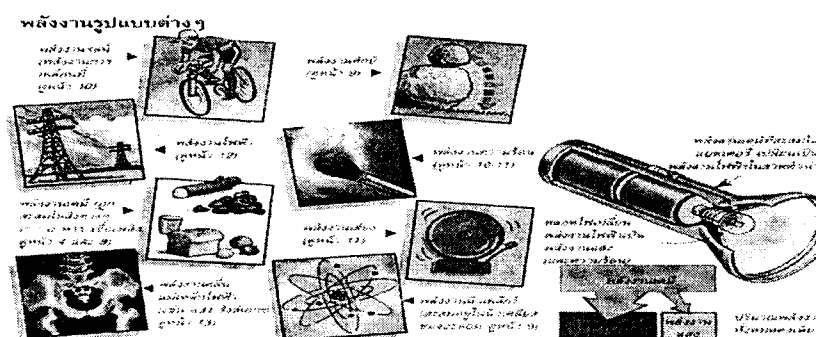
ข. แหล่งพลังงานหมุนเวียน หมายถึง แหล่งพลังงานที่ใช้แล้วสามารถผลิตขึ้นมาทดแทนได้ หรือใช้เวลาในการผลิตใหม่ไม่นานหรือมีปริมาณมากจนอาจกล่าวได้ว่าใช้แล้วไม่หมดไปได้ง่าย ได้แก่ น้ำ (Hydro) ดวงอาทิตย์ (Sun) ลม (Wind) ความร้อนใต้พิภพ (Geothermal) ชีวมวล (Biomass) เช่น ไม้ แกลบ ชานอ้อย ฯลฯ

2. จำแนกตามกระบวนการผลิต สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ประเภทที่ 1 แหล่งพลังงานปฐมภูมิ เป็นแหล่งพลังงานที่มีต้นกำเนิดจากธรรมชาติ เช่น ดวงอาทิตย์ ลม น้ำ น้ำมันดิบ น้ำมันเตา หนัก ก๊าซธรรมชาติ ความร้อนใต้พิภพ ไม้ฟืน แกลบ ชานอ้อย ฟางข้าว จี๊ว

ประเภทที่ 2 แหล่งพลังงานทุติยภูมิ เป็นแหล่งพลังงานที่แปรรูปเปลี่ยนรูป ทำมาจากแหล่งพลังงานพวกแรกและอาจมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมีเพื่อให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมในการนำไปใช้งานแหล่งพลังงานเหล่านี้ ได้แก่ น้ำมันปิโตรเลียมต่างๆ เช่น เบนซิน ดีเซล ก๊าซเชื้อเพลิง ก๊าซถ่านหิน แอลกอฮอล์ เป็นต้น

5. มีรูปแบบพลังงานใดบ้าง

พลังงานมีรูปแบบแตกต่างกันออกไป ดังต่อไปนี้



รูปที่ 3 พลังงานรูปแบบต่างๆ

1. พลังงานจลน์ เป็นพลังงานที่มีอยู่ในระบบหรือในวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว
2. พลังงานศักย์ เป็นพลังงานที่มีอยู่ในระบบหรือวัตถุที่อยู่ภายใต้แรงโน้มถ่วง
3. พลังงานภายใน เป็นพลังงานอีกส่วนหนึ่งในระดับอะตอมหรือโมเลกุลซึ่งเป็นผลสืบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงหรือมีการดึงดูดระหว่างอะตอม รูปแบบพลังงานงานที่เกี่ยวข้องอาจเป็นพลังงานแบบใดแบบหนึ่งหรือหลายแบบ ดังต่อไปนี้

พลังงานกล (Mechanical energy)

พลังงานที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้โดยอาศัยกลไกหรืออุปกรณ์เครื่องจักรต่าง ๆ งานที่ได้จากอุปกรณ์จัดเป็นงาน (Work) ที่ได้มาจากการเคลื่อนที่ เช่น งานเพลลาที่ได้จากระบบหรือเครื่องจักรที่มีการหมุนของเพลลาได้แก่ เครื่องยนต์ กังหันน้ำ กังหันก๊าซ กังหันลม เครื่องสูบน้ำ เครื่องอัดลมหรือคอมเพรสเซอร์ การทำงานของลูกสูบในเครื่องยนต์ต่าง ๆ งานจากการสั่น เป็นต้น โดยอาจเริ่มมาจากพลังงานศักย์ที่สะสมอยู่ในวัตถุเปลี่ยนเป็นพลังงานจลน์เมื่อมีการเคลื่อนที่ และเมื่อมีการนำพลังงานจากวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่นั้นมาใช้งานโดยผ่านอุปกรณ์เครื่องจักรกล งานที่ได้จากอุปกรณ์นั้นถือเป็นงานกล

พลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic energy)

พลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าจัดเป็นงานประเภทหนึ่งเช่นเดียวกับงานกล แต่โดยมากมักเรียกสั้น ๆ ว่า งานไฟฟ้า ในการนำมาใช้ประโยชน์มักจะเป็นอุปกรณ์เครื่องจักรเช่นเดียวกับงานกล เช่น เตารีดไฟฟ้า หลอดไฟฟ้า เป็นต้น

พลังงานอุณหภาพหรือความร้อน (Thermal energy หรือ Heat energy)

พลังงานอุณหภาพหรือความร้อนที่สามารถสัมผัสและรู้สึกได้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับระดับอุณหภูมิของแหล่งกำเนิดความร้อนนั้น ๆ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิจะเกิดการถ่ายเทความร้อนซึ่งสามารถรู้สึกได้ ความร้อนนี้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ในหลายกรณี เช่น ความร้อนจากเชื้อเพลิง ความร้อนที่เกิดจากการเสียดสีของวัตถุ หรือความร้อนจากแหล่งกำเนิดอุณหภูมิสูงอื่น ๆ

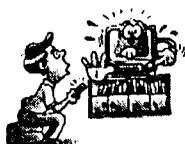
พลังงานเคมี (Chemical energy)

พลังงานเคมี เป็นพลังงานที่สะสมอยู่ในแหล่งพลังงานเมื่อมีตัววัตถุ การเปลี่ยนรูปหรือเกิดปฏิกิริยาเคมีจะให้พลังงานความร้อนออกมา เช่น ถ่านหินมีพลังงานเคมีสะสมอยู่ในเมื่อเกิดการเผาไหม้ซึ่งเป็นปฏิกิริยาทางเคมีจะมีการคายความร้อนออกมา แหล่งพลังงานหรือวัตถุที่มีพลังงานเคมีสะสมอยู่ในจัดเป็นเชื้อเพลิงประเภทที่ต้องมีการเผาไหม้เพื่อให้ได้พลังงานความร้อนออกมา ได้แก่ ถ่านหิน น้ำมันเตา น้ำมันดิบ แก๊สธรรมชาติ น้ำมันสำเร็จรูป เป็นต้น

