

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการเผชิญปัญหาและ
ฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สารนิพนธ์

ของ

วันดี จันทร์ลอย

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

กันยายน 2549

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการเผชิญปัญหาและ
ฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

บทคัดย่อ
ของ
วันดี จันทร์ลอย

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา
กันยายน 2549

วันดี จันทร้อย. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการ
เผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม
ฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: รองศาสตราจารย์สมจิต สวณไพบูลย์.

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการ
เผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะ
กระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1
ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนวัดท่าพุท (นครผลประชานุกูล) จำนวน 30 คน ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม
ฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest –
Posttest Design การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ t-test for Dependent Sample

ผลการวิจัย ปรากฏผลดังนี้

- 1.นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
- 2.นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมี
ความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .01

A STUDY ON SCIENCE ACHIEVEMENT AND ADVERSITY QUOTIENT OF MATAYOMSUKSA
III STUDENTS USING SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL ACTIVITY PACKAGE

AN ABSTRACT
BY
WANDEE JANLOY

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University
September 2006

Wandee Janloy. (2006). *A study on science achievement and adversity quotient of matayomsuksa III students using scientific and technological activity package*. Master's Project, M.Ed. (Secondary Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor : Assoc. Somchit Sawathanapaibul.

The purpose of this research is to study science achievement and adversity quotient of matayomsuksa III students using scientific and technological activity package.

The sample in this research were 30 students of matayomsuksa III of Watthapood School, during the first semester of the 2006 academic year. The sample was learned by scientific and technological activity package. One group pretest – posttest design was used in this study and the data analysis by t-test for dependent sample.

The results of this indicated that :

1. The students learned by scientific and technological activities package were science achievement higher than before significantly at the level of .01
2. The students learned by scientific and technological activity package were adversity quotient higher than before significantly at the level of .01

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการ
เผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะ
กระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของ วันดี จันทร์ลอย ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....

(รองศาสตราจารย์ สมจิต สวณไพบุลย์)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร. ชูติมา วัฒนะศิริ)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน

(รองศาสตราจารย์ สมจิต สวณไพบุลย์)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์

(รองศาสตราจารย์ ดร. ชูติมา วัฒนะศิริ)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์

(อาจารย์ ดร. ราชนัย บุญธิมา)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

วันที่....เดือน กันยายน พ.ศ. 2549

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ได้ด้วยความช่วยเหลือจาก รองศาสตราจารย์สมจิต สวธนไพบูลย์ รองศาสตราจารย์ ดร. ชุตติมา วัฒนศิริ ดร. ราชนันท์ บุญธิมา ผู้ช่วยศาสตราจารย์สนธยา ศรีบางพลี ผู้ซึ่งกรุณาให้คำแนะนำช่วยเหลือและเป็นกำลังใจตลอดจนตรวจแก้งานวิจัยมีคุณภาพดังปรากฏ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความเมตตากรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการสุวรรณ เรือนอินทร์ อาจารย์นวิณี โกวิทวิบูล อาจารย์รัตนานันทน์ ที่ได้ให้ความกรุณาช่วยเหลือ ให้คำแนะนำในการตรวจสอบ และแก้ไขเครื่องมือในการวิจัยเป็นผลให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนชลประทานอนุเคราะห์ และผู้อำนวยการโรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม ที่ได้อำนวยความสะดวกในการทำวิจัยครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ อาจารย์พัชตริวิภา ตะเพียนทอง ที่ได้เอื้อเฟื้อและอำนวยความสะดวกในทุกด้าน และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชลประทานอนุเคราะห์ ที่ให้ความร่วมมือในการหาคุณภาพเครื่องมือและการทดลองอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการสุวรรณ เรือนอินทร์ รองผู้อำนวยการ คณะครูอาจารย์ และบุคลากรของโรงเรียนวัดท่าพุททุกคน

ขอกราบขอบพระคุณบิดา-มารดา และญาติพี่น้องทุกท่าน ตลอดจนรุ่นพี่ เพื่อนและรุ่นน้อง สาขาการมัธยมศึกษา ที่เป็นกำลังใจในการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จ

คุณค่าและประโยชน์ใดๆ ที่พึงมีจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ บิดา-มารดา ครู-อาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

วันดี จันทร์ลอย

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	4
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	4
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	4
ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	7
สมมติฐานในการวิจัย.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้อัตนศึกษา.....	8
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม.....	14
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิตยาศาสตร์.....	19
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค.....	25
งานวิจัยเกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิตยาศาสตร์.....	33
งานวิจัยเกี่ยวข้องกับความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค.....	35
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	37
การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	37
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	38
วิธีดำเนินการวิจัย.....	41
การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	43

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	51
สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	51
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	51
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	60
สังเขปความมุ่งหมาย สมมติฐาน และวิธีดำเนินการทดลอง.....	60
สรุปผลการวิจัย.....	61
อภิปรายผลการวิจัย.....	62
ข้อเสนอแนะ.....	64
บรรณานุกรม.....	66
ภาคผนวก.....	71
ภาคผนวก ก.....	72
ภาคผนวก ข.....	77
ภาคผนวก ค.....	102
ภาคผนวก ง.....	124
ภาคผนวก จ.....	132
ภาคผนวก ฉ.....	135
ภาคผนวก ช.....	157
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	161

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design.....	43
2 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับ การจัดการเรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ก่อนและหลังทดลอง.....	52
3 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก่อนและหลังทดลอง.....	53
4 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานตามความสามารถในการเผชิญ ปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดท่าพุด โดยรวมและเป็นรายด้าน.....	54
5 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานตามความสามารถในการเผชิญ ปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดท่าพุด ด้านความสามารถในการควบคุมสถานการณ์.....	55
6 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานตามความสามารถในการเผชิญ ปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดท่าพุด ด้านความสามารถในความพยายามในการแก้ปัญหา.....	56
7 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานตามความสามารถในการเผชิญ ปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดท่าพุด ด้านการมองโลกในแง่ดี.....	57
8 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานตามความสามารถในการเผชิญ ปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดท่าพุด ด้านความสามารถในการอดทน.....	58
9 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานตามผลงานทางทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดท่าพุด.....	59
10 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การผลิตกระแสไฟฟ้า โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	103

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
11 แสดงค่าเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ไฟฟ้า และ ความต้านทานไฟฟ้า การใช้พลังงานไฟฟ้า โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	105
12 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	107
13 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ (ฉบับที่ 1) ด้านความชัดเจนของข้อความคำถาม โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	109
14 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ (ฉบับที่ 1) ด้านความเหมาะสมของตัวเลือก โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	110
15 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ (ฉบับที่ 1) ด้านความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	111
16 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ (ฉบับที่ 1) ด้านความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	112
17 แสดงค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ด้านการนำไปใช้ (ฉบับที่ 2) โดยผู้เชี่ยวชาญ	113
18 แสดงค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ฉบับที่ 2) โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	114
19 แสดงค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความสามารถ ในการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	115
20 แสดงค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความสามารถ ในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	116
21 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ (ฉบับที่ 1) จำนวน 25 ข้อ.....	125

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
22 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ (ฉบับที่ 2) จำนวน 12 ข้อ.....	127
23 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก ของแบบประเมินความสามารถในการเผชิญ ปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค.....	129
24 แสดงคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี.....	133
25 คะแนนจากแบบประเมินความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.....	134

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม.....	10
2 แสดงโครงสร้างกระบวนการแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์.....	20
3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ 3 สาขาที่เป็นทฤษฎีพื้นฐานของ เอควิว (AQ).....	27
4 แสดง ทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการของมาสโลว์.....	28
5 แสดงระดับของอุปสรรคความยากลำบาก.....	29
6 แสดงต้นไม้แห่งความสำเร็จ.....	30

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว ทำให้ระบบสังคมโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นในทุกส่วน ส่งผลให้ประชากรโลกเกิดการตื่นตัว และปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตจากสังคมชนบทมาเป็นสังคมเมือง อันนำไปสู่วิวัฒนาการของโลกทั้งในด้านสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ การเมืองการปกครอง การศึกษา และวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ให้สามารถเชื่อมโยงถึงกันอย่างเป็นระบบและเป็นสากล กล่าวกันว่าโลกในปัจจุบันเป็นโลกที่ไร้พรมแดน ประเทศไทยเป็นส่วนหนึ่งของสังคมโลกที่มีการปรับตัวและพัฒนาการด้านสังคมและวัฒนธรรม เศรษฐกิจ การเมืองการปกครอง การศึกษา และวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2545 : 289) วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล ความคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์ (scientific literacy for all) (กรมวิชาการ. 2545 : 2)

แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ในส่วนของการจัดกระบวนการเรียนรู้ มาตรา 24 ได้ระบุให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการดังนี้ 1.จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล 2.ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา 3.จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง 4.จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกันรวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในทุกวิชา 5.ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอน และแหล่ง

วิทยาการประเภทต่างๆ 6.จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับ บิดามารดา ผู้ปกครองและบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ (กรมวิชาการ. 2545 : 142) การพัฒนาการเรียนรู้เป็นปัจจัยสำคัญของการจัดการศึกษาโดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสืบค้น เสาะแสวงหาความรู้จากธรรมชาติ และจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ได้ด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้ควรส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนในด้านกระบวนการคิด ปฏิบัติ ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่ให้ความสำคัญด้านการจัดการ การอำนวยการแห่งการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนเป็นคนที่สมบูรณ์ได้ทั้ง ความรู้ ทักษะ และคุณธรรมจริยธรรม เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสู่การเป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข การจัดการเรียนรู้มุ่งให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมได้คิด ได้ปฏิบัติ ได้แสดงออกตามธรรมชาติและส่งเสริม ศักยภาพการเรียนรู้ให้เต็มขีดความสามารถของผู้เรียน (สมจิต สวชนไพบูลย์. 2546 :1) แต่ การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนเน้นการอภิปราย หรือสาธิตเป็นหลัก เพื่อให้นักเรียนอ่าน จดและ ท่องจำ โดยไม่มีการฝึกปฏิบัติ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2544 : 34)

เมื่อพิจารณาผลการสอบระดับชาติ (NT) ของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใน ระดับมัธยมศึกษาของโรงเรียนวัดท่าพุด (นครผลประชานุกูล)ปีการศึกษา 2548 พบว่ามี ปัญหาในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถนำความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ไปวิเคราะห์ สังเคราะห์ และบูรณาการเพื่อใช้ในการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมี ความสุข อีกทั้งการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนยังไม่สอดคล้องกับศักยภาพการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน มุ่งสอนเนื้อหามากกว่าทักษะกระบวนการคิด ผู้สอนไม่มีเวลาในการผลิตสื่อ นักเรียนมีปริมาณมาก ทำให้ดูแลไม่ทั่วถึงจึงทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจในบทเรียน ไม่สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วย ตนเอง

จากการศึกษาเอกสารคิดเก่ง สมองไว (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2542 : 24) หากนักเรียนได้รับการ ฝึกความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค น่าจะเป็นส่วนหนึ่งในการส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้ ของนักเรียนได้ เนื่องจากความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคนี้ เป็นคุณลักษณะที่ จำเป็นต่อพื้นฐานในการดำรงชีวิตอยู่ในสังคม บุคคลที่มีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟัน อุปสรรคก็จะสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีคุณภาพ สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ที่เปลี่ยนแปลงไปได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังเป็นทักษะที่ทำให้รู้ถึงคุณลักษณะอื่นๆ อีกด้วย เช่น การให้ ความสำคัญแก่การศึกษาและการเฝ้าหาข้อมูลใหม่ๆ ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลและการ ตัดสินใจที่เหมาะสม อีกทั้งเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมต้องใช้การคิดเพื่อแก้ปัญหา ใช้ ความอดทนอดกลั้นกับปัญหาที่เกิดขึ้นตลอดเวลา เป็นทักษะที่มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต

เทคโนโลยีสร้างความเป็นไปได้ใหม่ๆ ในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ก็เสริมความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทั้งสองประการได้เสริมกันให้งานปฏิบัติการต่างๆ ในสังคมเจริญก้าวหน้า (ภพ เลหาไพบุลย์. 2542 : 35-43) ดังนั้นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงมีความสัมพันธ์กันในการจัดการเรียนการสอนนักเรียนควรมีโอกาสได้ฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จากสาเหตุดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงคิดดำเนินการจัดการเรียนรู้อาเซียนเพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคอยู่ในระดับสูงขึ้น โดยสร้างชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งถือว่าเป็นนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลที่ผู้วิจัยคิดว่าน่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งที่สำคัญยิ่งที่จะช่วยพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองอย่างอิสระในการคิด การปฏิบัติ ทุกคนมีโอกาสใช้ความคิดได้อย่างเต็มความสามารถ

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ความสำคัญของการวิจัย

1. ทำให้ทราบถึงผลของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. ได้ตัวอย่างชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ มีทักษะกระบวนการ สามารถนำความรู้มาปรับใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ที่จะเอื้ออำนวยประโยชน์ต่อนักพัฒนาหลักสูตรและการสอน

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 60 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 60 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยสุ่มนักเรียนจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โดยใช้เวลาดทดลอง 15 ชั่วโมง

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 5 พลังงาน ชื่อ หน่วยการเรียนรู้ ไฟฟ้า ตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนวัดท่าพูด

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 2.3 ความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. กระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หมายถึง ขั้นตอนการปฏิบัติอย่างเป็นระบบ ด้วยกระบวนการ 6 ขั้นตอน คือ ระบุปัญหา วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา ออกแบบ ปฏิบัติตามแบบ ประเมินผล และเผยแพร่ผลงาน

2. ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ประกอบด้วยการเรียนรู้ ส่วนต่างๆ ดังนี้

2.1 ชื่อชุดกิจกรรม หมายถึง ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.2 คำชี้แจง หมายถึง คำแนะนำสำหรับผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์

2.3 จุดประสงค์ของกิจกรรม หมายถึง สิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากที่ผู้เรียนศึกษาชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.4 ชื่อหน่วย หมายถึง เรื่องย่อยที่ประกอบขึ้นเป็นชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในแต่ละชุดกิจกรรม

2.5 การประเมินผลตนเองก่อนเรียน หมายถึง การทดสอบความสามารถของผู้เรียนก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรมแต่ละชุด

2.6 กระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติตามขั้นตอนของชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์

2.7 การประเมินผลตนเองหลังเรียน หมายถึง การทดสอบความสามารถของผู้เรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมแต่ละชุด

3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้สืบเสาะหาความรู้ จากการปฏิบัติในชุดกิจกรรม โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ มีขั้นตอนดังนี้

3.1 คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรม หมายถึง คำแนะนำสำหรับผู้เรียนก่อนศึกษาด้วยชุดกิจกรรม

3.2 ขั้นใช้ชุดกิจกรรม หมายถึง ผู้เรียนได้ลงมือศึกษาปฏิบัติตามชุดกิจกรรม 3 ขั้นดังนี้

3.2.1 ขั้นส่งเสริมความรอบรู้ หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้าหาข้อมูลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ได้แก่ ข้อความ ภาพ การทดลอง ปฏิบัติ เพื่อนำข้อมูลมาจัดให้เป็นระบบ

3.2.2 ขั้นปฏิบัติการดีมีประโยชน์ต่อสังคม หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้พัฒนาการทำงานร่วมกับผู้อื่น นำความรู้ไปใช้ให้เหมาะสมกับสังคม เสริมสร้างทักษะปฏิบัติการประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ที่มีคุณค่าต่อสังคม

2.2.3 ขั้นการพัฒนาและเผยแพร่ผลงาน หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบ จุดเด่น จุดด้อย เพื่อปรับปรุงผลงาน และเผยแพร่ผลงานด้วยการจัดแสดงผลงานบนป้ายนิเทศ การนำเสนอผลงานหน้าชั้น การจัดนิทรรศการภายในห้องเรียน

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยการประเมินผลงานทางวิทยาศาสตร์ สามารถวัดได้ตามสภาพจริงโดยใช้เกณฑ์ Rubric (Rubric Scoring) และแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งแบบอัตนัยและปรนัย จำแนกพฤติกรรม 4 ด้าน ได้แก่

4.1 ด้านความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงเรื่องราว เกี่ยวกับไฟฟ้าที่เคยพบเห็น หรือเคยได้ยิน หรือเคยมีประสบการณ์มาแล้ว

4.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการแปลความหมาย ตีความหมาย และการขยายความหมาย เป็นความสามารถของสมองในการที่จะใช้จินตนาการ พยากรณ์ คาดคะเน หรืออนุมานเรื่องราวเกี่ยวกับไฟฟ้า ให้กว้างไกลจากข้อเท็จจริงของกฎเกณฑ์ที่ปรากฏอยู่

4.3 ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับไฟฟ้า และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆที่แปลกใหม่ ที่มีสภาพคล้ายคลึงได้

4.4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความชำนาญในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะความสามารถด้านการสังเกต การจำแนกประเภท การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

5. ความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค หมายถึง ความสามารถในการตอบสนองต่อเหตุการณ์ในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค และความยากลำบาก หรือความฉลาดในการฝ่าวิกฤต ซึ่งเป็นตัวชี้วัดว่าไม่ทำให้สามารถก้าวไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมาย โดยใช้ตัวชี้วัดว่า AQ มาจากคำว่า Adversity Quotient สามารถวัดได้โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 อย่างคือ

5.1 การควบคุมสถานการณ์ หมายถึง การที่บุคคลหาวิธีควบคุมสถานการณ์ที่เกิดขึ้นกับตนเองทั้งเหตุการณ์ที่ดีและไม่ดี โดยสามารถตัดสินใจได้ว่าตนเองจะต้องปฏิบัติต่อเหตุการณ์นั้นๆ อย่างไรให้เกิดผลดีที่สุด

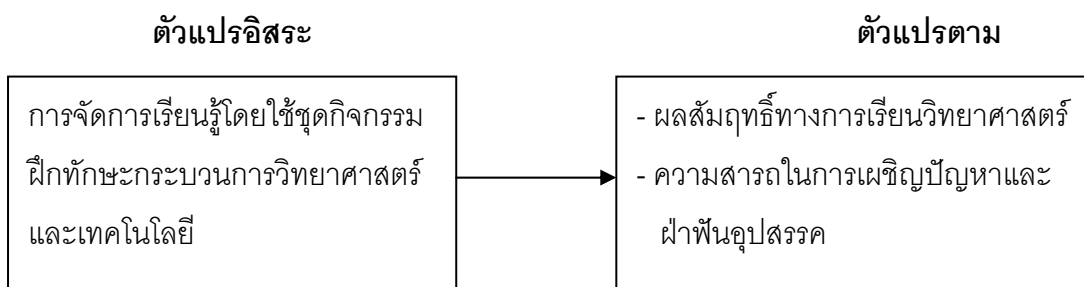
5.2 ความพยายามในการแก้ปัญหา หมายถึง การที่บุคคลใช้ความพยายาม ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และนำเอาตนเองเข้าไปมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาต่างๆ โดยไม่คิดว่าไม่ใช่ปัญหาของเขา

5.3 การมองโลกในแง่ดี หมายถึง การที่บุคคลรู้จักคิดว่าทุกปัญหาที่เกิดขึ้นย่อมมีจุดจบ และสามารถแก้ไขได้ ไม่คิดปัญหาเล็กให้เป็นปัญหาใหญ่ รู้จักคิดพิจารณาไตร่ตรองหาเหตุผล และสามารถหาทางเลือกที่ดีให้กับตนเองได้

5.4 ความอดทน หมายถึง การที่บุคคลสามารถอดทนต่อเหตุการณ์และปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น มองโลกในทางบวก ใช้ความมานะอดทนในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้



สมมติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. เอกสารเกี่ยวข้องกับการชดเชยกิจกรรม
3. เอกสารเกี่ยวข้องกับการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
4. เอกสารเกี่ยวข้องกับการความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค
5. งานวิจัยเกี่ยวข้องกับการชดเชยกิจกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
6. งานวิจัยเกี่ยวข้องกับการความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค

1. เอกสารเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.1 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.1.1 ความหมายของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่า “วิทยาศาสตร์” ไว้ต่างๆ ดังนี้

คอลเล็ตและเซียเพตตา (Collete and Chiappetta 1986 : 5 - 22) ให้ความหมายของคำว่าวิทยาศาสตร์ว่า วิทยาศาสตร์เป็นความรู้ เป็นการสืบค้นหรือวิธีการหาความรู้ และเป็นแนวทางในการคิดแสวงหาความเข้าใจในธรรมชาติ

ถนัด ศรีบุญเรือง (2541 : 1) ให้ความหมายของคำว่าวิทยาศาสตร์ว่า ความรู้ที่รวบรวมขึ้นจากประสบการณ์ธรรมชาติ

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542 : 2) ให้ความหมายของคำว่าวิทยาศาสตร์ว่า วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สืบค้นหาความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติโดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้วิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

สรศักดิ์ แพรดำ (2544 : 3) ให้ความหมายของคำว่าวิทยาศาสตร์ว่า ความพยายามของมนุษย์ที่จะอธิบายปรากฏการณ์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆ ของธรรมชาติ โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์อันได้แก่ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

กล่าวโดยสรุปวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่ศึกษาหาความรู้ที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติ โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความหมายของเทคโนโลยี

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่า “เทคโนโลยี” ไว้ต่างๆ ดังนี้

มีชัย คุณาวุฒิ (2540 : 2) ให้ความหมายของคำว่าเทคโนโลยีว่า การนำเอาแนวความคิด หลักการ เทคนิคความรู้ ระเบียบวิธีกระบวนการตลอดจนผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ มาประยุกต์ใช้ในการทำงานด้านต่างๆ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

ชม ภูมิภาค (2542 : 11) ให้ความหมายของคำว่าเทคโนโลยีว่า การประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่องานปฏิบัติทั้งหลาย เพื่อให้งานนั้นมีประสิทธิผลและประสิทธิภาพเทคโนโลยีเป็นวิทยาการเกี่ยวกับศิลปะและทักษะในการนำเอาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ใช้ให้เกิดประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางผลิต การอุตสาหกรรม การใช้สิ่งต่างๆ

เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์ (2547 : 6) ให้ความหมายของคำว่าเทคโนโลยีว่า การประยุกต์อย่างมีระบบของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หรือความรู้ด้านอื่นอันได้จัดระเบียบดีแล้วต่องานปฏิบัติทั้งหลาย

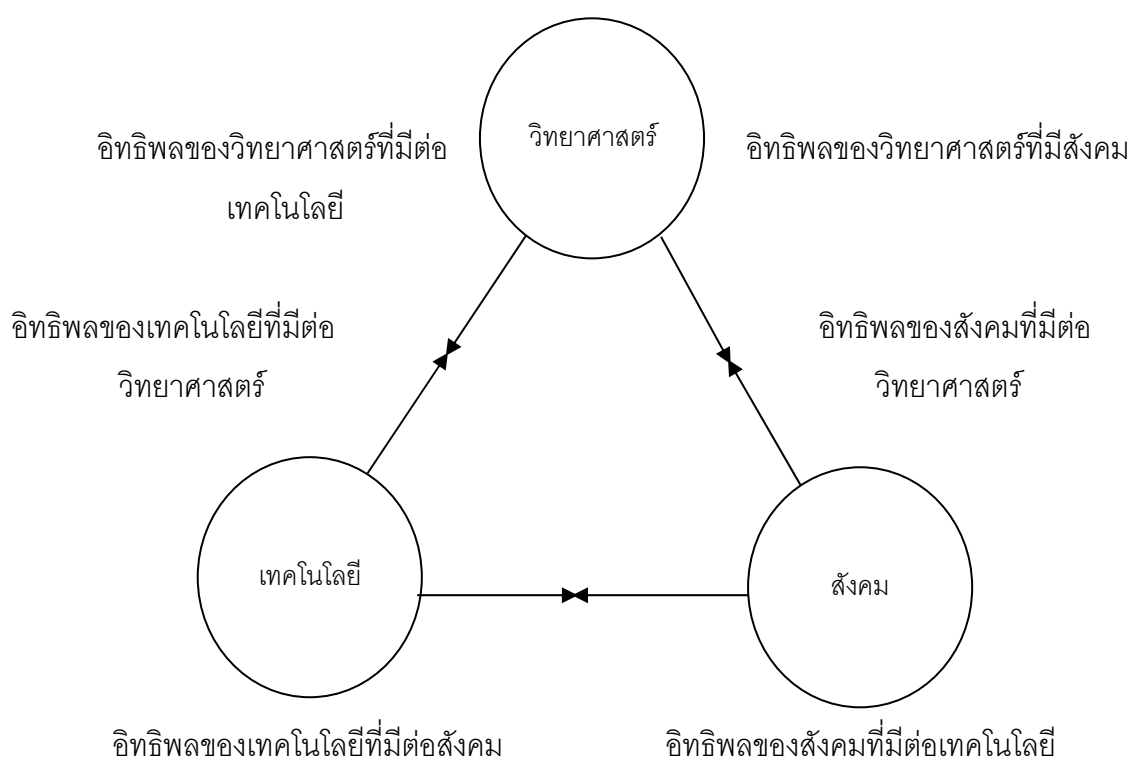
กิดานันท์ มลิทอง (2548 : 5) ให้ความหมายของคำว่าเทคโนโลยีว่า หมายถึง การนำเอาแนวความคิด หลักการ ความรู้ ระเบียบวิธี กระบวนการ ตลอดจนผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ ทั้งในด้านสิ่งประดิษฐ์ และวิธีการปฏิบัติมาประยุกต์ใช้ในระบบงานเพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการทำงานให้ดีขึ้น และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงานนั้นให้มีมากยิ่งขึ้นด้วย

กล่าวโดยสรุป เทคโนโลยี หมายถึง การนำเอาความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ผสมผสานกันเพื่อแสวงหาเทคนิควิธีการใหม่ๆ สำหรับผลิตหรือพัฒนาสิ่งต่างๆ มาอำนวยความสะดวกหรือแก้ปัญหาให้กับมนุษย์

