

๐
5๐๐.๗1๒
๐313 น

ผลการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

11.0 พ.ค. 2553



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
มีนาคม 2553
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

S 368014

ผลการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
มีนาคม 2553

อรกัญญา รัชวัฒน์. (2553). ผลการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนาศรี

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านราษฎร์เจริญ ตำบลเจริญธรรม อำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 1 ห้องเรียน 30 คน โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest - Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แบบปรนัย มีความเชื่อมั่น .82 และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีความเชื่อมั่น .76 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการทางสถิติแบบ t-test for dependent sample

ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

THE RESULT BY USING SCIENCE LEARNING PACKAGES TO THE SUFFICIENCY
ECONOMY PHILOSOPHY OF SCIENCE LEARNING ACHIEVMENT AND
ANALYTICAL THINKING ABILITY OF MATHAYOMSUKSA III STUDENTS



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

March 2010

Ornkanya Ratchawat. (2010). *The result by using science learning packages to the sufficiency economy philosophy of science learning achievement and analytical thinking ability of Mathayomsuksa III students*. Master's project. M.Ed. (Secondary Education) Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Assoc. Prof. Dr.Chutima Wattanakeeree

The purpose of research was to study science learning achievement and analytical thinking ability of Mathayomsuksa III students using science learning packages to the sufficiency economy philosophy.

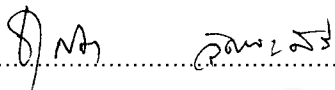
The sample for this research are Mathayomsuksa III students of Banratcharoen school, The Ministry of Education Semester 2 school; Year 2010. 30 students: By using One Group Pretest - Posttest Design research. A multiple choice science learning achievement test ($r_{tt} = .82$), a multiple choice analytical thinking ability test ($r_{tt} = .76$)Data were analyzed by t – test for dependent sample

The results of this research reveals that

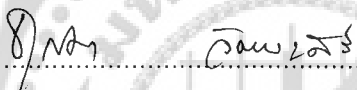
1. Science learning achievement of Mathayomsuksa III students after learning by using science learning packages to the sufficiency economy philosophy, was significantly higher at .01 level.
2. The analytical thinking ability of Mathayomsuksa III students after learning by using science learning packages to the sufficiency economy philosophy, significantly higher at .01 level.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของ อรกัญญา รัชวัฒน์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

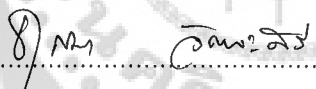
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

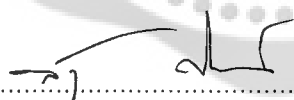

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชุติมา วัฒนาศิริ)

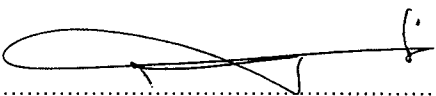
ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร


.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชุติมา วัฒนาศิริ)

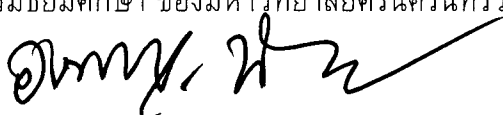
คณะกรรมการสอบ


..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชุติมา วัฒนาศิริ)


..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สนธยา ศรีบางพลี)


..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(อาจารย์ ดร. ราชนัย บุญธิมา)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ


..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. องอาจ นัยพัฒน์)

วันที่ 19 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2553

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความอนุเคราะห์ในด้านการให้คำปรึกษา คำแนะนำ และตรวจแก้ไขจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนาศิริ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สนธยา ศรีบางพลี และ อาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา กรรมการสอบสารนิพนธ์ ผู้วิจัยมีความซาบซึ้งในความเมตตาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ สมโภชน์ ไพบูลย์วัฒนผล อาจารย์ รัชนีวรรณ อิ่มสมัย อาจารย์ วริศรา รัชวัฒน์ และผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆ ทุกท่านที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเรื่องมีตลอดจนให้คำปรึกษา ข้อแนะนำ และเป็นกำลังใจเสมอมา อันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง และขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ให้ความรู้แก่ผู้วิจัย ในการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะครู บุคลากร และนักเรียนโรงเรียนบ้านราษฎร์เจริญ ทุกคนที่มีส่วนช่วยให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ญาติพี่น้องทุกคนและเพื่อนๆ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์) ทุกคนที่มีส่วนในการแนะนำและให้กำลังใจเสมอมา คอยห่วงใยและช่วยเหลือสนับสนุนทำให้เกิดความอดทนมุ่งมั่น คุณค่าและประโยชน์ทั้งหลายอันพึงบังเกิดขึ้นจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา และครูอาจารย์ ตลอดจนมีผู้พระคุณทุกท่าน

อรกัญญา รัชวัฒน์

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
	ความสำคัญของการวิจัย	4
	ขอบเขตของการวิจัย	4
	ประชากรเป้าหมาย	4
	ตัวแปรที่ศึกษา	4
	ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย	4
	เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ	5
	กรอบแนวคิดในการวิจัย	6
	สมมติฐานทางการวิจัย	6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	9
	ความหมายของชุดกิจกรรม	9
	ประเภทของชุดกิจกรรม	11
	องค์ประกอบของชุดกิจกรรม	12
	ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม	15
	จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้	17
	ประโยชน์ของชุดกิจกรรม	19
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	21
	ความหมายของหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	21
	การดำรงชีวิตในระบบเศรษฐกิจแบบพอเพียงตามแนวพระราชดำริ	22
	องค์ประกอบของหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	23
	หลักการของหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	25
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์	26
	ความหมายของความสามารถในการคิดวิเคราะห์	26
	ทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์	29

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2(ต่อ)	
องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์	30
ลักษณะของนักคิดวิเคราะห์	33
การวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์	33
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	34
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	34
จุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์	35
กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์	37
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	39
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	45
งานวิจัยในประเทศ	45
งานวิจัยต่างประเทศ	46
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	46
งานวิจัยในประเทศ	46
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์	47
งานวิจัยในประเทศ	47
งานวิจัยต่างประเทศ	48
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	49
งานวิจัยในประเทศ	49
งานวิจัยต่างประเทศ	50
3 วิธีการดำเนินการวิจัย	52
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	52
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย	52
แบบแผนการวิจัย	53
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	53
การเก็บรวบรวมข้อมูล	61
การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล	62

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	67
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	67
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	67
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	70
ความมุ่งหมายของการวิจัย	70
สมมติฐานในการวิจัย	70
วิธีการดำเนินการวิจัย	70
การวิเคราะห์ข้อมูล	71
สรุปผลการวิจัย	71
อภิปรายผลการวิจัย	72
ข้อเสนอแนะ	75
บรรณานุกรม	76
ภาคผนวก	82
ภาคผนวก ก.	83
ภาคผนวก ข.	88
ภาคผนวก ค.	102
ภาคผนวก ง.	109
ภาคผนวก จ.	115
ภาคผนวก ฉ.	124
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์	187

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการทดลอง	53
2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้ t-test for dependent sample	68
3 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้ t-test for dependent sample	69
4 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงโดยผู้เชี่ยวชาญ	103
5 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ	107
6 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญ	108
7 ค่าคะแนนกิจกรรมและแบบทดสอบหลังเรียนของชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	110
8 ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	111
9 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	113
10 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์	114
11 แสดงการจำแนกรายละเอียดของพฤติกรรมที่วัดในแต่ละข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม แบบปรนัยจำนวน 40 ข้อ	116
12 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	117
13 แสดงค่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	118

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
14 แสดงค่าคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	121



บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	8
2 ความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์	38
3 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้วิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	44



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

มนุษย์นับว่า เป็นทรัพยากรที่สำคัญที่สุด เพราะเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ให้มีความเข้มแข็ง มั่นคง การจัดการเรียนรู้ที่ตรงตามวัตถุประสงค์ในการพัฒนา จะช่วยให้นักเรียนเป็นบุคคลที่มีความสำคัญและมีบทบาทในการพัฒนาประเทศต่อไป ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550 – 2554) ได้กำหนดวิสัยทัศน์ในการพัฒนาประเทศไทย มุ่งพัฒนาสู่สังคมอยู่เย็นเป็นสุขร่วมกัน คนไทยมีคุณธรรมนำความรอบรู้ รู้เท่าทันโลก ครอบครัวยุบอุ่น ชุมชนเข้มแข็ง สังคมสันติสุข เศรษฐกิจมีคุณภาพ เสถียรภาพ และเป็นธรรม สิ่งแวดล้อมมีคุณภาพและทรัพยากรธรรมชาติยั่งยืน ซึ่งยุทธศาสตร์ในการพัฒนาคุณภาพของคนยังคงอัญเชิญ "ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง" ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ที่ทรงมุ่งพัฒนาคนให้มีคุณธรรม นำความรู้ เกิดภูมิคุ้มกัน โดยพัฒนาจิตใจควบคู่กับการพัฒนาการเรียนรู้ของคนทุกกลุ่มทุกวัยตลอดชีวิต ส่งเสริมให้คนไทยเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ตลอดชีวิตจัดการองค์ความรู้ ทั้งภูมิปัญญาท้องถิ่น และองค์ความรู้สมัยใหม่ตั้งแต่ระดับชุมชนถึงประเทศ สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม อันจะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน (สภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2549)

จะเห็นได้ว่า แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 22 "การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่า ผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ" และ มาตรา 24 กล่าวไว้ว่า "จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล" ดังนั้นในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรจะได้มีการวิเคราะห์ผู้เรียน เพื่อเป็นร่องรอยหลักฐานที่บ่งบอกว่า รู้จักผู้เรียนทุกคนเป็นอย่างดี โดยอาจจะได้ข้อมูลจากการ สังเกตพฤติกรรม ความสนใจ หรือศึกษาร่องรอยจากประวัติ บันทึกผลการเรียนรู้ที่ผ่านมา สார்วจลักษณะบางประการที่น่าสนใจเพื่อเป็นข้อมูลใช้ในการพัฒนาผู้เรียนให้เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียน ต่อไป

การจัดการศึกษาตามแนวทางที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต รวมทั้งการมีสุขภาพกาย สุขภาพจิตที่ดี รักการออกกำลังกาย มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย

และพลเมืองโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข และมีการปลูกฝังให้มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์ และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคม อย่างมีความสุข (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551: 3)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้ และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิถีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติ และเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 1) ซึ่งสอดคล้องกับ ลักษณะ สรวิวัฒน์ (2549: 9) ที่กล่าวว่า ความคิดเป็นเครื่องมือของมนุษย์ในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม เป็นความคิดที่รวมการใช้เหตุผลเข้ากับการคิดที่ใช้มโนภาพรวมกับความสามารถทางการคาดคะเนและยังคิดหาความสัมพันธ์ในสิ่งต่างๆ ในอนาคต รวมถึงการคิดค้นประดิษฐ์สิ่งใหม่ ความคิดจึงมีอิทธิพลยิ่งใหญ่ต่อชีวิตและสังคมมนุษย์ ซึ่งความคิดที่ดีจนถึงขั้นเกิดปัญญา ประกอบด้วยปัจจัยสำคัญคือ การใช้ความคิดถูกวิธี การรู้จักคิด การคิดเป็น การคิดที่มีระบบระเบียบ โดยเฉพาะในปัจจุบันการรับฟังข่าวสาร การศึกษาหรือการใช้ชีวิตประจำวัน เราควรคิดวิเคราะห์สิ่งต่างๆ อยู่ตลอดเวลา ผู้ที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์จะช่วยส่งเสริมความฉลาดทางปัญญา สามารถแก้ปัญหา ประเมิน ตัดสินใจ และสรุปข้อมูลต่างๆ ที่รับรู้ด้วยความสมเหตุสมผล จากผลการประเมินสถานศึกษา จำนวน 7,273 แห่ง ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) พบว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจรรย์ญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ คิดเป็นร้อยละ 18.12 เมื่อพิจารณารายตัวบ่งชี้ พบว่า ความสามารถประเมินค่าความน่าเชื่อถือของข้อมูล รู้จักพิจารณาข้อดี – ข้อเสีย ความถูกผิด ระบุสาเหตุ ผลการค้นหาคำตอบ เลือกรวิธี และมีปฏิภาณในการแก้ปัญหา และตัดสินใจได้อย่างสันติ และมีความถูกต้องเหมาะสม คิดเป็นร้อยละ 18.74 ซึ่งอยู่ในระดับที่ต่ำมาก รองลงมาคือ ความสามารถจำแนกประเภทข้อมูล เปรียบเทียบ และมีความคิดรวบยอด (26.24%) มีการคิดริเริ่ม มีจินตนาการ สามารถคาดการณ์ และกำหนดเป้าหมายได้ (36.74%) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาการคิด จึงนับเป็นเรื่องสำคัญที่จำเป็นต้องเร่งปรับปรุงและพัฒนากันอย่างจริงจัง (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2549: 2) ซึ่งสอดคล้องกับ ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551: 1) ที่กล่าวว่า ผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา ครั้งล่าสุด ผลการประเมินมาตรฐานที่ 4 ด้านการคิดในภาพรวมนั้นยังไม่ได้มาตรฐาน โดยมีโรงเรียน

ที่ผ่านเกณฑ์การประเมินเพียงร้อยละ 11.1 % ซึ่งต่ำที่สุด ในบรรดามาตรฐานการศึกษาทั้งหมด และร้อยละของสถานศึกษาของรัฐบาลที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมีเพียง 10.3 และสถานศึกษาเอกชน มีเพียงร้อยละ 27.3 ซึ่งถือว่า มีผลการประเมินอยู่ในระดับต่ำมาก จากสภาพปัญหาดังกล่าว พบว่า เกิดจากนักเรียนขาดการเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง เนื้อหาสาระไม่สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน ขาดการฝึกทักษะการคิด และการนำความรู้มาประยุกต์ใช้ สาระความรู้ ขาดการผสมผสานกับการปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยม ซึ่งพบว่า สิ่งที่ต้องแก้ไขอย่างเร่งด่วน คือ พื้นฐาน การเรียนรู้ กระบวนการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาของผู้เรียน ทั้งนี้เนื่องจากการสอนของไทยยังยึด ครูเป็นศูนย์กลางในการเรียน เน้นการบอกความรู้ด้วยการท่องจำมากกว่าจะให้นักเรียนคิด และ แก้ปัญหาด้วยตนเอง (อุดมลักษณ์ นกฟิ่งพุม. 2545: 1)

ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ ในการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพราะชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมทางการศึกษารูปแบบหนึ่ง ที่จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจ มีอิสระในการคิด ทุกคนมีโอกาสใช้ความคิดอย่างเต็มที่โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งชุดกิจกรรม จะ ช่วยให้ใช้เวลาน้อยลงในการนำเสนอข้อมูลต่างๆ ช่วยให้ผู้เรียนเป็นอิสระ สามารถประกอบกิจกรรม การเรียนรู้ด้วยตนเองมากกว่าที่จะให้ครูบอกหรือกำหนดให้ โดยครูเป็นผู้สร้างโอกาสทางการเรียน การสอน มีกิจกรรมให้กับนักเรียนเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่ม ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ ตรงกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนของ บลูม ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ปฏิบัติ ตามที่ต้องการย่อมกระทำกิจกรรมนั้นด้วยความกระตือรือร้น ทำให้เกิดความมั่นใจเกิดการเรียนรู้ ได้อย่างรวดเร็ว และประสบความสำเร็จสูง ทำให้เกิดความพึงพอใจในตนเองได้มากที่สุด (ลาวรรณ โสมแพน. 2550: 3 – 4)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้สร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนว ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงขึ้น เพื่อปลูกฝังความรู้ ความเข้าใจและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ควบคู่กับการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน โดยยึดแนวทางตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียง ทั้งนี้เพื่อช่วยส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ ในชีวิตประจำวันให้สูงขึ้น สามารถ แก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเกิดทักษะในการดำเนินชีวิต สามารถพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ มีประสิทธิภาพ นักเรียนเป็นคนดี คนเก่งและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม ส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม ส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ความสำคัญของการวิจัย

1. ผลจากการศึกษาค้นคว้าทำให้ทราบถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังจากใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อให้นำไปพัฒนาการจัดการเรียนของผู้สอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเน้นนักเรียน มีส่วนร่วมในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

2. ผลจากการศึกษาค้นคว้าทำให้ทราบถึงการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งจะเผชิญและปรับตัวได้อย่างสอดคล้องเหมาะสมกับความเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในสังคมแห่งอนาคตได้อย่างรู้เท่าทัน

3. ผลจากการศึกษาค้นคว้าทำให้ครูผู้สอนสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านราษฎร์เจริญ ตำบลเจริญธรรม อำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระบุรี เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

2. ตัวแปรตาม ได้แก่

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

2.2 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยใช้เวลาดำเนินการ 15 คาบ รวมเป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนเอง

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรารู้ นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย

1. การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ
2. การใช้ทรัพยากรและการอนุรักษ์
3. ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น
4. การพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

หมายถึง สื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ที่เน้นให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่และสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิมได้อย่างเหมาะสม ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดให้ชุดกิจกรรมอย่างรอบคอบ เป็นเหตุเป็นผล โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ และผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างอิสระ ซึ่งชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรม
2. คำชี้แจงชุดกิจกรรม เป็นส่วนที่อธิบายชุดกิจกรรม และขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้
3. ข้อเสนอแนะการใช้ชุดกิจกรรม เป็นส่วนที่อธิบายวิธีการใช้ชุดกิจกรรม สารการเรียนรู้ จุดประสงค์ของกิจกรรม เพื่อระบุเป้าหมายที่ต้องการให้นักเรียนบรรลุผลการศึกษา และระยะเวลาในการใช้ชุดกิจกรรม
4. สารสำคัญ
5. จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของแต่ละกิจกรรม
6. เวลา เป็นส่วนที่ระบุเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละชุด
7. กระบวนการเรียนรู้ เป็นส่วนให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มี 3 ชั้น ได้แก่
 - 7.1 ชั้นการหาความรู้
 - 7.2 ชั้นการสร้างความรู้
 - 7.3 ชั้นการซึมซับความรู้

โดยมีกิจกรรมการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 5 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การสืบเสาะค้นหา (Inquiry and Exploration) เป็นการสังเกต สำรวจ ตรวจสอบ สืบค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) และที่ฝังอยู่ในตัวคน (Tacit Knowledge) ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรมที่ 2 การจัดระบบความรู้ (Knowledge Organization) เป็นการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการสืบเสาะค้นหาความรู้มาจัดกระทำข้อมูลเพื่อเชื่อมโยง และสรุปความรู้ให้เป็นระบบ

กิจกรรมที่ 3 การปฏิบัติพัฒนาองค์ความรู้ (Knowledge Base Developmental Practice) เป็นการวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้วิทยาศาสตร์ และนำความรู้ที่ได้ไปทดลองปฏิบัติการด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรมที่ 4 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Sharing and Learning) เป็นการสนทนาอภิปรายองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการปฏิบัติ

กิจกรรมที่ 5 การเข้าถึงความรู้ (Accessing Knowledge) เป็นการสรุปองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยการเผยแพร่ความรู้ให้ผู้อื่นได้รับความรู้ด้วยสื่อประชาสัมพันธ์ เช่น แผ่นพับ การแสดง ป้ายนิเทศ การจัดนิทรรศการ เป็นต้น

8. คำถามท้ายกิจกรรม เป็นส่วนที่นักเรียนทดสอบความรู้ที่ได้ว่า บรรลุตามจุดประสงค์หรือไม่ อย่างไร

9. คำเฉลยกิจกรรม เป็นส่วนที่นักเรียนได้ตรวจคำตอบจากการตอบคำถามท้ายกิจกรรม

10. การวัดและประเมินผล เป็นการตรวจสอบว่า ผู้เรียนนั้นเกิดการเรียนรู้มากขึ้นเพียงใด ซึ่งจะวัดและประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

2. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หมายถึง คำตัดสินระหว่างคะแนนร้อยละที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายชุดกิจกรรมระหว่างเรียนกับคะแนนร้อยละที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนจากชุดกิจกรรม โดยใช้เกณฑ์กำหนด 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง คำร้อยละเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมของนักเรียน ระหว่างเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง คำร้อยละเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการสร้างองค์ความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ โดยพิจารณาจากคะแนนการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบวัดพฤติกรรมการเรียนการสอน 4 ด้าน ดังนี้

3.1 ด้านความรู้ – ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว เป็นเรื่องเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด กฎและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

3.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย ขยายความ แปลความ ตีความ โดยอาศัยข้อเท็จจริง หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

3.3 ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

3.4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผ่านการปฏิบัติ การฝึกฝนอย่างมีระบบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จนเกิดความคล่องแคล่วและสามารถเลือกใช้กิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมในการวิจัยครั้งนี้ มีทักษะกระบวนการที่สอดคล้องกับเนื้อหาของบทเรียน คือ ทักษะการสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การจัดกระทำและการสื่อความหมาย การลงความคิดเห็นข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและลงข้อมูล

4. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกแยกแยะส่วนย่อยต่างๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราว เนื้อเรื่องหรือสิ่งต่างๆว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญสัมพันธ์กันอย่างไร อะไรเป็นเหตุอะไรเป็นผลและที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการใด โดยจำแนกทักษะการคิดตามแนวคิดของ มาร์ซาโน (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551: 52 – 53 ; อ้างอิงจาก Marzano, 2001: 11 – 12) ประกอบด้วยการจำแนก การจัดหมวดหมู่ การเชื่อมโยง การสรุปความ และการประยุกต์ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

4.1 ด้านการจำแนก หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะสิ่งต่างๆ หรือเหตุการณ์ที่เหมือนกันและแตกต่างกัน ออกเป็นแต่ละส่วนให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งต่างๆ ได้

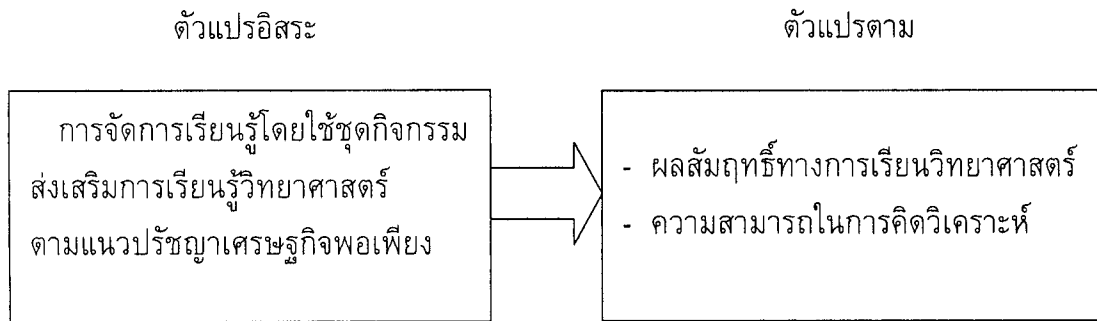
4.2 ด้านการจัดหมวดหมู่ หมายถึง ความสามารถในการจัดประเภท จัดลำดับ จัดกลุ่มของสิ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน โดยยึดโครงสร้างลักษณะหรือคุณสมบัติที่เป็นประเภทเดียวกัน

4.3 ด้านการสรุป หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์และโยงความสัมพันธ์สู่การสรุปอย่างสมเหตุสมผล จากการสังเกตและการใช้ความรู้เดิมผสมผสานกับความรู้ใหม่ สามารถสรุปประเด็นต่างๆ และยกเหตุผลประกอบได้

4.4 ด้านการประยุกต์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ หลักการและทฤษฎีมาใช้ในสถานการณ์ต่างๆ หรือสามารถนำความรู้ไปใช้ในกิจกรรมชีวิตประจำวันได้

4.5 ด้านการคาดการณ์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้หรือหลักการไปใช้เพื่อการกะประมาณและคาดเดาสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ สามารถเข้าใจเหตุการณ์ มีความรู้ในเหตุการณ์นั้น และคาดเดาสິงที่จะเกิดขึ้นต่อไปได้

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานทางการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม (Learning Package) เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่มีชื่อเรียกต่างๆ กัน เช่น ชุดการสอน ชุดการเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้สำเร็จรูป เป็นสื่อการสอนที่สามารถช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างนักเรียนหรือระหว่างบุคคล และส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มความสามารถ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอใช้คำว่า ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2545: 51) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งที่เป็นลักษณะของสื่อประสม และเป็นการใช้สื่อ ตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปรวมกัน เพื่อให้นักเรียนได้รับความต้องการ โดยอาจจัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อหรือประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการจะให้นักเรียนได้เรียนรู้ อาจจัดเป็นชุดในกล่อง ของกระเป่า ชุดกิจกรรมอาจประกอบด้วยเนื้อหาสาระคำสั่ง ใบงานในการทำกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ เอกสารความรู้เครื่องมือ หรือสิ่งจำเป็นสำหรับกิจกรรมต่างๆ รวมทั้งแบบวัดประเมินผลการเรียนรู้

ธงชัย ดันทัพไทย (2548: 12) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมเป็นสื่อหรือนวัตกรรมที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ หรือกิจกรรมการเรียนรู้ ให้แก่ผู้เรียน ได้พัฒนา สมรรถนะ ทางด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยให้บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของชุดกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้ เป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะการเรียนรู้ สรุปลงเป็นองค์ความรู้ของตนเอง

๕ เบญจวรรณ ไจหาญ (2550: 10) ให้ความหมายชุดกิจกรรมว่า สื่อหรือนวัตกรรมทางการศึกษาที่สร้างขึ้น เพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้หรือกิจกรรมการเรียนรู้ ส่วนมากประกอบด้วย คำชี้แจง ชื่อเรื่อง จุดมุ่งหมาย กิจกรรม และการประเมินผล ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุด ตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน เป็นการพัฒนาสมรรถนะทางด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของชุดกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้ โดยมีครูเป็นผู้แนะนำหรือให้คำปรึกษาเท่านั้น

๖ ลาวรรณ โฮมแพน (2550: 11) ให้ความหมายชุดกิจกรรมว่า ชุดกิจกรรมเป็นสื่อการเรียนการสอน เป็นนวัตกรรมทางการศึกษามีลักษณะที่มีการจัดเป็นระบบมีขั้นตอนต่างๆ ที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษา และปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคล ให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีครูเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำช่วยเหลือ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จและบรรลุตามวัตถุประสงค์

๗ วีรภัทร์ ดงยางวัน (2551: 9) ชุดกิจกรรม คือ การรวบรวม วัสดุ อุปกรณ์ กิจกรรม หรือสื่อต่างๆ นำมาสร้างเป็นนวัตกรรม เพื่อใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง ครูเป็นผู้แนะนำและให้คำปรึกษา ชุดกิจกรรมจะส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สำหรับนักการศึกษาชาวต่างประเทศนั้นได้ให้ความหมายชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

แคปเฟอร์ และ แคปเฟอร์ (Kapfer ; & Kapfer. 1972: 3 – 10) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมเป็นรูปแบบการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ และรวบรวมเนื้อหาที่นำมาสร้างเป็นชุดการเรียนนั้น ได้มาจากขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ เนื้อหาจะต้องตรงและชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน

กู๊ด (Good. 1973: 306) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า คือ โปรแกรมการสอนทุกอย่างที่จัดไว้เฉพาะทั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน เนื้อหา คู่มือครู แบบฝึกหัดมีการกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนอย่างครบถ้วน ชุดการสอนนั้นนักเรียนจะได้ศึกษาด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้จัดให้และเป็นผู้แนะนำเท่านั้น

บราวน์ และคณะ (Brown ; et al. 1973: 338) ให้ความหมายไว้ว่าชุดกิจกรรม คือ ชุดของสื่อแบบประสมที่สร้างขึ้น เพื่อช่วยเหลือครูให้สามารถสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพในกล่องหรือชุดกิจกรรมมักจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์หลายๆ อย่าง เช่น ภาพโปร่งใส फिल्मสตริป รูปภาพโปสเตอร์ สไลด์ และแผนภูมิ บางชุดอาจประกอบด้วยเอกสารเพียงอย่างเดียวบางชุดอาจจะเป็นโปรแกรมที่มีบัตรคำสั่งให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม คือ การรวบรวม วัสดุ อุปกรณ์ กิจกรรม หรือสื่อต่างๆ นำมาสร้างเป็นนวัตกรรม เพื่อใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ ทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายตามที่ตั้งไว้ โดยครูมีบทบาทเป็นผู้แนะนำและให้คำปรึกษา

ชุดกิจกรรมจะส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.2 ประเภทของชุดกิจกรรม

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2545: 52 – 53) ได้แบ่งประเภทของชุดการสอนไว้ 3 ประเภท คือ

1. ชุดการสอนประกอบคำบรรยายของครู เป็นชุดการสอนสำหรับครูใช้สอนนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือเป็นการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้นักเรียนส่วนใหญ่รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดการสอนแบบนี้ จะช่วยให้ครูลดการพูดให้น้อยลง และใช้สื่อการสอนที่มีพร้อมในชุดการสอน

2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนสำหรับให้นักเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 5 – 7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดการสอนแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียน และให้นักเรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน

3. ชุดการสอนแบบรายบุคคลหรือชุดการสอนตามเอกัตภาพ เป็นชุดการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ นักเรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง อาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากมักจะมุ่งให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจในเนื้อหา วิชาที่เรียนเพิ่มเติม นักเรียนสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเอง

ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศโรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย (2546: 1) กล่าวถึงประเภทของชุดกิจกรรมว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มี 3 ประเภท คือ

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบบรรยาย หรือชุดการสอนของครูใช้สอนนักเรียนกลุ่มใหญ่ ชุดกิจกรรมมีลักษณะเป็นกล่อง ในกล่องมีเอกสารประกอบการบรรยายเพื่อเปลี่ยนบทบาทของครูใหม่ มีการบรรยายน้อยลง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากขึ้น การเรียนแบบบรรยายนี้ จะมีเนื้อหาโดยแบ่งเป็นหัวข้อที่จะทำกิจกรรมตามลำดับขั้น สื่อการสอนที่ใช้ควรชัดเจนหรือได้เป็นอย่างดี เพื่อผู้เรียนอภิปรายตามหัวข้อที่ครูกำหนดให้ สื่อทั้งหมดบรรจุอยู่ในกล่อง

2. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับกิจกรรมกลุ่ม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 5 – 7 คน ในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนแบบกิจกรรมกลุ่ม ประกอบด้วยชุดย่อยๆ ตามจำนวนคน ในแต่ละศูนย์จะจัดสื่อการสอนไว้ในรูปของสื่อประสมใช้รายบุคคลหรือสื่อสำหรับกลุ่ม ผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกัน ซึ่งนักเรียนยังต้องการความช่วยเหลือจากครูในช่วงแรกเพียงเล็กน้อยเท่านั้น หลังจากเคยชินกับการเรียนแบบนี้แล้ว ผู้เรียนจะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน จะปรึกษากันภายในกลุ่มหากมีปัญหา

3. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์รายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นที่ระบุไว้ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนสามารถปรึกษาหารือกันได้ ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนและเปิดโอกาสให้ศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นแค่ผู้ให้คำแนะนำสามารถนำไปศึกษาที่บ้าน ชุดกิจกรรมรายบุคคลนี้ช่วยฝึกและส่งเสริมนิสัยการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

จากที่กล่าวมาข้างต้น ชุดกิจกรรมในแต่ละประเภทนั้น จะเป็นตัวกำหนดบทบาทของครู และนักเรียนแตกต่างกันออกไป การที่จะเลือกสร้างชุดกิจกรรมชนิดใดขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมาย หรือวัตถุประสงค์ของครูที่จะเป็นผู้สร้าง ดังนั้นในการสร้างชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้สร้าง โดยให้นักเรียนเป็นผู้ศึกษา และเรียนรู้กิจกรรมด้วยตนเอง ในแบบของชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์สำหรับกิจกรรมกลุ่ม ครูเป็นผู้แนะนำหรือคอยให้คำปรึกษาเมื่อนักเรียนพบเจอปัญหา หรือข้อสงสัยที่เกิดจากการเรียน

1.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

ในการสร้างชุดกิจกรรมเพื่อนำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สร้างต้องศึกษา องค์ประกอบของชุดกิจกรรมว่า มีองค์ประกอบใดบ้าง เพื่อที่จะนำมากำหนดรูปแบบ และองค์ประกอบ ของชุดกิจกรรม ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย ส่วนที่สำคัญต่าง ๆ ดังนี้

ทิตินา แซมณี (2534: 10 – 12) กล่าวว่า ชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรมประกอบด้วย ส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม ประกอบด้วย หมายเลขกิจกรรม ชื่อของกิจกรรมและเนื้อหาของ กิจกรรมนั้น
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรมและลักษณะของ การจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย
3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น แนวคิดเป็น ส่วนที่ระบุเนื้อหา หรือมโนทัศน์ของกิจกรรมนั้น ส่วนนี้ควรได้รับการย้ำและเน้นพิเศษ
4. เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุ อุปกรณ์ ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อให้ครูทราบ ว่าต้องเตรียมอะไรบ้าง
5. ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการดำเนินกิจกรรม เพื่อให้ บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีการจัดกิจกรรมนี้ ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน

สมจิต สวชนไพบุลย์ (2537: 43) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ประกอบด้วย

1. ชื่อชุด หมายถึง ลำดับที่ของชุดและหัวเรื่อง
2. เวลา หมายถึง กำหนดเวลาเรียนเป็น 50 หรือ 100 นาที ตามหลักสูตร กระทรวงศึกษาธิการ
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ หมายถึง การระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตร
4. ข้อชวนคิด หมายถึง การกำหนดคติพจน์ให้คิดนำไปสู่การสร้างจิตสำนึก การพึ่งพาตนเอง
5. กิจกรรม หมายถึง การกำหนดงานปฏิบัติ การอ่านค้นคว้าจากเอกสาร หนังสือเรียน การทดลอง โดยมีวัสดุอุปกรณ์ให้

6. การตรวจสอบบทสรุป หมายถึง การตรวจสอบข้อความที่สรุปไว้ให้ว่าถูกต้องกับความเข้าใจมากน้อยเพียงไร

7. การทำกิจกรรมสะสมคะแนน หมายถึง การให้นักเรียนเลือกทำกิจกรรมตามลำดับความสนใจ

8. การตอบคำถามท้ายกิจกรรม หมายถึง การกำหนดคำถามตามจุดประสงค์ให้นักเรียนตอบ

9. การตรวจคำตอบ หมายถึง การให้นักเรียนตรวจคำตอบด้วยตนเอง โดยดูจากแบบเฉลยคำตอบที่ให้ไว้

10. แบบประเมินตนเอง หมายถึง แบบฟอร์มที่ให้นักเรียนกรอกคะแนนที่ได้จากการประเมินผลด้วยตนเอง

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2545: 52) กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดการสอน ดังนี้

1. คู่มือการใช้ชุดการสอนและแผนการสอนสำหรับครู หรือนักเรียนตามชนิดของชุดการสอนภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดการสอน อาจจะทำเป็นเล่มหรือทำเป็นแผ่นพับ

2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำจะเป็นส่วนที่บอกให้นักเรียนดำเนินการเรียน หรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ มักอยู่ในรูปของกระดาษแข็ง ซึ่งจะประกอบด้วย

2.1 คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา

2.2 คำสั่งให้นักเรียนดำเนินการกิจกรรม

2.3 การสรุปบทเรียน

3. เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่างๆ อาจประกอบด้วย บทเรียน โปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง วีดีโอ แผ่นภาพโปร่งใส วัสดุกราฟิกหุ่นจำลองของตัวอย่าง รูปภาพ เป็นต้น นักเรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่างๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการสอนตามบัตรคำสั่งที่กำหนดไว้ให้

4. แบบประเมิน นักเรียนจะทำการประเมินผลความรู้ด้วยตนเอง ก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลที่อยู่ในชุดการสอน อาจจะเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูกจับคู่ ตูผลจากการทดลอง หรือให้ทำกิจกรรมส่วนประกอบข้างต้นนี้จะบรรจุในกล่อง หรือซอง จัดเอาไว้เป็นหมวดหมู่ เพื่อสะดวกแก่การใช้ นิยมแยกออกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

4.1 กล่อง

4.2 สื่อการสอนและบัตรบอกชนิดของสื่อการสอนเรียงตามการใช้

4.3 บันทึกการสอน ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

4.3.1 รายละเอียดเกี่ยวกับวิชาและหน่วยการสอน

4.3.2 รายละเอียดที่เกี่ยวกับนักเรียน

4.3.3 เวลา จำนวนชั่วโมง

4.3.4 วัตถุประสงค์ทั่วไป

4.3.5 วัตถุประสงค์เฉพาะ

4.3.6 เนื้อหาวิชาและประสบการณ์

4.3.7 กิจกรรมและสื่อการสอนประกอบวิธีสอน

4.3.8 การประเมินผล วัดผล การทดสอบก่อนและหลังเรียน

เนลสัน และ เลอเบียร์ (Nelson ; & Lorbeer. 1975: 247) ได้สร้างชุดการเรียนรู้กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์สำหรับแนะนำครู ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งคุณสามารถนำกิจกรรมนี้ไปใช้ในห้องเรียนหรือใช้เป็นหนังสืออ้างอิงเพิ่มเติม ใช้ฝึกฝนทักษะการทำโครงการในการสร้างชุดการเรียนรู้แต่ละกิจกรรมประกอบไปด้วยปัญหา เพื่อนำไปสู่กิจกรรมคำถามที่มีปัญหาและคำถามจะช่วยให้คุณเลือกกิจกรรมต่างๆ ที่เหมาะสมมาใช้ในการสอบถามความคิดเห็นของเด็กได้ คำถามทางด้านความคิดสร้างสรรค์จะรวบรวมไว้ทำกิจกรรมแต่ละกิจกรรม คำถามเหล่านี้ จะชักจูงเด็กแนะนำเด็ก และครูเพื่อให้เกิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ให้มีการทดลองกว้างขวางออกไป ถ้านักเรียนสนใจจะศึกษาต่อไปอีก ทุกกิจกรรมที่สร้างขึ้นอยู่กับระดับชั้นกลุ่ม และความสนใจของเด็ก ลักษณะของชุดกิจกรรม ประกอบด้วย

1. ปัญหาซึ่งเป็นชื่อเรื่องของกิจกรรม
2. วัสดุ อุปกรณ์
3. วิธีดำเนินการทดลอง
4. รายละเอียดเพิ่มเติมประกอบไปด้วยการอ้างอิงกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์

และคำแนะนำต่างๆ ในการศึกษาต่อไป

5. คำถามท้ายกิจกรรมเพื่อให้เกิดความคิด คำถามเร้าใจเด็กทำให้เกิดการซักถามและคิดหาวิธีการ เพื่อหาคำตอบเหล่านั้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้รวบรวมและสังเคราะห์องค์ประกอบของชุดกิจกรรม โดยประยุกต์ใช้องค์ประกอบของชุดกิจกรรมของ สมจิต สวชนไพบุลย์ ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

1. ชุดกิจกรรม
2. คำชี้แจงชุดกิจกรรม เป็นส่วนที่อธิบายชุดกิจกรรม และขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้

เรียนรู้

3. ข้อเสนอแนะการใช้ชุดกิจกรรม เป็นส่วนที่อธิบายวิธีการใช้ชุดกิจกรรม สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ของกิจกรรมเพื่อระบุเป้าหมายที่ต้องการให้นักเรียนบรรลุผลการศึกษาและระยะเวลาในการใช้ชุดกิจกรรม

4. สาระสำคัญ

5. จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของแต่ละกิจกรรม

6. เวลา เป็นส่วนที่ระบุเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละชุด

7. กระบวนการเรียนรู้ เป็นส่วนให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการจัด

กระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มี 3 ชั้น ได้แก่

7.1 ชั้นการหาความรู้

7.2 ชั้นการสร้างความรู้

7.3 ชั้นการซึมซับความรู้

โดยมีกิจกรรมการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 5 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การสืบเสาะค้นหา (Inquiry and Exploration) เป็นการสังเกต สืบค้น ตรวจสอบ สืบค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) และที่ฝังอยู่ในตัวคน (Tacit Knowledge) ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรมที่ 2 การจัดระบบความรู้ (Knowledge Organization) เป็นการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการสืบเสาะค้นหาความรู้มาจัดกระทำข้อมูลเพื่อเชื่อมโยงและสรุปความรู้ให้เป็นระบบ

กิจกรรมที่ 3 การปฏิบัติพัฒนาองค์ความรู้ (Knowledge Base Developmental Practice) เป็นการวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้วิทยาศาสตร์ และนำความรู้ที่ได้ไปทดลองปฏิบัติการ ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรมที่ 4 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Sharing and Learning) เป็นการสนทนา อภิปรายองค์ความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติ

กิจกรรมที่ 5 การเข้าถึงความรู้ (Accessing Knowledge) เป็นการสรุปองค์ความรู้โดยการเผยแพร่ความรู้ให้ผู้อื่นได้รับความรู้ด้วยสื่อประชาสัมพันธ์ เช่น แผ่นพับ การแสดง ป้ายนิเทศ การจัดนิทรรศการ เป็นต้น

8. คำถามท้ายกิจกรรม เป็นส่วนที่นักเรียนทดสอบความรู้ที่ได้ว่า บรรลุตาม จุดประสงค์หรือไม่ อย่างไร

9. คำเฉลยกิจกรรม เป็นส่วน ที่นักเรียนได้ตรวจคำตอบ จาก การตอบคำถาม ท้ายกิจกรรม

10. การวัดและประเมินผล เป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนนั้นเกิดการเรียนรู้มากน้อย เพียงใด ซึ่งจะวัดและประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิทยาศาสตร์

11. เฉลยการวัดและประเมินผล

1.4 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม

บัทส์ (Butts. 1974: 85) เสนอหลักการสร้างไว้ ดังนี้

1. ก่อนที่จะสร้างจะต้องกำหนดโครงร่างคร่าวๆ ก่อนว่า จะเขียนเกี่ยวกับเรื่อง อะไร มีวัตถุประสงค์อะไร

2. ศึกษางานและเอกสารงานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำ

3. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาที่สอดคล้องกัน

4. แจกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อยๆ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียน

5. กำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในกิจกรรมแต่ละตอนให้เหมาะสมกับแบบฝึก
 6. กำหนดเวลาที่ใช้ในแบบฝึกแต่ละตอนให้เหมาะสม
 7. กำหนดการประเมินผลว่าจะประเมินก่อนหรือหลังเรียน
- สุวิทย์ มูลคำ และ อรรถชัย มูลคำ (2545: 53 – 55) ได้เสนอขั้นตอนในการผลิตชุดการสอน

ดังนี้

1. กำหนดเรื่องเพื่อทำชุดการสอน อาจแบ่งย่อยหัวข้อเป็นหัวข้อย่อยขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาและลักษณะของการใช้ชุดกิจกรรม
2. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจมีการกำหนดเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หรือบูรณาการให้เหมาะสมตามวัย
3. จัดหน่วยการเรียนรู้การสอนให้เหมาะสมว่าจะมีการแบ่งเป็นกี่หน่วยหัวข้อย่อยอะไรบ้าง ใช้เวลานานเท่าไร ให้พิจารณาให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้น
4. กำหนดหัวข้อเรื่อง เพื่อสะดวกต่อนักเรียนว่าในแต่ละหน่วยประกอบด้วยหัวข้อใดบ้าง
5. กำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการ ต้องมีการกำหนดให้ชัดเจนว่านักเรียนเกิดความคิดรวบยอด หรือหลักการใดบ้าง
6. กำหนดจุดประสงค์การสอน หมายถึง จุดประสงค์ที่แสดงพฤติกรรมการเรียนรู้หรือจุดประสงค์ทั่วไป รวมทั้งเกณฑ์การตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อเป็นแนวทางการผลิตสื่อการเรียน กิจกรรมการเรียนรู้ การออกแบบทดสอบ
8. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบประเมินให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อทราบความเป็นไปของนักเรียนว่า มีความก้าวหน้าทางการเรียนเป็นอย่างไร
9. เลือกและผลิตสื่อการสอน ควรมีสื่อการสอนในแต่ละหัวเรื่องให้เรียบร้อย ควรจัดสื่อการสอนเหล่านั้นออกเป็นหมวดหมู่ในกล่อง หรือแฟ้มที่เตรียมไว้ก่อนนำไปหาประสิทธิภาพ เพื่อหาความตรง ความเที่ยงก่อนนำไปใช้
10. สร้างข้อทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ควรสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหา และกิจกรรมที่กำหนดให้เกิดการเรียนรู้โดยพิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญ
11. การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน เมื่อสร้างชุดการสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องนำชุดการสอนไปทดสอบโดยวิธีการต่างๆ ก่อนนำไปใช้จริง

จากการศึกษาขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม จะต้องศึกษาเนื้อหาของรายวิชา เพื่อนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เลือกใช้สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ที่เหมาะสม จัดกิจกรรมอย่างหลากหลายโดยการจัดเนื้อหาหรือประสบการณ์การเรียนรู้จากง่ายไปหายาก เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล

1.5 จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้

พาสนา จูร์ตัน (2548: 22 – 27) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ เพียเจต์ ไว้ว่า เพียเจต์เชื่อว่า มนุษย์ทุกคนมีความพร้อมที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่เกิด กระบวนการพัฒนาของสติปัญญาจะเป็นไปตามลำดับขั้น การคิดในขั้นหนึ่งจะแตกต่างไปจาก อีกขั้นหนึ่ง เพราะการพัฒนาจากขั้นหนึ่งไปยังอีกขั้นหนึ่งเป็นการเพิ่มทั้งคุณภาพและปริมาณ โดยขึ้นอยู่กับวุฒิภาวะและการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล

เพียเจต์ ได้แบ่งขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาออกเป็น 4 ขั้น คือ

1. ขั้นใช้ประสาทสัมผัสและกล้ามเนื้อ (Sensory – Motor Stage) เป็นพัฒนาการของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 2 ขวบ ในขั้นนี้ เด็กจะเริ่มพัฒนาการรับรู้ โดยใช้ประสาทสัมผัสต่างๆ เช่น ตา หู มือ และเท้า พฤติกรรมที่แสดงออกส่วนใหญ่เป็นปฏิกิริยาสะท้อน ยังไม่เกี่ยวกับการเรียนรู้ สติปัญญาของเด็กวัยนี้แสดงออก โดยการกระทำและเด็กสามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้ แม้ว่า จะไม่สามารถอธิบายได้

2. ขั้นกำหนดความคิดไว้ล่วงหน้า (Preoperational Stage) เป็นพัฒนาการของเด็กตั้งแต่อายุ 2 ขวบ จนถึง 7 ขวบ เด็กวัยนี้ จะเริ่มพัฒนาอย่างเป็นระบบมากขึ้น เด็กมีโครงสร้างของสติปัญญาที่จะใช้สัญลักษณ์แทนวัตถุสิ่งของที่อยู่รอบตัวได้ เด็กเริ่มพูดเป็นประโยคและเรียนรู้คำต่างๆ เพิ่มขึ้น เด็กรู้จักคิดในใจ ความคิดและสติปัญญาของเด็กขึ้นอยู่กับความรู้เป็นส่วนใหญ่ เด็กไม่สามารถใช้เหตุผลอย่างลึกซึ้งได้ ไม่เข้าใจการคงตัวของสสารและมักยึดตนเอง เป็นศูนย์กลาง แต่เด็กสามารถที่จะเรียนรู้เรื่องสัญลักษณ์ เล่นบทบาทสมมุติ และสามารถที่จะบอกชื่อสิ่งของต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเขาและที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้

3. ขั้นคิดเชิงรูปธรรม (Concrete – Operational Stage) เป็นพัฒนาการของเด็กตั้งแต่อายุ 7 ขวบถึง 11 ขวบ พัฒนาการของเด็กในขั้นนี้เป็นไปอย่างรวดเร็วมาก เด็กสามารถที่จะอ้างอิงเหตุผล ไม่ได้ขึ้นอยู่กับความรู้จากรูปร่างเท่านั้น เด็กสามารถแบ่งกลุ่ม จัดหมวดหมู่สิ่งของต่างๆ ได้ และคิดย้อนกลับได้ ตลอดจนสนใจเกี่ยวกับกิจกรรม และความสัมพันธ์ของตัวเลขเพิ่มขึ้น

4. ขั้นคิดเชิงนามธรรม (Formal – Operational Stage) เป็นพัฒนาการช่วงสุดท้ายของเด็กที่มีอายุในช่วง 12 ปี ถึงวัยรุ่นผู้ใหญ่ พัฒนาการของเด็กในขั้นนี้ จะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจากขั้นต่ำไปสู่ขั้นที่สูงขึ้น โดยไม่มีการกระโดดข้ามขั้น แต่บางช่วงพัฒนาการอาจเกิดขึ้นเร็ว หรือช้าก็ได้ การพัฒนาเหล่านี้ จะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ แต่สิ่งแวดล้อมต่างๆ เช่น การอบรม เลี้ยงดู โภชนาการ และวัฒนธรรมที่เด็กได้รับ อาจมีส่วนทำให้เด็กมีพัฒนาการที่แตกต่างกัน

การนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน

ครูและบุคลากรทางการศึกษาสามารถนำความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ เพียเจต์ไปใช้ในการเรียนการสอนได้ ดังนี้

1. จัดบทเรียนและกิจกรรมประกอบการเรียนการสอนที่เอื้อต่อผู้เรียนในแต่ละชั้น

ของพัฒนาการทางสติปัญญา เพื่อให้ผู้เรียนก้าวจากขั้นหนึ่งไปสู่อีกขั้นหนึ่งได้เป็นผลสำเร็จ

2. ให้โอกาสแก่ผู้เรียนในการปรับปรุงโครงสร้างทางสติปัญญา เพื่อให้สามารถปรับตัวเข้ากับโลกภายนอกได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาตนตามศักยภาพและตามขั้นของการพัฒนาตนในด้านสติปัญญา

3. ด้านสถานการณ์การเรียนรู้ตามหลักสูตร ต้องเน้นความสำคัญของกระบวนการ
รู้คิด

4. จัดให้มีการประเมินผลเพื่อเสริมสร้างพัฒนาการเชิงบูรณาการของผู้เรียน
พาสนา จูร์ตัน (2548: 140 – 141) ได้กล่าวถึง กฎการเรียนรู้ของ ธอร์นไคค์ ดังนี้

1. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่ออินทรีย์มีความพร้อมทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจที่จะเรียน ความพร้อมเป็นสภาวะของบุคคลในการเรียนรู้หรือการกระทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งอย่างบังเกิดผล ความพร้อมในตัวบุคคลจะเกิดขึ้นได้ เมื่อบุคคลมีวุฒิภาวะ มีความสนใจ และมีแรงจูงใจ กฎแห่งความพร้อม จัดเป็นกฎการเรียนรู้ที่สำคัญที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด

2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) เมื่ออินทรีย์เกิดการเรียนรู้แล้ว ควรได้รับการฝึกฝนหรือกระทำซ้ำๆ อยู่เสมอๆ เพื่อสร้างความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองให้แน่นแฟ้นมั่นคงยิ่งขึ้น โดยการฝึกหัดกระทำซ้ำบ่อยๆ ย่อมทำให้เกิดการเรียนรู้ได้นานและคงทนถาวร ก่อนจะใช้กฎแห่งการฝึกหัด ผู้เรียนจะต้องเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่แท้จริงเสียก่อน จึงค่อยฝึกฝนในภายหลัง

3. กฎแห่งผลที่พึงพอใจ (Law of Effect) กฎนี้กล่าวถึง ผลที่ได้รับเมื่อแสดงพฤติกรรม การเรียนรู้แล้วว่า ถ้าได้รับผลที่พึงพอใจ อินทรีย์ย่อมอยากเรียนรู้ต่อไป แต่ถ้าได้รับผลที่ไม่พึงพอใจ อินทรีย์ก็ไม่อยากจะเรียนรู้หรือเกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียนรู้ได้ ดังนั้นถ้าจะทำให้การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองมั่นคงถาวร ต้องให้อินทรีย์ได้รับผลที่พึงพอใจ

การนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน

ครูผู้สอนสามารถนำหลักการเรียนรู้ของทฤษฎีการเชื่อมโยงของ ธอร์นไคค์ ไปประยุกต์ใช้ได้ ดังนี้

1. ในการเรียนการสอน ก่อนจะเริ่มดำเนินการสอน ครูจะต้องเตรียมตัวให้พร้อมและกระตุ้นให้ผู้เรียนพร้อมที่จะเรียนเสียก่อน โดยมีการนำเข้าสู่บทเรียนทุกครั้ง

2. หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว ครูควรมอบหมายงาน การบ้าน และแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนได้ฝึกทำ อันจะช่วยให้การเรียนรู้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. ในการเรียนการสอน ครูควรใช้การเสริมแรง โดยนำสิ่งที่ผู้เรียนต้องการมาเป็นเครื่องล่อเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้มากขึ้น และไม่ควรรใช้การลงโทษมาใช้ในการเรียนรู้ของผู้เรียน

4. ครูพยายามหลีกเลี่ยงสถานการณ์ ที่จะทำให้ผู้เรียน เกิดความเครียด วิตกกังวล เช่น ไม่เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของผู้เรียน จนทำให้ผู้เรียนรู้สึกมีปมด้อย เป็นต้น

5. ครูควรจัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถของตนได้อย่างเต็มที่ และจัดกิจกรรมต่างๆ ให้สอดคล้องกับความต้องการและความถนัดของผู้เรียน อันจะทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจและอยากเรียนรู้ต่อไป

บลูม (Bloom, 1976: 115 – 124) กล่าวว่า การสอนที่มีคุณภาพ ประกอบด้วย 4 ประการ คือ

1. การให้แนวทาง (Cues) คือ คำอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนว่าเมื่อเรียนเรื่องนั้นๆ แล้ว จะต้องมีความสามารถอย่างไร ต้องทำอะไรบ้าง

2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ (Participation) เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้

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

4. การให้ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ไขข้อบกพร่อง (Feedback and Corrections) จะต้องมีการแจ้งผลการเรียน และข้อบกพร่องให้นักเรียนทราบ

กล่าวได้ว่า การใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ในการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ ยึดหลักการดำเนินการตามหลักจิตวิทยา คือ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ เพียเจต์ ที่มุ่งออกแบบเนื้อหากิจกรรมให้สอดคล้องกับพัฒนาการ ตามช่วงวัย รวมถึงการนำทฤษฎีการเรียนรู้ของ ธอร์นไคค์ มาใช้ในการดำเนินการจัดกิจกรรมให้นักเรียน มีการสร้างความสนใจ มีแรงจูงใจให้นักเรียนพร้อมในการเรียนรู้ มีการฝึกหัดกระทำซ้ำบ่อยๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างคงทนถาวร เมื่อนักเรียนเกิดความพึงพอใจก็จะเกิดการเรียนรู้ต่อไป รวมถึงการนำทฤษฎีของ บลูม มาใช้ในการเสริมแรงและการมีการแจ้งผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนได้แก้ไขและพัฒนาข้อบกพร่องของตนเอง

1.6 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมที่นำมาประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

สมจิต สวชนไพบุลย์ (2535: 39) ได้กล่าวถึงข้อดีของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนได้เรียนด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละคน
2. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู
3. ใช้สอนซ่อมเสริมให้แก่นักเรียนที่ยังเรียนไม่ทัน
4. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการอ่าน
5. ช่วยไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายจากการเรียนที่ครูต้องทบทวนซ้ำซาก

6. สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ไม่จำเป็นต้องเรียนให้พร้อมกัน
7. นักเรียนตอบผิดไม่มีผู้เยาะเย้ย
8. นักเรียนไม่ต้องคอยฟังการสอนของครู
9. ช่วยลดภาระการสอนของครู
10. ช่วยประหยัดรายจ่ายอุปกรณ์ที่มีนักเรียนจำนวนมาก
11. นักเรียนจะเรียนเมื่อไรก็ได้ ไม่ต้องคอยฟังผู้สอน
12. จำกัดเวลาและสถานที่
13. ส่งเสริมความรับผิดชอบของผู้เรียน

ลาวรรณ โฮมแพน (2550: 16 – 17) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรม สรุปได้

ดังนี้

1. คุณค่าต่อตัวผู้เรียน

- 1.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ ตามความสามารถ ตามความสนใจ ตามอัตถภาพ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
- 1.2 ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น แสวงหาความรู้ด้วยตนเองฝึกความรับผิดชอบ และผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
- 1.3 เป็นอิสระในการเรียน ผู้เรียนมีโอกาสศึกษาสิ่งที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวางเพราะเป็นอิสระปราศจากผู้สอน เรียนได้ในเวลาที่ต้องการไม่จำกัดสถานที่
- 1.4 ได้ฝึกและรู้คำตอบทันทีและสามารถทำความเข้าใจใหม่ได้ ตอบผิด วางแผน ดำเนินการ ประเมินผลข้อมูลย้อนกลับ ไม่มีใครเยาะเย้ย
- 1.5 ฝึกทักษะการอ่าน ไม่ต้องคอยครูอธิบาย ไม่ต้องเบื่อกจากการที่ครูอธิบายซ้ำซาก
- 1.6 สีสันจากภาพในชุดกิจกรรม ทำให้ผู้เรียนสนใจไม่เบื่อ ได้รับคำแนะนำในการทำกิจกรรมแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ
- 1.7 ผู้เรียนสามารถรู้ผลรับการเสริมแรงทันที เป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียน อยากศึกษาค้นคว้าต่อไป

2. คุณค่าของผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 2.1 สร้างความมั่นใจและช่วยลดภาระของผู้สอน
- 2.2 ช่วยให้ผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ซับซ้อน มีลักษณะเป็นนามธรรมสูง ไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้
- 2.3 แก้ปัญหาการขาดแคลนครู เพราะชุดกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
- 2.4 ใช้สอนซ่อมเสริมนักเรียนที่เรียนไม่ทันได้
- 2.5 ส่งเสริมการจัดการศึกษาออกโรงเรียนและจัดการศึกษาตลอดชีวิต เพราะผู้เรียนสามารถนำชุดกิจกรรมไปเรียนได้ในทุกสถานที่ทุกเวลาไม่จำกัดสถานที่

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ประโยชน์ของชุดกิจกรรม แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. คุณค่าต่อผู้เรียน

- 1.1 ช่วยให้นักเรียนได้เรียนด้วยตนเองตามศักยภาพและความสามารถของแต่ละคน
- 1.2 ใช้สอนซ่อมเสริมให้แก่นักเรียนที่เรียนไม่ทัน
- 1.3 ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการอ่าน
- 1.4 สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ไม่จำเป็นต้องเรียนให้พร้อมกัน
- 1.5 ได้ฝึกปฏิบัติและรู้คำตอบทันที สามารถทำความเข้าใจใหม่ได้ นักเรียนตอบผิด

ไม่มีผู้เเยะเย้ย

- 1.6 นักเรียนไม่ต้องคอยฟังการสอนของครู
- 1.7 ช่วยประหยัดรายจ่ายอุปกรณ์ที่มีนักเรียนจำนวนมาก
- 1.8 นักเรียนจะเรียนเมื่อไรก็ได้ ไม่ต้องคอยฟังผู้สอน
- 1.9 ส่งเสริมความรับผิดชอบของผู้เรียน

2. คุณค่าของผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 2.1 สร้างความมั่นใจและช่วยลดภาระของผู้สอน
- 2.2 แก้ปัญหาการขาดแคลนครู
- 2.3 ส่งเสริมการจัดการศึกษาออกโรงเรียนและการศึกษาตลอดชีวิตเพราะผู้เรียนสามารถนำชุดกิจกรรมไปเรียนได้ในทุกสถานที่และทุกเวลาไม่จำกัด
- 2.4 ช่วยให้ผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ซับซ้อนที่มีลักษณะเป็นนามธรรมที่ไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เป็นปรัชญาที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงมีพระราชดำรัสชี้แนะแนวทางการดำเนินชีวิตแก่พสกนิกรชาวไทยมาโดยตลอดนานกว่า 25 ปี ตั้งแต่ก่อนเกิดวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจ และเมื่อภายหลังได้ทรงเน้นย้ำแนวทางการแก้ไข เพื่อให้รอดพ้น และสามารถดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและยั่งยืน ภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์ และความเปลี่ยนแปลงต่างๆ เศรษฐกิจพอเพียง เป็นปรัชญาชี้ถึงแนวการดำรงอยู่และปฏิบัติตนของประชาชนในทุกๆระดับ ตั้งแต่ระดับครอบครัว ระดับชุมชน จนถึงระดับรัฐ ทั้งในการพัฒนาและบริหารประเทศ ให้ดำเนินไปในทางสายกลางโดยเฉพาะการพัฒนาเศรษฐกิจ เพื่อให้ก้าวทันต่อโลกยุคโลกาภิวัตน์ การพัฒนาตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง คือ การพัฒนาที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของทางสายกลาง และความไม่ประมาท โดยคำนึงถึง ความพอประมาณ ความมีเหตุผล การสร้างภูมิคุ้มกันที่ดีในตัว ตลอดจนใช้ความรู้ ความรอบคอบ และคุณธรรม ประกอบการวางแผน การตัดสินใจ และการกระทำ

2.1 ความหมายของหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงไว้หลายท่าน ดังนี้

สุเมธ ตันติเวชกุล (2541: 4 – 5) ได้ให้ความหมายของเศรษฐกิจพอเพียงไว้ ดังนี้ เศรษฐกิจพอเพียง หมายถึง ความสามารถของชุมชนเมือง รัฐ ประเทศ หรือภูมิภาคหนึ่งๆ ในการผลิตสินค้าและบริการทุกชนิดเพื่อเลี้ยงสังคมนั้นๆ ได้โดยไม่ต้องพึ่งพิงปัจจัยต่างๆ ที่เราไม่ได้เป็นเจ้าของ เศรษฐกิจพอเพียงระดับบุคคลนั้น คือ ความสามารถในการดำรงชีวิตได้อย่างไม่เดือดร้อน มีความเป็นอยู่อย่างประมาณตน ตามอัตถภาพ และที่สำคัญไม่หลงไหลไปตามกระแสของวัตถุนิยม มีอิสรภาพ มีเสรีภาพ ไม่พันธนาการอยู่กับสิ่งใด

คณะอนุกรรมการขับเคลื่อนเศรษฐกิจพอเพียง (2547: 1) กล่าวว่า ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เป็นแนวทางการดำเนินชีวิต และวิถีปฏิบัติที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว มีพระราชดำรัสชี้แนะแก่พสกนิกรชาวไทย มาโดยตลอดนานกว่า 25 ปี และได้ทรงเน้นย้ำแนวทางการพัฒนาที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของทางสายกลางและความไม่ประมาท โดยคำนึงถึงความพอประมาณ ความมีเหตุผล การสร้างภูมิคุ้มกันในตัว ตลอดจนการใช้ความรู้ และคุณธรรมเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิต การป้องกันให้รอดพ้นจากวิกฤต และให้สามารถดำรงอย่างมั่นคงและยั่งยืนภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์ และความเปลี่ยนแปลงต่างๆ

ประเวศ วสี (สมจิต สวชนไพบูลย์ ; และคณะ. 2550: 13) กล่าวว่า เศรษฐกิจพอเพียง คือ การพึ่งพาตนเองได้ ไม่มากทั้งความคิด ปัญญา ทุน เทคโนโลยี พอพึ่งตนเองได้ ความเสี่ยงมีน้อย และเพียงพอใช้ โดยมีทฤษฎีเศรษฐกิจพอเพียง 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ครอบครัวพยามยามที่จะเลี้ยงตัวเองให้พอเพียง โดยการทำเกษตรผสมผสาน เพื่อนำมาเลี้ยงครอบครัวให้เพียงพอ ไม่ต้องซื้อ ไม่ก่อหนี้
2. เป็นเศรษฐกิจชุมชน มีการรวมตัวกันทำเรื่องเศรษฐกิจ เริ่มตั้งแต่หน่วยงานของครอบครัวร่วมมือกันทำเศรษฐกิจชุมชน เช่น กลุ่มสตรี กลุ่มแปรรูปอาหาร กลุ่มทำเกษตรผสมผสาน เป็นต้น ต้องทำให้เศรษฐกิจเชื่อมกับสังคม
3. มีบริษัทขนาดใหญ่มาทำเชื่อมโยงกับชุมชน เช่น เลมอนฟาร์ม ซื้อสินค้าที่ผลิตจากชุมชนไปขายให้กับผู้บริโภคอื่นๆ เพื่อให้สินค้าที่ผลิตมีมาตรฐานเพิ่มขึ้น

2.2 การดำรงชีวิตในระบบเศรษฐกิจแบบพอเพียงตามแนวพระราชดำริ

สุเมธ ตันติเวชกุล (สมจิต สวชนไพบูลย์ ; และคณะ. 2550: 14) ได้กล่าวไว้ในบทความพิเศษ เนื่องในวโรกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 6 รอบ 5 ธันวาคม 2542 หนังสือพิมพ์สยามธุรกิจ ว่าการปฏิบัติตนตามแนวทางเศรษฐกิจแบบพอเพียงนั้นควรยึดหลัก ดังต่อไปนี้

1. ยึดความประหยัด ตัดทอนค่าใช้จ่ายทุกด้านที่ไม่จำเป็น ลดละความฟุ่มเฟือยในการดำรงชีวิตอย่างจริงจัง
2. ยึดถือการประกอบอาชีพด้วยความถูกต้องสุจริต แมตกอยู่ในสภาวะขาดแคลนในการดำรงชีวิตก็ตาม
3. ละเลิกการแก่งแย่งผลประโยชน์และการแข่งขันกันในการค้าขายประกอบอาชีพแบบต่อสู้กันอย่างรุนแรงดังอดีต

4. ไม่หยุดนิ่งที่จะหาทางใช้ชีวิตหลุดพ้นจากความทุกข์ยาก โดยจะต้องขวนขวาย ฝ่าฝืนหาความรู้ให้เกิดมีรายได้เพิ่มพูนขึ้นจนถึงขั้นพอเพียงเป็นเป้าหมายสำคัญ

5. ปฏิบัติตนในแนวทางที่ดี ลด ละ สิ่งชั่วให้หมดสิ้นไป

นอกจากนี้ สุขเมธ ดันติเวชกุล ยังกล่าวว่า นัยสำคัญของแนวคิดระบบเศรษฐกิจพอเพียง มีองค์ประกอบหลักอยู่ 3 ประการ

1. เป็นระบบเศรษฐกิจที่ยึดหลักการ “ตนเป็นที่พึ่งแห่งตน” โดยมุ่งเน้นการผลิตพืชผลให้พอเพียงกับความต้องการบริโภคในครัวเรือนเป็นอันดับแรก เมื่อเหลือพอจากการบริโภคแล้ว จึงคำนึงถึงการผลิตเพื่อการค้า และหลักสำคัญยิ่งคือ การลดค่าใช้จ่าย โดยการสร้างสิ่งอุปโภคบริโภคในที่ดินของตนเอง เช่น ข้าว น้ำ ปลา ไข่ ไม้ผล พืชผัก ฯลฯ

2. เศรษฐกิจพอเพียงให้ความสำคัญกับการรวมกลุ่มของชาวบ้าน ทั้งนี้ กลุ่มหรือองค์กรชาวบ้านจะทำหน้าที่เป็นผู้ดำเนินกิจกรรมเศรษฐกิจต่างๆ ไว้หลากหลาย ครอบคลุมทั้งการเกษตรแบบผสมผสาน หัตถกรรม การแปรรูป อาหาร การทำธุรกิจค้าขาย และการท่องเที่ยวระดับชุมชน เป็นต้น เมื่อองค์กรชาวบ้านเหล่านี้ ได้รับการพัฒนา ให้เข้มแข็งและมีเครือข่ายที่กว้างขวางมากขึ้นแล้ว เกษตรกรในชุมชนทั้งหมดก็จะได้รับการดูแลให้มีรายได้เพิ่มขึ้น

3. เศรษฐกิจพอเพียงตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเมตตา ความเอื้ออาทร และความสามัคคี ของสมาชิกในชุมชนในการร่วมแรงร่วมใจ เพื่อประกอบอาชีพต่างๆ ให้บรรลุผลสำเร็จ ประโยชน์ที่เกิดขึ้นจึงไม่ได้หมายถึงรายได้แต่เพียงมิติเดียว หากแต่ยังรวมถึงประโยชน์ในมิติอื่นๆ ด้วย ได้แก่ การสร้างความมั่นคงให้กับสถาบันครอบครัว สถาบันชุมชน ความสามารถในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของชุมชนบนพื้นฐานของภูมิปัญญาท้องถิ่น รวมทั้งการรักษาไว้ซึ่งขนบธรรมเนียมประเพณีที่งดงามของไทยให้คงอยู่

2.3 องค์ประกอบของหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

มีนักวิชาการกล่าวถึงองค์ประกอบของหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ดังนี้

วิโรจน์ มังคละมณี และ แผลมทอง ร่มสนธิ์ (2550: 13 – 16) กล่าวว่า การพัฒนาตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง คือ การพัฒนาที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของทางสายกลาง และความไม่ประมาท โดยคำนึงถึง ความพอประมาณ ความมีเหตุผล การสร้างภูมิคุ้มกันที่ดีในตัว ตลอดจนใช้ความรู้ ความรอบคอบ และคุณธรรม ประกอบการวางแผน การตัดสินใจ และการกระทำ ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีหลักพิจารณาอยู่ 5 ส่วน ดังนี้

1. กรอบแนวคิด เป็นปรัชญาที่ชี้แนะแนวทางการดำรงอยู่ และปฏิบัติตนในทางที่ควรจะเป็น โดยมีพื้นฐานมาจากวิถีชีวิตดั้งเดิมของสังคมไทย สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ตลอดเวลา และเป็นการมองโลกเชิงระบบที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา และเป็นการมองโลกเชิงระบบที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา มุ่งเน้นการรอดพ้นจากภัย และวิกฤต เพื่อความมั่นคงและความยั่งยืนของการพัฒนา

2. คุณลักษณะเศรษฐกิจพอเพียง สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติตนได้

ในทุกุระดับ โดยเน้นการปฏิบัติบนทางสายกลาง และการพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอน

3. คำนิยาม ความพอเพียงจะต้องประกอบด้วย 3 คุณลักษณะ พร้อมๆ กัน ดังนี้

3.1 ความพอประมาณ หมายถึง ความพอดีที่ไม่น้อยเกินไป และไม่มากเกินไป โดยไม่เบียดเบียนตนเอง และผู้อื่น เช่น การผลิตและการบริโภคที่อยู่ในระดับพอประมาณ

3.2 ความมีเหตุผล หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับระดับของความพอเพียงนั้น จะต้องเป็นไปอย่างมีเหตุผล โดยพิจารณาจากเหตุปัจจัยที่เกี่ยวข้องตลอดจนคำนึงถึงผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการกระทำนั้นๆ อย่างรอบคอบ

3.3 การมีภูมิคุ้มกันที่ดีในตัว หมายถึง การเตรียมตัวให้พร้อมรับผลกระทบและการเปลี่ยนแปลงด้านต่างๆ ที่จะเกิดขึ้น โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ของสถานการณ์ต่างๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตทั้งใกล้ และไกล

4. เงื่อนไข การตัดสินใจและการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ให้อยู่ในระดับพอเพียงนั้น ต้องอาศัยทั้งความรู้ และคุณธรรมเป็นพื้นฐาน กล่าวคือ

4.1 เงื่อนไขความรู้ ประกอบด้วย ความรอบรู้เกี่ยวกับวิชาการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้าน ความรอบคอบที่จะนำความรู้เหล่านั้น มาพิจารณาให้เชื่อมโยงกัน เพื่อประกอบการวางแผน และความระมัดระวังในขั้นปฏิบัติ

4.2 เงื่อนไขคุณธรรม ที่จะต้องเสริมสร้างประกอบด้วย มีความตระหนักในคุณธรรม มีความซื่อสัตย์สุจริต และมีความอดทน มีความเพียร ใช้สติปัญญาในการดำเนินชีวิต

5. แนวทางปฏิบัติ ผลที่คาดว่าจะได้รับ จากการนำปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มาประยุกต์ใช้ คือ การพัฒนาที่สมดุล และยั่งยืน พร้อมรับต่อการเปลี่ยนแปลงในทุกด้าน ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม ความรู้ และเทคโนโลยี

ปรียานุช พิบูลสราวุธ (2551: 76) กล่าวว่า ความพอเพียงประกอบด้วยคุณลักษณะ 3 ประการ ดังนี้

ความพอประมาณ หมายถึง ความพอดีต่อความจำเป็น และเหมาะสมกับฐานะของตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งวัฒนธรรมในแต่ละท้องถิ่น ไม่มากเกินไป ไม่น้อยเกินไป และต้อง ไม่เบียดเบียนตนเองและผู้อื่น

ความมีเหตุผล หมายถึง การตัดสินใจดำเนินการเรื่องต่างๆ ตามหลักวิชาการ หลักกฎหมาย หลักศีลธรรมจรรยา และวัฒนธรรมที่ดีงาม โดยพิจารณาจากเหตุปัจจัยที่เกี่ยวข้องตลอดจนคำนึงถึงผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการกระทำนั้นๆ อย่างรอบรู้และรอบคอบ

ระบบภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี หมายถึง การเตรียมตัวให้พร้อมรับต่อผลกระทบ และการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรม เพื่อให้สามารถปรับตัวและรับมือได้อย่างทันที่

เงื่อนไขสำคัญที่จะทำให้การตัดสินใจและการกระทำเป็นไปอย่างพอเพียง จะต้องอาศัยทั้งคุณธรรมและความรู้ ดังนี้

- เงื่อนไขคุณธรรม ที่จะต้องเสริมสร้างให้เป็นพื้นฐานจิตใจของคนในชาติ ประกอบด้วยด้านจิตใจ คือ การตระหนักในคุณธรรม รู้ผิดชอบชั่วดี ซื่อสัตย์สุจริต ใช้สติปัญญา อย่างถูกต้องและเหมาะสมในการดำเนินชีวิต และด้านการกระทำ คือ มีความขยันหมั่นเพียร อดทน ไม่โลภ ไม่ตระหนี่ รู้จักแบ่งปันและรับผิดชอบในการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม

- เงื่อนไขความรู้ ประกอบด้วยการฝึกตนให้มีความรอบรู้เกี่ยวกับวิชาการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้าน มีความรอบคอบและความระมัดระวังที่จะนำความรู้ต่างๆ เหล่านี้ มาพิจารณาให้เชื่อมโยงกัน เพื่อประกอบการวางแผนและในชั้นปฏิบัติ

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หมายถึง ความพอประมาณ ความมีเหตุผล รวมถึงความจำเป็นที่จะต้องมีระบบภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีพอสมควร ในการรองรับ การเปลี่ยนแปลงทั้งภายนอกและภายในประกอบด้วย 3 คุณลักษณะพร้อมๆ กัน ได้แก่ ความพอประมาณ ความมีเหตุผล และมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี และประกอบด้วย เงื่อนไขความรู้ที่นำไปสู่การตัดสินใจในการประกอบกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่อยู่ในระดับพอเพียงต้องอาศัยความรอบรู้ คือ มีความรู้ ใน วิชาการต่างๆ อย่างรอบด้าน โดยครอบคลุมเนื้อหาของเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นพื้นฐาน สำหรับการนำไปใช้ในโอกาสและเวลาต่างๆ ความรอบคอบ คือ ความสามารถที่จะนำความรู้ และ หลักวิชาต่างๆ เหล่านี้ มาพิจารณาให้เชื่อมโยงสัมพันธ์กัน ประกอบการวางแผนก่อนที่จะนำไป ประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติทุกขั้นตอน และความระมัดระวัง คือ ความมีสติในการนำแผนปฏิบัติที่ ตั้งอยู่บนหลักวิชาต่างๆ เหล่านี้ไปใช้ในทางปฏิบัติ เพราะในความเป็นจริงแล้ว สถานการณ์เปลี่ยนแปลง ตลอดเวลา ดังนั้นการนำความรู้และความรอบคอบมาใช้ จึงต้องอาศัยความระมัดระวังให้รู้เท่าทัน เหตุการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปด้วยและเงื่อนไขคุณธรรม ที่จะต้องเสริมสร้างในด้านจิตใจ และปัญญา โดยเน้นการมีความรู้และการมีคุณธรรม คือตระหนักในคุณธรรม มีความซื่อสัตย์สุจริต และมีความรอบรู้ ที่เหมาะสมและด้านการกระทำหรือแนวทางการดำเนินการ โดยเน้นให้มีความอดทน มีความเพียร มีสติปัญญา และมีความรอบคอบ

2.4 หลักการของหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ปรียานุช พิบูลสรวุฑ (2549: ออนไลน์) กล่าวว่า “แนวคิดของเศรษฐกิจพอเพียง” คือ หลักการดำรงชีวิตที่ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงมีประสบการณ์ในการพัฒนาประเทศ ทรงเข้าพระราชหฤทัยในคนไทย สังคมไทย ทรงรู้จักภูมิประเทศของไทยทั้งหมด รวมถึงประสบการณ์ ส่วนพระองค์ในการพัฒนาโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ และพระองค์ท่านตกผลึกทางความคิด ว่า หลักคิด หลักปฏิบัติ และหลักการดำรงชีวิตตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงเหมาะสมกับคนไทยมากที่สุด ดังนั้น แก่นแท้ของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง คือ หลักคิดเพื่อการดำรงชีวิต ซึ่งการที่เราจะมีชีวิต อยู่บนโลกนี้ได้ เราต้องมีหลักคิดว่า เราจะดำรงชีวิตอย่างไร เพื่ออะไร สุดท้ายเป้าหมายของชีวิต คืออะไร และคือ วิถีชีวิตของคนไทยที่อยู่ในสภาวะแวดล้อมไทย หรือภูมิสังคมแบบไทย กล่าวคือ เป็นหลักคิดในการดำรงชีวิตที่สอดคล้องกับภูมิสังคมของประเทศไทย

ประเวศ วะสี (สมจิต สวชนไฟบูลย์ ; และคณะ. 2550: 15) กล่าวว่า ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ไม่ได้แปลว่าไม่เกี่ยวข้องกับใคร ไม่ค้าขาย ไม่ผลิต ไม่ส่งออก ไม่ทำเศรษฐกิจมหภาค แต่หมายถึง การที่มนุษย์เรามีความพอเพียงในอย่างน้อย 7 ประการด้วยกัน ได้แก่