พลังงานนิวเคลียร์ (Nuclear energy)

พลังงานนิวเคลียร์เป็นความร้อนที่ได้มาจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ของแร่ธาตุกัมมันตรังสี โดยอาศัยการแตกตัวหรือรวมตัวของนิวเคลียร์ปฏิกิริยาดังกล่าวจะให้พลังงานความร้อนจำนวนมาก ความเป็นกัมมันตรังสีของสารเกิดจากการที่โครงสร้างภายในของนิวเคลียสของสารเกิดการสลายตัว หรือจัดเรียงตัวใหม่ทำให้มีการปลดปล่อยพลังงานรังสีประเภทต่าง ๆ ออกมา ซึ่งจะทำให้สารดังกล่าวเปลี่ยนโครงสร้างไปเป็นสารอื่น

จากพลังงานรูปแบบต่าง ๆ จะเห็นได้ว่า การแปรรูปพลังงานอาจจะเริ่มจากพลังงานชนิดหนึ่งเป็นอีกชนิดหนึ่งได้ โดยการแปรรูปที่เกิดขึ้นอาจเป็นการแปรรูปภายในพลังงานชนิดเดียวกัน เช่น งานกล ที่ได้จากการเคลื่อนที่ของน้ำไปหมุนกังหันได้เป็นงานเพลลาซึ่งเป็นการแปรรูปงานกลเป็นงานกลนอก จากนั้นยังอาจแปรรูปเป็นพลังงานต่าง รูปแบบกันก็ได้ เช่น งานเพลลาที่ใช้ขับเคลื่อนปั๊มไฟ หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะผลิตกระแสไฟฟ้ามาใช้ประโยชน์ซึ่งเป็นพลังงานต่างชนิดกัน นอกจากนี้ควรตระหนักว่าในกระบวนการแปรรูปทางพลังงานจะมีการสูญเสียพลังงานเกิดขึ้นเสมอ



ใบงานที่ 2

คำชี้แจง เมื่อนักเรียนอ่านเอกสารหมายเลข 1 แล้ว ให้นักเรียนตอบคำถามลงในใบงานที่ 2 (ตอบเป็นรายบุคคล)

1. นักเรียนสำรวจรอบๆตัวว่ามีอะไรบ้างที่จัดเป็นเชื้อเพลิง

ตอบ.....

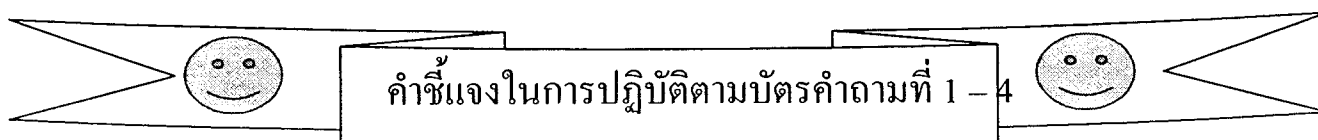
2. ลองยกตัวอย่างพลังงานหมุนเวียนมา 3 ชนิด และดูว่ามีการใช้พลังงานหมุนเวียนเหล่านี้ในชีวิตประจำวันหรือไม่

ตอบ.....

3. รูปแบบพลังงานที่ใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนมีพลังงานรูปแบบใดบ้าง และใช้กับอุปกรณ์ประเภทใด (ยกตัวอย่างมาอย่างน้อย 3 ชนิด)

ตอบ.....





คำชี้แจงในการปฏิบัติตามบัตรคำถามที่ 1 – 4

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตอบคำถามลงในกระดาษที่ครูแจกให้และปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน ซึ่งต้องออกมาอภิปรายหลังจากเสร็จการปฏิบัติตามบัตรคำถามตั้งแต่ 1 – 4 พร้อมแสดงผลงานที่ได้ปฏิบัติในแต่ละบัตรคำถาม (ให้เวลาศึกษาและปฏิบัติบัตรคำถามละ 20 นาที รวมเวลา 1 ชั่วโมง 20 นาที คะแนนบัตรคำถามละ 5 คะแนน รวมคะแนนทั้ง 4 บัตรคำถาม เป็น 20 คะแนน)

บัตรคำถามที่ 1

คำถามนำ

1. โรงเรียนของนักเรียนมีส่วนประกอบอะไรบ้าง ในปัจจุบัน และนักเรียนอยากให้มีส่วนประกอบอะไรเพิ่มเติม

ตอบ

.....

.....

.....

2. นักเรียนมีส่วนร่วมในการรักษาสภาพแวดล้อมของโรงเรียนอย่างไรบ้าง

ตอบ

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมของนักเรียน

นักเรียนร่วมกันอภิปรายและวาดภาพโรงเรียนและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน ของนักเรียนลงในกระดาษขาว – เทาที่ครูแจกให้ตามลักษณะที่นักเรียนต้องการ โดยใช้เศษวัสดุตกแต่งตามความเหมาะสม



บัตรคำถามที่ 2

คำถามนำ

1. ในโรงเรียนของนักเรียนประกอบไปด้วยใครบ้าง แต่ละคนมีบทบาทหรือหน้าที่อย่างไร? รวมทั้งมีความสัมพันธ์กับนักเรียนอย่างไร?

ตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่าหลักในการอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขในโรงเรียนมีอะไรบ้าง

ตอบ.....

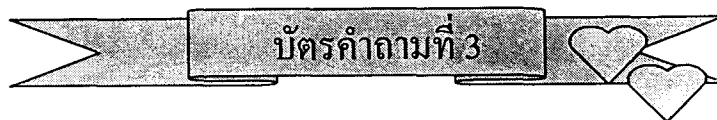
.....

.....

กิจกรรมของนักเรียน

ให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มสร้างตุ๊กตาหรือหุ่นหรือตัดกระดาษเป็นตัวแทนตั้งสูงเป็นตัวแทนของสมาชิกโดยสมมุติว่านักเรียนคือตัวละครนั้น และอภิปรายบทบาทหรือหน้าที่ของตัวละครพร้อมบอกหลักการอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข





คำถามนำ

1. พลังงานหมายถึงอะไร

ตอบ.....
.....
.....

2. พลังงานมีกี่ประเภท อะไรบ้าง แต่ละประเภทมีลักษณะอย่างไร

ตอบ.....
.....
.....
.....
.....

3. พลังงานมีกี่รูปแบบ อะไรบ้าง

ตอบ.....
.....
.....
.....
.....

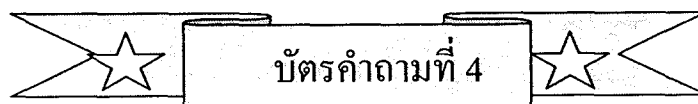
4. ในกลุ่มมีการทำกิจกรรมใดบ้าง? ที่ต้องใช้พลังงาน

ตอบ.....
.....
.....