1.1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542 : 35-43) กล่าวว่า เทคโนโลยีสร้างความเป็นไปได้ใหม่ๆ ในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ก็เสริมความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทั้งสองประการเสริมกันให้งานปฏิบัติการต่างๆ ในสังคมเจริญก้าวหน้า เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในสังคม แต่เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และสังคม การพัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์ ทำให้มนุษย์ในสังคมมีการพัฒนาไปด้วย มนุษย์สามารถเข้าใจปรากฏการณ์ต่างๆ หลักการ ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น เมื่ออยู่ในสังคมที่มีการพัฒนาเจริญขึ้น นักวิทยาศาสตร์ก็จะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ขั้นสูงขึ้นไปอีก และความต้องการของสังคมเองก็จะผลักดันให้นักวิทยาศาสตร์ต้องแสวงหาความรู้ใหม่ต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง เช่นเดียวกัน ความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีและสังคม เมื่อเทคโนโลยีพัฒนาขึ้นไป มีการสร้างสิ่งประดิษฐ์อำนวยความสะดวกสบายต่างๆ ให้มนุษย์ในสังคม มนุษย์ในสังคมจะมีความเป็นอยู่ในการดำรงชีวิตสะดวกสบาย เศรษฐกิจดีขึ้น นักเทคโนโลยีในสังคมก็จะพยายามคิดค้นเทคโนโลยีใหม่ๆ อีก และความต้องการทางสังคมเองก็มีส่วนผลักดันให้นักเทคโนโลยีพยายามพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ต่อไปไม่หยุดยั้ง ดังนั้น จึงสามารถเขียนแผนภูมิได้ดังภาพ



ภาพประกอบ 1 แสดงความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

การนำแนวคิดวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม มาสู่การสอน

จากแนวคิดที่มีความสัมพันธ์กันระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมที่กล่าวมาแล้วนั้น ได้มีนักการศึกษามองเห็นความสำคัญว่า ในการสอนวิทยาศาสตร์หรือในการสอนเทคโนโลยีในโรงเรียนหรือในสังคมใดก็ตาม น่าที่จะต้องใช้นิยามแนวคิดวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม มาใช้ในการสอนด้วย ไบบี (Bybee 1987) ได้เขียนบทความเรื่อง วิทยาศาสตร์ศึกษา และแนวคิดของวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม ได้กล่าวถึงความสำคัญของวัตถุประสงค์ในการศึกษาวิทยาศาสตร์ว่า จะต้องให้มีความรู้ในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีกระบวนการในการแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี และการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม จากวัตถุประสงค์จะได้รอบความคิดที่สำคัญ 3 อย่าง ได้แก่ จะต้องสอนให้เกิดมโนคติทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้มีกระบวนการแสวงหาความรู้ และให้มีการปฏิสัมพันธ์เชื่อมโยงกันของวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม

การสอนให้ได้ความรู้ที่สัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควรเน้นในด้านความรู้เกี่ยวกับตนเอง ความรู้เกี่ยวกับสิ่งที่ตนต้องปฏิบัติในฐานะเป็นประชาชน และความรู้เกี่ยวกับวัฒนธรรม การสอนให้มีการใช้ทักษะการเรียนรู้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำได้โดยมีส่วนร่วมอย่างจริงจังในการเก็บรวบรวมข้อมูล การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การสอนให้มีการพัฒนา ค่านิยมและแนวคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังคม โดยให้มีการศึกษาถึงประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในท้องถิ่น แผนนโยบายการปฏิบัติต่อสาธารณชน ปัญหาของโลก

มโนคติที่เป็นหัวข้อในการสอนที่สำคัญตามแนววิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม ได้แก่ ระบบใหญ่และระบบย่อย การจัดเป็นองค์กรและความเป็นพวกเดียวกัน การจัดเป็นลำดับขั้นและความหลากหลาย การปฏิสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลง การเจริญเติบโตและวัฏจักรการมีแบบแผนและกระบวนการ ความเป็นไปได้และการพยากรณ์ การอนุรักษ์แบบเดิมและการทำให้เลวลง การปรับปรุงแก้ไขและข้อจำกัด การสมดุลและการสนับสนุนค้ำจุนทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้บนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ควรเน้นในการสอน ได้แก่ การใช้คำถามและการสืบค้น การสังเกตและการจัดให้เป็นระเบียบ การวัดและการแยกประเภท การเปรียบเทียบและการป้องกันรักษา การวิเคราะห์และการสังเคราะห์ การระบุ และการอธิบาย การตั้งสมมติฐานและการพยากรณ์ การแบ่งแยกและการควบคุม การสำรวจและการประเมินค่า การตัดสินใจและการกระทำ สำหรับหัวข้อในการสอนให้มีการปฏิสัมพันธ์กันของวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม ได้แก่ วิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์กับสังคม เทคโนโลยีกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีกับสังคม สังคมกับวิทยาศาสตร์ สังคมกับเทคโนโลยี และวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีในสังคม

จากกรอบแนวคิดที่สำคัญ 3 อย่างดังกล่าวแล้ว ได้มีการพัฒนาไปสู่โปรแกรมหลักสูตรและปฏิบัติการสอน โดยทั่วไปแล้วเป็นการสอนจากง่ายไปหายาก จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม จากเหตุการณ์ปัจจุบันย้อนไปสู่อดีตและไปสู่นาคต ในการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนนั้นได้มุ่งให้นักเรียนมีการพัฒนาตนเองและดำเนินชีวิตเป็นพลเมืองดี การนำกรอบความคิดของวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม มาใช้ ก็ต้องมีการวิจัย พัฒนาหลักสูตรและการสอนตามแนวต่อไปนี้ คือ

1. สอนให้มีความรู้วิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการ และมีความเข้าใจตนเองและสังคม
2. สอนให้มีความรู้ ทักษะ และมีความเข้าใจให้สัมพันธ์กับเทคโนโลยี
3. ขยายเป้าหมายในการแสวงหาความรู้ให้รวมถึงการตัดสินใจด้วย

4. การสอนความรู้ ทักษะและความเข้าใจที่สัมพันธ์กับแนวคิดของวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม นั้น ต้องทำให้ชัดเจนเหมาะสมกับวัยและขั้นการพัฒนาความคิดที่แตกต่างกันด้วย

5. ต้องระบุให้ชัดถึงการนำปัญหาของวิทยาศาสตร์ – เทคโนโลยี – สังคม ให้อยู่ในโปรแกรมการสอนวิทยาศาสตร์

6. การนำโปรแกรมวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม ไปใช้ในระบบโรงเรียน

การสอนเทคโนโลยีในโรงเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้มีแนวคิดที่ว่า ควรที่จะได้มีการจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยีในโรงเรียนหรือควรมีการแทรกเรื่องของเทคโนโลยีในวิชาวิทยาศาสตร์ วิชาการงานพื้นฐานอาชีพซึ่งมีธรรมชาติที่เป็นเทคโนโลยีอยู่แล้วให้มากที่สุด ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนไทยตระหนักถึงความสำคัญและมีจิตสำนึก ทักษะ และความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นใช้เองในการจัดการศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีไม่ว่าจะในระดับใดควรจัดให้มีคุณสมบัติ และบรรลุถึงเป้าหมายดังนี้

1. ตระหนักว่าเทคโนโลยีหรือเทคนิควิธีการต่างๆ ที่ใช้ในปัจจุบันนี้มีลู่ทางที่จะปรับปรุงให้ดีขึ้นเสมอ

2. มีจิตวิญญาณและความมุ่งมั่นที่จะทำการค้นคว้า ทดลอง หาเทคโนโลยี หรือเทคนิควิธีการใหม่ๆ อยู่เสมอ

3. มีทักษะและความสามารถที่เหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ สภาพและวัยของตนในการใช้หรือปรับปรุงเทคโนโลยีหรือเทคนิควิธีการที่ได้มีผู้พัฒนาไว้แล้ว

4. มีทักษะและความสามารถที่เหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ สภาพและวัยของตนในการที่จะลงมือค้นคว้าทดลองหาเทคโนโลยี หรือเทคนิควิธีการใหม่ๆ ขึ้นใช้

จากจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยี จะเห็นได้ว่า สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีให้กับผู้เรียนได้ทุกวัยและทุกระดับชั้น เทคโนโลยีในส่วนที่เป็นกระบวนการ ไม่ว่าจะเป็นสอนในระดับใดก็มีจุดหมายคล้ายกันคือ ฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะและความสามารถในการค้นคว้า ทดลอง แสวงหาเทคนิค วิธีการใหม่ๆ สำหรับในระดับโรงเรียน ไม่ว่าจะเป็นระดับประถมศึกษาหรือมัธยมศึกษา ก็สามารถสอดแทรกเทคโนโลยีเข้าไปในการเรียนการสอนได้ทุกวิชา โดยการแทรกแนวคิดที่ว่า ทำอย่างไรจึงจะปรับปรุงการทำงานหรือภาระหน้าที่ที่ตนเองกำลังปฏิบัติอยู่ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เช่น ในการสอนวิชาการงานพื้นฐานอาชีพทุกวิชา ไม่ควรสอนเฉพาะตัวความรู้หรือเทคนิควิธีการเพียงอย่างเดียว ควรส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสทำโครงการโดยอาศัยความรู้ ทักษะและความสามารถตามระดับของตนเองที่ได้เรียนมาจากวิชาต่างๆ มาช่วยในการออกแบบและ

ปฏิบัติทดลอง ซึ่งการทำโครงการของนักเรียนในระดับโรงเรียนนี้มีจุดประสงค์เพื่อสร้างจิตวิญญาณแห่งความเป็นนักประดิษฐ์ นักค้นคว้าทดลองเป็นสำคัญ

ธรรมชาติของเทคโนโลยี (Nature of Technology)

อุปการ จีระพันธุ์ (มปป.) เป็นความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีในเรื่องของความหมาย การออกแบบ ความสำคัญ ระดับ สาขา ฯลฯ

กระบวนการเทคโนโลยี (Technological Process)

1. ระบุปัญหาหรือความต้องการ
2. รวบรวมข้อมูลเพื่อแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ
3. เลือกวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ
4. ออกแบบและปฏิบัติการ
5. ทดสอบ
6. ปรับปรุงแก้ไข
7. ประเมินผล

การใช้เทคโนโลยี

เป็นการนำเทคโนโลยีมาใช้โดยคำนึงถึงประโยชน์และผลกระทบ การมีเจตคติที่ดี โดยที่จะต้องรู้จักเลือกและใช้ ประเมินได้ว่าสมควรหรือไม่

1.2 การจัดการเรียนรู้แบบการพัฒนาศมรรถนะทางวิทยาศาสตร์

สมจิต สวธน์ไพบุลย์ (2546 : 7) สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถที่แสดงออกในด้านการคิด การปฏิบัติ และคุณลักษณะที่เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งความสามารถดังกล่าวเป็นพลังการเรียนรู้ และเป็นศักยภาพทางการเรียนรู้ที่มีอยู่ในตัวบุคคลสามารถแสดงออกเป็นพฤติกรรมจำแนกได้ 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านการปฏิบัติ และด้านคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถมี 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นการส่งเสริมความรอบรู้ หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ได้แก่ การให้การศึกษาจากข้อความ เอกสาร จากภาพ แหล่งเรียนรู้ จากการทดลอง จากการปฏิบัติ จากการสำรวจตรวจสอบ เพื่อนำข้อมูลมาจัดกระทำอย่างมีความหมาย สู่การพัฒนาทักษะ การจัดการ การสรุปความรู้ และการพัฒนาคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์

2. ขั้นปฏิบัติการที่มีประโยชน์ต่อสังคม หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้พัฒนาแบบองค์รวมได้แก่

2.1 การนำความรู้ไปใช้ให้เหมาะสมกับชุมชน /สังคม

2.2 การเพิ่มพูนทักษะการคิด การจัดการที่มีความหมายและสอดคล้องกับคุณภาพชีวิต เช่น การทำโครงการ การทำโครงการ

2.3 การพัฒนากระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น การร่วมมือร่วมใจ

2.4 เสริมสร้างทักษะปฏิบัติการที่มีคุณค่าต่อสังคม เช่น การประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ การเขียนเชิงสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

2.5 เสริมสร้างคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การเป็นผู้มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

3. ขั้นการพัฒนาและเผยแพร่ผลงาน หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ ตรวจสอบ ปรับปรุงผลงานอย่างเป็นระบบใช้กระบวนการคิด วิเคราะห์ จุดเด่น จุดด้อย ปรับปรุง จุดด้อยพัฒนาจุดเด่น และการกำหนดแผนการพัฒนาผลงานพร้อมทั้งฝึกทักษะกระบวนการเผยแพร่ ผลงานด้วยการประชาสัมพันธ์โดยการพูด การเขียน ได้แก่ การรายงานผลงาน การเขียนคำขวัญ การทำแผ่นพับ การจัดแสดงผลงาน เน้นการใช้สี-ศิลป์

จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะ สร้างชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาความสามารถ 3 ขั้นตอน คือ ขั้นการส่งเสริมความรู้ ขั้นปฏิบัติการที่มีประโยชน์ต่อสังคม และขั้นการพัฒนาและ เผยแพร่ผลงาน

2. เอกสารเกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

2.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม (Activity Packages) เป็นชื่อที่ตั้งกันขึ้นมาใหม่ ซึ่งแต่เดิมเรียกต่างกัน เช่น ชุดการสอน (Instructional Package) ชุดการเรียนรู้ (Learning Package) ชุดการเรียนการสอน ฯลฯ ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสมที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ ปฏิบัติในการเรียนการสอน ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้ต่างๆ กัน ดังนี้

มัวร์ (Moore. 1977 : 24) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนการสอนว่าเป็นการศึกษารายบุคคลที่เป็น ระบบที่นักเรียนสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายในการเรียนต่อเนื่องกันไปอย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้สื่อ และกิจกรรมหลายชนิดตามความเหมาะสม

บุญเกิด ครอบหาเวช (2542 : 91) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า เป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (Multi Media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อ เนื้อหาและ ประสิทธิภาพของแต่ละหน่วย ที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้รับ โดยจัดเอาไว้เป็นชุดๆ บรรจุอยู่ในซอง กล่อง หรือกระเป๋า

ลำลี รัชสุทธิ (2544 : 19) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับการออกแบบและจัดอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย เนื้อหาและวัสดุอุปกรณ์ โดยกิจกรรมต่างๆ ดังกล่าวได้รับการรวบรวมไว้เป็นระเบียบในกล่องเพื่อเตรียมไว้ให้ผู้เรียนได้ศึกษาประสบการณ์ทั้งหมด

2.2 ประเภทของชุดกิจกรรม

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงประเภทของชุดการสอน ชุดการเรียนรู้ ชุดการเรียนการสอน หรือชุดกิจกรรม ไว้หลายท่านดังนี้ ที่ช่วยให้ผู้สร้างได้ตัดสินใจว่าจะสร้างชุดกิจกรรมในรูปแบบใด

วีระ ตันตระกูล และปรีชา นิพนธ์พิทยา (2530 : 92-94) ได้แบ่งชุดการสอนไว้ 3 ประเภท คือ

1. ชุดการสอนสำหรับครู เป็นชุดการสอนประกอบการบรรยายของครู เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ครูในการสอน

2. ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เป็นชุดการสอนใช้สำหรับการเรียนแบบกิจกรรมกลุ่ม นอกจากจะใช้ประสบการณ์การเรียนรู้โดยการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองแล้ว ยังส่งเสริมให้นักเรียนมีข้อสงสัย สำนึกดี เชื่อเพื่อแผ้วในหมู่คณะตลอดจนเสริมสร้างวินัยและประชาธิปไตยในระบบกลุ่มด้วย

3. ชุดการสอนแบบรายบุคคล เป็นชุดการสอนสำหรับนักเรียนศึกษาค้นคว้าเป็นรายบุคคล บุญเกิด ควรหาเวช (2542 : 94-95) ได้แบ่งชุดกิจกรรมที่ใช้อยู่เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยาย เป็นชุดกิจกรรมสำหรับผู้สอนจะใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ หรือเป็นการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้ผู้เรียนส่วนใหญ่รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกันมุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2. ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดกิจกรรมสำหรับให้นักเรียน เรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 5-7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดกิจกรรมแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียน และให้ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินงานร่วมกัน

3. ชุดกิจกรรมแบบรายบุคคล หรือชุดกิจกรรมตามเอกัตภาพ เป็นชุดกิจกรรมสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถจะประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วย

2.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

นักการศึกษาได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

ทิตินา แคมมณี (2534 : 10-12) กล่าวว่าชุดกิจกรรมประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม ประกอบด้วย หมายเลขกิจกรรม ชื่อของกิจกรรมและเนื้อหาของกิจกรรม

2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรม และลักษณะของการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย

3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น แนวคิดเป็นส่วนที่ระบุเนื้อหา หรือมโนทัศน์ของกิจกรรมนั้น ส่วนนี้ควรได้รับการย้ำและเน้นเป็นพิเศษ

4. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ครูทราบว่าต้องเตรียมอะไรบ้าง

5. เวลาที่ใช้เป็นส่วนที่ระบุจำนวนเวลาโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเพียงใด

6. ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการดำเนินกิจกรรมเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีการจัดกิจกรรมนี้ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน

7. ภาคผนวก ในส่วนนี้คือ ตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมและข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับครูรวมทั้งเฉลยแบบทดสอบ

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542 : 95 -102) ได้กำหนดองค์ประกอบที่สำคัญๆ ภายในชุดกิจกรรมภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดกิจกรรมเอาไว้อย่างละเอียด ประกอบด้วย

1. คู่มือครูเป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอน หรือผู้เรียนตามแต่ชนิดของชุดกิจกรรมภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดกิจกรรมเอาไว้อย่างละเอียด ประกอบด้วย

1.1 คำนำ (สำหรับคู่มือที่เป็นเล่ม)

1.2 ส่วนประกอบของชุดกิจกรรม

1.3 คำชี้แจงสำหรับผู้เรียน

1.4 สิ่งที่คุณและผู้เรียนต้องเตรียม

1.5 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

1.6 การจัดห้องเรียน

1.7 แผนการสอน

1.8 เนื้อหาสาระของชุดกิจกรรม

1.9 แบบฝึกหัดปฏิบัติหรือกระดานตอบคำถาม

1.10 แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน (พร้อมเฉลย)

2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่าง ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ประกอบด้วย

2.1 คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา

2.2 คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรม

2.3 การสรุปบทเรียน

3. เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่างๆ อาจจะประกอบด้วย บทเรียนโปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง फिल्मสตริป แผ่นภาพโปร่งใส วัสดุกราฟิก หุ่นจำลองของ ตัวอย่าง รูปภาพ เป็นต้น

4. แบบประเมินผล ผู้เรียนจะทำการประเมินผลความรู้ด้วยตนเอง ก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลที่อยู่ในชุดกิจกรรมอาจจะเป็นแบบฝึกหัด ให้เติมคำในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูกต้อง จับคู่ คู่มือการทดลอง หรือให้ทำกิจกรรม เป็นต้น

2.4 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม

ชาญชัย อินทรสุนานนท์ (2538 : 48 -49) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการผลิตชุดการสอน ควรมีแบบแผนตามลำดับดังนี้

1. แบ่งกลุ่มเลือกประธาน มีคณะกรรมการจัดทำตามสาขาที่สอน ควรมีแบบแผนตามลำดับดังนี้

1. แบ่งกลุ่มเลือกประธาน มีคณะกรรมการจัดทำตามสาขาที่สอน
2. เลือกเนื้อหาวิชา ชั้น จำนวนชั่วโมงที่จะมาทำเป็นหน่วย
3. กำหนดวัตถุประสงค์
4. การจัดลำดับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์
5. วางแผนการจัด ดำเนินการสอน และการอภิปราย
 - วิธีสอนแบบใด
 - ใช้สื่อชนิดใด
 - กิจกรรมใดที่ใช้ประกอบ
 - การวัดผล การประเมินผล
6. เลือกหาวิธีการที่เหมาะสมตามเกณฑ์
7. ลงมือผลิตสื่อการสอน
8. ทดลองสอนกับผู้เรียน
9. วัดผล และแก้ไขข้อบกพร่องถ้ามี
- 10.สรุปผล
- 11.ผลิตชุดที่สมบูรณ์
- 12.การรายงานผล

อรรถัย มูลคำ (2545 : 53-55) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนในการผลิตชุดการสอน ดังนี้

1. กำหนดเรื่องเพื่อทำชุดการสอน อาจกำหนดตามเรื่องในหลักสูตรหรือกำหนดเรื่องใหม่ขึ้นมาก็ได้ การจัดแบ่งเรื่องย่อยจะขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาและลักษณะการใช้ชุดการสอนนั้นๆ การแบ่งเนื้อเรื่องเพื่อทำชุดการสอนในแต่ละระดับย่อยไม่เหมือนกัน
2. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการแบบสหวิทยาการได้ตามความเหมาะสม
3. จัดเป็นหน่วยการสอน จะแบ่งเป็นกี่หน่วย หน่วยหนึ่งๆ จะใช้เวลาานเท่าใดนั้นควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นผู้เรียน
4. กำหนดหัวเรื่อง จัดแบ่งหน่วยการสอนเป็นหัวข้อย่อยๆ เพื่อสะดวกแก่การเรียนรู้ แต่ละหน่วย ควรประกอบด้วยหัวข้อย่อย หรือประสบการณ์ในการเรียนรู้ประมาณ 4-6 หัวข้อ
5. กำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการ ต้องกำหนดก็จะไม่ชัดเจน ซึ่งจะรวมไปถึงการจัดกิจกรรม เนื้อหาสาระ สื่อ และส่วนประกอบอื่นๆ ก็จะไม่ชัดเจนตามไปด้วย
6. กำหนดจุดประสงค์การสอน หมายถึง จุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม รวมทั้งการกำหนดเกณฑ์การตัดสินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ไว้ให้ชัดเจน
7. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งเป็นแนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่ง การตอบคำถาม การเขียนภาพ การทดลอง การเล่นเกม การแสดงความคิดเห็น การทดสอบ เป็นต้น
8. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้การสอบแบบอิงเกณฑ์ (การวัดผลที่ยึดเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์โดยไม่มี การนำไปเปรียบเทียบกับคนอื่น) เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด
9. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ผู้สอนใช้ ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนในแต่ละหัวเรื่องเรียบร้อยแล้ว ควรจัดสื่อการสอนเหล่านั้นแยกออกเป็นหมวดหมู่ในกล่อง แฟ้มที่เตรียมไว้ ก่อนนำไปหาประสิทธิภาพ
10. สร้างข้อสอบก่อนและหลังเรียนพร้อมทั้งเฉลย การสร้างข้อสอบเพื่อทดสอบก่อนและหลังเรียนควรสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมที่กำหนด ให้เกิดการเรียนรู้โดยพิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญ ข้อสอบไม่ควรมากเกินไปแต่ควรเน้นกรอบความรู้สำคัญในประเด็นหลักมากกว่ารายละเอียดปลีกย่อย หรือถามเพื่อความจำเพียงอย่างเดียว และเมื่อสร้างเสร็จแล้วควรทำเฉลยไว้ให้พร้อมก่อนส่งไปหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

11. หาประสิทธิภาพของชุดการสอน เมื่อสร้างชุดการสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องนำชุดการสอนนั้นๆ ไปทดสอบโดยวิธีการต่างๆ ก่อนนำไปใช้จริง

2.5 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542 : 110-111) กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้แบบรายบุคคล ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจ ตามเวลาและโอกาสที่เหมาะสมของแต่ละคน
2. ช่วยจัดปัญหาการขาดแคลนครู เพราะชุดกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียน เรียนได้ด้วยตนเอง หรือต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อย
3. ช่วยในการศึกษานอกระบบโรงเรียน เพราะผู้เรียนสามารถนำเอาชุดกิจกรรมไปใช้ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา
4. ช่วยลดภาระและช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู เพราะชุดกิจกรรมผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันที
5. เป็นประโยชน์ในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้
6. ช่วยให้ครูวัดผลผู้เรียนได้ตรงตามความมุ่งหมาย
7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
8. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ
9. ช่วยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักเคารพ นับถือ ความคิดเห็นของผู้อื่น

3. เอกสารเกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการได้ปรับปรุงหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ให้เอื้อต่อการพัฒนาความสามารถของนักเรียนโดยยึดจุดประสงค์ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2536)

1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการขอบเขตและวงจำกัดของวิชาวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้เกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า และคิดค้นทางวิทยาศาสตร์
4. เพื่อให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอิทธิพล

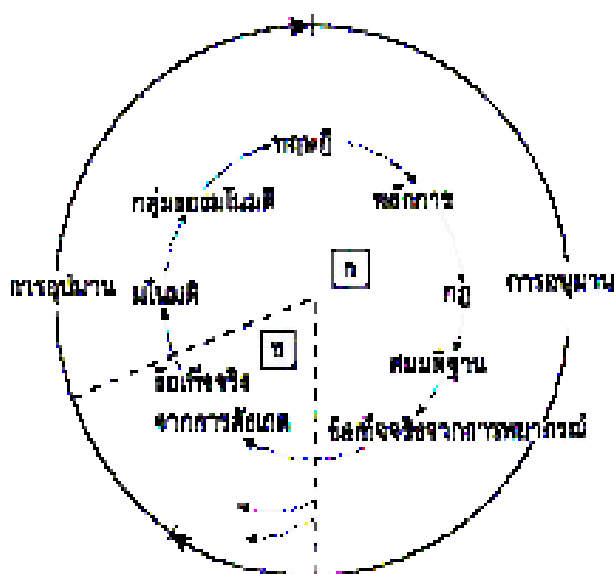
ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อมวลมนุษยชาติ สภาพแวดล้อม

3.2 กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542 : 10-11) ขั้นตอนที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เรียกว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method) ลำดับขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์มี 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นระบุปัญหา
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน
3. ขั้นการรวบรวมข้อมูล โดยการสังเกต และ/หรือการทดลอง
4. ขั้นสรุปผลการสังเกต และ/หรือการทดลอง

ลักษณะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นลักษณะของการเปลี่ยนแปลงการสะสมความรู้วิทยาศาสตร์ประเภทต่างๆ ตั้งแต่ ข้อเท็จจริง มโนคติ ทฤษฎี หลักการ กฎ สมมติฐาน การตรวจสอบ การพยากรณ์ของความรู้ประเภทต่างๆ นั้นเป็นการสร้างเสริมความเชื่อมั่นในความรู้เดิม และเป็นการสร้างปัญหา ตั้งสมมติฐาน และได้พบความรู้ใหม่ต่อไปเป็นวัฏจักร ดังแผนภูมิต่อไปนี้