1. พอเพียงสำหรับทุกคน ทุกครอบครัว ไม่ใช่เศรษฐกิจแบบทอดทิ้งกัน
2. จิตใจพอเพียง ทำให้รักและเอื้ออาทรต่อผู้อื่นได้ คนที่ไม่พอจะรักคนอื่นไม่เป็น และทำลายมาก
3. สิ่งแวดล้อมพอเพียง ได้แก่ การรู้จักที่จะอนุรักษ์ และเพิ่มพูนสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัว เพื่อให้เอื้อประโยชน์ต่อการยังชีพ และทำมาหากินในชีวิตประจำวันได้ เช่น การเกษตรแบบผสมผสาน เป็นต้น
4. ชุมชนเข้มแข็งพอเพียง คือ การที่ชุมชนสามารถรวมตัวกัน มีความสามัคคีต่อกัน เพื่อสร้างความเป็นปึกแผ่นมั่นคงรวมตัวกัน ชุมชนที่มีความเข้มแข็ง ซึ่งจะทำให้สามารถแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้ง่ายด้าย ส่งผลให้ชีวิตมีความสุขมีคุณภาพที่ดี
5. ปัญหาหาพอเพียง มีการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ร่วมกัน และสามารถปรับตัวต่อสภาวะการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้อย่างเนื่อง
6. อยู่บนพื้นฐานวัฒนธรรมที่พอเพียง คือ การที่กลุ่มชนมีวิถีชีวิตที่สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและรากฐานทางวัฒนธรรมของตน ซึ่งการดำเนินชีวิตภายใต้รูปแบบของการมีวัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับตน สิ่งเหล่านั้นล้วนแต่เอื้อประโยชน์ต่อครองชีวิตของตนทั้งสิ้น
7. มีความมั่นคงพอเพียง กล่าวคือ เมื่อเกิดความพอเพียงก็จะเกิดความสมดุล คือ ความเป็นปกติและยั่งยืน เกิดเป็นเศรษฐกิจพื้นฐาน เศรษฐกิจสมดุลหรือเศรษฐกิจบูรณาการ เป็นต้น

จากข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการสร้างชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง สอดแทรกในส่วนของกิจกรรมทดลองและแบบฝึกหัด โดยให้นักเรียนใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ได้แก่ ความพอประมาณ ความมีเหตุผล การมีภูมิคุ้มกันที่ดี เงื่อนไขความรู้ และเงื่อนไขคุณธรรมมาบูรณาการในขั้นตอนของการคิดวิเคราะห์ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์

3.1 ความหมายของความสามารถในการคิดวิเคราะห์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 226) ให้ความหมาย ความคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) คือ ความคิดที่เกี่ยวข้องกับการจำแนก รวบรวมเป็นหมวดหมู่ รวมทั้งการจัดประเด็นต่างๆ เช่น การจำแนกชนิดของหิน โดยพิจารณาลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์ การจำแนก

ใบไม้ โดยพิจารณารูปร่างของใบ ขอบใบ และเส้นใบเป็นเกณฑ์ หรืออีกตัวอย่างหนึ่งคือ การพัฒนาโปรแกรม เพื่อหาอายุเฉลี่ยของนักเรียนในชั้นหนึ่ง ก็ต้องจำแนกปัญหาเป็นกระบวนการ (Procedure) ย่อย คือ กระบวนการหาอายุรวมและกระบวนการหาจำนวนนักเรียนในชั้น แล้วนำกระบวนการทั้งสองมาหาอายุเฉลี่ย

สวิตช์ มูลคำ (2547: 9 – 17) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะ องค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้ ทักษะย่อยของการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย

1. การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาจัดระบบหรือเรียบเรียงให้ง่ายแก่การทำความเข้าใจ

2. การกำหนดมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์โดยอาศัยองค์ประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่าง ได้แก่

2.1 ความรู้หรือประสบการณ์เดิม

2.2 การค้นพบลักษณะหรือคุณสมบัติร่วมของกลุ่มข้อมูลบางกลุ่ม

3. การกำหนดหมวดหมู่ในมิติหรือแง่มุมที่วิเคราะห์

4. การแจกแจงข้อมูลที่มีอยู่ลงในแต่ละหมวดหมู่ โดยคำนึงถึงความเป็นตัวอย่าง เหตุการณ์ การเป็นสมาชิก หรือความสัมพันธ์เกี่ยวข้องโดยตรง

5. การนำข้อมูลที่แจกแจงเสร็จแล้วในแต่ละหมวดหมู่มาจัดลำดับ หรือจัดระบบให้ง่ายแก่การทำความเข้าใจ

6. การเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหรือแต่ละหมวดหมู่ ในแง่ของความมาก – น้อย ความสอดคล้อง – ความขัดแย้ง ผลทางบวก – ทางลบ ความเป็นเหตุ – เป็นผล ลำดับความต่อเนื่อง

การคิดวิเคราะห์ มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ ดังนี้

1. สิ่งที่กำหนดให้ เป็นสิ่งสำเร็จรูปที่กำหนดให้วิเคราะห์ เช่น วัตถุ สิ่งของ เรื่องราว เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ต่างๆ เป็นต้น

2. หลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผลอาจจะเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน เป็นต้น

3. การค้นหาความจริงหรือความสำคัญ เป็นการพิจารณาส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ตามหลักการหรือกฎเกณฑ์ แล้วทำการรวบรวมเป็นประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุป

บลูม (ณาดยา อุทยานรัตน์. 2549: 11 ; อ้างอิงจาก Bloom. 1956: 201 – 207) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายทางการศึกษา (Bloom's Taxonomy of Educational Objectives) เป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการรู้คิด ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย ของบุคคลส่งผลกระทบต่อความสามารถทางการคิดที่ บลูม จำแนกไว้เป็น 6 ระดับ คำถามในแต่ละระดับมีความซับซ้อนแตกต่างกัน ได้แก่

ระดับที่ 1 ระดับความรู้ความจำ แยกเป็น ความรู้ในเนื้อหา เช่น ความรู้ในศัพท์ที่ใช้และความรู้ในข้อเท็จจริงเฉพาะ ความรู้ในวิธีดำเนินการ เช่น ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับขั้น ความรู้เกี่ยวกับการจัดจำแนกประเภท ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ต่างๆ และความรู้เกี่ยวกับวิธีการ ความรู้รวบยอดในเรื่องเรื่อง เช่น ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชา และการขยายความและความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

ระดับที่ 2 ระดับความเข้าใจ แยกเป็น การแปลความ การตีความและการขยายความ

ระดับที่ 3 ระดับการนำเอาไปใช้ แยกเป็น การประยุกต์

ระดับที่ 4 ระดับการวิเคราะห์ แยกเป็น การวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

ระดับที่ 5 ระดับการสังเคราะห์ แยกเป็น การสังเคราะห์ การสื่อความหมาย การสังเคราะห์แผนงานและการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

ระดับที่ 6 ระดับประเมินค่า แยกเป็น การประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน และการประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายนอก การที่บุคคลจะมีทักษะในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ บุคคลนั้น จะต้องสามารถวิเคราะห์และเข้าใจสถานการณ์ใหม่หรือข้อความจริงใหม่ได้

ทิสนา แชมมณี (2551: 306) กล่าวว่า ความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ (Analytical Thinking) พัฒนาให้เกิดขึ้นได้โดยการฝึกให้ผู้เรียนทำทนาย และโต้แย้งข้อสมมุติฐานที่อยู่เบื้องหลังให้เกิดขึ้นได้ โดยการฝึกให้ผู้เรียนสืบค้นข้อเท็จจริง เพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่าง โดยการตีความ (Interpretation) การจำแนกแยกแยะ (Classification) และการทำความเข้าใจ (Understanding) กับองค์ประกอบของสิ่งนั้น และองค์ประกอบอื่นๆ ที่สัมพันธ์กัน รวมทั้งเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (Causal Relationship) ไม่ขัดแย้งกันระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น ด้วยเหตุผลที่หนักแน่น น่าเชื่อถือ

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551: 48 – 53) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความคิดในการจำแนกแยกแยะข้อมูลองค์ประกอบของสิ่งต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นวัตถุ เรื่องราว เหตุการณ์ต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ เพื่อค้นหาความจริง ความสำคัญ แก่นแท้ องค์ประกอบหรือหลักการของเรื่องราว นั้นๆ ทั้งที่อาจแฝงซ่อนอยู่ภายในสิ่งต่างๆ หรือปรากฏได้อย่างชัดเจน รวมทั้งหาความสัมพันธ์ และความเชื่อมโยงของสิ่งต่างๆ ว่าเกี่ยวพันกันอย่างไร อาศัยหลักการใด จนได้ความคิด เพื่อนำไปสู่การสรุปการประยุกต์ใช้ การทำนายหรือคาดการณ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

จากที่นักการศึกษาได้ให้ความหมายของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ความสามารถในการจำแนกแยกแยะส่วนย่อยต่างๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราว เนื้อเรื่องหรือสิ่งต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญและมีความสัมพันธ์กันอย่างไร อะไรเป็นเหตุอะไรเป็นผล และที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการใด

3.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์

มาร์ซาโน (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2551: 52 – 53 ; อ้างอิงจาก Marzao. 2001) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

1. ด้านการจำแนก หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะสิ่งต่างๆ หรือเหตุการณ์ที่เหมือนกันและแตกต่างกัน ออกเป็นแต่ละส่วนให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถระบุตัวอย่างหลักฐาน และลักษณะความเหมือน ความแตกต่างได้

2. ด้านการจัดหมวดหมู่ หมายถึง ความสามารถในการประมวลความรู้เพื่อการจัดลำดับและประเภทอย่างมีความหมายเป็นกลุ่ม สามารถจัดกลุ่มที่มีหลักการและลักษณะที่คล้ายคลึงเข้าด้วยกัน

3. ด้านการสรุป หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ และโยงความสัมพันธ์สู่การสรุปอย่างสมเหตุสมผล จากการสังเกต และการใช้ความรู้เดิมผสมผสานกับความรู้ใหม่ สามารถสรุปประเด็นต่างๆ และยกเหตุผลประกอบได้

4. ด้านการประยุกต์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้หรือหลักการจากการเรียนรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ หรือสามารถนำความรู้ไปใช้ในกิจกรรมชีวิตประจำวันได้

5. ด้านการคาดการณ์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ หรือหลักการไปใช้ เพื่อการกะประมาณและคาดเดาสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ สามารถเข้าใจเหตุการณ์มีความรู้ในเหตุการณ์นั้น และคาดเดาส่งที่จะเกิดขึ้นต่อไปได้

กฤษฎา แก้วสิงห์ (2551: 14) กล่าวว่า ถ้าสังเคราะห์แนวคิดของ บลูม (Bloom's Taxonomy) และ มาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy) สามารถเชื่อมโยง เพื่อเป็นกรอบแนวคิดทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยสรุปเป็น 5 ด้าน ตามทฤษฎีการคิดของ มาร์ซาโน เป็นสำคัญ เพราะทฤษฎีการคิดของ บลูม (Bloom's Taxonomy) เมื่อบูรณาการกับทฤษฎีการคิดของ มาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy) พบว่า 5 ด้านของชั้นการคิดวิเคราะห์ของ มาร์ซาโน สอดคล้องกับ 3 หลักการวิเคราะห์ ของบลูม และสามารถนำไปเป็นกรอบแนวคิดทักษะการคิดวิเคราะห์ได้อย่างเป็นรูปธรรม ดังนี้

ทักษะการคิดวิเคราะห์

ทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของบลูม (Bloom's Taxonomy)	ทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของมาร์ซาโน (Marzano's Taxonomy)
1. หลักการวิเคราะห์หน่วยย่อย	1. ด้านการจำแนก
2. หลักการวิเคราะห์ความสัมพันธ์	2. ด้านการจัดหมวดหมู่
3. หลักการวิเคราะห์หลักการ	3. ด้านการสรุป
	4. ด้านการประยุกต์
	5. ด้านการคาดการณ์

จากทฤษฎีการคิดของ บลูม และทฤษฎีการคิดของ มาร์ซาโน ในชั้นการคิดวิเคราะห์ สามารถหลอมรวมได้ ดังนี้

1. หลักการวิเคราะห์หน่วยย่อยของบลูมกับทักษะการคิดด้านการจำแนกและด้านการจัดหมวดหมู่ของมาร์ซาโน เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยต่างๆและเหตุการณ์ที่มีความเหมือนกันและแตกต่างกัน ออกเป็นแต่ละส่วนให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ และเป็นความสามารถในการจัดลำดับ ประเภท และกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงเข้าด้วยกัน โดยด้านการจำแนกและด้านการจัดหมวดหมู่ สามารถพัฒนาด้วยกิจกรรมการสร้างผังมโนทัศน์ กิจกรรมการใช้เทคนิคในการตั้งคำถาม

2. หลักการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของบลูมกับทักษะด้านการสรุปของมาร์ซาโนเป็นความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลเก่า และข้อมูลใหม่สู่การสรุปอย่างมีเหตุผล เป็นประเด็นต่างๆ โดยด้านการสรุปอย่างมีเหตุผล สามารถพัฒนาด้วยกิจกรรมการทำโครงการ กิจกรรม การอภิปราย กิจกรรมระดมสมอง

3. หลักการวิเคราะห์หลักการของบลูมกับทักษะการคิดด้านประยุกต์ และด้านการคาดการณ์ของมาร์ซาโน เป็นความสามารถในการนำความรู้ หลักการ ทฤษฎี มาใช้ในสถานการณ์ใหม่ และในการกะประมาณ คาดเดาสิ่งที่จะเกิดในอนาคตได้ โดยด้านการประยุกต์และด้านการคาดการณ์ สามารถพัฒนาด้วยกิจกรรมการสร้างผังมโนทัศน์ กิจกรรมการใช้เทคนิคในการตั้งคำถาม กิจกรรมการทำโครงการ กิจกรรมการอภิปราย กิจกรรมการระดมสมอง กิจกรรมการใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชน และธรรมชาติ

3.3 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

พัชรภรณ์ พิมละมาศ (2544: 32) ลักษณะหรือองค์ประกอบในการคิดวิเคราะห์ คือ

1. การวิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่

1.1 ความสามารถในการค้นหาประเด็นต่างๆ ในข้อมูล

- 1.2 ความสามารถในการแยกแยะข้อเท็จจริงจากข้อมูลอื่นๆ
 - 1.3 ความสามารถในการแยกแยะความจริงออกจากสมมติฐาน
 - 1.4 ความสามารถในการแยกแยะข้อสรุปจากข้อความปรีก்ய่อย
 - 1.5 การบอกสิ่งที่จูงใจและพิจารณาพฤติกรรมของบุคคลและของกลุ่ม
 2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ได้แก่
 - 2.1 เข้าใจความสัมพันธ์ของแนวคิดในบทความและข้อความต่างๆ
 - 2.2 การรู้ได้ว่ามีสิ่งใดเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ
 - 2.3 การแยกแยะความจริง หรือสมมติฐานที่เป็นใจความสำคัญ หรือข้อโต้แย้ง
 - ที่นำเสนอสนับสนุนข้อสมมติฐาน
 - 2.4 การตรวจสอบสมมติฐานที่ได้มาจากการแบ่งแยกความสัมพันธ์ของสาเหตุและผลจากความสัมพันธ์อื่นๆ
 - 2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ขัดแย้ง แบ่งแยกสิ่งที่ตรงและไม่ตรงกับข้อมูลได้
 - 2.6 สร้างความสัมพันธ์และแยกรายละเอียดที่สำคัญและไม่สำคัญ
 3. การวิเคราะห์หลักการ ได้แก่
 - 3.1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อความและความหมายขององค์ประกอบ
 - 3.2 วิเคราะห์รูปแบบในการเขียน
 - 3.3 วิเคราะห์จุดประสงค์ของผู้เขียน ความเห็นของผู้เขียนหรือลักษณะของผู้เขียนในด้านต่างๆ
 - 3.4 วิเคราะห์ทัศนคติของผู้เขียนในด้านต่างๆ
- บลูม (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2551: 49 ; อ้างอิงจาก Bloom. 1956: 201 – 207) ได้กล่าวถึงทักษะสำคัญๆ 3 ด้าน ดังนี้
1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญหรือเนื้อหาของสิ่งต่างๆ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการแยกแยะได้ว่า สิ่งใดจำเป็น สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุด
 2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationship) เป็นการค้นหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ว่า มีอะไรสัมพันธ์กัน สัมพันธ์กันอย่างไร สัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด สอดคล้องหรือขัดแย้งกัน
 3. การคิดวิเคราะห์เชิงหลักการ (Analysis of Organization Principles) หมายถึง การค้นหาโครงสร้างระบบ เรื่องราว สิ่งของและการทำงานต่างๆ ว่า สิ่งเหล่านั้น ดำรงอยู่ได้ในสภาพเช่นนั้น เนื่องจากอะไร มีอะไรเป็นแกนหลัก มีหลักการอย่างไร มีเทคนิคอะไรหรือยึดถือคติใด มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง การคิดวิเคราะห์หลักการเป็นการวิเคราะห์ที่ถือว่ามีความสำคัญที่สุด การที่จะวิเคราะห์เชิงหลักการได้ดี จะต้องมีความรู้ ความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้ดีเสียก่อน เพราะผลจากความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์จะทำให้สามารถสรุปเป็นหลักการได้

กฤษฎา แก้วสิงห์ (2551: 14) ได้อธิบายองค์ประกอบของความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ โดยแบ่งออกเป็น 5 ด้าน ดังต่อไปนี้

1. ด้านการจำแนก หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะสิ่งต่างๆ หรือเหตุการณ์ที่เหมือนกันและแตกต่างกัน ออกเป็นแต่ละส่วนให้เข้าใจอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถระบุตัวอย่างหลักฐาน และลักษณะความเหมือน ความแตกต่างได้

2. ด้านการจัดหมวดหมู่ หมายถึง ความสามารถในการประมวลความรู้เพื่อการจัดลำดับและประเภท อย่างมีความหมายเป็นกลุ่ม สามารถจัดกลุ่มที่มีหลักการและลักษณะที่คล้ายคลึงเข้าด้วยกัน

3. ด้านการสรุป หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ และโยงความสัมพันธ์สู่การสรุปอย่างสมเหตุสมผล จากการสังเกตและการใช้ความรู้เดิมผสมผสานกับความรู้ใหม่ สามารถสรุปประเด็นต่างๆ และยกเหตุผลประกอบได้

4. ด้านการประยุกต์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้หรือหลักการจากการเรียนรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ หรือสามารถนำความรู้ไปใช้ในกิจกรรมชีวิตประจำวันได้

5. ด้านการคาดการณ์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้หรือหลักการไปใช้เพื่อการกะประมาณและคาดเดาสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ สามารถเข้าใจเหตุการณ์ มีความรู้ในเหตุการณ์นั้น และคาดเดาส่งที่จะเกิดขึ้นต่อไปได้

กล่าวโดยสรุป ลักษณะและองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย การจำแนก การจัดหมวดหมู่ การเชื่อมโยง การสรุปความ และการประยุกต์ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ด้านการจำแนก หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะสิ่งต่างๆ หรือเหตุการณ์ที่เหมือนกันและแตกต่างกัน ออกเป็นแต่ละส่วนให้เข้าใจอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งต่างๆ ได้

2. ด้านการจัดหมวดหมู่ หมายถึง ความสามารถในการจัดประเภท จัดลำดับ จัดกลุ่มของสิ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน โดยยึดโครงสร้างลักษณะหรือคุณสมบัติที่เป็นประเภทเดียวกัน

3. ด้านการสรุป หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์และโยงความสัมพันธ์สู่การสรุปอย่างสมเหตุสมผล จากการสังเกตและการใช้ความรู้เดิมผสมผสานกับความรู้ใหม่ สามารถสรุปประเด็นต่างๆ และยกเหตุผลประกอบได้

4. ด้านการประยุกต์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ หลักการและทฤษฎีมาใช้ในสถานการณ์ต่างๆ หรือสามารถนำความรู้ไปใช้ในกิจกรรมชีวิตประจำวันได้

5. ด้านการคาดการณ์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ หรือหลักการไปใช้เพื่อการกะประมาณและคาดเดาสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ สามารถเข้าใจเหตุการณ์ มีความรู้ในเหตุการณ์นั้น และคาดเดาส่งที่จะเกิดขึ้นต่อไปได้

3.4 ลักษณะของนักคิดวิเคราะห์

วรรณ บัญฉิม (2541: 17) มีแนวคิดว่า ลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คือ

1. สามารถเข้าใจความหมายของข้อความและรู้เรื่องที่แนะนำมาอ้าง เพื่อสนับสนุนเหตุผลและข้อโต้แย้งต่างๆ
2. สามารถพิจารณาตัดสินข้อความที่คลุมเครือในเหตุผลที่เสนอ ต้องเข้าใจในความหมายของข้อความที่แตกต่างกัน 2 ข้อความ โดยที่ข้อความแรกเป็นข้อความที่ยอมรับแล้ว ส่วนอีกข้อความนั้นจะเป็นการนำสิ่งที่ยอมรับมาประยุกต์ใช้ ถ้าข้อความทั้งสอง มีความหมายตรงกัน ก็พิจารณาตัดสินใจว่า มีความคลุมเครือในเหตุผลที่เสนอ
3. เป็นบุคคลที่สามารถพิจารณา ตัดสิน สรุปข้อความที่ขัดแย้งซึ่งกันและกันได้ เพื่อประโยชน์ในการตัดข้อความที่ขัดแย้งออก ลักษณะเช่นนี้ก็ต้องอาศัยพื้นฐานทางตรรกศาสตร์
4. สามารถพิจารณาและตัดสินได้ว่ามีข้อมูลเพียงพอหรือไม่
5. สามารถพิจารณาและตัดสินข้อสรุปตามที่มีข้อมูลสนับสนุนได้ โดยอาศัยการตัดสินแบบอนุमान
6. สามารถพิจารณาและตัดสินข้อความที่เป็นหลักการและนำไปประยุกต์ใช้ได้
7. สามารถพิจารณาและตัดสินข้อความที่สังเกตได้ว่าเชื่อถือได้เพียงใด
8. สามารถพิจารณาและตัดสินเหตุผลในการลงสรุปแบบอนุमानได้
9. สามารถพิจารณาและตัดสินได้ว่าการกำหนดปัญหาแล้วหรือยัง
10. สามารถพิจารณาและตัดสินข้อความที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น
11. สามารถพิจารณาว่ามีคำนิยามเพียงพอหรือยัง
12. สามารถพิจารณาข้อความที่กระทำโดยผู้เชี่ยวชาญว่าเป็นที่ยอมรับหรือไม่

3.5 การวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

บลูม (ลัวิน สายยศ ; และ อังคณา สายยศ. 2539: 149 – 154 ; อ้างอิงจาก Bloom. 1956: 201 – 207) การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คือ การวัดความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อหาต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมาย หรือประสงค์สิ่งใด นอกจากนั้น ยังมีส่วนย่อยๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง และเกี่ยวพันโดยอาศัยหลักการใด จะเห็นว่า สมรรถภาพด้านการคิดวิเคราะห์ จะเต็มไปด้วยการหาเหตุและผลมาเกี่ยวข้องกันเสมอ การคิดวิเคราะห์จึงต้องอาศัยพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้มาประกอบการพิจารณาการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบ่งแยกย่อยออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการวิเคราะห์ว่า สิ่งที่มีอยู่นั้นอะไรสำคัญ หรือจำเป็น หรือมีบทบาทที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล เหตุผลใดถูกต้องและเหมาะสมที่สุด ตัวอย่างคำถาม เช่น ศิลปินข้อใดสำคัญที่สุด

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการหาความสัมพันธ์ หรือความเกี่ยวข้องส่วนย่อย ในปรากฏการณ์ หรือเนื้อหานั้น เพื่อนำมาอุปมาอุปไมย หรือค้นหาว่า แต่ละเหตุการณ์นั้น มีความสำคัญอะไรที่ไปเกี่ยวพันกัน ตัวอย่างคำถาม เช่น เหตุใดแสงจึงเร็วกว่าเสียง

3. วิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถที่จะจับเค้าเรื่องหรือเรื่องราวที่น่าจะยึดหลักการใด มีเทคนิคหรือยึดหลักปรัชญาใด อาศัยหลักการใดเป็นสื่อสารสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจตัวอย่างคำถาม

กฤษฎา แก้วสิงห์ (2551: 18) ได้กล่าวถึง การวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ดังนี้ การพัฒนาทักษะการคิดได้กลายเป็นประเด็นที่มีความสำคัญมากขึ้นในระบบการศึกษา แต่สิ่งที่เป็นปัญหาติดตามมา คือ ทำอย่างไรจึงจะสามารถวัดผลของการคิดและทักษะการคิดได้ นอกเหนือไปจากจะสอนให้เกิดทักษะการคิดแล้ว แนวทางการวัดทักษะการคิดสามารถดำเนินการวัดได้ด้วยรูปแบบวิธีวัด 3 วิธีผสมผสานกัน คือ ใช้วิธีการถามคำถามด้วยปากเปล่า ระหว่างการเรียนการสอน ใช้วิธีการทดสอบด้วยแบบทดสอบ และการสังเกตการแสดงออกโดยครูผู้สอน อย่างมีจุดมุ่งหมาย ทั้งนี้การใช้วิธีการทั้งสามวิธีดังกล่าวข้างต้นนั้น ตั้งอยู่บนพื้นฐานความเชื่อที่ว่า ครูผู้สอนมีศักยภาพในการสังเกตและการตัดสินพฤติกรรมของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประเด็นสุดท้ายเชื่อว่า ครูผู้สอนมีความรู้ความสามารถในเรื่องที่สอนเป็นอย่างดีในการวัดทักษะการคิดไว้เป็น 3 ขั้นตอนคือ

1. นิยามทักษะการคิดที่ต้องการวัดให้ชัดเจน
2. กำหนดรูปแบบการประเมิน (Assessment) ที่จะใช้ในชั้นเรียนอย่างน้อย 2 วิธี ได้แก่ การประเมินด้วยการถามคำถามปากเปล่าในชั้นเรียน การทดสอบด้วยแบบทดสอบ และการประเมินจากการสังเกตผลของการแสดงออก

3. วางแผนยุทธศาสตร์ในการประเมิน ให้ครอบคลุมทักษะการคิดทุกประเภท ลักษณะของการคิดอาจเป็นการคิดแบบซับซ้อนที่ประกอบด้วยทักษะการคิดย่อยอย่างน้อยสองทักษะขึ้นไป

ดังนั้นสรุปได้ว่า การวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์จะดำเนินการตามนิยามลักษณะการคิดวิเคราะห์ที่กำหนด มีการแสดงหลักฐานร่องรอยผลของการคิดที่ได้ประเมินและควรใช้รูปแบบการประเมินที่หลากหลาย

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นพฤติกรรมที่คาดหวังให้เกิดขึ้นของผู้เรียน จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

ศุภพงษ์ คล้ายคลึง (2548: 27) ได้กล่าวไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลสำเร็จที่เกิดจากพฤติกรรมกระทำกิจกรรมของแต่ละบุคคลที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก

ทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยา หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านต่างๆ

นภาพร วงศ์เจริญ (2550: 40) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ ความสามารถในการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้ว และวัดได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กู๊ด (Good. 1973: 7) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ (Achievement) ว่า หมายถึง ความสำเร็จ (Accomplishment) ความคล่องแคล่ว ความชำนาญ ในการใช้ทักษะ หรือการประยุกต์ใช้ความรู้ต่างๆ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง ความรู้หรือทักษะอันเกิดจากการเรียนรู้ในวิชาต่างๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว ซึ่งได้มาจากผลการทดสอบของครูผู้สอน หรือผู้รับผิดชอบในการสอน หรือทั้งสองอย่างรวมกัน

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการสร้างองค์ความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยพิจารณาจากคะแนนการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบวัดพฤติกรรมการเรียนการสอน

4.2 จุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้อันเกี่ยวกับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นั้น ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน 8 สาระ ดังนี้ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551: 2 – 5)

สาระที่ ๑ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๒ ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ ๓ สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารการเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๔ แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๕ พลังงาน

มาตรฐาน ว ๕.๑ เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๖ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว ๖.๑ เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัญญาณของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๗ ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๗.๑ เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๗.๒ เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ ๘ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

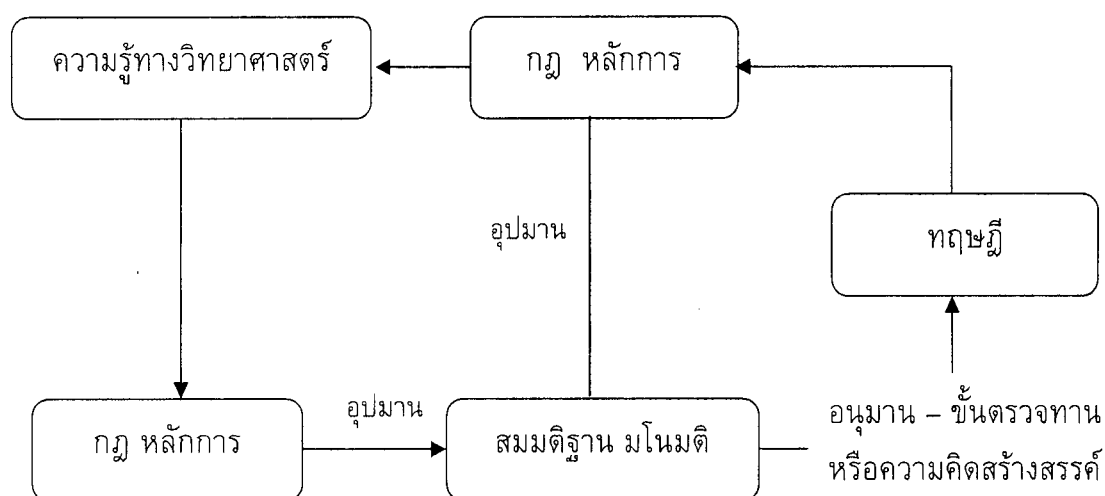
มาตรฐาน ว ๘.๑ ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ กำหนดเป้าหมายการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษาไว้ ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546: 4)

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

4.3 กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความหมายที่แท้จริงของวิทยาศาสตร์ หมายถึง ส่วนที่เป็นตัวความรู้ (Body of Knowledge) ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ข้อเท็จจริง (Fact) มโนคติ (Concept) หลักการ (Principle) กฎ (Law) ทฤษฎี (Theory) สมมติฐาน (Hypothesis) และส่วนที่เป็นการแสวงหาความรู้ (Process of Scientific Inquiry) (อาร์ม โพรซ์พัฒนา. 2550: 25 – 26 ; อ้างอิงจาก สมจิต สวชนไพบูลย์. 2535: 94)



ภาพประกอบ 2 แสดงความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์

กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการคิดและกระทำอย่างมีระบบที่นำมาใช้ในการแสวงหาความรู้ที่อาจแตกต่างกันบ้าง แต่ถ้ามีลักษณะร่วมกันทำให้สามารถจัดเป็นขั้นตอนได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลำดับขั้นตอน ดังนี้ (ภาพ เล่าหไฟบูลย์. 2542: 10)

1. ขั้นตอนตั้งปัญหา
2. ขั้นตอนตั้งสมมติฐาน
3. ขั้นการรวบรวมข้อมูล โดยการสังเกต หรือทดลอง
4. ขั้นสรุปผล การสังเกต หรือทดลอง

กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นอกจากจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์แล้วผลของการศึกษาค้นคว้าจะมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะนิสัยของบุคคลนั้นๆ เป็นองค์ประกอบอีกด้วย คุณลักษณะที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ในการแสวงหาความรู้นี้ เรียกว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) หรือจิตวิทยาศาสตร์ที่คาดหวังว่า จะได้รับการพัฒนาขึ้นในตัวนักเรียนโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546: 216)

1. ความสนใจใฝ่รู้
2. ความซื่อสัตย์
3. ความอดทน มุ่งมั่น
4. ความมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็น
5. ความคิดสร้างสรรค์
6. มีความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ
7. ยอมรับเมื่อมีประจักษ์พยานหรือเหตุผลที่เพียงพอ

กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการคิดการกระทำอย่างมีระบบในการค้นหาข้อเท็จจริงต่างๆ จากประสบการณ์ ธรรมชาติและจากสภาพแวดล้อมที่อยู่รอบตัวเรา โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีลำดับขั้นตอน ดังนี้ (ลาวรรณ โอมแพน. 2550: 25 ; อ้างอิงจาก สมจิต สวชนไพบูลย์. 2535: 101 – 103)

1. ระบุปัญหา
2. ตั้งสมมติฐาน
3. พิสูจน์หรือทดลอง
4. สรุปผลและการนำไปใช้

จากที่กล่าวมาข้างต้น การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการคิดการกระทำอย่างมีระบบในการค้นคว้าหาข้อเท็จจริงต่างๆ จากวัตถุ เหตุการณ์และปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่อยู่รอบตัว ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ โดยผ่านการปฏิบัติ และฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ จนเกิดเป็นความคล่องแคล่ว และชำนาญหรืออาจกล่าวได้ว่า กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการสืบเสาะค้นหาข้อเท็จจริงต่างๆ อย่างมีระบบ โดยมีขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนระบุปัญหา ขั้นตอนตั้งสมมติฐาน ขั้นตอนพิสูจน์หรือทดลอง และขั้นสรุปผลและการนำไปใช้

4.4 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมาคมอเมริกาเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ หรือ AAAS (American Association for Advancement of Science. 1970: 33 – 176) ได้พัฒนาโปรแกรมวิทยาศาสตร์ และตั้งชื่อโครงการนี้ว่า วิทยาศาสตร์กับการใช้กระบวนการ (Science : Process Approach) ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไว้จำนวน 13 ทักษะ ประกอบด้วย ทักษะขั้นพื้นฐาน (Basic Science Skill) 8 ทักษะและทักษะขั้นบูรณาการ 5 ทักษะ ดังนี้ (ภพ เลหาไพบูลย์. 2537: 14 – 29)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการคำนวณหรือการใช้ตัวเลข
4. ทักษะการจำแนกประเภท
5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา
6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
7. ทักษะการลงความคิดเห็นข้อมูล
8. ทักษะการพยากรณ์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

1. ทักษะการตั้งสมมติฐาน
2. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

3. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
4. ทักษะการทดลอง
5. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงสรุปข้อมูล

1. ทักษะการสังเกต (Observation)

การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสวัตถุ หรือเหตุการณ์โดยไม่ใช้ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต อาจแบ่งได้เป็นประเภท คือ ข้อมูลเชิงคุณภาพ ข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง ความสามารถที่แสดงว่า เกิดทักษะแล้ว คือ

1.1 ชี้บ่งและบรรยายคุณสมบัติของสิ่งที่สังเกตเกี่ยวกับรูปร่าง กลิ่น รส เสียงและบอกหน่วยมาก ๆ เข้าไว้

1.2 บอกรายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณโดยการกะประมาณ

1.3 บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. ทักษะการวัด (Measurement)

การวัด หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ออกเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องโดยมีหน่วยกำกับเสมอ ความสามารถที่แสดงว่า เกิดทักษะแล้ว คือ

2.1 เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด

2.2 บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้

2.3 บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง

2.4 ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุนหภูมิ ปริมาตร น้ำหนัก

และอื่นๆ ได้ถูกต้อง

2.5 ระบุหน่วยตัวเลขที่ได้จากการวัด

3. ทักษะการคำนวณ (Using Number)

การคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนับตัวเลขที่นับได้ มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือ หาค่าเฉลี่ย ความสามารถที่แสดงว่า เกิดทักษะแล้ว คือ

3.1 การนับ ได้แก่

3.1.1 การนับสิ่งของได้ถูกต้อง

3.1.2 การใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้

3.1.3 ตัดสินว่าสิ่งของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน

3.1.4 ตัดสินว่าของในกลุ่มใดมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน

3.2 การหาค่าเฉลี่ย

3.2.1 บอกวิธีหาค่าเฉลี่ย

3.2.2 หาค่าเฉลี่ย

3.2.3 แสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ย

4. ทักษะการจำแนกประเภท (Classification)

การจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งของที่อยู่ในปรากฏการณ์โดยเกณฑ์ดังกล่าว อาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

4.1 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้

4.2 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้

4.3 เกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา

(Space / Space Relationship and Space – time Relationship) สเปซของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครอบครองอยู่จะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้ว สเปซของวัตถุมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว ความสูงความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

5.1 ชี้บ่งรูป 2 มิติ และ วัตถุ 3 มิติที่กำหนดให้ได้

5.2 วาดรูป 2 มิติ จากวัตถุ หรือรูป 3 มิติ ที่กำหนดให้

5.3 บอกชื่อของรูปทรงและรูปทรงเรขาคณิตได้

5.4 บอกความสัมพันธ์ของรูป 2 มิติได้ เช่น ระบุรูป 3 มิติที่เห็นจากการหมุนรูป 2 มิติ เมื่อเห็นเงา (2 มิติ) ของวัตถุสามารถบอกรูปทรงของวัตถุ (2 มิติ) เป็นต้นกำเนิดเงา

5.5 บอกรูปกรวยรอยตัด (2 มิติ) ที่เกิดจากการตัดวัตถุ (3 มิติ) ออกเป็น

2 ส่วน

5.6 บอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุได้

5.7 บอกได้ว่า วัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศใดของอีกวัตถุหนึ่ง

5.8 บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกและภาพที่ปรากฏในกระจก

ว่าเป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปซ ของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and

Communication) การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูล

ชุดนี้ดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม วงจร กราฟ สมการเขียนบรรยาย เป็นต้น ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 6.1 เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลให้เหมาะสม
- 6.2 บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการนำเสนอข้อมูลได้
- 6.3 ออกแบบการนำเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้
- 6.4 เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจดีขึ้น
- 6.5 บรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่เหมาะสม กะทัดรัด

จนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

6.6 บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของสภาพที่ตนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring)

การลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้ หรือประสบการณ์เดิมมาช่วยความสามารถที่แสดงว่า เกิดทักษะแล้ว คือ สามารถอธิบาย หรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์มาช่วย

8. ทักษะการพยากรณ์ (Prediction)

การพยากรณ์ หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ หลักการ กฎ ทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นๆ มาช่วยในการสรุปการพยากรณ์เกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตาราง หรือกราฟ ทำได้ 2 แบบ คือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่กับการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ความสามารถที่แสดงว่า เกิดทักษะแล้ว

8.1 การทำนายทั่วไป เช่น ทำนายผลที่เกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ได้

8.2 การพยากรณ์ข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น ทำนายผลที่จะเกิดภายในขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้ และทำนายผลที่จะเกิดภายนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulation Hypothesis)

การตั้งสมมติฐาน คือ คำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า มักกล่าวเป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) กับตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้อาจถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งทราบได้ภายหลังการทดลองหาคำตอบ เพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้ ความสามารถที่แสดงว่า เกิดทักษะแล้ว คือ สามารถหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ และ ประสบการณ์เดิม

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)

การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายหรือขอบเขตของคำต่างๆ (ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลอง) ให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกต หรือวัดได้

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables)

Variables)

การกำหนดตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่งๆ ดังนี้

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่างๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่า เป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไปตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนตามไปด้วย

ตัวแปรควบคุม หมายถึง การควบคุมสิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่ทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน ถ้าหากว่า ไม่สามารถควบคุมให้เหมือนกันความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ ชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

12. ทักษะการทดลอง (Experimenting)

การทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือสมมติฐานที่ตั้งไว้การทดลองประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริง เพื่อที่จะกำหนด วิธีการทดลอง ซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดและควบคุมตัวแปรและ อุปกรณ์หรือสารเคมีที่ต้องใช้ในการทดลอง

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง

12.3 การบันทึกการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต การวัดและอื่นๆ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

1. การออกแบบการทดลองโดยกำหนดวิธีทดลองให้ถูกต้องเหมาะสม โดยคำนึงถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม

2. ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม

3. บันทึกผลการทดลองได้คล่องแคล่วและถูกต้อง

13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data Conclusion)

Conclusion)