กิจกรรมของนักเรียน

นักเรียนอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มเกี่ยวกับความหมาย/ประเภท/รูปแบบ/กิจกรรมการใช้พลังงานพร้อมทั้งสรุปและวาดรูป ลงในกระดาษขาวเทาเพื่อสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจ เพื่อนำเสนอหน้าห้อง





คำถามนำ

1. นักเรียนลองสำรวจดูซิว่าในโรงเรียนของเรามีเพื่อนๆ ที่มักแสดงพฤติกรรมการใช้พลังงานอย่างฟุ่มเฟือยอะไรบ้าง

ตอบ.....

2. นักเรียนสามารถแก้ไขปัญหาพฤติกรรมดังกล่าวได้อย่างไร?

ตอบ.....

กิจกรรมของนักเรียน

สมาชิกอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม พูดถึงประสบการณ์ของตนเองเกี่ยวกับการใช้พลังงานร่วมกันวิเคราะห์ถึงสาเหตุและเสนอวิธีการแก้ปัญหาสรุปลงใน กระดาษ ขาว – เทา อาจวาดรูปประกอบพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมในการใช้พลังงานเพื่อสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจ



ตอนที่ 3 ขั้นสรุป

เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมทั้ง 4 ขั้นตอน เสร็จแล้ว ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปคำตอบทั้ง 4 บัตรคำถามลงในกระดาษรายงานที่ครูแจกให้ พร้อมทั้งส่งตัวแทนหรือออกไปทั้งกลุ่ม เพื่อแสดงผลงาน บทบาทสมมติและอภิปรายสรุปตามกิจกรรมที่กำหนดหน้าชั้นเรียน ใช้เวลากลุ่มละ 5 นาที รวมเวลา 25 นาที

ช่วยกันนะจ๊ะ จะได้เก่ง ๆ แล้วอย่าลืมนำ
ไปปฏิบัติด้วยละ บ้านเมืองจะได้น่าอยู่



ตอนที่ 4 ขั้นประเมินผล

- นักเรียนแต่ละกลุ่มประเมินผลการปฏิบัติงานของกลุ่มว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคในด้านใดบ้างและนักเรียนมีวิธีแก้ปัญหานั้นอย่างไร ? (ตามแบบฟอร์ม) (5 นาที)
- ครูประเมินผลการศึกษาของแต่ละกลุ่มตาม(แบบฟอร์ม)และกล่าวชมเชย (5 นาที)
- นักเรียนแต่ละคนตอบคำถามทบทวน (5 นาที)
- นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบหลังเรียนและตรวจคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนจากใบเฉลย (5 นาที) (รวมเวลา 20 นาที)

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน (สำหรับนักเรียน)

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำเครื่องหมาย / ใน ☐ หรือ ☐ หน้าข้อความที่เป็นจริง และอธิบายรายละเอียดให้ชัดเจนที่สุด

1. ผลงานของนักเรียนสำเร็จตามหัวเรื่องและวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่

☐

สำเร็จ

☐

ไม่สำเร็จ

2. ในการดำเนินงานมีปัญหาด้านใดบ้าง (ให้ตอบได้มากกว่าหนึ่ง)

☐

ผู้ร่วมงาน

☐

งบประมาณ

☐

อุปกรณ์

☐

สถานที่

☐

เอกสารที่ค้นคว้า

☐

เวลา

☐

อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

3. ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น โปรดระบุรายละเอียดพร้อมวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่ม

1.....

วิธีการแก้ปัญหา.....

2.....

วิธีการแก้ปัญหา.....

4. ผลที่ได้รับเหมาะสมกับเวลา อุปกรณ์ ตรงกับเนื้อหา และแรงงานในการดำเนินงานหรือไม่

☐

เหมาะสม

☐

ไม่เหมาะสม

5. ภายในกลุ่มมีความร่วมมือกันมากน้อยเพียงใด

☐

มาก

☐

ปานกลาง

☐

น้อย

6. จากผลงานของนักเรียน นักเรียนคิดว่าควรมีการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติและได้
คิดจินตนาการอีกหรือไม่

☐

ควรมี

☐

ไม่ควรมี

7. นักเรียนได้รับประโยชน์และมีความรู้สึกรับรู้เกี่ยวกับผลงานครั้งนี้

.....

.....

8. นักเรียนมีข้อเสนอแนะอื่น ๆ ในการใช้ชุดการเรียนสทอริไลน์หรือไม่ อย่างไรบ้าง

.....

.....

แบบประเมินการทำงานกลุ่ม (สำหรับครู)

เรื่อง.....ชั้น.....

พฤติกรรมของนักเรียน	กลุ่ม1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม4			กลุ่ม 5			กลุ่ม 6		
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1
1.มีการวางแผนปฏิบัติงาน																		
2. ใช้ถ้อยคำสุภาพ																		
3. สนใจที่จะร่วมแสดงความคิดเห็น																		
4. สมาชิกไม่ผูกขาดการพูด																		
5. สมาชิกรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น																		
6. ใช้เหตุผลในการตัดสินใจปัญหา																		
7. ยอมรับความสามารถที่แตกต่างกัน																		
8. ยอมรับมติของกลุ่ม																		
9. ควบคุมอารมณ์ได้																		
10.เชื่อมั่นในสิ่งที่แสดงออก																		
11.ตรงประเด็นที่กำหนด																		
12.ครอบคลุมเนื้อหาที่กำหนด																		
13.ใช้วัสดุในท้องถิ่น																		
14.มีขั้นตอนในการนำเสนอ																		
15.ใช้ภาษาที่ชัดเจน																		
สรุป ประเมินผลของกลุ่ม																		

หมายเหตุ หมายเลข 3 หมายความว่า ดี

เทียบคะแนน 5 คะแนน

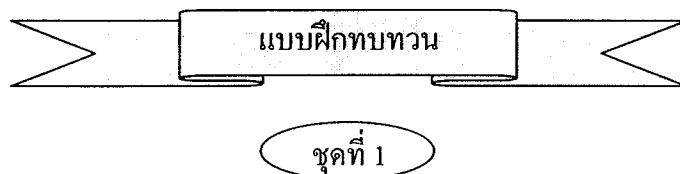
หมายเลข 2 หมายความว่า ปานกลาง

เทียบคะแนน 3 คะแนน

หมายเลข 1 หมายความว่า ต้องปรับปรุง

เทียบคะแนน 1 คะแนน

.....ผู้ประเมิน



1. พลังงาน

หมายถึง.....

.....

2. แหล่งเชื้อเพลิงฟอสซิล และแหล่งพลังงานหมุนเวียน มีความแตกต่างกัน คือ

.....