ภาพประกอบ 2 แสดงโครงสร้างกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

3.3 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ ภพ เลหาไพบูลย์ (2542 :14-29)สรุปได้ว่าสมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์(American Association for the Advancement of Science - AAAS) โดยมีคณะกรรมการสาขาวิทยาศาสตร์ เป็น

ผู้ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมวิทยาศาสตร์มีชื่อว่า วิทยาศาสตร์กับการใช้กระบวนการ (Science – A process approach) สำหรับสอนวิทยาศาสตร์ โดยเน้นการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนระดับอนุบาลจนถึงชั้นประถมศึกษา จนกระทั่งในปี 1970 ทางสมาคมดังกล่าวได้ตีพิมพ์คู่มือครูมีชื่อว่า วิทยาศาสตร์กับการใช้กระบวนการเน้นคำอธิบายสำหรับครู (Science – A process approach, commentary for teachers) ซึ่งได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ ประกอบด้วยทักษะขั้นพื้นฐาน (Basic science process skills) 8 ทักษะ และทักษะขั้นผสมหรือบูรณาการ (Integrated science process skills) 5 ทักษะดังนี้

ทักษะขั้นพื้นฐาน

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการคำนวณ
4. ทักษะการจำแนกประเภท
5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซและสเปซกับเวลา
6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล
8. ทักษะการพยากรณ์

ทักษะขั้นผสมผสานหรือบูรณาการ

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน
10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
12. ทักษะการทดลอง
13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อมูลสรุป

ทักษะขั้นพื้นฐาน

1. ทักษะการสังเกต หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่างๆ โดยไม่ลงความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไปด้วย

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต อาจแบ่งได้เป็น 3 อย่าง คือ ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติ ข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง

2. ทักษะการวัด หมายถึง ความสามารถในการใช้เครื่องมือวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมืออย่างเหมาะสมกับสิ่งที่วัดและความสามารถในการ

การอ่านค่าที่ได้จากการวัดได้ถูกต้องรวดเร็ว และใกล้เคียงกับความเป็นจริงพร้อมทั้งมีหน่วยกำกับเสมอ

3. ทักษะการคำนวณ หมายถึง ความสามารถในการบวก ลบ คูณ หาร หรือการจัดกระทำกับตัวเลขที่แสดงค่าปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งได้จากการสังเกต การวัด การทดลองโดยตรงหรือจากแหล่งอื่น ตัวเลขที่นำมาคำนวณนั้นต้องแสดงค่าปริมาณในหน่วยเดียวกัน ตัวเลขใหม่ที่ได้จากการคำนวณจะช่วยให้สื่อความหมายได้ตรงตามที่ต้องการและชัดเจนยิ่งขึ้น

4. ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการจัดจำแนก หรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่างๆ ออกเป็นหมวดหมู่ โดยมีเกณฑ์ในการจัดจำแนก เกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือน ความแตกต่างกัน หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซและสเปซกับเวลา

สเปซของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครอบครองอยู่ ซึ่งจะมีรูปร่างและลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้ว สเปซของวัตถุจะมี 3 มิติ ซึ่งได้แก่ความกว้าง ความยาว ความสูงหรือความหนาของวัตถุ

การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลาเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซของวัตถุซึ่งได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง และเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุกับเวลา ซึ่งได้แก่ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปซ ของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา หมายถึง ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่อไปนี้ คือ 1) ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติกับ 3 มิติ 2) สิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงากับภาพที่ปรากฏในกระจกเงาจะเป็นซ้ายขวาของกันและกันอย่างไร 3) ตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง 4) การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือสเปซของวัตถุที่เปลี่ยนแปลงไปกับเวลา

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นมาจัดกระทำเสียใหม่โดยวิธีการต่างๆ เช่น การจัดเรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นให้ดีขึ้น โดยอาจนำเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ สมการ เขียนบรรยาย เป็นต้น

7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการอธิบายข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ข้อมูลที่มีอาจได้มาจากการสังเกต การวัด

หรือการทดลอง คำอธิบายนั้นเป็นสิ่งที่ได้จากความรู้หรือประสบการณ์เดิมของผู้สังเกตที่พยายามโยง
บางส่วนของความรู้หรือประสบการณ์เดิมให้มาสัมพันธ์กับข้อมูลที่ตนเองมีอยู่

8. ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง ความสามารถในการทำนายหรือคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้น
ล่วงหน้า โดยอาศัยการสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นๆ หรือความรู้ที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎี ใน
เรื่องนั้นมาช่วยในการทำนาย

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการให้คำอธิบายซึ่งเป็นคำตอบ
ล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการทดลอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเป็นจริงในเรื่องนั้นๆ ต่อไป

สมมติฐานหรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า มักกล่าวไว้เป็นข้อความบอกความสัมพันธ์ระหว่าง
ตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) กับตัวแปรตาม

สมมติฐานตั้งไว้ว่าจะถูกหรือผิดก็ได้ซึ่งจะทราบได้ภายหลังการทดลอง หากคำตอบเพื่อสนับสนุน หรือ
คัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง ความสามารถในการกำหนดความหมาย
และขอบเขตของคำ หรือตัวแปรต่างๆ ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตได้หรือวัดได้

คำนิยามเชิงปฏิบัติการ เป็นความหมายของคำศัพท์เฉพาะ เป็นภาษาง่ายๆ ชัดเจน ไม่กำกวม
ระบุสิ่งที่จะสังเกตได้ และระบุการกระทำซึ่งอาจเป็นการวัด ทดสอบ การทดลองไว้ด้วย

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร

การกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้อง
ควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง การควบคุมตัวแปรนั้นเป็นการควบคุมสิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่จะ
ทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลที่ต้องการศึกษา หรือเป็นตัวแปรที่
ต้องการทดลองดูว่าจะก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม เป็นตัวแปรที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นเปลี่ยนไป ตัวแปรตาม
จะเปลี่ยนตามไปด้วย

ตัวแปรควบคุม เป็นตัวแปรตัวอื่นๆ ที่ยังไม่สนใจศึกษาที่อาจจะมีผลต่อตัวแปรตามในขณะนั้น
จึงจำเป็นต้องควบคุมให้คงที่ไว้ก่อน

ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง ความสามารถที่จะชี้บ่งได้ว่า ตัวแปรใดเป็น
ตัวแปรต้น ตัวแปรใดเป็นตัวแปรตาม ตัวแปรใดเป็นตัวแปรควบคุมในการหาความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น
ระหว่างตัวแปรในสมมติฐานหนึ่งๆ

12. ทักษะการทดลอง

การทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

1. การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริง เพื่อกำหนดวิธีดำเนินการทดลองซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร และวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องการใช้ในการทดลอง

2. การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริงๆ

3. การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจจะเป็นผลของการสังเกต การวัด และอื่นๆ

ทักษะการทดลอง หมายถึง ความสามารถในการดำเนินการตรวจสอบสมมติฐานโดยการทดลอง โดยเริ่มตั้งแต่การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่ออกแบบไว้ ตลอดจนการใช้วัสดุอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง และการบันทึกผลการทดลอง

13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป หมายถึง การแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ และการสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

ทักษะการตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุป หมายถึง ความสามารถในการบอกความหมายของข้อมูลที่ได้จัดกระทำ และอยู่ในรูปแบบที่ใช้ในการสื่อความหมายแล้ว ซึ่งอาจอยู่ในรูปตาราง กราฟ แผนภูมิหรือรูปภาพต่างๆ รวมทั้งความสามารถในการบอกความหมายของข้อมูลในเชิงสถิติด้วย และสามารถลงข้อสรุปโดยการนำเอาความหมายของข้อมูลที่ได้ทั้งหมด สรุปให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ต้องการศึกษาภายในขอบเขตการทดลองนั้น

ดังนั้นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับทั้งเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำการจำแนกพฤติกรรมในการวัดผล วิชาวิทยาศาสตร์ของประวิตร ชูศิลป์ (2524 : 21-31) ไปสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ โดยวัดพฤติกรรม 4 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้ – ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้ไปแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎและทฤษฎี

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้เมื่อปรากฏในรูปแบบใหม่ และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปยังอีกสัญลักษณ์หนึ่ง

3. การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ และวิธีการต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการด้านจำแนกประเภท การคำนวณ การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

จากการศึกษาข้างต้นผู้วิจัยได้จำแนกพฤติกรรมในการวัดผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ด้าน คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้าให้ครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับผู้เรียน

4. เอกสารเกี่ยวข้องกับความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค

4.1 ความหมายของความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค

Adversity Quotient หรือ AQ นี้พัฒนาโดย ดร.พอล จี สโตลท์ซ (Dr. Paul G. Stoltz) ซึ่งเป็นที่ปรึกษาทางธุรกิจที่มีชื่อเสียงระดับโลก ได้รวบรวมงานวิจัยกว่า 10 หัวข้อ ซึ่งสรุปจากข้อมูลการสำรวจผู้คนจากที่ต่างๆ ทั่วโลก 500 กว่าคน โดยยึดหลักวิทยาศาสตร์ 3 วิชา คือ จิตวิทยาว่าด้วยการเรียนรู้ (Cognitive Psychology) อิมมูโนวิทยาของจิต – ประสาท (Neuropsychology)

นักวิชาการตลอดจนนักจิตวิทยาต่างให้ความสนใจและให้ความหมายของความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคไว้ ดังนี้

มัทธรา ธรรมบุศย์ (2544 : 17) ให้ความหมายของคำว่าความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคว่า ความสามารถของบุคคลในการตอบสนองต่อเหตุการณ์ในยามที่ต้องเผชิญกับปัญหาและอุปสรรคซึ่งเป็นตัวขัดขวางทำให้คนเราไม่ก้าวขึ้นไปสู่ความสำเร็จที่ปรารถนาไว้

วิทยา นาควัชระ (2544 : 91) ให้ความหมายของคำว่าความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคว่าความอดทน เมื่อมีอุปสรรคและสามารถฝ่าฟันอุปสรรคได้อย่างคนที่มีกำลังใจและความหวังอยู่เสมอ

คันสนีย์ ฉัตรคุปต์ (2545 : 103) ให้ความหมายของคำว่าความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคว่า รูปแบบปฏิบัติการตอบสนองหรือพฤติกรรมของคนๆ นั้นต่อปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น คือ รูปแบบพฤติกรรมการตอบสนองต่อปัญหาอุปสรรคในชีวิตซึ่งจะเป็นกลไกของสมอง เกิดจากใยประสาทต่างๆ ที่ถูกสร้างขึ้น ผูกพันขึ้น ปัญหาที่กล่าวถึงนี้จะเป็นปัญหาเล็กน้อยหรืออาจจะเป็น

ปัญหาปานกลาง หรือปัญหาใหญ่โตมหาศาล ก็เป็นไปได้ รูปแบบการตอบสนองนี้เป็นรูปแบบการจัดการกับปัญหา

ธีระศักดิ์ กำบรรณารักษ์ (2548 : 20) ให้ความหมายของคำว่าความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคว่า ความสามารถในการฟันฝ่าอุปสรรค และความยากลำบาก หรือฉลัดในการฝ่าวิกฤติ ซึ่งถือเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการประสบความสำเร็จในชีวิต

จากที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปได้ว่า ความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรค หมายถึงความสามารถในการตอบสนองต่อเหตุการณ์ในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรค และความยากลำบาก หรือความฉลัดในการฝ่าวิกฤติ ซึ่งเป็นตัวชี้วัดว่าไม่ทำให้สามารถก้าวไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมาย

4.2 ทฤษฎีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค

แนวคิดพื้นฐานของความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค มีพื้นฐานมาจากหลักการทางวิทยาศาสตร์ 3 สาขา สดอลท์ซ (พลุสุช บุญก่อเกื้อ อ้างอิงจาก Stoltz.1997 : 83-84)

1. จิตวิทยาว่าด้วยการเรียนรู้ Cognitive Psychology

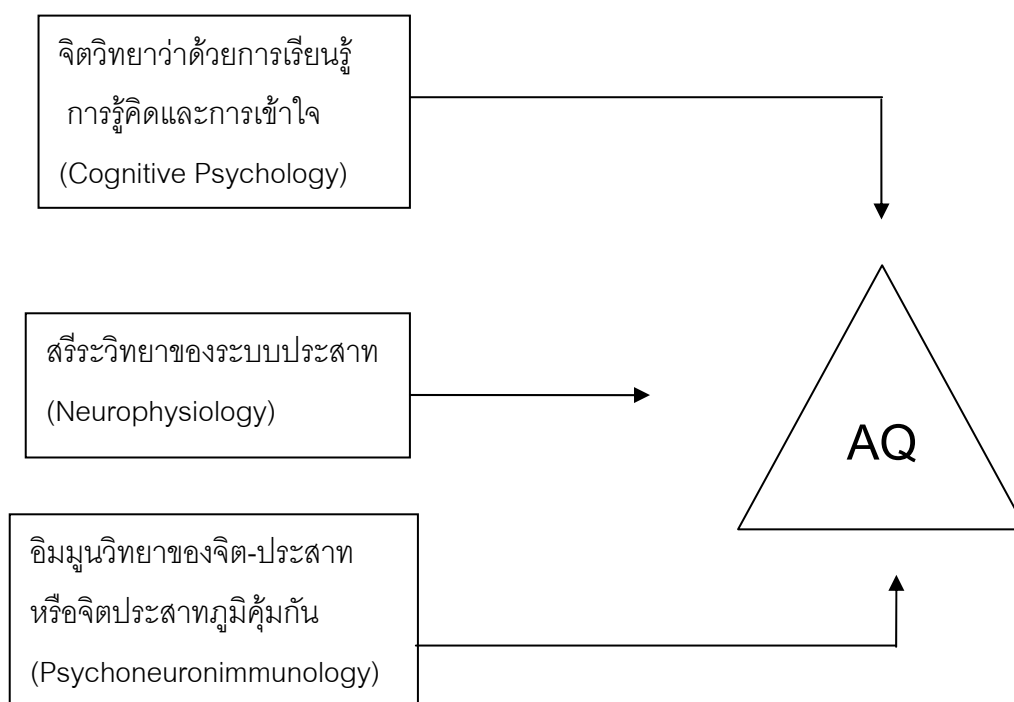
นักวิชาการพบว่าคนจำนวนมากเข้าใจว่าอุปสรรค ความคับข้องใจเกิดขึ้นจากภายในจิตใจของตนเอง ทำให้เกิดความคิดท้อแท้สิ้นหวังและไม่รู้จะจัดการกับปัญหาอย่างไรดี นานเข้าคนเหล่านี้ก็จะทุกข์ทรมาน ล้มเหลวจมอยู่กับความทุกข์จากอุปสรรค ตรงกันข้ามบางคนคิดว่าความคับข้องใจเป็นสิ่งชั่วคราว เป็นสิ่งที่ต้องเผชิญเพื่อที่จะเติบโตต่อไป คนกลุ่มนี้ยังคงมีความหวัง มีกำลังใจที่จะฝ่าฟันอุปสรรคไปสู่ความสำเร็จ

2. สรีรวิทยาของระบบประสาท Neurophysiology

นักวิชาการมีความเห็นว่าสมองของคนเราประกอบด้วยโครงสร้างที่สมบูรณ์ สามารถสร้างความเคยชินขึ้นมาได้ หากเปลี่ยนจิตได้สำนึกเสียใหม่ สร้างทัศนคติทางบวก ก็จะสามารถสร้างความเคยชินใหม่และพัฒนา AQ ได้

3. อิมมูโนวิทยาของจิต – ประสาท Psychoneuronimmunology

นักวิชาการพบว่าความสามารถในการขจัดอุปสรรคและความยากลำบากของคนเรานี้เกี่ยวข้องกับสุขภาพกายและสุขภาพจิตของตนเองโดยตรง บางคนแม้จะป่วยด้วยโรคมะเร็ง แต่ก็สามารถมีชีวิตอยู่ต่อไปได้เป็น 10 ปี ส่วนคนที่ไม่อยากมีชีวิตอยู่ ก็มักจะเจ็บป่วยจนถึงแก่ชีวิตได้ง่ายๆ ความเข้มแข็งทางจิตใจและการควบคุมตนเองจะส่งผลต่อภูมิคุ้มกันต้านทานโรคภัยไข้เจ็บทางร่างกาย ผู้สูงอายุหากได้รับการกระตุ้นให้กำลังใจ เข้าร่วมกิจกรรมรวมหมู่ เช่น เดินรำ ร้องเพลง เล่นหมากรุก เล่นปิงปอง จะทำให้คึกคักกระปรี้กระเปร่า ลดอัตราการป่วยลง หากเทียบกับผู้สูงอายุที่ถูกทอดทิ้งให้อยู่กับบ้านจะเห็นว่ากลุ่มแรกอายุยืนยาวกว่าและเจ็บป่วยน้อยลง ซึ่งสามารถเขียนเป็นแผนภาพประกอบได้ดังนี้



ภาพประกอบ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ 3 สาขาที่เป็นทฤษฎีพื้นฐานของ เอคิว(AQ)

4.3 ความสำคัญของความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรค (AQ)

ความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรค AQ (Adversity Quotient) เป็นความสามารถทางสติปัญญาของมนุษย์ที่มีอยู่ในตัวบุคคล ในแง่ของเศรษฐกิจยุคใหม่นี้ ถือว่าความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรค AQ เป็นความท้าทายเพราะหากองค์กรสามารถขยายความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรค AQ ให้เป็นคุณสมบัติพื้นฐานของบุคลากรได้แล้ว โอกาสที่ธุรกิจจะมีกิจการเจริญรุ่งเรืองและประสบผลสำเร็จจะมีมากยิ่งขึ้น

เพื่อให้เข้าใจรูปแบบของบุคคลที่มีความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคให้มากขึ้น ดังนั้นจึงมีการแบ่งกลุ่มคนที่เราพบระหว่างการปีนเขาเป็น 3 กลุ่ม ซึ่งในแต่ละกลุ่มนี้ ความคิดและความสำเร็จของแต่ละคนในการปีนเขาก็จะแตกต่างกัน ซึ่งลักษณะแตกต่างกันของ 3 กลุ่มนี้ พบเห็นได้ทั่วไปในทุกอาชีพ ทุกหมู่เหล่า ทุกสถานทำงาน ได้แก่ (คันทันย์ ฉัตรคุปต์. 2545 : 105-107)

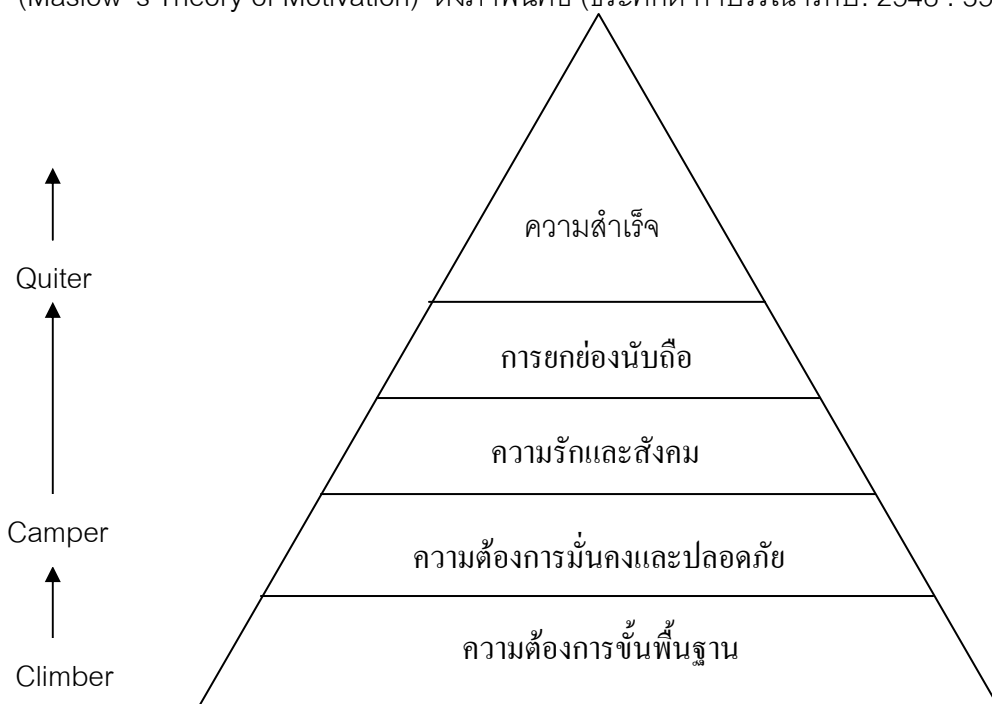
1. ผู้ยอมแพ้ (Quiter) เป็นคนจำนวนไม่น้อยที่ไม่ตอบรับกับการท้าทายถอนตัวจากการปีนเขา ไม่รับฟังคำแนะนำหรือคำเตือนของผู้อื่นไม่คิดจะปีนเขาไม่คิดจะใช้ชีวิตให้คุ้มค่ามีแต่อยู่ไปวันๆ ไม่อยากทำอะไรอยู่เฉยๆ ได้ยิ่งดี ไม่มีจุดมุ่งหมายในชีวิต

2. ผู้รักสบายกลางทาง (Camper) คนกลุ่มนี้มีจำนวนมากที่สุดเป็นคนที่เดินทางไปได้ครึ่งทางหรือพบอุปสรรคก็จะบอกว่า “พอแล้วอย่าบังคับฉันเลย ฉันก็พยายามเต็มที่สุดความสามารถแล้ว เคยลองมาแล้ว และก็รู้หมดแล้ว” เป็นคนที่หยุดอยู่กลางทางใช้ชีวิตที่เหลื่ออย่างสงบนิ่ง อาจมองอีกแง่

หนึ่งว่า เป็นคนที่ประสบความสำเร็จแล้ว เราไม่อาจปฏิเสธได้ว่าคนกลุ่มนี้ ได้เคยประสบความสำเร็จมาแล้วในอดีตแต่เมื่อเผชิญกับการทดสอบ และการท้าทายใหม่กับขาดความกล้าหาญ และความมุ่งมั่นที่จะเผชิญหน้าและเอาชนะอุปสรรค ทั้งๆ ที่ภายในตัวเองมีพลังมีความสามารถที่จะก้าวขึ้นไปอีกสู่ระดับที่มีความสามารถสูงกว่านี้แต่ก็ไม่ทำ

3. ผู้ชอบท้าทาย (Climber) คนกลุ่มนี้จะเป็นคนที่ชอบความท้าทายตลอดชีวิต เมื่อเค้าเดินมาถึงภูเขา เห็นภูเขาสูงใหญ่ข้างหน้า เขาก็จะพยายามปีนขึ้นไปเมื่อถึงตรงกลาง วิวสวยมันคงที่ราบเขาก็ไม่หยุด ยังรู้สึกว่ามันยังท้าทายปีนต่อขึ้นไปจนถึงยอดเขา เมื่อมองดูวิวสวยงามบนยอดเขาก็ยังมีความรู้สึกว่ายากที่จะปีนภูเขาสูงที่สูงกว่านี้ต่อไป นั่นคือทัศนคติในการทำงาน ของคนกลุ่มนี้จะเป็นกลุ่มที่ไม่หยุดยั้ง หากทำงานมาได้ระดับหนึ่งก็จะเสียสละทุ่มเททำงานให้ก้าวหน้ามากยิ่งขึ้นต่อไป จะไม่ยอมหยุด ณ จุดใดจุดหนึ่ง คนกลุ่มนี้จะไม่ยอมเป็นคนธรรมดาเหมือนคนทั่วไป จะพยายามไต่เต้าขึ้นเป็นบุคคลหนึ่ง ที่มีความสำคัญไม่ว่าจะอาชีพใดก็ตาม คนกลุ่มนี้จะชอบเป็นคนสร้างงาน เป็นคนที่สร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ขึ้น และเป็นคนที่ไม่มีวันจะยอมสยบแม้จะอยู่ในสภาพการณ์ที่เลวร้ายเพียงไร ไม่คำนึงถึงผลได้ผลเสีย จะโชคดีหรือโชคร้ายจะมุ่งมั่นป็นปายอย่างไม่หยุดยั้ง มีความปรารถนาที่บากบั่นแสวงหาพัฒนาบุกเบิกอย่างไม่หยุดยั้ง เพื่อตนเอง เพื่อธุรกิจ และเพื่อมนุษยชาติทั้งมวล

จากการแบ่งกลุ่มทั้ง 3 ระดับนี้ ได้มีการเปรียบเทียบกับทฤษฎีลำดับความต้องการของมาสโลว์ (Maslow's Theory of Motivation) ดังภาพนี้คือ (ธีระศักดิ์ กำบรรณารักษ์. 2548 : 35)



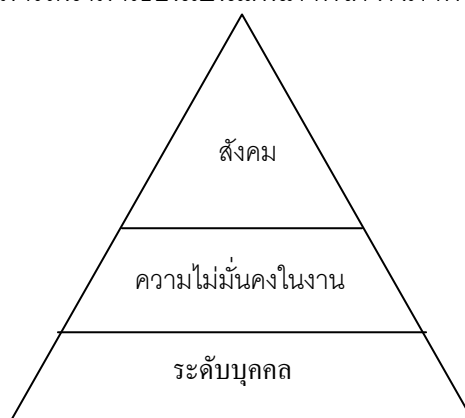
ภาพประกอบ 4 แสดง ทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการของมาสโลว์

4.4 วิกฤติ 3 ระดับ

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิกฤติ 3 ระดับของ ธีระศักดิ์ กำบรรณารักษ์ (2548 : 63-70) สรุปได้ว่า

1. อุปสรรคทางสังคม ได้แก่ สภาวะทางเศรษฐกิจที่ตกต่ำ ปัญหาทางการเมือง ปัญหาอาชญากร ปัญหาทางด้านศีลธรรม จริยธรรม ปัญหายาเสพติด และรวมไปถึงปัญหาทางการศึกษา เป็นต้น
2. อุปสรรคในการทำงาน ได้แก่ ปัญหาการว่างงาน ประชากรไม่มีงานทำ ค่าแรงต่ำ ค่าครองชีพสูง
3. อุปสรรคส่วนบุคคล ไม่ว่าจะเป็นคนว่างงานหรือไม่ เชื่อมั่นว่าสภาวะเศรษฐกิจบรรยากาศทางสังคมปัจจุบันมีผลกระทบต่อกำลังโอกาสที่จะหาทำจะยิ่งยากขึ้น ทำงานทางงานยากขึ้น หรืออาจถูกผูกมัดด้วยเงื่อนไขการทำงานที่ไม่เป็นธรรม หรือถูกตัดเงินเดือน