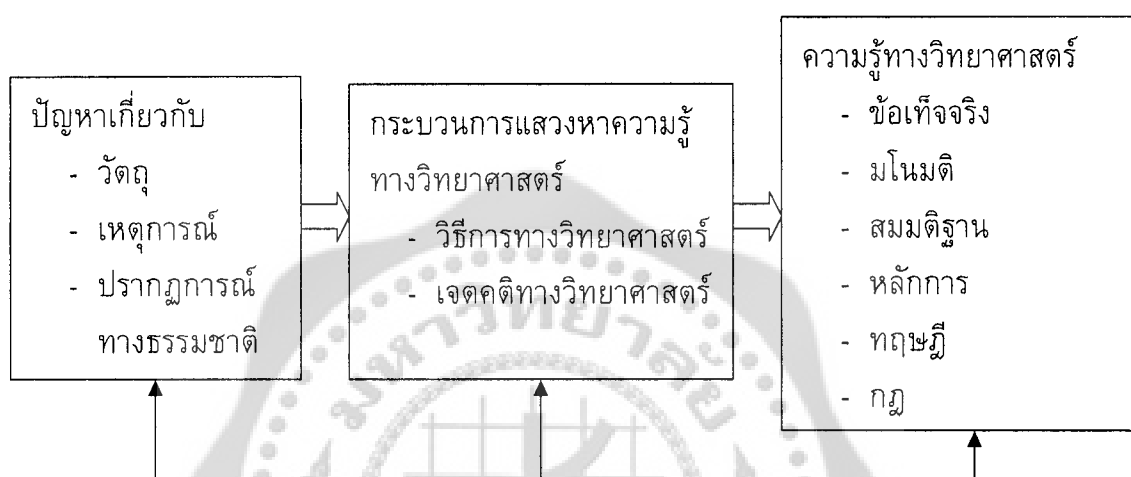
การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมาย หรือบรรยายคุณลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่การตีความหมายในบางครั้ง อาจต้องใช้ทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์อื่นๆ ด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น

การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด
ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

13.1 การแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะ และสมบัติของ
ข้อมูลที่มีอยู่ได้ (การตีความหมายข้อมูลที่ต้องอาศัยทักษะการคำนวณ)

13.2 บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้



ภาพประกอบ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้วิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จากเอกสารข้างต้น การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนได้รับ
เนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะต้องวัดผล
ทั้งสองลักษณะ และเพื่อความสะดวกในการประเมินผล ผู้วิจัย ได้จำแนกพฤติกรรมในการวัดผล
การเรียนการสอน 4 ด้าน ดังนี้

1. ด้านความรู้ – ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว
เป็นเรื่องเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด กฎ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย ขยายความ
แปลความ ตีความ โดยอาศัยข้อเท็จจริง หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

3. ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์
ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง
ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

4. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะ
หาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผ่านการปฏิบัติ การฝึกฝนอย่างมีระบบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จนเกิดความคล่องแคล่วและสามารถเลือกใช้กิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมในการวิจัยครั้งนี้ มีทักษะกระบวนการที่สอดคล้องกับเนื้อหาของบทเรียน คือ ทักษะการสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การจัดกระทำและการสื่อความหมาย การลงความคิดเห็นข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและลงข้อมูล

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

5.1 งานวิจัยในประเทศ

เนื่อทอง นาฮี (2544: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า ความสามารถด้านทักษะกระบวนการของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พูลทรัพย์ โพธิ์สุ (2546: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องพืชและสัตว์ ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ผลการวิจัย พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีผลการเรียนรู้อยู่ในระดับดี มีผลการเรียนรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และเจตคติของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดี

ศิริลักษณ์ หนองเส (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูมีความสามารถทางการพึ่งพาตนเอง ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูมีความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เบญจวรรณ ใจหาญ (2550: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม ฝึกทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการนำเสนอความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์และทักษะการนำเสนอ

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

วีวาส (Vivas. 1985: 603) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนา และประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิดของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอล่า โดยใช้ชุดการสอนจากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในการพัฒนาทักษะทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความคิดด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านชวชนปัญญา และการปรับตัวทางสังคม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 1 จากโรงเรียนเรนีส์กัวเนียร์ เขตรัฐมิลินด้า ประเทศเวเนซุเอล่า จำนวน 214 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 ห้องเรียน จำนวน 114 คน ได้รับการสอนโดยกลุ่มควบคุม 3 ห้องเรียน จำนวน 100 คน ได้รับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดการสอนที่ศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในการพัฒนาทักษะทั้ง 5 ด้านคือ ด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านชวชนปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม มีความสามารถเพิ่มขึ้นสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

วิลสัน (Wilson. 1989: 416) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการสอนของครู เพื่อแก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนช้า ด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก การลบ ผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนยอมรับว่า การใช้ชุดการสอนมีผลดีมากกว่าการสอนตามปกติอันเป็นวิธีการหนึ่ง ที่ช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหาที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กเรียนช้า

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ สรุปได้ว่า การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดีขึ้นได้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง ทั้งที่เป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม ทั้งนักเรียนที่มีสติปัญญาปกติและนักเรียนพิเศษที่มีสติปัญญาต่ำกว่าปกติ ชุดกิจกรรมสามารถช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาได้ รู้จักการทำงานเป็นหมู่คณะ มีความรับผิดชอบ มีความคิดสร้างสรรค์ เกิดความรู้ เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติที่ดีขึ้น ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนต่อไป

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

6.1 งานวิจัยในประเทศ

นันทา ชูติแพทย์วิภา (2545: บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง ผลของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อมตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะการจัดการสิ่งแวดล้อม และจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมพร พงษ์เสถียรศักดิ์ (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการประพฤตินตามคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนหลักสูตรในพระพุทธศาสนาด้วยการสอนแบบโยนิโสมนสิการกับการสอนแบบไตรสิกขาผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตรในพระพุทธ ศาสนา ด้วยการสอนแบบโยนิโสมนสิการกับการสอนแบบไตรสิกขา มีการประพฤติน ตามคุณธรรม ในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พระขวัญชัย ศรีพรรณ (เกตุธมโม) (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการใช้แนวคิดตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาพระพุทธศาสนา โดยใช้กระบวนการสอนแบบอริยสัจกับการสอนกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาพระพุทธศาสนา โดยใช้กระบวนการสอนแบบอริยสัจกับการสอนกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีแนวคิดตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พัศตรีวิภา ตะเพียนทอง (2549: 63) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความสามารถในการคิด อย่างมีเหตุผลหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์

7.1 งานวิจัยในประเทศ

บุญเชิด ชุมพล (2547: 48) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนอานวยวิทย์ พบว่า การจัดกิจกรรมหรือกำหนดสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ สามารถคิดหาเหตุผลด้วยตนเองและคิดเป็นกลุ่มได้นั้น เป็นการฝึกให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์ เพื่อแก้ปัญหาที่อาจจะต้องเผชิญในอนาคตได้ อย่างสมเหตุสมผล ซึ่งในปัจจุบันนี้ ผู้เรียนที่อยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาโดยเฉพาะในช่วงชั้นที่ 3 เป็นระดับชั้นที่มีความสำคัญอย่างมาก ที่จำเป็นจะต้องเน้นและฝึกฝนให้ผู้เรียนนั้น มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้มาก เพราะนักเรียนในระดับนี้ จะมีพัฒนาการทางสมองที่กำลังจะก้าวหน้าเป็นผู้ใหญ่ที่ดี ที่มีความรู้ความสามารถ สามารถวิเคราะห์แยกแยะความสำคัญของสิ่งต่างๆ ได้ดี และเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพต่อไป

ปรียานูช สถาวรมณี (2548: 152 – 155) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมในหลักสูตรเสริม เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ 10 กิจกรรม ในลักษณะการเข้าค่ายพักแรม พบว่า ทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการจำแนก ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการสรุป ด้านการประยุกต์ และด้านการคาดการณ์ หลังการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและปานกลาง มีค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดเชิงวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการสรุป และรวมทั้ง 5 ด้าน

รุ่งอรุณ เขียรประกอบ (2549: 49 – 50) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาเคมี และความสามารถในการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมี และความสามารถในการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ลาวรรณ โสมแพน (2550: บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อาร์ม โพธิ์พัฒนา (2550: บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมเขียนแผนผังมโนคติ ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมเขียนแผนผังมโนคติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

ลัมพ์คิน (Lurmpkin. 1991: Abstract) ได้ศึกษาผลการสอนทักษะการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาของนักเรียน ระดับ 5 และ 6 ผลการวิจัยพบว่า เมื่อได้สอนทักษะการคิดวิเคราะห์แล้วนักเรียนระดับ 5 และ 6 มีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน นักเรียนระดับ 5 ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาไม่แตกต่างกัน สำหรับนักเรียนระดับ 6 ที่เป็นกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาสูงกว่ากลุ่มควบคุม

เนลสัน (Nelson. 1970: Abstract) ได้ทำการศึกษาโดยใช้ครู 2 คน ที่ใช้วิธีสอน 2 แบบ กับนักเรียนเกรดหก 2 ห้องเรียน ห้องหนึ่งสอนโดยใช้วิธีกระตุ้นให้คิด ส่วนอีกห้องหนึ่ง สอนโดย

วิธีไม่กระตุ้นให้คิด โดยสอนสัปดาห์ละ 3 วัน รวม 36 คาบเรียน จากนั้นทั้งสองชั้นได้รับการสอน โดยไม่กระตุ้นให้คิด ครูใช้คำถามระดับต่ำ เช่น คำถามความรู้ความจำ ส่วนห้องที่สอนโดยวิธี กระตุ้นให้คิดครูจะใช้คำถามระดับสูง เช่น คำถามเกี่ยวกับการสรุป อ้างอิงและการพิสูจน์ หลังจาก นั้น จึงทำการวัด 1) ทักษะด้านความรู้ของนักเรียนโดยใช้การวัดทักษะการเสาะแสวงหาความรู้ ของนักเรียนซึ่งมีการสังเกต การสรุป อ้างอิง พิสูจน์และการจำแนก 2) ความรู้เกี่ยวกับหลักการ ทางวิทยาศาสตร์ ผลพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบไม่กระตุ้นให้คิด มีความรู้เกี่ยวกับหลักการ ทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่าพวกที่สอนแบบกระตุ้นความคิด ส่วนนักเรียนที่สอนโดยวิธีกระตุ้นให้คิด มีการเพิ่มปริมาณและคุณภาพ ด้านการสังเกตและการสรุปอ้างอิงดีกว่าพวกที่สอนโดยวิธีไม่กระตุ้น ให้คิด

เลวิน (Levin. 1980) ได้อ้างถึงงานวิจัยของ คอมเบอร์ และ คีฟส์ (Comber ; & Keeves. 1973) ในโครงการ IEA ได้ทำการวิจัยกับนักเรียน 19 ประเทศ พบว่า นักเรียนจะปฏิบัติงาน ได้ดี ในกรณีที่งานเหล่านั้น ใช้ความสามารถด้านการคิด ด้านความรู้ความจำ (Knowledge) และ จะปฏิบัติงานได้ดีพอสมควรเมื่อเป็นงานที่ใช้ความสามารถด้าน การคิดที่ซับซ้อน เช่น การนำไปใช้ (Application) การวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (Synthesis) การประเมิน (Evaluation)

จากการศึกษาวิจัยทั้งในและต่างประเทศ สรุปได้ว่า ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนสามารถพัฒนาได้ด้วยการสอนด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน ทั้งการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ ให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ การจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียน สามารถคิดหาเหตุผล ด้วยตนเอง ด้วยวิธีที่หลากหลายทั้งการใช้กระบวนการกลุ่ม การอภิปรายกลุ่ม โดยใช้สถานการณ์ จริงหรือสถานการณ์จำลอง เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามมาตรฐาน การเรียนรู้ และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาที่อาจจะต้องเผชิญในอนาคตได้ต่อไป

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

8.1 งานวิจัยในประเทศ

สุมาลี โชติขุ้ม (2544: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และ เชาวน์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริม เชาวน์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียน วิทยาศาสตร์ ที่ส่งเสริมเชาวน์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศิริลักษณ์ หนองเส (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสามารถทางการพึ่งพาตนเอง ด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุด กิจกรรมส่งเสริมศักยภาพทางการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู มีความสามารถ ทางการพึ่งพาตนเอง ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และด้านความสามารถ ในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศุภพงษ์ คล้ายคลึง (2548: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการวิชาวิทยาศาสตร์ และทักษะการทดลองโดยใช้ชุดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ชุดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศิริเพ็ญ ยังขาว (2549: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาอนาคต พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิด แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการสอน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาอนาคตหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เชาวนศิริ ธารารัตน์ (2550: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม พัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการเผยแพร่ความรู้ด้วยหนังสือการ์ตูนวิทยาศาสตร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการเผยแพร่ความรู้ด้วยหนังสือการ์ตูนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

วิลเลียม (William. 1981: 1605A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทัศนคติ ผลสัมฤทธิ์ และความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณ ระหว่างการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ กับการสอนแบบเดิมที่ครูเป็นศูนย์กลาง วิชาประวัติศาสตร์อเมริกา กลุ่มการทดลอง 41 คน สอนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้เดิม กลุ่มควบคุม 43 คน สอนแบบเดิม ทำการสอนเป็นเวลา 24 สัปดาห์ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

คอลลินส์ (Collins. 1990: 2783 – A) ได้ศึกษารูปแบบการสอนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้กับนักเรียนไฮสคูลปีที่ 1 จำนวน 30 คน โดยใช้ไอคิวและเกรตคณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์ ในการแบ่งกลุ่มแต่ละกลุ่ม ร่วมกันอภิปรายนั้นเป็นเนื้อหาทางตรรกวิทยาและทฤษฎีเซต ทั้งสองกลุ่ม ใช้การสืบเสาะตลอดเวลา จัดประสบการณ์ด้านต่างๆ เช่น จัดภาพยนตร์ และตั้งปัญหาทางตรรกวิทยา 8 ข้อ ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ย 6 คะแนน กลุ่มควบคุมได้ 5 คะแนน ซึ่งผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สมิท (Smith. 1994: 2528 – A) ได้ศึกษาผลจากวิธีการสอนที่มีต่อเจตคติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษา เกรด 7 โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกได้รับการสอนแบบบรรยาย กลุ่มที่สอง ได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และกลุ่มที่สามได้รับการสอน ทั้งแบบบรรยาย และให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เครื่องมือที่ใช้ เป็นวิธีทดสอบภาคสนาม ซึ่งเรียกว่า การประเมินผล

วิชาวิทยาศาสตร์ โดยวิธีการปฏิบัติกิจกรรมแบบบูรณาการ (IASA) ผลวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนทั้งแบบบรรยายและให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย

จากรายงานการวิจัยข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการและรูปแบบที่หลากหลาย ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง จะส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้บทเรียนได้แท้จริง ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้ได้เป็นอย่างดี



บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มเป้าหมาย
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย
3. แบบแผนการวิจัย
4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

ประชากรเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านราษฎร์เจริญ ตำบลเจริญธรรม อำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระบุรี เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยใช้เวลาดำเนินการ 15 คาบ รวมเป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนเอง

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย

1. การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ
2. การใช้ทรัพยากรและการอนุรักษ์
3. ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น
4. การพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลอง โดยมีรูปแบบการทดลอง (Experimental Design) ชนิดกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังการทดลอง One Group Pretest-Posttest Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 60 – 61) มีแบบแผนการทดลอง ดังนี้

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน	กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
T ₁ แทน	การสอบก่อนการทดลอง (Pretest)
X แทน	การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
T ₂ แทน	การสอบหลังการทดลอง (Posttest)

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ในการสร้างชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยศึกษารายละเอียดของเนื้อหา เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และคู่มือครู ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสม

3. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

4. ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ตามแนวของ สมจิต สวชนไพบุลย์ (2550: 5 – 6) โดยขั้นตอนการจัดกิจกรรมได้ประยุกต์ขั้นตอนการฝึกความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ประกอบกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ได้แก่ ความพอประมาณ ความมีเหตุผล การมีภูมิคุ้มกันต่อภาวะผันผวน เงื่อนไขความรู้ และเงื่อนไขคุณธรรม เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตได้อย่างเหมาะสมกับสภาพ ความเปลี่ยนแปลงของสังคมแห่งอนาคต มีองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ดังนี้

4.1 ชุดกิจกรรม

4.2 คำชี้แจงชุดกิจกรรม เป็นส่วนที่อธิบายชุดกิจกรรม และขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้

4.3 ข้อเสนอแนะการใช้ชุดกิจกรรม เป็นส่วนที่อธิบายวิธีการใช้ชุดกิจกรรม สาธิตการเรียนรู้อุดประสงค์ของกิจกรรมเพื่อระบุเป้าหมายที่ต้องการให้นักเรียนบรรลุผลการศึกษาระยะเวลาในการใช้ชุดกิจกรรม

4.4 สารสำคัญ

4.5 จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของแต่ละกิจกรรม

4.6 เวลา เป็นส่วนที่ระบุเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละชุด

4.7 กระบวนการเรียนรู้ เป็นส่วนให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มี 3 ชั้น ได้แก่

4.7.1 ชั้นการหาความรู้

4.7.2 ชั้นการสร้างความรู้

4.7.3 ชั้นการซึมซับความรู้

โดยมีกิจกรรมการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 5 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การสืบเสาะค้นหา (Inquiry and Exploration) เป็นการสังเกต สืบค้น ตรวจสอบ สืบค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏชัดเจน (Explicit Knowledge) และที่ฝังอยู่ในตัวคน (Tacit Knowledge) ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรมที่ 2 การจัดระบบความรู้ (Knowledge Organization) เป็นการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการสืบเสาะค้นหาความรู้มาจัดกระทำข้อมูลเพื่อเชื่อมโยง และสรุปความรู้ให้เป็นระบบ

กิจกรรมที่ 3 การปฏิบัติพัฒนาองค์ความรู้ (Knowledge Base Developmental Practice) เป็นการวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้วิทยาศาสตร์ และนำความรู้ที่ได้ไปทดลองปฏิบัติการด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรมที่ 4 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Sharing and Learning) เป็นการสนทนาอภิปรายองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการปฏิบัติ

กิจกรรมที่ 5 การเข้าถึงความรู้ (Accessing Knowledge) เป็นการสรุปองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยการเผยแพร่ความรู้ให้ผู้อื่นได้รับความรู้ด้วยสื่อประชาสัมพันธ์ เช่น แผ่นพับ การแสดง ป้ายนิเทศ การจัดนิทรรศการ เป็นต้น

4.8 คำถามท้ายกิจกรรม เป็นส่วนที่นักเรียนทดสอบความรู้ที่ได้ว่า บรรลุตามจุดประสงค์หรือไม่ อย่างไร

4.9 คำเฉลยกิจกรรม เป็นส่วนที่นักเรียนได้ตรวจคำตอบ จากการตอบคำถามท้ายกิจกรรม

4.10 การวัดและประเมินผล เป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนนั้นเกิดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด ซึ่งจะวัดและประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

4.11 เฉลยการวัดและประเมินผล

วิธีการหาคุณภาพชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

1. นำชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ภาษาที่ใช้ และความเหมาะสมของกิจกรรม

2. นำชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยดำเนินการ ดังนี้

2.1 ทดลองกับนักเรียนรายบุคคล เพื่อดูความเหมาะสมของกิจกรรม เวลาที่ใช้ และปัญหาที่เกิดขึ้น และนำมาปรับปรุงตามสภาพปัญหา

2.2 ทดลองกลุ่มย่อย 9 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง แล้วนำปรับปรุงแก้ไขให้เนื้อหา กิจกรรม และสถานการณ์ มีความเหมาะสมกับวัยของนักเรียน

2.3 ทดลองใช้กับนักเรียน 30 คน นำชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียน 30 คน เพื่อปรับปรุงแก้ไข และเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

การยอมรับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง พิจารณาจากการตอบคำถามในชุดกิจกรรม และแบบทดสอบ ทำชุดกิจกรรมตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง คำร้อยละเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด ทำกิจกรรมของนักเรียน ระหว่างเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง คำร้อยละเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 80

เมื่อพิจารณาข้อมูล 80 ตัวแรก และ 80 ตัวหลัง ถ้าได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ถือว่า เป็นชุดกิจกรรมที่สมบูรณ์ แต่ถ้าไม่ถึงเกณฑ์ 80/80 ถือว่า เป็นชุดกิจกรรมที่ไม่สมบูรณ์ ต้องปรับปรุงแก้ไข

3. นำชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จุดประสงค์ การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม เพื่อ สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งพฤติกรรมต่างๆ ออกเป็น 4 ด้านคือ ด้าน ความรู้ -ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล วิธีการสร้างแบบทดสอบและการเขียน ข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก โดยให้มีสัดส่วนจำนวนข้อในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด ตรงตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรวิทยาศาสตร์ จำนวน 60 ข้อ

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

1. ข้อใดจัดว่า เป็นทรัพยากรธรรมชาติชนิดใช้แล้วหมดไปทั้งหมด (ความรู้-ความจำ)
 - ก. น้ำมันปิโตรเลียม แร่ ป่าไม้
 - ข. ถ่านหิน น้ำมันปิโตรเลียม แก๊สธรรมชาติ
 - ค. ป่าไม้ แก๊สธรรมชาติ ดิน
 - ง. คน ดิน ป่าไม้
 - จ. ดิน แก๊สธรรมชาติ ถ่านหิน

2. “สิ่งที่ได้มาจากธรรมชาติและมีประโยชน์ต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์ เรียกว่า ทรัพยากรธรรมชาติ ดังนั้น แสงอาทิตย์จึงเป็นทรัพยากรธรรมชาติ” ข้อความข้างต้นดังกล่าวถูกต้องหรือไม่ อย่างไร (ความเข้าใจ)

- ก. ถูก เพราะเราสามารถแปลงแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานได้
- ข. ถูก เพราะมนุษย์อาศัยแสงสว่างในเวลากลางวันจากแสงอาทิตย์
- ค. ถูก เพราะแสงอาทิตย์มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตมนุษย์
- ง. ผิด เพราะเป็นสิ่งที่ไม่ต้องเสาะแสวงหามาใช้ประโยชน์
- จ. ผิด เพราะไม่สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการอุตสาหกรรมได้

3. การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ควรคำนึงถึงปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงบนพื้นฐานของข้อใด (การนำไปใช้)

- ก. ความพอเพียงและความพอดี
- ข. ความอดทนและความพอเพียง
- ค. ความอดทนและความไม่ประมาท
- ง. ทางสายกลางและความไม่ประมาท
- จ. อนาคตและความพอเพียง

4. กำหนด “น้ำ ป่าไม้ สัตว์ป่า แร่ธาตุ หุ่นยนต์ ถ่านหิน ดิน แสงแดด อากาศ น้ำมันปิโตรเลียม” ให้นักเรียนจัดจำแนกกลุ่มทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วสามารถทดแทนขึ้นใหม่ได้ (ทักษะกระบวนการ)

- ก. ดิน น้ำ ป่าไม้ สัตว์ป่า
- ข. ดิน แร่ธาตุ แสงแดด น้ำมันปิโตรเลียม
- ค. สัตว์ป่า ดิน ป่าไม้ ถ่านหิน
- ง. หุ่นยนต์ ป่าไม้ แร่ธาตุ สัตว์ป่า
- จ. น้ำมันปิโตรเลียม แร่ธาตุ ดิน น้ำ

วิธีการหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์กระทำตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดผลจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ความเหมาะสมของตัวเลือก ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความถูกต้องของภาษา นำมาปรับปรุงแก้ไขด้านความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์และพฤติกรรมที่ต้องการวัด รวมถึงการใช้ภาษาทั้งคำถามและตัวเลือก

2. คัดเลือกข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.5 หรือมากกว่า 0.5 ขึ้นไป

3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน

3.1 หาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 % ของจุง เดห์ ฟาน เลือกข้อที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อ

3.2 คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder and Richardson (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2549: 76)

3.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

1. ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แล้วนำมาเขียนนิยามเชิงปฏิบัติการ

2. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ด้านการจำแนก หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะสิ่งต่างๆ หรือเหตุการณ์ที่เหมือนกันและแตกต่างกัน ออกเป็นแต่ละส่วนให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งต่างๆ ได้

2.2 ด้านการจัดหมวดหมู่ หมายถึง ความสามารถในการจัดประเภท จัดลำดับ จัดกลุ่มของสิ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน โดยยึดโครงสร้างลักษณะหรือคุณสมบัติที่เป็นประเภทเดียวกัน

2.3 ด้านการสรุป หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์และโยงความสัมพันธ์สู่การสรุปอย่างสมเหตุสมผล จากการสังเกตและการใช้ความรู้เดิมผสมผสานกับความรู้ใหม่สามารถสรุปประเด็นต่างๆ และยกเหตุผลประกอบได้

2.4 ด้านการประยุกต์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ หลักการ และทฤษฎีมาใช้ในสถานการณ์ต่างๆ หรือสามารถนำความรู้ไปใช้ในกิจกรรมชีวิตประจำวันได้

2.5 ด้านการคาดการณ์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้หรือหลักการไปใช้เพื่อการประมาณและคาดเดาสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ สามารถเข้าใจเหตุการณ์มีความรู้ในเหตุการณ์นั้น และคาดเดาส่งที่จะเกิดขึ้นต่อไปได้

3. แบบทดสอบที่สร้างขึ้น ประกอบด้วยข้อความที่มีลักษณะเป็นปัญหา ข้อโต้แย้ง สถานการณ์หรือข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ที่ได้จากบทความหรือรายงานต่างๆ ข้อสอบเป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ในแต่ละข้อจะมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว การให้คะแนนตอบถูก

ให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน คะแนนของแบบทดสอบคิดจากผลรวมของข้อสอบที่ตอบถูก

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

สถานการณ์ ภาวะโลกร้อนหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มีสาเหตุมาจากปรากฏการณ์เรือนกระจก ซึ่งได้รับผลจากการที่ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศเพิ่มมากขึ้นนั่นเอง แล้วสาเหตุที่ทำให้ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มมากขึ้นมีอะไรบ้างทุกคนน่าจะรู้จักอยู่แล้ว

ปัจจุบันมีผลการวิจัยที่บ่งชี้ว่า โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้นในระดับที่มากจนเกิดปกติ และปี 2005 ก็เป็นปีที่โลกมีอุณหภูมิร้อนที่สุดเท่าที่เคยมีการวัดอุณหภูมิในชั้นบรรยากาศ ซึ่งก็มีที่คาดว่าจะร้อนขึ้นอีกเรื่อยๆ ด้วย นอกจากนี้ภาวะโลกร้อนยังเป็นต้นเหตุของการเกิดภัยธรรมชาติต่างๆ ซึ่งมีมาผิดปกติในช่วงนี้ อย่างเช่น พายุเฮอริเคน น้ำท่วม ไฟป่า อากาศแปรปรวน ฯลฯ

ดังนั้น เพื่อเป็นการรักษาโลกของเราให้สวยงามคงอยู่ไปนานๆ อยากจะเชิญชวนให้ผู้อ่านทุกท่านปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่ทำให้เกิดมลภาวะต่างๆ กันสักหน่อย เพื่อที่โลกของเราจะได้น่าอยู่ยิ่งขึ้น สิ่งใกล้ตัวก็เรื่องรถ ไม่ว่าจะเป็นรถยนต์ รถจักรยานยนต์ หรือรถอะไรก็ตาม ถ้าเราติดเครื่องไว้เป็นเวลานาน ก็จะเพิ่มก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไปในชั้นบรรยากาศ รวมถึงการใช้พลังงานไฟฟ้าโดยสิ้นเปลือง ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองพลังงานและเงินโดยใช่เหตุ เห็นไหมล่ะว่าเรื่องง่ายๆ ที่เรารู้กันดีอยู่แต่ก็จะละเลยเพราะเห็นว่าเป็นเรื่องเล็กๆ แต่จริงๆ แล้วมันส่งผลกระทบมากเลย ถ้ารักโลก... ต้องช่วยโลกโดยการลดมลภาวะและการใช้พลังงานตั้งแต่วันนี้

ที่มา : กระปุกข่าว. ปีที่ 2 ฉบับที่ 6

1. ด้านการจำแนก

ข้อใดมิใช่ภัยธรรมชาติ ที่มีผลมาจากภาวะโลกร้อน

- ก. พายุเฮอริเคน
- ข. น้ำท่วม
- ค. ไฟป่า
- ง. แผ่นดินไหว
- จ. อากาศแปรปรวน

2. ด้านการจัดหมวดหมู่

ข้อความในข้อใดมีความสัมพันธ์กันและกล่าวในบทความนี้

- ก. มนุษย์ -- ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ -- ภาวะโลกร้อน
- ข. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ -- พายุเฮอริเคน -- น้ำท่วม
- ค. การใช้รถยนต์ -- การใช้พลังงาน -- น้ำท่วม
- ง. พายุเฮอริเคน -- น้ำท่วม - อุทกภัย
- จ. การใช้ไฟฟ้า -- น้ำท่วม -- ปรากฏการณ์เรือนกระจก

3. ด้านการสรุป

สาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน คืออะไร

- ก. มนุษย์
- ข. ธรรมชาติ
- ค. การเกิดพายุเฮอริเคน
- ง. การเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ
- จ. การเกิดไฟป่า

4. ด้านการประยุกต์

ทำอย่างไรจึงจะไม่เกิดปัญหานี้ขึ้นในอนาคต

- ก. "ช่วยกันปลูกต้นไม้
- ข. งดใช้ถุงพลาสติก
- ค. ไม่ใช้รถยนต์
- ง. ไม่ใช้พลังงาน
- จ. ลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และช่วยกันปลูกต้นไม้

5. ด้านการคาดการณ์

หากเกิดเหตุการณ์ดังในบทความนี้ นักเรียนคิดว่าในอนาคตอีก 50 ปี โลกเราจะเป็นอย่างไร

- ก. อากาศมีแต่มลพิษ
- ข. สภาพอากาศเปลี่ยนแปลง แปรปรวน
- ค. อากาศบนโลกร้อนยิ่งขึ้น
- ง. ไม่มีก๊าซออกซิเจน
- จ. อากาศร้อน สภาพอากาศแปรปรวน มีแต่มลพิษ

ขั้นตอนในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

1. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนและผู้เชี่ยวชาญทางการวัดผลจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความถูกต้องด้านภาษา และความสอดคล้องของแบบทดสอบกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข คัดเลือกข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.5 หรือมากกว่า 0.5 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ

2. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 100 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

3. นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนนโดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือตอบเกิน 1 คำตอบให้ 0 คะแนน เมื่อตรวจรวมคะแนนเรียบร้อยแล้วนำมาวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

3.1 หาค่าความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 % ของจุง เทห์ ฟาน เลือกข้อที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ

3.2 คำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยคำนวณจากสูตร KR - 20 ของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2549: 76)

4. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่หาคุณภาพแล้วไปใช้ในการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการเก็บข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นกลุ่มทดลอง ดังได้กล่าวมาแล้ว ในเรื่องการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

2. แนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการเรียนการสอน

3. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 จำนวน 1 ชั่วโมง ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 2 จำนวน 1 ชั่วโมง ใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

4. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ระยะเวลาที่ใช้ในการสอน 15 คาบ

5. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 จำนวน 1 ชั่วโมง ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 2 จำนวน 1 ชั่วโมง ใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนทั้ง 2 ฉบับ

6. ตรวจสอบผลการสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียน (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2549: 105)

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

1.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยคำนวณจากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2549: 106)

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

เมื่อ S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนน
 $(\sum X)^2$ แทน กำลังสองของผลรวมของคะแนน
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 หาค่าความแปรปรวนโดยคำนวณจากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2549: 106)

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

เมื่อ S^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนน
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$$\frac{(\sum X)^2}{N} \quad \text{แทน} \quad \text{ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง}$$

$$N \quad \text{แทน} \quad \text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}$$

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2549: 106)

$$\text{จากสูตร} \quad IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของ
 ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item Analysis) โดยแบ่งกลุ่ม 27 % กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ แล้วเปิดตารางสำเร็จรูปของ จุง เดห์ ฟาน (ล้วน สายยศ ; และ อังคณา สายยศ. 2538: 200)

$$\text{จากสูตร} \quad P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากง่าย
 R แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก
 N แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

$$\text{จากสูตร} \quad r = \frac{R_U - R_L}{N}$$

$$2$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	$R_{I'}$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
	$R_{I''}$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดออร์ ริชาร์ดสัน (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2549: 76)

$$\text{จากสูตร } r_u = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_r^2} \right]$$

เมื่อ	r_u	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ จำนวนคนที่ตอบถูก จำนวนคนทั้งหมด
	q	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ = 1-p
	S_r^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

2.4 คำนวณหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้สูตร E_1 / E_2

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดและหรือการประกอบกิจกรรมระหว่างเรียน
-------	-------	-----	--

$\sum X$	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดและหรือการประกอบกิจกรรมระหว่างเรียน
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และหรือกิจกรรมการเรียน

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์(พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังจากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมคิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน)

$\sum X$	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดหลังเรียนและหรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
B	แทน	คะแนนเต็มของสอบหลังเรียนและหรือกิจกรรมหลังเรียน

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์ ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้ t-test for Dependent Samples (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2549: 87)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าวิกฤตที่ใช้ในการพิจารณาการแจกแจงค่า t
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริม

$\sum D^2$ แทน	การเรียนรู้ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนน การทดสอบก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริม การเรียนรู้ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
N แทน	จำนวนคู่ของคะแนนจากการทดสอบครั้งแรก และครั้งหลัง



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
S	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ΣD	แทน	ผลรวมของคะแนนผลต่างแต่ละตัว
ΣD^2	แทน	ผลรวมของคะแนนผลต่างแต่ละตัวยกกำลังสอง
t	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณาการแจกแจงแบบ t
$**$	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำเสนอตามลำดับขั้น ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้ t-test for Dependent Sample

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้ t-test for Dependent Sample

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้ t-test for Dependent Sample

ตาราง 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้ t-test for Dependent Sample

การทดสอบ	n	\bar{X}	S	ΣD	ΣD^2	t
ก่อนเรียน	30	16.57	3.67			
หลังเรียน	30	27.67	3.45	333	3855	29.99**

$$**t_{(.01; df 29)} = 2.46$$

จากตาราง 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ก่อนเรียนมีค่า 16.57 และ 3.67 ตามลำดับ และหลังเรียน มีค่า 27.67 และ 3.45 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน และหลังเรียน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้ t-test for Dependent Sample

ตาราง 3 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงโดยใช้ t-test for Dependent Sample

การทดสอบ	n	\bar{X}	S	ΣD	ΣD^2	t
ก่อนเรียน	30	10.83	2.10			
				258	2328	24.27 **
หลังเรียน	30	19.43	2.34			

$$**t_{(0.01; df 29)} = 2.46$$

จากตาราง 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ก่อนเรียนมีค่า 10.83 และ 2.10 ตามลำดับ และหลังเรียน มีค่า 19.43 และ 2.34 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้ เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สาระการเรียนรู้ เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม โรงเรียนบ้านราษฎร์เจริญ ตำบลเจริญธรรม อำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี การศึกษามีรายละเอียด และผลการวิจัย ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สมมติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ประชากรเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านราษฎร์เจริญ ตำบลเจริญธรรม อำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระบุรี เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
มีค่าประสิทธิภาพ 83.94 / 84.33

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแบบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .50 - .75 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .22 - .59 มีค่าความเชื่อมั่น 0.82

2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแบบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .50 - .74 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .22 - .81 มีค่าความเชื่อมั่น 0.76

3. วิธีดำเนินการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการเก็บข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

3.1 เลือกกลุ่มเป้าหมายที่ทำการทดลองคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.2 แนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการเรียนการสอน

3.3 ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ชุด ชุดที่ 1 จำนวน 1 ชั่วโมง ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2 จำนวน 1 ชั่วโมง ใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

3.4 ดำเนินการสอน โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ระยะเวลาที่ใช้ในการสอน 15 ชั่วโมง

3.5 เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ชุด ชุดที่ 1 จำนวน 1 ชั่วโมง ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2 จำนวน 1 ชั่วโมง ใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนทั้ง 2 ฉบับ

3.6 ตรวจสอบการสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ โดยวิธีการทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียน โดยใช้วิธีการทางสถิติ t-test แบบ Correlated Samples or Dependent Samples

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนและหลังเรียน โดยใช้วิธีการทางสถิติ t-test แบบ Correlated Samples or Dependent Samples

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 แสดงว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้น ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้นวัตกรรมทางการศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งชุดกิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากกิจกรรมที่หลากหลาย เน้นเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ ความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดวิเคราะห์ โดยมีการปรับปรุงและประยุกต์ใช้องค์ประกอบของชุดกิจกรรมของ สมจิต สวชนไพบูลย์ (2550: 5 – 6) เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์และปฏิบัติกิจกรรม ตามขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้ 3 ชั้น ได้แก่ 1) ชั้นการหาความรู้ ประกอบด้วย กิจกรรมการสืบเสาะค้นหา เป็นการสังเกต สืบค้น ตรวจสอบ สืบค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกิจกรรมการจัดระบบความรู้ เป็นการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการสืบเสาะค้นหามาจัดกระทำ ข้อมูล เพื่อเชื่อมโยงและสรุปความรู้ให้เป็นระบบ 2) ชั้นการสร้างความรู้ ประกอบด้วย กิจกรรมการปฏิบัติพัฒนาองค์ความรู้ เป็นการวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และนำความรู้ที่ได้ไปทดลองปฏิบัติการด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และกิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นการสนทนา อภิปรายองค์ความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติ 3) ชั้น การซึมซับความรู้ ประกอบด้วยกิจกรรมการเข้าถึงความรู้ เป็นการสรุปองค์ความรู้โดยการเผยแพร่ความรู้ให้ผู้อื่นได้รับด้วยสื่อประชาสัมพันธ์ โดยในแต่ละขั้นตอนมีการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ – ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และด้านทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่และสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์ หรือสิ่งที่เรียนรู้เดิม โดยมีครูเป็นที่ปรึกษาและให้คำแนะนำ พร้อมเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกการประเมินและวิเคราะห์ผลงานของตนเอง เพื่อหาข้อดีที่จะพัฒนาต่อและหาข้อด้อย เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป จะเห็นได้ว่า ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีการจัดกิจกรรมที่คำนึงถึงความแตกต่าง และความสามารถของแต่ละบุคคล รูปแบบกิจกรรมสามารถให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างอิสระ ค้นคว้าหาคำตอบได้ด้วยตนเองตลอดเวลา และส่งเสริมประสบการณ์จริง ฝึกให้มีการลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ สมจิต สวธนไพบูลย์ (2535: 34) ซึ่งกล่าวว่า การจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการคิด และตัดสินใจด้วยตนเอง เป็นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ โดยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการศึกษา วิเคราะห์ ลงมือปฏิบัติ การทดลอง ซึ่งนักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง และนำความรู้ที่ได้ไปปฏิบัติที่ละชั้นตอน นอกจากนี้ นักเรียนยังมีเสรีภาพในการปฏิบัติ ได้คิดออกแบบการทดลองได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่รู้จักระบวนการคิดวิเคราะห์ จำแนกแยกแยะส่วนต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง สัมพันธ์กับแนวคิดของบลูม (Bloom, 1976: 72 – 74) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ปฏิบัติตามที่ตนเองต้องการย่อมกระทำกิจกรรมนั้น ด้วยความกระตือรือร้น ทำให้เกิดความมั่นใจ เกิดการเรียนรู้ได้เร็ว และประสบความสำเร็จสูง ทำให้เกิดความพึงพอใจในตนเองได้ในที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วิไลรัตน์ กลิ่นจันทร์ (2552: บทคัดย่อ) ที่กล่าวว่า การสอนโดยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์นี้ มีส่วนช่วยในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนจนสามารถมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับแนวคิดของ ลาวรรณ โฮมแพน (2550: 74) ที่กล่าวไว้ว่า การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนได้คิด ได้นำไปปฏิบัติที่ละชั้นตอน โดยทราบผลการกระทำของตนเองเสมอ จึงเป็นการจัดโอกาสให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน และทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พัฒนาไปตามแนวทางที่พึงประสงค์ ด้วยลักษณะชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ที่มีการทดสอบ ท้ายกิจกรรม และสามารถทราบผลการกระทำของตนเองอย่างต่อเนื่อง จึงส่งผลให้ผู้เรียนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ดีขึ้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงเป็นข้อสนับสนุนว่า การจัดการเรียนรู้ โดยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีส่วนช่วยในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนจนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 แสดงว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง สามารถพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้สูงขึ้น ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยนักเรียนศึกษาและทำกิจกรรมจากชุดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดอย่างรอบคอบ ภายใต้หลักการของความมีเหตุผล และการคาดการณ์เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น เพื่อพร้อมรับต่อเหตุการณ์ต่างๆ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิด ได้วิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ในขณะที่ทำกิจกรรมกลุ่ม โดยมีการปรับปรุงและประยุกต์ใช้ทักษะการคิดตามแนวคิดของ มาร์ซาโน (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551: 52 – 53 ; อ้างอิงจาก Marzano, 2001: 11 – 12) ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการจำแนก คือ ความสามารถในการแยกแยะสิ่งต่างๆ หรือเหตุการณ์ ที่เหมือนกันและแตกต่างกัน 2) ด้านการจัดหมวดหมู่ หมายถึง ความสามารถในการจัดประเภท จัดลำดับ จัดกลุ่มของสิ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน โดยยึดโครงสร้างลักษณะหรือคุณสมบัติเดียวกัน 3) ด้านการสรุป หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ และโยงความสัมพันธ์สู่การสรุปอย่างสมเหตุสมผล 4) ด้านการประยุกต์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ หลักการและทฤษฎีมาใช้ในสถานการณ์ต่างๆ 5) ด้านการคาดการณ์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ หรือหลักการไปใช้ เพื่อการกะประมาณ และคาดเดาสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ การจัดการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีการพัฒนาด้านความรู้ ความคิด สอดคล้องกับแนวคิดของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2549: 6) ที่ว่า การคิดเป็นกระบวนการทำงานของสมอง โดยอัตโนมัติเพียง แต่เราต้องจัดการเรียนรู้ หรือจัดสิ่งกระตุ้นให้มากพอที่สมองจะได้คิด ทักษะการคิดสามารถพัฒนา และฝึกฝนได้ และที่สำคัญการที่นักเรียนได้เรียนรู้จากการคิดและปฏิบัติจริง เพื่อแสวงหา และค้นพบความรู้ โดยผู้เรียนได้รับข้อมูลความรู้จากประสบการณ์ตรง แล้วใช้กระบวนการคิดเชื่อมโยง สรุปสิ่งที่เรียนรู้ จัดกระทำ นำเสนอความรู้ โดยกระบวนการเรียนรู้ของตนเองได้ ทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้อย่างแท้จริง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วิไลรัตน์ กลิ่นจันทร์ (2552: 88) ที่กล่าวไว้ว่า การพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการคิดวิเคราะห์ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการจำแนก ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการสรุปด้านการประยุกต์ และด้านการคาดการณ์ โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ และเป็นการสอนโดยให้ผู้เรียนได้ศึกษาในชุดกิจกรรมเป็นขั้นตอน ตามระบบการพัฒนาความสามารถ ด้านการคิดวิเคราะห์ ที่สอดแทรกในกิจกรรมต่างๆ เพื่อเอื้อต่อการสร้างองค์ความรู้ พร้อมส่งเสริมกระบวนการคิดของแต่ละบุคคลที่มีอยู่ในตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ที่ส่งผลต่อกระบวนการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์

ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงเป็นข้อสนับสนุนว่า การจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีส่วนช่วยในการพัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนจนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ครูผู้สอน ควรมีความเข้าใจในวิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม และมีความเตรียมพร้อมโดยการศึกษาเนื้อหา กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และวิธีการสร้างกิจกรรมที่เหมาะสมกับผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างของแต่ละบุคคล จัดเตรียมอุปกรณ์ และเตรียมความพร้อมที่จะเป็นผู้ที่เอื้อต่อการอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เกิดประสิทธิภาพ

1.2 ครูควรสนับสนุนและส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ โดยการจัดการกิจกรรมให้นักเรียนฝึกคิดทุกสัปดาห์ อย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาตนเอง ได้อย่างเต็มความสามารถและเต็มศักยภาพของตนเอง

1.3 ครูผู้สอนควรสร้างบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีอิสระในด้านการเรียนรู้ การคิด การปฏิบัติ เพื่อกระตุ้นกระบวนการคิด เพื่อเป็นการเชื่อมโยงและพัฒนาสมอง

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ในการจัดการเรียนรู้ครูควรอธิบายและแนะนำการใช้ชุดกิจกรรม สร้างข้อตกลงร่วมกันและชี้แจงจุดประสงค์การใช้ชุดกิจกรรมก่อนเรียน เพื่อให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงสุด

2.2 ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง กับหน่วยการเรียนรู้อื่นหรือประยุกต์บูรณาการเข้ากับกลุ่มสาระการเรียนรู้ อื่นๆ

2.3 ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง กับตัวแปรอื่นๆ เช่น ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ จิตวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

2.4 ควรศึกษาผลของชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง กับคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน เช่น ความมีวินัย ความสามัคคี ความรับผิดชอบ เป็นต้น

2.5 ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่น



บรรณานุกรม

- กฤษฎา แก้วสิงห์. (2551). การศึกษาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการวัดและประเมินควบคู่กับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมาเขต 4. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- คณะอนุกรรมการขับเคลื่อนเศรษฐกิจพอเพียง. (2541). นานาคำถามเกี่ยวกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- ชูตรี วงศ์รัตนะ. (2549). เทคนิคการเขียนเค้าโครงวิจัยแนวทางสู่ความสำเร็จ. นนทบุรี: ไทเนรมิตกิจโปรเกรสซิฟ จำกัด .
- เชาว์ศิริ ธารารัตน์. (2550). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการเผยแพร่ความรู้ด้วยหนังสือการ์ตูนวิทยาศาสตร์. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ณาดยา อุทัยรัตน์. (2549). พัฒนาการความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านการเรียนต่างกันในโรงเรียนกลุ่มรัตนโกสินทร์กรุงเทพมหานคร. ปริญญาโท กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทิตนา เขมมณี. (2534). คู่มือคู่มือรูปแบบการฝึกทักษะการทำงานกลุ่มสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- . (2551). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธงชัย ต้นทัพไทย. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และค่านิยมของการบริโภคอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ✓ ธีรภัทร์ ดงยางวัน. (2551). การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดเชิงอนาคตทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- นภาพร วงค์เจริญ. (2550). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบหุ้ปัญญา. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นันทา ชูดีแพทย์วิภา. (2545). ผลของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เนื่อทอง นายี่. (2544). ผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเชิด ชุมพล. (2547). การศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนอำนวยวิทย. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เบญจวรรณ ใจหาญ. (2550). การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการนำเสนอความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: 9119 เทคโนโลยีปริ้นดิง.
- ปรียานุช พิบูลสรารุช. (2549). คลังหลวงกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง. กรุงเทพฯ: เพชรรุ่งการพิมพ์.
- ปรียานุช สถาวรมณี. (2548). การพัฒนากิจกรรมในหลักสูตรเสริมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียน. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด. (การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศโรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย. (2546). ข่าวสารศูนย์เทคโนโลยีการเรียนรู้ พ.ย.46 ชุดการสอน <http://www.google.co.th>.
- พระขวัญชัย ศรีพรรณ (เกตุธมโม). (2546). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการใช้แนวคิดตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาพระพุทธศาสนาโดยใช้กระบวนการสอนแบบอริยสัจกับการสอนกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคม. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พัชราภรณ์ พิมพ์มาศ. (2544). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนวิชาสังคมศึกษาตามแนวคิด 4 MAT ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย. ปรินญา นิพนธ์ จ.ม. (มัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- พาสณา จุลรัตน์. (2548). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พลทรัพย์ โพธิ์สุข. (2546). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องพืชและสัตว์ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. ปรินญา นิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ภพ เลหาไพบุลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- รุ่งอรุณ เขียวประกอบ. (2549). การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ ; และ อังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สุริยวิสาส์น.
- ลววรรณ โสมแพน. (2550). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วรรณ บุญฉิม. (2541). ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านเหตุผลกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญา นิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิโรจน์ มังคละมณี ; และ แผลมทอง ร่มสนธิ์. (2550). เศรษฐกิจพอเพียง ภาคปฏิบัติสำหรับประชาชน. กรุงเทพฯ

- ศิริเพ็ญ ยิ่งขาว. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาขนาดต. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริลักษณ์ หนองเส. (2545). การศึกษาความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์. ปรินุฎยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศุภพงศ์ คล้ายคลัง. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะการทดลองโดยใช้ชุดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์. ปรินุฎยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สถาบันฯ.
- สมจิต สวธน์ไพบูลย์. (2535). ธรรมชาติวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- . (2537). การศึกษาความสามารถการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาจากการเรียนด้านกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- . (2550). รายงานการวิจัย การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ช่วงชั้นที่ 4. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานคณะกรรมการแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2544). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 พ.ศ. 2544 – 2549. กรุงเทพฯ: สำนักงานฯ.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. <http://www.curriculum51.net>.
- สุมาลี โชติชุ่ม. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเชาวน์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาวน์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินุฎยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- สุเมธ ดันดิเวชกุล. (2542). เศรษฐกิจพอเพียงและประชาสังคม. แนวทางพลิกฟื้นเศรษฐกิจสังคม. กรุงเทพฯ: หมอชาวบ้าน.
- สุวิทย์ มูลคำ ; และ อรทัย มูลคำ. (2545). 20 วิธีการจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ดวงกลมสมัย จำกัด.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

- Bloom, Benjamin S. (1976). *Taxonomy of Education Objective Handbook I : Cognitive Domain*.
New York: David Mackey Company Inc.
- Brown, Jame W. ; et al. (1973). *A.V. Instruction Technology, Media and Methods*. New York:
Mc Graw-Hill.
- Butt, David P. (1974). *The Teaching of Science A Serf Directed Planning Guide*. New York:
Harrper & Row Publishing.
- Collins, O.W. (1990, March). The Impact of Computer – Assisted Instruction upon Student
Achievement in Magnet School. *Dissertation Abstracts International*.
- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. Edited by Good, Carter V. New York:
Mc Graw-Hill Company.
- Kapfer, Phillip ; & Miriam, Kapfer. (1972). *Instructional To Learn Package in American
Education*. New Jersey: Education Technology Publication, Englewood Cliffs.
- Levin, Tamar. (1980). Instruction which Enable Students to Develop Higher Mental
Process. In *Evaluation in Education*. 3: 174 – 220. Chopin B.H. ; & Post Let
Waite (ed) Pergamon Pren Ltd.
- Lumpkin, Cunthia Rolan. (1990, February). Effect of Teaching Critical Thinking Skills on
the Critical Thinking Ability, Achievement and Retention of Social Studies Content
by Fifth and Sixth Graders (Fifth Graders). *Dissertation Abstracts International*.
51(2): 1084 – A.
- Nelson, Leslic W. ; & Geoge, C. Lorgbeer. (1975). *Science Activities for Elementary
Children*.4th ed. Lowa: WM.C. Brown Company Publishers.
- Smith, Patty Templeton. (1994, January). Instructional Method Effect on Student Attitude
and Achievement. *Dissertation Abstracts International*. 54(7): 2528 – 17.
- Vivas, David A. (1985, September). The Design and Evaluation of a Course in Thinking
Operations for First Grades in Vmezeuta (Cognitive, Elementary Learning).
Dissertation Abstracts International. 46(03A): 603.
- William, Jame Milford. (1981). A Comparison Study of Tradition Teaching Procedures on
Student Attitude Achievement and Critical Thinking Ability in Eleventh Grade
United State History. *Dissertation Abstracts International*.
- Wilson, Cynthia Lovise. (1989, August). An Analysis of a Direct Instruction Produce in
Teaching Word Problem-Solving to Learning Disabled Student. *Dissertation
Abstracts International*. 50(02A): 416.





ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- สำเนาหนังสือขอความอนุเคราะห์

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้รับความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบ เสนอแนะ
ข้อบกพร่องจากผู้เชี่ยวชาญ ดังมีรายนามต่อไปนี้

นางสมโภชน์ ไพบูลย์วัฒนะผล

ครูชำนาญการพิเศษ

ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์

โรงเรียนบ้านราษฎร์เจริญ

จังหวัดสระบุรี

นางสาววิศรา รัชวัฒน์

ครูชำนาญการ

ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

โรงเรียนบ้านราษฎร์เจริญ

จังหวัดสระบุรี

นางสาวรัชนิวรรณ อิมสมัย

ครูชำนาญการ

ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลทางการศึกษา

โรงเรียนประเทียวิทยาทาน

จังหวัดสระบุรี



ที่ ศธ 0519.12/155

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๑ ธันวาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านราษฎร์เจริญ

เนื่องด้วย นางสาวอรกัญญา รัชวัฒน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์เรื่อง “ผลการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ชอุมา วัฒนะศิริ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์วรวิศรา รัชวัฒน์ และ อาจารย์สมโภชน์ ไพบูลย์วัฒนผล เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และ ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวอรกัญญา รัชวัฒน์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067, 0-2258-4119 ต่อ 110

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิสิต โทรศัพท์ 089-205-6582



ที่ ศธ 0519.12/ 11277

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๙ ธันวาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนประเทียวิทยาทาน

เนื่องด้วย นางสาวอรกัญญา รัชวัฒน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “ผลการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนะคีรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์รัชนิวรรณ อิมสมัย เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ / แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และ ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวอรกัญญา รัชวัฒน์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067, 0-2258-4119 ต่อ 110

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิสิต โทรศัพท์ 089-205-6582



ที่ ศธ 0519.12/1417

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

15 ธันวาคม 2552

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านราษฎร์เจริญ

เนื่องด้วย นางสาวอรกัญญา รัชวัฒน์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “ผลการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนศิริ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย โดยขอใช้สถานที่เพื่อทดลองใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ในระหว่างเดือนธันวาคม 2552 - มกราคม 2553

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวอรกัญญา รัชวัฒน์ ได้เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067, 0-2258-4119 ต่อ 110

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 089-205-6582



ภาคผนวก ข

- แบบประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยผู้เชี่ยวชาญ
- แบบประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ
- แบบประเมินแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

**แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ชุดกิจกรรมส่งเสริม
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โดยผู้เชี่ยวชาญ**

ชื่อเรื่อง

ผลการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัย

นางสาวอรกัญญา รัชวัฒน์
สาขาวิชาการมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์)
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนาศิริ

ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ – สกุล (ผู้เชี่ยวชาญ)

ตำแหน่งวุฒิการศึกษา

สถานที่ทำงาน

ลงชื่อ

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
แบบประเมินชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม

คำอธิบาย โปรดอ่านข้อความแต่ละข้ออย่างละเอียดแล้วพิจารณาชุดกิจกรรมโปรดใส่เครื่องหมาย

✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็น

เกณฑ์ในการพิจารณา

+1 หมายถึง เห็นด้วย ชุดกิจกรรมสอดคล้อง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง ไม่เห็นด้วย ชุดกิจกรรมไม่สอดคล้อง

ข้อที่	รายการประเมิน	เกณฑ์คะแนนในการพิจารณา			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
กิจกรรมที่ 1 การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ					
1	สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์				
2	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้				
3	เนื้อหา มีความถูกต้องครบถ้วน				
4	เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับชั้นและระยะเวลาที่กำหนด				
5	ภาษาและภาพชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน				
6	จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้				
7	กิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสมกับวัย				
8	กิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์				
9	กิจกรรมกระตุ้นผู้เรียนให้ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง				
10	มีการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์				
11	มีการใช้คำถามและกิจกรรมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์				

ข้อที่	รายการประเมิน	เกณฑ์คะแนน ในการพิจารณา			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
12	การวัดผลการเรียนรู้ครอบคลุมด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์				
กิจกรรมที่ 2 การใช้ทรัพยากรและการอนุรักษ์					
1	สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์				
2	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้				
3	เนื้อหา มีความถูกต้องครบถ้วน				
4	เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับชั้นและระยะเวลาที่กำหนด				
5	ภาษาและภาพชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน				
6	จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้				
7	กิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสมกับวัย				
8	กิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์				
9	กิจกรรมกระตุ้นผู้เรียนให้ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง				
10	มีการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์				
11	มีการใช้คำถามและกิจกรรมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์				
12	การวัดผลการเรียนรู้ครอบคลุมด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์				
กิจกรรมที่ 3 ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม					
1	สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์				
2	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้				
3	เนื้อหา มีความถูกต้องครบถ้วน				
4	เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับชั้นและระยะเวลาที่กำหนด				
5	ภาษาและภาพชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน				
6	จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้				

ข้อที่	รายการประเมิน	เกณฑ์คะแนน ในการพิจารณา			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
7	กิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสมกับวัย				
8	กิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์				
9	กิจกรรมกระตุ้นผู้เรียนให้ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง				
10	มีการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์				
11	มีการใช้คำถามและกิจกรรมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์				
12	การวัดผลการเรียนรู้ครอบคลุมด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์				
กิจกรรมที่ 4 การพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน					
1	สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์				
2	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้				
3	เนื้อหา มีความถูกต้องครบถ้วน				
4	เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับชั้นและระยะเวลาที่กำหนด				
5	ภาษาและภาพชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน				
6	จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้				
7	กิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสมกับวัย				
8	กิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์				
9	กิจกรรมกระตุ้นผู้เรียนให้ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง				
10	มีการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์				
11	มีการใช้คำถามและกิจกรรมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์				
12	การวัดผลการเรียนรู้ครอบคลุมด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์				

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โดยผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อเรื่อง

ผลการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัย

นางสาวอรกัญญา รัชวัฒน์
 สาขาวิชาการมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์)
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนะคีรี

ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ – สกุล (ผู้เชี่ยวชาญ)

ตำแหน่งวุฒิการศึกษา

สถานที่ทำงาน

ลงชื่อ

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โดยผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อเรื่อง

ผลการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัย

นางสาวอรกัญญา รัชวัฒน์
 สาขาวิชาการมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์)
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนาศิริ

ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ – สกุล (ผู้เชี่ยวชาญ)

ตำแหน่งวุฒิการศึกษา

สถานที่ทำงาน

ลงชื่อ

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ



ภาคผนวก ค

- ตารางค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยผู้เชี่ยวชาญ
- ตารางค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ
- ตารางค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 4 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผลการประเมินของ			รวม	IOC	สรุป
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					
	1	2	3			
กิจกรรมที่ 1 การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ						
1. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
2. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
3. เนื้อหามีความถูกต้องครบถ้วน	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
4. เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับชั้นและระยะเวลาที่กำหนด	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
5. ภาษาและภาพชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
6. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
7. กิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสมกับวัย	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
8. กิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
9. กิจกรรมกระตุ้นผู้เรียนให้ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
10. มีการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
11. มีการใช้คำถามและกิจกรรมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
12. การวัดผลการเรียนรู้ครอบคลุมด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้

ตาราง 4(ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมินของ			รวม	IOC	สรุป
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					
	1	2	3			
กิจกรรมที่ 2 การใช้ทรัพยากรและการอนุรักษ์						
1. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
2. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
3. เนื้อหา มีความถูกต้องครบถ้วน	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
4. เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับชั้นและระยะเวลาที่กำหนด	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
5. ภาษาและภาพชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
6. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
7. กิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสมกับวัย	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
8. กิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
9. กิจกรรมกระตุ้นผู้เรียนให้ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
10. มีการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
11. มีการใช้คำถามและกิจกรรมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
12. การวัดผลการเรียนรู้ครอบคลุมด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้

ตาราง 4(ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมินของ			รวม	IOC	สรุป
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					
	1	2	3			
กิจกรรมที่ 3 ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม						
1. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่ม						
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
2. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
3. เนื้อหา มีความถูกต้องครบถ้วน						
	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
4. เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับชั้นและระยะเวลาที่กำหนด						
	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
5. ภาษาและภาพชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน						
	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
6. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้						
	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
7. กิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสมกับวัย						
	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
8. กิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์						
	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
9. กิจกรรมกระตุ้นผู้เรียนให้ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง						
	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
10. มีการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์						
	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
11. มีการใช้คำถามและกิจกรรมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์						
	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
12. การวัดผลการเรียนรู้ครอบคลุมด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์						
	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้

ตาราง 4(ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมินของ			รวม	IOC	สรุป
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					
	1	2	3			
กิจกรรมที่ 4 การพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน						
1. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
2. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
3. เนื้อหา มีความถูกต้องครบถ้วน	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
4. เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับชั้นและระยะเวลาที่กำหนด	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
5. ภาษาและภาพชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
6. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
7. กิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสมกับวัย	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
8. กิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
9. กิจกรรมกระตุ้นผู้เรียนให้ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
10. มีการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
11. มีการใช้คำถามและกิจกรรมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
12. การวัดผลการเรียนรู้ครอบคลุมด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้

ตาราง 5 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ความชัดเจนของคำถาม				ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้				ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด				ความเหมาะสมของตัวเลือก							
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	IOC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	IOC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	IOC					
	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3
2	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
3	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
4	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
5	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
6	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
7	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
8	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
9	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
10	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
11	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
12	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
13	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
14	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
15	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
16	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
17	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
18	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
19	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
20	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
21	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
22	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
23	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
24	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
25	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
26	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
27	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
28	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
29	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
30	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
31	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
32	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
33	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
34	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
35	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
36	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
37	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
38	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
39	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
40	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1

ตาราง 6 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ความชัดเจนของคำถาม					ความสอดคล้องกับองค์ประกอบ ของการคิดวิเคราะห์ที่ต้องการวัด					ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ใน การคิดวิเคราะห์					ความเหมาะสมของตัวเลือก				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	IOC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	IOC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	IOC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	IOC
1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
2	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
3	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
4	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
5	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
6	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
7	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
8	+1	+1	0	2	0.67	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
9	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
10	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
11	+1	+1	+1	3	1	+1	0	+1	2	0.67	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
12	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
13	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
14	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
15	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
16	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
17	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
18	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
19	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
20	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	0	+1	+1	2	0.67	+1	+1	+1	3	1
21	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
22	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
23	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
24	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
25	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
26	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
27	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
28	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
29	+1	+1	+1	3	1	0	+1	+1	2	0.67	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1
30	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1	+1	+1	+1	3	1



ภาคผนวก ง

- ตารางแสดงค่าคะแนนกิจกรรมและแบบทดสอบหลังเรียนของชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- ตารางแสดงค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ตาราง 7 ค่าคะแนนกิจกรรมและแบบทดสอบหลังเรียนของชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

คนที่	คะแนนกิจกรรม				รวม 55 คะแนน	แบบทดสอบหลังใช้ ชุดกิจกรรมที่ 1 - 4 40 คะแนน
	กิจกรรมที่ 1	กิจกรรมที่ 2	กิจกรรมที่ 3	กิจกรรมที่ 4		
	15 คะแนน	13 คะแนน	12 คะแนน	15 คะแนน		
1	11	11	10	12	44	35
2	12	12	9	13	46	34
3	9	9	11	13	42	31
4	13	9	8	13	43	33
5	13	11	10	11	45	31
6	12	11	11	12	46	35
7	10	10	9	12	41	30
8	14	12	12	14	52	35
9	13	13	11	13	50	37
10	9	8	10	11	38	32
11	12	12	11	12	47	34
12	12	11	9	12	44	33
13	13	11	12	12	48	35
14	15	12	11	13	51	38
15	10	10	8	13	41	34
16	10	10	12	11	43	32
17	12	12	11	12	47	31
18	13	11	11	13	48	33
19	11	11	10	11	43	32
20	14	10	12	14	50	34
21	15	13	12	15	55	37
22	12	11	11	13	47	34
23	11	11	10	12	44	33
24	12	12	10	13	47	35
25	14	12	11	11	48	34
26	9	10	9	12	40	31
27	12	12	11	12	47	33
28	12	11	12	13	48	35
29	14	13	12	14	53	37
30	13	10	11	13	47	34
รวม	362	331	317	375	1385	1012
คะแนนเฉลี่ย	12.07	11.03	10.57	12.5	46.17	33.73

ตาราง 8 ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (E ₁) (55 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (E ₂) (40 คะแนน)
1	44	35
2	46	34
3	42	31
4	43	33
5	45	31
6	46	35
7	41	30
8	52	35
9	50	37
10	38	32
11	47	34
12	44	33
13	48	35
14	51	38
15	41	34
16	43	32
17	47	31
18	48	33
19	43	32
20	50	34
21	55	37
22	47	34
23	44	33
24	47	35
25	48	34
26	40	31
27	47	33
28	48	35

ตาราง 8(ต่อ)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (E_1) (55 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (E_2) (40 คะแนน)
29	53	37
30	47	34
รวม	1385	1012
E_1 / E_2	83.94	84.33



ตาราง 9 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์

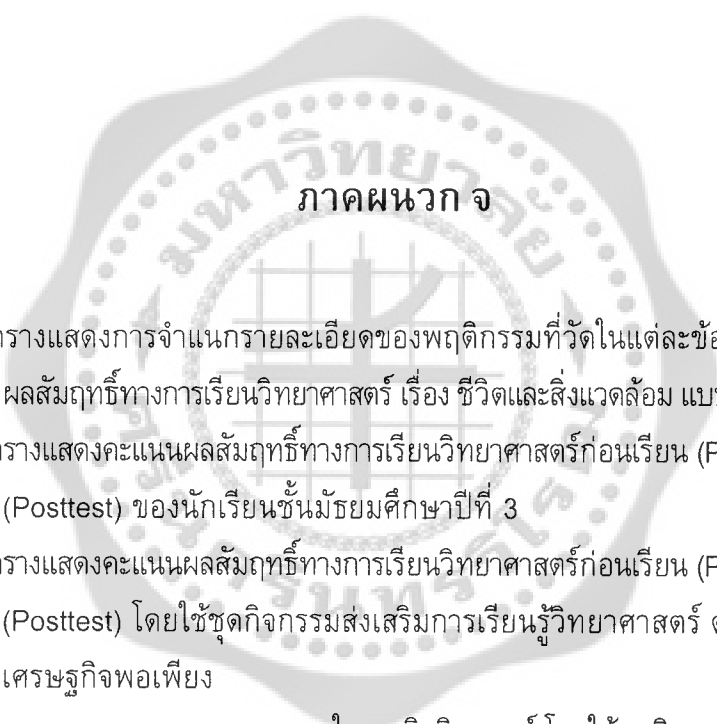
ข้อที่	p	r	สรุป	ข้อที่	p	r	สรุป
1	.74	.44	ใช้ได้	21	.48	.59	ใช้ได้
2	.65	.37	ใช้ได้	22	.55	.26	ใช้ได้
3	.73	.34	ใช้ได้	23	.56	.46	ใช้ได้
4	.67	.37	ใช้ได้	24	.69	.41	ใช้ได้
5	.69	.33	ใช้ได้	25	.69	.41	ใช้ได้
6	.65	.48	ใช้ได้	26	.67	.37	ใช้ได้
7	.72	.53	ใช้ได้	27	.53	.44	ใช้ได้
8	.75	.49	ใช้ได้	28	.72	.41	ใช้ได้
9	.63	.37	ใช้ได้	29	.65	.48	ใช้ได้
10	.69	.41	ใช้ได้	30	.74	.22	ใช้ได้
11	.67	.30	ใช้ได้	31	.58	.43	ใช้ได้
12	.74	.44	ใช้ได้	32	.63	.41	ใช้ได้
13	.69	.33	ใช้ได้	33	.65	.33	ใช้ได้
14	.72	.41	ใช้ได้	34	.69	.33	ใช้ได้
15	.59	.44	ใช้ได้	35	.67	.37	ใช้ได้
16	.72	.33	ใช้ได้	36	.61	.48	ใช้ได้
17	.70	.37	ใช้ได้	37	.56	.37	ใช้ได้
18	.59	.30	ใช้ได้	38	.72	.41	ใช้ได้
19	.56	.37	ใช้ได้	39	.59	.30	ใช้ได้
20	.50	.26	ใช้ได้	40	.65	.37	ใช้ได้

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ คำนวณโดย
ใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน มีค่าเท่ากับ 0.82 มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .50 - .75
และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .22 - .59

ตาราง 10 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ข้อที่	p	r	สรุป	ข้อที่	p	r	สรุป
1	.52	.81	ใช้ได้	16	.56	.81	ใช้ได้
2	.50	.78	ใช้ได้	17	.57	.26	ใช้ได้
3	.63	.44	ใช้ได้	18	.52	.89	ใช้ได้
4	.59	.44	ใช้ได้	19	.63	.30	ใช้ได้
5	.69	.63	ใช้ได้	20	.56	.37	ใช้ได้
6	.74	.22	ใช้ได้	21	.59	.74	ใช้ได้
7	.67	.33	ใช้ได้	22	.67	.30	ใช้ได้
8	.56	.37	ใช้ได้	23	.63	.37	ใช้ได้
9	.52	.89	ใช้ได้	24	.56	.37	ใช้ได้
10	.54	.33	ใช้ได้	25	.63	.74	ใช้ได้
11	.52	.30	ใช้ได้	26	.59	.67	ใช้ได้
12	.57	.56	ใช้ได้	27	.69	.63	ใช้ได้
13	.54	.78	ใช้ได้	28	.59	.44	ใช้ได้
14	.63	.30	ใช้ได้	29	.63	.30	ใช้ได้
15	.61	.26	ใช้ได้	30	.69	.48	ใช้ได้

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ คำนวณโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน มีค่าเท่ากับ 0.76 มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .50 - .74 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .22 - .81



ภาคผนวก จ

- ตารางแสดงการจำแนกรายละเอียดของพฤติกรรมที่วัดในแต่ละข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม แบบปรนัยจำนวน 40 ข้อ
- ตารางแสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- ตารางแสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- ตารางแสดงคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ตาราง 11 แสดงการจำแนกรายละเอียดของพฤติกรรมที่วัดในแต่ละข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม แบบปรนัยจำนวน 40 ข้อ

ข้อที่	พฤติกรรมที่วัด	ข้อที่	พฤติกรรมที่วัด
1	ความรู้ – ความจำ	21	การนำไปใช้
2	ความเข้าใจ	22	การนำไปใช้
3	ทักษะกระบวนการ	23	ความเข้าใจ
4	ความเข้าใจ	24	ความเข้าใจ
5	การนำไปใช้	25	ความรู้ – ความจำ
6	ความเข้าใจ	26	ความรู้ – ความจำ
7	ความเข้าใจ	27	ทักษะกระบวนการ
8	ทักษะกระบวนการ	28	ทักษะกระบวนการ
9	ทักษะกระบวนการ	29	ความรู้ – ความจำ
10	ความเข้าใจ	30	ความรู้ – ความจำ
11	การนำไปใช้	31	การนำไปใช้
12	การนำไปใช้	32	ทักษะกระบวนการ
13	การนำไปใช้	33	ความเข้าใจ
14	ความรู้ – ความจำ	34	การนำไปใช้
15	ทักษะกระบวนการ	35	ความเข้าใจ
16	ความเข้าใจ	36	ความเข้าใจ
17	การนำไปใช้	37	การนำไปใช้
18	ความเข้าใจ	38	ความเข้าใจ
19	การนำไปใช้	39	การนำไปใช้
20	การนำไปใช้	40	การนำไปใช้

ตาราง 12 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คนที่	ก่อนเรียน (Pretest)					หลังเรียน (Posttest)				
	ความรู้ - ความเข้าใจ ความจำ (6)	ความเข้าใจ (13)	การนำ ไปใช้ (14)	ทักษะ กระบวนการ (7)	รวม (40 คะแนน)	ความรู้ - ความเข้าใจ ความจำ (6)	ความเข้าใจ (13)	การนำ ไปใช้ (14)	ทักษะ กระบวนการ (7)	รวม (40 คะแนน)
1	3	5	6	4	18	4	9	9	7	29
2	2	5	5	5	17	5	8	10	7	30
3	3	4	5	3	15	5	7	7	7	26
4	2	4	4	2	12	5	9	9	6	29
5	2	4	6	4	16	5	7	7	6	25
6	3	7	6	3	19	4	8	8	6	26
7	3	4	5	4	16	5	6	6	6	23
8	3	7	7	3	20	5	9	9	6	29
9	3	6	6	4	19	5	9	10	7	31
10	3	4	4	4	15	4	8	10	5	27
11	2	4	4	3	13	5	6	7	6	24
12	2	4	5	3	14	5	6	8	6	25
13	3	7	7	4	21	6	10	10	7	33
14	3	7	9	4	23	6	10	11	7	34
15	2	4	4	1	11	4	7	7	6	24
16	2	4	3	1	10	5	6	6	5	22
17	2	4	4	3	13	5	7	6	5	23
18	2	4	5	1	12	4	6	6	5	21
19	3	5	6	4	18	5	7	10	5	27
20	4	6	6	3	19	5	9	9	6	29
21	3	7	8	3	21	5	8	9	6	28
22	3	8	8	3	22	5	9	10	6	30
23	3	9	7	3	22	5	10	11	6	32
24	2	4	5	3	14	5	9	8	6	28
25	1	5	5	2	13	4	8	10	5	27
26	2	5	5	3	15	5	8	9	6	28
27	2	4	4	2	12	5	7	7	6	25
28	3	7	8	2	20	6	9	12	6	33
29	3	6	6	4	19	6	9	11	6	32
30	3	5	5	5	18	5	9	10	6	30
รวม	77	159	168	93	497	148	240	262	180	830
เฉลี่ย	2.57	5.30	5.60	3.10	16.57	9.55	15.50	16.90	11.61	53.55

ตาราง 13 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

คนที่	ก่อนเรียน (X_1) (40 คะแนน)	หลังเรียน (X_2) (40 คะแนน)	ผลต่าง (D)	ผลต่างกำลังสอง (D^2)
1	18	29	11	121
2	17	30	13	169
3	15	26	11	121
4	12	29	17	289
5	16	25	9	81
6	19	26	7	49
7	16	23	7	49
8	20	29	9	81
9	19	31	12	144
10	15	27	12	144
11	13	24	11	121
12	14	25	11	121
13	21	33	12	144
14	23	34	11	121
15	11	24	13	169
16	10	22	12	144
17	13	23	10	100
18	12	21	9	81
19	18	27	9	81
20	19	29	10	100
21	21	28	7	49
22	22	30	8	64
23	22	32	10	100
24	14	28	14	196
25	13	27	14	196
26	15	28	13	169
27	12	25	13	169

ตาราง 13 (ต่อ)

คนที่	ก่อนเรียน (X_1) (40 คะแนน)	หลังเรียน (X_2) (40 คะแนน)	ผลต่าง (D)	ผลต่างกำลังสอง(D^2)
28	20	33	13	169
29	19	32	13	169
30	18	30	12	144
	$\bar{X}_1 = 497$	$\bar{X}_2 = 830$	$\sum D = 333$	$\sum D^2 = 3855$

ทดสอบสมมุติฐานข้อที่ 1 นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้ t-test for dependent sample

จากสูตร
$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}; df = n-1$$

$$df = n-1$$

$$\text{เมื่อ } n = 30$$

$$\sum D = 333$$

$$\sum D^2 = 3855$$

$$(\sum D)^2 = 110889$$

$$t = \frac{333}{\sqrt{\frac{30(3855) - (110889)}{29}}}$$

$$t = \frac{333}{\sqrt{\frac{115650 - 110889}{29}}}$$

$$t = \frac{333}{\sqrt{\frac{4761}{29}}}$$

$$t = \frac{333}{\sqrt{164.172}}$$

$$t = \frac{333}{12.81}$$

$$t = 29.99$$



ตาราง 14 แสดงคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

คนที่	ก่อนเรียน (X_1) (30 คะแนน)	หลังเรียน (X_2) (30 คะแนน)	ผลต่าง (D)	ผลต่างกำลังสอง (D^2)
1	9	19	10	100
2	11	18	7	49
3	12	20	8	64
4	8	18	10	100
5	7	16	9	81
6	12	19	7	49
7	10	18	8	64
8	13	24	11	121
9	9	20	11	121
10	8	17	9	81
11	14	19	5	25
12	12	18	6	36
13	13	20	7	49
14	14	24	10	100
15	8	17	9	81
16	10	18	8	64
17	12	19	7	49
18	9	19	10	100
19	8	18	10	100
20	13	25	12	144
21	12	24	12	144
22	10	19	9	81
23	13	20	7	49
24	10	21	11	121
25	11	18	7	49
26	9	17	8	64
27	12	18	6	36
28	13	18	5	25

ตาราง 14(ต่อ)

คนที่	ก่อนเรียน (X_1) (30 คะแนน)	หลังเรียน (X_2) (30 คะแนน)	ผลต่าง (D)	ผลต่างกำลังสอง (D^2)
29	14	23	9	81
30	9	19	10	100
	$\bar{X}_1 = 335$	$\bar{X}_2 = 583$	$\sum D = 258$	$\sum D^2 = 2328$

ทดสอบสมมุติฐานข้อที่ 2 นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้ t-test for dependent sample

จากสูตร

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

$$df = n-1$$

เมื่อ $n = 30$
 $\sum D = 258$
 $\sum D^2 = 2328$
 $(\sum D)^2 = 66564$

$$t = \frac{258}{\sqrt{\frac{30(2328) - (66564)}{29}}}$$

$$t = \frac{258}{\sqrt{\frac{69840 - 66564}{29}}}$$

$$t = \frac{258}{\sqrt{\frac{3276}{29}}}$$

$$t = \frac{258}{\sqrt{112.965}}$$

$$t = \frac{258}{10.628}$$

$$t = 24.27$$

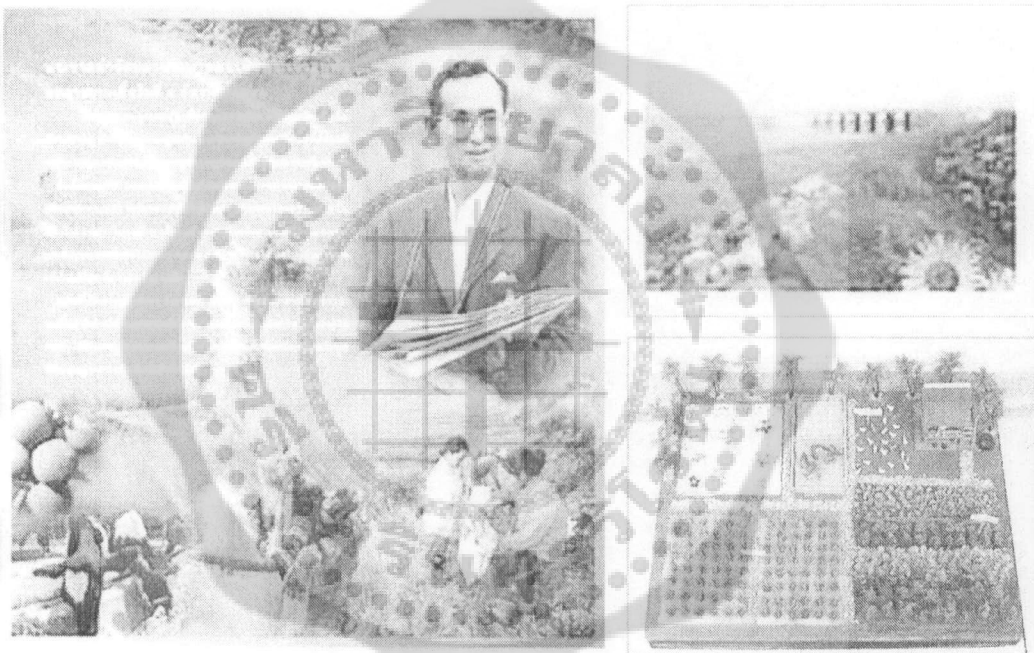




ภาคผนวก จ

- ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม



สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนบ้านราษฎร์เจริญ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระบุรี เขต 2

ข้อเสนอแนะการใช้ชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมที่ผู้เรียน จะได้ศึกษานี้ เรียกว่า ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ที่เน้นให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้ผู้เรียน ได้พัฒนาตนเองศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมุ่งหวังให้นักเรียนมีความสามารถทางวิทยาศาสตร์ 3 ด้าน ได้แก่

1. ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์
2. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ซึ่งนักเรียนจะได้เรียนรู้จากกิจกรรมที่หลากหลาย โดยทุกกิจกรรมได้จัดลำดับ ขั้นตอนที่เน้นเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ ความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการคิด วิเคราะห์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยการหาความรู้ การสร้างความรู้ และการซึมซับ ความรู้



วิธีการเรียนรู้จากชุดกิจกรรม

1. อ่านและทำความเข้าใจ ปฏิบัติตามข้อเสนอแนะจากชุดกิจกรรมนี้ ให้ชัดเจน
2. สร้างความรู้สึกที่ดีให้ตนเองว่า เราเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีศักยภาพและพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ อย่างสร้างสรรค์
3. ฟัง คิด ถาม เขียน ปฏิบัติ อย่างรอบคอบในทุกกิจกรรมเพื่อประโยชน์สูงสุดทางการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. ใช้เวลาในการเรียนรู้อย่างรู้ค่า เรียนรู้อย่างมีความสุขและทำให้ตนเองมีความรู้เพิ่มมากขึ้น
5. ตระหนักตนเองอยู่เสมอว่าจะเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อนำมาพัฒนาตนเองและพัฒนาสังคม ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ขอให้นักเรียน ได้เรียนรู้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง อย่างมีความสุข ฟังพาดตนเอง และพัฒนาความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ พร้อมนำไปใช้ในการพัฒนาตนเองและสังคมต่อไป

นางสาวอรกัญญา รัชวัฒน์

ผู้จัดทำ

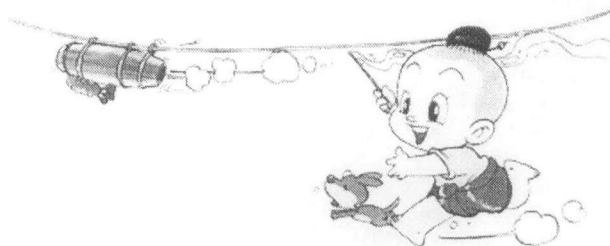
คำชี้แจงชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมที่ผู้เรียน จะได้ศึกษานี้ เรียกว่า ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ที่เน้นให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เนื้อหาในชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงนี้ แบ่งออกเป็น 4 ชุด ได้แก่

- กิจกรรมที่ 1 การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ
- กิจกรรมที่ 2 การใช้ทรัพยากรและการอนุรักษ์
- กิจกรรมที่ 3 ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น
- กิจกรรมที่ 4 การพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

องค์ประกอบของแต่ละชุดกิจกรรม ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกระบวนการเรียนรู้ 3
ขั้น ได้แก่

1. ขั้นการหาความรู้ (Operation)
2. ขั้นการสร้างความรู้ (Combination)
3. ขั้นการซึมซับความรู้ (Assimilation)



สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.2 : เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรี้นรู้ นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาว่า ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้น ส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม. 1 – ม. 3

สำรวจ วิเคราะห์สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น เสนอแนวคิดในการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งลงมือปฏิบัติในการดูแลรักษา แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

จุดประสงค์ของชุดกิจกรรม

เมื่อนักเรียนได้ศึกษาและปฏิบัติตามชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงนี้แล้ว มุ่งหวังให้นักเรียนมีความสามารถทางวิทยาศาสตร์ 3 ด้าน ได้แก่

1. ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์
2. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ระยะเวลา

เนื้อหาการเรียนรู้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ใช้เวลา 15 คาบ เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม

กิจกรรมที่ 1 การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ	3 คาบ
กิจกรรมที่ 2 การใช้ทรัพยากรและการอนุรักษ์	3 คาบ
กิจกรรมที่ 3 ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น	4 คาบ
กิจกรรมที่ 4 การพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน	5 คาบ

ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
กิจกรรมที่ 4
เรื่อง การพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน



สมาชิกในกลุ่ม

1. เลขที่
2. เลขที่
3. เลขที่
4. เลขที่
5. เลขที่

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

โรงเรียนบ้านราษฎร์เจริญ อำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระบุรี เขต 2

สาระสำคัญ

การพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable development) หมายถึง การพัฒนาที่มีการคำนึงถึงความเสียหายของสิ่งแวดล้อม มีการป้องกันปัญหาที่เกิดแก่สิ่งแวดล้อม หรือถ้าจำเป็นจะต้องเกิดความเสียหาย ก็จะต้องทำในขอบเขตที่เสียหายน้อยที่สุด

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. อภิปรายเกี่ยวกับสภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยในปัจจุบันได้
2. วิเคราะห์และคาดการณ์สภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยในอีก 20 ปีข้างหน้าได้
3. ตระหนักในการให้ความร่วมมือในการปฏิบัติเพื่อป้องกันและดูแลสภาพแวดล้อมให้อยู่อย่างยั่งยืน
4. อภิปรายและมีส่วนร่วมในการดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน 5 กิจกรรม ดังนี้

ขั้นที่ 1 การหาความรู้ (Operation)

กิจกรรมที่ 1 การสืบเสาะหาความรู้

กิจกรรมที่ 2 การสร้างองค์ความรู้

ขั้นที่ 2 การสร้างความรู้ (Combination)

กิจกรรมที่ 3 การปฏิบัติพัฒนาองค์ความรู้

กิจกรรมที่ 4 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ขั้นที่ 3 ขั้นซึมซับความรู้ (Assimilation)

กิจกรรมที่ 5 การเข้าถึงความรู้

เวลา 5 คาบ

แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

1. สิ่งที่ทำให้ป่าเกิดการเปลี่ยนแปลงมากที่สุดคือข้อใด (ความเข้าใจ)
 - ก. การเก็บของป่าไปขาย
 - ข. การล่าสัตว์
 - ค. การตัดไม้ทำลายป่า
 - ง. การเกิดน้ำท่วม
 - จ. การเกิดภัยธรรมชาติ
2. ข้อใดต่อไปนี่ที่ทำให้ภาวะสมดุลของระบบนิเวศในปัจจุบันถูกทำลายไปมากที่สุด (ความเข้าใจ)
 - ก. การเกิดน้ำท่วม
 - ข. การเกิดไฟป่า
 - ค. การกระทำของมนุษย์
 - ง. การเกิดน้ำแข็งขั้วโลกละลาย
 - จ. การกระทำของสัตว์
3. การนำเสื้อผ้าที่ขาดมาเย็บใช้ใหม่ ตรงกับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนข้อใด (นำไปใช้)
 - ก. Reject
 - ข. Reuse
 - ค. Repair
 - ง. Recycle
 - จ. Reduce
4. การนำน้ำยาล้างจานมาใช้ลดน้ำดันไม้ ตรงกับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนข้อใด (นำไปใช้)
 - ก. Refill
 - ข. Repair
 - ค. Recycle
 - ง. Reduce
 - จ. Reuse
5. การซื้อน้ำยาซักผ้าชนิดเติม ตรงกับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนข้อใด (นำไปใช้)
 - ก. Refill
 - ข. Reduce
 - ค. Recycle
 - ง. Reuse
 - จ. Reject

6. ข้อใดมีการใช้ทรัพยากรตรงกับ Reject (นำไปใช้)
- ทำกระทงจากใบตอง
 - นำกระดาษที่ใช้แล้วหน้าเดียวมาใช้ซ้ำ
 - นำขวดที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่
 - นำเสื่อเก่ามาทำผ้าเช็ดโต๊ะ
 - ซื้อผงซักฟอกชนิดเติม
7. การนำถุงบรรจุสินค้ามาทำเป็นถุงขยะ เป็นพฤติกรรมในการอุปโภคแบบใด (นำไปใช้)
- Reuse
 - Reject
 - Reduce
 - Recycle
 - Repair
8. วิธีการที่จะช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ให้ได้ผลยั่งยืนมากที่สุดคือข้อใด (ความเข้าใจ)
- ลงโทษผู้ฝ่าฝืนลักลอบตัดไม้อย่างเคร่งครัด
 - ใช้ไม้และผลิตภัณฑ์จากป่าไม้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด
 - เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับผลเสียของการตัดไม้ทำลายป่า
 - ให้การศึกษอบรมแก่เยาวชน เพื่อสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ป่าไม้
 - ออกกฎหมายหรือกำหนดเขตอนุรักษ์ป่าไม้
9. การใช้ทรัพยากรธรรมชาติควรคำนึงถึงปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงบนพื้นฐานของข้อใด (นำไปใช้)
- ความพอเพียงและความพอดี
 - ความอดทนและความไม่ประมาท
 - ความพอดีและความไม่ประมาท
 - ทางสายกลางและความไม่ประมาท
 - อนาคตและความพอเพียง
10. ความพอเพียงจะต้องประกอบด้วยคุณลักษณะใดพร้อมๆ กันบ้าง (ความเข้าใจ)
- ความพอดี ความมีเหตุผล การประหยัด
 - ความพอประมาณ ความมีเหตุผล การมีภูมิคุ้มกันที่ดีในตัว
 - การประหยัด ความไม่ประมาท ความพอดี
 - การประหยัด ความพอประมาณ ความพอดี
 - ความมีเหตุผล การประหยัด การมีภูมิคุ้มกันที่ดีในตัว

การพัฒนาที่ยั่งยืน เป็นการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมที่เจริญก้าวหน้าอยู่บนพื้นฐานของการพัฒนาทางเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมนั้น จะต้องมีการบูรณาการหรือประสานประโยชน์เข้าด้วยกัน ระหว่างการพัฒนาทางเศรษฐกิจกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กล่าวคือ จะต้องมีการวางแผนการใช้ประโยชน์ จากทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ ให้เหมาะสม รอบคอบ และคำนึงถึงสภาพการที่อำนวยให้ทรัพยากรคงอยู่ ดังนั้น สังคมจะพัฒนาอย่างยั่งยืน จะต้องพิจารณาจากหลายๆ องค์ประกอบ ได้แก่

1. ความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ทรัพยากร เช่น ปริมาณแหล่งน้ำและความเพียงพอของน้ำใช้ในปัจจุบัน การใช้พลังงานทดแทนอย่างอื่นทั้งจากธรรมชาติและจากการประดิษฐ์ขึ้น ได้แก่ พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานแก๊สชีวภาพ และพลังงานแสงอาทิตย์ รวมทั้งมีการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ

2. เศรษฐกิจที่มั่นคงของชุมชน คือ มีการพัฒนาที่ทำให้ชุมชนมีเศรษฐกิจดีอย่างต่อเนื่องและครบวงจร

3. คุณภาพชีวิตที่ดีของประชากรในชุมชน เช่น มีการอยู่ดีกินดี อยู่ในที่ที่มีอากาศดี ปราศจากมลภาวะ มีการจัดสรรการใช้ประโยชน์จากที่ดินอย่างถูกต้องตามศักยภาพของแต่ละพื้นที่ มีบริการสาธารณสุขอย่างทั่วถึง มีการให้การศึกษาอย่างต่อเนื่อง เป็นต้น

สำรวจตนเอง (เงื่อนไขคุณธรรม)

ใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องที่คุณธรรมที่นักเรียนใช้ในการเรียนรู้ พร้อมระบุรายละเอียดของคุณธรรม

- ความซื่อสัตย์ สุจริต
- ความอดทน
- ความขยันหมั่นเพียร
- ความละเอียด รอบคอบ
- อื่นๆ



ความประหยัด หมายถึง การรู้จักใช้ทรัพย์สิน เวลา ทรัพยากรตามความจำเป็นด้วยความระมัดระวัง โดยให้เกิดประโยชน์และคุ้มค่าที่สุด รวมทั้งรู้จักเลือกให้เหมาะสมกับสภาพฐานะ

กิจกรรมที่ 7

สภาพแวดล้อมใน 20 ปีข้างหน้า

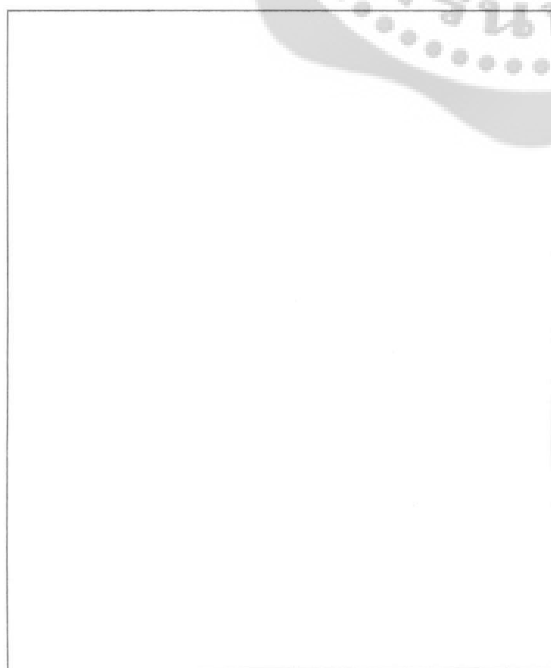
วัสดุอุปกรณ์

1. กระดาษโปสเตอร์ 1 แผ่น
2. สีเมจิก 3 สี สีละ 1 แท่ง

วิธีปฏิบัติกิจกรรม

1. ให้กลุ่มนักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับสภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยปัจจุบันแล้วบันทึกผล
2. ให้จินตนาการและคาดการณ์สภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยอีก 20 ปีข้างหน้า และอภิปรายร่วมกัน แล้วบันทึกผล
3. ให้นักเรียนวาดภาพเปรียบเทียบสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยในปัจจุบันและอีก 20 ปีข้างหน้า โดยวาดภาพลงในกระดาษโปสเตอร์ที่กำหนดให้ พร้อมตกแต่งด้วยสีเมจิกและวัสดุอื่นๆ ที่หาได้

บันทึกผลการทำกิจกรรม



สภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยในปัจจุบัน



สภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยอีก 20 ปี

คำถามท้ายกิจกรรม

3 คะแนน

1. สภาพแวดล้อมของประเทศไทย ใน 20 ปีข้างหน้า จะเป็นอย่างไร มีความแตกต่างจากสภาพปัจจุบันหรือไม่ อย่างไร (1 คะแนน)

.....

.....

.....

2. ใน 20 ปีข้างหน้า ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงจะส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิตหรือไม่ อย่างไร (1 คะแนน)

.....

.....

.....

3. สรุปผลการทำกิจกรรม (1 คะแนน)

.....

.....

.....

ชวนคิด



3 คะแนน

 เราในฐานะเยาวชนไทย จะปฏิบัติอย่างไรที่จะทำให้สิ่งแวดล้อมอยู่ได้อย่างยั่งยืน

.....

.....

.....

 ให้อีกตัวอย่างการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาแล้วเป็นการทำลายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

.....

.....

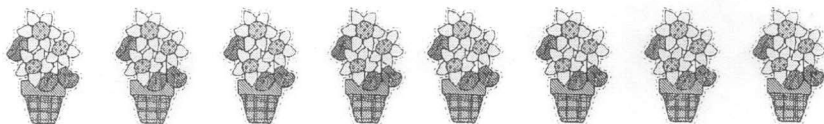
.....

 “การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่มีประโยชน์มหาศาลและเป็นโทษมหันต์” นักเรียนเห็นด้วยกับคำกล่าวนี้หรือไม่ อย่างไร ให้อีกตัวอย่างประกอบให้เข้าใจ

.....

.....

.....





การสร้างองค์ความรู้

หลักการและแนวทางปฏิบัติที่นำไปสู่ความยั่งยืน

☆ หลักการพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ใช้หลักการ 2 หลักการ ดังนี้

1. หลักการแก้ปัญหาที่ต้นเหตุ ซึ่งเรียกว่า การป้องกัน
2. หลักการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ ซึ่งเรียกว่า วิธีการรักษา

หลักการแรกเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหา เป็นสิ่งดีกว่าการปล่อยให้เกิดปัญหาแล้วจึงหาวิธีแก้ไขซึ่งต้องใช้เวลาและถ้าเกิดปัญหากับสิ่งแวดล้อม เช่น เกิดมลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ มลพิษทางดิน จำเป็นต้องใช้หลักการวิธีการรักษา ซึ่งอาจใช้เวลานาน ขณะเดียวกันก็ต้องใช้หลักการป้องกันควบคู่ไปด้วย

หลักการพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน สรุปลงแผนผังความคิด ดังนี้



☆ แนวทางปฏิบัติที่จะนำไปสู่ความยั่งยืน มีดังนี้

1. การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ควรดำเนินการดังนี้

- 1.1 อนุรักษ์สสารและวงจรการหมุนเวียน ซึ่งเป็นความสามารถในการฟื้นตัวของธรรมชาติ
- 1.2 จำกัดการปล่อยของเสีย เพื่อรักษาความสามารถของธรรมชาติในการจัดการกับของเสีย
- 1.3 รักษาความหลากหลายของระบบนิเวศแบบต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันบนพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง

เพื่อควบคุมความสามารถในการสร้างผลผลิตของธรรมชาติไว้

หลักการและแนวทางปฏิบัติที่นำไปสู่ความยั่งยืน

2. การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ควรดำเนินการ ดังนี้

- 2.1 ให้ความสำคัญคุ้มครองทรัพยากรไปพร้อมๆ กับการรักษาสิ่งแวดล้อม
- 2.2 ดำเนินการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในทางเทคนิค
- 2.3 ส่งเสริมและกระตุ้นการหมุนเวียนผลผลิตที่เลิกใช้แล้วและหาวิธีการยืดอายุผลิตภัณฑ์

3. การหลีกเลี่ยงความล้มเหลวของกลไกรัฐที่เกี่ยวข้อง โดยการปฏิบัติดังต่อไปนี้

- 3.1 ส่งเสริมเจตคติที่ดีของสังคมต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ
- 3.2 ยึดหลักความยุติธรรมในสังคม ถ้าใครต้องการใช้ทรัพยากรธรรมชาติจะต้องยอมจ่ายเงินตามมูลค่าที่เป็นจริงของทรัพยากรนั้นๆ ไม่ใช่ระบบผูกขาด
- 3.3 ถ้านโยบายของรัฐใดๆ ที่จะมีผลกระทบต่อกลุ่มชนต่างๆ ในสังคม รัฐจำเป็นต้องตัดสินใจเลือกนโยบายที่เกื้อหนุนกลุ่มคนที่ด้อยโอกาสในสังคมนั้นๆ

4. การรักษาทางเลือกสำหรับอนาคต โดยวิธีการ ดังนี้

- 4.1 หลีกเลี่ยงการทำลายสิ่งแวดล้อม
- 4.2 เมื่อมีความไม่แน่ใจเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมหรือเทคนิคที่อาจจะมีผลกระทบ ให้เลือกการตัดสินใจในทางที่รอบคอบ โดยยึดหลักการปลอดภัยไว้ก่อนว่า ถ้ามีความไม่แน่ใจก็ให้ระงับโครงการนั้นๆ ไว้จนกว่าจะได้ข้อมูลที่เพียงพอ

5. หยุดการเจริญเติบโตของประชากร โดยมาตรการต่างๆ เช่น การให้การศึกษ หรือการขยายระบบการศึกษาภาคบังคับ เป็นต้น

6. การกระจายความมั่งคั่งให้แก่กลุ่มคนที่ยากจน เพราะความยากจนจะทำให้ไม่ใส่ใจปัญหาสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ เฉพาะปัญหาปากท้องก็เป็นเรื่องที่ร้ายแรงเกินกว่าจะแก้ไขอยู่แล้ว ดังนั้น จึงควรดำเนินการดังนี้

- 6.1 ส่งเสริมมาตรการทางการค้าเสรี
- 6.2 ตั้งมาตรฐานการค้าที่เท่าเทียมกัน ยกเลิกการกีดกันทางการค้า
- 6.3 กระตุ้นการกระจายความมั่งคั่ง

7. การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรรมการบริโภคทรัพยากรธรรมชาติ ทั้งที่แปรรูปแล้วและยังไม่แปรรูป แนวทางที่ปฏิบัติได้มี ดังนี้

- 7.1 ลดการใช้พลังงาน เพื่อสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ รวมทั้งการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และการแสวงหาพลังงานทดแทน
- 7.2 สงวนรักษาแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ โดยการสร้างความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องแก่คนในชุมชน เพื่อให้เห็นคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติและเกิดจิตสำนึกที่จะมีส่วนร่วมในการรักษาแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ
- 7.3 ใช้เทคโนโลยีอย่างชาญฉลาด เพื่อให้ได้ทั้งผลผลิตทางอุตสาหกรรมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- 7.4 เปลี่ยนพฤติกรรมในการอุปโภคบริโภค เพื่อลดปริมาณขยะและของเสีย



การบริโภคและอุปโภคของคนไทยอย่างฟุ่มเฟือย

กิจกรรมที่ 8

วิธีปฏิบัติกิจกรรม

1. ให้นักเรียนค้นคว้าเรื่องเกี่ยวกับการบริโภคและอุปโภคอย่างฟุ่มเฟือย
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายข้อมูลจากการค้นคว้า จากนั้นวิเคราะห์ผลเสียของการบริโภคและอุปโภคสิ่งต่างๆ แต่ละชนิด
4. ร่วมกันอภิปรายวิธีป้องกัน แก้ไขเพื่อไม่ให้สภาพสิ่งแวดล้อมในธรรมชาติเปลี่ยนแปลงจากการบริโภคและอุปโภคอย่างฟุ่มเฟือย

บันทึกผลการทำกิจกรรม

- ◎ ผลเสียเนื่องจากการบริโภคและอุปโภคของคนไทยอย่างฟุ่มเฟือย

การบริโภค/อุปโภค	ผลเสียเนื่องจากการบริโภค/อุปโภคของคนไทยอย่างฟุ่มเฟือย

- ◎ แนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม



4 คะแนน

1. คนไทยบริโภคและอุปโภคสิ่งใดฟุ่มเฟือยแล้วทำให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมและความเป็นอยู่ (1 คะแนน)

.....

.....

2. ผลเสียจากการบริโภคและอุปโภคอย่างฟุ่มเฟือยมีอะไรบ้าง ให้ระบุเป็นข้อๆ (1 คะแนน)

.....

.....

3. ปัญหาสำคัญที่เกิดจากการอุปโภคและบริโภคสิ่งต่างๆ อย่างฟุ่มเฟือยคืออะไร (1 คะแนน)

.....


.....

4. วิธีที่สามารถป้องกันและแก้ไขปัญหาข้างต้น เพื่อไม่ให้เกิดเหตุการณ์ที่รุนแรงมากขึ้นคืออะไร (1 คะแนน)

.....

.....



 นักเรียนคิดว่าแนวทางวิธีป้องกันและแก้ไขปัญหาดังกล่าวจะเหมาะสมและมีความเป็นไปได้มากที่สุด (เงื่อนไขความรู้)

.....

.....

.....

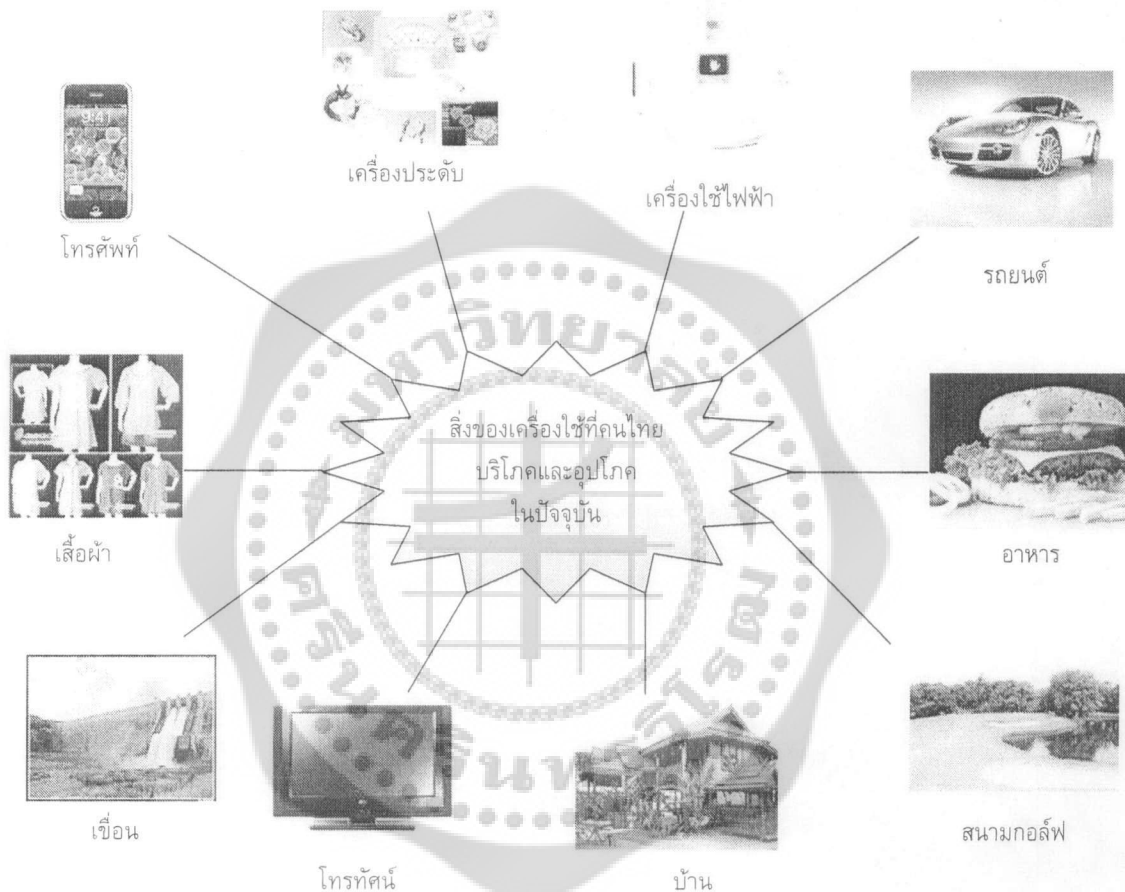


เศรษฐกิจพอเพียง

เป็นปรัชญาที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงมีพระราชดำรัสชี้แนะแนวทางการดำเนินชีวิตแก่พสกนิกรชาวไทย เพื่อให้รอดพ้นและสามารถดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและยั่งยืนภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์

หลาน ๆ รู้ไหมว่า

การตัดไม้ทำลายป่า สร้างถนน สร้างบ้าน สร้างสนามกอล์ฟ สร้างเขื่อน ล้วนทำให้ประชาชนอยู่อย่างสะดวกสบายและอาจใช้ชีวิตฟุ่มเฟือย ฟุ้งเฟ้อ โดยขาดการคำนึงถึงทรัพยากรธรรมชาติที่ลดลงไป ป่าเปลี่ยนแปลงเป็นที่อยู่อาศัย ที่พักผ่อนหย่อนใจ เป็นสิ่งประดับต่างๆ ของใช้ในชีวิตประจำวัน ที่ทำให้ชีวิตสะดวกสบาย ล้วนได้มาจากทรัพยากรธรรมชาติ



วิธีป้องกันและแก้ไขผลเสียที่เกิดจากการบริโภคและอุปโภคอย่างฟุ่มเฟือย
 คือ ประชาชนคนไทยทุกคนต้องร่วมมือ ร่วมแรง ร่วมใจ ในการป้องกัน ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ยังคงเหลืออยู่ให้มีสภาพเลวร้ายไปกว่าเดิม และขณะเดียวกันต้องช่วยกันสร้างเสริมบำรุงรักษาให้มีสภาพดีขึ้น ซึ่งเรียกว่า เป็นการพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ซึ่งหมายถึง สิ่งแวดล้อมเองต้องไม่ถูกทำลายจนเกินศักยภาพที่จะฟื้นฟูสภาพได้ตามธรรมชาติ โดยประชาชนรุ่นต่อ ๆ ไปต้องได้รับประโยชน์จากสิ่งแวดล้อม ไม่น้อยกว่าประชาชนในปัจจุบันได้รับ



ขั้นการสร้างความรู้ (Combination)

การปฏิบัติพัฒนาองค์ความรู้

การพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

กิจกรรมที่ 9

วัสดุอุปกรณ์ / ภาพ



1. น้ำเน่าเสีย



2. ขยะมูลฝอย

วิธีปฏิบัติกิจกรรม

1. ให้นักเรียนสังเกตภาพที่ 1 และ 2 อย่างละเอียดแล้วร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่อไปนี้
 - 1.1 ปัญหาสิ่งแวดล้อมคืออะไร
 - 1.2 อะไรคือสาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมนั้น
2. ให้นักเรียนค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เกี่ยวกับวิธีดูแลรักษา แนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาให้สภาพสิ่งแวดล้อมที่ปรากฏในภาพมีสภาพดีขึ้น
3. บันทึกผล

บันทึกผลการทำกิจกรรม

๑ ปัญหาสิ่งแวดล้อม

.....

.....

.....

๒ แนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

.....

.....

.....

แหล่งเรียนรู้



คำถามท้ายกิจกรรม



5 คะแนน

1. ปัญหาสิ่งแวดล้อมในภาพคืออะไร (1 คะแนน)

.....

.....

2. อะไรเป็นสาเหตุสำคัญของปัญหาสิ่งแวดล้อมดังกล่าว (1 คะแนน)

.....

.....

3. นักเรียนจะมีวิธีรักษาให้สิ่งแวดล้อมที่สังเกต ไม่ให้เกิดปัญหาได้หรือไม่ (1 คะแนน)

.....

.....

4. สรุปแนวทางหรือวิธีแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมดังกล่าว (1 คะแนน)

.....

.....

5. สรุปผล วิธีการส่งเสริมให้ดูแลสิ่งแวดล้อมนั้น (1 คะแนน)

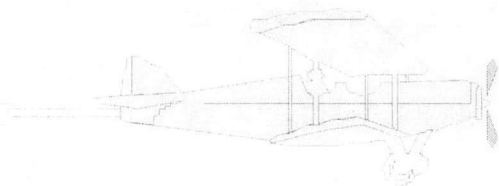
.....

.....



การแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
กับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ



การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน



มนุษย์ เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีการนำทรัพยากรธรรมชาติ มาใช้มากที่สุด ทำให้ปริมาณของทรัพยากรธรรมชาตินั้นลดลงหรือเสื่อมโทรมลง อีกทั้งสิ่งแวดล้อมต่างๆ ยังได้รับผลกระทบจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่ถูกวิธีของมนุษย์ด้วย ดังนั้น เราจึงช่วยกันทำให้มีทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอยู่กับเราได้นานที่สุด คือ

1. การอนุรักษ์ (Conservation) คือ การทำให้ทรัพยากรธรรมชาติคงสภาพเดิมหรือเกิดการสูญเปล่าน้อยที่สุด ซึ่งเริ่มจาก

1.1 การสำรวจข้อมูล ทำให้ทราบถึงรายละเอียดต่างๆ เช่น แหล่งที่มา ปริมาณ คุณสมบัติ คุณลักษณะ วิธีการนำมาใช้ ผลกระทบและสาเหตุของการขาดแคลนหรือเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติ

1.2 การป้องกันรักษา คือ การพยายามทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด หรือไม่เกิดเลย เช่น การจับกุมผู้กระทำความผิดและจัดการแบบเด็ดขาด

2. การจัดการ (Management) คือ การจัดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างถูกวิธีและเป็นระบบ เพื่อให้ทรัพยากรเพียงพอต่อความต้องการและเกิดผลกระทบน้อยที่สุด ซึ่งทำได้โดยการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน

การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน หมายถึง การนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้อย่างคุ้มค่า โดยวิธีการ ดังนี้

2.1 การใช้ซ้ำ (Reuse) คือ การรู้จักหมุนเวียนนำสิ่งของที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น การนำน้ำล้างจานหรือน้ำซักผ้ามาใช้รดน้ำต้นไม้ การนำขวดแก้วที่ใช้แล้วมาล้างเพื่อนำมาใช้ใหม่ การนำกระดาษที่ใช้แล้วเพียงหน้าเดียวมาใช้ซ้ำโดยใช้อีกด้านหนึ่งที่เหลือ



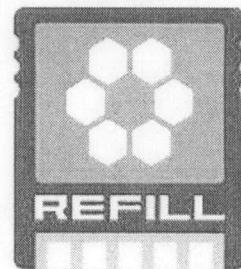
2.2 การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) คือ การรู้จักหมุนเวียนนำสิ่งของที่ใช้แล้วหรือเศษสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วกลับมาผ่านกระบวนการผลิตหรือแปรรูปให้สามารถนำไปใช้ใหม่ได้โดยวัสดุที่ได้อาจจะเหมือนเดิมหรือไม่เหมือนเดิมก็ได้ เช่น การนำพลาสติกหรือเศษแก้วกลับมาหลอมใหม่ การผลิตตะกั่วจาก การหลอมแบตเตอรี่เก่า

2.3 ลดการใช้ผลิตภัณฑ์ (Reduce) คือ การลดการใช้ประโยชน์จากผลิตภัณฑ์ ทรัพยากรเพื่อให้เกิดของเสียน้อยที่สุด เช่น การนำถุงผ้าหรือตะกร้าไปซื้อของแทนการใช้ถุงพลาสติกบรรจุของ

2.4 ใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดเติม (Refill) คือ การลดขยะและการใช้ทรัพยากรโดยการใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดเติม เพราะหากมีการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีการบรรจุภัณฑ์เติมรูปแบบทุกครั้ง จะทำให้เพิ่มขยะของบรรจุภัณฑ์ และมีการนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตบรรจุภัณฑ์ด้วย เช่น การชื้อน้ำยาซักผ้า หรือน้ำยาปรับผ้านุ่มชนิดเติม

2.5 ซ่อมแซมสิ่งของเครื่องใช้ (Repair) คือ การรู้จักซ่อมแซมชิ้นส่วนของเครื่องใช้ที่สึกหรอ ชำรุด ฉีกขาด ให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น การนำแก้อื้อหรือโต๊ะที่หลุดเป็นชิ้นส่วนมาต่อเติมเพื่อใช้ใหม่ การนำเสื้อผ้าที่ขาดมาเย็บหรือปะใช้ใหม่

2.6 การหลีกเลี่ยง (Reject) คือ การหลีกเลี่ยงการใช้สิ่งของที่ทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม เช่น โฟม พลาสติก ยาฆ่าแมลง ตัวอย่างเช่น การทำกระทงควรทำมาจากวัสดุธรรมชาติ หลีกเลี่ยงการใช้โฟม การใช้สมุนไพรแทนยาฆ่าแมลงที่เป็นสารเคมี



ความพอประมาณ หมายถึง ความพอดี มีไม่มากไม่น้อยเกินไป โดยไม่บิดเบือนตนเองและผู้อื่น เช่น การผลิตและการบริโภคที่อยู่ในระดับพอประมาณ



กิจกรรมที่ 10

การส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนและคุณภาพชีวิตที่ดี

วัตถุประสงค์

1. สมุด
2. ปากกา

วิธีการจัดทำโครงการ

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มเท่าๆ กัน ให้แต่ละกลุ่มพิจารณาเลือกทำโครงการ กลุ่มละ 1 เรื่อง เช่น โครงการจัดการแหล่งน้ำในชุมชน โครงการจัดการขยะ โครงการประหยัดพลังงานไฟฟ้า โครงการรีไซเคิล เป็นต้น
2. เมื่อเลือกโครงการได้แล้ว ให้แต่ละกลุ่มเสนอโครงการดังกล่าว เพื่อไม่ใช่โครงการซ้ำกัน
3. แต่ละกลุ่มระดมความคิด ศึกษาค้นคว้า อภิปรายและร่วมกันคิดวางแผนจัดทำโครงการของกลุ่ม จากนั้นเขียนแผนหรือเค้าโครงของโครงการตามหัวข้อที่กำหนดให้
4. ลงมือปฏิบัติตามแผนที่กำหนดไว้ในเค้าโครงของโครงการ พร้อมทั้งบันทึกผลการปฏิบัติ ประเมินผลการปฏิบัติ และสรุปผลของโครงการ
5. หลังจากเสร็จโครงการแล้ว ให้นำผลการดำเนินโครงการมาอภิปรายร่วมกัน และเผยแพร่ผลงานโดยการจัดนิทรรศการ
6. จากนั้นนำผลที่ได้จากการทำโครงการไปปฏิบัติจริง ให้เกิดผลเป็นรูปธรรม โดยร่วมมือกับคนในชุมชนทุกฝ่าย



ความมีเหตุผล หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับระดับความพอเพียงจะต้องเป็นไปอย่างมีเหตุผล โดยพิจารณาจากเหตุปัจจัยตลอดจนคำนึงถึงผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการกระทำนั้นๆ อย่างรอบคอบ



ขั้นการซึมซับความรู้ (Assimilation)

ไบโอดีเซล

การเข้าถึงความรู้



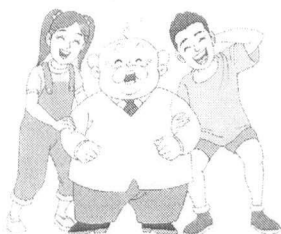
น้ำมันไบโอดีเซล คืออะไร

ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงเหลวที่ผลิตได้จาก น้ำมันพืชและไขมันสัตว์ เช่น ปาล์ม มะพร้าว ถั่วเหลือง ทานตะวัน เมล็ดเรพ (Rape seed) สบู่ดำ หรือ น้ำมันพืช น้ำมันสัตว์ ที่ผ่านการใช้งานแล้ว นำมาทำปฏิกิริยาทางเคมี Transesterification ร่วมกับเมทานอล หรือ เอทานอลจนเกิดเป็นสารเอสเตอร์ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล เรียกว่า ไบโอดีเซล (B100) ซึ่งเมื่อนำมาผสมกับน้ำมันดีเซลเกรดที่ใช้กันในปัจจุบันในสัดส่วนร้อยละ 5 – 10 (B5-B10) จะสามารถนำมาใช้งานในเครื่องยนต์ดีเซลได้เป็นอย่างดี โดยไม่ต้องดัดแปลงเครื่องยนต์ นอกจากนี้ ยังได้กลีเซอรอลและกรดไขมัน เป็นผลพลอยได้ ซึ่งปฏิกิริยาทางเคมีที่เกิดขึ้นสามารถแสดงได้ ดังนี้



ปฏิกิริยา Transesterification

ปฏิกิริยา TRANSESTERIFICATION



การมีภูมิคุ้มกันที่ดี หมายถึง การเตรียมตัวพร้อมรับผลกระทบและการเปลี่ยนแปลงด้านต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นโดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ของสถานการณ์ต่างๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

ประวัติความเป็นมา

เครื่องยนต์ดีเซลสันดาปภายใน ได้ถูกพัฒนาขึ้นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2440 (ค.ศ. 1897) โดยวิศวกรที่ชื่อว่า รูดอล์ฟ ดีเซล ส่วนการนำน้ำมันจากพืชมาใช้ในเครื่องยนต์ดีเซลเป็นครั้งแรกเกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2455 (ค.ศ. 1912) เมื่อใช้ไประยะหนึ่งก็ต้องหยุดไปเนื่องจากมีการค้นพบวิธีการผลิตน้ำมันดีเซลจากปิโตรเลียมที่มีราคาถูกกว่า จนกระทั่งปี พ.ศ. 2513 (ค.ศ. 1970) เกิดวิกฤติราคาน้ำมันขึ้นทำให้พลังงานจากพืชได้รับความสนใจอีกครั้งหนึ่ง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

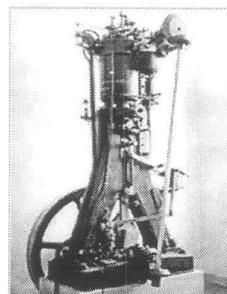
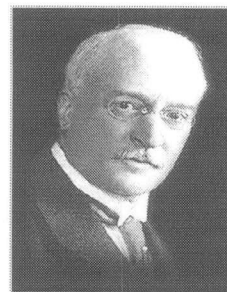
★ไบโอดีเซล มีจุดเริ่มต้นมาจากประเทศในแถบยุโรป มีการทดลองกระบวนการ Trans - Esterification ในปี พ.ศ.2525 โดยใช้เมล็ดเรฟ ณ สถาบัน Institute of Organic Chemistry, Graz, Austria

★ปัจจุบันในสหภาพยุโรปและสหรัฐอเมริกา มีการผลิตและจำหน่ายอย่างกว้างขวางโดยได้รับการยอมรับจากบริษัทผู้ผลิตรถยนต์และผู้ค้าน้ำมัน โดยผสมไบโอดีเซลในสัดส่วนร้อยละ 2 (B2) ซึ่งบังคับใช้ในมลรัฐมินิโซต้า และร้อยละ 20 (B20) ตามคำแนะนำให้ใช้ได้ตามกฎหมายยานยนต์เชื้อเพลิงทดแทนของสหรัฐอเมริกา

★กว่า 28 ประเทศทั่วโลกมีการศึกษาและพัฒนาการผลิตไบโอดีเซลอย่างต่อเนื่อง และในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา ประเทศที่ผลิตไบโอดีเซลเป็นอุตสาหกรรมมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ เยอรมนี ฝรั่งเศส อิตาลี สหรัฐอเมริกา และออสเตรเลีย

★ประเทศสหรัฐอเมริกานิยมใช้น้ำมันถั่วเหลือง และน้ำมันใช้แล้ว (Used cooking oil) เป็นวัตถุดิบ

★ประเทศที่พัฒนาแล้ว ใช้น้ำมันปาล์ม น้ำมันลินสีด และไฮสตรว์ เป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซล



ไบโอดีเซล
มีประวัติความเป็นมาแบบนี้อย่างน่าสนใจ



ให้นักเรียนสืบค้นความรู้เกี่ยวกับความหมายและความเป็นมาของ “ไบโอดีเซล” จากเว็บไซต์ และสรุปตามความเข้าใจของนักเรียน (เงื่อนไขความรู้)

.....

.....

.....

.....

เว็บไซต์ที่สืบค้น

.....

.....

.....

พลังงานทดแทน

ภูมิปัญญาคนไทย ผลิตน้ำมันไบโอดีเซล จากน้ำมันพืชใช้แล้ว

น้ำมันไบโอดีเซลที่ได้สามารถใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลรอบจัดได้ ในอัตราส่วนเท่าใดก็ได้ โดยไม่ต้องปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์แต่อย่างใด...น้ำมันที่ผลิตได้ใช้วัตถุดิบจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว โดยไม่ต้องมีส่วนผสมของน้ำมันปิโตรเลียมเลย ใช้ได้กับเครื่องยนต์ดีเซลทุกชนิดโดยไม่ต้องมีการปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์

การใช้น้ำมันพืชเก่ากลับมาประกอบอาหารซ้ำมีความเสี่ยงต่อการก่อให้เกิดโรคมะเร็งได้ เนื่องจากในน้ำมันพืชใช้แล้วที่นำกลับมาใช้ซ้ำมีสารพิษก่อมะเร็ง (Carcinogen) อยู่ 2 กลุ่ม คือ อนุมูลอิสระ (Free Radicals) และไดออกซิน จึงสมควรนำน้ำมันเก่าเหล่านั้นมาแปรรูปให้เกิดประโยชน์เป็นพลังงานแทนการนำไปใช้บริโภค และจากปัญหาราคาน้ำมันแพงในปัจจุบันทำให้ต้องหาแหล่งพลังงานทดแทนน้ำมันปิโตรเลียม

กระบวนการผลิตและเทคโนโลยีที่ใช้ผลิตทั้งหมดประดิษฐ์คิดค้นขึ้นโดยภูมิปัญญาของคนไทยในชนบทที่ทุ่มเทชีวิตกับการศึกษาทดลองโดยไม่ต้องพึ่งพาอาศัยเทคโนโลยีจากต่างประเทศ การลงทุนอุปกรณ์การผลิตราคาไม่สูงมาก สามารถผลิตเป็นอุตสาหกรรมในครอบครัวได้ วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตหาได้และมีอยู่ทั่วไปในชุมชนทุกครัวเรือน ทำให้เรื่องของการผลิตพลังงานซึ่งเป็นสิ่งสำคัญของโลกในยุคปัจจุบันสามารถอยู่ในมือของประชาชนทั่วไปได้ ไม่จำเป็นต้องถูกผูกขาดโดยกลุ่มนายทุนใหญ่หรือบริษัทข้ามชาติ อีกทั้งยังสอดคล้องกับแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวอีกด้วย

คนไทยในชนบทคนหนึ่งคือ นายอิทธิฤทธิ์ คำดี เป็นเกษตรกรชาวสวนปาล์ม จากอำเภออ่าวลึก จังหวัดกระบี่ มีพื้นฐานการศึกษาจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และมีประสบการณ์การทำงานในภาคอุตสาหกรรมมาตลอดจนกระทั่งปัจจุบัน ได้รับแรงบันดาลใจจากสวนปาล์มที่อยู่หลังบ้าน นำจะนำผลผลิตมาพัฒนาเป็นเชื้อเพลิงไบโอดีเซลแทนการใช้้ำมันปิโตรเลียมดีเซลได้ โดยเริ่มต้นศึกษาค้นคว้าเรื่องน้ำมันไบโอดีเซลตั้งแต่ปี 2544 ได้ทดลองการผลิตในรูปแบบต่างๆ เพื่อหาความเหมาะสมทางด้านเทคโนโลยีและด้านเศรษฐกิจของน้ำมันไบโอดีเซล สำหรับประเทศไทย พบว่า น้ำมันไบโอดีเซล จะมีความเหมาะสมในการผลิตออกมาใช้งานก็ต่อเมื่อมีการลอยตัวราคาน้ำมันดีเซลแล้ว จึงได้เตรียมกระบวนการผลิตดังกล่าวไว้ และพบอีกว่าวัตถุดิบที่เหมาะสมในการนำมาผลิตคือ น้ำมันพืชใช้แล้ว เนื่องจากปริมาณน้ำมันปาล์มที่ผลิตได้ในประเทศกว่า 90% นำมาใช้บริโภคในประเทศ ดึงน้ำมันพืชใช้แล้วในประเทศ หากมีการรวบรวมอย่างเป็นระบบก็จะมีปริมาณเพียงพอต่อการนำมาผลิตไบโอดีเซล เพื่อตอบสนองต่อครัวเรือน และชุมชนได้ โดยมี นายแพทย์อิทธิคม คำดี OSK102 ศัลยแพทย์ทางด้านโรคมะเร็ง จากศูนย์มะเร็งสุราษฎร์ธานี ซึ่งมีความสนใจในเรื่องการเกิดโรคมะเร็งระบบอวัยวะต่างๆ ในร่างกาย ที่มีสาเหตุมาจากการใช้น้ำมันพืชใช้แล้ว มีสารพิษก่อมะเร็ง (Carcinogen) อยู่ 2 กลุ่ม คือ อนุมูลอิสระ (Free Radicals) และไดออกซิน ให้การสนับสนุน และร่วมณรงค์การเลิกใช้น้ำมันพืชใช้แล้วมาใช้ซ้ำในการประกอบอาหาร โดยกระบวนการผลิตและเทคโนโลยีที่นำมาใช้ตั้งอยู่บนพื้นฐานของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อใช้กันเองภายในครอบครัว

บัดนี้ได้มีการติดตั้งเครื่องจักรและดำเนินการผลิตใช้เต็มรถยนต์แทนน้ำมันดีเซลมากกว่าสามเดือน ตลอดระยะเวลาดังกล่าวได้ทำการศึกษาวิจัยแล้วไม่พบว่ามีปัญหาใดๆ ต่อเครื่องยนต์และไม่ก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศ

 ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เกี่ยวกับข้อดีและข้อเสียของน้ำมันไบโอดีเซล

ข้อดีของน้ำมันไบโอดีเซล

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสียของน้ำมันไบโอดีเซล

.....

.....

.....


.....

.....

แหล่งสืบค้นข้อมูล

.....

.....

 ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้วจากภูมิปัญญาท้องถิ่นและแหล่งเรียนรู้ต่างๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





กิจกรรมที่ 11

การผลิตไบโอดีเซล



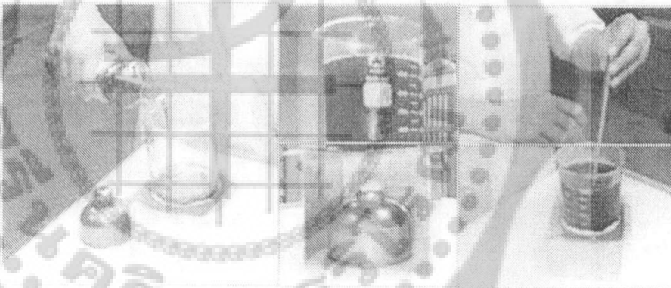
อุปกรณ์

1. น้ำมันใช้แล้ว 300 cc
2. เมทานอล 75 cc (25%ของน้ำมัน)
3. ด่าง KOH ประมาณ 1 ช้อนชา
4. กระจกชั่งตวงวัด
5. เทอร์โมมิเตอร์ วัดอุณหภูมิ

ขั้นตอนการผลิตไบโอดีเซล

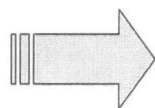
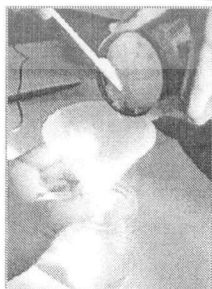
ขั้นตอนที่ 1

เทน้ำมันลงภาชนะอุ่นให้ได้อุณหภูมิ 50 – 55 °C หมั่นคนและตรวจสอบอุณหภูมิ



ขั้นตอนที่ 2

ละลายตัวเร่งปฏิกิริยาในเมทานอล



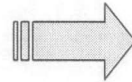
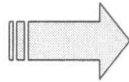
ขั้นตอนที่ 3

เมื่อน้ำมันอุณหภูมิได้ 50 °C ยกเทลงขวดน้ำมันใช้แล้ว



ขั้นตอนที่ 4

เทสารละลายต่างกับเมทานอลลงในขวด เริ่มเขย่า ใช้เวลาประมาณ 5 - 10 นาที



ขั้นตอนที่ 5

ทิ้งไว้ประมาณ 2 - 4 ชั่วโมง จะแยก 2 ชั้น ชัดเจน

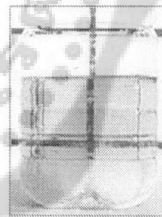
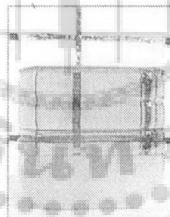


บน เป็นไบโอดีเซล

ล่าง เป็นกลีเซอริน

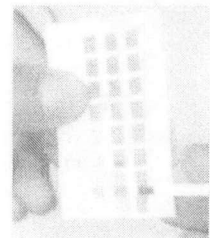
ขั้นตอนที่ 6

แยกกลีเซอรินออกแล้วทำความสะอาด



ขั้นตอนที่ 7

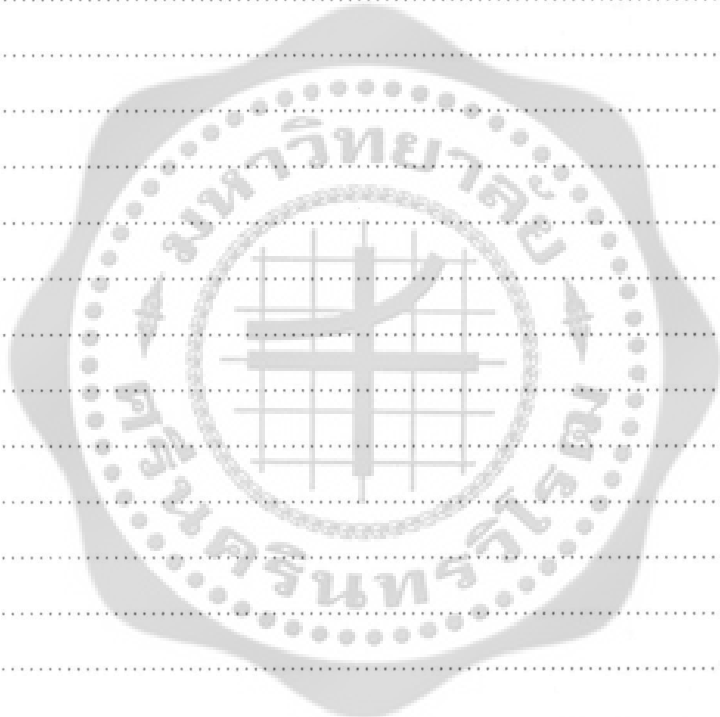
ใช้กระดาษลิตมัสวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง
ไบโอดีเซลต้องมีค่า pH 7 ถ้ายังไม่ได้ให้ล้างน้ำอีก



เมื่อตรวจสอบได้ตามคุณภาพแล้ว กรองให้สะอาด ให้ทิ้งน้ำมันไว้
อีก 1 - 2 วัน ก็สามารถนำไปใช้งานได้ หากน้ำมันไม่ใส ให้ต้มน้ำมัน
ไบโอดีเซลที่ 50 - 70 องศา ก่อนนำไปใช้งาน

การเผยแพร่ความรู้สู่ชุมชน

✎ ให้นักเรียนวางแผนและสืบค้นข้อมูล เพื่อจัดทำแผ่นพับ ป้ายประชาสัมพันธ์ หรือหนังสือการ์ตูน เพื่อเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (เงื่อนไขความรู้)



เกมขงนคิด



คำชี้แจง : วิเคราะห์ว่าคำในข้อใดมีความสัมพันธ์กับคำที่กำหนดให้

1. เริ่ม : จบ \Rightarrow สอบ : ?

ก. ได้	ง. ตัดสิน
ข. คิด	จ. ไล่
ค. เห็น้อย	
2. เมฆ : ฝน \Rightarrow ภูเขาไฟ : ?

ก. ฝนกรด	ง. ประทุ
ข. ระเบิด	จ. ความร้อน
ค. ลาวา	
3. ขยะ : เหม็น \Rightarrow น้ำตาล : ?

ก. มด	ง. หอม
ข. ชาว	จ. ไซ้
ค. หวาน	
4. ปลา : นก \Rightarrow ? : ?

ก. ท้องทะเล : ต้นไม้	ง. แพ้ : เครื่องร้อน
ข. เรือดำน้ำ : เครื่องบิน	จ. ครู : นักเรียน
ค. ปีน : รถ	
5. เกาะ : ทะเล \Rightarrow ? : ?

ก. ภูเขา : มหาสมุทร	ง. ทราย : ทะเลทราย
ข. หาดทราย : ชายฝั่ง	จ. แหลม : อ่าว
ค. ท้องฟ้า : สีคราม	

คำชี้แจง : ให้หาตัวเลขถัดไปของอนุกรมที่กำหนดให้

6. 2 5 11 20

ก. 28	ง. 34
ข. 30	จ. 36
ค. 32	

7. 1 2 5 11 21

ก. 31

ง. 42

ข. 36

จ. 45

ค. 39

8.

4	2	1
?	6	3
20	10	5

ก. 9

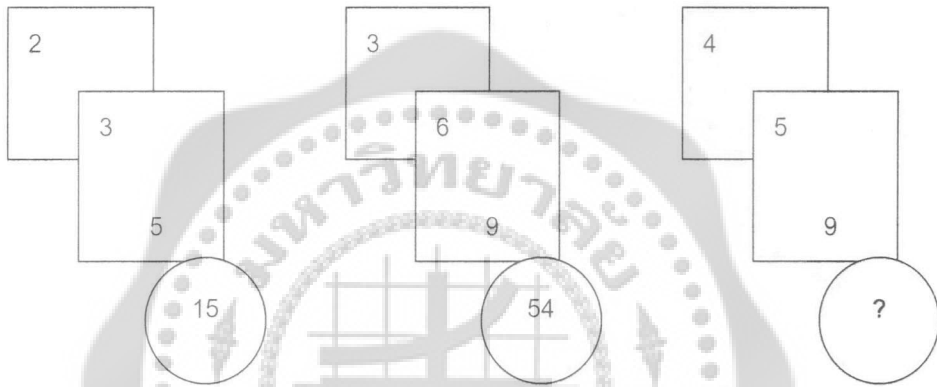
ง. 12

ข. 10

จ. 13

ค. 11

9.



ก. 35

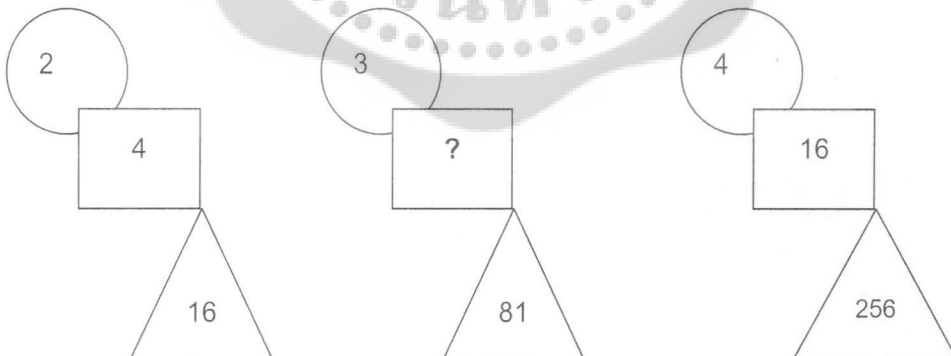
ง. 65

ข. 45

จ. 75

ค. 55

10.



ก. 6

ง. 29

ข. 9

จ. 35

ค. 27



กิจกรรมคิดวิเคราะห์

15 นาที

นักวิทยาศาสตร์และนักอนุรักษ์ธรรมชาติกำลังวิตกกังวลในเรื่องอันตรายที่จะเกิดจากการพัฒนามากขึ้นทุกที เนื่องจากการพัฒนาเพื่อความเจริญก้าวหน้า จะต้องแลกกับความเสียหายของสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังได้รับผลกระทบจากการพัฒนาอีกหลายประการ ซึ่งในต่างประเทศหลายประเทศได้รับบทเรียนจากการพัฒนาโดยไม่มีกรวางแผนล่วงหน้ามาแล้ว เห็นได้จากการสร้างเขื่อนเพื่อกักเก็บน้ำและผลิตไฟฟ้า หลังจากการสร้างเขื่อน เกิดพิษน้ำลูลูกกลมปิดการจราจรทางน้ำ เกิดโรคพยาธิใบไม้ในตับแพร่กระจายไปกับหอยทากตัวน้ำเชื้อไปตามลำน้ำ เป็นต้น ซึ่งเรื่องต่างๆ เหล่านี้ก่อนการสร้างเขื่อนไม่มีผู้ใดคาดคิดมาก่อนว่าจะเกิดปัญหาขึ้น ดังนั้น ผลกระทบจากการพัฒนาอาจลดลงได้ ถ้าก่อนการพัฒนาได้มีการวางแผนทางนิเวศวิทยาไว้อย่างรอบคอบ

ด้านการจำแนก

1. จากสถานการณ์นี้ เกิดอะไรขึ้น (คิดอย่างมีเหตุผล)

.....

.....

ด้านการจัดหมวดหมู่

2. ให้นักเรียนระบุผลที่เกิดจากสถานการณ์นี้ (คิดอย่างมีเหตุผล)

.....

.....

ด้านการสรุป

3. ให้นักเรียนสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์นี้ (คิดพอประมาณ)

.....

.....

ด้านการประยุกต์

4. นักเรียนเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์นี้ (คิดพอประมาณ)

.....

.....

ด้านการคาดการณ์

5. นักเรียนคิดว่าในอีก 10 ปีข้างหน้า โลกของเราจะเป็นอย่างไรถ้าเกิดเหตุการณ์เช่นนี้ (คิดทบทวนสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต)

.....

.....

แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

1. สิ่งที่ทำให้ป่าเกิดการเปลี่ยนแปลงมากที่สุดคือข้อใด (ความเข้าใจ)

- ก. การเก็บของป่าไปขาย
- ข. การล่าสัตว์
- ค. การตัดไม้ทำลายป่า
- ง. การเกิดน้ำท่วม
- จ. การเกิดภัยธรรมชาติ

2. ข้อใดต่อไปนี่ที่ทำให้ภาวะสมดุลของระบบนิเวศในปัจจุบันถูกทำลายไปมากที่สุด (ความเข้าใจ)

- ก. การเกิดน้ำท่วม
- ข. การเกิดไฟป่า
- ค. การกระทำของมนุษย์
- ง. การเกิดน้ำแข็งขั้วโลกละลาย
- จ. การกระทำของสัตว์

3. การนำเสื้อผ้าที่ขาดมาเย็บใช้ใหม่ ตรงกับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนข้อใด (นำไปใช้)

- | | |
|-----------|------------|
| ก. Reject | ง. Recycle |
| ข. Reuse | จ. Reduce |
| ค. Repair | |

4. การนำน้ำยาล้างจานมาใช้ลดน้ำตั้นไม้ ตรงกับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนข้อใด (นำไปใช้)

- | | |
|------------|-----------|
| ก. Refill | ง. Reduce |
| ข. Repair | จ. Reuse |
| ค. Recycle | |

5. การซื้อน้ำยาซักผ้าชนิดเติม ตรงกับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนข้อใด (นำไปใช้)

- | | |
|------------|-----------|
| ก. Refill | ง. Reuse |
| ข. Reduce | จ. Reject |
| ค. Recycle | |

6. ข้อใดมีการใช้ทรัพยากรตรงกับ Reject (นำไปใช้)

- ก. ทำกระทงจากใบตอง
- ข. นำกระดาษที่ใช้แล้วหน้าเดียวมาใช้ซ้ำ
- ค. นำขวดที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่
- ง. นำเสื้อเก่ามาทำผ้าเช็ดโต๊ะ
- จ. ซั้วผงซักฟอกชนิดเติม

7. การนำถุงบรรจุสินค้ามาทำเป็นถุงขยะ เป็นพฤติกรรมในการอุปโภคแบบใด (นำไปใช้)

- ก. Reuse
- ข. Reject
- ค. Reduce
- ง. Recycle
- จ. Repair

8. วิธีการที่จะช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ให้ได้ผลยั่งยืนมากที่สุดคือข้อใด (ความเข้าใจ)

- ก. ลงโทษผู้ฝ่าฝืนลักลอบตัดไม้อย่างเคร่งครัด
- ข. ใช้ไม้และผลิตภัณฑ์จากป่าไม้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด
- ค. เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับผลเสียของการตัดไม้ทำลายป่า
- ง. ให้การศึกษาอบรมแก่เยาวชน เพื่อสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ป่าไม้
- จ. ออกกฎหมายหรือกำหนดเขตอนุรักษ์ป่าไม้

9. การใช้ทรัพยากรธรรมชาติควรคำนึงถึงปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงบนพื้นฐานของข้อใด (นำไปใช้)

- ก. ความพอเพียงและความพอดี
- ข. ความอดทนและความไม่ประมาท
- ค. ความพอดีและความไม่ประมาท
- ง. ทางสายกลางและความไม่ประมาท
- จ. อนาคตและความพอเพียง

10. ความพอเพียงจะต้องประกอบด้วยคุณลักษณะใดพร้อมๆ กันบ้าง (ความเข้าใจ)

- ก. ความพอดี ความมีเหตุผล การประหยัด
- ข. ความพอประมาณ ความมีเหตุผล การมีภูมิคุ้มกันที่ดีในตัว
- ค. การประหยัด ความไม่ประมาท ความพอดี
- ง. การประหยัด ความพอประมาณ ความพอดี
- จ. ความมีเหตุผล การประหยัด การมีภูมิคุ้มกันที่ดีในตัว

เฉลยแบบทดสอบ
(ก่อนเรียน - หลังเรียน)

1. ค

2. ค

3. ค

4. จ

5. ก

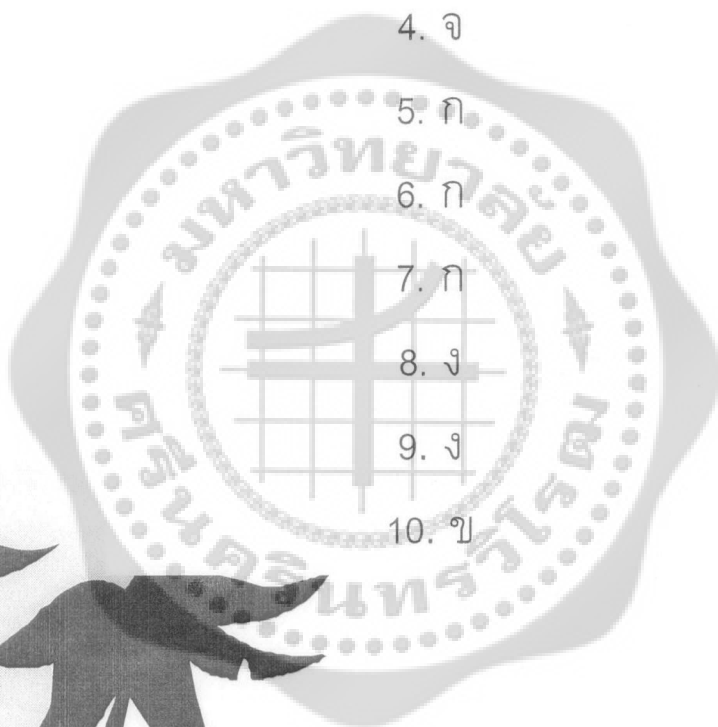
6. ก

7. ก

8. ง

9. ง

10. ข





😊 ชั้นการหาความรู้ (Operation)

คำถามท้ายกิจกรรม (3 คะแนน)

1. สภาพแวดล้อมของประเทศไทยใน 20 ปีข้างหน้า จะเป็นอย่างไร มีความแตกต่างจากสภาพปัจจุบันหรือไม่ อย่างไร (1 คะแนน)

แนวคำตอบ อยู่ในดุลพินิจของคุณ

2. ใน 20 ปีข้างหน้า ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงจะส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิตหรือไม่ อย่างไร (1 คะแนน)

แนวคำตอบ อยู่ในดุลพินิจของคุณ

3. สรุปผลการทำกิจกรรม (1 คะแนน)

แนวคำตอบ สิ่งแวดล้อมถ้าไม่ช่วยกันดูแลรักษาจะส่งผลกระทบต่อไปในอนาคต

ข้างหน้า

ชวนคิด (3 คะแนน)

1. เราในฐานะเยาวชนไทย จะปฏิบัติอย่างไรที่จะทำให้สิ่งแวดล้อมอยู่ได้อย่างยั่งยืน

แนวคำตอบ ใช้อย่างประหยัดและคุ้มค่าที่สุด

2. ให้อีกตัวอย่างการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาแล้ว เป็นการทำลายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

แนวคำตอบ อยู่ในดุลพินิจของคุณ เช่น การสร้างห้างสรรพสินค้า โรงงาน

อุตสาหกรรม

3. “การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่มีประโยชน์มหาศาลและเป็นโทษมหันต์” นักเรียนเห็นด้วยกับคำกล่าวนี้หรือไม่ อย่างไร ให้อีกตัวอย่างประกอบให้เข้าใจ

แนวคำตอบ อยู่ในดุลพินิจของคุณ

คำถามท้ายกิจกรรม (4 คะแนน)

1. คนไทยบริโภคและอุปโภคสิ่งใดฟุ่มเฟือยแล้ว ทำให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นอยู่ (1 คะแนน)

แนวคำตอบ น้ำ ดิน ป่าไม้ และไฟฟ้า

2. ผลเสียจากการบริโภคและอุปโภคอย่างฟุ่มเฟือยมีอะไรบ้าง ให้ระบุเป็นข้อๆ (1 คะแนน)

แนวคำตอบ

1. ไม่มีทรัพยากรไว้ใช้ในอนาคต
2. ทรัพยากรมีจำกัด
3. เกิดปัญหาการแย่งชิงทรัพยากรและมีมูลค่าสูง
3. ปัญหาสำคัญที่เกิดจากการอุปโภคและบริโภคสิ่งต่างๆ อย่างฟุ่มเฟือยคืออะไร

(1 คะแนน)

แนวคำตอบ ความไม่ประหยัดและการใช้อย่างไม่พอเพียง

4. วิธีที่สามารถป้องกันและแก้ไขปัญหาข้างต้น เพื่อไม่ให้เกิดเหตุการณ์ที่รุนแรงมากขึ้นคืออะไร

แนวคำตอบ การใช้สิ่งของอย่างประหยัดและคุ้มค่า ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจ

พอเพียง

😊 **ชั้นการสร้างความรู้ (Combination)**

✎ **คำถามท้ายกิจกรรม (5 คะแนน)**

1. ปัญหาสิ่งแวดล้อมในภาพคืออะไร (1 คะแนน)

แนวคำตอบ น้ำเสีย และขยะมูลฝอย

2. อะไรเป็นสาเหตุสำคัญของปัญหาสิ่งแวดล้อมดังกล่าว (1 คะแนน)

แนวคำตอบ คน

3. นักเรียนจะมีวิธีรักษาสิ่งแวดล้อมที่สังเกต ไม่ให้เกิดปัญหาได้หรือไม่ (1 คะแนน)

แนวคำตอบ

1. การให้ความรู้ ความเข้าใจและสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์
2. การรณรงค์และประชาสัมพันธ์
4. สรุปแนวทางหรือวิธีแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมดังกล่าว (1 คะแนน)

แนวคำตอบ การใช้น้ำอย่างประหยัดและคุ้มค่า ไม่ทิ้งขยะและปล่อยน้ำเสียลงสู่

แหล่งน้ำ

5. สรุปผล วิธีการส่งเสริมให้ดูแลสิ่งแวดล้อมนั้น (1 คะแนน)

แนวคำตอบ การใช้และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง



เฉลยเกมชวาคิด



1. ง

2. ค

3. ค

4. ข

5. ก

6. ค

7. ข

8. ง

9. ข

10. ข



การให้คะแนนในการตอบกิจกรรมวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ชุดกิจกรรม
ส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์ ตามแนวปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียง	ระดับคะแนน		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
ด้านการจำแนก (คิดอย่างมีเหตุผล)	สามารถแยกแยะสิ่งต่างๆ หรือ เหตุการณ์ที่เหมือนกันและแตกต่างกัน ออกเป็นแต่ละส่วนให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ หรือ สามารถระบุตัวอย่าง หลักฐาน และลักษณะความเหมือน ความแตกต่างได้	สามารถแยกแยะสิ่งต่างๆ หรือ เหตุการณ์ที่เหมือนกันและแตกต่างกัน ออกเป็นแต่ละส่วน ให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ แต่ไม่สามารถระบุตัวอย่าง หลักฐานและลักษณะความเหมือนความต่าง	สามารถแยกแยะสิ่งต่างๆ หรือเหตุการณ์ที่เหมือนกัน และแตกต่างกัน ออกเป็นแต่ละส่วนให้เข้าใจง่าย แต่ไม่มีหลักเกณฑ์
ด้านการจัดหมวดหมู่ (คิดอย่างมีเหตุผล)	สามารถประมวลความรู้เพื่อการ จัดลำดับและประเภทอย่างมี ความหมายเป็นกลุ่ม หรือสามารถ จัดกลุ่มที่มีหลักการและลักษณะที่ คล้ายคลึงเข้าด้วยกัน	สามารถประมวลความรู้เพื่อการ จัดลำดับและประเภทอย่างมี ความหมายเป็นกลุ่ม แต่ไม่มี หลักการจัดอย่างเป็นระบบ	สามารถจัดลำดับและ ประเภทอย่างมี ความหมายเป็นกลุ่ม
ด้านการสรุป (คิดพอประมาณ โดยใช้เงื่อนไข ความรู้)	สามารถอธิบายความสัมพันธ์และ โยงความสัมพันธ์สู่การสรุปอย่าง สมเหตุสมผล จากการสังเกตและ การใช้ความรู้เดิมผสานกับความรู้ ใหม่ หรือสามารถสรุปประเด็น ต่างๆ และยกเหตุผลประกอบได้	สามารถอธิบายความสัมพันธ์ และโยงความสัมพันธ์สู่การสรุป อย่างสมเหตุสมผล จากการ สังเกตและการใช้ความรู้เดิม ผสานกับความรู้ใหม่ แต่ไม่ยก เหตุผลประกอบ	อธิบายความสัมพันธ์และ โยงความสัมพันธ์สู่ การสรุปโดยไม่ยกเหตุผล ประกอบ
ด้านการประยุกต์ (คิดพอประมาณ โดยใช้เงื่อนไข ความรู้)	สามารถนำความรู้หรือหลักการ จากการเรียนรู้ไปใช้ในสถานการณ์ ใหม่ได้ และสามารถอธิบาย การแก้ปัญหาในกิจกรรม ชีวิตประจำวันได้	สามารถนำความรู้หรือหลักการ จากการเรียนรู้ไปใช้ใน สถานการณ์ใหม่ได้	สามารถนำความรู้หรือ หลักการจากการเรียนรู้ไป ใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ แต่ได้สามารถแก้ปัญหาใน กิจกรรมได้
ด้านการคาดการณ์ (คิดทบทวนถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต)	สามารถนำหลักการข้อความรู้ไป ใช้เพื่อการกะประมาณและคาดเดา สถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ได้อย่างมีเหตุผล หรือสามารถ เข้าใจเหตุการณ์ มีความรู้ใน เหตุการณ์นั้นและคาดเดาส่ที่จะ เกิดขึ้นต่อไปได้	สามารถนำหลักการข้อความรู้ ไปใช้เพื่อการกะประมาณและ คาดเดาสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้น ในอนาคตได้อย่างมีเหตุผลแต่ ไม่สามารถคาดเดาส่ที่จะ เกิดขึ้นต่อไปได้	สามารถนำหลักการ ข้อความรู้ไปใช้เพื่อการกะ ประมาณและคาดเดา สถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นใน อนาคตได้โดยไม่มีเหตุผล ประกอบ และไม่สามารถ คาดเดาส่ที่จะเกิดขึ้น ต่อไปได้

บรรณานุกรม

- พาสนา จุรัตน์. (2548). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิมพ์ันท์ เตชะคุปต์และคณะ. (2550). *ชุดกิจกรรมพัฒนาการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ม.3*. กรุงเทพฯ: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.
- ลาวรรณ โฮมแพน. (2550). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมจิต สวชนไพบูลย์. (2550). *รายงานการวิจัย การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ช่วงชั้นที่ 4*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. <http://www.curriculum51.net>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *การจัดการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- อุไรวรรณ ลิ้มสกุล. (2552, กรกฎาคม). *วิทยาศาสตร์ ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม*. *แม่ค ม.ต้น*. 29(2): 143 – 157.

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
2. ให้นักเรียนเขียนชื่อ-นามสกุล ชั้น ห้อง ลงในกระดาษคำตอบ
3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงข้อละ 1 คำตอบ แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ
4. ห้ามนักเรียนขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบนี้
5. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที

ตัวชี้วัดผลการเรียนรู้

ข้อ 1. วิเคราะห์สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา

1. ข้อใดจัดว่า เป็นทรัพยากรธรรมชาติชนิดใช้แล้วหมดไปทั้งหมด (ความรู้-ความจำ)
 - ก. น้ำมันปิโตรเลียม แร่ ป่าไม้
 - ข. ถ่านหิน น้ำมันปิโตรเลียม แก๊สธรรมชาติ
 - ค. ป่าไม้ แก๊สธรรมชาติ ดิน
 - ง. คน ดิน ป่าไม้
 - จ. ดิน แก๊สธรรมชาติ ถ่านหิน

2. " สิ่งที่ได้มาจากธรรมชาติและมีประโยชน์ต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์ เรียกว่า ทรัพยากร ธรรมชาติ ดังนั้น แสงอาทิตย์ จึงเป็นทรัพยากรธรรมชาติ" ข้อความข้างต้นดังกล่าวถูกต้องหรือไม่ อย่างไร (ความเข้าใจ)
 - ก. ถูก เพราะเราสามารถแปลงแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานได้
 - ข. ถูก เพราะมนุษย์อาศัยแสงสว่างในเวลากลางวันจากแสงอาทิตย์
 - ค. ถูก เพราะแสงอาทิตย์มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตมนุษย์
 - ง. ผิด เพราะเป็นสิ่งที่ไม่ต้องเสาะแสวงหามาใช้ประโยชน์
 - จ. ผิด เพราะไม่สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการอุตสาหกรรมได้

3. กำหนด “น้ำ ป่าไม้ สัตว์ป่า แร่ธาตุ หุ่นยนต์ ถ่านหิน ดิน แสงแดด อากาศ น้ำมันปิโตรเลียม”
ให้นักเรียนจัดจำแนกกลุ่มทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วสามารถทดแทนขึ้นใหม่ได้ (ทักษะกระบวนการ)

- ก. ดิน น้ำ ป่าไม้ สัตว์ป่า
- ข. ดิน แร่ธาตุ แสงแดด น้ำมันปิโตรเลียม
- ค. สัตว์ป่า ดิน ป่าไม้ ถ่านหิน
- ง. หุ่นยนต์ ป่าไม้ แร่ธาตุ สัตว์ป่า
- จ. น้ำมันปิโตรเลียม แร่ธาตุ ดิน น้ำ

4. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม (ความเข้าใจ)

- ก. การขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจ
- ข. ความเจริญก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์
- ค. การเพิ่มของประชากรอย่างรวดเร็ว
- ง. ความแปรปรวนของฤดูกาล
- จ. การขยายตัวอย่างรวดเร็วของอุตสาหกรรม

5. ข้อใดไม่ใช่แนวทางในการแก้ปัญหาทรัพยากรดิน (การนำไปใช้)

- ก. ใช้ปุ๋ยพืชสดเพื่อบำรุงดิน
- ข. ปลูกพืชหมุนเวียนจำพวกพืชตระกูลถั่ว
- ค. ปลูกพืชแบบขั้นบันไดในพื้นที่ลาดชัน
- ง. ใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณมากเพื่อบำรุงดิน
- จ. การปลูกหญ้าแฝกเพื่อป้องกันการพังทลายของดิน

6. การใช้สารซีเอฟซีในทางการเกษตรและอุตสาหกรรม เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ลายโอโซนในชั้น
บรรยากาศ ข้อใดต่อไปนี้เป็นผลกระทบจากการลดลงของโอโซน (ความเข้าใจ)

- | | |
|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. มะเร็งผิวหนังเพิ่มขึ้น | 2. ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง |
| 3. แผลงก์ตอนในทะเลลดลง | 4. รังสียูวีแผ่มายังพื้นโลกเพิ่มขึ้น |

- ก. 1 และ 4
- ข. 1 , 2 และ 3
- ค. 1 , 2 และ 4
- ง. 2 , 3 และ 4
- จ. 1 , 2 , 3 และ 4

7. การป้องกันการตัดไม้ทำลายป่านั้นเป็นการป้องกันปัญหาการขาดแคลนน้ำหรือไม่ เพราะเหตุใด (ความเข้าใจ)

- ก. ไม่เป็น เพราะป่าไม้กับแหล่งน้ำลำธารไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องกันเลย
- ข. ไม่เป็น เพราะสามารถสร้างเขื่อนกักเก็บน้ำไว้ใช้ในยามขาดแคลนได้
- ค. ไม่เป็น เพราะสามารถทำฝนเทียมเมื่อขาดแคลนน้ำได้
- ง. เป็น เพราะป่าไม้เป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร
- จ. เป็น เพราะวัฏจักรของน้ำเกิดขึ้นได้เมื่อมีป่าไม้เท่านั้น

8. ป่าไม้และสัตว์ป่า จัดเป็นทรัพยากรประเภทใด (ทักษะกระบวนการ)

- ก. ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้ไม่หมด
- ข. ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วสามารถสร้างทดแทนได้
- ค. ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไป
- ง. ทรัพยากรธรรมชาติหมุนเวียน
- จ. ทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่หมดสิ้น

9. เมื่อนำดินจากทุ่งนาละลายน้ำแล้วเอากระดาษลิตมัสมาจุ่มปรากฏว่า กระดาษลิตมัสมีสีน้ำเงิน แสดงว่า มีสมบัติอย่างไร (ทักษะกระบวนการ)

- ก. เป็นกรด
- ข. เป็นเกลือ
- ค. เป็นเบส
- ง. เป็นกลาง
- จ. เป็นกรด่าง

ข้อ 2. อภิปรายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน

10. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติถูกทำลายหรือเสื่อมสภาพลง (ความเข้าใจ)

- ก. การอพยพของสัตว์ฝูงใหญ่
- ข. การใช้ปุ๋ยชีวภาพในทางการเกษตร
- ค. ปรากฏการณ์ต่างๆ ทางธรรมชาติเป็นเบส
- ง. การเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยี
- จ. การเพิ่มจำนวนประชากรมนุษย์

11. วิธีการใดที่จะช่วยรักษาป่าไม้ให้คงอยู่ได้อย่างยั่งยืน (การนำไปใช้)
- กำหนดเขตป่าสงวนเอาไว้ให้มาก
 - ออกกฎหมายคุ้มครองป่าไม้อย่างเข้มงวด
 - เลือกตัดต้นไม้เฉพาะที่จำเป็นหรือใช้ประโยชน์ได้
 - ยกเลิกสัมปทานป่าไม้
 - ปลูกป่าเพิ่มเท่าที่ตัดต้นไม้ไปใช้
12. ข้อใดเป็นมาตรการสำคัญในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ (การนำไปใช้)
- ทำนุบำรุงทรัพยากรธรรมชาติเฉพาะที่กำลังสูญหายให้คงอยู่ต่อไป
 - เก็บรักษาทรัพยากรธรรมชาติให้คงอยู่
 - ป้องกันการเกิดมลพิษ
 - ออกกฎหมายคุ้มครอง
 - คุ้มครอง สงวน และบำรุงทรัพยากรธรรมชาติให้มีการทดแทนมากกว่าการใช้ประโยชน์
13. ข้อใดเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติทางอ้อม (การนำไปใช้)
- การบูรณะปรับปรุงทรัพยากรธรรมชาติให้มีสภาพที่ดี
 - การสำรวจค้นหาทรัพยากรธรรมชาติแห่งใหม่อยู่เสมอ
 - การรณรงค์ประชาสัมพันธ์
 - การนำเอาของเก่ามาดัดแปลงเพื่อใช้ประโยชน์
 - การตั้งกลุ่มอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
14. การจัดการทรัพยากรน้ำในชุมชนที่ดีที่สุดคือข้อใด (การนำไปใช้)
- การใช้น้ำอย่างประหยัด
 - การนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ในการบำบัดน้ำเสียจากชุมชน
 - การสร้างถังน้ำฝนสำรองไว้ใช้ยามขาดแคลน
 - การรณรงค์ ประชาสัมพันธ์ให้ช่วยกันรักษา
 - การขุดเจาะบ่อน้ำบาดาลเพิ่มขึ้นเพื่อเพิ่มปริมาณน้ำในชุมชน
15. น้ำทิ้งจากผงซักฟอกเป็นสาเหตุที่ทำให้น้ำเสียเนื่องจากมีสารประกอบใดปนอยู่ (ความรู้ - ความจำ)
- คาร์บอน
 - ซัลไฟด์
 - ฟอสเฟต
 - คาร์บอนเนต
 - ออกซิเจน

16. เพราะเหตุใดโรงงานอุตสาหกรรมบางแห่งมีระบบกำจัดน้ำทิ้ง โดยใช้ไบโพัตหมันดีน้ำให้แตกกระจายอยู่ตลอดเวลา (ทักษะกระบวนการ)

- ก. ปรับความเป็นกรด - เบสของน้ำ
- ข. เพิ่มอาหารให้กับจุลินทรีย์ในน้ำ
- ค. เพิ่มปริมาณออกซิเจนให้กับน้ำ
- ง. เพิ่มปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ให้กับน้ำ
- จ. ปรับอุณหภูมิของน้ำให้เหมาะสม

17. จุดประสงค์สำคัญของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ คือข้อใด (ความเข้าใจ)

- ก. ปลูกจิตสำนึกให้ประชาชนรักธรรมชาติ
- ข. เพื่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด
- ค. เพื่อจะได้ใช้ทรัพยากรธรรมชาติในปริมาณมากไม่จำกัด
- ง. เพื่อกักเก็บทรัพยากรธรรมชาติไว้ให้คนรุ่นหลังใช้
- จ. ถูกทุกข้อ

18. ข้อใดเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ (การนำไปใช้)

- ก. การใช้รถจักรยานยนต์แทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล
- ข. การบำบัดน้ำทิ้งจากชุมชนแล้วนำไปรดน้ำต้นไม้ในเกาะกลางถนน
- ค. การไม่ใช้รถยนต์ที่เติมน้ำมันหรือแก๊สธรรมชาติ
- ง. การนำกระดาษใช้แล้วไปขาย
- จ. การกำจัดขยะชุมชนโดยการเผาในเตาเผาขยะ

19. วิธีการที่จะช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ให้ได้ผลยั่งยืนมากที่สุดคือข้อใด (ความเข้าใจ)

- ก. การให้การศึกษาอบรมแก่เยาวชน เพื่อสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ป่าไม้
- ข. ลงโทษผู้ลักลอบตัดไม้อย่างเคร่งครัด
- ค. เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับผลเสียของการตัดไม้ทำลายป่า
- ง. ออกกฎหมายคุ้มครองทรัพยากรป่าไม้อย่างรุนแรง
- จ. ใช้ไม้และผลผลิตจากป่าไม้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ข้อ 3. วิเคราะห์และอธิบายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

20. มาตรการเสริมที่จะช่วยให้การดำเนินงานป้องกันแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมให้บรรลุเป้าหมาย และให้ผลระยะยาวคือข้อใด (การนำไปใช้)

- ก. การใช้มาตรการจูงใจในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- ข. การกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- ค. การประกาศใช้พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
- ง. การออกกฎหมายคุ้มครอง
- จ. การประชาสัมพันธ์และสิ่งแวดล้อมศึกษา

21. การนำถุงบรรจุสินค้ามาทำเป็นถุงขยะ เป็นพฤติกรรมในการอุปโภคบริโภคแบบใด (การนำไปใช้)

- ก. Recycle
- ข. Repair
- ค. Reject
- ง. Reduce
- จ. Reuse

22. ข้อใดมีการใช้ทรัพยากรตรงกับ Reject (การนำไปใช้)

- ก. ทำกระถางจากใบตอง
- ข. นำกระดาษที่ใช้แล้วหน้าเดียวมาใช้ซ้ำ
- ค. นำขวดที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่
- ง. นำเสื้อเก่ามาทำผ้าเช็ดโต๊ะ
- จ. ซั้วผงซักฟอกชนิดเติม

23. การใช้ทรัพยากรธรรมชาติควรคำนึงถึงปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงบนพื้นฐานของข้อใด (การนำไปใช้)

- ก. ความพอเพียงและความพอดี
- ข. ความอดทนและความไม่ประมาท
- ค. ความพอดีและความไม่ประมาท
- ง. ทางสายกลางและความไม่ประมาท
- จ. อนาคตและความพอเพียง

24. ความพอเพียงจะต้องประกอบด้วยคุณลักษณะใดพร้อมๆ กันบ้าง (ความเข้าใจ)

- ก. ความพอดี ความมีเหตุผล การประหยัด
- ข. ความพอประมาณ ความมีเหตุผล การมีภูมิคุ้มกันที่ดีในตัว
- ค. การประหยัด ความไม่ประมาท ความพอดี
- ง. การประหยัด ความพอประมาณ ความพอดี
- จ. ความมีเหตุผล การประหยัด การมีภูมิคุ้มกันที่ดีในตัว

ข้อ 4. อภิปรายปัญหาสิ่งแวดล้อมและเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหา

25. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหามลภาวะของดิน (ความเข้าใจ)

- ก. การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช
- ข. การไถพรวนดินไม่ถูกวิธี
- ค. การปลูกไม้ยูคาลิปตัสเป็นเวลานาน
- ง. การตัดไม้ทำลายป่า
- จ. การปลูกพืชหมุนเวียนตระกูลถั่ว

26. ก๊าซชนิดใดเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก (ความรู้ - ความจำ)

- ก. ซัลฟูริกอะซิก
- ข. ไนโตรเจนไดออกไซด์
- ค. คาร์บอนมอนอกไซด์
- ง. ซัลเฟอร์ไดออกไซด์
- จ. คาร์บอนไดออกไซด์

27. ค่า BOD ใช้ตรวจสอบสิ่งใด (ความรู้ - ความจำ)

- ก. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ
- ข. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในอากาศ
- ค. ปริมาณออกซิเจนที่สิ่งมีชีวิตใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์
- ง. ปริมาณออกซิเจนที่สิ่งมีชีวิตใช้ในการย่อยสลายสารอนินทรีย์
- จ. ปริมาณออกซิเจนที่ถูกใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยใช้สารเคมีเป็นตัวกระตุ้น

28. ดินแห่งหนึ่งวัดค่า pH ได้เท่ากับ 4 ถ้าต้องการปรับปรุงดินแห่งนี้ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชควรทำอย่างไร (ทักษะกระบวนการ)

- ก. เติมแคลเซียมไฮดรอกไซด์
- ข. เติมแคลเซียมซัลเฟต
- ค. เติมแคลเซียม
- ง. เติมผงกำมะถัน
- จ. เติมปุ๋ยเคมี

29. ถ้ามีการสูบน้ำบาดาลไปใช้มากๆ จะส่งผลให้เกิดปัญหาใด (ทักษะกระบวนการ)

- ก. น้ำขาดคุณภาพ
- ข. ระดับน้ำเกิดการเปลี่ยนแปลง
- ค. แผ่นดินทรุดตัว
- ง. ขาดแคลนน้ำ
- จ. น้ำมีสภาพความเป็นกรด

30. สารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFC) เป็นสารที่ทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น มีองค์ประกอบของธาตุอะไรบ้าง (ความรู้ - ความจำ)

- ก. คาร์บอน ฟลูออไรท์ คลอโรฟิล
- ข. คาร์บอน ฟลูออรีน คลอรีน
- ค. คลอรีน ฟลูออรีน คาร์บอนไดออกไซด์
- ง. คาร์บอนไดออกไซด์ ฟลูออไรท์ คาร์บอน
- จ. คาร์บอน ฟลูออรีน คาร์บอนไดออกไซด์

31. ท่อไอเสียรถยนต์มีการปล่อยสารพิษชนิดใดมากที่สุด (ความรู้ - ความจำ)

- ก. ซัลเฟอร์ไดออกไซด์
- ข. คาร์บอนมอนอกไซด์
- ค. ตะกั่ว
- ง. พรอท
- จ. กำมะถัน

32. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวผิด (การนำไปใช้)

- ก. การปลูกพืชคลุมดินช่วยป้องกันการชะล้างหน้าดินจากฝนได้
- ข. การปลูกพืชตามแนวระดับช่วยลดอัตราการไหลของน้ำได้
- ค. การปลูกพืชชนิดเดียวกันตลอดในพื้นที่เดียวกันจะทำให้ดินขาดความสมบูรณ์
- ง. การใส่ปุ๋ยเคมีมาก ๆ จะช่วยให้ดินมีคุณภาพดีขึ้น พืชเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว
- จ. การปลูกหญ้าแฝกจะช่วยการชะล้างและพังทลายของหน้าดินได้

33. การประเมินคุณภาพของน้ำเสียนิยมวัดปริมาณของแก๊สชนิดใด (ทักษะกระบวนการ)

- ก. แก๊สไนโตรเจน
- ข. แก๊สออกซิเจน
- ค. แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์
- ง. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- จ. แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์

34. ข้อใดไม่ใช่การเสริมสร้างคุณภาพของสิ่งแวดล้อม (ความเข้าใจ)

- ก. ลดการใช้พลังงานปิโตรเลียมและแก๊สธรรมชาติ
- ข. ส่งเสริมการรักษาแหล่งทรัพยากรธรรมชาติไว้ให้นานที่สุด
- ค. การจัดการทรัพยากรธรรมชาติทุกครั้งต้องใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย
- ง. รณรงค์ เผยแพร่ประชาสัมพันธ์การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า
- จ. เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการอุปโภคและบริโภคของประชากร

ข้อ 5. อภิปรายและมีส่วนร่วมในการดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

35. การปฏิบัติในข้อใดก่อให้เกิดมลภาวะของอากาศน้อยที่สุด (การนำไปใช้)

- ก. ใช้เครื่องยนต์ที่มีการติดตั้งเครื่องสำหรับเปลี่ยนไอเสียเป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- ข. ใช้น้ำมันที่มีค่าออกเทนสูง ๆ
- ค. ใช้เครื่องยนต์ที่มีการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์
- ง. ใช้เครื่องยนต์มีกำลังมาก ๆ
- จ. ใช้น้ำมันไร้สารตะกั่วเป็นเชื้อเพลิงและทำความสะอาดเครื่องยนต์อยู่เสมอ

36. ข้อใดเป็นการทำลายสมดุลทางธรรมชาติ (ความเข้าใจ)

1. การเทน้ำร้อนลงในแม่น้ำลำคลอง
 2. การตัดต้นไม้บริเวณป่าชายเลน
 3. เกิดน้ำมันรั่วจากท่าส่งน้ำมันเข้าเครื่องกลั่นน้ำมันศรีราชา
- ก. ข้อ 1
ข. ข้อ 2
ค. ข้อ 3
ง. ข้อ 1 และ 2
จ. ข้อ 1 , 2 และ 3

37. ปัญหาสภาพแวดล้อมใดที่พบมากที่สุดในปัจจุบัน (ความเข้าใจ)

- ก. แผ่นดินไหว
ข. ไฟไหม้ป่า
ค. การขยายตัวของเมือง
ง. น้ำท่วม
จ. การใช้สารเคมี

38. ข้อใดเป็นการอนุรักษ์ดินและน้ำที่ไม่ถูกวิธี (การนำไปใช้)

- ก. ส่งเสริมให้สัมปทานขุดแร่โลหะโดยไม่จำกัด
ข. สร้างเขื่อนบนไหล่เขาสำหรับกักเก็บน้ำเพื่อการเกษตรในทุกฤดูกาล
ค. น้ำขุ่นจากการถลุงแร่ ทำให้ไร่เสียหาย จำเป็นต้องสร้างทำนบขังน้ำขุ่นให้ตกตะกอน
ง. เมื่อขุดหรือเจาะหาสินแร่แล้ว เกิดเป็นหลุมบ่อก็ทำการปรับปรุงดินให้เป็นทุ่งเลี้ยงสัตว์และบ่อเลี้ยงปลา
จ. ผิดทุกข้อ

39. ถ้าภาครัฐสร้างเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำในชุมชนจะมีผลกระทบต่อทรัพยากรใดมากที่สุด (ความเข้าใจ)

- ก. น้ำ
ข. ป่าไม้
ค. อากาศ
ง. ดิน
จ. แร่ธาตุ

40. นักเรียนควรใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างไรจึงจะเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด (การนำไปใช้)
- ก. นำทรัพยากรมาพัฒนาเทคโนโลยี
 - ข. ใช้เฉพาะทรัพยากรหมุนเวียน
 - ค. ใช้เฉพาะทรัพยากรที่ไม่หมดสิ้น
 - ง. ใช้อย่างระมัดระวัง
 - จ. ใช้ตามความต้องการ



แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
2. ให้นักเรียนเขียนชื่อ-นามสกุล ชั้น ห้อง ลงในกระดาษคำตอบ
3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงข้อละ 1 คำตอบ แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ
4. ห้ามนักเรียนขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบนี้
5. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 1 ชั่วโมง

คำชี้แจง ใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 1 – 5

สถานการณ์ ภาวะโลกร้อนหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มีสาเหตุมาจากปรากฏการณ์เรือนกระจก ซึ่งได้รับผลจากการที่ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศเพิ่มมากขึ้นนั่นเอง แล้วสาเหตุที่ทำให้ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มมากขึ้นมีอะไรบ้างทุกคนน่าจะรู้กันอยู่แล้ว

ปัจจุบันมีผลการวิจัยที่บ่งชี้ว่าโลกมีอุณหภูมิสูงขึ้นในระดับที่มากจนเกิดปกติ และปี 2005 ก็เป็นปีที่โลกมีอุณหภูมิร้อนที่สุดเท่าที่เคยมีการวัดอุณหภูมิในชั้นบรรยากาศ ซึ่งก็มีที่ท้าวว่าจะร้อนขึ้นอีกเรื่อยๆ ด้วย นอกจากนี้ภาวะโลกร้อนยังเป็นต้นเหตุของการเกิดภัยธรรมชาติต่างๆ ซึ่งมีมากผิดปกติในช่วงนี้ อย่างเช่น พายุเฮอริเคน น้ำท่วม ไฟป่า อากาศแปรปรวน ฯลฯ

ดังนั้น เพื่อเป็นการรักษาโลกของเราให้สวยงามคงอยู่ไปนานๆ อยากจะเชิญชวนให้ผู้อ่านทุกท่านปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่ทำให้เกิดมลภาวะต่างๆ กันสักหน่อย เพื่อที่โลกของเราจะได้น่าอยู่ยิ่งขึ้น สิ่งที่ใกล้ตัวก็เรื่องรถ ไม่ว่าจะเป็นรถยนต์ รถจักรยานยนต์ หรือรถอะไรก็ตามถ้าเราติดเครื่องไว้เป็นเวลานาน ก็จะเพิ่มก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไปในชั้นบรรยากาศ รวมถึงการใช้พลังงานไฟฟ้าโดยสิ้นเปลือง ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองพลังงานและเงินโดยใช่เหตุ เห็นไหมล่ะว่าเรื่องง่ายๆ ที่เรารู้กันดีอยู่แต่มักจะละเลยเพราะเห็นว่าเป็นเรื่องเล็กๆ แต่จริงๆ แล้วมันส่งผลกระทบต่อมากเลย ถ้ารักโลก.....ต้องช่วยโลกโดยการลดมลภาวะและการใช้พลังงานตั้งแต่วันนี้

ที่มา : กระปุกข่าว. ปีที่ 2 ฉบับที่ 6

1. ข้อใดมิใช่ภัยธรรมชาติ ที่มีผลมาจากภาวะโลกร้อน

- ก. พายุเฮอริเคน
- ข. น้ำท่วม
- ค. ไฟป่า
- ง. แผ่นดินไหว
- จ. อากาศแปรปรวน

2. ข้อความในข้อใดมีความสัมพันธ์กันและกล่าวในบทความนี้

- ก. มนุษย์ -- ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ -- ภาวะโลกร้อน
- ข. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ -- พายุเฮอริเคน -- น้ำท่วม
- ค. การใช้รถยนต์ -- การใช้พลังงาน -- น้ำท่วม
- ง. พายุเฮอริเคน -- น้ำท่วม - อุทกภัย
- จ. การใช้ไฟฟ้า -- น้ำท่วม -- ปรากฏการณ์เรือนกระจก

3. สาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน คืออะไร

- ก. มนุษย์
- ข. ธรรมชาติ
- ค. การเกิดพายุเฮอริเคน
- ง. การเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ
- จ. การเกิดไฟป่า

4. ทำอย่างไรจึงจะไม่เกิดปัญหานี้ขึ้นในอนาคต

- ก. ช่วยกันปลูกต้นไม้
- ข. งดใช้ถุงพลาสติก
- ค. ไม่ใช้รถยนต์
- ง. ไม่ใช้พลังงาน
- จ. ลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และช่วยกันปลูกต้นไม้

5. หากเกิดเหตุการณ์ดังในบทความนี้ นักเรียนคิดว่าในอนาคตอีก 50 ปี โลกเราจะเป็นอย่างไร

- ก. อากาศมีแต่มลพิษ
- ข. สภาพอากาศเปลี่ยนแปลง แปรปรวน
- ค. อากาศบนโลกร้อนยิ่งขึ้น
- ง. ไม่มีก๊าซออกซิเจน
- จ. อากาศร้อน สภาพอากาศแปรปรวน มีแต่มลพิษ

คำชี้แจง ใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 6 - 9

สถานการณ์ บางทีรถยนต์ได้ปล่อยแก๊สพิษต่างๆ ออกมานั้นได้ก่อให้เกิดผลร้ายต่อชีวิต สุขภาพ และอนามัยของประชาชน ซึ่งนับว่าเป็นอาชญากรรมอย่างหนึ่ง และเป็นอาชญากรรมที่ร้ายแรงยิ่งกว่าอาชญากรรมอื่นใด เพราะผู้ที่เจ็บป่วยหรือผู้ที่เสียชีวิตโดยเป็นผลมาจากอากาศเป็นพิษนี้ เป็นผู้เสียหายที่เรียกร้องค่าเสียหายจากใครไม่ได้ และไม่สามารถเป็นเจ้าของแห่งความเอาผิดกับผู้กระทำผิดได้ เรายังไม่มีกฎหมายสิ่งแวดล้อมคุ้มครองประชาชนเหมือนอย่างประเทศที่เจริญแล้ว

6. ข้อสนับสนุนที่ว่า “ อันตรายจากแก๊สพิษ เป็นภัยร้ายแรงในประเทศไทย ” มาจากข้อสรุปใด

- ก. รถยนต์ปล่อยแก๊สพิษออกมาจำนวนมาก
- ข. คนที่เจ็บป่วยเพราะแก๊สพิษอาจเสียชีวิตได้
- ค. บ้านเมืองของเรายังไม่มีกฎหมายว่าด้วยเรื่องสิ่งแวดล้อม
- ง. คนที่เจ็บป่วยเพราะแก๊สพิษนั้นไม่มีผู้รับผิดชอบ
- จ. แก๊สพิษได้ก่อให้เกิดผลร้ายต่อชีวิต สุขภาพ และอนามัยของประชาชน

7. สาระสำคัญของข้อความนี้คืออะไร

- ก. แก๊สพิษเป็นอันตรายมาก
- ข. แก๊สพิษเป็นอันตรายแต่หาผู้รับผิดชอบไม่ได้
- ค. แก๊สพิษเป็นอันตรายยิ่งกว่าอาชญากรรม
- ง. แก๊สพิษเป็นอันตรายทำให้มีคนเสียชีวิต
- จ. แก๊สพิษเป็นอันตรายและประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายคุ้มครองประชาชน

8. ในชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่มีการนำมะพร้าวมาทำขนมขาย และมีเศษกะลามะพร้าวเป็นจำนวนมาก

ถ้านักเรียนจะทำโครงการเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและเป็นผลดีต่อสภาพแวดล้อม ควรเริ่มต้นจากคำถามใด

- ก. จะสร้างมูลค่ากะลามะพร้าวได้อย่างไร
- ข. จะนำกะลามะพร้าวมาทำอะไร
- ค. จะลดปริมาณกะลามะพร้าวได้อย่างไร
- ง. จะทำขนมโดยไม่ใช้มะพร้าวได้อย่างไร
- จ. จะทำลายกะลามะพร้าวอย่างถูกวิธีได้อย่างไร

9. ถ้านักเรียนได้รับมอบหมายให้นำผักตบชวาที่ชาวบ้านช่วยเก็บขึ้นมาจากแม่น้ำ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ คำถามใดที่นักเรียนควรถามตัวเองเป็นอันดับแรก

- ก. ผักตบชวานำมาทำอาหารสัตว์ได้หรือไม่
- ข. ผักตบชวามาทำของใช้จะมีวิธีการอย่างไร
- ค. ผักตบชวาสามารถใช้ทำอะไรได้บ้าง
- ง. ผักตบชวาเมื่อนำมาทำเป็นของใช้จะมีข้อดีอย่างไร
- จ. ผักตบชวาจะนำไปทิ้งที่ไหนจึงจะไม่เหม็น

คำชี้แจง ใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 10 - 11

สถานการณ์ เคนทำสวนผลไม้ที่ให้ผลผลิตสูง ผลไม้ดูดีสวยงาม ขายได้ราคาดี เป็นผลมาจากการใช้สารเคมีและยาฆ่าแมลง แม้เคนมีฐานะร่ำรวยและมีความเป็นอยู่ดีกว่าเกษตรกรคนอื่น ๆ จากการทำสวนผลไม้ แต่เขาก็ไม่ได้รับการยกย่องให้เป็นเกษตรกรตัวอย่าง

10. เคนน่าจะได้รับยกย่องให้เป็นเกษตรกรตัวอย่าง ถ้าเขาปรับเปลี่ยนวิธีการทำสวนผลไม้ อย่างไร

- ก. เปลี่ยนพันธุ์ผลไม้ให้เป็นพันธุ์ที่มีภูมิต้านทานต่อแมลงศัตรูพืช
- ข. เพาะเลี้ยงไส้เดือนและปล่อยในสวนผลไม้ให้มากขึ้น
- ค. ใช้ปุ๋ยและสารชีวภาพในการป้องกันศัตรูพืช
- ง. ปลูกพืชที่มีฤทธิ์ในการไล่แมลงศัตรูพืช
- จ. เพาะเลี้ยงแมลงที่กำจัดศัตรูพืช

11. เคน จะเป็นเกษตรกรตัวอย่างได้นาน ถ้าเขามีคุณลักษณะอย่างไร

- ก. ความอดทนและความเพียร
- ข. ความซื่อสัตย์และความอดทน
- ค. ความเพียรและความประหยัด
- ง. ความเพียรและความรับผิดชอบ
- จ. ความรับผิดชอบและความซื่อสัตย์

คำชี้แจง ใช้ภาพต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 12 - 13



12. จากภาพ ข้อมูลใดที่ควรจะนำมาใช้ในการวางแผนแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

- ก. จำนวนนักท่องเที่ยว
- ข. จำนวนสัตว์รอบทะเล
- ค. ปริมาณออกซิเจนในน้ำ
- ง. จำนวนขยะในแต่ละประเภท
- จ. ค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะ

13. ถ้าเจ้าหน้าที่จัดให้มีถังขยะตามบริเวณต่างๆ แล้ว แต่ปัญหาดังกล่าวยังเกิดขึ้น ควรจัดให้มีการรณรงค์ให้มีคุณธรรมข้อใด

- ก. ความเสียสละ
- ข. ความรับผิดชอบ
- ค. ความมีเหตุผล
- ง. ความประหยัด
- จ. ความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่

14. จากการที่นักเรียนทดลองจุดเทียนไขบนโต๊ะ แล้วนำแก้วใสครอบเทียนที่กึ่งส่องสว่างอยู่นั้น เมื่อเวลาผ่านไป 10 นาที ปรากฏว่าเทียนไขดับ

การทดลองนี้ สามารถนำความรู้ไปใช้อธิบายในสถานการณ์ใด

- ก. เกษตรกรเปิดไฟช่วยให้ไขฟักตัวได้เร็วขึ้น
- ข. นักท่องเที่ยวเสียชีวิตเนื่องจากก่อไฟในเต็นท์นอนเพื่อความอบอุ่น
- ค. ชาวบ้านทำไก่อบฟางด้วยการเผาฟางรอบๆ ปีกที่ครอบไก่อ
- ง. พ่อค้าใช้ความร้อนจากถ่านแก๊สต้มผลไม้ให้สุกเร็ว
- จ. การจุดเทียนเมื่อไฟฟ้าดับแล้วเกิดลมพัด

คำชี้แจง ใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 15 - 17

สถานการณ์ จากข่าวทางหนังสือพิมพ์ มีการพบสัตว์น้ำที่อยู่ในสระน้ำแหล่งหนึ่งตายเป็นจำนวนมาก ตามตัวของสัตว์น้ำไม่มีบาดแผลใดๆ มีแต่รอยข้ำ ใกล้กับสระน้ำแห่งนี้มีโรงงานอุตสาหกรรม จึงมีการสันนิษฐานว่า สาเหตุน่าจะมาจากโรงงานอุตสาหกรรม หรือไม่ก็มีคนทิ้งสารเคมีลงในน้ำ

15. ข้อความใดเป็นจริง

- ก. โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยน้ำเสียลงสระ
- ข. ในสระน้ำมีสัตว์เหลืออยู่อีกหลายตัว
- ค. มีสัตว์น้ำตายเป็นจำนวนมากในสระน้ำ
- ง. สารเคมีที่พบเป็นชนิดที่เป็นอันตรายมาก
- จ. มีคนทิ้งสารเคมีลงในสระน้ำจำนวนมาก

16. จากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นสาเหตุใดที่ทำให้สัตว์น้ำตาย

- ก. สารเคมีที่มีคนนำมาทิ้ง
- ข. น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม
- ค. ออกซิเจนในน้ำมีปริมาณน้อย
- ง. แบคทีเรียในน้ำมีมากเกินไป
- จ. ยังสรุปไม่ได้

17. นักเรียนได้รับมอบหมายให้เป็นหัวหน้าทำกระทงจากวัสดุธรรมชาติเพื่อเข้าประกวดในวันลอยกระทงของโรงเรียน นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่มอย่างไร

- ก. ประชุมแบ่งหน้าที่ตามความสามารถของทีมงาน
- ข. หาแบบการทำกระทงจากหนังสือต่างๆ
- ค. ติดต่อผู้มีความรู้ความสามารถมาช่วยทำ
- ง. รวบรวมวัสดุธรรมชาติเพื่อใช้ทำกระทง
- จ. สอบถามวิธีการทำกระทงจากผู้รู้

คำชี้แจง ใช้บทความต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 18 - 20

บทความ ที่หมู่บ้านเกิดของดิฉัน มีคนป่วยเป็นโรคนี้วักันเยอะมาก ดิฉันอยากรู้ว่าโรคนี้วักเกิดจากสาเหตุใด อาการเป็นอย่างไร และมีแนวทางป้องกันหรือรักษาอย่างไร หรือเกี่ยวข้องกับ การบริโภคน้ำที่ไม่สะอาดหรือไม่ (ที่หมู่บ้านไม่มีน้ำประปาใช้ ชาวบ้านใช้น้ำฝนและน้ำบ่อในการ บริโภค)

18. ข้อใดเป็นปัญหาหลักของบทความนี้

- ก. ผู้ป่วยเป็นโรคนี้วักันจำนวนมาก
- ข. วิธีการรักษาโรคนี้วัก
- ค. ชาวบ้านใช้น้ำฝนและน้ำบ่อในการบริโภค
- ง. สาเหตุของการเกิดโรคนี้วัก
- จ. ความสะอาดของน้ำ

19. ข้อใดที่จะสนับสนุนหรือบ่งชี้ว่าวิธีการแก้ปัญหาการเป็นโรคนี้วักประสบความสำเร็จ

- ก. ประชาชนมีน้ำประปาใช้บริโภค
- ข. มีวิธีการรักษาโรคนี้วักที่ก้าวหน้า
- ค. ประชาชนปฏิบัติตนถูกหลักอนามัย
- ง. จำนวนคนป่วยเป็นโรคนี้วักน้อยลง
- จ. สาธารณสุขเข้ามาดูแลอย่างใกล้ชิด

20. วิธีการใดที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหาในเบื้องต้นมากที่สุด

- ก. ปรึกษาแพทย์
- ข. ขอความร่วมมือเจ้าหน้าที่สาธารณสุข
- ค. หาข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมกรรมการบริโภคของคนที่เป็นโรคนี้วัก
- ง. รณรงค์ให้มีการบริโภคน้ำที่สะอาด
- จ. สร้างเครื่องกรองน้ำของหมู่บ้าน

คำชี้แจง ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 21 – 22

“ในการเดินป่าของคณะสำรวจคณะหนึ่ง ได้พบรอยเท้าสัตว์ขนาดใหญ่อยู่บนพื้นดิน ในบริเวณป่าไผ่หลายรอยและบริเวณป่าไผ่มีรอยแหวงของกิ่งไผ่อยู่หลายต้น”

21. จากข้อมูลดังกล่าว จะตั้งสมมติฐานได้ว่าอย่างไร

- ก. บริเวณนั้นเป็นที่ต่อสู้กันของสัตว์ป่า
- ข. บริเวณนั้นเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า
- ค. บริเวณนั้นเป็นทางเดินของสัตว์ป่า
- ง. บริเวณนั้นมีไผ่เป็นแหล่งอาหารของสัตว์ป่า
- จ. บริเวณนั้นมีสัตว์ป่าอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก

22. นักเรียนคิดว่ารอยเท้าที่น่าจะเป็นรอยเท้าของสัตว์ในข้อใด

- ก. ช้าง
- ข. กวาง
- ค. วัว
- ง. หมาป่า
- จ. เสือ

คำชี้แจง ใช้บทความต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 23 - 24

“ปัจจุบันวงการแพทย์และผู้เชี่ยวชาญด้านผิวหนังมักจะให้ความสำคัญกับครีมกันแดดมาก เพราะพบว่า ผิวที่ถูกรังสีอัลตราไวโอเล็ตเป็นระยะเวลาานานจะทำให้ผิวแก่ก่อนวัย เป็นกระ เป็นฝ้า หรือชั้นร้ายแรงก็อาจทำให้เกิดเป็นมะเร็งผิวหนังได้”

23. ข้อใดสอดคล้องกับบทความมากที่สุด

- ก. รังสีอัลตราไวโอเล็ตเป็นสาเหตุที่ทำให้เป็นโรคมะเร็ง
- ข. รังสีอัลตราไวโอเล็ตเป็นอันตรายต่อผิวหนัง
- ค. รังสีอัลตราไวโอเล็ตเป็นอันตรายต่อมนุษย์
- ง. ครีมกันแดดช่วยแก้ปัญหาผิวแก่ก่อนวัย
- จ. แพทย์ให้ครีมกันแดดช่วยในการรักษาโรคผิวหนัง

24. ข้อสรุปใดเหมาะสมและสอดคล้องกับบทความมากที่สุด

- ก. ถ้าไม่ต้องการเป็นกระและฝ้าควรหลีกเลี่ยงรังสีอัลตราไวโอเล็ต
- ข. ถ้าไม่ต้องการเป็นโรคผิวหนังที่ร้ายแรงควรปรึกษาแพทย์
- ค. ถ้าไม่ต้องการให้ผิวหนังแก่ก่อนวัยควรหลีกเลี่ยงจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต
- ง. ถ้าไม่ต้องการให้เป็นโรคมะเร็งควรหลีกเลี่ยงจากการทำงานกลางแจ้ง
- จ. ถ้าไม่ต้องการให้ผิวหนังแก่ก่อนวัยควรใช้ครีมกันแดด

คำชี้แจง ใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 25 - 28

สถานการณ์ ปัจจุบันโลกที่เราอาศัยอยู่มีอุณหภูมิสูงขึ้นทุกวัน ทำให้มนุษย์เกิดความเครียดอันเนื่องมาจากอากาศร้อนและการที่อุณหภูมิของโลกสูงขึ้นนี้ เพราะว่ามีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แพร่กระจายอยู่ในอากาศเป็นจำนวนมาก และที่สำคัญไปกว่านั้นคือ ป่าไม้ถูกทำลายไปเกือบทุกแห่งบนโลก เป็นผลกระทบที่ทำให้น้ำแข็งขั้วโลกละลาย เกิดน้ำท่วมฉับพลันในส่วนต่างๆ ของโลก เกิดความเดือดร้อน และความเสียหายแก่สิ่งมีชีวิตบนโลกอย่างมหาศาล

25. สาเหตุที่ทำให้เกิดความเครียด คือ ข้อใด

- ก. น้ำท่วม
- ข. อากาศร้อน
- ค. น้ำแข็งขั้วโลกละลาย
- ง. ป่าไม้ถูกทำลาย
- จ. ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

26. ข้อความข้างต้นกล่าวถึงเรื่องใด

- ก. น้ำท่วมโลก
- ข. ความเครียด
- ค. ป่าไม้ถูกทำลาย
- ง. อุณหภูมิของโลก
- จ. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

27. ข้อความใดกล่าวถูกต้อง

- | | | |
|-------------------|----------------|----------------|
| ก. น้ำท่วม | อากาศร้อน | ป่าไม้ถูกทำลาย |
| ข. อากาศร้อน | น้ำท่วม | ป่าไม้ถูกทำลาย |
| ค. อากาศร้อน | ป่าไม้ถูกทำลาย | เกิดความเครียด |
| ง. น้ำแข็งละลาย | อากาศร้อน | เกิดความเครียด |
| จ. ป่าไม้ถูกทำลาย | อากาศร้อน | เกิดความเครียด |

28. ข้อความใดกล่าวถูกต้อง

- ก. ต้นไม้ช่วยทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น
- ข. ต้นไม้ช่วยทำให้น้ำแข็งขั้วโลกละลาย
- ค. ต้นไม้เป็นสาเหตุที่ทำให้น้ำท่วมโลก
- ง. ต้นไม้ช่วยลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- จ. ต้นไม้ทำให้ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่ม

คำชี้แจง ใช้บทความต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 29 – 30

“หนูดีได้ฟังคุณตาแนะนำว่า ถ้าใครต้องการเรียนเก่งและฉลาด ต้องนั่งภาวนา ทำสมาธิให้สงบเสียก่อน”

29. ความสำคัญของบทความนี้คืออะไร

- ก. การนั่งภาวนา ทำให้จิตใจสงบ
- ข. การเชื่อฟังคุณตา ทำให้มีสมาธิและเรียนเก่ง
- ค. การทำจิตใจให้สงบ ต้องนั่งภาวนาและทำสมาธิ
- ง. การมีสมาธิ ทำให้เรียนเก่งและฉลาด
- จ. การนั่งภาวนา ทำให้เรียนเก่งและฉลาด

30. ข้อใดกล่าวถึงเหตุและผลได้สอดคล้องกับบทความมากที่สุด

- ก. คนที่นั่งภาวนาและทำจิตใจให้สงบได้ต้องเป็นหลานคุณตา
- ข. หนูดีเป็นเด็กเรียนเก่งและฉลาดเพราะนั่งสมาธิ
- ค. คนที่นั่งภาวนาจะเป็นคนที่เก่งและฉลาด
- ง. คนที่มีสมาธิจะเรียนเก่งและฉลาด
- จ. คุณตาชี้แนะให้คนเรียนเก่งและฉลาด



ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล นางสาวอรกัญญา รัชวัฒน์
 วันเดือนปีเกิด 28 มิถุนายน 2522
 สถานที่เกิด อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี
 สถานที่อยู่ปัจจุบัน 150/1 หมู่ที่ 8 ตำบลเจริญธรรม อำเภอวิหารแดง
 จังหวัดสระบุรี 18150
 ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน ครู คศ. 1 โรงเรียนวัดเจริญธรรม
 ตำบลเจริญธรรม อำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2534 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 จาก โรงเรียนวัดหนองโพธิ์ จังหวัดสระบุรี
 พ.ศ.2539 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
 จาก โรงเรียนประเทียบวิทยาทาน จังหวัดสระบุรี
 พ.ศ.2543 ครุศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทั่วไป)
 จาก สถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาสงครณ์
 ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี
 พ.ศ.2553 กศ.ม (การมัธยมศึกษา สาขาการสอนวิทยาศาสตร์)
 จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