.....

3. ตัวอย่างแหล่งพลังงานหมุนเวียน ได้แก่ (ยกตัวอย่าง 3 ชนิด)

.....

.....

.....

4. แหล่งพลังงานปฐมภูมิ หมายถึง

.....

.....

5. เครื่องใช้ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ได้แก่ (ยกตัวอย่างมา 3 ตัวอย่าง)

.....

.....

.....

เกณฑ์การให้คะแนน

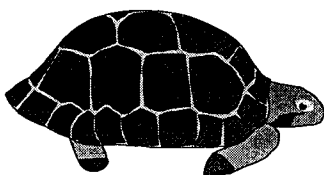
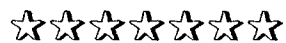
1. ตอบไม่ครอบคลุม ได้ 1 คะแนน

2. ตอบครอบคลุมบ้างไม่ครอบคลุมบ้าง ได้ 3 คะแนน

3. ตอบได้ครอบคลุม ได้ 5 คะแนน

เฉลย

1. ตอบ ความสามารถในการทำงานหรือให้ความร้อนได้
2. ตอบ แหล่งเชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป หรือใช้เวลานานมากนับล้านปี ในการผลิตใหม่ แหล่งพลังงานหมุนเวียนเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วไม่หมดไปง่าย ๆ หรือใช้เวลา ในการผลิตใหม่นาน
3. ตอบ พลังงานน้ำ , พลังงานลม, พลังงานนิวเคลียร์ ฯลฯ
4. ตอบ เป็นแหล่งพลังงานที่มีต้นกำเนิดจากธรรมชาติหรือแหล่งทรัพยากรของโลกโดยไม่ผ่าน กระบวนการปรุงแต่งแปลงรูปใด ๆ
- 5.. ตอบ เตาไร้ไฟฟ้า, กะทะไฟฟ้า, หม้อหุงข้าวไฟฟ้า ฯลฯ



ทำถูกกันบ้างหรือเปล่าจ๊ะ ?

แบบทดสอบหลังเรียนชุดการเรียนรู้ที่ 1

คำชี้แจง จงกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

1. พลังงานของวัตถุที่อยู่ภายใต้แรงโน้มถ่วง เรียกว่า พลังงานรูปแบบใด
 - ก. พลังงานเคมี
 - ข. พลังงานศักย์
 - ค. พลังงานจลน์
 - ง. พลังงานไฟฟ้า
2. รูปแบบพลังงานที่มีอยู่ในวัตถุกำลังเคลื่อนที่ คือ
 - ก. พลังงานเคมี
 - ข. พลังงานศักย์
 - ค. พลังงานจลน์
 - ก. พลังงานไฟฟ้า
3. สิ่งใดต่อไปนี้อาจใช้พลังงานกล
 - ก. เครื่องสูบน้ำ
 - ข. จักรยาน
 - ค. โคมไฟ
 - ง. ที่วี
4. สิ่งใดต่อไปใช้พลังงานไฟฟ้า
 - ก. พัดลม
 - ข. เตารีด
 - ค. กังหันน้ำ
 - ง. เครื่องยนต์
5. แหล่งพลังงานความร้อนที่มีความร้อนมากมายมหาศาลแต่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด คือ
 - ก. พลังงานกล
 - ข. พลังงานเคมี
 - ค. พลังงานไฟฟ้า
 - ง. พลังงานนิวเคลียร์
6. แหล่งพลังงานใดไม่ได้เป็นแหล่งพลังงานปฐมภูมิ
 - ก. น้ำ
 - ข. เบนซิน
 - ค. น้ำมันดิบ
 - ง. ก๊าซธรรมชาติ

7. ข้อใดเป็นความหมายของพลังงาน
- ก. งาน
 - ข. แรง
 - ค. เชื้อเพลิง
 - ง. ความสามารถในการทำงาน
8. แหล่งพลังงานใดมีความสำคัญที่สุดต่อชีวิตมนุษย์
- ก. น้ำ
 - ข. ชีวมวล
 - ค. ถ่านหิน
 - ง. ดวงอาทิตย์
9. ข้อใดเป็นแหล่งพลังงานฟอสซิล
- ก. ลม
 - ข. ชีวมวล
 - ค. ถ่านหิน
 - ง. ดวงอาทิตย์
10. ข้อใดเป็นความหมายของแหล่งพลังงานปรมาณู
- ก. เป็นแหล่งพลังงานที่แปรรูปแล้ว
 - ข. เป็นแหล่งพลังงานที่มีจำนวนมาก
 - ค. เป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป
 - ง. เป็นแหล่งพลังงานที่ไม่ผ่านการปรุงแต่งหรือแปลงรูปใดๆ

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

1. ง
2. ง
3. ข
4. ง
5. ค
6. ข
7. ค
8. ก
9. ก
10. ง

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

1. ข
2. ค
3. ก
4. ก
5. ง
6. ค
7. ง
8. ง
9. ค
10. ง

ภาคผนวก ง

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พลังงาน
2. แบบสอบถามวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พลังงาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบทั้งหมดมี 60 ข้อ 60 คะแนน ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยให้ทำเครื่องหมาย (X) จากตัวเลือก ก, ข, ค, และ ง ลงในช่องที่กำหนดให้ในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง

ก	ข	ค	ง
---	---	--------------	---

3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดขวางทับเครื่องหมายในข้อเดิมแล้วทำเครื่องหมาย (X) ในช่องว่างที่คิดว่าถูกต้องที่สุด ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง

ก	ข	ค	ง
--------------	---	--------------	---

4. คำถามในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ถ้าข้อใดตอบเกิน 1 คำตอบหรือไม่ตอบเลยจะให้คะแนนศูนย์ในข้อนั้นทันที
5. หากมีข้อสงสัยให้ถามผู้คุมสอบ

1. ข้อใดเป็นความหมายของพลังงาน

- ก. งาน
- ข. แรง
- ค. เชื้อเพลิง
- ง. ความสามารถในการทำงาน

2. แหล่งพลังงานใดที่มีความสำคัญที่สุด

- ก. น้ำ
- ข. ลม
- ค. เชื้อเพลิง
- ง. ดวงอาทิตย์

3. ข้อใดเป็นแหล่งพลังงานหมุนเวียน

- ก. ถ่านหิน
- ข. ดวงอาทิตย์
- ค. ก๊าซธรรมชาติ
- ง. น้ำมันปิโตรเลียม

4. แหล่งพลังงานประเภทใดที่จัดเป็นแหล่งพลังงานปฐมภูมิ

- ก. ดีเซล
- ข. น้ำมันดิบ
- ค. เบนซิน
- ง. แอลกอฮอล์

5. พลังงานที่อยู่ในวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคือพลังงานรูปแบบใด

- ก. พลังงานกล
- ข. พลังงานเคมี
- ค. พลังงานจลน์
- ง. พลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า

6. ข้อใดจัดเป็นพลังงานศักย์

- ก. พลังงานน้ำในเขื่อน
- ข. พลังงานจากกังหันลม
- ค. พลังงานจากเครื่องยนต์
- ง. พลังงานจากเครื่องสูบน้ำ

7. กิจกรรมใดต่อไปนี้ใช้พลังงานไฟฟ้า

- ก. ซักผ้าด้วยมือ
- ข. หุงข้าวด้วยเตาถ่าน
- ค. นอนหลับในห้องแอร์
- ง. รดน้ำต้นไม้ด้วยฝักบัว

8. นักเรียนควรเลือกใช้เชื้อเพลิงชนิดใดอย่างปลอดภัย

- ก. ถ่านไม้
- ข. กิ่งไม้แห้ง
- ค. แก๊สหุงต้ม
- ง. เศษกระดาษ

9. การใช้พลังงานในประเทศไทยใช้ในกิจกรรมด้านใดมากที่สุด

- ก. ท่ออยู่อาศัย
- ข. ธุรกิจการค้า
- ค. อุตสาหกรรม
- ง. ขนส่งและคมนาคม

10. เชื้อเพลิงที่ใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นเชื้อเพลิงประเภทใด

- ก. ถ่านหิน
- ข. ชีวมวล
- ค. น้ำมันดิบ
- ง. ก๊าซธรรมชาติ

11. เหตุผลสำคัญในการใช้พลังงานจำนวนมากของประเทศไทยเพื่อพัฒนาด้านใด

- ก. การทหาร
- ข. การศึกษา
- ค. เศรษฐกิจ
- ง. สาธารณสุข

12. ปัญหาสำคัญในการสร้างโรงไฟฟ้า

พลังน้ำ คือ

- ก. มลพิษทางน้ำ
- ข. สูญเสียพื้นที่ป่า
- ค. น้ำท่วมที่อยู่อาศัย
- ง. การสูญพันธุ์ของสัตว์น้ำ

13. ข้อดีของการใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ คือ

- ก. ต้นทุนต่ำ
- ข. นำมาใช้ได้ง่าย
- ค. ใช้ได้กับทุกสถานที่
- ง. ไม่ก่อให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม

14. แนวทางสำคัญที่จะช่วยลดอัตราการใช้พลังงานของประเทศไทย ยกเว้นข้อใด

- ก. ส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานอย่างประหยัด
- ข. ส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- ค. พัฒนาเทคโนโลยีที่ใช้พลังงานหมุนเวียน
- ง. ส่งเสริมให้มีการพัฒนาอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ที่ใช้พลังงานอยู่เสมอ

15. แหล่งพลังงานที่นำมาใช้ในการขนส่งและคมนาคม ส่วนใหญ่มาจากแหล่งพลังงานใด

- ก. แหล่งพลังงานชีวมวล
- ข. แหล่งพลังงานฟอสซิล
- ค. แหล่งพลังงานนิวเคลียร์
- ง. แหล่งพลังงานดวงอาทิตย์

16. การใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารพาณิชย์ใช้เกี่ยวกับด้านใดมากที่สุด

- ก. การหุงต้ม
- ข. ให้แสงสว่าง
- ค. คอมพิวเตอร์
- ง. เครื่องปรับอากาศ

17. ตัวเลือกใดต่อไปนี้จะก่อให้เกิดการสิ้นเปลืองน้ำมันมากที่สุด

- ก. รถชน
- ข. รถติด
- ค. รถเสีย
- ง. รถไม่มีแอร์

18. พฤติกรรมใดไม่ช่วยให้ประหยัดน้ำมัน

- ก. ควรตรวจเช็คเครื่องยนต์บ่อย ๆ
- ข. ดกแต่งให้ดูสวยงาม
- ค. บรรทุกสัมภาระในรถให้น้อยที่สุด
- ง. ขับรถที่ความเร็ว 60 – 80 กิโลเมตร / ชั่วโมง

19. เชื้อเพลิงชนิดใดเมื่อมีการเผาไหม้จะให้ความร้อนมากที่สุด

- ก. ไม้
- ข. น้ำมัน
- ค. ถ่านหิน
- ง. ก๊าซธรรมชาติ

20. นักเรียนคิดว่าการใช้พลังงานจากแหล่งใดที่มีผลต่อการทำลายป่าไม้โดยตรง

- ก. ฟืน
- ข. แกลบ
- ค. ถ่านหิน
- ง. น้ำมันปิโตรเลียม

21.ปัจจุบันเชื้อเพลิงจากฟืนและถ่านไม้ นิยมนำมาใช้ประโยชน์ในกิจการใด

- ก. เดินเรือ
- ข. ประุงอาหาร
- ค. ให้ความสว่าง
- ง. ผลิตภัณฑ์ไฟฟ้า

22.ผลที่เกิดจากการใช้เชื้อเพลิงจากฟืนและถ่านไม้ ยกเว้นข้อใด

- ก. อุณหภูมิของโลกร้อนขึ้น
- ข. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- ค. เขม่า คว้น จากการเผาไหม้
- ง. น้ำในคลองเน่าเสีย

คำชี้แจง ใช้ตารางต่อไปนี้ตอบคำถาม

23-24

กิจกรรม	แหล่งพลังงานในอดีต	แหล่งพลังงานปัจจุบัน
หุงต้มอาหาร	ฟืน / ถ่านไม้	ไฟฟ้า
แสงสว่าง	ฟืน/ถ่านไม้	ไฟฟ้า
เดินทาง	สัตว์	น้ำมัน
สีข้าว	ลม	น้ำมัน

23.จากตารางข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

- ก. พลังงานสามารถเปลี่ยนรูปได้
- ข. กิจกรรมทุกอย่างอาศัยพลังงาน
- ค. พลังงานเป็นสิ่งจำเป็นทั้งอดีตและปัจจุบัน
- ง. ปัจจุบันพลังงานไฟฟ้าและพลังงานน้ำมันถูกนำมาใช้มากขึ้น

24.จากตารางแนวโน้มการใช้พลังงานไฟฟ้าและพลังงานน้ำมันเป็นอย่างไร

- ก. ลดลง
- ข. เพิ่มขึ้น
- ค. ไม่แน่นอน
- ง. ไม่เปลี่ยนแปลง

25.ข้อดีของการใช้ก๊าซธรรมชาติเปรียบเทียบกับ การใช้เชื้อเพลิงชนิดอื่น คือ

- ก. ราคาถูกกว่า
- ข. สูญเสียพื้นที่ป่าไม้ไม่ต่ำกว่า
- ค. เกิดมลพิษในอากาศน้อยกว่า
- ง. เสียค่าใช้จ่ายในการผลิตน้อยกว่า