จากแนวคิดดังกล่าวสามารถนำมาเขียนเป็นแผนภาพได้ ดังภาพ

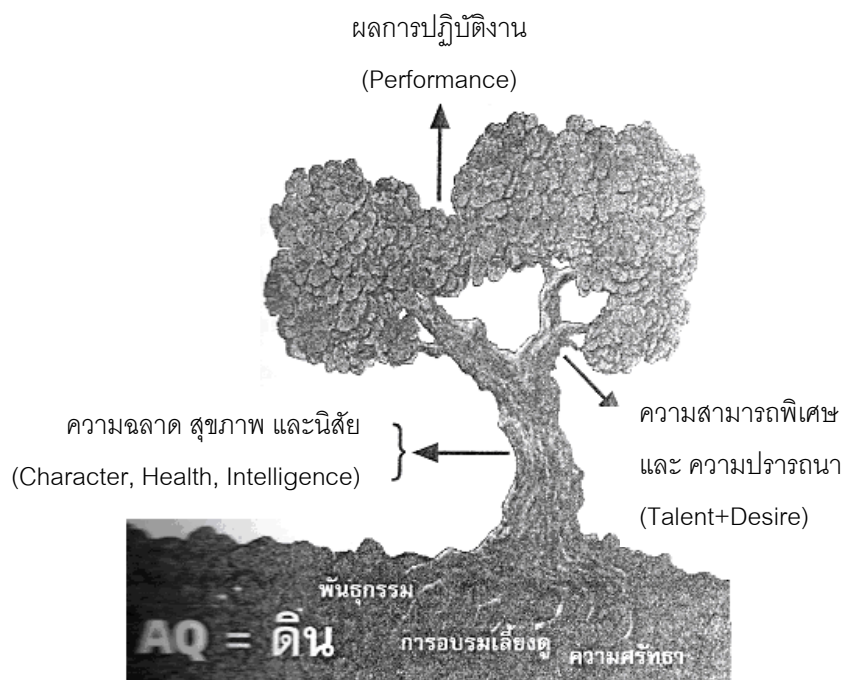


ภาพประกอบ 5 แสดงระดับของอุปสรรคความยากลำบาก

4.5 ต้นไม้ของความสำเร็จ

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิกฤติ 3 ระดับของ ธีระศักดิ์ กำบรรณารักษ์ (2548 : 51-57) สรุปได้ว่า

ทุกคนต่างรู้ว่าอะไรคือสิ่งที่น่าสนใจซึ่งความสำเร็จ จะได้ทำแผนผังต้นไม้เพื่อจะได้แยกเป็นส่วนต่างๆ ตามแนวทางของความสำเร็จ จากหลักความเป็นจริงแล้วถ้าความสามารถของแต่ละบุคคลมีความสัมพันธ์กับ AQ ต่ำ และขาดความความพยายามในการที่จะต้านทานความยากลำบากพวกเขาจะยังคงหยุดการเจริญในศักยภาพของพวกเขา หรือในกรณีที่คนเรามี AQ ในปริมาณที่สูงเพียงพอคนก็จะเหมือนต้นไม้ที่เจริญเติบโตบนภูเขาซึ่งจะแสดงบทบาทของ AQ ดังนี้



ภาพประกอบ 6 แสดงต้นไม้แห่งความสำเร็จ

ใบ หมายถึง ลักษณะต่างๆ ของเราที่ปรากฏแก่สายตาของผู้อื่น หรือลักษณะต่างๆ ของบุคคลอื่นที่ปรากฏแก่เรา จะประเมินความสำเร็จได้จาก วัน เวลา การแต่งงาน การมีหน้าที่การงาน เป็นต้น

กิ่งก้าน หมายถึง เป้าหมายและความปรารถนา เป้าหมายของคนเราเกิดจากการที่คนเรามีทักษะ ประสบการณ์ สมรรถภาพ มีความรู้และความสามารถ และความปรารถนาจะอธิบายถึงว่า การที่คนเรามีแรงจูงใจ ความกระตือรือร้น ความยาก แรงขับและความทะเยอทะยาน ซึ่งทั้งเป้าหมายและความปรารถนา คือ สิ่งที่คุณจำเป็นต้องมีทั้งสองอย่างเพื่อความสำเร็จ

ลำต้น หมายถึง ความฉลาด สุขภาพและบุคลิกภาพท่าทาง ฮาเวิร์ด การ์ดเนอร์ ศาสตราจารย์ทางจิตวิทยาของมหาวิทยาลัยฮาเวิร์ด แสดงการวัดความฉลาดของคนเราไว้ 7 ด้าน ดังนี้ ภาษาศาสตร์ กลศาสตร์ ความรู้เรื่องอวกาศ ตรรกศาสตร์ – คณิตศาสตร์ ดนตรี ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความสัมพันธ์ในตัวของบุคคล ซึ่งความฉลาดของคนเราจะแตกต่างกันไปตามระดับ บางคนอาจจะเด่นด้านใดด้านหนึ่ง และความฉลาดที่เด่นชัด และความฉลาดที่เด่นชัดของแต่ละคนจะมีผลต่ออาชีพที่เหมาะสม จะใช้เป็นตัวในการจำแนกอาชีพของคนได้อารมณ์และสุขภาพจะมีผลต่อความสามารถในความสำเร็จของคุณ กล่าวคือ ถ้ามีความวิตกกังวลจนล้มป่วยหรือได้รับบาดเจ็บมันก็อาจเป็นตัวการทำให้คุณไม่ประสบผลสำเร็จได้ บุคลิกลักษณะมนุษย์ที่มีความเจริญและพัฒนาต้องมีบุคลิกลักษณะที่มีความยุติธรรม ต้องมีเหตุผล ซื่อสัตย์ สุขภาพสุขุมรอบคอบ กล้าหาญและเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ซึ่งที่กล่าวมานี้เป็นสิ่งที่ทำให้ประสบผลสำเร็จและความสงบ

ราก หมายถึง พันธุกรรม การอบรมเลี้ยงดูและความเชื่อ พันธุกรรมจะเป็นตัวที่เกี่ยวกับ อารมณ์ และระดับของความวิตกกังวลที่มีผลต่อการแสดงออกพฤติกรรมของบุคคลด้วย การเลี้ยงดูก็มีอิทธิพลต่อความฉลาด นิสัยทางการบริโภค การพัฒนาบุคลิกลักษณะและมีผลต่อทักษะความปรารถนาและการแสดงออกด้วย ความเชื่อ คือ สิ่งที่ยังคับทำให้เกิดความหวัง การแสดงจริยธรรม การกระจาย และการค้นหาวิธีการในการที่จะพิสูจน์หาความจริง

4.6 ข้อแตกต่างระหว่างคนที่มี AQ สูง กับคนที่มี AQ ต่ำ

มัทธรา ธรรมบุศย์ (2544 : 14) ได้กล่าวถึง สโตลท์ซ (Stoltz) ที่ได้พบข้อแตกต่างระหว่างคนที่มีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคสูงกับคนที่มีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคต่ำ กล่าวคือ คนที่มีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคจะมีลักษณะ ดังนี้

1. มีโอกาสได้รับการคัดเลือก (Selected) และได้รับการเลือกตั้ง (Elected) ให้เป็นผู้นำมากกว่า
2. เป็นนักกีฬาที่มีความสามารถสูงกว่า
3. มีอัตราในการละทิ้งงานหรือลาออกจากงานกลางคันน้อยกว่าคนที่มี AQ ต่ำ ถึง 3 เท่า
4. เป็นผู้บริหารที่มีความสามารถในการปฏิบัติงานสูง
5. สามารถเรียนรู้งานได้รวดเร็วกว่า และสามารถประยุกต์สิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ในการทำงานได้อย่างชำนาญ
6. เป็นนักแก้ไขปัญหามีความสามารถสูง
7. เป็นที่พึงพอใจหรือถูกใจของผู้ปฏิบัติงานที่มี AQ สูงเหมือนกัน

4.7 คุณลักษณะของผู้มีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค (AQ)

มัทธรา ธรรมบุศย์ (2544 : 14-15) ได้สรุปคำกล่าวของ สโตลท์ซ (Stoltz) เกี่ยวกับลักษณะของผู้ที่มีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคสูงไว้ดังนี้

1 การตั้งเป้าหมายหรือตั้งความปรารถนาอย่างแรงกล้าในสิ่งที่ต้องการไว้ล่วงหน้า (Aim) แล้วพยายามมุ่งไปยังจุดหมายนั้นให้ได้ อย่างเช่น อเล็กซานเดอร์มั่งที่จะเอาชนะทวีปเอเชีย ซีซาร์มุ่งอย่างเดียวที่จะเป็นที่ 1 ถึงจะอยู่แห่งใดก็ไม่ขอเป็นที่ 2 มีเรื่องเล่าเกี่ยวกับซีซาร์ ครั้งหนึ่งเมื่อซีซาร์เดินทางผ่านภูเขาอัลป์ เพื่อนเดินทางคนหนึ่งชี้ให้ซีซาร์ดูหมู่บ้านเล็กๆ ซึ่งไกลจากความเจริญติดกับกรุงโรมมาก “ฉันยินดีจะเป็นที่ 1 ในหมู่บ้านอันเล็กนี้ ดีกว่าที่ 2 ในกรุงโรม”

2 การมีหัวใจที่เด็ดเดี่ยว เข้มแข็ง (Strong - minded) คือไม่หวาดกลัวต่อภัยอันตราย และไม่คิดว่าตนเกิดมาเคราะห์ร้าย คนที่มี Strong - minded จะมีลักษณะอ่อนโยนแต่มีใจอ่อนแอ ทำการเด็ดขาด เคารพบน้อมต่อผู้ที่เป็นใหญ่กว่า มีเมตตากรุณาต่อผู้น้อยไม่ฉุนเฉียวหรือโกรธง่าย คน

ประเภทนี้จะต้องเผชิญกับความทุกข์ยากอย่างแสนสาหัสก็ไม่ในเสีย ถึงจะถูกคนอื่นทำร้าย กลั่นแกล้ง ก็ทำได้แต่ร่างกายทำร้ายหัวใจด้วยไม่ได้ หากจะถูกประทุษร้ายจนย่อยยับก็สามารถก่อสร้างตนให้กลับดีขึ้นอย่างรวดเร็ว อย่างเช่น มุสโสลินี ซึ่งเกิดในตระกูลที่ยากจน บิดาไม่มีเงินจะส่งไปเรียนหนังสือ ต้องออกจากโรงเรียนไปหางานทำโดยไม่เลือกงาน จนในที่สุดหาไม่ได้จริงๆ ก็ต้องยอมไปเป็นขอทาน เป็นต้น

3 การมีความเชื่อมั่นในตัวเอง (Self - confidence) คือ เชื่อว่าตนเองสามารถกระทำในสิ่งที่ตั้งความมุ่งหวังไว้ได้จนสำเร็จ ลักษณะข้อนี้ ในสิ่งที่ตั้งความมุ่งหวังไว้ได้จนสำเร็จลักษณะข้อนี้ไม่ใช่คนอวดดี แต่เป็นลักษณะของคนที่ยังตนเองไม่กลัวที่จะทำแล้วผิดพลาด แต่จะถือเอาความผิดพลาดนั้นมาเป็นบทเรียนเพื่อสอนให้ทำในสิ่งที่ถูกต้องต่อไป ดังตัวอย่างจากนโปเลียน ที่ยึดถือสุภาษิตที่ตนตั้งขึ้นอย่างเคร่งครัดว่า “คนที่ไม่เคยทำอะไรผิด ก็คือคนที่ไม่เคยทำอะไรเลย”

4 มีพลังอำนาจของความคิดและพลังจิตที่แรงกล้า (Will - power) ข้อนี้ลักษณะคล้ายคลึงกับการมีหัวใจเข้มแข็ง แต่ต่างกันตรงที่ส่วนหัวใจเข้มแข็งเป็นเครื่องต้านทานต่อสู้กับความลำบากส่วน Will - power เป็นเครื่องนำให้บรรลุผลที่ต้องการ คนที่จะก้าวขึ้นสู่อำนาจอันใหญ่หลวงได้นั้น จะต้องมีการแสวงหาจิตใจที่เข้มแข็งพอที่จะข่มหัวใจของคนอื่นลงได้ อย่างเช่น มุสโสลินี ซึ่งเป็นคนขี้แพ้ แต่ก็สามารถทำให้คนทั้งประเทศหันมาให้ความเคารพยำเกรงได้

4.8 ความสามารถของ ความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค (AQ) ใน การเรียนรู้

มัทธรา ธรรมบุศย์ (2544 : 16) กล่าวถึง ความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค (AQ) เป็นสิ่งที่เรียนรู้ได้ฝึกฝนได้ และสามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นได้อย่างแน่นอน ดังนั้นหากท่านเข้าใจถึงความสำคัญของความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคท่านก็ควรจะเริ่มต้นฝึกฝนตนเองตั้งแต่วันนี้ เพราะผู้มีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคจะสามารถเรียนรู้ในสิ่งต่อไปนี้

1 รู้จักสร้างกรอบความคิดใหม่ ด้วยการเปลี่ยนแปลงตนเองจากผู้ที่เคยยอมแพ้หรือเคยต่อสู้กับชีวิตในทางที่ถูกต้องให้กลายเป็นผู้ทำวิกฤตให้เป็นโอกาส

2 สามารถบริหารจัดการกับชีวิตของตนเองได้ดีขึ้น เช่น ไม่ตำหนิตนเองและผู้อื่น และผู้อื่น และละการทำร้ายอารมณ์ของตนเอง (ไม่โกรธง่าย หงุดหงิดง่าย)

3 เมื่อประสบกับความทุกข์ยากหรือความผิดหวังก็สามารถรักษาสภาพจิตใจของตนเองให้เข้มแข็งขึ้นได้

4 เมื่อเผชิญปัญหาที่ร้ายแรง ก็มีสติสัมปชัญญะที่มั่นคง สามารถแก้ไขปัญหหรืออุปสรรคที่เข้ามาขัดขวางความสำเร็จของตนได้

5 ทำให้มีสุขภาพที่แข็งแรงขึ้น มีความสุขมากขึ้น และมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น

6 สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นด้วยความเข้าใจอันดีต่อกัน และสามารถติดต่อสื่อสารกับสมาชิกทีมงานหรือกับเพื่อนร่วมงานในองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

7 ทำให้มีความสามารถในการแข่งขันสูงขึ้นไม่เฉื่อยชา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความสามารถในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้มากขึ้น

4.9 แนวคิดในการพัฒนาความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค

ผู้ศึกษาแนวคิดเรื่องความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคได้ เสนอแนววิธีการพัฒนาความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ดังนี้

วิทยา นาควัชระ (2544 : 97-102) เสนอแนวคิดในการพัฒนาความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคไว้ 4 ประการ คือ

1. ต้องคิดว่า“ความอดทน” คือ“ความกล้าหาญ” เพราะเวลาพบอุปสรรคเข้ามาก็อดทนได้โดยไม่ยากเย็น

2. สร้าง“ความภาคภูมิใจในตนเองตามความเป็นจริง” ให้ได้โดยค้นหาความดีที่ได้เคยทำมาเป็นพื้นฐานให้เกิดความมั่นใจและภาคภูมิใจในตนเอง

3. รู้จักสร้างจินตนาการหรือความเชื่อที่ดีๆ เสมอ เช่น เชื่อว่า อุปสรรคที่มีอยู่จะลดลง พลังนี้ต้องดีกว่าวันนี้

4. รู้จักพัฒนาความเชื่อให้เกิดความเป็นไปได้ โดยคิดว่าการที่เราจะมีชีวิตที่ดีนั้นเราต้องเปลี่ยนแปลงตนเองบางอย่างให้เหมาะสมขึ้นให้ดีขึ้น เพราะการแก้ไขปัญหาลดอุปสรรค ปัจจัยสำคัญ อยู่ที่ตัวเราเอง ไม่ใช่คนอื่นหรือสิ่งอื่น

จากเอกสารเกี่ยวข้องกับความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า การสอนให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคนั้นเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักตั้งเป้าหมาย มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความอดทน และพยายามในการแก้ปัญหาให้ก้าวไปสู่ความสำเร็จตามที่ปรารถนาได้ สามารถตัดสินใจได้ว่าตนเองจะต้องปฏิบัติต่อเหตุการณ์นั้นๆ อย่างไรให้เกิดผลดีที่สุด รู้จักคิดพิจารณาไตร่ตรองหาเหตุผล และสามารถหาทางเลือกที่ดีให้กับตนเองได้

5. งานวิจัยเกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ งานวิจัยต่างประเทศ

วิวาส (Vias. 1985 : 603) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนา และประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิดของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอลา โดยใช้ชุดการสอนจากการศึกษาเกี่ยวกับ

ความเข้าใจในการพัฒนาทักษะทั้ง 5 ด้าน ความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านชาวปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 1 จากโรงเรียนเร็นสแกวเนียร์ เขตรัฐมิลันด้า ประเทศเวเนซุเอล่า จำนวน 214 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 ห้องเรียน จำนวน 114 คน ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอน กลุ่มควบคุม 3 ห้องเรียน จำนวน 100 คน ได้รับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้านความคิด ความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านชาวปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม หลังจากได้รับการสอนด้วยชุดการสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

งานวิจัยในประเทศ

เนื่อทอง น่ายี (2544 : 88-89) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศิริลักษณ์ หนองเส (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนสายธรรมจันทร์ จังหวัดราชบุรี จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ และกลุ่มควบคุม 30 คน ได้รับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครูมีความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และด้านความสามารถการสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จินตนา ศิริบุญญรัตน์ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วัฒนา อรุณวัฒน์ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และคุณธรรมจริยธรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนจากชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนคุรุราษฎร์รังสฤษดิ์ จังหวัดราชบุรี จำนวน 31 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยเรียนจากชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีคุณธรรมจริยธรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า การจัดกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม สามารถช่วยแก้ปัญหาด้านความแตกต่างระหว่างผู้เรียน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน ที่สำคัญยังส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

6. งานวิจัยเกี่ยวข้องกับความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค

เกสร ภูมิดี (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนที่มีบุคลิกภาพและรูปแบบการอบรมเลี้ยงดูต่างกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนที่มีบุคลิกภาพความอดทนสูงมีความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคสูงกว่านักเรียนที่มีบุคลิกภาพความอดทนปานกลางหรือต่ำและนักเรียนที่มีบุคลิกภาพด้านการเปลี่ยนแปลงสูงจะมีความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคสูงกว่านักเรียนที่มีบุคลิกภาพในการเปลี่ยนแปลงปานกลางต่ำ

เมธยา คุณไทยสงค์ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาจิตลักษณะบางประการที่สัมพันธ์กับความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรค พบว่า มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรับผิดชอบการมุ่งอนาคต แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความต้องการมีอำนาจเหนือผู้อื่น ความรู้สึกเป็นอิสระในตนเอง ความทะเยอทะยาน ความกระตือรือร้น ความภูมิใจในตนเอง ความเชื่อมั่นในตนเอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความภาคภูมิใจในตนเองมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการรับรู้ถึงระดับของอุปสรรคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นความกระตือรือร้นไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติกับความสามารถในการรับรู้ถึงระดับของอุปสรรคและความสามารถในการอดทนต่ออุปสรรค ตัวแปรที่สามารถพยากรณ์ความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคโดยภาพรวมมี 3 ตัวคือ ความรับผิดชอบ การมุ่งอนาคต ความต้องการมีอำนาจเหนือผู้อื่น โดยอธิบายการผันแปรความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคได้ร้อยละ 42.6

วินัส ภักดีนรา (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางบุคลิกภาพกับเชาว์อารมณ์และความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่ามีความสัมพันธ์ทางบวกกับคุณลักษณะทางบุคลิกภาพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 ตัวแปรที่

สามารถทำนายความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคได้ คือ คุณลักษณะทางบุคลิกภาพด้านการกล้าแสดงออก ด้านความกล้าหาญ ด้านการพึ่งตนเองและทางด้านสติปัญญา

จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า บุคคลที่มีลักษณะความรับผิดชอบ การมุ่งมั่นอนาคต กล้าแสดงออก มีความกล้าหาญ ความทะเยอทะยาน ความกระตือรือร้น ความภูมิใจในตนเอง ความเชื่อมั่นในตนเอง มีความอดทน ความพยายามในการแก้ปัญหา การควบคุมสถานการณ์ การมองโลกในแง่ดี แล้วจะเป็นคนที่มีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคสูง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้การวิจัยบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนด ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามหัวข้อต่อไปนี้

- 1.การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง
- 2.เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย
- 3.การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 4.วิธีดำเนินการวิจัย
- 5.การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดท่าพูด (นครพลประชานุกูล) อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 2 ห้องเรียน มีจำนวน 60 คน

กลุ่มตัวอย่าง

- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม จำนวน 100 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และโรงเรียนชลประทานอนุเคราะห์ จำนวน 30 คน แบบประเมินความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคในการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองศึกษาค้นคว้า คือ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดท่าพุด (นครผลประชานุกูล) อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โดยใช้เวลาดทดลอง 15 ชั่วโมง

เนื้อหาในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 5 พลังงาน ชื่อ หน่วยการเรียนรู้ ไฟฟ้า

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. แบบประเมินความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค
4. แบบประเมินผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1.1 ขั้นเตรียม

1.1.1 ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์สาระการเรียนรู้และ ขอบข่ายเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

1.1.2 ศึกษารายละเอียด หลักการและแนวคิดรูปแบบการสอนด้วยชุดกิจกรรม

1.1.3 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มโนคติ เนื้อหาวิชา และกิจกรรม การเรียนการสอนเรื่อง ไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.2 ขั้นสร้าง

สร้างชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยจัดกิจกรรมที่มุ่ง ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติมากที่สุด โดยการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง จำนวน 3 ชุดกิจกรรม ในชุด กิจกรรมประกอบด้วยกิจกรรมดังนี้

- 1.2.1 ชื่อชุดกิจกรรม
- 1.2.2 คำชี้แจง
- 1.2.3 จุดประสงค์ของกิจกรรม
- 1.2.4 ชื่อหน่วย
- 1.2.5 การประเมินผลตนเองก่อนเรียน
- 1.2.6 การประเมินผลตนเองหลังเรียน

ขั้นตอนการสอนกิจกรรมมีลำดับขั้นตอนดังนี้

- ขั้นที่ 1 ขั้นส่งเสริมความรอบรู้
- ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการดีมีประโยชน์ต่อสังคม
- ขั้นที่ 3 ขั้นการพัฒนา และเผยแพร่ผลงาน

วิธีกาคุณภาพชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. นำชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สร้างไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาคำดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยพิจารณาเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหา ความสอดคล้องกับจุดประสงค์กับกระบวนการเรียนรู้และภาษาที่ใช้ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2. นำชุดกิจกรรมดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองกับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดท่าพุด ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 คน เพื่อหาข้อบกพร่องในการใช้ภาษา ความเหมาะสมของกระบวนการเรียนรู้กับเวลาที่กำหนด

3. นำชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ปรับปรุงแล้วทดลองภาคสนามกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชลประทานอนุเคราะห์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 1 ห้องเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

การยอมรับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพิจารณาจากการตอบคำถามในชุดกิจกรรมและแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมให้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ตอบคำถามในชุดกิจกรรมได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 80 %

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 80 %

เมื่อพิจารณาข้อมูล 80 ตัวแรก และ 80 ตัวหลัง ถ้าเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 ถือว่าเป็นชุดกิจกรรมที่สมบูรณ์ แต่ถ้าไม่ถึงเกณฑ์ 80 / 80 ถือว่าเป็นชุดกิจกรรมที่ไม่สมบูรณ์ต้องปรับปรุงแก้ไข

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การผลิตกระแสไฟฟ้า

ประสิทธิภาพ 82.8 / 83.5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ และความต้านทานไฟฟ้า

การใช้พลังงานไฟฟ้า

ประสิทธิภาพ 80.2 / 81.0

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน

ประสิทธิภาพ 81.16 / 84.4

ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การผลิตกระแสไฟฟ้า

ประสิทธิภาพ 83 / 83.3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ และความต้านทานไฟฟ้า

การใช้พลังงานไฟฟ้า

ประสิทธิภาพ 80.1 / 81.1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน

ประสิทธิภาพ 81.02 / 82.4

ประสิทธิภาพของความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคของชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การผลิตกระแสไฟฟ้า

ประสิทธิภาพ 82 / 84

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ และความต้านทานไฟฟ้า

การใช้พลังงานไฟฟ้า

ประสิทธิภาพ 80.3 / 80.6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน

ประสิทธิภาพ 81.4 / 82.6

4. นำชุดกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ไฟฟ้า การสร้างแบบทดสอบมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผลและการสร้างข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์

2.2 ศึกษาจุดประสงค์และเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ไฟฟ้า เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ แบ่งพฤติกรรมด้านต่างๆ 4 ด้าน คือ ด้านความรู้-ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์จำนวน 2 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แบบปรนัยเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แบบอัตนัย โดยกำหนดสถานการณ์ปลายเปิด จำนวน 2 ข้อ สถานการณ์ละ 6 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรม (IOC) ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.5 ขึ้นไป แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม ปีการศึกษา 2549 จำนวน 100 คน

2.6 ตรวจข้อสอบฉบับที่ 1 ให้คะแนนโดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือตอบเกิน 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน เมื่อตรวจและรวมคะแนนเรียบร้อยแล้ว นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์ หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% ของจุฬี เทห์ฟาน โดยตัดเอา 27% ของกลุ่มสูง และ 27% ของกลุ่มต่ำ หาค่า P_H และ P_L เลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.2 – 0.8 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.2 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ

2.7 ตรวจข้อสอบฉบับที่ 2 และนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.2 – 0.8 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.2 ขึ้นไป จำนวน 2 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 5 ข้อ รวมทั้งหมด 10 ข้อ

2.8 คำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับที่ 1 โดยใช้สูตร KR -20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.62 แบบทดสอบฉบับที่ 2 โดยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.8

2.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

3. แบบประเมินความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค

มีขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ตำราที่เกี่ยวข้องกับวิธีการและหลักการสร้างแบบประเมิน แล้วกำหนดแนวทางในการออกแบบ ประเมินความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค

3.2 สร้างแบบประเมินความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ที่พัฒนาจากพลสุข บุญก่อเกื้อ มีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ คือ

มากที่สุด

มาก

ปานกลาง

น้อย

น้อยที่สุด

3.3 นำแบบประเมินความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความถูกต้องของภาษา (IOC) ที่มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

3.4 นำแบบประเมินความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคจำนวน 60 ข้อ ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า (IOC) และคัดเลือกข้อแบบประเมิน ได้ค่า (IOC) ตั้งแต่ .5 – 1 จำนวน 40 ข้อ

3.5 นำแบบประเมินที่ได้รับการตรวจสอบแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดชลประทานอนุเคราะห์ ที่เรียนเรื่องนี้แล้ว ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 100 คน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient ของครอนบัค Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83

3.6 นำแบบประเมินที่หาค่าอำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดท่าพุด ที่เป็นกลุ่มทดลอง

4. แบบประเมินผลงานทางวิทยาศาสตร์

4.1 ศึกษาเอกสารการประเมินตามสภาพจริงโดยใช้เกณฑ์ รูบริก (Rubric Scoring)

4.2 ศึกษางานวิจัยที่มีการประเมินทักษะการปฏิบัติของ ศิริลักษณ์ หนองแสง (2545)

จินตนา ศิริวิญญูรัตน์ (2548) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4.3 กำหนดคุณลักษณะที่จะประเมินในการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้เป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4.4 สร้างแบบประเมินผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นแบบประเมินตามสภาพจริงโดยอิงเกณฑ์รูบริก (Rubric) มีการให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบ (Analytic score) แบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 อันดับ ได้แก่ 3,2,1 จำนวน 10 ข้อ

4.5 นำแบบประเมินผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการประเมินผลตามสภาพจริงจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความถูกต้องของภาษาโดยได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

4.6 นำแบบประเมินผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดท่าพุด ที่เป็นกลุ่มทดลอง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยทดลองเชิงปฏิบัติการ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบการทดลอง One Group Pretest – Posttest Design ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design

สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
T_1	X	T_2

T_1 แทน การทดสอบก่อนการทดลอง

T_2 แทน การทดสอบหลังการทดลอง

X แทน การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม

2. วิธีการวิจัย

2.1 ก่อนการทดลอง ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคกับกลุ่มทดลอง

2.2 ดำเนินการสอน ระยะเวลาในการสอน 15 ชั่วโมง

2.3 หลังการทดลอง ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค กับกลุ่มทดลอง

การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนและ หลังการทดลองโดยใช้สถิติ t-test for dependent Sample

2. เปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ก่อน และหลังการทดลองโดยใช้สถิติ t-test for dependent Sample

สำหรับการแปลความหมายระดับความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง ความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคอยู่ใน ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง ความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคอยู่ใน ระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง ความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคอยู่ใน ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง ความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคอยู่ใน ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง ความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคอยู่ใน ระดับน้อยที่สุด

3. การให้คะแนนผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สำหรับการแปลความหมายระดับผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง ผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอยู่ในระดับปรับปรุง

1.50 – 2.49 หมายถึง ผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอยู่ในระดับพอใช้

2.50 – 3.00 หมายถึง ผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอยู่ในระดับดี

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การจัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการเผชิญปัญหา และฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม ฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้สถิติ t – test for Dependent Sample

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 สถิติพื้นฐาน

2.1.1 หาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 137-142)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2.1.2 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของคะแนนจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 143)

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

เมื่อ	S	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

2.2 สถิติใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.2.1 หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของชุดการเรียนรู้ และแบบทดสอบ โดยพิจารณาหาค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 117)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม

ΣR แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2.2 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้สูตร E_1/E_2 ดังนี้ (สุมาลี โชติชู่ม. 2544)

$$E_1 = \frac{\frac{\Sigma F}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

ΣF แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัด หรือ งาน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด หรือ งาน

N แทน จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\frac{\Sigma F}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ΣF แทน คะแนนรวมของผลงานหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

2.2.3 หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ฉบับที่ 1 โดยวิเคราะห์เป็นรายข้อโดยแบ่งกลุ่ม 27 % กลุ่มสูง และ กลุ่มต่ำ แล้วเปิดตารางสำเร็จรูปของ จุง เทห์ ฟาน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 200)

$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากง่าย
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

$$r = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	R _U	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
	R _L	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและอ่อน

2.2.4 หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ฉบับที่ 2 โดยใช้วิธีของวิทนีและซาเบอร์(Whitney and Sabers) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 199 - 200)

$$P_E = \frac{S_U + S_L - (2NX_{\min})}{2N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	P _E	แทน	ดัชนีค่าความยากง่าย
	S _U	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S _L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน
	X _{max}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	X _{min}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

$$D = \frac{S_u - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	D	แทน	ดัชนีค่าอำนาจจำแนก
	S_u	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน
	$X_{\max}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	$X_{\min}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

2.2.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตร K.R.20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 123)

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆ = $\frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่งๆ หรือ 1-p
	s_t^2	แทน	ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.2.6 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบประเมินความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยแจกแจงค่าที (t-distribution)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	$\bar{X}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	$\bar{X}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	S_H^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มสูง
	S_L^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
	n_H	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง
	n_L	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำ

2.2.7 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค Cronbach โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538 : 200)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อในแบบทดสอบ
	S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

2.3 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานคำนวณจากสูตร t-test for Dependent Sample โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 166)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณาการแจกแจงแบบที
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนนักเรียน
	ΣD	แทน	ผลรวมของความแตกต่างจากการเปรียบเทียบกันเป็นรายบุคคลระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน
	ΣD^2	แทน	ผลรวมยกกำลังของความแตกต่างจากการเปรียบเทียบระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนการเรียนกับหลังการเรียน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาค่าที่
$**$	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอตามลำดับดังนี้

1. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. ผลการศึกษาศามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้ t- test for Dependent Samples ปรากฏดังตาราง 2

ตาราง 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก่อนและหลังทดลอง

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S	t
ก่อนเรียน	30	17.10	3.16	17.41**
หลังเรียน	30	29.03	2.79	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของการทดสอบก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 17.10 และ 3.16 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อทดสอบหลังการทดลอง มีค่าเท่ากับ 29.03 และ 2.79 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. ศึกษาความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้ t- test for Dependent Samples ปรากฏดังตาราง 3

ตาราง 3 เปรียบเทียบความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก่อนและหลังทดลอง

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S	t
ก่อนเรียน	30	118.56	10.37	15.61**
หลังเรียน	30	143.20	7.56	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคของการทดสอบก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 118.56 และ 10.37 คะแนนตามลำดับ และเมื่อทดสอบหลังการทดลอง มีค่าเท่ากับ 143.20 และ 7.56 คะแนนตามลำดับ และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

ตาราง 4 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานตามความสามารถในการเผชิญปัญหาและ
ฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดท่าพูด โดยรวมและเป็นรายด้าน

ความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค	นักเรียน (N = 30)		
	$\bar{X}$	S	ระดับความสามารถใน การเผชิญปัญหาและ ฝ่าฟันอุปสรรค (AQ)
1.ด้านความสามารถในการควบคุมสถานการณ์	3.3	2.52	ปานกลาง
2.ด้านความสามารถในความพยายามในการแก้ปัญหา	3.5	2.37	มาก
3.การมองโลกในแง่ดี	3.8	3.64	มาก
4.ด้านความสามารถในการอดทน	3.8	3.58	มาก
รวม	3.6	3.02	มาก

จากตาราง 4 แสดงว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการเผชิญปัญหา
และฝ่าฟันอุปสรรค โดยรวมอยู่ในระดับ มาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับ มาก ยกเว้น ด้านความสามารถในการควบคุมสถานการณ์ อยู่ในระดับ
ปานกลาง

ตาราง 5 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานตามความสามารถในการเผชิญปัญหาและ
ฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดท่าพูด ด้านความสามารถในการ
ควบคุมสถานการณ์

ข้อ	สถานการณ์	นักเรียน (N = 30)		
		$\bar{X}$	S	ระดับ AQ
	<u>ด้านความสามารถในการควบคุมสถานการณ์</u>			
1	ในขณะที่นักเรียนอ่านหนังสืออยู่เกิดไฟฟ้าดับลง นักเรียนสามารถควบคุมตนเอง และทำงานต่อไปได้	3.4	0.71	ปานกลาง
2	ในขณะที่นักเรียนต่อวงจรไฟฟ้า แต่หลอดไฟเกิดขาด นักเรียนสามารถควบคุมการทำงานของตนได้	3.2	0.81	ปานกลาง
3	เมื่อสมาชิกในครอบครัวของนักเรียนไม่ชอบดั่งเต้าเสียบ ออกหลังใช้งาน นักเรียนสามารถหาวิธีควบคุมได้	3.5	0.62	มาก
4	เมื่อนักเรียนได้รับคัดเลือกให้เป็นตัวแทนในการนำเสนอ งานหน้าชั้นเรียน นักเรียนสามารถทำได้อย่างดี	3.1	0.48	ปานกลาง
5	เมื่อเพื่อนในห้องของนักเรียนชอบเปิดไฟ พัดลม ทิ้งไว้ นักเรียนสามารถหาวิธีการควบคุมได้	3.4	0.56	ปานกลาง
6	ในขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองอยู่ เห็นเพื่อน โดนไฟดูด นักเรียนสามารถระงับความตกใจและช่วยเหลือเพื่อนได้ทันที	3.5	0.57	มาก
7	เมื่อเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน นักเรียนสามารถหาวิธี และสร้างกำลังใจที่เหมาะสมให้กับตนเองได้	3.4	0.61	ปานกลาง
8	เมื่อเพื่อนปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง นักเรียนสามารถหาวิธี อธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	3.2	0.55	ปานกลาง
9	เมื่อเพื่อนๆ ไม่ยอมให้นักเรียนทำงานกลุ่มด้วย นักเรียนสามารถควบคุมตนเองและทำงานต่อไปได้	3.0	0.78	ปานกลาง
10	เมื่อเพื่อนของนักเรียนถูกไฟช็อต นักเรียนสามารถ แก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้	3.1	0.57	ปานกลาง
รวม		3.3	0.62	ปานกลาง

จากตาราง 5 แสดงว่าว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการเผชิญ
ปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ด้านความสามารถในการควบคุมสถานการณ์ อยู่ในระดับ ปานกลาง

ตาราง 6 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานตามความสามารถในการเผชิญปัญหาและ
ฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดท่าพูด ด้านความสามารถใน
ความพยายามในการแก้ปัญหา

ข้อ	สถานการณ์	นักเรียน (N = 30)		
		$\bar{X}$	S	ระดับ AQ
	<u>ด้านความสามารถในความพยายามในการแก้ปัญหา</u>			
1	เมื่อเพื่อนไม่ให้ความร่วมมือในการทำงาน นักเรียนสามารถหาวิธีอื่นๆ เพื่อให้งานดำเนินต่อไปได้จนสำเร็จ	3.7	0.58	มาก
2	เมื่อผลงานที่นักเรียนสร้างขึ้นไม่ประสบผลอย่างที่ตั้งใจไว้ นักเรียนสามารถระบุปัญหาเพื่อหาทางแก้ไขได้	3.4	0.62	ปานกลาง
3	ในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนมีส่วนร่วมในการคิดแก้ไขปัญหา	3.7	0.60	มาก
4	เมื่อนักเรียนทำรายงานได้ไม่สมบูรณ์ ถูกครูตำหนิ นักเรียนจะพยายามแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้น	3.7	0.44	มาก
5	เมื่อนักเรียนทำการทดลองผิดพลาด นักเรียนจะพยายามหาข้อบกพร่องเพื่อแก้ไข	3.4	0.49	ปานกลาง
6	เมื่อหลอดไฟในบ้านไม่สว่าง นักเรียนสามารถหาวิธีการแก้ไขได้	3.4	0.81	ปานกลาง
7	เมื่อนักเรียนทำการทดลองแล้วคำตอบคลาดเคลื่อนจากความจริง นักเรียนสามารถหาเหตุผลมาอ้างอิงได้	3.2	0.46	ปานกลาง
8	ขณะสร้างอุปกรณ์ทางเทคโนโลยี เพื่อนไม่ให้ความร่วมมือในการทำงาน นักเรียนมีวิธีที่จะทำให้เพื่อนให้ความร่วมมือได้	3.5	0.58	มาก
9	เมื่อปัญหาที่เกิดขึ้นใกล้เคียงกับปัญหาเดิม นักเรียนสามารถแก้ไขให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น	3.7	0.29	มาก
10	เมื่อผลงานที่นักเรียนนำไปส่ง ไม่ผ่าน นักเรียนจะพยายามหาสาเหตุและปรับปรุงแก้ไข	3.7	0.60	มาก
รวม		3.5	0.49	มาก

จากตาราง 6 แสดงว่าว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ด้านความสามารถในความพยายามในการแก้ปัญหา อยู่ในระดับ มาก

ตาราง 7 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานตามความสามารถในการเผชิญปัญหาและ
ฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดท่าพูด ด้านการมองโลกในแง่ดี

ข้อ	สถานการณ์	นักเรียน (N = 30)		
		$\bar{X}$	S	ระดับ AQ
	<u>ด้านการมองโลกในแง่ดี</u>			
1	นักเรียนคิดว่าปัญหาทุกอย่างที่เกิดขึ้นย่อมมีทางออกที่ดี	4.0	0.58	มาก
2	งานทุกอย่างที่ได้รับมอบหมายสำเร็จได้ด้วยดี ถ้าพยายามให้ถึงที่สุด	4.1	0.66	มาก
3	นักเรียนมีความมั่นใจว่า นักเรียนสามารถทำงานทุกอย่างให้สำเร็จลงได้	3.6	0.49	มาก
4	ก่อนทำงานนักเรียนจะต้องวางแผนก่อนทุกครั้ง	3.7	0.47	มาก
5	นักเรียนจะเปิดหลอดไฟเฉพาะหลอดที่จำเป็นเท่านั้น เพื่อเป็นการประหยัดไฟ	3.9	0.63	มาก
6	เมื่อผลงานที่นักเรียนสร้างถูกตำหนิ นักเรียนคิดว่าไม่เป็นไร ครั้งต่อไปจะปรับปรุงให้ดีขึ้น	3.8	0.56	มาก
7	นักเรียนมักจะปิดไฟดวงที่ไม่ใช้เสมอ เพื่อช่วยชาติประหยัดพลังงานไฟฟ้า	3.8	0.81	มาก
8	เมื่อนักเรียนได้รับแต่งตั้งให้เป็นหัวหน้ากลุ่ม นักเรียนคิดว่าเป็นโอกาสที่ดี และสามารถทำได้	3.5	0.57	มาก
9	เมื่อเห็นสายไฟชำรุด นักเรียนจะหาวิธีซ่อมแซมทันที เพื่อป้องกันอันตราย	3.7	0.84	มาก
10	นักเรียนดึงเต้ารับทุกครั้งหลังจากใช้งาน เพื่อประหยัดค่าไฟฟ้า	3.8	0.66	มาก
รวม		3.8	0.62	มาก

จากตาราง 7 แสดงว่าว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการเผชิญ
ปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ด้านการมองโลกในแง่ดี อยู่ในระดับ มาก

ตาราง 8 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานตามความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดท่าพูด ด้านความสามารถในการอดทน

ข้อ	สถานการณ์	นักเรียน (N = 30)		
		$\bar{X}$	S	ระดับ AQ
	<u>ด้านความสามารถในการอดทน</u>			
1	เมื่อนักเรียนได้รับมอบหมายให้ออกแบบสร้างเทคโนโลยี แต่นักเรียนไม่ถนัด นักเรียนจะตั้งใจทำงานให้ดี	3.7	0.54	มาก
2	ถึงแม้จะนานแค่ไหนก็ตาม นักเรียนก็จะนั่งทำงานให้เสร็จ	3.7	0.66	มาก
3	นักเรียนนั่งค้นหาข้อมูลทำรายงานทางอินเทอร์เน็ตนาน 2 ชั่วโมงแล้ว แต่ก็ยังไม่พบนักเรียนยังคงหาข้อมูลต่อไปจนกว่าจะเจอ	3.7	0.70	มาก
4	เมื่อนักเรียนได้รับคำตักเตือนจากผู้ใหญ่ นักเรียนจะรับฟังอย่างตั้งใจ และปฏิบัติตามให้ได้	4.0	0.76	มาก
5	นักเรียนชอบทำงานที่ยาก เพราะมีความน่าสนใจและท้าทายให้ทำ	3.6	0.56	มาก
6	เมื่อครูมอบหมายให้นักเรียนทำงานที่ยาก นักเรียนจะพยายามทำให้ได้ดี และสำเร็จ	3.8	0.64	มาก
7	เมื่อนักเรียนได้ยินเพื่อนวิจารณ์ผลงาน นักเรียนสามารถระงับความไม่พอใจได้	3.7	0.66	มาก
8	ถึงไม่ว่าผลงานที่ออกแบบไว้จะมีความซับซ้อน นักเรียนจะตั้งใจและใช้ความพยายามทำงานให้ได้	3.7	0.65	มาก
9	เมื่อนักเรียนพบอุปสรรคในการทำงาน ทำให้นักเรียนเป็นคนเข้มแข็ง และต่อสู้ปัญหา	3.7	0.71	มาก
10	เมื่อนักเรียนต้องวงจรไฟฟ้าไม่สำเร็จ นักเรียนจะอดทนและพยายามในการแก้ไขข้อผิดพลาดให้สำเร็จ	3.8	0.59	มาก
รวม		3.8	0.64	มาก

จากตาราง 8 แสดงว่าว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ด้านความสามารถในการอดทน อยู่ในระดับ มาก

ตาราง 9 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานตามผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดท่าพุด

รายการประเมิน	นักเรียน (N = 30)		
	— X	S	ระดับ ผลงาน
1. ด้านการคิดวางแผนการทำงาน			
1.1 ออกแบบมีความสมบูรณ์ ลำดับขั้นตอนการสร้างชัดเจน	2.60	0.49	ดี
1.2 คิดแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2.80	0.40	ดี
2. กระบวนการ			
2.1 เตรียมความพร้อมในการปฏิบัติงาน	3.00	0.00	ดี
2.2 บอกขั้นตอนการปฏิบัติงาน และปฏิบัติงานตามแผนการทำงาน	2.70	0.00	ดี
2.3 ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย	3.00	0.00	ดี
2.4 ความสะอาดเรียบร้อยของสถานที่ปฏิบัติงาน	3.00	0.00	ดี
3. ผลงาน			
3.1 ผลงานตรงกับกรออกแบบ	3.00	0.00	ดี
3.2 สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	3.00	0.49	ดี
3.3 โครงสร้างของผลงานมีความแข็งแรง ประณีต เรียบร้อย	2.60	0.50	ดี
4. การเผยแพร่ผลงาน	2.53	0.42	ดี
รวม	2.82	0.23	ดี

จากตาราง 9 แสดงว่าว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อยู่ในระดับ ดี

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และ
ความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม
ฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน
ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สมมติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยีมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยีมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
ประชากรที่ใช้ในการวิจัยประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน
วัดท่าพูด (นครผลประชานุกูล) อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน
2 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 60 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดท่าพูด
(นครผลประชานุกูล) อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 2
ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 60 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยสุ่ม
นักเรียนจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่มด้วยการจับฉลาก จำนวน
1 ห้องเรียน จากห้องเรียนทั้งหมด 2 ห้องเรียน

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์จำนวน 2 ฉบับ เป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก และแบบอัตนัย

2.3 แบบประเมินความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค

2.4 แบบประเมินผลงานทางวิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็นแบบประเมินตามสภาพจริง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค

3.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้เวลา 15 ชั่วโมง

3.3 ทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มทดลอง

4. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้ t- test for Dependent Samples

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาลักษณะสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม ฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สรุปผล ได้ดังนี้

1.นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลการวิจัยอภิปรายได้ดังนี้

1. ผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ

1.1 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่พัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ด้วยรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ 3 ขั้นตอน คือ 1. ขั้นการส่งเสริมความรู้ 2. ขั้นการปฏิบัติภารกิจที่มีประโยชน์ต่อสังคม 3. การพัฒนาและเผยแพร่ผลงาน ทำให้นักเรียนมีความสนใจศึกษาในกิจกรรมตามสถานการณ์ที่กำหนด โดยการออกแบบ เขียนขั้นตอนเขียนโครงการ สร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประเมินผลพร้อมปรับปรุงแก้ไขและพัฒนา และนำเสนอผลงานทำให้ผู้เรียนได้มีเสรีภาพในการปฏิบัติกิจกรรม และเรียนรู้ด้วยตนเอง ไปที่ละขั้นตอนอย่างเป็นระบบ มุ่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับกับแนวคิดของ สมจิต สวธนไพบูลย์ (2535 : 34) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มีส่วนในการคิด และตัดสินใจด้วยตนเอง เป็นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้โดยการกระทำนอกเหนือไปจากสถานการณ์ในห้องเรียนปกติที่ปฏิบัติเป็นประจำ นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง และมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง และนำไปปฏิบัติที่ละขั้น ซึ่งเป็นการจัดโอกาสให้นักเรียนได้ประสบความสำเร็จในการเรียน นอกจากนี้นักเรียนมีเสรีภาพในการปฏิบัติ ได้คิดออกแบบการทดลองด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี เกิดทักษะในการปฏิบัติการทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของเนื่อทอง นายี่ (2544 : บทคัดย่อ) พบว่า ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.2 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติด้วยตนเอง มีความน่าสนใจ เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของนักเรียนและสอดคล้องกับเนื้อหาสาระในหลักสูตร ทำให้นักเรียนเกิดความอยากรู้และอยากที่จะเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สมจิต สวธนไพบูลย์ (2541 : 40) ที่กล่าวว่า สิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็ก ทำให้เกิดประสบการณ์ทั้งทางกายภาพและสมอง ยิ่งเด็กได้ประสบการณ์มาก มีโอกาสมาก สัมผัส เล่น พุด จินตนาการ ตั้งสมมติฐาน ทดลอง และสรุปผลการทดลอง ตามลักษณะขั้นตอนอย่างเหมาะสม จะช่วยให้เด็กมีพัฒนาการที่สมบูรณ์ อีกทั้งยังเน้นให้นักเรียนได้สืบค้นข้อมูล ผึกคิด ปฏิบัติ ปรับปรุงแก้ไข นำเสนอผลงาน และประเมินตนเอง ซึ่งผู้วิจัยได้แทรกรูปภาพ ข้อความชวนคิด กระตุ้นและเร้าความสนใจให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ และการเสริมแรงให้กับนักเรียน เพื่อให้มีความอยากรู้อยากเรียนในกิจกรรมต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริลักษณ์ หนองแสง (2546 : 115) พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูมีความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และด้านความสามารถการสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากข้อความดังกล่าวจึงเป็นเหตุผลสนับสนุนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จากการทดลองพบว่า ความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ

2.1 การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นรูปแบบหนึ่งที่สามารถพัฒนาความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค เพราะชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้วิจัยได้ออกแบบให้นักเรียนตอบคำถามตามสถานการณ์ ทำให้นักเรียนเกิดการค้นพบการเรียนรู้ที่จะพัฒนาความสามารถในการเผชิญปัญหาและ ฝ่าฟันอุปสรรคของตนเอง 4 ด้าน คือ ด้านการควบคุมสถานการณ์ ด้านความสามารถในความ

พยายามในการแก้ปัญหา การมองโลกในแง่ดี ด้านความสามารถในการอดทน ผลทำให้นักเรียนได้เกิดทักษะการทำงาน กระบวนการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาด้วยการพิจารณาไตร่ตรองจากเหตุผลเพื่อให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ซึ่งสอดคล้องกับ วิทยา นาควัชระ (2544 : 97 - 102) กล่าวว่า การพัฒนาความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคจะต้องมีความอดทน ต้องสร้างความมั่นใจให้กับตนเอง รู้จักจินตนาการหรือความเชื่อที่ดีๆ และพัฒนาความเชื่อให้เกิดความเป็นไปได้

2.2 การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้พัฒนาความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่องจนได้ผลงาน โดยฝึกให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหาให้เกิดการคิดสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แล้วร่วมกันออกแบบ เขียนแบบและขั้นตอนในการสร้างผลงานอย่างเป็นระบบ ให้นักเรียนได้ปฏิบัติตามแบบที่เขียนไว้จนสำเร็จแล้วนำมาปรับปรุงและประเมินประสิทธิภาพของผลงาน และนำมาเผยแพร่ผลงานโดยการอภิปรายประกอบการนำเสนอ จึงเป็นการฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นักเรียนได้มีโอกาสศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นการเสริมสร้างความอยากรู้อยากเรียนวิทยาศาสตร์ อันจะก่อให้เกิดนักเรียนความสุขในการเรียนรู้ ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าผลงานทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับ ดี และทำให้ความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ มัณฑรา ธรรมบุศย์ (2544 : 14-15) ที่กล่าวว่าคุณลักษณะของผู้มีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค คือ จะต้องตั้งเป้าหมายในสิ่งที่ต้องการไว้ล่วงหน้าแล้วพยายามมุ่งไปจุดหมายนั้นให้ได้ โดยไม่หวาดหวั่นต่ออันตราย และเข้มแข็งเพื่อชนะอุปสรรคและปัญหาให้งานสำเร็จตามที่ได้มุ่งหวังไว้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ผู้สอนควรนำชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เพราะชุดกิจกรรมนี้ช่วยให้ผู้สอนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคสูงขึ้น
2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้ใช้จะนำไปปฏิบัติให้ได้ผลจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนของชุดกิจกรรมจึงก่อให้เกิดประสิทธิผลตามวัตถุประสงค์

3. ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้สอนควรจัดกลุ่มแบบละความสามารถด้านการใช้เครื่องมือทางช่างของผู้เรียน เพื่อแบ่งกลุ่มในการทำงานได้อย่างเหมาะสม

4. ในการส่งเสริมความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคผู้สอนควรใช้เทคนิคการเสริมแรง เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ

5. สำหรับผู้สอนที่ประสงค์จะสร้างชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควรจะศึกษาขั้นตอน กระบวนการ และดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังกล่าว เพื่อให้ได้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์กับตัวแปรอื่น เช่น ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือความคิดสร้างสรรค์

2. ควรมีการศึกษาค้นคว้าการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสาระวิทยาศาสตร์อื่นๆ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2545). เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2536). หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ฉบับปรับปรุง 2533. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- เกสร ภูมิดี. (2546). การศึกษาความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรค (AQ) ของนักเรียนที่มีบุคลิกภาพและรูปแบบการอบรมเลี้ยงดูต่างกัน. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- จินตนา ศิริธัญญรัตน์. (2548). การศึกษาผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชม ภูมิภาค. (2542). เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ประสานมิตร.
- ชาญชัย อินทรสุนานนท์. (2538). ศูนย์การเรียนรู้และชุดการสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ถนัด ศรีบุญเรือง. (2541). วิทยาศาสตร์กับสังคม. กรุงเทพฯ : บุญศิริการพิมพ์.
- ทศนา เขมมณีน; และคณะ. (2534). คู่มือคู่มือรูปแบบการฝึกทักษะการทำงานกลุ่มสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรศักดิ์ กำบรรณารักษ์. (2548). AQ อัดเกินพิกัด. กรุงเทพฯ : บิสคิด.
- เนื่อทอง น่ายี. (2544). ผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเกื้อ ควรวาเวช. (2542). นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2538). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคม. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคม*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ :
- สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พูลสุข บุญก่อเกื้อ. (2548). *ผลของการใช้โปรแกรมกิจกรรมแนะแนวที่มีต่อความสามารถในการเผชิญ
และฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.
(จิตวิทยาการศึกษา). ชลบุรี : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยบูรพา. ถ่ายเอกสาร.
- ภพ เลาน์ไพบุลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- มณฑรา ธรรมบุศย์. (2544 , กันยายน). AQ กับความสำเร็จของชีวิต. *วารสารวิชาการ*. 4(9).
- เมธยา คุณไทยสงค์. (2546). *จิตลักษณะบางประการที่สัมพันธ์กับความสามารถในการเผชิญและ
ฝ่าฟันอุปสรรค*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2542). *คิดเก่ง สมองไว*. กรุงเทพฯ : โปรดิคทีฟ บัค.
- ประวิตร ชูศิลป์. (2524). *หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์แผนใหม่*. เอกสารนิเทศการศึกษา.
กรุงเทพฯ : ภาคพัฒนาตำราและเอกสาร หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู.
- มีชัย คุณาวุฒิ. (2540). *สื่อการสอน*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- . (2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วัฒนา อรุณวัฒน์. (2548). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิทยาศาสตร์และคุณธรรมจริยธรรมของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนจากชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิทยา นาควัชร. (2544). *วิธีเลี้ยงลูกให้เป็นคนเก่ง ดี และมีสุข (IQ EQ MQ AQ)*. กรุงเทพฯ :
Goodbook.
- วินัส ภัคตินรา. (2546). *ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางบุคลิกภาพกับเชาว์อารมณ์ (EQ) และ
ความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรค (AQ)*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยา
การศึกษา). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- วีระ ดันตระกุล; และปรีชา นิพนธ์พิทยา. (2530). *เส้นทางสู่ความก้าวหน้าของข้าราชการครู* กทม.
กรุงเทพฯ : อุดมศึกษา
- คันสนีย์ ฉัตรคุปต์. (2545). *เทคนิคการสร้าง IQ EQ AQ : 3Q เพื่อความสำเร็จ*. กรุงเทพฯ :
สถาบันสร้างสรรค์ศักยภาพสมองศรีเอทีเฟเบอร์.

- ศิริลักษณ์ หนองเส. (2545). *การศึกษาศักยภาพความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์.ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.*
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2533). *การจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยีในโรงเรียน ภาคผนวกของเอกสารระยะยาวเพื่อส่งเสริมการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี (พ.ศ. 2535-2539) (ม.ป.ท) (อัคราณา).*
- สมจิต สวณไพบูลย์. (2535). *การประมวลการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.*
- (2541). *เอกสารประกอบการสอนวิชา กว. 571 ประชุมปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.*
- (2546). *การวิจัยและพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.*
- สรรค์ดี แพรดำ. (2544). *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. อุบลราชธานี : สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี*
- สุมาลี โชติคุ้ม. (2544). *การศึกษาลักษณะพฤติกรรมการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และเชาว์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการสอนโดยใช้ชุดการสอนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.*
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2545). *ไขปัญหาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : บริษัททำไทย เพรส.*
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2544). *รายงานการวิจัยเพื่อพัฒนานโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย. กรุงเทพฯ : บริษัท เซเวน พรินต์ติ้ง กรุ๊ป จำกัด.*
- ลำลี รักสุทธิ. (2544). *เทคนิควิธีการจัดการเรียนการสอน และเขียนแผนการสอน โดยยึดผู้เรียนสำคัญ. กรุงเทพฯ : พัฒนาศึกษา.*
- อรรถัย มูลคำ และคนอื่นๆ. (2542). *CHILD CENTRED: STORYLINE METHOD : การบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : ที.พี.พรินท์ จำกัด.*
- เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. (2547). *เทคโนโลยีการศึกษา : หลักการและแนวคิดสู่ปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยทักษิณ.*
- อุปการ จีระพันธุ์. (2548). *เอกสารประกอบการบรรยายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน. กรุงเทพฯ :*

- Collette, Alfred T.; Eugene L. Chiappetta.(1986). *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools*. Columbus, Ohio : Charles E. Merrill Publishing Company.
- Moore, Kenneth D.; J.W.Blankenship. (1977, January). Teaching Basic Science Skills Through Realistic Experience in the Elementary School. *Science Education*. 61(1): 337-345.
- Vivas, David A. (1985, September). The Design and Evaluation of a Course in Thinking Operations for First Grades in Venezuela (Cognitive, Elementary Learning). *Dissertation Abstracts International*. 46(03A): 603.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการวิจัย
- สำเนาหนังสือขอความอนุเคราะห์

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ ได้รับความอนุเคราะห์ในการ
ตรวจสอบ เสนอแนะดังนี้

1. อาจารย์สุวรรณ เรือนอินทร์
ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกุล) จังหวัดนครปฐม
2. อาจารย์นาวิณี โกวิทวิบูล
ครู คศ.2 โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ กรุงเทพมหานคร
3. อาจารย์รัตนา ธนธนาพันธ์
ครู คศ.2 โรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกุล) จังหวัดนครปฐม

ภาคผนวก ข

- แบบประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยผู้เชี่ยวชาญ
- แบบประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ
- แบบประเมินผลงานทางวิทยาศาสตร์
- แบบประเมินความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
ชุดกิจกรรม ฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
โดยผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อเรื่อง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการเผชิญปัญหาและ
 ฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการ
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้วิจัย

นางสาววันดี จันทร์ลอย
 วิชาเอก การมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์)
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

รองศาสตราจารย์สมจิต สวธนไพญญ์

ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ – สกุล (ผู้เชี่ยวชาญ).....
 ตำแหน่ง.....วุฒิการศึกษา.....
 สถานที่ทำงาน.....

ลงชื่อ.....
 (.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
ของชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โดยผู้เชี่ยวชาญ

วัตถุประสงค์

แบบประเมินนี้เป็นแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งจะใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม

ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หมายถึง สื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นเอกสารที่กำหนดแนวทางในการปฏิบัติกิจกรรมด้วยรูปแบบพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ 3 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การส่งเสริมความรู้ ขั้นที่ 2 การปฏิบัติการที่มีประโยชน์ต่อสังคม และขั้นที่ 3 การพัฒนาและเผยแพร่ผลงานที่เน้นผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้กระบวนการคิด แก้ปัญหา การออกแบบ การทดลอง การสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ ซึ่งมีองค์ประกอบชุดกิจกรรมดังนี้คือ ชื่อชุดกิจกรรม คำชี้แจง จุดประสงค์ของกิจกรรม ชื่อหน่วย การประเมินผลตนเองก่อนเรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การประเมินผลตนเองหลังเรียน เฉลยแบบประเมินผลตนเอง

คำชี้แจงเกี่ยวกับการตอบแบบประเมิน

ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ 3 หน่วย ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การผลิตกระแสไฟฟ้า

- ประจุไฟฟ้า
- ไฟฟ้าสถิต
- เซลล์ไฟฟ้าเคมี
- ไดนาโม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า

การใช้พลังงานไฟฟ้า

- กำลังไฟฟ้า
- มาตรการไฟฟ้า
- การคำนวณค่าไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน

- การต่อหลอดไฟฟ้า
- อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า
- สร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์

โปรดประเมินและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม สำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังกล่าวโดยขอความกรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- | | |
|-----|---------------------|
| +1 | หมายถึง สอดคล้อง |
| 0 | หมายถึง ไม่แน่ใจ |
| - 1 | หมายถึง ไม่สอดคล้อง |

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การผลิตกระแสไฟฟ้า

คำชี้แจง โปรดประเมิน และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมรวมทั้งข้อวิจารณ์ สำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยขอความกรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นตามแนวความคิดของท่าน โดยกำหนดไว้ดังนี้

- +1 หมายถึง สอดคล้อง
 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ
 - 1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
	+1	0	- 1	
1. ด้านเนื้อหา				
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
1.2 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด				
1.3 เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน				
2. ด้านกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี				
2.1 กิจกรรม				
1. มีความยาก-ง่ายพอเหมาะกับผู้เรียน				
2. เหมาะสมกับเวลาที่ใช้				
3. เรียงลำดับกิจกรรมเหมาะสมกับเนื้อหา				
4. กิจกรรมสอดคล้องกับนักเรียนให้มีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค				
5. ส่งเสริมทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี				
6. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน				
7. ส่งเสริมให้แต่ละคนมีส่วนร่วมในกิจกรรม				
2.2 คำถามท้ายกิจกรรม				
1. คำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2. คำถามสอดคล้องกับกิจกรรม				
3. จำนวนข้อคำถามเหมาะสม				
4. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค				

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
	+1	0	- 1	
5. คำถามส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การปรับปรุงผลงานตนเอง				
6. ส่งเสริมความกล้าในการประชาสัมพันธ์ผลงาน				
7. ส่งเสริมการนำมาใช้				
3. ด้านการใช้ภาษาและตัวอักษร				
3.1 ภาษามีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน				
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรกับระดับชั้น				
3.3 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษรกับระดับชั้น				
4. ภาพประกอบ				
4.1 ภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหา				
4.2 ภาพประกอบสอดคล้องกับความสนใจผู้เรียน				
4.3 ภาพประกอบมีขนาดเหมาะสม				
5. โดยภาพรวมความเหมาะสมของชุดกิจกรรมกับระดับชั้นผู้เรียน				

ข้อเสนอแนะและข้อวิจารณ์.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า การใช้พลังงานไฟฟ้า

คำชี้แจง โปรดประเมิน และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมรวมทั้งข้อวิจารณ์ สำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยขอความกรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นตามแนวความคิดของท่าน โดยกำหนดไว้ดังนี้

- +1 หมายถึง สอดคล้อง
0 หมายถึง ไม่แน่ใจ
- 1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
	+1	0	- 1	
1. ด้านเนื้อหา				
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
1.2 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด				
1.3 เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน				
2. ด้านกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี				
2.1 กิจกรรม				
1. มีความยาก-ง่ายพอเหมาะกับผู้เรียน				
2. เหมาะสมกับเวลาที่ใช้				
3. เรียงลำดับกิจกรรมเหมาะสม				
4. กิจกรรมสอดคล้องกับนักเรียนให้มีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค				
5. ส่งเสริมทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี				
6. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน				
7. ส่งเสริมให้แต่ละคนมีส่วนร่วมในกิจกรรม				
2.2 คำถามท้ายกิจกรรม				
1. คำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2. คำถามสอดคล้องกับกิจกรรม				
3. จำนวนข้อคำถามเหมาะสม				
4. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค				

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
	+1	0	- 1	
5. คำถามส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การปรับปรุงผลงานตนเอง				
6. ส่งเสริมความกล้าในการประชาสัมพันธ์ผลงาน				
7. ส่งเสริมการนำมาใช้				
3. ด้านการใช้ภาษาและตัวอักษร				
3.1 ภาษามีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน				
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรกับระดับชั้นของผู้เรียน				
3.3 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษรกับระดับชั้นของผู้เรียน				
4. ภาพประกอบ				
4.1 ภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหา				
4.2 ภาพประกอบสามารถดึงดูดใจผู้เรียน				
4.3 ภาพประกอบมีขนาดเหมาะสม				
4.4 ภาพประกอบมีความสวยงาม				
5. โดยภาพรวมความเหมาะสมของชุดกิจกรรมกับระดับชั้นของผู้เรียน				

ข้อเสนอแนะและข้อวิจารณ์.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน

คำชี้แจง โปรดประเมิน และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมรวมทั้งข้อวิจารณ์ สำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยขอความกรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นตามแนวความคิดของท่าน โดยกำหนดไว้ดังนี้

- +1 หมายถึง สอดคล้อง
 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ
 - 1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
	+1	0	- 1	
1. ด้านเนื้อหา				
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
1.2 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด				
1.3 เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน				
2. ด้านกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี				
2.1 กิจกรรม				
1. มีความยาก-ง่ายพอเหมาะกับผู้เรียน				
2. เหมาะสมกับเวลาที่ใช้				
3. เรียงลำดับกิจกรรมเหมาะสม				
4. กิจกรรมสอดคล้องกับนักเรียนให้มีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค				
5. ส่งเสริมทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี				
6. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน				
7. ส่งเสริมให้แต่ละคนมีส่วนร่วมในกิจกรรม				
2.2 คำถามท้ายกิจกรรม				
1. คำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2. คำถามสอดคล้องกับกิจกรรม				
3. จำนวนข้อคำถามเหมาะสม				
4. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค				

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
	+1	0	- 1	
5. คำถามส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การปรับปรุงผลงานตนเอง				
6. ส่งเสริมความกล้าในการประชาสัมพันธ์ผลงาน				
7. ส่งเสริมการนำมาใช้				
3. ด้านการใช้ภาษาและตัวอักษร				
3.1 ภาษามีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน				
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรกับระดับชั้นของผู้เรียน				
3.3 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษรกับระดับชั้นของผู้เรียน				
4. ภาพประกอบ				
4.1 ภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหา				
4.2 ภาพประกอบสามารถดึงดูดใจผู้เรียน				
4.3 ภาพประกอบมีขนาดเหมาะสม				
4.4 ภาพประกอบมีความสวยงาม				
5. โดยภาพรวมความเหมาะสมของชุดกิจกรรมกับระดับชั้นของผู้เรียน				

ข้อเสนอแนะและข้อวิจารณ์.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
โดยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
โดยผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อเรื่อง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการเผชิญปัญหาและ
ฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้วิจัย

นางสาววันดี จันทร์ลอย
วิชาเอกการมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์)
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

รองศาสตราจารย์สมจิต สวธน์ไพบูลย์

ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ – สกุล

(ผู้เชี่ยวชาญ).....

ตำแหน่ง..... วุฒิการศึกษา.....

สถานที่

ทำงาน.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

**แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง(IOC)แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
โดยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
โดยผู้เชี่ยวชาญ**

วัตถุประสงค์

แบบประเมินนี้เป็นแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อใช้ประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ซึ่งจะใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดท่าพุด (นครผลประชานุกูล) อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม

คำชี้แจงเกี่ยวกับการตอบแบบประเมิน

1. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้า แบ่งเป็น 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 เป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก ฉบับที่ 2 เป็นแบบอัตนัย ประเภทเขียนตอบ

ฉบับที่ 1 มีข้อสอบทั้งหมด 25 ข้อ จำแนกตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด ดังนี้

- | | |
|--------------------------|--------------|
| 1.1 ด้านความรู้ – ความจำ | จำนวน 12 ข้อ |
| 1.2 ด้านความเข้าใจ | จำนวน 13 ข้อ |

ฉบับที่ 2 มีข้อสอบทั้งหมด 12 ข้อ ตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด ดังนี้

- | | |
|--------------------------------------|-------------|
| 2.1 ด้านการนำไปใช้ | จำนวน 6 ข้อ |
| 2.2 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | จำนวน 6 ข้อ |

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจำแนกพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยต่อการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยมีรายละเอียดของพฤติกรรมแต่ละด้านดังนี้

1 ด้านความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงเรื่องราว เกี่ยวกับไฟฟ้า ที่เคยพบเห็น หรือเคยได้ยิน หรือเคยประสบการณ์มาแล้ว

2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการแปลความหมาย ตีความหมาย และการขยายความหมาย เป็นความสามารถของสมองในการที่จะใช้จินตนาการ พยากรณ์ คาดคะเน หรืออนุมานเรื่องราวเกี่ยวกับไฟฟ้า ให้กว้างไกลจากข้อเท็จจริงของกฎเกณฑ์ที่ปรากฏอยู่

3 ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับไฟฟ้า และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆที่แปลกใหม่ ที่มีสภาพคล้ายคลึงได้

4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความชำนาญในการเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะความสามารถด้านการสังเกต การจำแนกประเภท การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
โดยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คำชี้แจง โปรดพิจารณาและประเมินรายการแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ในด้านความชัดเจนในข้อคำถาม ความเหมาะสมของตัวเลือก ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรมความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยขอความกรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่านโดยกำหนดไว้ดังนี้

+1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นสามารถวัดได้ตรงพฤติกรรมที่ต้องการวัด

0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นสามารถวัดได้ตรงพฤติกรรมที่ต้องการวัด

- 1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง ข้อสอบนั้นไม่สามารถวัดได้ตรงพฤติกรรมที่ต้องการวัด

[illegible]

ข้อที่	ความชัดเจน ของข้อความ			ความเหมาะสม ของตัวเลือก			ความสอดคล้องกับ จุดประสงค์ของกิจกรรม			ความสอดคล้องของ พฤติกรรมที่ต้องการวัด		
	+1	0	- 1	+1	0	- 1	+1	0	- 1	+1	0	- 1
21												
22												
23												
24												
25												

ข้อแนะนำและข้อวิจารณ์.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

**แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
โดยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

คำชี้แจง โปรดพิจารณาและประเมินรายการแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ในด้านลักษณะการใช้คำถามเหมาะสม ความถูกต้องของภาษา ความเหมาะสมกับระดับนักเรียน โดยขอความกรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่านโดยกำหนดไว้ดังนี้

+1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่า เห็นด้วย

0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่า ไม่แน่ใจ

- 1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง ไม่เห็นด้วย

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
		+1	0	- 1	
1	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
2	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
3	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
4	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
5	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
6	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
		+1	0	- 1	
ด้านทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ 1	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
2	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
3	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
4	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
5	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
6	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				

ข้อเสนอแนะและข้อวิจารณ์.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
แบบประเมินผลงานทางวิทยาศาสตร์
โดยผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อเรื่อง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการเผชิญปัญหาและ
 ฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการ
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้วิจัย

นางสาววันดี จันทร์ลอย
 วิชาเอกการมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์)
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

รองศาสตราจารย์สมจิต สวชนไพบูลย์

ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ – สกุล (ผู้เชี่ยวชาญ).....
 ตำแหน่ง..... วุฒิการศึกษา.....
 สถานที่ทำงาน.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
แบบประเมินผลงานทางวิทยาศาสตร์
โดยผู้เชี่ยวชาญ

วัตถุประสงค์

แบบประเมินนี้เป็นแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อใช้ประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินผลงานทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดท่าพุด (นครผลประชานุกุล) อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม

คำชี้แจงเกี่ยวกับการตอบแบบประเมิน

แบบประเมินผลงานทางวิทยาศาสตร์เป็นแบบประเมินตามสภาพจริงโดยครูผู้สอนเป็นผู้ประเมินในขณะที่นักเรียนกำลังปฏิบัติกิจกรรมตามชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้น แบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 อันดับ คือ 3, 2 และ 1 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดแต่ละด้าน

แบบประเมินนี้พิจารณาความสามารถในการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ 4 ด้าน คือ 1.ด้านการคิดวางแผนการทำงาน 2. กระบวนการ 3. ผลงาน 4. การเผยแพร่ผลงาน

แบบประเมินนี้ ผู้วิจัยดัดแปลงมาจากแบบประเมินความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ของ จินตนา ศิริธัญญารัตน์ (2548 : 140 - 142)

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

แบบประเมินผลงานทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง โปรดพิจารณาและประเมินรายการของแบบประเมินผลงานทางวิทยาศาสตร์ ในด้านลักษณะการใช้คำ ความถูกต้องของภาษา ความเหมาะสมและประเมินความสามารถในการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัด โดยขอความกรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่านโดยกำหนดไว้ดังนี้

- +1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่า คำอธิบายคุณภาพมีความสอดคล้องสัมพันธ์กับรายการประเมิน
- 0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่า คำอธิบายคุณภาพมีความสอดคล้องสัมพันธ์กับรายการประเมิน
- 1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง คำอธิบายคุณภาพไม่สอดคล้องสัมพันธ์กับรายการประเมิน

รายการประเมิน	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
1. ด้านการคิด วางแผนการ ทำงาน 1.1 ออกแบบมี ความสมบูรณ์ ลำดับขั้นตอน การสร้างชัดเจน	3 คะแนน เมื่อเขียนลำดับขั้นตอนการประดิษฐ์ได้ชัดเจน ละเอียดปฏิบัติตามได้ง่าย				
	2 คะแนน เมื่อเขียนลำดับขั้นตอนการประดิษฐ์ไม่ละเอียด แต่อ่านแล้วเข้าใจ				
	1 คะแนน เมื่อเขียนลำดับขั้นตอนการประดิษฐ์ไม่ละเอียด อ่านไม่เข้าใจ				
1.2 คิดแก้ปัญหา โดยใช้ กระบวนการ วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี	3 คะแนน เมื่อใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการประดิษฐ์และสามารถอธิบายได้				
	2 คะแนน เมื่อใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการประดิษฐ์แต่ไม่สามารถอธิบายได้				
	1 คะแนน เมื่อไม่ใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีในการประดิษฐ์และไม่สามารถ อธิบายได้หรือบอกไม่ได้ว่ามีหรือไม่				
2. กระบวนการ 2.1 เตรียมความ พร้อมในการ ปฏิบัติงาน	3 คะแนน เมื่อมีการเตรียมเครื่องมือ/อุปกรณ์ทุกชิ้นถูกต้อง ครบถ้วน				
	2 คะแนน เมื่อมีการเตรียมเครื่องมือ/อุปกรณ์ไม่ครบทุกชิ้น มี 2 ใน 3 ส่วนของเครื่องมือ				
	1 คะแนน เมื่อมีการเตรียมเครื่องมือ/อุปกรณ์ไม่ครบทุกชิ้น มี 1 ใน 3 ส่วนของเครื่องมือ				

รายการประเมิน	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
		+1	0	- 1	
2.2 บอกขั้นตอนการปฏิบัติงานและปฏิบัติงานตามแผนการทำงาน	3 คะแนน เมื่อปฏิบัติงานตามแผนการทำงานทุกขั้นตอน				
	2 คะแนน เมื่อปฏิบัติงานตามแผนการทำงานไม่ครบถ้วน				
	1 คะแนน เมื่อไม่ปฏิบัติงานตามแผนการทำงาน				
2.3 ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย	3 คะแนน เมื่อปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวัง ไม่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในการทำงาน				
	2 คะแนน เมื่อปฏิบัติงานไม่ระมัดระวัง ทำให้เกิดอุบัติเหตุในการทำงาน ไม่เกิน 2 ครั้ง				
	1 คะแนน เมื่อปฏิบัติงานไม่ระมัดระวัง ทำให้เกิดอุบัติเหตุในการทำงาน 2 ครั้งขึ้นไป				
2.4 ความสะอาดเรียบร้อยของสถานที่ปฏิบัติงาน	3 คะแนน เมื่อทำความสะอาดสถานที่หลังการปฏิบัติงานได้สะอาดเรียบร้อย				
	2 คะแนน เมื่อทำความสะอาดสถานที่หลังการปฏิบัติงานไม่สะอาดเรียบร้อย				
	1 คะแนน ไม่ทำความสะอาดสถานที่หลังการปฏิบัติงาน				
3. ผลงาน 3.1 ผลงานตรงกับกรออกแบบ	3 คะแนน เมื่อผลงานที่ได้ตรงกับแบบและกรวางแผนที่กำหนดไว้ทุกส่วน				
	2 คะแนน เมื่อผลงานที่ได้ ไม่ตรงกับแบบการวางแผนที่กำหนดไว้บางส่วน				
	1 คะแนน ผลงานที่ได้ไม่ตรงกับแบบการวางแผนที่กำหนดไว้				
3.2 สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	3 คะแนน เมื่อสาคิตกรทำงานของสิ่งประดิษฐ์แล้วอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วนสามารถทำงานได้ดี				
	2 คะแนน เมื่อสาคิตกรทำงานของสิ่งประดิษฐ์แล้วอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วนสามารถทำงานได้ แต่ไม่สมบูรณ์มีการปรับปรุงแก้ไขไม่เกิน 2 ครั้ง				
	1 คะแนน เมื่อสาคิตกรทำงานของสิ่งประดิษฐ์แล้วอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วนไม่สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์				

รายการประเมิน	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
		+1	0	- 1	
3.3 โครงสร้าง ของผลงานมี ความแข็งแรง ประณีตเรียบร้อย	3 คะแนน เมื่อผลงานมีความแข็งแรงได้สัดส่วน มีความ ประณีต				
	2 คะแนน เมื่อผลงานมีความแข็งแรงได้สัดส่วน ไม่มีความ ประณีต				
	1 คะแนน เมื่อผลงานไม่แข็งแรงไม่ได้สัดส่วน ไม่มีความ ประณีต				
4. การเผยแพร่ ผลงาน	3 คะแนน เมื่อสามารถนำเสนอผลงานได้อย่างสร้างสรรค์ เข้าใจง่าย แปลกใหม่น่าสนใจ				
	2 คะแนน เมื่อสามารถนำเสนอผลงานเข้าใจง่าย น่าสนใจ				
	1 คะแนน เมื่อสามารถนำเสนอผลงานได้				

ข้อเสนอแนะและข้อวิจารณ์.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
แบบประเมินความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค
โดยผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อเรื่อง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้วิจัย

นางสาววันดี จันทร์ลอย
 วิชาเอกการมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์)
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

รองศาสตราจารย์สมจิต สวธนไพบุลย์

ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ – สกุล (ผู้เชี่ยวชาญ).....
 ตำแหน่ง..... วุฒิการศึกษา.....
 สถานที่ทำงาน.....

ลงชื่อ.....
 (.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ความชัดเจน ของข้อคำถาม			ความสอดคล้องกับ จุดประสงค์ของกิจกรรม			ความสอดคล้องของ พฤติกรรมที่ต้องการวัด		
	+1	0	- 1	+1	0	- 1	+1	0	- 1
ความสามารถในการอดทน									
46									
47									
48									
49									
50									
51									
52									
53									
54									
55									
56									
57									
58									
59									
60									

ข้อเสนอแนะและข้อวิจารณ์.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ภาคผนวก ค

- ตารางสรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยผู้เชี่ยวชาญ
- ตารางสรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ
- ตารางสรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินผลงานทางวิทยาศาสตร์
- ตารางสรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค

ตาราง 10 สรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การผลิตกระแสไฟฟ้า โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่			รวม	IOC	สรุป
	1	2	3			
1. ด้านเนื้อหา						
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1.2 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	0	0	1	1	0.33	ปรับแก้
1.3 เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2. ด้านกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี						
2.1 กิจกรรม						
1. มีความยาก-ง่ายพอเหมาะกับผู้เรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2. เหมาะสมกับเวลาที่ใช้	0	-1	1	0	0	ปรับแก้
3. เรียงลำดับกิจกรรมเหมาะสมกับเนื้อหา	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4. กิจกรรมสอดคล้องกับผู้เรียนให้มีความสามารถในการเผชิญ ปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5. ส่งเสริมทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
6. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
7. ส่งเสริมให้แต่ละคนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
2.2 คำถามท้ายกิจกรรม						
1. คำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2. คำถามสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3. จำนวนข้อคำถามเหมาะสม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่า ฟันอุปสรรค	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5. คำถามส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การปรับปรุงผลงานตนเอง	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
6. ส่งเสริมความกล้าในการประชาสัมพันธ์ผลงาน	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
7. ส่งเสริมการนำมาใช้	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 10 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน			รวม	IOC	สรุป
	ของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่					
	1	2	3			
3. ด้านการใช้ภาษาและตัวอักษร						
3.1 ภาษามีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรเหมาะสมกับระดับชั้น	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3.3 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษรเหมาะสมกับระดับชั้น	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4. ภาพประกอบ						
4.1 ภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหา	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4.2 ภาพประกอบสามารถดึงดูดใจผู้เรียน	1	0	1	2	0.66	ใช้ได้
4.3 ภาพประกอบมีขนาดเหมาะสม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4.4 ภาพประกอบมีความสวยงาม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5. โดยภาพรวมความเหมาะสมของชุดกิจกรรมกับระดับชั้นผู้เรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 11 สรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ไฟฟ้า และ
ความต้านทานไฟฟ้า การใช้พลังงานไฟฟ้า โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่			รวม	IOC	สรุป
	1	2	3			
1. ด้านเนื้อหา						
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
1.2 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	0	0	1	1	0.33	ปรับแก้
1.3 เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2. ด้านกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี						
2.1 กิจกรรม						
1. มีความยาก-ง่ายพอเหมาะกับผู้เรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2. เหมาะสมกับเวลาที่ใช้	1	-1	1	1	0.33	ปรับแก้
3. เรียงลำดับกิจกรรมเหมาะสมกับเนื้อหา	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4. กิจกรรมสอดคล้องกับผู้เรียนให้มีความสามารถในการเผชิญ ปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
5. ส่งเสริมทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
6. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
7. ส่งเสริมให้แต่ละคนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
2.2 คำถามท้ายกิจกรรม						ใช้ได้
1. คำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2. คำถามสอดคล้องกับกิจกรรม	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
3. จำนวนข้อคำถามเหมาะสม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่า ฟันอุปสรรค	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5. คำถามส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การปรับปรุงผลงานตนเอง	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
6. ส่งเสริมความกล้าในการประชาสัมพันธ์ผลงาน	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
7. ส่งเสริมการนำมาใช้	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 11 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน			รวม	IOC	สรุป
	ของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่					
	1	2	3			
3. ด้านการใช้ภาษาและตัวอักษร						
3.1 ภาษามีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรเหมาะสมกับระดับชั้น	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3.3 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษรเหมาะสมกับระดับชั้น	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4. ภาพประกอบ						
4.1 ภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหา	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4.2 ภาพประกอบสามารถดึงดูดใจผู้เรียน	0	0	1	1	0.33	ปรับแก้
4.3 ภาพประกอบมีขนาดเหมาะสม	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
4.4 ภาพประกอบมีความสวยงาม	0	0	1	1	0.33	ปรับแก้
5. โดยภาพรวมความเหมาะสมของชุดกิจกรรมกับระดับชั้นผู้เรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 12 สรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่			รวม	IOC	สรุป
	1	2	3			
1. ด้านเนื้อหา						
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	3	1.00	ปรับแก้
1.2 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
1.3 เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
2. ด้านกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี						
2.1 กิจกรรม						
1. มีความยาก-ง่ายพอเหมาะกับผู้เรียน	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
2. เหมาะสมกับเวลาที่ใช้	0	-1	1	0	0	ปรับแก้
3. เรียงลำดับกิจกรรมเหมาะสมกับเนื้อหา	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4. กิจกรรมสอดคล้องกับผู้เรียนให้มีความสามารถในการเผชิญ ปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5. ส่งเสริมทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
6. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
7. ส่งเสริมให้แต่ละคนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2.2 คำถามท้ายกิจกรรม						
1. คำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2. คำถามสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3. จำนวนข้อคำถามเหมาะสม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่า ฟันอุปสรรค	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5. คำถามส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การปรับปรุงผลงานตนเอง	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
6. ส่งเสริมความกล้าในการประชาสัมพันธ์ผลงาน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
7. ส่งเสริมการนำมาใช้	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 12 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน			รวม	IOC	สรุป
	ของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่					
	1	2	3			
3. ด้านการใช้ภาษาและตัวอักษร						
3.1 ภาษามีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรเหมาะสมกับระดับชั้น	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3.3 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษรเหมาะสมกับระดับชั้น	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4. ภาพประกอบ						
4.1 ภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหา	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4.2 ภาพประกอบสามารถดึงดูดใจผู้เรียน	0	0	1	1	0.33	ปรับแก้
4.3 ภาพประกอบมีขนาดเหมาะสม	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
4.4 ภาพประกอบมีความสวยงาม	0	0	1	1	0.33	ปรับแก้
5. โดยภาพรวมความเหมาะสมของชุดกิจกรรมกับระดับชั้นผู้เรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 13 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
(ฉบับที่ 1) ด้านความชัดเจนของข้อคำถาม โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่			รวม	IOC	การแปลผล
	1	2	3			
1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
6	1	0	1	2	0.66	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
16	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
17	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
19	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
20	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
21	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
22	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
23	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
24	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
25	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 14 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
(ฉบับที่ 1) ด้านความเหมาะสมของตัวเลือก โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่			รวม	IOC	การแปลผล
	1	2	3			
1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
8	1	0	1	2	0.66	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
16	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
17	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
19	1	0	1	2	0.66	ใช้ได้
20	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
21	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
22	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
23	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
24	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
25	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 15 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
(ฉบับที่ 1) ด้านความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่			รวม	IOC	การแปลผล
	1	2	3			
1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3	1	1	0	2	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
16	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
17	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
19	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
20	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
21	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
22	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
23	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
24	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
25	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 16 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
(ฉบับที่ 1) ด้านความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่			รวม	IOC	การแปลผล
	1	2	3			
1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3	1	0	1	2	0.66	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
11	1	0	1	2	0.66	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
16	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
17	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
19	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
20	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
21	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
22	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
23	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
24	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
25	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 17 สรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์ ด้านการนำไปใช้ (ฉบับที่ 2) โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			รวม	IOC	สรุปผล
		ของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่					
		1	2	3			
	ด้านการนำไปใช้						
1	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	2. มีความถูกต้องทางภาษา	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
	2. มีความถูกต้องทางภาษา	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
3	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	2. มีความถูกต้องทางภาษา	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	2. มีความถูกต้องทางภาษา	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	2. มีความถูกต้องทางภาษา	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
6	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
	2. มีความถูกต้องทางภาษา	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 18 สรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ฉบับที่ 2) โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			รวม	IOC	สรุปผล
		ของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่					
		1	2	3			
	ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์						
1	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	2. มีความถูกต้องทางภาษา	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	2. มีความถูกต้องทางภาษา	1	0	1	2	0.66	ใช้ได้
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	2. มีความถูกต้องทางภาษา	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน	1	0	1	2	0.66	ใช้ได้
4	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม	1	0	1	2	0.66	ใช้ได้
	2. มีความถูกต้องทางภาษา	1	-1	1	1	0.33	ปรับแก้
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	2. มีความถูกต้องทางภาษา	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
6	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	2. มีความถูกต้องทางภาษา	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 19 สรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความสามารถในการสร้าง
ผลงานทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ความสามารถด้าน	ข้อที่	รายการ ประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่			รวม	IOC	สรุปผล
			1	2	3			
1. การคิด วางแผนการ ทำงาน	1.1	3 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		2 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		1 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	1.2	3 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		2 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		1 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	2. กระบวนการ	3 คะแนน	1	0	1	2	0.66	ใช้ได้
		2 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		1 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	2.2	3 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		2 คะแนน	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
		1 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	2.3	3 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		2 คะแนน	1	0	1	2	0.66	ใช้ได้
		1 คะแนน	1	0	1	2	0.66	ใช้ได้
	2.4	3 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		2 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		1 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3. ผลงาน	3.1	3 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		2 คะแนน	1	0	1	2	0.66	ใช้ได้
		1 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	3.2	3 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		2 คะแนน	1	0	1	2	0.66	ใช้ได้
		1 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	3.3	3 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		2 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		1 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4. การเผยแพร่ ผลงาน	4.1	3 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		2 คะแนน	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
		1 คะแนน	0	0	1	1	0.33	ปรับแก้

ตาราง 20 สรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความสามารถในการ
เผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			รวม	IOC	ข้อที่ เลือก
		ของผู้เชี่ยวชาญ/ คนที่					
		1	2	3			

	ด้านความสามารถในการควบคุมสถานการณ์						
1	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	0	1	1	2	0.66	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
2	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
3	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
4	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
5	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	-1	1	1	1	0.33	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	-1	1	1	1	0.33	
6	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	-1	0	1	0	0	
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	-1	0	1	0	0	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	-1	0	1	0	0	
7	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
8	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			รวม	IOC	สรุปผล
		ของผู้เชี่ยวชาญ/ คนที่					
		1	2	3			
	ด้านความสามารถในการควบคุมสถานการณ์						
9	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
10	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
11	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
12	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	0	1	1	2	0.66	
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	-1	1	1	1	0.33	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	-1	1	1	1	0.33	
13	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
14	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
15	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			รวม	IOC	สรุปผล
		ของผู้เชี่ยวชาญ/ คนที่					
		1	2	3			
	ด้านความสามารถในความพยายามในการแก้ปัญหา						
1	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
2	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
3	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
4	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	0	1	1	2	0.66	
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	0	1	1	2	0.66	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	0	1	1	2	0.66	
5	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
6	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
7	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
8	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			รวม	IOC	สรุปผล
		ของผู้เชี่ยวชาญ/ คนที่					
		1	2	3			
	ด้านความสามารถในความพยายามในการแก้ปัญหา						
9	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
10	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
11	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
12	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	0	0	1	1	0.33	
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	-1	1	1	1	0.33	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	-1	1	1	1	0.33	
13	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
14	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
15	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	0	1	2	0.66	
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			รวม	IOC	สรุปผล
		ของผู้เชี่ยวชาญ/ คนที่					
		1	2	3			
	การมองโลกในแง่ดี						
1	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
2	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
3	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
4	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
5	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
6	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
7	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
8	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			รวม	IOC	สรุปผล
		ของผู้เชี่ยวชาญ/ คนที่					
		1	2	3			
	การมองโลกในแง่ดี						
9	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
10	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
11	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	0	0	1	1	0.66	
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	0	0	1	1	0.66	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	0	0	1	1	0.66	
12	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
13	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
14	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	-1	1	1	1	0.33	
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	-1	1	1	1	0.33	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	-1	1	1	1	0.33	
15	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			รวม	IOC	สรุปผล
		ของผู้เชี่ยวชาญ/ คนที่					
		1	2	3			
ด้านความสามารถในการอดทน							
1	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
2	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
3	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	0	1	2	0.66	
4	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
5	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	0	0	1	1	0.33	
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	0	0	1	1	0.33	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	0	0	1	1	0.33	
6	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
7	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
8	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	-1	1	1	0.33	
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	-1	1	1	0.33	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	-1	1	1	0.33	

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			รวม	IOC	สรุปผล
		ของผู้เชี่ยวชาญ/ คนที่					
		1	2	3			
	ด้านความสามารถในการอดทน						
9	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
10	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
11	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	0	1	2	1.00	
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	0	1	2	0.66	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	0	1	2	1.00	
12	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	
13	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	-1	1	1	0.33	
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	-1	1	1	0.33	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	-1	1	1	0.33	
14	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	0	1	2	0.66	
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	0	1	2	0.66	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	0	1	2	0.66	
15	1.ความชัดเจนของข้อคำถาม	1	1	1	3	1.00	✓
	2.ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	
	3.ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด	1	1	1	3	1.00	

ภาคผนวก ง

- ตารางผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิเทศศาสตร์
- ตารางผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค

ตาราง 21 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ (ฉบับที่ 1) จำนวน 25 ข้อ

ข้อที่	p	r
1	0.27	0.48
2	0.33	0.37
3	0.35	0.18
4	0.44	0.37
5	0.48	0.44
6	0.42	0.03
7	0.33	0.51
8	0.31	0.18
9	0.37	0.37
10	0.25	0.37
11	0.44	0.29
12	0.31	0.40
13	0.44	0.37
14	0.33	0.44
15	0.37	0.44
16	0.24	0.40
17	0.20	0.33
18	0.33	0.29
19	0.37	0.14
20	0.35	0.40
21	0.48	0.44
22	0.46	0.33
23	0.51	0.37
24	0.42	0.40
25	0.25	0.37

ค่าความยากง่าย (p) ควรอยู่ระหว่าง (0.2-0.8) ถ้าต่ำกว่า 0.2 ข้อสอบยากมาก ถ้าสูงกว่า 0.8 ข้อสอบง่ายมาก ค่าอำนาจจำแนก (r) ควรอยู่ระหว่าง (0.2-1) ถ้าต่ำกว่า 0.2 จำแนกไม่ได้

หมายเหตุ * หมายถึง แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ค่าความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยได้คัดเลือกไว้ 20 ข้อ แบบทดสอบนี้ไปหาค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบทดสอบเท่ากับ 0.62

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ฉบับที่ 1) โดยใช้สูตร
K.R.20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ได้ในข้อหนึ่งๆ = $\frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆ หรือ $1-p$
	s_i^2	แทน	ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้
โปรแกรม SPSS ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.62

ตาราง 22 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ (ฉบับที่ 2) จำนวน 12 ข้อ

ข้อที่	p	r	ข้อที่เลือก
ด้านการนำไปใช้			
1.1*	0.65	0.31	✓
1.2*	0.56	0.50	✓
1.3*	0.28	0.43	✓
1.4*	0.65	0.43	✓
1.5*	0.62	0.25	✓
1.6	0.56	0.12	
ด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์			
2.1*	0.39	0.54	✓
2.2*	0.37	0.50	✓
2.3*	0.77	0.45	✓
2.4*	0.58	0.83	✓
2.5	0.25	0.43	
2.6*	0.47	0.62	✓

หมายเหตุ * หมายถึง แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก โดยได้ คัดเลือกไว้ 10 ข้อ แบบทดสอบนี้ นำไปหาค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบทดสอบเท่ากับ 0.8

การหาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ฉบับที่ 2) โดยใช้วิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค Cronbach

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ	α	แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	n	แทน จำนวนข้อในแบบทดสอบ
	S_i^2	แทน คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	S_t^2	แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้โปรแกรม SPSS ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8

ตาราง 23 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก ของแบบประเมินความสามารถในการเผชิญปัญหาและ
ฝ่าฟันอุปสรรค

ข้อที่	t
ด้านการควบคุมสถานการณ์	
1	3.57
2	18.75
3	3.57
4	16.67
5	7.14
6	8.33
7	3.12
8	5.37
9	16.67
10	3.57
ด้านความสามารถในความพยายามในการแก้ปัญหา	
1	16.67
2	5.35
3	0
4	1.78
5	7.14
6	2.08
7	4.16
8	16.67
9	3.57
10	8.92

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อที่	t
การมองโลกในแง่ดี	
1	8.92
2	8.92
3	7.14
4	3.57
5	5.35
6	3.57
7	1.78
8	14.29
9	7.14
10	1.78
ด้านความสามารถในการอดทน	
1	5.35
2	5.35
3	12.5
4	10.71
5	12.5
6	16.07
7	1.78
8	8.92
9	5.37
10	7.14

การหาค่าความเชื่อมั่นแบบประเมินความสามารถในการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์
โดยใช้วิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค Cronbach

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ	α	แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	n	แทน จำนวนข้อในแบบทดสอบ
	S_i^2	แทน คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	S_t^2	แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบประเมินความสามารถในการเผชิญปัญหาและ
ฝ่าฟันอุปสรรค แบบประเมินที่ผ่านเกณฑ์ โดยคัดเลือกไว้ ด้านละ 10 ข้อ แล้วนำไปหาค่าความเชื่อมั่น
ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83

ภาคผนวก จ

- ตารางคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ตารางคะแนนจากแบบประเมินความสามารถในการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี
- ตารางคะแนนจากแบบประเมินความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรคของ
นักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี

ตาราง 24 คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียน
และหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คนที่	ก่อนเรียน (Pretest)	หลังเรียน (Posttest)	ผลต่าง (D)	ผลต่าง กำลังสอง (D ²)	คนที่	ก่อนเรียน (Pretest)	หลังเรียน (Posttest)	ผลต่าง (D)	ผลต่าง กำลังสอง (D ²)
1	20	30	10	100	16	18	34	16	196
2	19	27	8	64	17	18	31	13	169
3	22	36	14	196	18	19	25	6	36
4	12	29	17	289	19	15	25	10	100
5	17	31	14	196	20	13	25	12	144
6	14	35	21	441	21	14	31	17	289
7	22	31	9	81	22	14	25	11	121
8	10	25	15	225	23	16	30	14	196
9	20	26	6	36	24	16	26	10	100
10	19	35	16	196	25	15	30	15	225
11	19	28	9	81	26	20	36	16	196
12	14	25	11	121	27	20	30	10	100
13	18	26	8	64	28	15	29	14	196
14	16	25	9	81	29	21	31	10	100
15	22	28	6	36	30	15	25	10	100
				ผลรวม					357 4,655

การคำนวณค่า t-test Dependent

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

$$t = \frac{357}{\sqrt{\frac{(30)(4,655) - (357)^2}{30-1}}}$$

$$t = \frac{357}{\sqrt{\frac{139,650 - 127,449}{29}}}$$

$$t = \frac{357}{\sqrt{\frac{12201}{29}}}$$

$$t = \frac{357}{20.51}$$

$$t = 17.41$$

$$t_{\alpha, df = n-1} = 2.462$$

$$t_{.01, 29} = 17.41$$

ตาราง 25 คะแนนจากแบบประเมินความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค ของนักเรียน
ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คนที่	ก่อนเรียน (Pretest)	หลังเรียน (Posttest)	ผลต่าง (D)	ผลต่าง กำลังสอง (D ²)	คนที่	ก่อนเรียน (Pretest)	หลังเรียน (Posttest)	ผลต่าง (D)	ผลต่าง กำลังสอง (D ²)
1	129	136	7	49	16	132	157	25	625
2	120	135	15	225	17	127	151	24	579
3	119	139	20	400	18	116	147	31	961
4	135	148	13	169	19	109	138	29	841
5	123	140	17	289	20	101	137	36	1,296
6	131	148	17	289	21	116	146	30	900
7	117	138	21	441	22	112	140	28	789
8	121	146	25	625	23	102	137	35	1,225
9	115	144	29	841	24	98	137	39	1,521
10	124	163	39	1,521	25	125	136	11	121
11	118	143	25	625	26	120	136	16	196
12	109	144	35	1,225	27	127	144	17	289
13	126	150	24	579	28	114	140	26	676
14	134	161	27	729	29	102	132	30	900
15	130	143	13	169	30	105	140	35	1,225
				รวม					739 20,369

การคำนวณค่า t-test Dependent

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

$$t = \frac{739}{\sqrt{\frac{(30)(20,369) - (739)^2}{30-1}}}$$

$$t = \frac{739}{\sqrt{\frac{611,070 - 546,121}{29}}}$$

$$t = \frac{739}{\sqrt{\frac{611,070 - 546,121}{29}}}$$

$$t = \frac{739}{\sqrt{\frac{64,949}{29}}}$$

$$t = \frac{739}{\sqrt{2239.62}}$$

$$t = \frac{739}{47.32}$$

$$t = 15.61$$

$$t_{\alpha, df = n-1} = 2.462$$

$$t_{.01, 29} = 15.61$$

ภาคผนวก จ

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- แบบประเมินความสามารถในการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์
- แบบประเมินความสามารถในการเผชิญปัญหาและฝ่าฟันอุปสรรค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ (ฉบับที่ 1)
ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน เวลา 20 นาที

คำชี้แจง ให้พิจารณาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. โลหะได้นำไฟฟ้าดีที่สุด (ความจำ)
 - ก. อลูมิเนียม
 - ข. เหล็ก
 - ค. ทองแดง
 - ง. เงิน
 - จ. สังกะสี
2. กระแสไฟฟ้าสลับมีลักษณะอย่างไร (ความจำ)
 - ก. กระแสไหลกลับไปกลับมา
 - ข. กระแสไหลไปทางเดียวเท่านั้น
 - ค. กระแสไหลวนอยู่ในเครื่องใช้ไฟฟ้า
 - ง. กระแสจะเข้าทางไหนก็เข้าทางเดียว
 - จ. กระแสไฟฟ้าจะไหลจากศักย์ไฟฟ้าสูงมาศักย์ไฟฟ้าต่ำ
3. การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้านนิยมต่อแบบใด (ความจำ)
 - ก. แบบผสม
 - ข. แบบขนาน
 - ค. แบบอนุกรม
 - ง. แบบอนุกรมผสมขนาน
 - จ. แบบใดก็ได้
4. หน้าที่สำคัญของฟิวส์ คือข้อใด (ความจำ)
 - ก. ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัด
 - ข. ป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่ว
 - ค. ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร
 - ง. ป้องกันการสูญเสียพลังงาน
 - จ. ควบคุมวงจรไฟฟ้าทั้งหมด

5. อุปกรณ์ที่ละลายเมื่อไฟฟ้าลัดวงจรคือข้อใด (ความจำ)
 - ก. ฟิวส์
 - ข. สะพานไฟ
 - ค. มาตรไฟฟ้า
 - ง. เต้ารับ
 - จ. สวิตช์
6. การต่อเต้ารับและเต้าเสียบเข้าในวงจรต้องต่อแบบใด (ความจำ)
 - ก. แบบผสม
 - ข. แบบขนาน
 - ค. แบบอนุกรม
 - ง. แบบกึ่งอนุกรมและขนาน
 - จ. แล้วแต่จะออกแบบ
7. หน่วยที่ใช้วัดค่าความต่างศักย์และกระแสไฟฟ้า คือข้อใด (ความจำ)
 - ก. โวลต์ และแอมแปร์
 - ข. แอมแปร์ และโวลต์
 - ค. แอมแปร์ และวัตต์
 - ง. วัตต์ และแอมแปร์
 - จ. โวลต์ และจูล
8. ไฟฟ้าในบ้านที่อาศัย ปกติใช้ฟิวส์ขนาดใด (ความจำ)
 - ก. 5 แอมแปร์
 - ข. 10 แอมแปร์
 - ค. 15 แอมแปร์
 - ง. 20 แอมแปร์
 - จ. 30 แอมแปร์
9. การที่นกเกาะสายไฟแรงสูงเส้นเดียวแล้วไม่ถูกไฟฟ้าดูดตาย เป็นเพราะเหตุใด (ความเข้าใจ)
 - ก. ไม่มีความต่างศักย์ไฟฟ้าบนตัวนก
 - ข. นกมีอวัยวะพิเศษป้องกันไฟฟ้าดูด
 - ค. กระแสไฟฟ้ากระจายไปทั่วตัวนก
 - ง. สายไฟฟ้าที่นกเกาะอยู่มีศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์
 - จ. สายไฟฟ้าไม่มีความต่างศักย์ไฟฟ้า

10. ถ่านไฟฉาย 1.5 โวลต์ ค่า 1.5 คือค่าของอะไร (ความเข้าใจ)

- ก. กำลังไฟฟ้า
- ข. ความต้านทาน
- ค. แรงดันไฟฟ้า
- ง. กระแสไฟฟ้า
- จ. ความต่างศักย์

11. ลวดเส้นหนึ่งเมื่อต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้าที่มี ความต่างศักย์ 12 โวลต์ จะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน 2 แอมแปร์ ลวดเส้นนี้มีความต้านทานเท่าใด (ความเข้าใจ)

- ก. 6 โอห์ม
- ข. 10 โอห์ม
- ค. 12 โอห์ม
- ง. 20 โอห์ม
- จ. 24 โอห์ม

12. ลวดตัวนำเส้นใดมีความนำไฟฟ้ามากที่สุด (ความเข้าใจ)

- ก. ลวดเงิน พื้นที่หน้าตัด 2 mm^2 ความยาว 2 cm
- ข. ลวดเงิน พื้นที่หน้าตัด 2 mm^2 ความยาว 8 cm
- ค. ลวดทองแดง พื้นที่หน้าตัด 2 mm^2 ความยาว 2 cm
- ง. ลวดทองแดง พื้นที่หน้าตัด 2 mm^2 ความยาว 8 cm
- จ. ลวดทองแดง พื้นที่หน้าตัด 3 mm^2 ความยาว 8 cm

13. กระดิกน้ำร้อน A มีขนาด 220 โวลต์ 880 วัตต์ และกระดิกน้ำร้อน B มีขนาด 110 โวลต์ 220 วัตต์ กระดิกน้ำร้อน A และ B จะใช้กระแสไฟฟ้าต่างกันกี่แอมแปร์ (ความเข้าใจ)

- ก. 10 แอมแปร์
- ข. 8 แอมแปร์
- ค. 6 แอมแปร์
- ง. 4 แอมแปร์
- จ. 2 แอมแปร์

14. เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดที่ต้องใช้หลอดตัวนำที่มีความต้านทานมาก (ความเข้าใจ)
- ตู้เย็น
 - พัดลม
 - เตารีดไฟฟ้า
 - เครื่องซักผ้า
 - โทรทัศน์
15. อุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้ามีสวิตช์ติดไว้เพื่อสิ่งใดมากที่สุด (ความเข้าใจ)
- สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายและติดตั้ง
 - ควบคุมอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้า
 - ควบคุมวงจรไฟฟ้าทั้งหมด
 - ประหยัดกระแสไฟฟ้า
 - ป้องกันอันตราย
16. อุปกรณ์ไฟฟ้าใดใช้หลักการปล่อยกระแสไฟฟ้าจำนวนมากให้ไหลผ่านหลอดที่มีความต้านทานสูง (ความเข้าใจ)
- วิทยุ
 - เตารีด
 - ตู้เย็น
 - เครื่องซักผ้า
 - โทรทัศน์
17. การต่อสายดินจากเต้าเสียบมีผลดีอย่างไร (ความเข้าใจ)
- ป้องกันไม่ให้เกิดกระแสไฟฟ้าตก
 - ป้องกันการเกิดไฟฟ้าลัดวงจรได้ดี
 - ยืดอายุการใช้งานของเครื่องใช้ไฟฟ้า
 - ป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายเมื่อไฟรั่ว
 - ป้องกันไม่ให้เครื่องใช้ไฟฟ้ามีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านมากเกินไป

18. ฟิวส์อันหนึ่งเขียนไว้ว่า 16/220 หมายความว่าอย่างไร (ความเข้าใจ)

- ก. ใช้กับกระแสไม่เกิน 0.16 แอมแปร์
- ข. ใช้กับกระแสไม่เกิน 220 แอมแปร์
- ค. ใช้กับกระแสไม่เกิน 16 แอมแปร์
- ง. ใช้กับกระแสไม่เกิน 16/220 แอมแปร์
- จ. ใช้กับกระแสไม่เกิน 1.6 แอมแปร์

19. หลอดไฟ 4 ดวงต่ออยู่ในวงจรไฟฟ้าเดียวกัน เมื่อไส้หลอดของดวงหนึ่งขาดอีก 3 ดวงดับไปด้วย แสดงว่าหลอดไฟทั้งหมดต่อกันแบบใด (ความเข้าใจ)

- ก. แบบอนุกรม
- ข. แบบขนาน
- ค. แบบผสม
- ง. แบบกิ่งอนุกรมและกิ่งขนาน
- จ. แบบใดก็ได้ทั้งหมัด

20. กระแสไฟฟ้าไหลผ่านเข้าตู้เย็น 2.5 แอมแปร์ เมื่อตู้เย็นต่อเข้ากับความต่างศักย์ 220 โวลต์ ตู้เย็นใช้กำลังไฟฟ้าเท่าไร (ความเข้าใจ)

- ก. 350 วัตต์
- ข. 400 วัตต์
- ค. 450 วัตต์
- ง. 500 วัตต์
- จ. 550 วัตต์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ (ฉบับที่ 2)
ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 30 นาที

ชื่อ- นามสกุล..... ชั้น..... เลขที่.....
 สถานศึกษา.....

คำชี้แจง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ฉบับที่ 2 มีทั้งหมด 2 ด้าน
 แต่ละด้านมี 6 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน

1. ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ (ด้านการนำไปใช้)

1.1 เพราะเหตุใดนักเรียนไม่ควรใช้สวิตช์ 1 อัน ควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิด บอกมา 3 ข้อ

.....

.....

.....

.....

1.2 ให้นักเรียนบอกวิธีการดูแลอุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้าในบ้านมา 5 วิธี

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.3 การต่อสายดินจากเต้าเสียบมีผลดีต่อผู้ใช้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

1.4 ให้นักเรียนบอกวิธีปฏิบัติในการใช้เตารับและเต้าเสียบ มา 3 วิธี

.....

.....

.....

.....

.....

1.5 ให้นักเรียนบอกวิธีการประหยัดพลังงานไฟฟ้ามา 5 วิธี

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ (ด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์)

เมื่อนำโลหะ 2 ชนิด จุ่มลงในสารละลายชนิดหนึ่ง แล้วต่อแผ่นโลหะทั้งสองด้วยสายไฟเข้ากับเครื่องวัดกระแสไฟฟ้า ปรากฏว่าเข็มของเครื่องวัดไม่เบน

2.1 ให้นักเรียนตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับผลการทดลองที่ได้ให้ได้มากที่สุด

.....

.....

.....

.....

.....

2.2 ให้นักเรียนบอกวิธีการทดสอบสมมติฐาน ในข้อ 2.1

.....

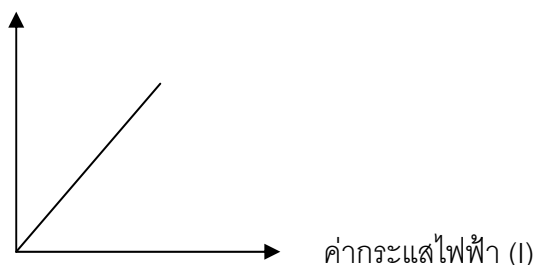
.....

.....

.....

.....

ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (V)



จากการทดลองเมื่อเพิ่มจำนวนถ่านไฟฉาย วัดค่าความต่างศักย์และค่ากระแสไฟฟ้าได้ดังนี้

2.3 ให้นักเรียนออกแบบตารางบันทึกผลการทดลอง

2.4 จากกราฟนี้สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

2.6 กระแสไฟฟ้าผ่านเข้าตู้เย็น 2.5 แอมแปร์ เมื่อตู้เย็นต่อเข้ากับความต่างศักย์ 220 โวลต์ ตู้เย็นใช้กำลังไฟฟ้าเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เกณฑ์การประเมิน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ (ฉบับที่ 2)

ด้านการนำไปใช้

1.1 เพราะเหตุใดนักเรียนไม่ควรใช้สวิตช์ 1 อัน ควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิด บอกมา 3 ข้อ

3 คะแนน นักเรียนบอกเหตุผลได้ถูกต้อง 3 ข้อ

2 คะแนน นักเรียนบอกเหตุผลได้ถูกต้อง 2 ข้อ

1 คะแนน นักเรียนบอกเหตุผลได้ถูกต้อง 1 ข้อ

1.2 ให้นักเรียนบอกวิธีการดูแลอุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้าในบ้านมา 3 วิธี

3 คะแนน นักเรียนบอกวิธีการดูแลอุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้าในบ้านได้ถูกต้อง 3 วิธี

2 คะแนน นักเรียนบอกวิธีการดูแลอุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้าในบ้านได้ถูกต้อง 2 วิธี

1 คะแนน นักเรียนบอกวิธีการดูแลอุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้าในบ้านได้ถูกต้อง 1 วิธี

1.3 การต่อสายดินจากเต้าเสียบมีผลดีต่อผู้ใช้อย่างไร

3 คะแนน บอกผลดีได้ถูกต้องเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการอธิบายสมเหตุสมผล

2 คะแนน บอกผลดีได้ถูกต้องเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการอธิบายไม่สมเหตุสมผล

1 คะแนน บอกผลดีได้ถูกต้องเหมาะสม ไม่ให้เหตุผลประกอบการอธิบาย

1.4 ให้นักเรียนบอกวิธีปฏิบัติในการใช้เต้ารับและเต้าเสียบ มา 3 วิธี

3 คะแนน บอกวิธีปฏิบัติในการใช้เต้ารับและเต้าเสียบ ได้ถูกต้อง 3 ข้อ

2 คะแนน บอกวิธีปฏิบัติในการใช้เต้ารับและเต้าเสียบ ได้ถูกต้อง 2 ข้อ

1 คะแนน บอกวิธีปฏิบัติในการใช้เต้ารับและเต้าเสียบ ได้ถูกต้อง 1 ข้อ

1.5 ให้นักเรียนบอกวิธีการประหยัดพลังงานไฟฟ้ามา 5 วิธี

3 คะแนน นักเรียนบอกวิธีการประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ถูกต้องเหมาะสม 5 วิธี

2 คะแนน นักเรียนบอกวิธีการประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ถูกต้องเหมาะสม 3,4 วิธี

1 คะแนน นักเรียนบอกวิธีการประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ถูกต้องเหมาะสม 1,2 วิธี

เกณฑ์การประเมิน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ (ฉบับที่ 2)

ด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

2.1 ให้นักเรียนตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับผลการทดลองที่ได้ให้มากที่สุด

- 3 คะแนน ตั้งสมมติฐานได้สอดคล้องกับผลการทดลอง อย่างน้อย 3 สมมติฐาน
- 2 คะแนน ตั้งสมมติฐานได้สอดคล้องกับผลการทดลอง อย่างน้อย 2 สมมติฐาน
- 1 คะแนน ตั้งสมมติฐานได้สอดคล้องกับผลการทดลอง 1 สมมติฐาน

2.2 ให้นักเรียนบอกวิธีการทดสอบสมมติฐาน ในข้อ 2.1

- 3 คะแนน บอกวิธีการทดสอบสมมติฐานได้ อย่างน้อย 3 สมมติฐาน
- 2 คะแนน บอกวิธีการทดสอบสมมติฐานได้ อย่างน้อย 2 สมมติฐาน
- 1 คะแนน บอกวิธีการทดสอบสมมติฐานได้ 1 สมมติฐาน

2.3 ให้นักเรียนออกแบบตารางบันทึกผลการทดลอง

- 3 คะแนน มีรายละเอียดในตารางชัดเจน เข้าใจง่าย
- 2 คะแนน มีรายละเอียดในตารางชัดเจน
- 1 คะแนน มีรายละเอียดในตารางไม่ชัดเจน

2.4 จากกราฟนี้สรุปได้ว่าอย่างไร

- 3 คะแนน สรุปได้ถูกต้องชัดเจน กะทัดรัด เข้าใจง่าย
- 2 คะแนน สรุปได้ถูกต้องชัดเจน
- 1 คะแนน สรุปได้ถูกต้อง

2.5 กระแสไฟฟ้าผ่านเข้าตู้เย็น 2.5 แอมแปร์ เมื่อตู้เย็นต่อเข้ากับความต่างศักย์ 220 โวลต์ ตู้เย็นใช้กำลังไฟฟ้าเท่าไร

- 3 คะแนน แสดงวิธีการคิด และคำตอบถูกต้อง
- 2 คะแนน แสดงวิธีการคิด และคำตอบคลาดเคลื่อน
- 1 คะแนน แสดงวิธีการคิด คำตอบผิด

แบบประเมินผลงานทางวิทยาศาสตร์

ชื่อ.....ชั้น..... เลขที่

คำชี้แจง เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างตัวเลขที่นักเรียนมีความสามารถและผลงานที่มีคุณภาพตามเกณฑ์

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			หมายเหตุ
	3	2	1	
1. ด้านการคิดวางแผนการทำงาน 1.1 ออกแบบมีความสมบูรณ์ ลำดับขั้นตอนการสร้างชัดเจน 1.2 คิดแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี				
2. กระบวนการ 2.1 เตรียมความพร้อมในการปฏิบัติงาน 2.2 บอกขั้นตอนการปฏิบัติงาน และปฏิบัติงานตามแผนการทำงาน 2.3 ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย 2.4 ความสะอาดเรียบร้อยของสถานที่ปฏิบัติงาน				
3. ผลงาน 3.1 ผลงานตรงกับการออกแบบ 3.2 สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ 3.3 โครงสร้างของผลงานมีความแข็งแรง ประณีต เรียบร้อย				
4. การเผยแพร่ผลงาน				
รวม				

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การประเมินผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายการประเมิน	คำอธิบายคุณภาพ		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
1. ด้านการคิดวางแผนการทำงาน 1.1 ออกแบบมีความสมบูรณ์ ลำดับขั้นตอนการสร้างชัดเจน	เขียนลำดับขั้นตอนการประดิษฐ์ได้ชัดเจนละเอียด ปฏิบัติตามได้ง่าย	เขียนลำดับขั้นตอนการประดิษฐ์ไม่ละเอียด แต่อ่านแล้วเข้าใจ	เขียนลำดับขั้นตอนการประดิษฐ์ไม่ละเอียด อ่านไม่เข้าใจ
1.2 คิดแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการประดิษฐ์ และสามารถอธิบายได้	ใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการประดิษฐ์ แต่ไม่สามารถอธิบายได้	ไม่ใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการประดิษฐ์ และสามารถอธิบายได้หรือบอกไม่ได้ว่ามีหรือไม่
2. กระบวนการ 2.1 เตรียมความพร้อมในการปฏิบัติงาน	มีการเตรียมเครื่องมือ/อุปกรณ์ทุกชิ้น ถูกต้อง	มีการเตรียมเครื่องมือ/อุปกรณ์ไม่ครบทุกชิ้น มี 2 ใน 3 ส่วนของเครื่องมือ	มีการเตรียมเครื่องมือ/อุปกรณ์ไม่ครบทุกชิ้น มี 1 ใน 3 ส่วนของเครื่องมือ
2.2 บอกขั้นตอนการปฏิบัติงาน และปฏิบัติตามแผนการทำงาน	ปฏิบัติงานตามแผนการทำงานทุกขั้นตอน	ปฏิบัติงานตามแผนการทำงานไม่ครบถ้วน	ไม่ปฏิบัติงานตามแผนการทำงาน
2.3 ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย	ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวัง ไม่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในการทำงาน	ปฏิบัติงานไม่ระมัดระวัง ทำให้เกิดอุบัติเหตุในการทำงาน ไม่เกิน 2 ครั้ง	ปฏิบัติงานไม่ระมัดระวัง ทำให้เกิดอุบัติเหตุในการทำงาน 2 ครั้งขึ้นไป
2.4 ความสะอาดเรียบร้อยของสถานที่ปฏิบัติงาน	ทำความสะอาดสถานที่หลังการปฏิบัติงานได้สะอาดเรียบร้อย	ทำความสะอาดสถานที่หลังการปฏิบัติงานไม่สะอาดเรียบร้อย	ไม่ทำความสะอาดสถานที่หลังการปฏิบัติงาน

รายการประเมิน	คำอธิบายคุณภาพ		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
3. ผลงาน			
3.1 ผลงานตรงกับการออกแบบ	ผลงานที่ได้ตรงกับแบบและการวางแผนที่กำหนดไว้ทุกส่วน	ผลงานที่ได้ ไม่ตรงกับแบบการวางแผนที่กำหนดไว้บางส่วน	ผลงานที่ได้ไม่ตรงกับแบบการวางแผนที่กำหนดไว้
3.2 สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	เมื่อสาคิตการทำงานของสิ่งประดิษฐ์แล้วอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วนสามารถทำงานได้ดี	เมื่อสาคิตการทำงานของสิ่งประดิษฐ์แล้วอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วนสามารถทำงานได้ แต่ไม่สมบูรณ์มีการปรับปรุงแก้ไขไม่เกิน 2 ครั้ง	เมื่อสาคิตการทำงานของสิ่งประดิษฐ์แล้วอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วนไม่สามารถทำงานได้
3.3 โครงสร้างของผลงานมีความแข็งแรง ประณีต เรียบร้อย	ผลงานมีความแข็งแรงได้สัดส่วน มีความประณีต	ผลงานมีความแข็งแรงได้สัดส่วน ไม่มีความประณีต	ผลงานไม่แข็งแรงไม่ได้สัดส่วน ไม่มีความประณีต
4. การเผยแพร่ผลงาน	สามารถนำเสนอผลงานเข้าใจง่าย แปลกใหม่ น่าสนใจ	สามารถนำเสนอผลงานเข้าใจง่าย น่าสนใจ	สามารถนำเสนอผลงานได้

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน

21 – 30

11 – 20

1 – 10

ระดับคุณภาพ

ดี (3)

พอใช้ (2)

ปรับปรุง (1)

แบบสอบถามวัดความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรค

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนจินตนาการตามสถานการณ์ต่อไปนี้
2. เมื่อนักเรียนได้พบเจอกับสถานการณ์เช่นนี้ จะมีผลต่อการปฏิบัติตัวของนักเรียนอย่างไร
3. ให้นักเรียนขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างเพียงช่องเดียวตามระดับพฤติกรรม 5 ระดับ
ของนักเรียน คือ

น้อยที่สุด	หมายถึง	นักเรียนปฏิบัติตัวตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในระดับน้อยที่สุด
น้อย	หมายถึง	นักเรียนปฏิบัติตัวตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในระดับน้อย
ปานกลาง	หมายถึง	นักเรียนปฏิบัติตัวตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในระดับปานกลาง
มาก	หมายถึง	นักเรียนปฏิบัติตัวตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในระดับมาก
มากที่สุด	หมายถึง	นักเรียนปฏิบัติตัวตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในระดับมากที่สุด

ด้านความสามารถในการควบคุมสถานการณ์

ข้อ	สถานการณ์	ระดับพฤติกรรม				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ในขณะที่นักเรียนอ่านหนังสืออยู่เกิดไฟฟ้าดับลง นักเรียนสามารถควบคุมตนเอง และทำงานต่อไปได้					
2	ในขณะที่นักเรียนต่อวงจรไฟฟ้า แต่หลอดไฟเกิดขาด นักเรียนสามารถควบคุมการทำงานของตนได้					
3	เมื่อสมาชิกในครอบครัวของนักเรียนไม่ชอบดิ่งเต้าเสียบ ออกหลังใช้งาน นักเรียนสามารถหาวิธีควบคุมได้					
4	เมื่อนักเรียนได้รับคัดเลือกให้เป็นตัวแทนในการนำเสนอ งานหน้าชั้นเรียน นักเรียนสามารถทำได้อย่างดี					
5	เมื่อเพื่อนในห้องของนักเรียนชอบเปิดไฟ พัดลม ทิ้งไว้ นักเรียนสามารถหาวิธีการควบคุมได้					
6	ในขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองอยู่ เห็น เพื่อนโดนไฟดูด นักเรียนสามารถระงับความตกใจและ ช่วยเหลือเพื่อนได้ทันที					
7	เมื่อเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน นักเรียนสามารถหา วิธีและสร้างกำลังใจที่เหมาะสมให้กับตนเองได้					
8	เมื่อเพื่อนปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง นักเรียนสามารถหาวิธี อธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้					
9	เมื่อเพื่อนๆ ไม่ยอมให้นักเรียนทำงานกลุ่มด้วย นักเรียน สามารถควบคุมตนเองและทำงานต่อไปได้					
10	เมื่อเพื่อนของนักเรียนถูกไฟช็อต นักเรียนสามารถ แก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้					

ด้านความสามารถในความพยายามในการแก้ปัญหา

ข้อ	สถานการณ์	ระดับพฤติกรรม				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	เมื่อเพื่อนไม่ให้ความร่วมมือในการทำงาน นักเรียนสามารถหาวิธีอื่นๆ เพื่อให้งานดำเนินต่อไปได้จนสำเร็จ					
2	เมื่อผลงานที่นักเรียนสร้างขึ้นไม่ประสพผลอย่างที่ตั้งใจไว้ นักเรียนสามารถระบุปัญหาเพื่อหาทางแก้ไขได้					
3	ในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนมีส่วนร่วมในการคิดแก้ไข้ปัญหา					
4	เมื่อนักเรียนทำรายงานได้ไม่สมบูรณ์ ถูกครูตำหนิ นักเรียนจะพยายามแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้น					
5	เมื่อนักเรียนทำการทดลองผิดพลาด นักเรียนจะพยายามหาข้อบกพร่องเพื่อแก้ไข					
6	เมื่อหลอดไฟในบ้านไม่สว่าง นักเรียนสามารถหาวิธีการแก้ไขได้					
7	เมื่อนักเรียนทำการทดลองแล้วคำตอบคลาดเคลื่อนจากความจริง นักเรียนสามารถหาเหตุผลมาอ้างอิงได้					
8	ขณะสร้างอุปกรณ์ทางเทคโนโลยี เพื่อนไม่ให้ความร่วมมือในการทำงาน นักเรียนมีวิธีที่จะทำให้เพื่อนให้ความร่วมมือได้					
9	เมื่อปัญหาที่เกิดขึ้นใกล้เคียงกับปัญหาเดิม นักเรียนสามารถแก้ไขให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น					
10	เมื่อผลงานที่นักเรียนนำไปส่ง ไม่ผ่าน นักเรียนจะพยายามหาสาเหตุและปรับปรุงแก้ไข					

การมองโลกในแง่ดี

ข้อ	สถานการณ์	ระดับพฤติกรรม				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	นักเรียนคิดว่าปัญหาทุกอย่างที่เกิดขึ้นย่อมมีทางออกที่ดี					
2	งานทุกอย่างที่ได้รับมอบหมายสำเร็จได้ด้วยดี ถ้าพยายามให้ถึงที่สุด					
3	นักเรียนมีความมั่นใจว่า นักเรียนสามารถทำงานทุกอย่างให้สำเร็จลงได้					
4	ก่อนทำงานนักเรียนจะต้องวางแผนก่อนทุกครั้ง					
5	นักเรียนจะเปิดหลอดไฟเฉพาะหลอดที่จำเป็นเท่านั้น เพื่อเป็นการประหยัดไฟ					
6	เมื่อผลงานที่นักเรียนสร้างถูกตำหนิ นักเรียนคิดว่าไม่เป็นไร ครั้งต่อไปจะปรับปรุงให้ดีขึ้น					
7	นักเรียนมักจะปิดไฟดวงที่ไม่ใช้เสมอ เพื่อช่วยชาติประหยัดพลังงานไฟฟ้า					
8	เมื่อนักเรียนได้รับแต่งตั้งให้เป็นหัวหน้ากลุ่ม นักเรียนคิดว่าเป็นโอกาสที่ดี และสามารถทำได้					
9	เมื่อเห็นสายไฟชำรุด นักเรียนจะหาวิธีซ่อมแซมทันที เพื่อป้องกันอันตราย					
10	นักเรียนตั้งเป้ารับทุกครั้งหลังจากใช้งาน เพื่อประหยัดค่าไฟฟ้า					

ด้านความสามารถในการอดทน

ข้อ	สถานการณ์	ระดับพฤติกรรม				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	เมื่อนักเรียนได้รับมอบหมายให้ออกแบบสร้างเทคโนโลยี แต่นักเรียนไม่ถนัด นักเรียนจะตั้งใจทำงานให้ดี					
2	ถึงแม้จะนานแค่ไหนก็ตาม นักเรียนก็จะนั่งทำงานให้เสร็จ					
3	นักเรียนนั่งค้นหาข้อมูลทำรายงานทางอินเทอร์เน็ตนาน 2 ชั่วโมงแล้ว แต่ก็ยังไม่พบนักเรียนยังคงหาข้อมูลต่อไป จนกว่าจะเจอ					
4	เมื่อนักเรียนได้รับคำตักเตือนจากผู้ใหญ่ นักเรียนจะรับฟังอย่างตั้งใจ และปฏิบัติตามให้ได้					
5	นักเรียนชอบทำงานที่ยาก เพราะมีความน่าสนใจและท้าทายให้ทำ					
6	เมื่อครูมอบหมายให้นักเรียนทำงานที่ยาก นักเรียนจะพยายามทำให้ได้ดี และสำเร็จ					
7	เมื่อนักเรียนได้ยื่นเพื่อนวิจารณ์ผลงาน นักเรียนสามารถระงับความไม่พอใจได้					
8	ถึงแม้ว่าผลงานที่ออกแบบไว้จะมีความซับซ้อน นักเรียนจะตั้งใจและใช้ความพยายามทำงานให้ได้					
9	เมื่อนักเรียนพบอุปสรรคในการทำงาน ทำให้นักเรียนเป็นคนเข้มแข็ง และต่อสู้ปัญหา					
10	เมื่อนักเรียนต่อวงจรไฟฟ้าไม่สำเร็จ นักเรียนจะอดทน และพยายามในการแก้ไขข้อผิดพลาดให้สำเร็จ					

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างโครงสร้างชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หน่วยการเรียนรู้ที่ ,

การผลิตกระแสไฟฟ้า

- ประจุไฟฟ้า
- ไฟฟ้าสถิต
- เซลล์ไฟฟ้าเคมี
- โดนาโม
- แหล่งผลิตกระแสไฟฟ้า



ใช้เวลาในการเรียนรู้ 3 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

กระแสไฟฟ้า

ความต่างศักย์ไฟฟ้า

ความต้านทานไฟฟ้า

การใช้พลังงานไฟฟ้า

- กำลังไฟฟ้า

- มาตรการไฟฟ้า

- การคำนวณค่าไฟฟ้า



ใช้เวลาในการเรียนรู้ 3 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

การต่อวงจรไฟฟ้า

- การต่อหลอดไฟฟ้า
- อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า
- เครื่องมือตรวจสอบวงจรไฟฟ้า
- ฝึกงานทางวิทยาศาสตร์

๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑



ใช้เวลาในการเรียนรู้ ๑ ชั่วโมง

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาววันดี จันทร์ลอย
วันเดือนปีเกิด	4 พฤศจิกายน 2522
สถานที่เกิด	อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	38/1 หมู่ 1 ตำบลหัวเขา อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี 72120
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครู คศ.1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดท่าพุด (นครผลประชานุกูล) อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2537	มัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย จังหวัดสุพรรณบุรี
พ.ศ. 2540	มัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย จังหวัดสุพรรณบุรี
พ.ศ. 2544	วท.บ. (ชีววิทยาประยุกต์) จากสถาบันราชภัฏนครปฐม จังหวัดนครปฐม
พ.ศ. 2545	ประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู สถาบันราชภัฏนครปฐม จังหวัดนครปฐม
พ.ศ. 2549	กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) การสอนวิทยาศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