26.บริเวณใดต่อไปนี้จะจะมีลมพัดจัดที่สุด

- ก.ทุ่งนา
- ข. หุบเขา
- ค. ป่าดงดิบ
- ง. ชายทะเล

27.ปัญหาของการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานน้ำคือ

- ก. เกิดมลพิษในอากาศ
- ข. ใช้เวลานานในการผลิต
- ค. สูญเสียพื้นที่จำนวนมาก
- ง. ใช้บุคลากรในการผลิตจำนวนมาก

28.ตัวเลือกใดไม่ใช่ผลกระทบต่อระบบนิเวศที่เกิดจากการสร้างเขื่อนเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า

- ก. ป่าไม้ถูกทำลาย
- ข. สัตว์ป่าไม่มีที่อยู่อาศัย
- ค. ชาวบ้านถูกเวนคืนที่ทำกิน
- ง. ความหลากหลายทางระบบนิเวศ

29. พลังงานน้ำในข้อใดนิยมนำมาผลิตกระแสไฟฟ้า

- ก. พลังงานน้ำตก
- ข. พลังงานน้ำจากคลื่น
- ค. พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง
- ง. พลังงานน้ำจากเขื่อน

30. ตัวเลือกใดกล่าวถูกต้อง

- ก. พลังงานน้ำมีโทษมากกว่ามีประโยชน์
- ข. พลังงานความร้อนสำคัญกว่าพลังงานน้ำ
- ค. พลังงานจากฟืนและถ่านไม้เหมาะกับประเทศไทย
- ง. พลังงานน้ำแสงอาทิตย์เป็นพลังงานทดแทนที่จะถูกนำมาใช้มากขึ้น

31. นักเรียนคิดว่าบุคคลใดต่อไปนี้ที่มีบทบาทสำคัญที่สุดในการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากภาคอุตสาหกรรม

- ก. รัฐบาล
- ข. เจ้าของกิจการ
- ค. ประชาชนทั่วไป
- ง. เจ้าหน้าที่ในโรงงาน

32. นักเรียนคิดว่า ยานพาหนะประเภทใดที่จะทำให้เกิดปัญหามลพิษทางอากาศมากที่สุด

- ก. เรือยนต์ที่มีเสียงดัง
- ข. รถไฟขบวนหลายโบกี้
- ค. รถบรรทุกที่น้ำหนักเกิน
- ง. รถยนต์ที่มีเขม่าควันดำ

33. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุดจากการเดินเรือเร็วในทะเล คือ

- ก. ขยะพิษ
- ข. คาร์บอน
- ค. คราบน้ำมัน
- ง. มลพิษทางเสียง

34. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของการอนุรักษ์พลังงาน

- ก. ประหยัดงบประมาณ
- ข. ลดค่าใช้จ่ายในครอบครัว
- ค. ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- ง. มีอุปกรณ์เครื่องใช้ที่ทันสมัย

35. บุคคลใดมีพฤติกรรมในการอนุรักษ์พลังงานที่เหมาะสมที่สุด

- ก. เขียว ดูทีวีแทนการไปเที่ยวนอกบ้าน
- ข. ขาว ชื้อของใช้เฉพาะที่มีราคาแพง
- ค. แดง อ่านเอกสารคู่มือการใช้อุปกรณ์ทุกครั้งก่อนใช้
- ง. ดำ เปิดไฟอ่านหนังสือตอนกลางวัน

36. พฤติกรรมของใครต่อไปนี้ที่แสดงถึงการอนุรักษ์พลังงาน

- ก. น้ำ เลือกพัดลมเครื่องใหญ่ราคาแพง
- ข. หนูม เลือกซื้อพัดลมที่มียี่ห้อดัง
- ค. น้อย เลือกซื้อพัดลมที่มีประสิทธิภาพการใช้สูง
- ง. นิ่ม เลือกซื้อพัดลมที่มีรูปแบบสวยงามทันสมัย

37. ใครใช้ตู้เย็นถูกวิธีที่สุด

- ก. สมพรเปิดตู้เย็นบ่อยๆ
- ข. สมศักดิ์นำของร้อนแช่ในตู้เย็นเพื่อให้เย็นเร็ว
- ค. สมพงษ์วางตู้เย็นชิดฝาผนังกันความชื้น
- ง. สมสุขกดละลายน้ำแข็งในตู้เย็นบ่อยๆ

38. คุณสมบัติข้อใดที่นักเรียนควรเลือกซื้ออุปกรณ์เครื่องใช้ที่ใช้พลังงานอย่างประหยัด

- ก. รุ่นใหม่ล่าสุด เป็นที่นิยม
- ข. มีประสิทธิภาพในการทำงานสูง
- ค. เล็ก กะทัดรัด สะดวกต่อการพกพา
- ง. หนา ทนทานต่อการกระแทกหรือตกหล่น

39. พฤติกรรมใดหากปฏิบัติเป็นประจำ จะเป็นการช่วยชาติประหยัดพลังงาน

- 1. แยกขยะ
- 2. ดื่มน้ำให้หมดแก้ว
- 3. ใช้ตะกร้าแทนถุงพลาสติก
- 4. เล่นเกมคอมพิวเตอร์ที่ร้านแทนที่บ้าน
- ก. ข้อ 1 2 3 ถูก
- ข. ข้อ 1 2 4 ถูก
- ค. ข้อ 2 3 4 ถูก
- ง. ถูกทุกข้อ

40. เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดใดไม่ควรเปิดใช้ในห้องที่มีการใช้เครื่องปรับอากาศ

- ก. เตาไรต์ โทรทัศน์
- ข. วิทยุ เครื่องเป่าผม
- ค. เตาไรต์ กระติกน้ำร้อน
- ง. คอมพิวเตอร์ กระติกน้ำร้อน

41. วิธีการช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากการใช้เครื่องปรับอากาศยกเว้นข้อใด

- ก. หมั่นทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศเพื่อให้เครื่องปรับอากาศทำงานได้ดี
- ข. บดจนความร้อนที่ผ้าเปดานเพื่อลดความร้อน
- ค. ปลุกต้นไม้ในบริเวณบ้านเพื่อลดความร้อนจากแสงแดดให้ตัวบ้าน
- ง. ปลุกต้นไม้ใส่กระถางไว้ในตัวบ้านมากๆ เพื่อลดความร้อน

42. ต่อไปนี้พฤติกรรมในข้อใดแสดงถึงการประหยัดพลังงาน

- ก. เอ เปิดไฟฟ้าในห้องเรียนในขณะที่ไม่มีคนอยู่
- ข. บี เดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัวโดยไม่ศึกษาเส้นทางล่วงหน้า
- ค. ดี ตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศให้เหมาะสมกับความสบาย
- ง. เจ รีดผ้าเฉพาะชุดที่จะใส่ในแต่ละวัน

43. นักเรียนมีวิธีใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านที่ถูกวิธีอย่างไร

- ก. มีหลายๆเครื่อง
- ข. ซื้อมาเปลี่ยนบ่อยๆ
- ค. เพิ่มปริมาณไฟฟ้ามากๆ
- ง. ตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าอยู่เสมอ

44. หากนักเรียนต้องช่วยคุณแม่รีดผ้านักเรียน ควรปฏิบัติอย่างไร

- ก. รวบรวมผ้าไว้รีดในวันหยุด
- ข. ช่วยคุณแม่รีดผ้าก่อนไปโรงเรียน
- ค. จืดพรมน้ำมาก ๆ ขณะรีด จะช่วยให้ผ้าเรียบ
- ง. รีดเฉพาะของตัวเองก่อนไปโรงเรียนให้เรียบร้อย

45. คุณแม่ชวนนักเรียนไปซื้อตุ๊กตาเครื่องใหม่ นักเรียนจะมีวิธีการเลือกอย่างไร?

- ก. ราคาถูก
- ข. รูปทรงสวยงาม
- ค. มีของแถมมากมาย
- ง. ขนาดพอเหมาะกับครอบครัว

46. นักเรียนจะเลือกใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีให้มีประโยชน์อย่างไร

- ก. เลือกตามความนิยม
- ข. รู้จักเลือกใช้ให้คุ้มค่า
- ค. เลียนแบบเพื่อนที่เขามี
- ง. ทดลองใช้อย่างระมัดระวัง

47. มลพิษที่เกิดจากการใช้อุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไม่ถูกต้องทำให้เกิดอะไรขึ้น

- ก. โรคภูมิแพ้
- ข. เป็นอันตรายต่อร่างกาย
- ค. เป็นอันตรายต่อสุขภาพจิต
- ง. เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

48. ข้อใดไม่ใช่แหล่งน้ำธรรมชาติ

- ก. แม่น้ำ ลำธาร
- ข. น้ำประปา น้ำบรรจุในขวด
- ค. น้ำตก น้ำพุ
- ง. ทะเล มหาสมุทร

49. ใครมีพฤติกรรมไม่อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

- ก. ช้างเขียนป้ายห้ามทิ้งขยะบนสะพานลอย
- ข. ชัยร่วมกิจกรรมพัฒนาตลาดสด
- ค. โชคทำแผ่นป้ายรณรงค์ชุมชนรักษารักษาป่า
- ง. ชิต สอนน้องทำของเล่นจากกล่องยาสีฟัน

50. ข้อใดเป็นประโยชน์ทางอ้อมของป่าไม้ต่อมนุษย์

- ก. ใช้เป็นอาหาร
- ข. สร้างที่อยู่อาศัย
- ค. อุปกรณ์เครื่องใช้
- ง. ป้องกันน้ำท่วม

51. ขยะประเภทใดต่อไปนี้นำมาผลิตปุ๋ยชีวภาพได้

- ก. เศษอาหาร
- ข. ถังพลาสติก
- ค. รองเท้าฟองน้ำ
- ง. กระป๋องน้ำอัดลม

52. สาเหตุที่ทำให้น้ำเน่าเสียคือ ข้อใด

- ก. กักเก็บน้ำไว้ให้นาน
- ข. ทิ้งขยะมูลฝอยลงแม่น้ำลำคลอง
- ค. สร้างส้วมอยู่ต่างหากจากบ้าน
- ง. ปล่อยน้ำโสโครกบนพื้นดินที่แห้งแล้ว

53. ผลกระทบที่เกิดจากน้ำเน่าเสีย ข้อใดถูกต้องที่สุด

- ก. พืชผักไม่เจริญเติบโต
- ข. ป่าไม้ขาดความชุ่มชื้น
- ค. ทำให้เกิดโรคภัยไข้เจ็บ
- ง. ต้องปรับปรุงแหล่งน้ำอยู่เสมอ

54. ข้อใดไม่ใช่วิธีป้องกันน้ำเน่าเสีย

- ก. ขุดลอกคูคลอง
- ข. ทำท่อระบายน้ำ
- ค. ไม่ทิ้งขยะในแหล่งน้ำ
- ง. ระบายน้ำที่ใช้แล้วลงแม่น้ำ

55. ข้อใดไม่ใช่วิธีการแก้ปัญหาผลกระทบจากการใช้พลังงานและทรัพยากรสิ่งแวดล้อมจากรัฐบาล

- ก. การให้ความรู้แก่ประชาชนทุกฝ่าย
- ข. ออกมาตรการบังคับให้คนปฏิบัติเพื่อลดผลกระทบ
- ค. การให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีในการลดและกำจัดมลภาวะต่างๆ
- ง. การจัดสรรงบประมาณเพื่อจัดซื้อพลังงานในการผลิตเทคโนโลยี

56. นักเรียนสามารถรับรู้ข่าวสารปัญหาเกี่ยวกับพลังงานและสิ่งแวดล้อม ยกเว้น ข้อใด

- ก. วิทยุ ทีวี
- ข. อินเทอร์เน็ต
- ค. หนังสือนวนิยาย
- ง. หนังสือพิมพ์ วารสารต่างๆ

57. สาเหตุที่ทำให้เกิดมลพิษทางน้ำมากที่สุดคือ

- ก. การเล่นเรือเร็ว
- ข. การจับสัตว์น้ำ
- ค. การค้าขายบริเวณริมฝั่ง
- ง. การทิ้งขยะมูลฝอยของผู้คน

58. วิธีที่ดีที่สุดที่นักเรียนสามารถช่วยกำจัดขยะมูลฝอยในโรงเรียน คือข้อใด

- ก. นำไปฝัง
- ข. นำไปเผา
- ค. นำไปถมถนน
- ง. นำไปทิ้งในถังขยะ

59. ถ้าบริเวณนั้นมีควั่นและฝุ่นละออง นักเรียนจะปฏิบัติตนอย่างไรที่ถูกวิธี

- ก. นั่งรถแอร์
- ข. สูดดมเข้าไป
- ค. ใช้มือปิดจมูก
- ง. นำผ้ามาปิดจมูก

60. วิธีใดที่จะสร้างจิตสำนึกให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

- ก. ลงมือปฏิบัติ
- ข. สร้างความศรัทธา
- ค. ขอร้องให้ปฏิบัติ
- ง. ออกกฎหมายบังคับ

แบบสอบถามวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้ มีจำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที
2. แบบสอบถามชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมของนักเรียน จึงขอความร่วมมือจากนักเรียนได้ตอบแบบสอบถามตามความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียน
3. แบบสอบถามนี้ไม่มีคำตอบใดถูกหรือผิด เป็นเพียงความรู้สึกของนักเรียนเท่านั้น จึงขอให้นักเรียนได้ตอบแบบสอบถามนี้อย่างจริงจังที่สุด
4. ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อ
5. ในการตอบแบบสอบถามให้นักเรียนทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่เป็นความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียน

ตัวอย่าง

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
ข้าพเจ้าพอใจกับคำกล่าว ที่ว่าทรัพยากรและพลังงานมีมากมายจนเหลือ เพื่อ					/

ชื่อ สกุล เลขที่ ชั้น

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. ข้าพเจ้าไม่พอใจทุกครั้งที่เห็น มีคนเปิดไฟทิ้งไว้					
2. ข้าพเจ้าชอบของเล่นที่ ประดิษฐ์ด้วยวัสดุเหลือใช้					
3. ข้าพเจ้าชอบสวมเสื้อผ้าตาม สมัยนิยม					
4. ข้าพเจ้าชอบบริดผ้าวันละ 1 ชุด เพื่อประหยัดเวลา					
5. ข้าพเจ้ามีความสุขกับการฉีด น้ำด้วยสายยางเล่นสงกรานต์					
6. ข้าพเจ้าพอใจที่จะปั่นจักรยาน ไปโรงเรียนแทนการขึ้นรถ มอเตอร์ไซด์					
7. ข้าพเจ้าไม่ชอบใช้ของใช้เก่าๆ แม้ว่าจะยังใช้งานได้ดี					
8. ข้าพเจ้าชอบเปิดฝาดูเย็นทิ้ง ไว้บ่อยๆ					
9. ข้าพเจ้ารู้สึกอึดอัดถ้าจะต้อง ใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด					
10. ข้าพเจ้าเบื่อที่สุดเมื่อครูใช้ให้ ปิดไฟก่อนออกจากห้องเรียน					

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
11. ข้าพเจ้าชอบเสียบปลั๊กกระดิก น้ำร้อนไฟฟ้าไว้ตลอดเวลาเพื่อ สะดวกต่อการใช้					
12. ข้าพเจ้าชอบพรมน้ำบนผ้า มาก ๆ ก่อนรีดเพราะผ้าจะได้เรียบดี					
13. ข้าพเจ้าพอใจกับการได้ ล้างรถทุกวันเพื่อรถจะได้ดูใหม่ อยู่เสมอ					
14. ข้าพเจ้าไม่ชอบแยกขยะก่อนทิ้ง เพราะเสียเวลา					
15. ข้าพเจ้าพอใจกับการกำจัดขยะ ด้วยวิธีการเผา					
16. ข้าพเจ้าพอใจที่จะใช้ผ้าเช็ดหน้า แทนกระดาษทิชชู					
17. ข้าพเจ้าพอใจที่จะใช้ปิ่นโตใส่ อาหารแทนการใช้กล่องโฟมทำ					
18. ข้าพเจ้าไม่ชอบที่เห็นกระดาษ ถูกทิ้งเกลื่อนในที่สาธารณะ					
19. ข้าพเจ้าภูมิใจที่ได้ร่วมกิจกรรม พัฒนาสิ่งแวดล้อมในชุมชน					
20. ข้าพเจ้าเบื่อที่จะเข้าร่วม กิจกรรมปลูกต้นไม้ในวันพ่อแห่ง ชาติ					

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
21. ข้าพเจ้าไม่สบายใจเมื่อได้ฟัง ข่าวเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม					
22. ข้าพเจ้าไม่เคยสนใจข่าว เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม					
23. ข้าพเจ้าพอใจกับคำพูดที่ว่า ขยะทุกชนิดไม่มีประโยชน์					
24. ข้าพเจ้าพอใจกับคำพูดที่ว่า ไม่ต้องสนใจว่าน้ำที่นำมาจากที่ ใด					
25. ข้าพเจ้าไม่พอใจกับคำพูดที่ ว่า ทั้งขยะตรงไหนก็ได้เพราะมี เจ้าหน้าที่กวาดอยู่แล้ว					
26. ข้าพเจ้าสบายใจที่เห็นน้ำใน ลำคลองใสสะอาด					
27. ข้าพเจ้าไม่สบายใจที่เห็น ก๊อกร้านในโรงเรียนถูกเปิดทิ้งไว้ บ่อยๆ					
28. ข้าพเจ้ารู้สึกเฉยๆที่เห็นคน ขับรถควั่นดำ					
29. ข้าพเจ้าสะท้อนใจอย่างมาก ที่อ่านพบข่าวป่าไม้ถูกทำลาย					
30. ข้าพเจ้าเบื่อกับที่จะต้องเข้าร่วม กิจกรรมปลูกต้นไม้ในวันพ่อแห่ง ชาติ					

ภาคผนวก จ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้และด้านแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 1. อาจารย์นันทนัช จิระศึกษา
โรงเรียนโยธินบูรณะ เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร
 2. อาจารย์ธวัชชัย สุตาศักดิ์
โรงเรียนปทุมราชวงศา อำเภอปทุมราชวงศา จังหวัดอำนาจเจริญ
 3. อาจารย์สมชาย ทองเผื่อ
โรงเรียนบ้านอ่างทอง อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดการเรียนรู้สทอรี่ไลน์
 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เสถียร แป้นเหลือ
คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปัตตานี
 2. ดร.ไพฑูรย์ ศรีฟ้า
โรงเรียนเกาะสมุย อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี
 3. อาจารย์จิรภัทร์ บัวสุวรรณ
โรงเรียนโคกเจริญวิทยา อำเภอโคกเจริญ จังหวัดลพบุรี
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านแบบสอบถามวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประทีป จินนี
สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 2. อาจารย์มนัส บุญประกอบ
สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 3. อาจารย์สฤษฎ ภู่ง
สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางพรศรี ทองทวี
วันเดือนปีเกิด	1 มิถุนายน 2503
สถานที่เกิด	อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	96/2 หมู่ 3 ตำบลมะเร็ด อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84140 เบอร์โทรศัพท์ 077 231142 หรือ 01 - 7877412
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	อาจารย์ 2 ระดับ 7
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดคุณาราม ตำบลหน้าเมือง อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี 83140 เบอร์โทรศัพท์ 077 - 424496
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2517	ระดับประถมศึกษา จากโรงเรียนวัดละไม อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี
พ.ศ.2520	ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนเกาะสมุย อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี
พ.ศ.2522	ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนสตรีวัดระฆัง เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร
พ.ศ.2526	ระดับปริญญาตรี (กศ.บ : ประถมศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน อำเภอบางแสน จังหวัดชลบุรี
พ.ศ.2547	กศ.ม (การมัธยมศึกษา : การสอนสิ่งแวดล้อม) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร