

การศึกษาลักษณะพฤติกรรมการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์
ด้วยการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑชุมชน

สารนิพนธ์

ของ

วีระพันธ์ เอี่ยมสอาด

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

กุมภาพันธ์ 2551

การศึกษาดุลยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์
ด้วยการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน

บทคัดย่อ

ของ

วีระพันธ์ เลี่ยมสอาด

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

กุมภาพันธ์ 2551

วีระพันธ์ เอี่ยมสอาด. (2550). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: รองศาสตราจารย์สมจิต สวธนไพบูลย์.

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร นักเรียนจำนวน 30 คน โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design และการวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการทางสถิติแบบ t-test for dependent sample และ t-test for one sample.

ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน หลังเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01
2. ทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน หลังเรียนอยู่ในระดับดี (ระดับ 3)อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

THE STUDY OF AN ACHIEVEMENT OF SCIENTIFIC LEARNING AND SKILLS
NEEDED FOR E-BUSINESS THROUGH A LEARNING OBTAINED FROM AN
ACTIVITY SET OF A SCIENTIFIC PROJECT FOR LOCAL PRODUCTS

AN ABSTRACT

BY

WEERAPAN IEMSA-ARD

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

February 2008

Weerapan lemsa-ard. (2008). *The study of an achievement of scientific learning and skills needed for e-business through a learning obtained from an activity set of a scientific project for local products*. Master's Project, M.Ed. (Secondary Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Assoc. Prof. Somchit Sawathanapaibul.

The purposes of this research were the study of an achievement of scientific learning and skills needed for e-business through a learning obtained from an activity set of a scientific project for local products.

The sample group for this research are of the first year vocational certificate students of Intrachai Commercial college, Wangtongrang District, Bangkok. The Semester two ; Year 2007. 30 students : By using One Group Pretest- Posttest Design research. Data were analyzed by test for dependent sample and t – test for one sample.

The results of this research reveals that

1. Learning achieve of the first year vocational certificate students through a learning obtained from an activity set of a scientific project for local products. After learning was significantly higher at .01 level.

2. The skills needed for e-business of the first year vocational certificate students through a learning obtained from an activity set of a scientific project for local products. After learning significantly higher at .05 level. (not less than three : Good level.)

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์
ด้วยการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน

สารนิพนธ์

ของ

วีระพันธ์ เอี่ยมสอาด

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

กุมภาพันธ์ 2551

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการ
สอบได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะการทำ
ธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑชุมชน
ของ วีระพันธ์ เอี่ยมสอาด ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษาของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....
(รองศาสตราจารย์ สมจิต สวชนไพบุลย์)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชุติมา วัฒนะศิริ)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ สมจิต สวชนไพบุลย์)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชุติมา วัฒนะศิริ)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(อาจารย์ ดร. ราชนย์ บุญธิมา)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)
วันที่.....เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดีเพราะผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลือในการวิจัย และความกรุณาอย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์สมจิต สวธนไพบูลย์ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์, รองศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา วัฒนศิริ และอาจารย์ ดร. ราชนัย บุญธิมา กรรมการสอบสารนิพนธ์ ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่า เพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำงานวิจัยครั้งนี้ ได้แนะนำแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ อันเป็นประโยชน์ยิ่งสำหรับงานวิจัย ผู้วิจัยมีความซาบซึ้ง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์อาภาพร สิงหราชและคณะครู-อาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้แก่ผู้วิจัยในการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา และขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ แนะนำ ตรวจสอบ และแก้ไขเครื่องมือในการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และญาติพี่น้อง ตลอดจนพี่และเพื่อนนิสิตปริญญาโท สาขาการมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์) ทุกคนที่มีส่วนในการแนะนำและให้กำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ช่วยเหลือและให้กำลังใจในการจัดทำสารนิพนธ์ครั้งนี้

คุณความดีและประโยชน์อันพึงมีจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครู-อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนและประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้อันดีแก่ข้าพเจ้าฯ

วีระพันธ์ เอี่ยมสอาด

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	2
ความสำคัญของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	3
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	3
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	3
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	3
ตัวแปรที่ศึกษา.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
สมมุติฐานในการวิจัย.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้อัตนวิธาน.....	6
ความหมายของอัตนวิธาน.....	6
กระบวนการแสวงหาความรู้ทางอัตนวิธาน.....	9
วิธีการทางอัตนวิธาน.....	9
กระบวนการทางอัตนวิธาน.....	9
ทักษะกระบวนการทางอัตนวิธาน.....	13
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์.....	15
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม.....	20
ความหมายของชุดกิจกรรม.....	20
ประเภทของชุดกิจกรรม.....	21
องค์ประกอบของชุดกิจกรรม.....	21
ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม.....	22
ประโยชน์ของชุดกิจกรรม.....	22

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงงานวิทยาศาสตร์.....	23
ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์.....	23
ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์.....	25
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์.....	40
การสร้างเว็บไซต์.....	40
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	48
งานวิจัยต่างประเทศ.....	48
งานวิจัยในประเทศ.....	49
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	50
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	50
การกำหนดเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	50
การกำหนดระยะเวลาในการวิจัย.....	50
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	51
การกำหนดแบบแผนการวิจัย.....	54
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	54
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	55
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	61

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	63
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	63
สมมุติฐานในการวิจัย.....	63
วิธีดำเนินการวิจัย.....	63
สรุปผลการวิจัย.....	64
อภิปรายผลการวิจัย.....	65
ข้อเสนอแนะ.....	67
บรรณานุกรม.....	68
ภาคผนวก.....	71
ภาคผนวก ก.....	72
ภาคผนวก ข.....	78
ภาคผนวก ค.....	94
ภาคผนวก ง.....	102
ภาคผนวก จ.....	106
ภาคผนวก ฉ.....	111
ภาคผนวก ช.....	118
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	151

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest – Posttest Design.....	54
2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน.....	61
3 ทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อ ผลิตภัณฑ์ชุมชนโดยใช้ t – test for one group.....	62
4 สรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	95
5 สรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ ชุมชนโดยผู้เชี่ยวชาญ.....	97
6 สรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินทักษะการทำธุรกิจ ทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	100
7 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P_E) ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 14 ข้อ.....	103
8 ค่าความเชื่อมั่นของผู้ให้คะแนน (Reliability of Rater) รายข้อของแบบประเมิน ทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์.....	104
9 คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน.....	107
10 คะแนนจากแบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน.....	109

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม.....	5
2 แผนภูมิแสดงการสร้างทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์.....	7
3 แสดงความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	8
4 สรุปการแบ่งประเภทผลิตภัณฑ์อาหารตามการขออนุญาต.....	18
5 ตัวอย่างเรื่องขยะ.....	32
6 ขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์.....	32
7 การสร้างแผนผังโครงงานวิทยาศาสตร์.....	36
8 ตารางการประเมินโครงงานวิทยาศาสตร์.....	37
9 ขั้นตอนการสร้างเว็บเพจ ขั้นตอน 1,2.....	41
10 ขั้นตอนการสร้างเว็บเพจ ขั้นตอน 3,4.....	41
11 ขั้นตอนการสร้างเว็บเพจ ขั้นตอน 5.....	42
12 ขั้นตอนการสร้างเว็บเพจเข้าสู่โปรแกรม 1,2.....	42
13 ขั้นตอนการสร้างเว็บเพจเข้าสู่โปรแกรม 3-6.....	43
14 ขั้นตอนการบันทึกข้อมูล 1,2.....	43
15 ขั้นตอนการบันทึกข้อมูล 3-5.....	44
16 ขั้นตอนการบันทึกข้อมูล 6-8.....	44
17 ขั้นตอนการเรียกใช้โปรแกรม 1-3.....	45
18 ขั้นตอนการเรียกใช้โปรแกรม 4.....	46
19 ขั้นตอนการเรียกใช้โปรแกรม 5.....	46
20 ขั้นตอนการเรียกใช้โปรแกรม 6.....	47
21 ขั้นตอนการเรียกใช้โปรแกรม โดยคลิกที่ปุ่ม ok.....	47

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ระบุว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ในมาตรา 23 (2) เน้นการจัดการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ให้ความสำคัญของการบูรณาการ ความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของระดับการศึกษา โดยเฉพาะความรู้ และทักษะด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ความเข้าใจ และประสบการณ์ เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม (กรมวิชาการ. 2546 : 215) จาก พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญมากที่สุด จึงมีการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้มี ความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะประสบการณ์ที่สามารถใช้ในชีวิตประจำวันได้

นโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษานั้น ได้จัดให้สถานศึกษาเป็นหน่วยงาน ให้ความร่วมมือ และบริการชุมชน เพื่อเป็นแนวทางแห่งพันธกิจ ของสถานศึกษาที่ว่า บริการสังคม ส่งเสริมการประกอบอาชีพของประชาชนให้เป็นไปตามนโยบายของรัฐบาล สอดคล้องกับการพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมยุคเศรษฐกิจตกต่ำของประเทศ นโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีส่วนช่วยประชาชนเป็นอย่างมากอาทิเช่นโครงการ 108 อาชีพ โครงการอาชีวะแก้จนและโครงการ สอนวิชาชีพให้กับชุมชน เป็นต้น ตามที่สถานศึกษามีนโยบายให้บริการกับชุมชนดังนั้น การนำโครงการ วิทยาศาสตร์มาเป็นแนวทางในการส่งเสริมพัฒนาชิ้นงาน หรือผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ต่อชุมชน เป็น การสอดคล้องกับนโยบายของสถานศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จะเห็นได้ว่า สถานศึกษามีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนรู้ให้บรรลุตามความมุ่งหมายของหลักสูตรสามารถ ตรวจสอบได้ แต่ในการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) โดยเฉพาะรายวิชา โครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ ขาดความสนใจ ขาดการสืบเสาะค้นคว้า ในการเรียนตามหลักสูตรทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสร้างโครงงานวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ จึงเป็นปัญหาต่อการสร้างชิ้นงาน ให้มีคุณภาพดีได้ ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชนจึงเป็นเกณฑ์มาตรฐานการศึกษา ที่วัดได้ตามสภาพจริง

จุดมุ่งหมายสำคัญประการหนึ่งของการศึกษา คือ มุ่งฝึกให้นักเรียนเป็นคนคิดเป็นทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น สร้างความรู้ด้วยตนเอง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีหนึ่งที่จะทำให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมดังกล่าว คือ การเปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์สอดคล้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนมีความสำคัญที่สุด นักเรียนเรียนรู้จากของจริง ลงมือปฏิบัติ พัฒนาศักยภาพได้ตามความสามารถ ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเอง จากความสนใจสามารถแบ่งการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้ 4 ประเภท ได้แก่ ประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล, ประเภททดลอง, ประเภทสิ่งประดิษฐ์ และประเภททฤษฎี รายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์นั้น ผู้สอนสามารถกำหนดขอบเขตของหัวข้อในการจัดการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสม การให้นักเรียนได้สร้างโครงงานเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ชุมชนก็จะเป็นหัวข้อหนึ่งที่จะช่วยพัฒนานักเรียนให้สามารถนำความรู้สู่อาชีพได้ นอกจากนี้สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ ก็น่าจะเป็นทิศทางหนึ่งของการพัฒนานักเรียนระดับ ปวช. ที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชนโดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง ศึกษาค้นคว้า ทดลอง สร้างชิ้นงาน และพัฒนาจนเป็นผลิตภัณฑ์แล้วเผยแพร่ผลิตภัณฑ์แบบการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ในเว็บไซต์ของสถานศึกษาต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน
2. เพื่อศึกษาทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้ทราบผลของการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชนนอกจากนี้ยังทำให้ได้ตัวอย่างชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชนเป็นแนวทางเพื่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่อไป พร้อมทั้งผลของการวิจัยจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสถานศึกษา และชุมชน ในด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนจากสถานศึกษาสู่ชุมชน

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ประชากรเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัย
พัฒนการอินทราชัย เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน
6 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 240 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 วิทยาลัยพัฒนการอินทราชัย เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร
โดยการสุ่มอย่างง่ายจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 30 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาของหลักสูตร ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) (ช่วงชั้นที่ 4)
กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา 2000-1401 วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
จำนวน 2 หน่วยกิต 3 ชั่วโมง / 1 สัปดาห์

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ใช้ระยะเวลาใน
การทดลอง 4 สัปดาห์ ๆ ละ 3 ชั่วโมง รวมจำนวน 12 ชั่วโมง

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การเรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 2.2 ทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **ผลิตภัณฑ์ชุมชน** หมายถึง การนำวัตถุดิบภาคการเกษตร และทรัพยากรธรรมชาติ ที่มีอยู่ในชุมชนมาแปรรูป เพื่อนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุดนำไปเป็นผลิตภัณฑ์ การทำธุรกิจการค้า หรือการแลกเปลี่ยนสินค้าภายในชุมชน

2. **โครงการวิทยาศาสตร์** หมายถึง การวิจัยเล็กๆ ของนักเรียนที่ศึกษาเรื่องใด เรื่องหนึ่ง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง อาจจัดในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้

3. **ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน** หมายถึง การจัดชุดกิจกรรมจำนวน 2 ชุดกิจกรรม เพื่อให้ให้นักเรียนได้ฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ ด้วยการนำวัตถุดิบที่มีในชุมชนมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อทดลองเปรียบเทียบคุณภาพของผลิตภัณฑ์แล้วนำผลิตภัณฑ์ที่ได้คุณภาพเข้าสู่การเผยแพร่ประชาสัมพันธ์บนอินเทอร์เน็ต โดยใช้เว็บไซต์ของสถานศึกษา

4. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์** หมายถึง ความรู้ความคิดความเข้าใจ การนำไปใช้ และการทดลองทางวิทยาศาสตร์ วัดได้โดยใช้แบบทดสอบแบบอัตนัย ที่วัดความสามารถด้านต่างๆ 4 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้-ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เรียนมาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง มีความคิดรวบยอด หลักการ กฎและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

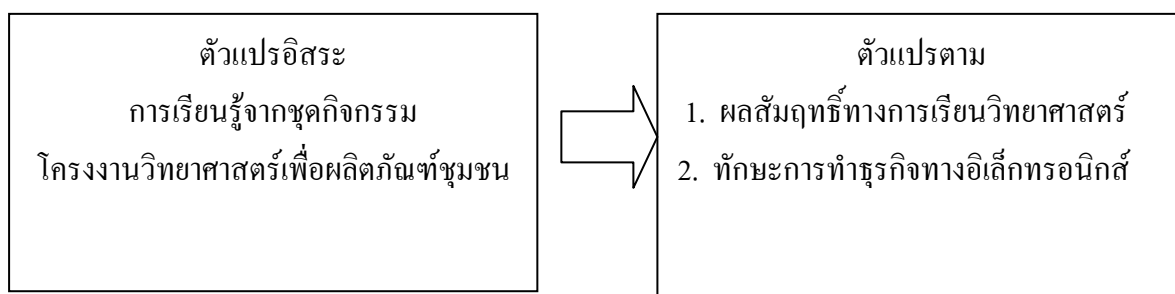
2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถ ในการอธิบายเกี่ยวกับข้อเท็จจริง อธิบายความหมาย ขยายความเกี่ยวกับความรู้ที่ได้จากการศึกษา โดยอาศัย หลักการ กฎและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

3. ด้านการนำไปใช้ หมายถึง การนำความรู้ ความสามารถ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการสร้างผลงานหรือชิ้นงานที่ตนเองมีความสนใจ

4. ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การดำเนินงานอย่างมีขั้นตอนในการทดลองด้วยการวิจัยเพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน โดยการวิเคราะห์ปัญหารวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องดำเนินการทดลองและสรุปผล

5. **ทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์** หมายถึง การแสดงออกอย่างคล่องแคล่วรวดเร็ว ในการคิดค้น และปฏิบัติการทำธุรกิจผลิตภัณฑ์ชุมชน ด้วยการประชาสัมพันธ์ธุรกิจ ในลักษณะเป็นเว็บเพจเพื่อเผยแพร่ผลิตภัณฑ์ชุมชนวัดได้โดยการประเมินตามสภาพจริง

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ และตัวแปรตาม

สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชนหลังเรียนอยู่ในระดับดี (ระดับ 3)

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ด้วยการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑชุมชน การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑเพื่อผลิตภัณฑชุมชน
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงงานวิทยาศาสตร์
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์
6. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ความหมายของวิทยาศาสตร์

พิชเชอร์ (สุวัฒน์ นิยมคำ. 2531:101-102 ; อ้างอิงจาก Fischer. 1975:n.d.) กล่าวว่า คำว่า “Sciece” มาจากคำว่า “Scientia” ในภาษาละติน หมายถึง รู้ เห็นได้ชัดเจนด้วยปัญญา หรือเห็นความแตกต่างของสิ่งต่างๆ ตามนัยนี้วิทยาศาสตร์จึงหมายถึงความรู้ต่างๆ ซึ่งไม่จำกัดว่าจะเป็นความรู้อะไร ประเภทใดอาจจะเป็นความรู้วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ หรือความรู้สาขาอื่นๆ นักการศึกษา และนักวิทยาศาสตร์ ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

นิคม ทาแดง และสุจินต์ วิสวธีรานนท์ (2529:11) ได้กล่าวถึงขอบข่ายของวิทยาศาสตร์ 3 ประการ คือ

1. วิทยาศาสตร์ เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ตรงกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ และการรวบรวมข้อมูล
2. วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับการกระทำ และตีความหมายของข้อมูลที่รวบรวมมาได้ โดยวิธีการทางตรรกศาสตร์

3. วิทยาศาสตร์มีลักษณะความคิดสร้างสรรค์

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531:110) ให้นิยามของวิทยาศาสตร์ว่า

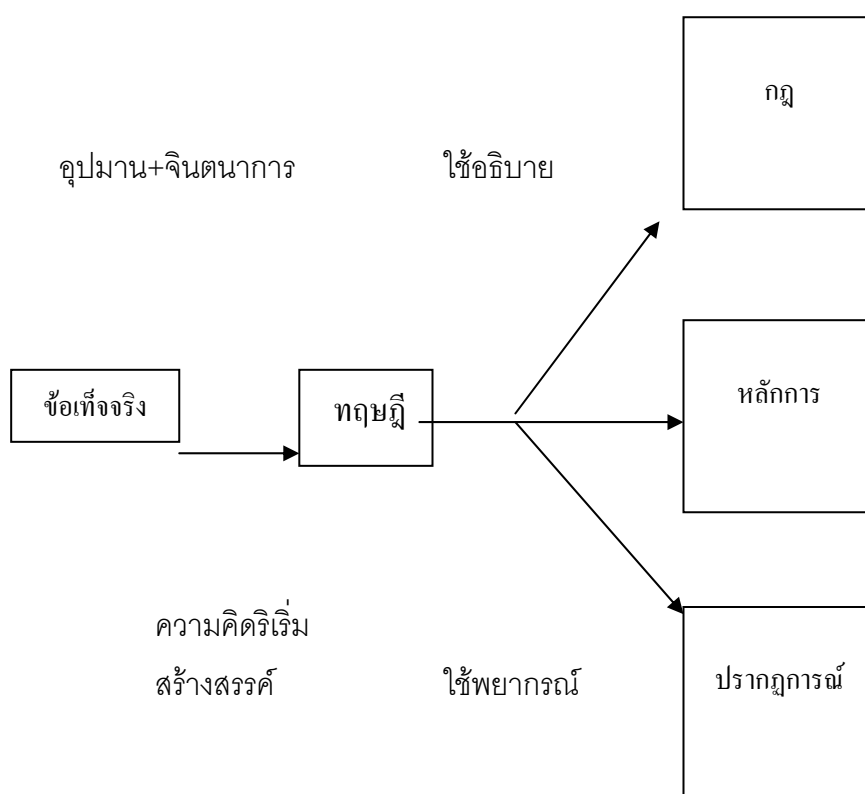
1. วิทยาศาสตร์ คือ องค์ความรู้ของธรรมชาติ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้

2. วิทยาศาสตร์ คือ องค์ความรู้ของธรรมชาติ ซึ่งจัดรวบรวมไว้อย่างเป็นระเบียบแบบแผน และวิธีการทางวิทยาศาสตร์วิทยาศาสตร์ ที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้

3. วิทยาศาสตร์ คือ องค์ความรู้ของธรรมชาติซึ่งจัดรวบรวมไว้อย่างเป็นระเบียบแบบแผน และวิธีการทางวิทยาศาสตร์วิทยาศาสตร์ ที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ ตั้งอยู่บนรากฐานของการสังเกต

ภพ เลหาไพบูลย์ (2537:2) ให้ความหมายว่า วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สืบค้นหา ความจริงเกี่ยวกับ ธรรมชาติ โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้วิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

ในการสร้างทฤษฎี บางครั้งนักวิทยาศาสตร์ ก็ต้องอาศัยข้อมูล ที่ได้จากการสังเกต หรือการ ทดลองเสียก่อน แล้วจึงใช้วิธีการอุปมาน รวมทั้งการสร้างจินตนาการเพื่อสร้างข้อความที่อธิบายผลการ สังเกตนั้นให้ได้ ในบางครั้งนักวิทยาศาสตร์อาจไม่จำเป็นต้องใช้ข้อมูล ที่ได้จากการสังเกต หรือทดลองก็ ได้แต่อาศัยความคิดสร้างสรรค์ สร้างทฤษฎีขึ้นมา และต่อมาภายหลังเมื่อมีปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับ ทฤษฎีนั้นเกิดขึ้น นักวิทยาศาสตร์ก็อาศัยทฤษฎีนั้น อธิบายปรากฏการณ์ต่างได้ อาจเขียนแผนภูมิแสดง การสร้างทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ ได้ดังนี้

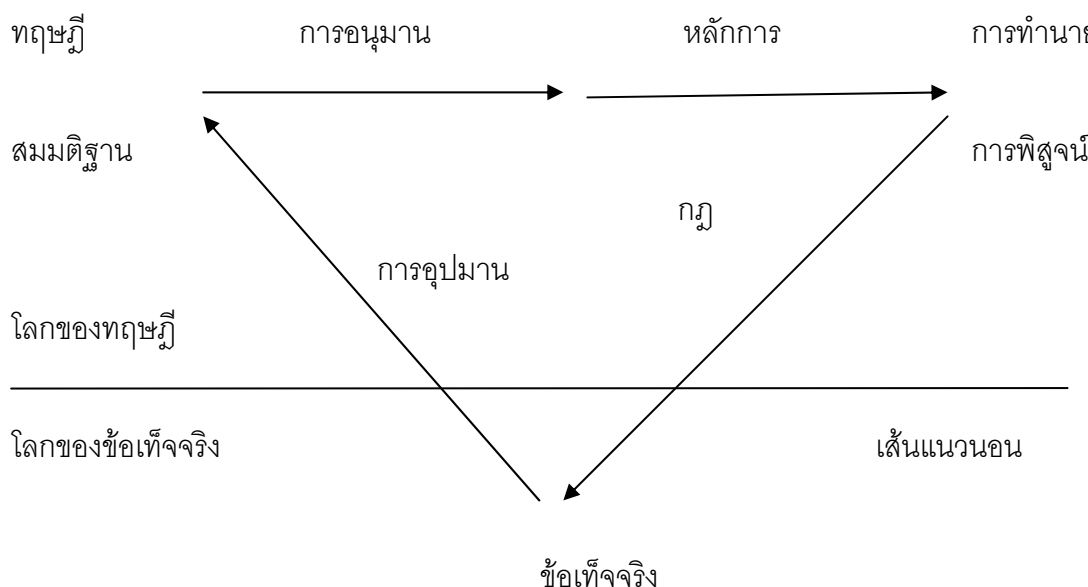


ภาพประกอบ 2 แผนภูมิแสดงการสร้างทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

ที่มา : สมจิต สวณไพบูลย์. (2526). การพัฒนาการสอนของครูวิทยาศาสตร์. หน้า 7.

ความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (สเรศศักดิ์ แพรคำ. 2544:11)

คุสแลน และสโตน (Kuslan ; & Stone. 1969:24-25) ได้แสดง ความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยข้อเท็จจริงมโนทัศน์ หลักการ กฎ ทฤษฎี และสมมติฐานเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งเป็นโลกของข้อเท็จจริง (World of Facts) อีกส่วนหนึ่งเป็นโลกของทฤษฎี (World of Theory) ดังภาพ



ภาพประกอบ 3 แสดงความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ที่มา : Kuslan. (1969). *Teaching children science:An inquiry.* p.24.

จากภาพประกอบ 3 เส้นแนวนอนในแผนผัง แบ่งโลกของข้อเท็จจริงออกจากโลกของทฤษฎีในส่วนที่เป็นโลกของข้อเท็จจริงจะพบว่าการสังเกตการทดลอง เพื่อให้ข้อมูลเป็นที่ยอมรับเมื่อข้อเท็จจริงที่รวบรวมไว้มาประกอบกับประสบการณ์ของนักวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่จะทำให้เกิดมโนทัศน์ และจากการใช้การอุปมานหรือกระบวนการการสร้างแนวความคิดทั่วไปเกิดขึ้นจากข้อเท็จจริงทั้งหลาย นักวิทยาศาสตร์สร้างสมมติฐาน และสร้างทฤษฎีได้ซึ่งจากทฤษฎีสามารถใช้การอุปมานไปอธิบายหลักการและกฎได้ สำหรับหลักการและกฎอาจได้จากการอุปมานที่มาจากข้อเท็จจริง มโนทัศน์ แล้วสร้างเป็นหลักการ และกฎได้จากทฤษฎี หลักการ และกฎที่ได้ นักวิทยาศาสตร์ต้องมีการทำนายปรากฏการณ์ที่อาจเกิดตามมาแล้วทำการพิสูจน์ตรวจสอบข้อเท็จจริงอีก ถ้าผลจากการพิสูจน์ตรวจสอบ ขัดแย้งกับทฤษฎี หลักการ หรือกฎที่ตั้งไว้ทฤษฎีหลักการ หรือกฎนั้นก็ต้องล้มเลิกไปหากสามารถเปลี่ยนแปลงปรับปรุงให้อธิบายหรือให้ทำนายได้กว้างขวางยิ่งขึ้น ก็จะเป็นการแก้ไขปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ หรือหากการทำนายได้รับการพิสูจน์ตรวจสอบว่าถูกต้อง สมเหตุสมผล ก็จะยอมรับว่าเป็นข้อเท็จจริง ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่จะใช้ในการสร้างมโนทัศน์และทฤษฎีได้ต่อไปอีก

กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง เนื้อหาของวิทยาศาสตร์ที่ทำการค้นพบสะสมกันมา มีการพัฒนาไปเป็นลำดับ ความรู้ที่ได้มีการเปลี่ยนแปลง แก้ไขให้ดีขึ้น ไม่หยุดนิ่งอยู่กับที่ จนกระทั่งนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปพัฒนาการผลิตในระบบโรงงาน การผลิตสินค้า และการบริการต่างๆ จนกลายเป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัย

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่

1. กระบวนการ (Process) ได้แก่ การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การตรวจสอบ สมมติฐาน การวิเคราะห์ข้อมูล การแปลผลและการสรุปผลการทดลอง
2. ความรู้ (Knowledge) ได้แก่ ข้อมูล ข้อเท็จจริง ข้อสรุป กฎ ความคิดเห็น ทฤษฎีสิ่งเหล่านี้เป็นผลลัพธ์ได้จากการกระทำของนักวิทยาศาสตร์

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เป็นเครื่องมือสำคัญของนักวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นการกำหนดปัญหา

การกำหนดปัญหาหรือการตั้งปัญหา สำคัญที่ว่าการแก้ปัญหา จะต้องคำนึงว่าปัญหาเกิดขึ้นได้อย่างไร ปัญหาเกิดจากการสังเกต การสังเกตเป็นคุณสมบัติของนักวิทยาศาสตร์ การสังเกตอาจเริ่มจากสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา อาจจะเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติ หรือการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต แม้แต่อเล็กซานเดอร์เฟลมมิง (Alexander Fleming) ได้สังเกตเกี่ยวกับการเจริญของเชื้อแบคทีเรียในจานเพาะเชื้อพบว่าถ้ามีราเพนิซิลเลียม (*Penicillium notatum*) อยู่ในจานเพาะเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียจะไม่เจริญดี ผลของการสังเกตของ “อเล็กซานเดอร์ เฟลมมิง” นำไปสู่ประโยชน์มหาศาลในวงการแพทย์การสังเกตจึงเป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญนำไปสู่ข้อเท็จจริงบางประการ และมีส่วนให้เกิดปัญหา การสังเกตจึงควรสังเกตอย่างรอบคอบละเอียดถี่ถ้วน ดังนั้นในการตั้งปัญหาที่ดีควรจะอยู่ในลักษณะที่น่าจะเป็นไปได้ สามารถตรวจสอบหาคำตอบได้ง่าย และยึดข้อเท็จจริงต่างๆ ที่รวบรวมมาได้

2. ขั้นการตั้งสมมติฐาน

สมมติฐานมีคำตอบที่อาจเป็นไปได้ และคำตอบที่ยอมรับว่าถูกต้องเชื่อถือได้ เมื่อมีการพิสูจน์หรือตรวจสอบหลายๆ ครั้ง ลักษณะสมมติฐานที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้

1. เป็นสมมติฐานที่เข้าใจได้ง่าย
2. เป็นสมมติฐานที่แนะสู่ทางที่จะตรวจสอบได้
3. เป็นสมมติฐานที่ตรวจได้โดยการทดลอง
4. เป็นสมมติฐานที่สอดคล้อง และอยู่ในขอบเขตของข้อเท็จจริงที่ได้จากการสังเกต

และสัมพันธ์กับปัญหาที่ตั้งไว้

การตั้งสมมติฐาน ต้องยึดปัญหาเป็นหลักเสมอ ควรตั้งหลายๆ สมมติฐานเพื่อมีแนวทางของคำตอบหลายๆ อย่าง แต่ไม่ยึดมั่นสมมติฐานใด สมมติฐานหนึ่ง เป็นคำตอบ ก่อนที่พิสูจน์ตรวจสอบสมมติฐานหลายๆ วิธี และหลายๆ ครั้ง

3. ขั้นตอนตรวจสอบสมมติฐาน (การทดลอง)

เมื่อตั้งสมมติฐานแล้ว หรือคาดเดาคำตอบหลายๆ คำตอบไว้แล้วกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นต่อไป คือ ตรวจสอบสมมติฐาน ในการตรวจสอบสมมติฐานจะต้องยึดข้อกำหนดสมมติฐานไว้เป็นหลักเสมอ เนื่องจากสมมติฐานที่ดี ได้แนะสู่ทางตรวจสอบ และการออกแบบการตรวจสอบไว้แล้ว วิธีการตรวจสอบสมมติฐาน ได้แก่ การสังเกต และรวบรวมข้อเท็จจริงต่างๆ ที่เกิดจากปรากฏการณ์ธรรมชาติอีกวิธีหนึ่งโดยการทดลองซึ่งเป็นวิธีการที่นิยมใช้มากที่สุดเพื่อทำการค้นหาข้อมูลรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบว่าสมมติฐานข้อใดถูกต้องที่สุด

ในการตรวจสอบโดยการทดลองนั้น ควรจะระบุกระบวนการทดลองที่จะปฏิบัติจริง ควรจะมีการวางแผนลำดับขั้นตอนการทดลอง ก่อน-หลัง ออกแบบการทดลองให้ได้ผลอย่างดี การใช้วัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี และเครื่องมือมีการควบคุมดูแลระมัดระวัง ในการวิเคราะห์ข้อมูลควรวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปได้อย่างไร

กระบวนการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ผู้ทดลอง จะต้องควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อการทดลอง เรียกว่า ตัวแปร (Variable) คือสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการทดลอง ซึ่งควรมีตัวแปรน้อยที่สุด

ตัวแปรแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) จะกล่าวอีกอย่างหนึ่งว่า ตัวแปรต้น คือ ตัวแปรที่ต้องศึกษา ทำการตรวจสอบ และดูผลของมัน เป็นตัวแปรที่เรากำหนดขึ้นมา เป็นตัวแปรที่ไม่อยู่ในความควบคุมของตัวแปรใดๆ

2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือตัวแปรที่ไม่มีความเป็นอิสระในตัวมันเองเปลี่ยนแปลงไปตามตัวแปรอิสระ เพราะเป็นผลของตัวแปรอิสระ

ตัวแปรควบคุม หมายถึง สิ่งอื่นๆ นอกจากตัวแปรต้น ที่ทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนแต่เราควบคุมให้คงที่ตลอดการทดลอง เนื่องจากไม่ต้องดูผลของมัน

ในการตรวจสอบสมมติฐาน นอกจากจะควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อการทดลองจะแบ่งชุดการทดลองเป็นกลุ่มการทดลอง และกลุ่มควบคุม

กลุ่มการทดลอง หมายถึง กลุ่มที่เราใช้ศึกษาผลของตัวแปรอิสระ

กลุ่มควบคุม หมายถึง ชุดของการทดลองที่ใช้เป็นมาตรฐานอ้างอิง เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการทดลอง กลุ่มควบคุมจะแตกต่างจากกลุ่มทดลองเพียง 1 ตัวแปร เท่านั้น คือตัวแปรที่เราจะตรวจสอบหรือตัวแปรอิสระ

ในขั้นตอนนี้ จะต้องมีการบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือการทดลอง แล้วนำข้อมูลที่ได้มาจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย ซึ่งต้องมีการออกแบบการบันทึกข้อมูลให้อ่านเข้าใจง่าย อาจจะบันทึกในรูปตาราง กราฟ แผนภูมิ หรือแผนภาพ

4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

เป็นขั้นที่นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การค้นคว้า การทดลอง หรือการรวบรวมข้อมูล หรือข้อเท็จจริง มาทำการวิเคราะห์ผล อธิบายความหมายของข้อเท็จจริง แล้วนำไปเปรียบเทียบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ว่าสอดคล้องกับสมมติฐานข้อใด

5. ขั้นสรุปผล

เป็นขั้นสรุปผลที่ได้จากการทดลอง การค้นคว้ารวบรวมข้อมูล สรุปข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือการทดลองว่า สมมติฐานข้อใดถูก พร้อมทั้งสร้างทฤษฎีที่จะใช้เป็นแนวทางสำหรับอธิบายปรากฏการณ์อื่นๆ ที่คล้ายกัน และนำไปใช้ปรับปรุงชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ให้ดีขึ้น

ความรู้

เป็นองค์ประกอบของวิทยาศาสตร์อีกส่วนหนึ่ง ซึ่งหมายถึง ความรู้ทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติ การปรับตัวเพื่อมีชีวิตอยู่รอด และความรู้สาขาอื่นๆ ความรู้ที่ได้มาจากการสังเกต ค้นคว้า ทดลอง ทดสอบ แล้วสรุปผล ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. ข้อเท็จจริง (Fact) หมายถึง ปรากฏการณ์หรือสิ่งใดๆ ที่เป็นอยู่จริง ไม่เปลี่ยนแปลง และเป็นสิ่งที่ได้จากการสังเกตโดยตรง หรือโดยอ้อม ข้อเท็จจริงในธรรมชาติย่อมถูกต้องเสมอ แต่การสังเกตข้อเท็จจริงอาจผิดพลาดได้

2. มโนคติ (Concept) หมายถึง ความคิดหลักของคน ที่มีต่อวัตถุ เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์นั้น เกิดจากการนำข้อเท็จจริงมาศึกษาหรือเปรียบเทียบความเหมือน ความแตกต่าง สรุปรวมลักษณะที่สำคัญ มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งนั้นๆ สร้างเป็นความคิดหลักในรูปที่แสดงถึงความเข้าใจ ทำให้นำไปใช้ในการบรรยาย อธิบาย หรือพยากรณ์เหตุการณ์ วัตถุและปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้อง

3. หลักการ (Principle) หมายถึง เป็นส่วนของมโนคติที่มีความสัมพันธ์กัน สามารถสรุปเป็นความรู้ที่นำไปใช้เป็นหลักการในการอ้างอิง และพยากรณ์เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องได้

4. กฎ (Law) หมายถึง หลักการนั่นเอง แต่เป็นหลักการที่มีความสัมพันธ์ระหว่างเหตุกับผล และอาจเขียนเป็นสมการแทนกันได้

5. ทฤษฎี (Theory) หมายถึงอธิบาย หรือความคิดที่ได้จากสมมติฐานที่ผ่านการตรวจสอบหลายๆ ครั้ง และใช้อ้างอิง ทฤษฎีเป็นความคิดของนักวิทยาศาสตร์ อาจจะถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อได้รับข้อเท็จจริงเพิ่มขึ้น

6. สมมติฐาน (Hypothesis) หมายถึงเป็นข้อความที่นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้น เพื่อความคาดคะเนคำตอบของปัญหาล่วงหน้า ก่อนที่จะทำการทดลอง สมมติฐานใดจะเป็นที่ยอมรับหรือไม่ ขึ้นอยู่กับหลักฐาน เหตุผล ที่สนับสนุนหรือคัดค้าน ทั้งทางตรงและทางอ้อม

การนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ในชีวิตประจำวันนั้น ถ้าชีวิตของคนได้รับการพัฒนา ทั้งทางกาย และจิตใจ ย่อมเป็นชีวิตที่มีคุณภาพ สามารถใช้ความรู้ ความสามารถ ในการประกอบอาชีพได้อย่างถูกต้อง มีเหตุผล มีการไตร่ตรอง มีสติสัมปชัญญะ รวมทั้งมีการทดลอง เพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องแล้วเป็นอย่างดีการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อประโยชน์แก่การดำรงชีวิตสามารถแยกได้ดังนี้

1. อาหารการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ ในการเพิ่มผลผลิตอาหารให้เพียงพอแก่ผู้บริโภค อันเนื่องมาจากเพิ่มจำนวนของประชากร เช่น การเพาะปลูก การขยายพันธุ์ การปรับปรุงพันธุ์ การคัดเลือกพันธุ์ เมื่อได้ผลผลิตมากพอ ก็สามารถแปรรูปอาหาร ถนอมอาหาร การเก็บรักษาเอาไว้ไม่ให้เน่าเสีย นำมาใช้ได้ในเวลาขาดแคลน ซึ่งสามารถปรับปรุง ทั้งด้านรสชาติ การปรุงแต่งอาหาร กระบวนการต่างดังกล่าว ย่อมได้จากการศึกษา ค้นคว้า วิจัยของนักวิทยาศาสตร์

2. ที่อยู่อาศัย ในสมัยก่อนใช้ไม้เป็นส่วนใหญ่ในการสร้างบ้านเรือน ปัจจุบันป่าไม้ได้ถูกทำลาย ไม่มีไม้เหลือใช้ในการทำที่อยู่อาศัย การศึกษาค้นคว้าหาวัสดุใช้แทนไม้ในการก่อสร้างที่อยู่อาศัย โดยคำนึงถึงความทนทานต่อแสงแดด และแรงลมราคาถูก การออกแบบการก่อสร้างบ้านเรือน อาคารพาณิชย์ หรือสิ่งก่อสร้างอื่นๆ ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ลมฟ้าอากาศ การตกแต่งทั้งภายในและภายนอกให้น่าอยู่สิ่งเหล่านี้ย่อมมาจากผลงานของนักวิทยาศาสตร์

3. เครื่องนุ่งห่ม เป็นปัจจัยพื้นฐานปัจจัยหนึ่งในการดำรงชีวิตของมนุษย์การนำเส้นใยจากธรรมชาติไม่ว่าพืชหรือสัตว์ โดยผ่านกระบวนการและเทคนิคทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ได้เส้นผ้าที่มีสีล้นสดสวยมีความคงทนของเนื้อผ้าต่อการใช้งาน นอกจากนี้การสังเคราะห์เส้นใย เพื่อนำมาใช้เป็นเครื่องนุ่งห่มยังเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติให้อยู่ได้นาน

4. ยารักษาโรค การที่มนุษย์รู้จักสังเกตธรรมชาติ แล้วนำประโยชน์ที่ได้มา ทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด ย่อมอาศัยความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น สังเกตพืชที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติ นำมารักษาโรคต่างๆ รู้จักสังเกตจากการทดลอง จนสามารถผลิตยาปฏิชีวนะรักษาโรคต่างๆ ได้ผลดี มีการค้นคว้าหาอายุวัฒนะ ยารักษาโรคต่างๆ ซึ่งมีความพยายามในการศึกษา ค้นหาอย่างไม่หยุดยั้ง โดยเฉพาะโรคที่ทำให้มนุษย์เสียชีวิตเป็นจำนวนมากหรือโรคที่เป็นปัญหาแก่สังคม และโรคบางอย่างที่ไม่สามารถรักษาให้หายได้ในอดีตสามารถรักษาให้หายทำให้อายุเฉลี่ยของคนสูงขึ้นในปัจจุบัน

5. สิ่งประดิษฐ์ เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ทางแพทย์ และด้านอื่นๆ ย่อมเป็นผลลัพธ์มาจากการนำความรู้ ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ เพื่อให้มีความสุข ความสะดวกสบายแก่มนุษย์ เช่น เครื่องมือทางการแพทย์ รถยนต์วิทย์ โทรศัพท์ เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ และเครื่องมือที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งผลิตโดยเทคโนโลยีสมัยใหม่

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 13 ทักษะ ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต (Observing) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ผิว กาย ตา หู จมูก และลิ้น เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ ปรากฏการณ์เพื่อค้นหาข้อมูลอย่างละเอียด ถูกต้อง รวดเร็ว แม่นยำ โดยไม่ใช้ความรู้สึก ความคิดของผู้สังเกตเข้าไปเกี่ยวข้อง ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตประกอบด้วย ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะคุณสมบัติ ข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง

2. ทักษะการวัด (Measuring) หมายถึง ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือต่างๆ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย เครื่องมือสำหรับการวัด ค่าที่ได้จากการวัดต้องเป็นตัวเลข และมีหน่วยกำกับ ตัวเลขที่ได้จากการวัด สามารถอ่านค่าที่วัดได้ถูกต้อง และใกล้เคียงความเป็นจริง

3. ทักษะการคำนวณ หมายถึง การนำจำนวนที่ได้จากการสังเกต การวัดการทดลอง จากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่ เช่น การบวก ลบ คูณ หาร การหาค่าเฉลี่ย การยกกำลัง เป็นต้น ใช้ในการสรุปผลการทดลอง การอธิบายและการทดสอบสมมติฐาน ค่าใหม่ที่ได้จากการคำนวณ จะทำให้สื่อความหมายชัดเจนและเหมาะสมยิ่งขึ้น

4. ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง การจัดจำแนกสิ่งของ หรือเหตุการณ์ออกเป็น ประเภทต่างๆ โดยพิจารณาจากลักษณะที่เหมือนกัน สัมพันธ์ หรือแตกต่างกันกับสิ่งของ หรือเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์

5. ทักษะการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา หมายถึง ความสามารถในการสังเกตรูปร่างของวัตถุ โดยการเปรียบเทียบกับตำแหน่งของผู้สังเกตกับการมองในทิศทางต่างๆ กันโดยการเคลื่อนที่ การผ่า การหมุน การตัดวัตถุ ผลที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงได้จากการสังเกต

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล

การจัดกระทำข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการวัด หรือแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำใหม่ โดยใช้วิธีการต่างๆ เช่น การหาความถี่การแยกประเภท การจัดเรียงลำดับ

การสื่อความหมาย หมายถึง ความสามารถในการใช้ภาษาพูด หรือภาษาท่าทางเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจในสิ่งที่ต้องการการสื่อความหมายให้ชัดเจน และรวดเร็วองค์ประกอบของสื่อความหมายมี 4 ชนิด ได้แก่ ผู้ส่งสาร, ผู้รับสาร, สาร และช่องทางรับสาร

7. ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง การทำนาย หรือการคาดคะเนคำตอบ โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสังเกต หรือข้อมูลจากประสบการณ์ที่เกิดขึ้นในเรื่องสั้น หรือข้อมูลที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ หรือจากตัวความรู้ทางวิทยาศาสตร์

8. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง การอธิบายความหมาย และเหตุผลของข้อมูลที่ได้จากการสังเกต และการจัดกระทำ โดยอาศัย ความรู้ และประสบการณ์เดิมเข้าช่วย การลงความเห็นจากข้อมูลใช้ประโยชน์ในขั้นทดสอบ ปรับเปลี่ยนแปลงสมมติฐานและการสรุป

9. ทักษะการเตรียมสมมติฐาน หมายถึง การอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ และเป็นการอธิบายที่เชื่อถือได้มากกว่าการลงความเห็นจากข้อมูล เพราะมีข้อมูลมาสนับสนุนมากกว่า

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การให้ความหมายของคำลักษณะของสิ่งของ วิธีการ กระบวนการ หรือเหตุการณ์อย่างใดอย่างหนึ่งการให้นิยามเชิงปฏิบัติการเกี่ยวข้องกับกระบวนการขั้นมูลฐาน

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร

การกำหนดตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมในสมมติฐาน

การควบคุมตัวแปร หมายถึง การควบคุมตัวแปรอื่นๆ นอกจากตัวแปรต้นที่จะไปมีผลให้การทดลองมีความคลาดเคลื่อน จึงต้องควบคุมให้เหมือนกันทุกกลุ่มการทดลอง

12. ทักษะการทดลอง หมายถึง การออกแบบการทดลองให้สอดคล้องกับสมมติฐาน และปัญหา การเลือกวัสดุอุปกรณ์ที่ถูกต้อง และเหมาะสมกับการดำเนินการทดลอง รวมทั้งการบันทึกผลการทดลองข้อสรุป

13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

การตีความหมายข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการบอก หรือสื่อความหมายของข้อมูล ด้วยตาราง กราฟ แผนภูมิ รูปภาพต่างๆ รวมถึงข้อมูลเชิงสถิติ ได้อย่างถูกต้องละเอียดถี่ถ้วน และเข้าใจตรงกัน ทักษะที่นำไปสู่การพยากรณ์ การลงความเห็นหรือการตั้งสมมติฐาน

การลงข้อสรุป หมายถึง การบอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์

กระทรวงสาธารณสุข (2543:2-10)

2.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือที่เรียกว่า สมอ.) ได้มีโครงการจัดทำมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เพื่อรองรับการพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชน หรือระดับพื้นที่ที่ยังไม่ได้รับการพัฒนาเท่าที่ควร ซึ่งวัตถุประสงค์ของโครงการที่สำคัญคือส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ชุมชนให้ได้รับการรับรองและแสดงเครื่องหมายการรับรอง เพื่อส่งเสริมด้านการตลาดของผลิตภัณฑ์ ให้เป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลายและสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ชุมชนทั้งในประเทศและต่างประเทศ เน้นให้มีการพัฒนาแบบยั่งยืน อีกทั้งสนับสนุนนโยบายสำคัญของรัฐบาลโครงการ หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ ในการแก้ไขปัญหาความยากจนของชุมชน โดยมุ่งให้ความสำคัญของการนำภูมิปัญญาชาวบ้าน และทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่น มาพัฒนาและสร้างมูลค่าของผลิตภัณฑ์ให้สูงขึ้น มีคุณภาพมีจุดเด่นมีเอกลักษณ์ มีการพัฒนาท้องถิ่นสร้างชุมชนให้เข้มแข็งพึ่งตนเองได้สร้างงานสร้างรายได้

2.2 ผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน

การพิจารณาว่าผลิตภัณฑ์ใดที่จัดเป็นอาหาร ต้องมีลักษณะดังนี้

2.2.1 มีการระบุความมุ่งหมายสำหรับใช้เป็นอาหาร

2.2.2 ไม่มีการแสดงสรรพคุณที่เป็นยา

2.2.3 ได้รับการยกเว้นไม่จัดเป็นยาตามกฎหมายที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

2.2.4 วัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนประกอบของอาหาร

1. มีการใช้ในทางอาหารหรือมีคุณประโยชน์ในลักษณะที่เป็นอาหาร

2. หากมีการใช้ในทางยา และมีคุณประโยชน์ในทางอาหารปริมาณที่ใช้เป็นอาหารก็ไม่ควรเกินขนาดที่เป็นยา และไม่ก่อให้เกิดพิษภัยต่อร่างกายของผู้บริโภค เช่น โสม เป็นได้ทั้งยาและอาหาร หากใช้เป็นอาหารปริมาณต้องไม่เกิน 3 กรัมต่อวัน เป็นต้น

3. กรณีเติมวิตามิน ต้องไม่เกินปริมาณความต้องการในแต่ละวันที่กรมอนามัยกำหนดไว้

2.2.5 การแสดงข้อความในฉลาก และการโฆษณาผลิตภัณฑ์ที่เป็นอาหาร ไม่อนุญาตให้แสดงสรรพคุณที่เป็นยา เช่นข้อความที่แสดงว่าสามารถป้องกันบรรเทา บำบัดรักษาโรคต่างๆ เป็นต้น

2.3 การแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์อาหาร

ผลิตภัณฑ์อาหารแบ่งตามการขออนุญาตออกเป็น 2 กลุ่ม

2.3.1 กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องมีเครื่องหมาย อย.

ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มนี้ ส่วนใหญ่เป็นอาหารที่ไม่แปรรูปหรือถ้าแปรรูปก็จะใช้กระบวนการผลิตง่าย ๆ ในชุมชน ผู้บริโภคจะต้องนำมาปรุงหรือผ่านความร้อนก่อนบริโภค ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มนี้ ผู้ผลิตสามารถผลิตจำหน่ายได้โดยไม่ต้องมาขออนุญาตจากสำนักงานคณะกรรมการอาหาร และยา หรือสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด แต่ต้องมีฉลากเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์นั้นแสดงไว้ด้วย

1. ผลิตภัณฑ์จากพืช ได้แก่ เมล็ดธัญพืชต่างๆ ข้าวกล้อง ถั่ว งา พริกแห้ง ข้าวเกรียบ (ไม่ทอด) ธัญพืชชนิดบด/ผง พริกป่น เป็นต้น
2. ผลิตภัณฑ์จากสัตว์ ได้แก่ ปลาดิบ ปลาหนึ่ง ปลาแห้ง กุ้งแห้ง รังนกแห้ง ไข่เค็มดิบ กะปิ ปลาธำรง ปลาส้ม น้ำบูดู ไส้กรอก แหนม หมูยอ ลูกชิ้น กุนเชียง เป็นต้น
3. อื่นๆ เช่น เกลือบริโภค (เกลือบอน)

2.3.2 กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ต้องมีเครื่องหมาย อย.

ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มนี้เป็นอาหารปรุงสำเร็จรูป พร้อมบริโภคได้ทันที ผู้บริโภคมีความเสี่ยงสูงที่จะได้รับพิษภัยจากผลิตภัณฑ์อาหารที่ไม่ได้มาตรฐาน จึงจำเป็นต้องได้ผ่านการอนุญาตก่อนจำหน่ายเพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิตสามารถขอเครื่องหมาย อย. ได้ที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาหรือสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด

แบ่งผลิตภัณฑ์เป็น 2 กลุ่มย่อย ดังนี้

1. กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ต้องขออนุญาต (ขอเครื่องหมาย อย.) แต่ไม่ต้องส่งตัวอย่างตรวจวิเคราะห์ ได้แก่
 - เครื่องปรุงรสและน้ำจิ้ม เช่น เต้าเจี้ยว น้ำจิ้มในภาชนะบรรจุปิดสนิท น้ำสลัด
 - น้ำพริกชนิดต่างๆ ที่กินได้ทันที เช่น น้ำพริกปรุงรสน้ำพริกเผา เป็นต้น
 - ขนมต่างๆ ได้แก่ขนมไทย เช่น ทองหยิบ ทองหยดฝอยทอง กะหรี่ปั๊บ กรอบเค็ม ขนมครก ทองม้วน ทองพับ ขนมกวน / เชื่อม / ฉาบ ฯลฯ ขนมเบเกอรี่ เช่น ขนมปัง คุกกี้ แขนวิช เอแคล์ ขนมอบกรอบ ขนมขบเคี้ยว เป็นต้น
 - ผลไม้ตากแห้ง/ดอง/แช่อิ่มบรรจุภาชนะ
 - ผลิตภัณฑ์จากสัตว์ เช่น เนื้อสวรรค์ หมูสวรรค์ ไก่สวรรค์ ปลาแผ่น หมูแผ่น หมูหยอง หมูหุบ ปลากรอบปรุงรส ปลาหมึกปรุงรส ไข่เค็มสุก ปลาร้าปรุงรส พร้อมบริโภค เป็นต้น

2. กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ต้องขออนุญาต (ขอเครื่องหมาย อย.) และต้องส่งตัวอย่างตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มนี้เป็นอาหารควบคุมเฉพาะ หรืออาหารกำหนดคุณภาพมาตรฐาน ได้แก่

- เครื่องดื่มทั้งชนิดน้ำและชนิดผง ที่ทำจาก ผัก/ผลไม้/สมุนไพร/ถั่วเมล็ดแห้ง และธัญพืชน้ำตาลสด เครื่องดื่มรังก

- เครื่องปรุงรส เช่น ซอสมะเขือเทศ ซีอิ๊ว (ซอสจากถั่วเหลือง) น้ำปลา เป็นต้น
- น้ำมันพืชต่างๆ
- น้ำส้มสายชู
- กาแฟ ชนิดคั่วเมล็ด/ผงสำเร็จ/ปรุงสำเร็จ
- นมและผลิตภัณฑ์นม
- ไข่เยี่ยวม้า
- ผลิตภัณฑ์ที่ต้องผ่านกรรมวิธีการผลิตโดยเฉพาะ เช่น น้ำดื่มในภาชนะบรรจุ

ปิดสนิท น้ำแร่ น้ำแข็ง น้ำพริกแกงบรรจุภาชนะ

2.4 ตารางสรุป การแบ่งประเภทผลิตภัณฑ์อาหารตามการขออนุญาต

ผลิตภัณฑ์อาหาร	กลุ่มและชนิดของอาหาร		
	ประเภทพืช	ประเภทพืช	ประเภทพืช
กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องมีเครื่องหมาย อย.แต่ต้องมีฉลากแสดง(กรณีเข้าข่ายโรงงาน ต้องขออนุญาตสถานที่ผลิตด้วย)	เมล็ดธัญพืชต่างๆ, ข้าวกล้อง, ถั่วงา, พริกแห้ง, ข้าวเกรียบ (ไม่ทอด) ธัญพืชชนิดบด/ผง พริกป่น	ปลาแห้ง, ปลาดิบ, ปลาหนึ่ง, ไข่เค็มดิบ, กุ้งแห้ง, รังนกแห้ง, กะปิ, ปลา ร้าผง/ดิบ, ปลา ส้ม, น้ำบูดู, ไข่กรอบ, แหนม, หมูยอ, ลูกชิ้น, กุนเชียง, และผลิตภัณฑ์ในทำนองเดียวกัน	เกลือบริโภค (เกลือป่น)

ผลิตภัณฑ์อาหาร	กลุ่มและชนิดของอาหาร		
กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ต้องขอ อนุญาต(ขอ เครื่องหมาย อย.) แต่ไม่ต้องส่งตัวอย่าง ตรวจวิเคราะห์ (กรณี เข้าข่ายโรงงาน ต้องขอ อนุญาตสถานที่ผลิต ด้วย	ประเภทพืช	ประเภทสัตว์	อื่นๆ
	อาหารพร้อมบริโภค		
	เครื่องปรุงรสและน้ำจิ้ม ได้แก่ น้ำจิ้มในภาชนะบรรจุปิดสนิท เช่น น้ำจิ้มไก่ น้ำจิ้มปลาหมึก น้ำจิ้มสุกี้ ฯลฯ เต้าเจี้ยว น้ำสลัด น้ำพริกชนิดต่างๆ ที่กินได้ทันที ได้แก่ น้ำพริกปรุงรส น้ำพริกเผา น้ำพริกนรก ฯลฯ ขนมต่างๆ ได้แก่ ขนมไทย เช่น ทองหยิบ ทองหยุด ฝอยทอง กาละแม ขนมกวน/ฉาบ/เชื่อม วุ้นมะพร้าว (ใส่ถุงพลาสติก) ขนมขบเคี้ยว เช่น ถั่วตัด ขนมตบต๊ับ ฯลฯ ขนมเบเกอรี่ เช่น ขนมปัง คุกกี้ แขนวิช เอแคลร์ ขนมอบกรอบ เป็นต้น ผลไม้ตากแห้ง/ดอง/แช่อิ่มบรรจุภาชนะ เช่น กล้วยตาก มะม่วงดอง มะกอกแช่อิ่ม ผลิตภัณฑ์จากสัตว์ ได้แก่ หมูแผ่น หมูหยอง หมูทอด หมูทุบ แครบหมู แจ่วบอง ไส้อั่ว เนื้อสวรรค์ ไส้เค็มสุก ปลากรอบปรุงรส ปลาหมึกปรุงรส ปลาร้าปรุงรส เป็นต้น		
	อาหารควบคุมเฉพาะ/อาหารกำหนดคุณภาพมาตรฐาน		
กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ต้อง ขออนุญาต(ขอ เครื่องหมาย อย.) และต้องส่งตัวอย่าง ตรวจ	เครื่องดื่มทั้งชนิดน้ำและชนิดผง ที่ทำจากผัก/ผลไม้/สมุนไพร/ถั่วเมล็ดแห้ง และธัญพืช น้ำตาลสด เครื่องดื่มร่งนก กาแฟ ชนิดคั่วเมล็ด/ผงสำเร็จ/ปรุงสำเร็จ เครื่องปรุงรส เช่น ซอสพริก ซอสมะเขือเทศ ,ซอสเผ้ง,ซอสเผ้งผสมสี,ซอส มะละกอ, ซีอิ๊ว (ซอสจากถั่วเหลือง) น้ำปลา		
วิเคราะห์(กรณีเข้าข่าย โรงงานต้องขออนุญาต สถานที่ผลิตด้วย)	นมและผลิตภัณฑ์นม,น้ำมันพืชต่างๆ,น้ำส้มสายชู,ไข่เยี่ยวม้า ผลิตภัณฑ์ที่ต้องผ่านกรรมวิธีการผลิตโดยเฉพาะ เช่น น้ำดื่มในภาชนะบรรจุ ปิดสนิท น้ำแร่ น้ำแข็ง น้ำพริกแกงบรรจุภาชนะ		

ภาพประกอบ 4 ตารางสรุป การแบ่งประเภทผลิตภัณฑ์อาหารตามการขออนุญาต

2.5 ข้อควรคำนึงและขั้นตอนที่ต้องดำเนินการ

เมื่อต้องการผลิตอาหาร เพื่อผลิตภัณท์ชุมชนหน่วยงานที่จะเข้าไปส่งเสริมชุมชน หรือ ชุมชนผู้ผลิตเอง ก่อนจะลงมือทำการผลิตสินค้าควรสำรวจความพร้อม และศึกษาหาความรู้ ทำความเข้าใจให้ถ่องแท้ เพื่อให้ผลิตภัณท์ที่ผลิตขึ้นมามีคุณภาพที่ดี และได้รับความสนใจจากผู้บริโภค สามารถจำหน่ายมีอนาคตทางการตลาดที่สดใส

2.5.1 สร้างความพร้อมของชุมชน ชุมชนของท่านมีความพร้อมในด้านต่างๆ ต่อไปนี้หรือไม่

1. ผู้ผลิต

- มีผู้ร่วมทีมงานการผลิตในจำนวนที่เพียงพอ
- ความรู้พื้นฐานด้านการผลิตอาหารนั้นๆ ทั้งกระบวนการผลิต คุณภาพมาตรฐานความปลอดภัยของผลิตภัณท์ กระบวนการในการขออนุญาต และข้อจำเป็นอย่างที่ปฏิบัติให้ถูกต้อง ตามกฎหมาย กรณีที่มีความรู้ไม่เพียงพอให้สอบถามจากนักวิชาการในพื้นที่ และหน่วยงานสนับสนุนเช่น สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด เป็นต้น
- มีจริยธรรม และความรับผิดชอบต่อประโยชน์ และความปลอดภัยของผู้บริโภค ไม่เห็นแก่รายได้ส่วนตนเป็นที่ตั้ง

2. วัตถุดิบ

- ควรเป็นวัตถุดิบที่มีในท้องถิ่น หรือมีการส่งเสริมการปลูก หรือเลี้ยงสัตว์ เพื่อให้พึ่งตัวเองได้ ทำให้ต้นทุนราคาถูกลง และมั่นใจว่ามีความปลอดภัยจากยาฆ่าแมลงสารพิษ หรือการปนเปื้อน
- หากซื้อวัตถุดิบจากภายนอกชุมชน ต้องมีระบบการตรวจสอบคุณภาพที่ดี

3. ทุน มีเพียงพอสำหรับ

- การก่อสร้างหรือการปรับปรุงดัดแปลงสถานที่ผลิตอาหารที่เป็นสัดส่วน และถูกสุขลักษณะ
- การจัดหาวัตถุดิบที่มีคุณภาพ
- อุปกรณ์เครื่องมือที่จำเป็นในการผลิต
- การบรรจุหีบห่อ
- แรงงาน

3. ตลาด เป็นเรื่องที่สำคัญมาก ผู้ส่งเสริมและผู้ผลิต ควรคำนึงถึงเรื่องนี้ และมีการหาข้อมูลเตรียมวางแผน ด้านการตลาดไว้ล่วงหน้า กลยุทธ์การส่งเสริมการตลาดในช่วงนี้ ควรเน้นที่ประโยชน์ และคุณภาพของผลิตภัณท์ ทั้งนี้

- ควรเป็นผลิตภัณท์ที่ตลาดผู้บริโภคมีความต้องการสูงหลีกเลี่ยง การทำผลิตภัณท์ ซ้ำเลียนแบบ

- มีการประสานงานกับแหล่งหรือองค์กรที่จะกระจายสินค้าเพื่อช่วยส่งเสริมการจำหน่าย
- มีการประเมินความสนใจของผู้บริโภคเป็นระยะๆ เพื่อปรับปรุงพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่ต้องการของตลาด

2.6 การขออนุญาตผลิตภัณฑอาหารเพื่อจำหน่าย

ก่อนดำเนินการผลิตผลิตภัณฑอาหารเพื่อจำหน่าย ต้องศึกษาว่าผลิตภัณฑนั้นๆ จัดอยู่ในกลุ่มผลิตภัณฑที่ต้องขออนุญาตผลิตภัณฑหรือไม่ หรือมีเงื่อนไขตามกฎหมายอย่างไร โดยพิจารณาดังนี้

2.6.1 สถานที่ผลิตอาหาร แบ่งเป็น 2 กรณี คือเข้าข่ายโรงงานและไม่เข้าข่ายโรงงาน ในกรณีเข้าข่ายโรงงานต้องขออนุญาตซึ่งเกี่ยวข้องกับหน่วย 3 หน่วยงาน คือ หน่วยงานท้องถิ่นกรมโรงงานอุตสาหกรรม หรือสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด และสำนักงานคณะกรรมการอาหาร และยา หรือสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด

2.6.2 ผลิตภัณฑอาหาร (ขอเครื่องหมาย อย.) แบ่งตามการขออนุญาตเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ผลิตโดยไม่ต้องขอ อย. และกลุ่มที่ผลิตโดยต้องยื่นขอ อย. ซึ่งกลุ่มนี้ยังเป็นประเภทที่ต้องส่งตัวอย่างตรวจวิเคราะห์และประเภทที่ไม่ต้องส่งตัวอย่างตรวจวิเคราะห์

2.6.3 การโฆษณาผลิตภัณฑอาหาร หากผู้ผลิตต้องการโฆษณาผลิตภัณฑ ต้องยื่นขออนุญาตทุกผลิตภัณฑโดยขอได้ที่ สำนักงานคณะกรรมการอาหาร และยาหรือสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดในท้องที่ที่ต้องโฆษณา

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

3.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม (Activity Packages) เป็นชื่อที่ตั้งขึ้นมาใหม่ ซึ่งแต่เดิมเรียกต่างกัน เช่น ชุดการสอน (Instructional Packages) ชุดการเรียนรู้ (Learning Packages) ชุดการเรียนรู้การสอน ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสมที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้การสอนที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติ ในการเรียนรู้การสอนซึ่งมีผู้ให้ความหมาย ดังนี้

บุญเกื้อ ครวหาเวช (2542:91-95) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า เป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นชุดสื่อประสม (Multi Media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อ เนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วย ที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้รับ โดยจัดเอาไว้เป็นชุดๆ บรรจุอยู่ในกล่อง หรือกระเป๋า

3.2. ประเภทของชุดกิจกรรม ที่ใช้อยู่แบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

3.2.1 ชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยาย เป็นชุดกิจกรรมสำหรับผู้สอนจะใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่ม หรือเป็นการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้ผู้เรียนส่วนใหญ่รู้ และเข้าใจในเวลาเดียวกันมุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

3.2.2 ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดกิจกรรมสำหรับให้นักเรียน เรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 5-7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดกิจกรรมแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียน และให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน

3.2.3 ชุดกิจกรรมแบบรายบุคคล หรือชุดกิจกรรมตามเอกัตภาพ เป็นชุดกิจกรรมสำหรับผู้เรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถ และความสนใจของตนเอง ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถจะประเมินผลการเรียนด้วยตนเอง

3.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542:95-102) ได้กำหนดองค์ประกอบ ดังนี้

3.3.1 คู่มือครูเป็นคู่มือและแผนการสอน หรือผู้เรียนตามแต่ชนิดของชุดกิจกรรมภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้กิจกรรมเอาไว้อย่างละเอียด ประกอบด้วย

1. คำนำ(สำหรับคู่มือเป็นเล่ม)
2. ส่วนประกอบของชุดกิจกรรม
3. คำชี้แจงสำหรับผู้เรียน
4. สิ่งที่ผู้สอนและผู้เรียนต้องเตรียม
5. บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน
6. การจัดห้องเรียน
7. แผนการสอน
8. เนื้อหาสาระของชุดกิจกรรม
9. แบบฝึกหัดปฏิบัติหรือกระดานตอบถาม
10. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน(เฉลย)

3.3.2 บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียน หรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่าง ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ประกอบด้วย

1. คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา
2. คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรม
3. การสรุปบทเรียน

3.3.3 เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่างๆ อาจจะประกอบด้วย บทเรียนโปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง फिल्मสตริป แผ่นภาพโปร่งใส วัสดุกราฟฟิก หุ่นจำลองของ ตัวอย่างรูปภาพ เป็นต้น

3.3.4 แบบประเมินผล ผู้เรียนจะประเมินผลความรู้ด้วยตนเอง ก่อน และหลังเรียน แบบประเมินผลที่อยู่ในชุดกิจกรรมอาจจะเป็นแบบฝึกหัด ให้เติมคำในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูกต้อง จับคู่ดูผลการทดลอง หรือให้ทำกิจกรรม

3.4 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม

ชาญชัย อิศรานุานนท์ (2538:48-49) ได้กล่าวว่าขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม ควรมีแบบแผนตามลำดับดังนี้

3.4.1 แบ่งกลุ่มเลือกประธาน มีคณะกรรมการจัดทำตามสาขาที่สอน

3.4.2 เลือกเนื้อหาวิชา ชั้น จำนวนชั่วโมงที่จะมาเป็นหน่วย

3.4.3 กำหนดวัตถุประสงค์

3.4.4 การจัดลำดับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์

3.4.5 วางแผนการจัด ดำเนินการสอน และการอภิปราย

- วิธีสอนแบบใด

- ใช้สื่อชนิดใด

- กิจกรรมใดที่ใช้ประกอบ

- การวัดผล การประเมินผล

3.4.6 เลือกวิธีการที่เหมาะสมตามเกณฑ์

3.4.7 ลงมือผลิตสื่อการสอน

3.4.8 ทดลองสอนกับผู้เรียน

3.4.9 วัดผล และแก้ไขข้อบกพร่องถ้ามี

3.4.10 สรุปผล

3.4.11 ผลิตชุดสมบูรณ์

3.4.12 การรายงานผล

3.5 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

บุญเกิด ควรหาเวช (2542:110-111) กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรม ดังนี้

3.5.1 ส่งเสริมการเรียนรู้แบบรายบุคคล ผู้เรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจตามเวลา และโอกาสที่เหมาะสมของแต่ละคน

3.5.2 ช่วยจัดปัญหาขาดแคลนครู เพราะชุดกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียน เรียนได้ด้วยตนเอง หรือต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อย

3.5.3 ช่วยในการศึกษานอกระบบโรงเรียน เพราะผู้เรียนสามารถนำเอาชุดกิจกรรมไปใช้ได้ทุกสถานที่ และทุกเวลา

3.5.4 ช่วยลดภาระและช่วยสร้างความพร้อม และความมั่นใจให้แก่ครู เพราะชุดกิจกรรมผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันที

3.5.5 เป็นประโยชน์ในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

3.5.6 ช่วยให้ครูวัดผลผู้เรียนได้ตรงตามความมุ่งหมาย

3.5.7 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

3.5.8 ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ

3.5.9 ช่วยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักเคารพ นับถือ ความคิดเห็นของผู้อื่น

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิทยาศาสตร์

4.1 ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์

โครงการวิทยาศาสตร์เป็นงานวิจัยเล็กๆ ของนักเรียนที่ศึกษาทดลองเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง อาจจัดในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้ จุดมุ่งหมายสำคัญประการหนึ่งของการศึกษา คือ มุ่งฝึกให้นักเรียนเป็นคนคิดเป็น ทำเป็นแก้ปัญหาเป็น สร้างความรู้ด้วยตนเอง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีหนึ่งที่จะทำให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมดังกล่าว คือ การเปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ การจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์สอดคล้องกับรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด นักเรียนรู้จากของจริง ลงมือปฏิบัติ พัฒนาศักยภาพได้ตามความสามารถ

4.2 โครงการวิทยาศาสตร์คืออะไร

เมื่อนักเรียนมีปัญหาหรือข้อสงสัยอย่างใดอย่างหนึ่งขึ้นมา นักเรียนนำปัญหานั้นไปทดลองศึกษาแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้วนำผลงานมาเสนอวิเคราะห์ เช่น นักเรียนสงสัยว่าช่วงใดที่เหมาะสมที่สุดในการกรีดยางพาราเพื่อให้ได้ปริมาณน้ำยางสูงสุดนักเรียนได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทดลองจนได้คำตอบ การศึกษาดังกล่าว คือ โครงการวิทยาศาสตร์ ดังนั้น โครงการวิทยาศาสตร์จึงหมายถึง กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนคิด ลงมือปฏิบัติเรียนรู้ตอบปัญหาที่สงสัยอย่างรู้ โดยนำวิธีการวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์มาใช้งานสำเร็จ

มาฆะ ทิพย์ศิริ (2543:5) โครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง งานวิจัยเล็กๆ ของนักเรียนที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ หรือการแก้ปัญหา หรือข้อสงสัยของนักเรียนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ควบคุมอย่างใกล้ชิด

ธีระชัย ปุณณโชติ (2541:2) กิจกรรมการทำโครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่มีคุณค่าทั้งทางด้านการส่งเสริมทักษะ และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และยังทำให้นักเรียนได้รับความรู้อีกด้วย ทั้งนี้เพราะในกระบวนการการดำเนินกิจกรรมผู้เรียนจะมีบทบาทสำคัญในการเลือกปัญหาที่จะศึกษากำหนดแนวทาง และวิธีการในการดำเนินการทดลอง ลงมือทดลอง สรุปผลการทดลอง เขียนรายงานการศึกษา และนำเสนอผลการศึกษาของตน โดยมีครูเป็นที่ปรึกษา

4.3 วิธีการทางวิทยาศาสตร์

1. กำหนดปัญหา
2. ตั้งสมมุติฐาน
3. รวบรวมข้อมูล
4. ทดลอง
5. สรุปผล

4.4 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ค้นหาความจริงทางวิทยาศาสตร์

1. ทักษะการสังเกต
2. จำแนกประเภท
3. การวัด
4. การคำนวณ
5. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา
6. การจัดกระทำ และสื่อความหมาย
7. การลงเห็นความคิดเห็นจากข้อมูล
8. การพยากรณ์
9. การตั้งสมมุติฐาน
10. การกำหนดนิยาม
11. การกำหนดและควบคุมตัวแปร

12. การทดลอง

13. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

4.5 เจตคติทางวิทยาศาสตร์

- ความมีเหตุผล ไม่หลงเชื่อ งามาย
- ความอดทน
- ใจกว้าง ยอมรับฟัง
- ความเพียรพยายาม
- ความซื่อสัตย์
- คิดรอบคอบก่อนตัดสินใจ

4.6 ความสำคัญของโครงงานวิทยาศาสตร์

นักเรียนเกิดการเรียนรู้มีประสบการณ์จากการปฏิบัติจริง ฝึกให้แก่ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะติดตัวเด็กไปตลอด เมื่อมีข้อสงสัยหรือปัญหาเกิดขึ้น เขาจะแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่าเป็นสิ่งที่สำคัญกว่าความรู้ที่ขาดการปฏิบัติ

โครงงานวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเองนักเรียนเกิดสติปัญญาจากการเรียนรู้ ความรู้ที่ได้จากการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะจดจำได้นานยั่งยืนกว่าความรู้ที่ครูสอนในห้องเรียนอย่างเดียว

การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ นักเรียนต้องไปหาความรู้จากเอกสารแหล่งความรู้ ผู้รู้ ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านงานที่ทำขึ้น ทำให้ได้รับความรู้กว้างขวาง

นักเรียนมีความเชื่อมั่น กล้าแสดงออก เนื่องจากได้ข้อมูลมาด้วยตนเอง ทำให้เกิดความเชื่อมั่น เช่น นักเรียนที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการกรีดยางพาราเพื่อให้ได้ปริมาณน้ำยางสูงสุดตอบคำถามแก่ผู้ซักถามในผลการทดลองว่าเชื่อมั่นในผลงาน เพราะพวกเขาได้ทำการทดลองแล้ว 3 ครั้ง

4.7 ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์

1. ประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล
2. ประเภททดลอง
3. ประเภทสิ่งประดิษฐ์
4. ประเภททฤษฎี

แต่ที่นักเรียนมักทำกันมี 3 ประเภท คือ สำรวจรวบรวมข้อมูล ทดลอง และสิ่งประดิษฐ์สำหรับประเภททฤษฎี ส่วนมากเป็นงานด้านคณิตศาสตร์ชั้นสูง ซึ่งไม่เหมาะสมกับนักเรียนระดับประถมศึกษา

1. โครงการประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล

การสำรวจรวบรวมข้อมูลบางอย่าง หรือจำแนกเป็นหมวดหมู่ โครงการประเภทนี้ไม่กำหนดตัวแปรในการเก็บข้อมูลอาจเป็นการสำรวจในภาคสนาม หรือในธรรมชาติ หรือนำมาศึกษาในห้องปฏิบัติการ นอกจากนั้นการสำรวจรวบรวมข้อมูลอาจบ่งชี้ที่มาของปัญหา เพื่อนำไปใช้ศึกษาทดลองตัวอย่างโครงการประเภทนี้เช่น

- การสำรวจพืช พันธุ์ไม้ในโรงเรียน ในท้องถิ่น
- การสำรวจพฤติกรรมด้านต่างๆ ของสัตว์
- การสำรวจปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชน
- การศึกษาวงจรชีวิตของสัตว์ชนิดใดชนิดหนึ่ง
- การศึกษาลักษณะของอากาศในท้องถิ่น

2. โครงการประเภททดลอง

โครงการที่มีลักษณะการออกแบบทดลอง เพื่อศึกษาผลของตัวแปรตัวหนึ่ง โดยควบคุมตัวแปรอื่นๆ โครงการประเภทนี้นักเรียนได้แก้ปัญหา ปฏิบัติจริงกับปัญหาหรือข้อสงสัยของนักเรียนดำเนินการอบรมทดลอง สรุปผล วิเคราะห์ผลที่ได้ออกมาซึ่งจะเป็นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างสมบูรณ์ เช่น

- ศึกษาการตัดใบข้าวโพดที่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต
- การทำยากันยุงจากพืชในท้องถิ่น
- การป้องกันการเป็นหนอนของปลาเค็ม โดยใช้สารสกัดจากพืชที่มีรสขม
- การใช้มูลวัวป้องกันวัวกินใบพืช
- การบังคับผลแตงโมเป็นรูปสี่เหลี่ยม

3. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์

โครงการประเภทนี้ เป็นการประดิษฐ์สิ่งใดสิ่งหนึ่ง เครื่องมือเครื่องใช้ หรืออุปกรณ์เพื่อใช้สอย สิ่งประดิษฐ์อาจคิดขึ้นมาใหม่ ปรับปรุงหรือสร้างแบบจำลอง โดยประยุกต์หลักการทางวิทยาศาสตร์ ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีการกำหนดตัวแปรที่จะศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพของชิ้นงานด้วย หากนักเรียนประดิษฐ์ชิ้นงานขึ้นมา โดยมีได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ถือว่าเป็นสิ่งประดิษฐ์ไม่ใช่โครงการวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ เช่น

- กรงดักแมลงและแมลงสาบ
- เครื่องร่อนปุ๋ยยางพารา

- เครื่องย่ำอย่างพารา
- เครื่องตีไข่สำหรับเด็ก
- เครื่องให้อาหารปลา

4.8 การได้มาซึ่งโครงงานวิทยาศาสตร์

โครงงานวิทยาศาสตร์ได้มาจากปัญหาหรือข้อสงสัย ซึ่งควรจะเป็นปัญหาใกล้ตัวของนักเรียน พยายามอย่างให้นักเรียนคิดปัญหาที่ใกล้ตัว เกินความสามารถของเด็กที่จะทำได้ ตัวอย่าง การได้มาซึ่งโครงงานวิทยาศาสตร์ เช่น

- ปัญหาใกล้ตัว
- ความสนใจส่วนตัว
- คำบอกเล่า
- การทำปฏิบัติการ
- โครงงานอื่นที่เคยมีผู้ทำไว้
- การตั้งคำถามของครู
- ทำ Web โครงงาน
- ปัญหาท้องถิ่น
- การสังเกต
- ทดลองเล่น
- แบบเรียนในหนังสือ สปช. กพอ. รวบรวมคัดย่อโครงงานวิทยาศาสตร์ และหนังสืออื่น
- ฝึกตั้งปัญหา

1. ปัญหาใกล้ตัว

ตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์เรื่อง “การศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการกรีดอย่างพารา เพื่อให้ได้ปริมาณน้ำยางสูงสุด”

โครงงานเรื่องนี้ มาจากปัญหาของตัวนักเรียนเองที่ต้องตื่นนอนในเวลาเช้ามืด เพื่อกรีดอย่างพาราในเวลาที่ไม่แน่นอนนักเรียนต้องการตื่นนอนให้ตรงเวลาในการกรีดยางเพื่อให้ได้น้ำยางปริมาณสูงสุด ในการออกแบบการทดลองสมาชิกแต่ละคนกรีดยางพร้อมกันคนละ 10 ต้น ใช้เวลาประมาณ 30 วินาที แล้วนำน้ำยางมารวบรวมชั่งน้ำหนักในช่วงเวลา 1-50 นาฬิกา ในการทดลองถ้าจำนวนต้นยางมากกว่านี้ เวลาจะคลาดเคลื่อนไปมาก ผลของโครงงานวิทยาศาสตร์นี้ ทำให้นักเรียนได้คิดทดลองต่อกับต้นยางที่มีอายุมากกว่า 7 ปี ขึ้นไป และจะทดลองโดยวัดอุณหภูมิของอากาศด้วย

2. ความสงสัย อยากรู้ อยากเห็น

ตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์เรื่อง “ศึกษาการตัดใบข้าวโพดที่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และผลผลิต”

จากการที่นักเรียนได้เรียนเรื่องยาฆ่าแมลงในบทเรียน ได้ร่วมกันอภิปรายว่าถ้าเกษตรกรจะไม่ใช้ยาฆ่าแมลงจะได้หรือไม่ มีการแสดงความคิดเห็นของนักเรียนคนหนึ่งว่า ถ้าหนอนกัดกินใบพืชเพียงเล็กน้อย จะทำให้ผลผลิตต่ำหรือไม่ ใบพืชถูกทำลายมากแค่ไหนจึงมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตเมื่อทดลองปลูกข้าวโพดโดยการตัดปลายใบในกลุ่มทดลอง 7 กลุ่ม ตั้งแต่ 10% - 70% กลุ่มควบคุมไม่ตัดใบ นักเรียนสังเกตเห็นว่าต้นข้าวโพดที่ตัดใบทุกระดับจะไม่ค่อยมีแมลงศัตรูพืชรบกวน ซึ่งต่างกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ตัดใบจะถูกทำลายเกือบทุกต้น การตัดใบในระดับ 20% ไม่มีผลกระทบต่อผลผลิต นักเรียนได้นำผลการทดลองไปใช้กับการปลูกข้าวโพดที่บ้าน ส่วนใบที่ตัดออกเอาไปให้วัวกิน

3. ปัญหาท้องถิ่น

ตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์เรื่อง “เครื่องย่ำยางพารา”

ชาวบ้านในหมู่บ้านของนักเรียนมีอาชีพทำสวนยางพารา มีขั้นตอนของการทำยางแผ่นที่ต้องใส่น้ำส้มขย (กรดอะซิติก) เพื่อให้ยางแข็งตัว เมื่อเทจากตะก (ภาชนะสี่เหลี่ยม) แล้วต้องใช้เท้าเหยียบย่ำเพื่อให้แผ่นขยายออกเป็นแผ่นก่อนเข้าเครื่องรีด นักเรียนสำรวจพบว่าเท้าของผู้เหยียบย่ำยาง ทุกคนจะพุพองเปื่อย เพราะกรดน้ำส้มขยกัดทำให้นักเรียนจึงอย่างจะช่วยคุณยาย ให้มีเครื่องมือที่ช่วยรีดยางพาราแทนการเหยียบด้วยเท้าออกแบบโดยใช้ท่อ พีวีซี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15cm สอดเหล็กแกนกลางสำหรับใช้จับบรรจุซีเมนต์ลงในท่อเพื่อให้มีน้ำหนัก เมื่อทดสอบประสิทธิภาพแล้วรีดได้เร็วกว่า ใช้เท้าเหยียบแต่มีปัญหาเกิดขึ้นเมื่อรีดหลายๆแผ่นผู้ใช้จะรู้สึกเมื่อยล้าเพราะต้องก้มลง นักเรียนจึงต้องแก้ปัญหาต่อไป

4. การสังเกต

ตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์เรื่อง “สารสกัดจากบอระเพ็ดและฟ้าทลายโจรในการป้องกันการเป็นหนอนของปลาเค็ม”

การจัดแมลงวันมีหลายวิธีนักเรียนคิดที่จะป้องกันไม่ให้แมลงวันมาวางไข่ที่ปลาเค็มจากการสังเกตเห็นแม่ค้าใช้สารเคมีกับปลาเค็มซึ่งมีอันตรายมาก จึงคิดที่จะใช้พืชที่มีรสขมแทนสารเคมี เพราะสังเกตว่าพืชที่มีรสขมไม่ค่อยมีแมลงรบกวน จากการทดลองใช้สารสกัดมาทาที่ตัวปลาเพื่อไม่ให้แมลงวันวางไข่ พบว่า สารสกัดจากบอระเพ็ดในอัตราส่วนที่น้อยที่สุด 2 g : น้ำ 300 Cm³ : ปลาสด 1 kg ป้องกันการเป็นหนอนของปลาเค็มได้ 5 วัน ไม่มีรสขม

5. คำบอกเล่า

ตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์เรื่อง “การทำยากันยุงจากดอกปาล์ม”

นักเรียนได้ทราบจากคุณป้าว่าดอกปาล์มตัวผู้ นำมาจุดป้องกันยุงได้ จึงอย่านำเรื่องนี้มาศึกษา โดยการทดลองเบื้องต้นปรากฏว่าเป็นจริง จึงได้เกิดแนวคิดว่าจะทำเป็นรูปโดยผสมกับสารต่างๆ ให้จุดไฟติดง่าย และศึกษาประสิทธิภาพ จากการทดลองนำดอกปาล์มตัวผู้ไปผึ่งแดดให้แห้งนำมาบดผสมขี้เถ้า ผลถ่าน แบ่งเปียก ในอัตราส่วน 2:1:1:1 นักเรียนหาวิธีที่จะทำเป็นก้านรูปหลายครั้ง ที่ล้มเหลวมาประสบผลสำเร็จเมื่อบรรจุสารลงไปในหลอดกาแฟ ใส่ก้านมะพร้าวสอดตั้งออกมาเป็นก้านรูป

6. การทดลองเล่น

ตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์เรื่อง “เครื่องตีไข่สำหรับเด็ก”

นักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นำมอเตอร์ของเด็กลูกเล่นที่ทิ้งแล้วมาต่อสายไฟเข้ากับ ถ่านไฟฉาย แล้วนำฝาเบียร์มาดัดแต่งเป็นใบพัด ใส่แกนสอดเข้าไปหมุนเล่น วันต่อมาเมื่อเรียนวิชา สปช. เรื่องส่วนประกอบของไฟฉาย จึงเกิดแนวคิดที่จะดัดแปลงของเล่นชิ้นนั้นเข้ากับกระบอกไฟฉายเป็นเครื่องตีไข่สำหรับเด็กใช้แกนที่ทำด้วยลวด โดยออกแบบแกนหลายแบบ แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพ สามารถตีไข่ได้สูงสุด 5 ฟอง ในเวลา 1 นาที ต่อมาได้นำใบพัดมาใส่ที่แกนก็จะได้สิ่งประดิษฐ์เป็นพัดลม มือถือได้อีกอย่างหนึ่ง นักเรียนคิดต่อไปที่จะออกแบบให้มีรูปทรงที่กะทัดรัดให้สุภาพสตรีไว้ใช้แทนพัดลม

7. ความสนใจส่วนตัว

ตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์เรื่อง “การใช้น้ำมันปาล์มทดแทนน้ำมันเตาในการให้ความร้อนในโรงไฟฟ้าพลังความร้อน”

เด็กชายจิระ สุวรรณมีศรี นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สนใจเกี่ยวกับพลังงานและความร้อน มีความคิดที่จะหาสิ่งทดแทนพลังงาน เมื่อได้ศึกษาเอกสารแผ่นพับของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตเกี่ยวกับการใช้น้ำมันเตาในโรงไฟฟ้าพลังความร้อน จึงเกิดแนวคิดว่าจะใช้น้ำมันปาล์มแทนน้ำมันเตาได้หรือไม่ เพราะน้ำมันปาล์มเราสามารถปลูกได้มากเท่าที่ได้มากเท่าที่ต้องการไม่ทำลายชั้นบรรยากาศไม่มีสารพิษในการเผาไหม้ ในการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันปาล์มโดยการต้มน้ำเปรียบเทียบกับการใช้น้ำมันเตา พบว่าน้ำมันปาล์มให้ความร้อนที่ทำให้ น้ำระเหยได้ ในการทำงานมีปัญหาเกิดขึ้นหลายขั้นตอน เช่น ต้องใช้น้ำมันก๊าดน้ำมันโซลาผสม จึงจุดไฟติดนักเรียนได้แก้ปัญหาไปตามขั้นตอนการทดลอง

8. ความรู้ในวิชา สปช./กพอ.

ตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์เรื่อง “ศึกษาการปักชำกิ่งพืชโดยการปักเอนในระดับต่างๆ”

เนื่องจากนักเรียนได้เรียนเกี่ยวกับการปักชำกิ่งพืชจากงานวิชาเกษตร ทำให้ได้รับความรู้ว่าการปักชำกิ่งพืช ควรปักเอนในระดับ 45 องศา จึงอยากรู้ว่าถ้าปักเอนต่างจากนี้เป็น 20 องศา หรือ 70 องศา จะมีผลต่างกัน หรือไม่ในการทดลองสุ่มทดลองปักเอนพืชชนิดเดียวกันในระดับ 10 องศา -90 องศา สังเกตการงอก แตก กิ่ง ก้าน ใบ ปรากฏว่า กิ่งมะลิปักเอนในระดับ 60 องศา ดีที่สุด และกิ่งพืชชนิดอื่นๆ ก็แตกต่างกันไป จึงไม่จำเป็นที่จะต้องปักเอน 45 องศาเสมอไป ซึ่งจากผลการทดลองนี้อาจเป็นไปได้ว่า เส้นรุ้ง เส้นแวง มีส่วนในการงอก เจริญเติบโตของพืชได้

9. รวมบทคัดย่อ หรือโครงงานอื่นที่เคยมีผู้ทำไว้

นักเรียนอาจนำโครงงานที่ผู้อื่นทำไว้แล้วมาปรับปรุงเปลี่ยนแปลงใหม่ให้ดีขึ้นกว่าเดิม หรือ ขยายขอบเขตการศึกษาค้นคว้าให้กว้างขึ้น เช่น ตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาของ โรงเรียนบ้านเกาะหมี่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา หัวข้อเรื่อง ดังนี้

1. ศึกษาการตัดใบข้าวโพดที่มีผลกระทบต่อการใช้ปุ๋ยและผลผลิต
2. การศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการกรีดยางพารา เพื่อให้ได้ปริมาณน้ำยางสูงสุด
3. เครื่องตัดหญ้าสำหรับเด็ก
4. เครื่องโรยปุ๋ยยางพารา
5. ศึกษาการสืบพันธุ์ของปลากัด
6. การทำกาบขูดยาสูบ
7. ไตปลาแห้ง
8. น้ำมันมะพร้าว
9. น้ำหอมรถยนต์จากใบเตยและผ้าเย็นใบเตย
10. ศึกษาการปักชำกิ่งพืชโดยการปักเอนในระดับต่างๆ
11. การทำยากันยุงจากดอกปาล์ม
12. เครื่องย่อยยางพารา
13. ทุเรียนผง
14. การทำน้ำยาฆ่าเชื้อจากลูกปาล์ม
15. การใช้ไขมันปาล์มทดแทนน้ำมันเตาในการให้ความร้อนในโรงไฟฟ้าพลังความร้อน
16. โลชั่นกันยุงจากฟ้าทลายโจร
17. สารสกัดจากบอระเพ็ดและฟ้าทลายโจรในการป้องกันการเป็นหนอนของปลาเค็ม
18. การศึกษาป้องกันหนอนกินใบผัก โดยใช้สารสกัดจากใบมะนาว ส้มโอ มะกรูด และตะไคร้
19. การทำน้ำตาจากมันสำปะหลัง
20. ผักบุ้งทะเลช่วยลดความเค็มของดิน
21. น้ำส้มจากพืช
22. การสกัดไขมันและน้ำมันจากเมล็ดยางพารา
23. มะกรูดช่วยป้องกันกลิ่นอับของรองเท้า
24. สีของวัตถุที่มีผลต่อการดูดความร้อน
25. การสำรวจพันธุ์พืชหมู่บ้านเกาะหมี่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
26. สารสกัดจากขิง ข่า ตะไคร้ กำจัดลูกน้ำ
27. ลูกอมฮอลล์ทำให้เนื้อเปื่อย
28. กระดาษลิตมัสจากดอกอัญชัน
29. น้ำยาเช็ดกระจกจากสารธรรมชาติ
30. ศึกษาอุณหภูมิของอากาศในโรงเรียนเกาะหมี่

10. การตั้งคำถามของครู

คำถามของครูมีส่วนอย่างมาก ที่จะช่วยให้นักเรียนคิดในงานวิทยาศาสตร์ได้ในบทปฏิบัติการ ทดลองทางวิทยาศาสตร์ในบทเรียน เมื่อนักเรียนเรียนจบไปแล้ว ครูควรตั้งคำถามให้นักเรียนคิดต่อไป “ถ้าเป็นอย่างอื่นล่ะ” “ถ้า...ล่ะ” เช่น การทดลองเรื่อง น้ำยาสูบฆ่าหนอน เมื่อการทดลองในบทเรียนจบ แล้วหากครูตั้งคำถามว่า “ถ้าเป็นหนอนชนิดอื่นล่ะ” “ถ้าความเข้มข้นของน้ำยาสูบต่างกันล่ะ” ผลจะเป็นอย่างไร หรือการทดลองเรื่องเซลล์ไฟฟ้าจากมะนาว “ถ้าเป็นผลไม้ชนิดอื่นล่ะ” “ถ้าเป็นน้ำจากใบพืชที่มี รสเปรี้ยวล่ะ” ผลจะเป็นอย่างไร แตกต่าง หรือเหมือนกัน นักเรียนที่สนใจสงสัยก็ต้องทำโครงการ วิทยาศาสตร์

11. ฝึกตั้งปัญหา

การตั้งปัญหา การตั้งของสังเกต ข้อสงสัยจากนักเรียน โครงการวิทยาศาสตร์เริ่มต้นจากปัญหา ตัวอย่างคำถามที่นำไปสู่โครงการวิทยาศาสตร์

1. ถ้วยไฟฉาย ยี่ห้อใด มีคุณภาพดีที่สุด
2. ลูกชิ้นปลา ลูกชิ้นไก่ ลูกชิ้นเนื้อ ชนิดใดมีสารบอแรกซ์มากที่สุด
3. คุณภาพของกล่องนมชนิดใดดีที่สุด
4. กระเบื้องมุงหลังคาบ้านมีหลายสี สีอะไรที่ดูดความร้อนได้น้อยที่สุด
5. บังคับแดงไม่เป็นรูปสี่เหลี่ยมได้ แล้วมะม่วง มะม่วงขูด ชมพูขูด ทุเรียนไม่มีหนาม ทดลองได้ไหม
6. มะกรูดและมะนาวผสมพันธุ์กันได้หรือไม่ แต่งโมกับแดงไทยล่ะ
7. ตับใบข้าวโพดป้องกันแมลง ถ้าตัดใบพริก ผลจะเหมือนกันหรือไม่
8. ศึกษาวงจรชีวิตสัตว์แต่ละชนิดได้อย่างไร
9. การแปรรูปพืชผัก ผลไม้ ในแต่ละชนิด ทำอย่างไรได้บ้าง
10. จะนำเศษวัสดุเหลือใช้มาประดิษฐ์เป็นเครื่องดักจับสัตว์น้ำ เครื่องมือเครื่องใช้อะไรบ้าง

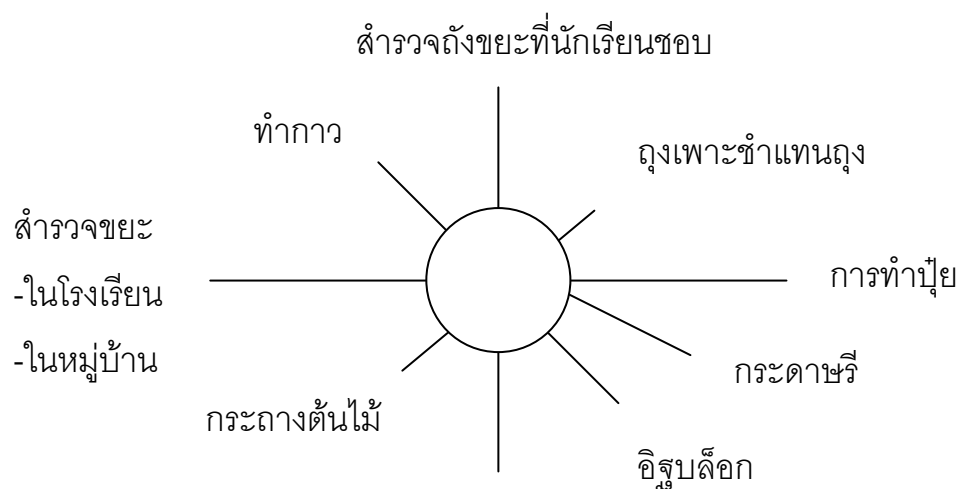
ฯลฯ

12. การทำ Web โครงการ

โดยการนำหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจ นำศึกษา ซึ่งมาจากครู หรือนักเรียน จากข่าว เหตุการณ์จาก ห้องถิ่น วิธีการนี้ ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นว่าอยากเรียนรู้เรื่องอะไรบ้างโดยร่วมกัน ระดมความคิด บันทึกเป็นหัวข้อย่อย จัดทำไว้เป็นแผ่นๆ แหวนไว้ในห้อง เพื่อมีการเพิ่มเติมหรือปรับเปลี่ยนในโอกาสต่อไป

เช่น เรื่องขยะ ดิน อากาศ แสงแดด น้ำแข็ง น้ำ กระจาด สับปะรด แผลงผัก หนอน ปุ๋ย ไข่ แมลงสาบ ปลา มด หนู ยุง ผีเสื้อ ไก่ ฯลฯ

ตัวอย่างเรื่องขยะ



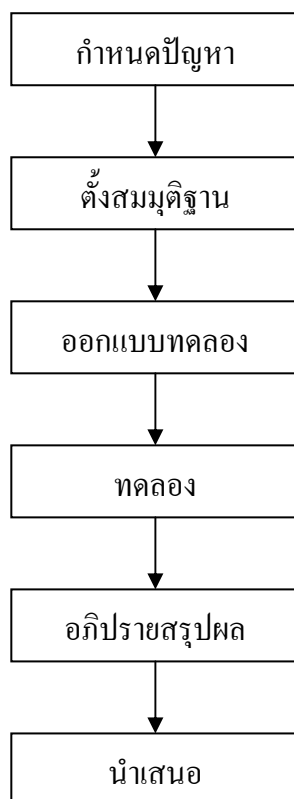
เครื่องมือกำจัดขยะ

-เตาเผาไร้ควัน

-จักรยานกำจัดขยะ

ภาพประกอบ 5 ตัวอย่างเรื่องขยะ

4.9 วิธีทำโครงงานวิทยาศาสตร์



ภาพประกอบ 6 ขั้นตอนของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

4.10 ขั้นตอนของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. ตั้งปัญหา สมมุติฐานเกี่ยวกับปัญหาเพื่อตอบคำถามของปัญหานั้น
2. กำหนดตัวแปรของการสมมุติตัวแปรที่สงสัย (ตัวแปรต้น) ผลที่ตามมาจากการสงสัย (ตัวแปรตาม) และจะต้องควบคุมตัวแปรใดบ้าง เพื่อให้ข้อมูลน่าเชื่อถือ (ตัวแปรควบคุม)
3. ออกแบบเป็นการบอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมด ให้เป็นรูปธรรมปฏิบัติได้จริงๆ น่าเชื่อถือ จะใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใดบ้าง จะเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างไร กลุ่มควบคุมกลุ่มทดลองเป็นอย่างไรบ้าง ในบางครั้งต่อไปค้นคว้าว่ามีผู้ทดลองแล้วหรือไม่ ผลเป็นอย่างไร นักเรียนจะทดลองอย่างไร มีความสัมพันธ์กันหรือไม่
4. ทดลอง คือ การปฏิบัติจริง ซึ่งจะต้องทดลองหลายๆ ครั้ง อย่างน้อยต้อง 3 ครั้ง เพื่อจะได้ผลที่น่าเชื่อถือ แต่การทดลองบางครั้งผลการทดลองอาจขัดแย้งกัน ต้องเพิ่มการทดลองให้มากขึ้นเป็น 5 ครั้งหรือ 10 ครั้งแล้วจึงใช้วิธีเฉลี่ยข้อมูล หรือเลือกครั้งที่เป็นไปได้มากเป็นผลการทดลอง ข้อมูลที่ได้ต้องบันทึกและนำเสนอทั้งหมด มิใช่เลือกเอาเฉพาะข้อมูลที่เป็นไปตามสมมุติฐานเท่านั้น หากครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนนำเสนอเฉพาะข้อมูลดังกล่าวแล้วจะเป็นการผิดพลาดอย่างมากเพราะอาจสร้างเด็กให้เป็นคนที่ไม่ซื่อสัตย์ขาดเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์
5. อภิปรายผล นำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง นำมาประเมินผล อภิปรายโดยการศึกษาจากเอกสารหลักฐาน มาประกอบว่า มีข้อความแตกต่างกันเพราะอะไร นักเรียนจะต้องหาเหตุผลหรือข้อเสนอแนะให้ได้
6. นำเสนอ นักเรียนนำเสนอข้อมูลที่มาของความรู้ใหม่ กระบวนการทำงานโดยการเขียนรายงาน และจัดบอร์ด แสดงโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ได้จัดทำ

4.11 บทบาทของครูและนักเรียนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

1. ครู ให้ความรู้เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้
 - สไลด์
 - แผนโครงงาน
 - บทคัดย่อ
 - วีดิทัศน์
 - ตัวอย่างรายงานโครงงาน
 - เล่าโครงงานของผู้อื่นให้ฟัง
 - พานักเรียนไปศึกษาธรรมชาตินอกห้องเรียน
 - สังเกต ฟัง สัมผัส ระบบนิเวศ
 - ใช้คำถามเมื่อเรียนจบแต่ละเรื่อง เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองจากบทปฏิบัติการ

นักเรียน มีสมุดโครงงานวิทยาศาสตร์คนละ 1 เล่ม บันทึกข้อมูลสิ่งที่สังเกต สิ่งที่สนใจ สงสัยอยากรู้ อยากรทดลองในขอบเขตของการศึกษาทดลองที่เป็นไปได้

2. นักเรียน เอาหัวข้อเรื่อง/ปัญหามาปรึกษา

ครู ใช้คำถามจากที่นำเสนอจากปัญหาหรือสิ่งที่อยากรู้ให้เป็นปัญหาใกล้ตัวให้ เรื่องแคบลงสามารถทำการศึกษาค้นคว้าได้

3. วางแผนการทำโครงงาน

นักเรียน วางแผนการทำโครงงาน ออกแบบทดลอง กำหนดปัญหา ตั้งสมมุติฐาน ระบุ ตัวแปรและขอบเขตของการศึกษา

ครู จัดหาเอกสาร อุปกรณ์ แนะนำแหล่งความรู้

4. ปฏิบัติการทดลอง

นักเรียน บันทึกข้อมูลการทำงาน นำผลการทดลองมาเล่าให้ครูฟัง

ครู ติดตามการทำงาน ให้คำปรึกษา

5. สรุปผลอภิปราย

นักเรียน เขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ จัดทำแผนโครงงานวิทยาศาสตร์

ครู ให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง

6. นำเสนอ

นักเรียน นำเสนอโครงงาน

ครู ประเมินผล

7. จัดนิทรรศการ

4.12 การเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์

การเขียนการรายงานวิทยาศาสตร์ เป็นการเสนอผลงานที่นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้ามาโดยตลอดจนงานเสร็จสมบูรณ์ หัวข้อในการเขียนโครงงาน มีดังนี้

1. ชื่อโครงงาน
2. ชื่อผู้ทำโครงงาน/โรงเรียน/พ.ศ. ที่จัดทำ
3. ชื่อครูที่ปรึกษา
4. บทคัดย่อ (บอกเค้าโครงอย่างย่อๆ ประกอบด้วย เรื่อง/วัตถุประสงค์/วิธีการศึกษา/สรุปผล)
5. กิตติกรรมประกาศ (แสดงความขอบคุณบุคคล หน่วยงานที่ให้ความช่วยเหลือ)
6. ที่มาและความสำคัญของโครงงาน
7. วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า

8. สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า
9. วิธีการดำเนินการ
10. ผลการศึกษาค้นคว้า
11. สรุปผล
12. ประโยชน์ ข้อเสนอแนะ
13. เอกสารอ้างอิง

4.13 การเสนอผลงานโครงการวิทยาศาสตร์

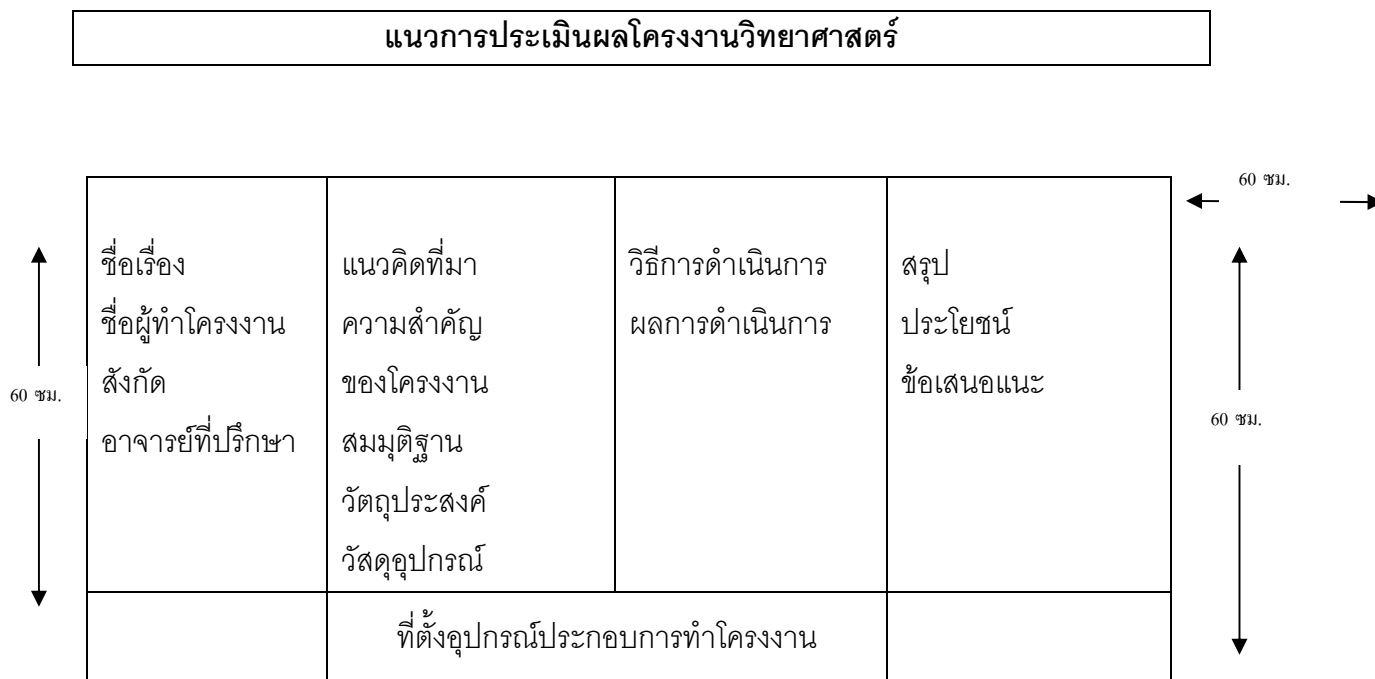
การให้นักเรียนผู้ทำโครงการ ได้เสนอผลงานเป็นการเผยแพร่ผลงาน กิจกรรมนี้จะส่งเสริมให้นักเรียนมีความกล้าแสดงออก เชื่อมมั่นในผลงาน ตอบข้อซักถามของผู้สนใจได้ การเสนอผลงานมีหลายลักษณะ คือ

1. บรรยายประกอบแผ่นใส/สไลด์
2. บรรยายประกอบผังโครงการ
3. จัดนิทรรศการ

4.14 บทบาทของครูที่ปรึกษา

1. ใช้วิธีการต่างๆ ที่จะกระตุ้นให้กับเรียนคิดหัวข้อเรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์
2. จัดหาสิ่งอำนวยความสะดวก วัสดุอุปกรณ์ในการทำงาน
3. ติดตามการทำงานอย่างใกล้ชิด เด็กวัยประถมศึกษาการคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นสิ่งสำคัญ
4. ให้กำลังใจในกรณีที่ล้มเหลว ควรแก้ปัญหาต่อไป
5. ชี้แนะแหล่งข้อมูล แหล่งความรู้ ผู้รู้ เอกสารต่างๆ ในการศึกษาค้นคว้า
6. ประเมินผลงาน ส่งผลงานเข้าร่วมประกวด จัดเวทีให้แสดงความรู้ ความสามารถ

4.15 ขนาดของแผนผังโครงงานวิทยาศาสตร์



ภาพประกอบ 7 การสร้างแผนผังโครงงานวิทยาศาสตร์

4.16 การประเมินผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์

ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนตั้งแต่เริ่มต้น อาจารย์ที่ปรึกษาควรจะบันทึกให้คำปรึกษาเป็นระยะๆ จนเสร็จโครงงานจึงประเมินผลโดยใช้เกณฑ์การประเมินโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยทั่วไปมีรายการที่ประเมินเกี่ยวกับการเขียนรายงาน ความคิดสร้างสรรค์ ความแปลกใหม่ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ใช้ ประโยชน์การนำไปใช้ประยุกต์และการสื่อความหมาย หากส่งโครงงานเข้าประกวดในระดับต่างๆ ซึ่งคณะกรรมการและผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ประเมินจะแตกต่างกันบ้างในแบบและรายละเอียด

ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ นักเรียนได้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง มีเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ในการเพียรพยายาม

จนกระทั่งงานสำเร็จ ถึงควรส่งเสริมให้นักเรียนประถมศึกษา ซึ่งเป็นวัยที่อยากรู้อยากเห็นได้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การชื่นชมตนเอง ความภาคภูมิใจในผลงานจะเกิดขึ้น

รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
	10-9	8-7	6-5	4-3	2-0
1. ความคิดสร้างสรรค์ 2.กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3.การนำเสนอด้วยวาจา 4.การตอบคำถาม 5.แผนผังโครงงาน					

ภาพประกอบ 8 ตารางการประเมินโครงงานวิทยาศาสตร์

4.17 กิจกรรมการฝึกวิเคราะห์บทคัดย่อ

กิจกรรมการฝึกวิเคราะห์บทคัดย่อ เป็นกิจกรรมหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้ง่ายขึ้น โดยนำบทคัดย่อมาวิเคราะห์ตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ปัญหา คืออะไร
2. ออกแบบทดลองอย่างไร
3. ผลเป็นอย่างไร
4. วัตถุประสงค์
5. ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง
 - ตัวแปรต้น (สิ่งที่เป็นเหตุของปัญหา)
 - ตัวแปรตาม (สิ่งที่เป็นผล)
 - ตัวแปรควบคุม (สิ่งที่ต้องควบคุมให้เท่ากัน)

บทคัดย่อ

โครงงานวิทยาศาสตร์เรื่อง การใช้ต้นดาวเรือง และต้นพริกป้องกันแมลงในแปลงผักนึ่ง ได้ทำการทดลองนำต้นดาวเรือง และต้นพริกมาใช้ป้องกันแมลงโดยไม่ต้องใช้สารเคมี ซึ่งเป็นอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม คณะผู้จัดทำต้องการป้องกันและลดอันตรายจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ในการทดลองได้แบ่งแปลงผักออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 3 แปลง แต่ละแปลงมีผักแปลงละ 20 ต้น กลุ่มที่ 1 นำต้นดาวเรืองมาปลูกโดยรอบแปลงผัก จำนวน 12 ต้น กลุ่มที่ 2 นำต้นพริกมาปลูกโดยรอบแปลงผัก จำนวน 12 ต้น กลุ่มที่ 3 ปลูกผักอย่างเดียว ผลการทดลองพบว่า ต้นดาวเรืองและต้นพริกสามารถป้องกันแมลงได้ดีส่วนแปลงที่ปลูกเฉพาะผัก ได้รับความเสียหายจากแมลงเป็นอันมาก กล่าวคือ ในแปลงผักกลุ่มที่ 1 มีจำนวนผักเสียหายเพียง 15% แปลงผักกลุ่มที่ 2 จำนวนผักเสียหาย 45% และแปลงผักกลุ่มที่ 3 มีจำนวนผักเสียหายถึง 95%

4.18 กิจกรรมการฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้สถานการณ์

การฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้สถานการณ์ที่กำหนดให้ เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ทำให้ นักเรียนเข้าใจกระบวนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น มีผลงานสำเร็จใช้ระยะเวลาที่ไม่นานนัก เมื่อกำหนดปัญหาแล้วจึงดำเนินการตามขั้นตอนการทำโครงงานจนกระทั่งถึงขั้นการนำเสนอด้วยแผ่นใส หรือนำเสนอที่แผงโครงงาน พร้อมจัดทำรายงานด้วย

สถานการณ์ที่กำหนด

เด็กหญิงมาดีและเพื่อน ๆ หลายคน สังเกตว่าโรงเรียนของเรามีพืชพันธุ์ไม้หลายชนิด ประกอบกับได้เรียนเรื่องพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ใบเลี้ยงคู่มาแล้ว จึงอยากจะศึกษาชนิดของพืช รวบรวมข้อมูลไว้ให้มากที่สุด เพราะพืชบางชนิด มาดีและเพื่อน ๆ ไม่เคยรู้จักมาก่อนเลย

จากสถานการณ์นี้ จะศึกษาค้นคว้าอย่างไร ให้ออกมาในรูปโครงงานวิทยาศาสตร์

สิ่งที่ต้องเตรียม

- เอกสารเกี่ยวกับพืช
- กล้องถ่ายรูป ฟิล์ม
- แว่นขยาย

สถานการณ์ที่กำหนด

เด็กหญิงปยุผ่าย ชอบกินมังคุดมาก มักทำเสื้อผ้าเลอะเทอะจากสีเปลือกมังคุดเสมอ ถูกแม่ดูเป็นประจำ จึงคิดว่าสีเปลือกมังคุด สีสวย ๆ จากผลไม้ สีจากใบไม้ จะสามารถนำสารพวกนี้มาทำเป็นของขวัญให้แม่ได้

จากสถานการณ์นี้ จะนำมาทำเป็นโครงงานวิทยาศาสตร์ได้อย่างไร

สิ่งที่ต้องเตรียม

- เปลือกมังคุด
- ผ้าขาว
- ใบหูกวาง
- กระบอกตวง
- ลูกกระเจี๊ยบ
- พู่กัน
- ดอกอัญชัน
- เอธานอล

สถานการณ์ที่กำหนด

จากการทดลองในบทปฏิบัติการ เรื่อง การทดสอบวิตามินซีในผลไม้ เด็กชายชนันทรสงสัยว่าผักสดชนิดต่าง ๆ ในท้องถิ่นที่เราใช้จิ้มกับน้ำพริก จะมีวิตามินซีมากน้อยต่างกันหรือไม่

จากสถานการณ์นี้ จะออกแบบทดลองอย่างไร ให้ออกมาในรูปแบบโครงงานวิทยาศาสตร์

สิ่งที่ต้องเตรียม

- ผักสดชนิดต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่น ซึ่งมีในท้องถิ่น ซึ่งใช้จิ้มกับน้ำพริก
- แป้งมัน
- สารละลายไอโอดีน
- น้ำเปล่า
- ปีกเกอร์ หลอดหยด หลอดทดลองขนาดเล็ก ตะเกียงแอลกอฮอล์

สถานการณ์ที่กำหนด

เด็กชายเอก ชอบเลี้ยงปลาตู้มาก จากการสังเกตเห็นว่า บางวันปลาจะว่ายน้ำ และกินอาหารมากกว่าปกติ บางวันปลาก็ซึมไม่ว่ายน้ำ และไม่กินอาหาร จึงอยากทราบว่า พฤติกรรมของปลา มีความสัมพันธ์กับการกินอาหาร และการว่ายน้ำของปลาหรือไม่

จากสถานการณ์นี้จะนำมาทำเป็นโครงงานวิทยาศาสตร์ได้อย่างไร

สิ่งที่ต้องเตรียม

- ปลาหางนกยูง
- น้ำแข็ง
- น้ำร้อน
- เทอร์โมมิเตอร์
- อ่างแก้วใสปลา หรือปีกเกอร์

สถานการณ์ที่กำหนด

คุณยายเล่าให้เด็กชายศักดิ์ฟังว่า สมุนไพรของไทยมีประโยชน์มาก บางชนิดใช้ป้องกันมดได้
พริกไทย กานพลู

สิ่งที่ต้องเตรียม

- การพลู่ พริกไทย ดินสอพอง
- ครก หรือ โกร่งบดยา
- ขนมหวาน
- เครื่องชั่งสาร จำนวน 1 เครื่อง
- ปีกเกอร์
- มด

4.19 ข้อคิดในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสอนของครูที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางนั้น การทำโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการสู่การเรียนรู้ ที่ควรจัดให้มีขึ้น

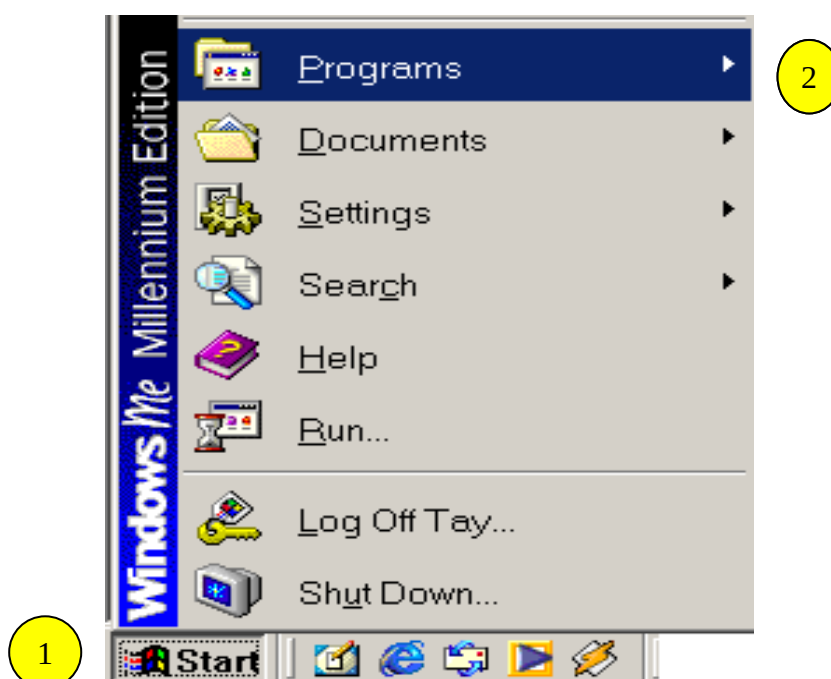
การจัดทำแผนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ อาจจัดไว้ในกิจกรรมเสนอแนะ เมื่อเรียนจบในบทเรียนแล้ว หรือจัดทำเป็นแผนการสอนแยกไว้ต่างหาก ใช้สอนในเวลาเรียน นอกเวลาเรียน จัดนักเรียนเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ ให้ความรู้เกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้วยการให้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ วัตถุประสงค์ และผลการทดลอง ควรสอดคล้องกันควรระบุปริมาณ จำนวนชัดเจน เช่น 2 กรัม 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร บทคัดย่อ ควรเขียนเฉพาะที่สำคัญ ทำไม่จึงได้ทำเรื่องนี้ ทำอย่างไร ผลเป็นอย่างไร ระบุปริมาณ จำนวน ให้ผู้อ่านเข้าใจ โดยไม่ต้องรายงานฉบับสมบูรณ์การทดลองกับคนไม่ควรทำ เพราะอาจเป็นอันตรายได้จำนวนที่ใช้ในการทดลอง ควรมีปริมาณมากพอที่จะทำให้ผลการทดลองน่าเชื่อถือ เรื่องที่สมควรเป็นเรื่องที่เหมาะสมกับวัยนักเรียน และระยะเวลาไม่ควรนานเกินไป เก็บชิ้นงานเข้าแฟ้มพัฒนางาน ประเมินผลจากตัวนักเรียน เพื่อนครู และประเมินโครงงานด้วย

6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์

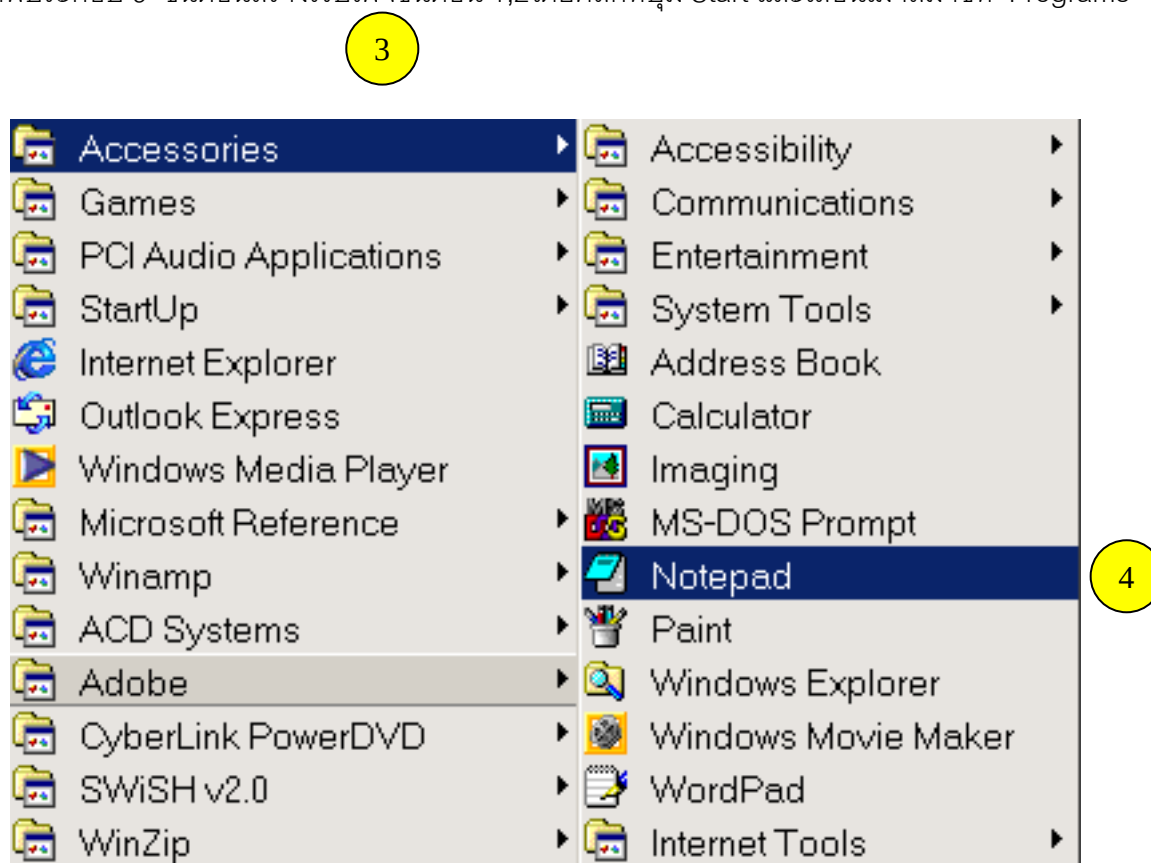
การสร้างเว็บเพจ คือ การสร้างไฟล์เพื่อนำข้อมูลไปแสดงบนเว็บไซต์ด้วยโปรแกรมใดโปรแกรมหนึ่ง โปรแกรมภาษาที่เป็นที่รู้จักและใช้งานกันทั่วไปคือโปรแกรมภาษา HTML ซึ่งภาษา HTML นี้เป็นเท็กซ์ไฟล์ธรรมดาที่ใช้นามสกุลว่า .htm สำหรับเครื่องที่ใช้ระบบ DOS หรือ .html สำหรับเครื่องที่ใช้ระบบ UNIX หรือ Windows หรือระบบปฏิบัติการที่สนับสนุนการตั้งชื่อได้ยาว ๆ เราสามารถสร้างไฟล์ HTML จาก Text editor ทั่วไปได้ เช่น Notepad Wordpad Microsoft word เป็นต้น

ปัจจุบันภาษา HTML ได้ถูกกำหนดมาตรฐานขึ้นมาเป็นรุ่นที่ 4.0 มีขีดความสามารถสูงขึ้น มีองค์ประกอบในการสร้างฐานข้อมูลที่ดีขึ้น ด้วยความสามารถอันยอดเยี่ยมของ HTML ข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ จะถูกนำมาแสดงตรงหน้าผู้ใช้โดยคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลผ่านโปรโตคอล HTTP เป็นโปรโตคอลหลัก ทำให้ผู้ใช้สามารถติดต่อสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตได้ วิธีการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML มีขั้นตอนดังนี้คือ

1. คลิกที่ปุ่ม Start
2. เลื่อนเมาส์มาชี้ที่ Programs
3. เลื่อนเมาส์มาชี้ที่ Accessories
4. คลิกที่โปรแกรม Notepad
5. จะปรากฏหน้าจอของโปรแกรม Notepad

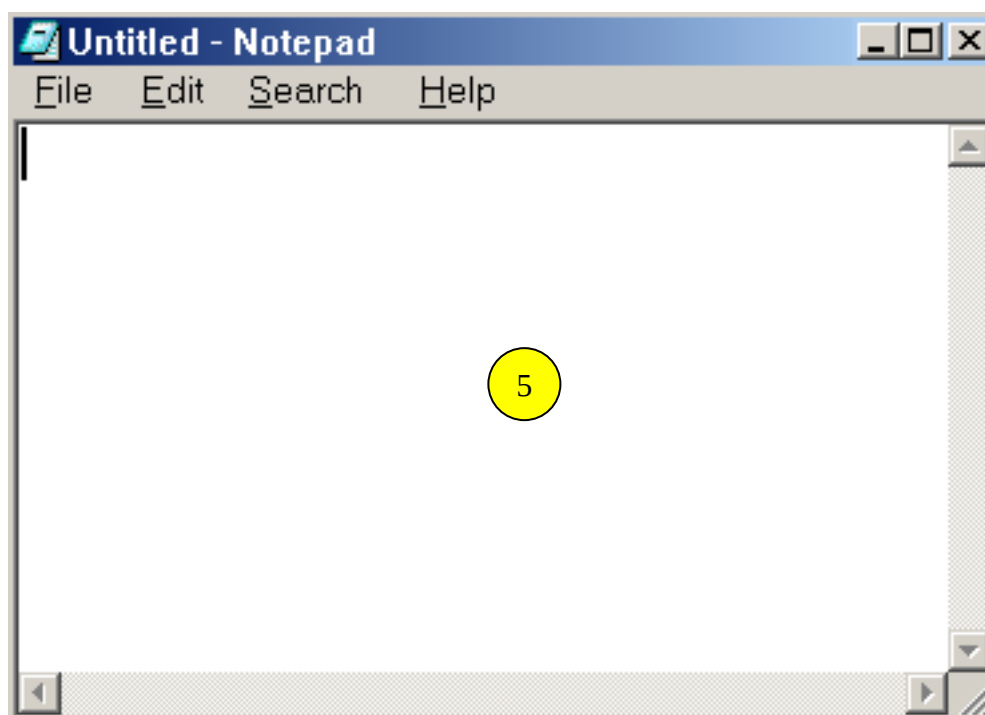


ภาพประกอบ 9 ขั้นตอนสร้างเว็บเพจขั้นตอน 1,2 โดยคลิกที่ปุ่ม Start และเลื่อนเมาส์มาชี้ที่ Programs



ภาพประกอบ 10 ขั้นตอนสร้างเว็บเพจขั้นตอน 3,4 โดยเลื่อนเมาส์มาชี้ที่ Accessories

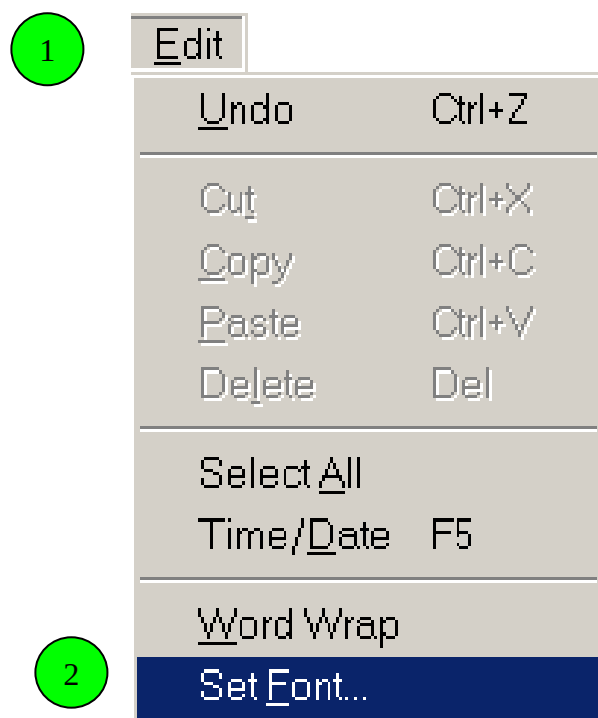
และคลิกที่โปรแกรม Notepad



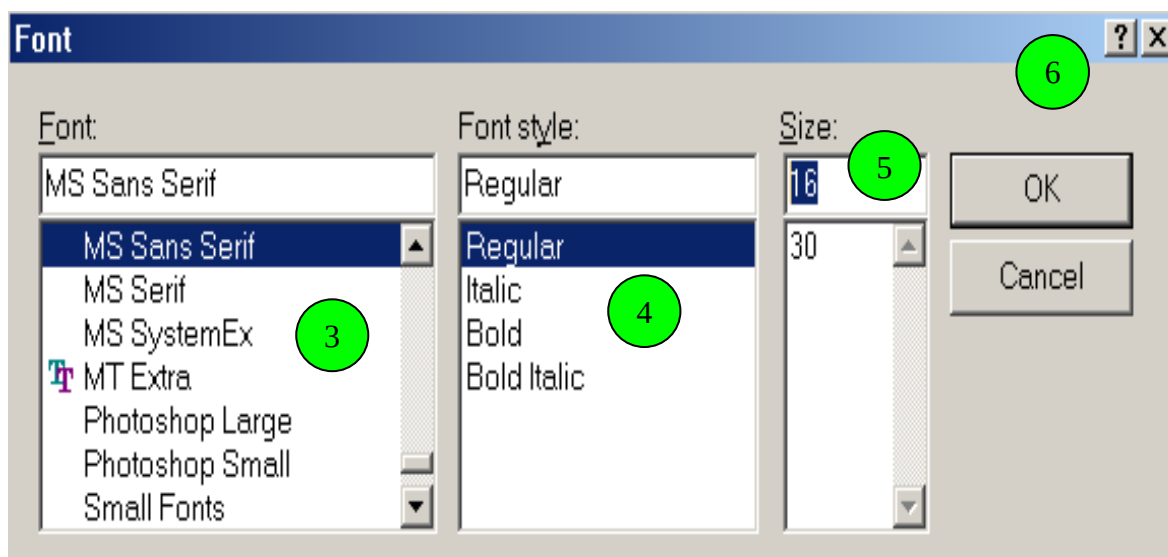
ภาพประกอบ 11 ขั้นตอนสร้างเว็บเพจขั้นตอน5โดยจะปรากฏหน้าจอของโปรแกรม Note

เมื่อเข้าสู่โปรแกรม Notepad ให้ทำการ SetFont ตัวอักษรให้สามารถใช้ภาษาไทยได้ถูกต้อง โดยทำการเลือกตัวอักษรในตระกูล UPC หรือ MS Sans Serif โดยมีวิธีการดังนี้

1. คลิกที่เมนู Edit
2. คลิกที่คำสั่ง SetFont...
3. เลือก Font MS Sans Serif
4. ตัวอักษรแบบ Regular
5. ขนาดตัวอักษร 16
6. **คลิกที่ปุ่ม OK**



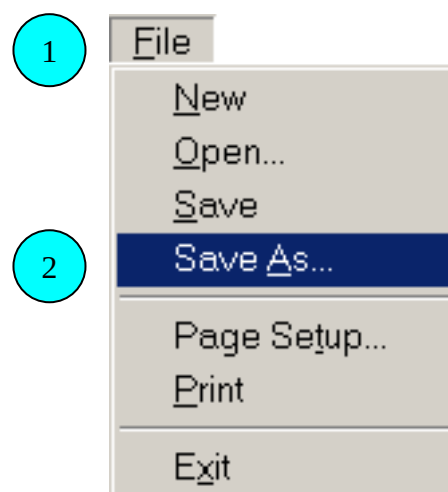
ภาพประกอบ 12 ขั้นตอนสร้างเว็บเพจเข้าสู่โปรแกรม1,2 โดยคลิกที่เมนูEdit และคลิกที่คำสั่ง SetFont...



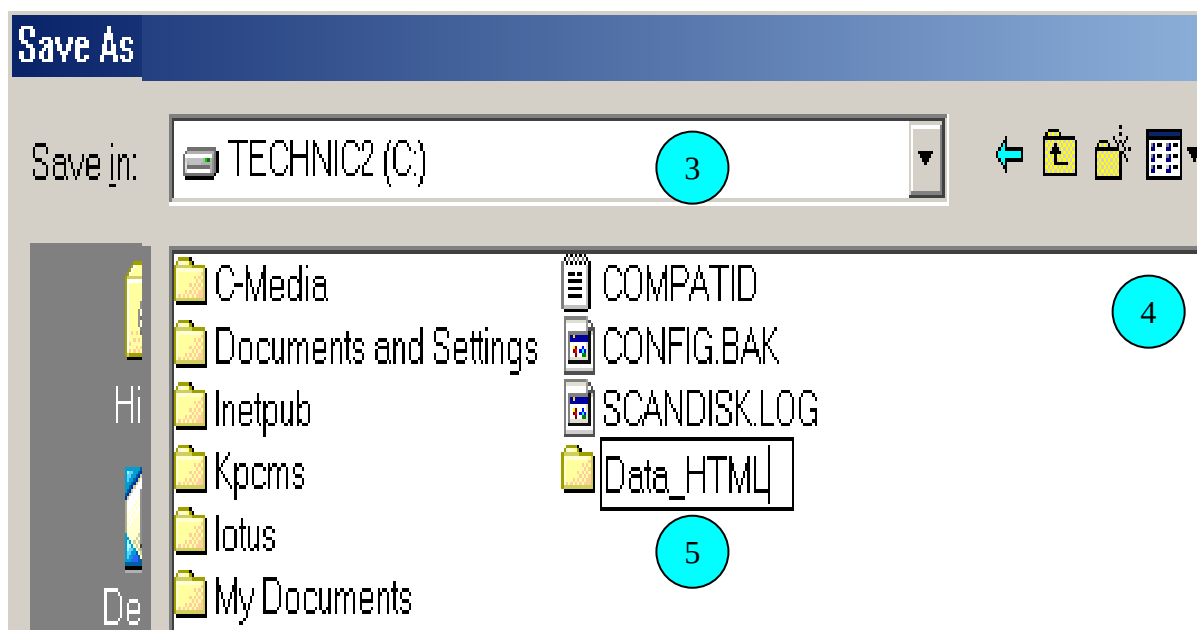
ภาพประกอบ 13 ขั้นตอนสร้างเว็บเพจเข้าสู่โปรแกรม3-6 โดย เลือก Font MS Sans Serif ,
ตัวอักษรแบบRegular,ขนาดตัวอักษร 16 และคลิกที่ปุ่ม O

การบันทึกข้อมูล

- 1.คลิกที่เมนู File
2. คลิกที่คำสั่ง Save As...
3. จะปรากฏกรอบโต้ตอบ Save As เลือกไดรฟ์ C:
4. คลิกที่เครื่องมือ Create New Folder
5. จะปรากฏไฟล์เดอว์ใหม่ ให้ตั้งชื่อ Data_HTML

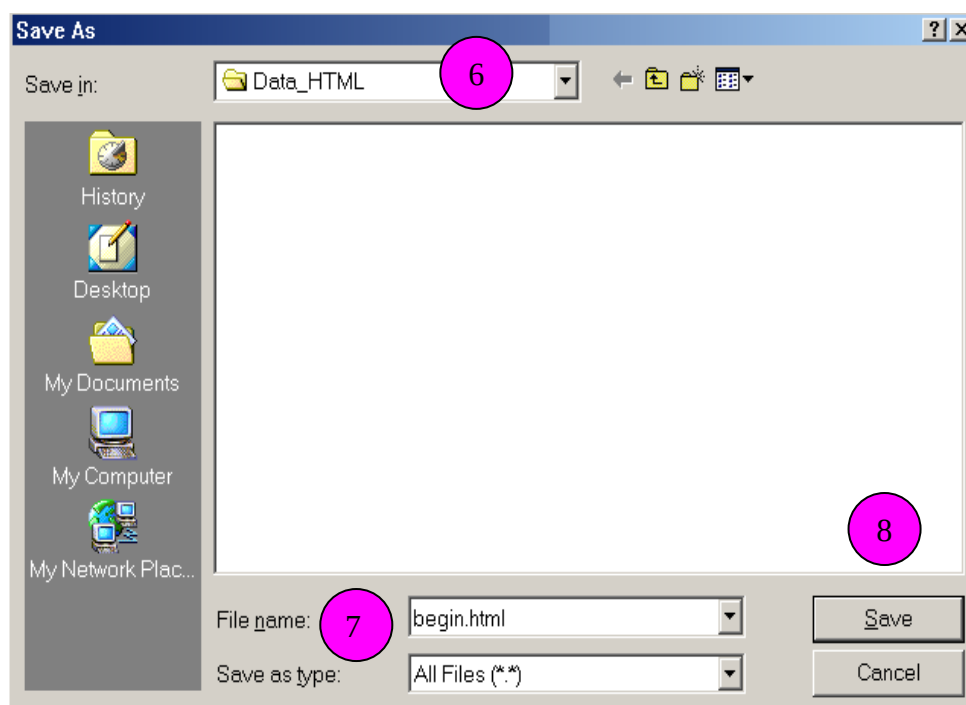


ภาพประกอบ 14 ขั้นตอนการบันทึกข้อมูล1,2 โดยคลิกที่เมนู File และคลิกที่คำสั่ง Save As...



ภาพประกอบ 15 ขั้นตอนการบันทึกข้อมูล 3-5 โดย จะปรากฏกรอบโต้ตอบ Save As เลือกไดรฟ์ C:

คลิกที่เครื่องมือ Create New Folder และ จะปรากฏโฟลเดอร์ใหม่ ให้ตั้งชื่อ Data_HTML



ภาพประกอบ 16 ขั้นตอนการบันทึกข้อมูล 6-8 โดยดับเบิลคลิกที่โฟลเดอร์ Data_HTML เพื่อบันทึกลงใน

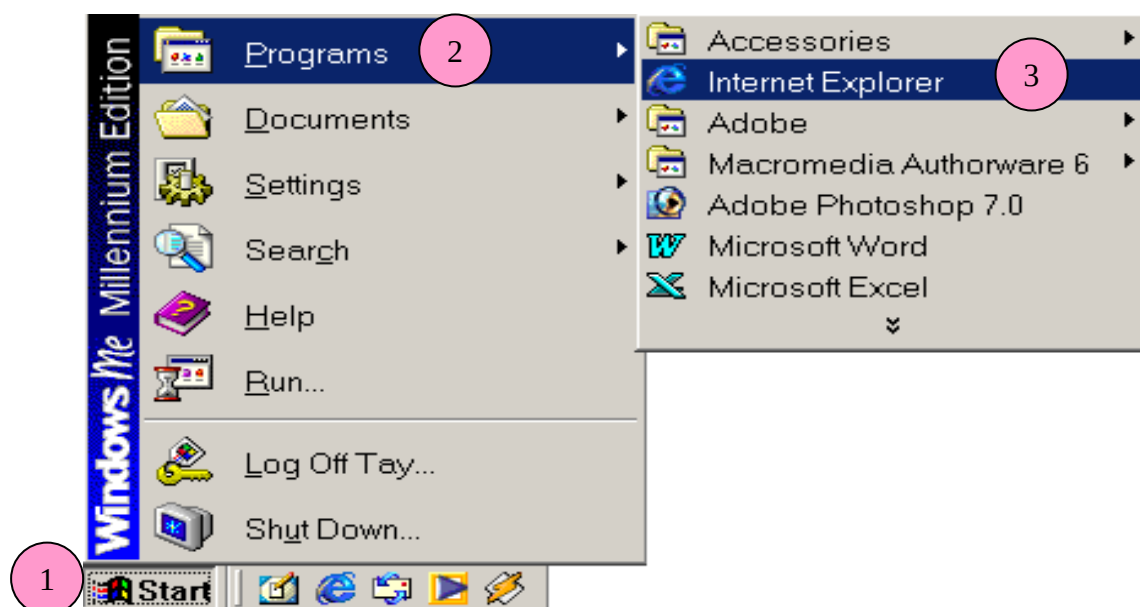
โฟลเดอร์นี้, ในช่อง File name: พิมพ์ชื่อไฟล์ begin.html ในช่อง Save as type เป็น

All File (*.*) และคลิกที่ปุ่ม Save เพื่อทำการบันทึกไฟล์

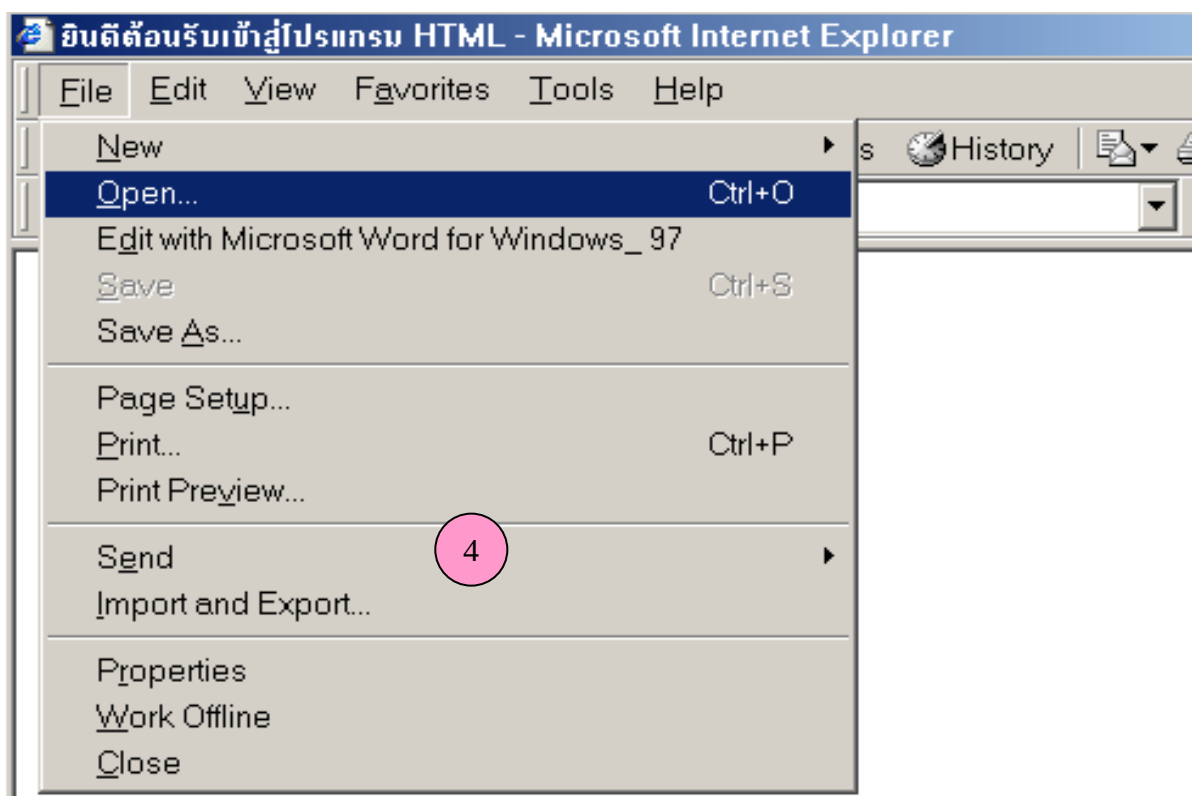
6. ดับเบิลคลิกที่ไฟล์เดอร์ Data_HTML เพื่อบันทึกลงในไฟล์เดอร์นี้
7. ในช่อง File name: พิมพ์ชื่อไฟล์ begin.html ในช่อง Save as type เป็น All File(*.*)
8. คลิกที่ปุ่ม Save เพื่อทำการบันทึกไฟล์

การเรียกใช้โปรแกรม

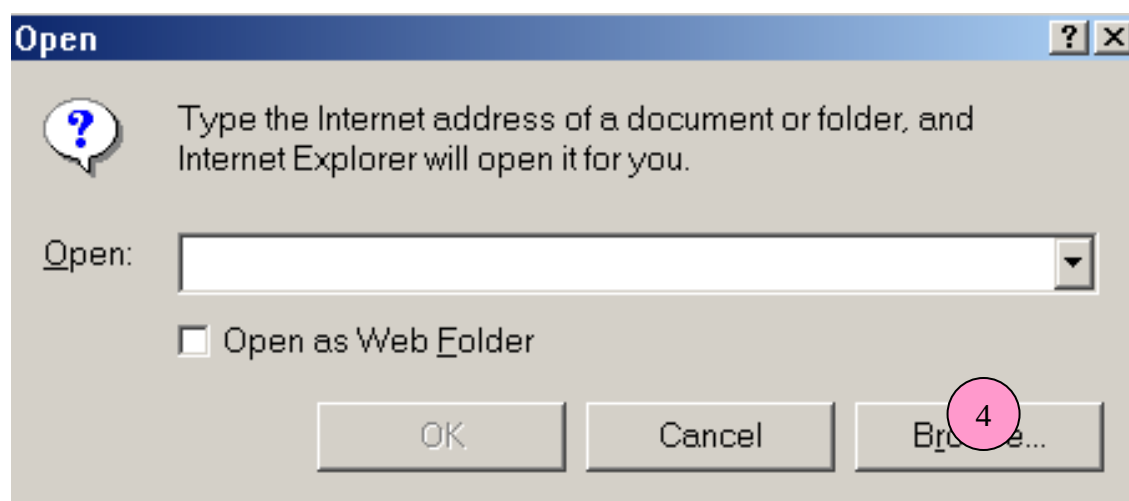
1. คลิกที่ปุ่ม Start
2. เลื่อนเมาส์มาชี้ที่ Program
3. คลิกที่โปรแกรม Internet Explorer
4. จะปรากฏหน้าจอโปรแกรม Internet Explorer ให้คลิกที่เมนู File เลือกคำสั่ง Open
5. จะปรากฏกรอบโต้ตอบ Open คลิกที่ปุ่ม Browse...
6. เลือกไดรฟ์ C:\Data_HTML\begin.html
7. คลิกที่ปุ่ม OK จะแสดงผลการรันโปรแกรม



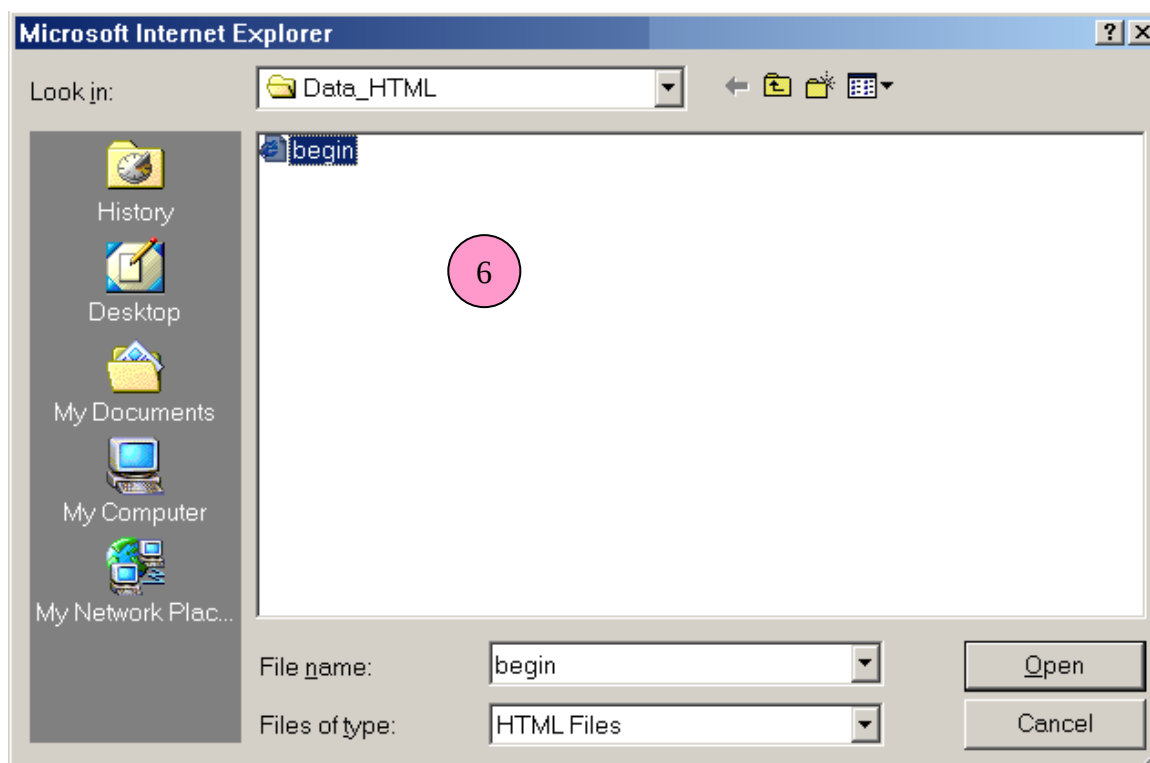
ภาพประกอบ 17 ขั้นตอนการเรียกใช้โปรแกรม 1-3 โดยคลิกที่ปุ่ม Start, เลื่อนเมาส์มาชี้ที่ Program และ คลิกที่โปรแกรม Internet Explorer



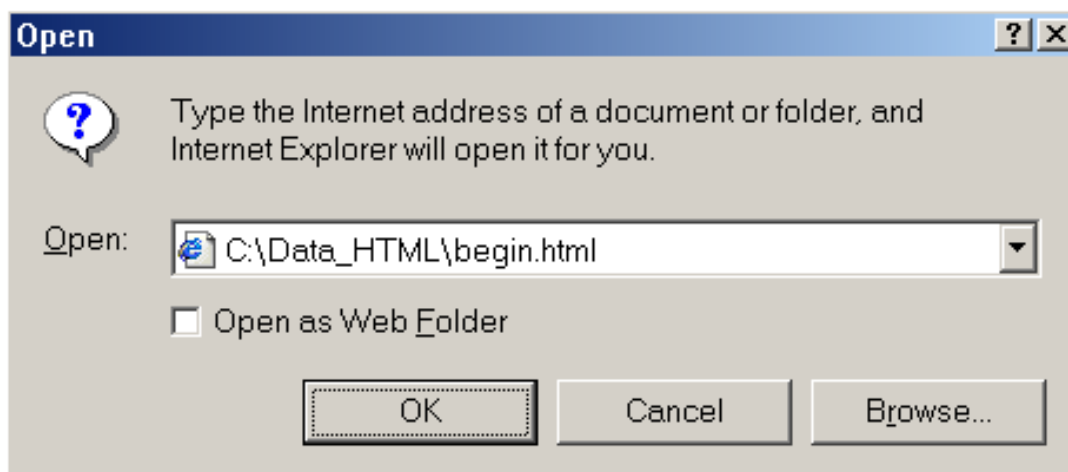
ภาพประกอบ 18 ขั้นตอนการเรียกโปรแกรม4 โดยจะปรากฏหน้าจอโปรแกรม Internet Explorer ให้คลิกที่เมนู File เลือกคำสั่ง Open



ภาพประกอบ 19 ขั้นตอนการเรียกใช้โปรแกรม5 โดยจะปรากฏกรอบโต้ตอบOpenคลิกที่ปุ่ม Browse...



ภาพประกอบ 20 ขั้นตอนการเรียกใช้โปรแกรม6 โดยเลือกไฟล์ C:\Data_HTML\begin.htm



ภาพประกอบ 21 ขั้นตอนการเรียกใช้โปรแกรม โดยคลิกที่ปุ่ม OK จะแสดงผลการรันโปรแกรม

6. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนด้วยโครงงานวิทยาศาสตร์

งานวิจัยต่างประเทศ

ซิลเดรส (Childress.1983:3280-A) ได้ทำวิจัยเรื่อง “ผลของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ต่อการเปลี่ยนแปลงระดับพุทธิปัญญาของวัยรุ่น” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 73 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่หนึ่งกำหนดให้ต้องทำโครงงานวิทยาศาสตร์ กลุ่มที่สองอาจเลือกทำโครงงานวิทยาศาสตร์หรือไม่ทำก็ได้ และกลุ่มที่สามไม่ต้องทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลการวิจัยพบว่า

1. ระดับของการพัฒนาการทางสติปัญญาตามทฤษฎีของเพียเจต์ของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. กลุ่มตัวอย่างที่กำหนดให้ต้องทำโครงงานวิทยาศาสตร์ กับกลุ่มตัวอย่างที่เลือกทำโครงงานวิทยาศาสตร์เองไม่มีความแตกต่างกันของการพัฒนาการทางสติปัญญาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมสัน (Masson. 1991:3376-A) ได้ทำวิจัยเรื่อง “การศึกษาประสิทธิภาพของโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ครูเป็นผู้ริเริ่มและนักเรียนเป็นผู้ริเริ่ม” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 7 และ 8 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในเมืองออตตาวา จำนวน 285 คน ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มที่ 1 ครูเป็นผู้กำหนดโครงงานให้นักเรียนทำ

กลุ่มที่ 2 นักเรียนเป็นผู้เลือกทำโครงงานเอง

กลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุมซึ่งไม่ต้องทำโครงงานวิทยาศาสตร์

ดำเนินการทดลองเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีผลทางบวกของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. การทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีผลทางบวกเล็กน้อยต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชาย

3. โครงงานวิทยาศาสตร์ที่ครูเป็นผู้กำหนดให้นักเรียนทำมีความสำเร็จและสมบูรณ์มากกว่าโครงงานวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนเป็นผู้เลือกทำเอง

โฮวิก (Howick. 1992:4283-A) ได้ทำการวิจัย “การศึกษาเฉพาะกรณีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ทางทะเล” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเล ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน จากการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ทางทะเล ดำเนินการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียน 19 คนเป็นเวลา 22 วัน ผลการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางทะเลสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของกลุ่มตัวอย่างระหว่างการทำกิจกรรมเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยระยะเริ่มแรกนักเรียนสนใจกิจกรรมนันทนาการต่างๆ แต่หลังจากที่สิ้นสุดการทำกิจกรรม นักเรียนจะเน้นความสนใจต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเลส่งเสริมเจตคติในทางบวกต่อมโนคติทางวิทยาศาสตร์ทางทะเล

งานวิจัยภายในประเทศ

กมล เฟื่องฟูง (2534:บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนที่เรียนโดยครูเป็นผู้สอนโครงงานวิทยาศาสตร์” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลองสอนโดยใช้ชุดฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่าครูเป็นผู้สอนโครงงาน วิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 และความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่าครูเป็นผู้สอนโครงงานวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ลัดดา สายพานทอง (2535:บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตัวอย่างได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สุนทรี วัฒนพันธ์ (2535 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์และความสนใจในกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ สอนด้วยการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเสนา เสนาประสิทธิ์ อำเภอเสนา จังหวัด พระนครศรีอยุธยา แบ่งเป็นกลุ่ม ทดลองได้รับการสอนด้วยการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตาม คู่มือครูแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลวิจัยสรุปได้ว่า โครงงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับการปฏิรูปการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนได้เรียนรู้องค์ความรู้ด้วยตนเอง มีการใช้ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ในการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง ค้นคว้า คิดค้นหาความรู้และแก้ปัญหาด้วยวิธีการ ทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การกำหนดเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย
3. การกำหนดระยะเวลาในการวิจัย
4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การกำหนดแบบแผนการวิจัย
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ประชากรเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 6 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 240 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 30 คน

2. การกำหนดเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาของหลักสูตร ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) (ช่วงชั้นที่ 4) กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา 2000-1401 วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานจำนวน 2 หน่วยกิต 3 ชั่วโมง / 1 สัปดาห์

3. การกำหนดระยะเวลาในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ ละ 3 ชั่วโมง รวมจำนวน 12 ชั่วโมง

4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑชุมชน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. แบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์

1. ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑชุมชน

มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1.1 ขั้นเตรียม

1.1.1 ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์สาระการเรียนรู้และ ขอบข่ายเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พุทธศักราช 2546)

1.1.2 ศึกษารายละเอียด หลักการและแนวคิดรูปแบบการสร้างชุดกิจกรรม

1.1.3 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มโนคติ เนื้อหาวิชา และกิจกรรม การเรียนการสอนเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์

1.2 ขั้นสร้าง

สร้างชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑชุมชน โดยจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้ ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติมากที่สุด โดยการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง จำนวน 2 ชุด มีส่วนประกอบดังนี้

1.2.1 ชื่อชุดกิจกรรม

1.2.2 คำชี้แจง หรือข้อแนะนำการใช้ชุดกิจกรรม

1.2.3 จุดประสงค์ของกิจกรรม

1.2.4 การประเมินผลตนเองก่อนเรียน

1.2.5 กิจกรรมการเรียนรู้ แบ่ง 2 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 ขั้นปฏิบัติการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 2 ขั้นการเผยแพร่โครงงานแบบการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์

1.2.6 การประเมินผลตนเองหลังเรียน

1.2.7 เฉลยการประเมินตนเองก่อนและหลังเรียน

วิธีหาคุณภาพชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑชุมชน

1. นำชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑชุมชน ที่สร้างไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาคัดค้านีความสอดคล้อง (IOC) โดยพิจารณา เรื่องความเหมาะสมของเนื้อหาความสอดคล้องกับจุดประสงค์กับกระบวนการเรียนรู้และภาษาที่ใช้ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2. นำชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชนมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองกับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัยที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน เพื่อหาข้อบกพร่องในการใช้ภาษาความเหมาะสมของกระบวนการเรียนรู้กับเวลาที่กำหนด

3. นำชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน ที่ปรับปรุงแล้วมาทดลองภาคสนามกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 1 ห้องเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการยอมรับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน พิจารณาจากการตอบคำถามในชุดกิจกรรมและแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมให้เกณฑ์มาตรฐาน 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 ถือว่าเป็นชุดกิจกรรมที่ไม่สมบูรณ์ต้องปรับปรุงแก้ไขประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชนมีประสิทธิภาพ 81.02/83.05

4. นำชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน แบบทดสอบมีขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล และการสร้างข้อสอบวิชาโครงงาน

1.2 ศึกษาจุดประสงค์ และเนื้อหาวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 เรื่อง การทำโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ แบ่งพฤติกรรมด้านต่างๆ 4 ด้าน คือ ด้านความรู้-ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แบบอัตนัย จำนวน 14 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมิน (rubric Score) และเกณฑ์การให้คะแนนให้ชัดเจน

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

2.5 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจแก้ไขแล้วจำนวน 10 ข้อไปทดสอบกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 30 คน

2.6 ตรวจสอบข้อสอบ และนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ และหาคุณภาพรายข้อโดยหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจการจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิค 25% ของวิทนีและซาเบอร์ (Whitney and Saber) หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) เลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.2 – 0.8 และค่าอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง 0.2 ขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนน

1. ตอบถูกต้อง 3 ข้อหรือมากกว่า 3 ข้อ ให้ 4 คะแนน
2. ตอบถูกต้อง 2 ข้อ ให้ 3 คะแนน
3. ตอบถูกต้อง 1 ข้อ ให้ 2 คะแนน
4. ตอบคำถามไม่ถูกต้องหรือไม่สมบูรณ์ให้ 1 คะแนน

2.7 คำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach)

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

3. แบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์

มีขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ตามเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการและหลักการสร้างแบบประเมิน แล้วกำหนดแนวทางในกรอบแบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์

3.2 ศึกษารวบรวมความหมายและพฤติกรรมที่แสดงถึงแบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์พร้อมกำหนดนิยาม

3.3 นำพฤติกรรมดังกล่าวมากำหนดเกณฑ์การประเมิน (Rubric Score) และเกณฑ์การให้คะแนนให้ชัดเจน

3.4 สร้างแบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์

3.5 นำแบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความถูกต้องของภาษา (IOC) ที่มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

3.6 นำแบบประเมินที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างของงานวิจัย จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach alpha procedure) พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2538:125-126)

เกณฑ์การให้คะแนน

ได้ 4 คะแนน เมื่อมี 4 รายการ

ได้ 3 คะแนน เมื่อมี 3 รายการ

ได้ 2 คะแนน เมื่อมี 2 รายการ

ได้ 1 คะแนน เมื่อมี 1 รายการ

3.7 นำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

5. การกำหนดแบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest – Posttest Design ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest – Posttest Design

สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
T_1	X	T_2

T_1 แทน การทดสอบก่อนการทดลอง

T_2 แทน การทดสอบหลังการทดลอง

X แทน การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑชุมชน

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สุ่มนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เป็นกลุ่มทดลองโดยการสุ่มอย่างง่ายมาจำนวน 1 ห้อง จากจำนวน 6 ห้องเรียน

2. แนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในกิจกรรมการเรียนรู้

3. ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

4. ดำเนินการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ เวลา 12 ชั่วโมง

5. ทำการประเมินผลทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้แบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูปรีดส์

6. เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้แล้ว ทำการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

7. นำผลคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์มาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

7. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2538 : 73)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

1.2 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538:79)

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

เมื่อ	S	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของความถี่คูณกับคะแนน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของความถี่คูณกับคะแนนยกกำลังสอง

1.3 หาค่าความแปรปรวน (Variance) โดยคำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์.

2543:142)

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

เมื่อ	S^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของชุดกิจกรรมโครงงาน วิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบ ประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยพิจารณาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Consistency) โดยใช้สูตร ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538:117)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความยากง่าย (P_E) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบอัตนัยเป็นรายข้อ โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ แล้วใช้เทคนิค 25% ของนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด ด้วยสูตรของวิทนีและซาเบอร์ (Whitney and Sabers) ดังนี้ (ล้วน สายยศ ; และอังคณา สายยศ. 2539:199-200)

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

เมื่อ	P_E	แทน	ดัชนีค่าความยากง่าย
	S_U	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
	N	แทน	จำนวนผู้สอบของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ
	$X_{\max}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	$X_{\min}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

2.3 หาดัชนีค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์แบบอัตนัยเป็นรายข้อ โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ แล้วใช้เทคนิค 25% ของนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด ด้วยสูตรของวิทนีและซาเบอร์ (Whitney and Sabers) ดังนี้ (ล้วน สายยศ ; และอังคณา สายยศ. 2539:201)

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

เมื่อ	D	แทน	ดัชนีค่าอำนาจจำแนก
	S_U	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
	N	แทน	จำนวนผู้สอบของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ
	$X_{\max}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	$X_{\min}$	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แบบ อัตนัย และแบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์โดยคำนวณตามสูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ ; และอังคณา สาย ยศ. 2538 : 200)

$$\text{สูตร } \alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

2.5 การหาความเชื่อมั่นของผู้ให้คะแนน 2 คนด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson product moment correlation)

$$\text{สูตร } r_{tt} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
	N	แทน	จำนวนคู่ของคะแนน
	$\sum XY$	แทน	ผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนนการสอบครั้งแรกกับครั้งที่ 2
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนการสอบครั้งแรก
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนการสอบครั้งแรกยกกำลังสอง
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนการสอบครั้งที่ 2
	$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนการสอบครั้งที่ 2 ยกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนการสอบครั้งแรกทั้งหมดยกกำลังสอง
	$(\sum Y)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนการสอบครั้งที่ 2 ทั้งหมดยกกำลังสอง

2.6 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ใช้สูตร E_1/E_2 (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528:295)

สูตรที่ 1

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดกิจกรรมคิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดและการประกอบกิจกรรมระหว่างเรียน
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดและการประกอบกิจกรรมระหว่างเรียนของผู้เรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและกิจกรรมระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

สูตรที่ 2

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

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบท้ายกิจกรรม
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

3.1 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐานข้อที่ 1 นักเรียนที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตบัณฑิตชุมชน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้ t-test for dependent sample (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543:165 - 167) มีสูตรดังนี้

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

$$df = n - 1$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าพิจารณา t-distribution
	D	แทน	ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนน ทดสอบของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนน ทดสอบของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม

3.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐานข้อที่ 2 นักเรียนที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงาน วิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน มีทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ไม่ต่ำกว่าระดับดี (ระดับ 3) โดยใช้ t-test for one sample (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2546:146) คำนวณจากสูตร ดังนี้

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้จากข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง
	μ_0	แทน	ค่าเฉลี่ยที่เป็นค่าเกณฑ์
	S	แทน	คะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

หมายเหตุ ค่าเกณฑ์ที่กำหนดสำหรับสมมุติฐานข้อที่ 2 อยู่ในระดับดี (ระดับ 3) ($\mu_0 = 24$) จากรายการประเมิน 8 รายการ แต่ละรายการมีมาตราส่วนประเมินค่า 4 ระดับ คือ 4, 3, 2 และ 1

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. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน
2. ผลการศึกษาทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน

1. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน โดยใช้ t- test for Dependent Samples ปรากฏดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S	t
ก่อนเรียน	30	18.44	5.78	6.96**
หลังเรียน	30	21.34	6.02	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 2 พบว่าคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 18.44 และ 5.78 คะแนน ตามลำดับ และหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 21.34 และ 6.02 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑืชุมชน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. ศึกษาทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑืชุมชน โดยใช้ t-test for one sample ปรากฏดังตาราง 3

ตาราง 3 ทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

ชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑืชุมชน

โดยใช้ t-test for one sample

กลุ่มตัวอย่าง	<i>n</i>	$\bar{X}$	μ_0	<i>S</i>	<i>t</i>
	30	39.06	36	3.97	4.23*

* $t_{(.05; df 27)} = 2.756$

จากตาราง 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อ ผลิตภัณฑืชุมชน มีค่า 39.06 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 3.97

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์กับเกณฑ์ที่กำหนด พบว่านักเรียนที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑืชุมชนมีคะแนนเฉลี่ยทักษะ การทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ไม่ต่ำกว่าระดับดี (ระดับ 3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน ซึ่งสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน
2. เพื่อศึกษาทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน

สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน หลังเรียนอยู่ในระดับดี (ระดับ3)

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ประชากรเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 6 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 240 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร โดยการสุ่มอย่างง่ายจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 30 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาของหลักสูตร ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) (ช่วงชั้นที่ 4) กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา 2000-1401 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน จำนวน 2 หน่วยกิต 3 ชั่วโมง / 1 สัปดาห์

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ ละ 3 ชั่วโมง รวมจำนวน 12 ชั่วโมง

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. แบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และแบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์
2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน ใช้เวลา 12 ชั่วโมง
3. ทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มทดลอง

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน โดยใช้ t- test for Dependent Samples และ t-test for one sample

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชนสรุปผลได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชนหลังเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

2. ทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชนหลังเรียนอยู่ในระดับดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน ผลการวิจัยอภิปรายได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 1 เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ

ประการที่หนึ่ง การจัดการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชนเป็นการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้วยการนำวัตถุดิบที่มีในชุมชนมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อทดลองเปรียบเทียบคุณภาพของผลิตภัณฑ์แล้วนำผลิตภัณฑ์ที่ได้คุณภาพเข้าสู่การเผยแพร่ประชาสัมพันธ์บนอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นการพัฒนาความสามารถของนักเรียน ให้มีทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึงการแสดงออกของนักเรียนอย่างคล่องแคล่วรวดเร็วในการคิดค้น และปฏิบัติการทำธุรกิจผลิตภัณฑ์ชุมชน ด้วยการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ธุรกิจ ในลักษณะเป็นเว็บเพจ เพื่อเผยแพร่ผลิตภัณฑ์ชุมชน วัดได้ด้วยประเมินตามสภาพจริง การจัดการเรียนรู้โดยนำชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชนมาให้กับนักเรียน เพื่อสร้างแนวทางให้กับนักเรียนได้พัฒนาด้านกระบวนการคิด และพัฒนาสืบค้นหาแนวทางตามความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์ ธีระชัย ปุณณโชติ (2541:2) ได้กล่าวว่า กิจกรรมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่มีคุณค่า ทั้งทางด้านการส่งเสริมทักษะ และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การสร้าง เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และยังทำให้นักเรียนได้รับความรู้อีกด้วย ทั้งนี้เพราะในกระบวนการการดำเนินกิจกรรม ผู้เรียนจะมีบทบาทสำคัญในการเลือกปัญหาที่จะศึกษากำหนดแนวทาง และวิธีการในการดำเนินการทดลอง ลงมือทดลอง สรุปผลการทดลอง เขียนรายงานการศึกษา และนำเสนอผลการศึกษาของตน โดยมีครูเป็นที่ปรึกษา ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์

เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชนเป็นกิจกรรมที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางให้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการสืบค้นหาผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับชุมชน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เกิดประโยชน์กับชุมชน การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมดังกล่าวจึงพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ประการที่สอง การสร้างโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน ผู้วิจัยได้นำเสนอการทำชุดกิจกรรมในรูปแบบการสร้างเป็นโครงงานวิทยาศาสตร์ สร้างชิ้นงานเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีในชุมชน และพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ได้นำเสนอผลงาน และเผยแพร่ผลงานในรูปแบบเว็บไซต์ เป็นการนำความรู้เชื่อมโยงระหว่างโครงงานวิทยาศาสตร์ กับการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ สอดคล้องกับ (มาษะ ทิพย์ศิริ. 2543:5) กล่าวว่า โครงงานวิทยาศาสตร์เป็นงานวิจัยเล็กๆ ของนักเรียนที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ หรือการแก้ปัญหา หรือข้อสงสัยของนักเรียน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ควบคุมอย่างใกล้ชิดจากการที่นักเรียนเรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจใฝ่รู้และมีความคิดสร้างสรรค์ที่จะสร้างประโยชน์กับชุมชน นักเรียนที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชนหลังเรียนอยู่ในระดับดี

2. ผลการศึกษาทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน พบว่านักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชนมีเกณฑ์หลังเรียนอยู่ในระดับดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 2 เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ

ประการที่หนึ่ง การจัดการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชนเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้จากชุดกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน ในการฝึกทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียน นักเรียนต้องใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หรือเนื้อหาของทางวิทยาศาสตร์ที่ทำการค้นพบสะสมกันมา มีการพัฒนาไปเป็นลำดับความรู้ที่ได้มีการเปลี่ยนแปลง แก้ไขให้ดีขึ้น ไม่หยุดนิ่งอยู่กับที่ จนกระทั่งนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปพัฒนาการผลิตในระบบโรงงาน การผลิตสินค้า และการบริการต่างๆ จนกลายเป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัย เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน ได้นำชุดกิจกรรมนี้มาใช้ทำให้นักเรียนสนใจในการทำโครงงานมากขึ้น และนักเรียนยังสามารถผลิตผลงานเป็นผลิตออกจำหน่ายได้พบว่านักเรียนมีเกณฑ์หลังเรียนอยู่ในระดับดี

ประการที่สอง การเผยแพร่ผลงาน การนำเสนอชิ้นงานที่ได้เป็นการนำเสนอเชิงธุรกิจโดยการ ใช้ทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยสนใจที่ทำการศึกษาทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน เพื่อผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงศึกษา ค้นคว้า ทดลอง สร้างชิ้นงาน และพัฒนาจนเป็นผลิตภัณฑ์แล้วเผยแพร่ผลิตภัณฑ์ แบบการทำธุรกิจ ทางอิเล็กทรอนิกส์ในเว็บไซต์ของสถานศึกษาต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อผู้สอน คือผู้สอนควรนำชุดกิจกรรมโครงงาน วิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชนไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในสาระอื่นๆ เพราะชุดกิจกรรมนี้ช่วยให้ผู้สอนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนให้มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์
2. การนำชุดกิจกรรมไปใช้ผู้สอนควรจะสร้างชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ ชุมชน ตามขั้นตอนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้ชุดกิจกรรมที่ผู้เรียนคิดสร้างสรรค์ตาม ความสนใจและใช้ทักษะการทำธุรกิจเพื่อชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยครั้งต่อไป

1. การทำวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมโครงงาน วิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชนในครั้งต่อไปควรพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับความต้องการของ ชุมชนให้มากที่สุด โดยการใช้ชุดกิจกรรมระหว่างนักเรียนปฏิบัติร่วมกับชุมชน
2. การทำวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาลักษณะการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน การนำสาระวิทยาศาสตร์ด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับชุมชน เพื่อเป็นแนวทางปรับ สาระวิทยาศาสตร์ด้านอื่นให้ตรงตามความต้องการของชุมชน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมล เฟื่องฟูง. (2534). การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และ
ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน
โครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์กับที่เรียนโดยครูเป็น
ผู้สอนโครงงานวิทยาศาสตร์. ปรินญานิพนธ์ กศม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กระทรวงสาธารณสุข. (2543). คู่มือผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อเศรษฐกิจชุมชน. กรุงเทพฯ : สำนักงาน
คณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข.
- คณะอนุกรรมการพัฒนาคุณภาพวิชาการ กลุ่มกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน. (2546). แนวทางการจัดกิจกรรม
พัฒนาผู้เรียน. ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ
กระทรวงศึกษาธิการ.
- ชุติมา วัฒนะศิริ. (2535). การศึกษาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ
ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึก
กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์กับแนวการสอนของ สสวท. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตร
และการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- _____. (2536). กิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ชาญชัย อิศรานุรักษ์. (2538). ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร.
- ธีระชัย ปุณณโชติ. (2541). โมเดลเชิงสาเหตุของสมรรถภาพการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพฯ : ทุนวิจัยรัชดาภิเษกสมโภช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิคม ทาแดง ; และสุจินต์ วิศวะธีรานนท์. (2529). เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 หน่วยที่ 1.
กรุงเทพฯ : นำทางการพิมพ์.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542). นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญสืบ โพธิ์ศรี ; และคณะ. (2547). การสร้างเว็บเพจ. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีพฯ.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคม. กรุงเทพฯ : สำนัก
ทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- _____. (2538). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคม. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทาง
การศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ภพ เลหาไฟบูลย์. (2537). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- มาษะ ทิพย์ศิริ. (2543). โครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยม. กรุงเทพฯ : บริษัท เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป
แมนเนจเม้นท์ จำกัด.

- มาลินี ศิริจารี. (2545). *การเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์และบทเรียนสื่อประสมในวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์*. ปรินญานิพนธ์ กศม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ลัดดา สายพานทอง. (2535). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู*. ปรินญานิพนธ์ กศม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ ; และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. ม.ป.พ.
- วิมลศรี สุวรรณรัตน์ ; และมาพะ ทิพย์ศิริ. (2544). *โครงงานวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : บริษัท พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.
- สมจิต สอนไพบูลย์. (2526). *การพัฒนาการสอนของครูวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สรศักดิ์ แพรดำ. (2544). *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี*.
- สุนันท์ บุราณมัย ; และคณะ. (2542). *วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต*. กรุงเทพฯ : เจริญเทพ เอ็นดูเคชั่น.
- สุมาลี โชติชูม. (2544). *การศึกษาลักษณะสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเชาว์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการสอนโดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู*. ปรินญานิพนธ์ กศม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). *ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 1-2*. กรุงเทพฯ : เจเนอรัลบุคส์ เซนเตอร์.
- Bruner, J.S. (1968). *The Act of Discovery Inquiry Techniques for Eaching Science*. New York: Prentice Hall Englewood.
- Bybee, W.R. (1980, July). "Science,Society and Science Education," *Science Education*. 64(5):377-395.
- Good, C.V. (1973). *Dictionary of education*. New York: McGraw-Hill.
- Howick, Thomas Sanford. (1992, June). Case Study of a Sixth – Glass Using Marine Science Project: For SEA, *Dissertation Abstracts International*. 52:4283.
- Karplus, Robert. (1977). Science Teaching and the Development of Reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*. 14(2):169-175.
- Kuslan,L.I., ; & Stone, A.H. (1969). *Teaching children science : An inquiry approach*. belmont : Wadsworth.
- Mason, Thomas H. (1991, April). AN Investigation of the Relative Effectiveness of Teacher Initited Versus Student – Initiated Junior High School Science Project. *Dissertation Abstracts International*. 51:3376-A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการวิจัย
- สำเนาหนังสือขอความอนุเคราะห์

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ ได้รับความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบ เสนอแนะดังนี้

1. อาจารย์วิชาญ พันธุ์ประเสริฐ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี
2. อาจารย์อภาพร สิงหาราช
ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร
3. อาจารย์วิจิตร สมบัติวงศ์
ครู คศ.1 โรงเรียนวัดน้อยนพคุณ กรุงเทพมหานคร

ภาคผนวก ข

- แบบประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน
โดยผู้เชี่ยวชาญ
- แบบประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
โดยผู้เชี่ยวชาญ
- แบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์
โดยผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน
สำหรับนักเรียนชั้น ปวช. ชั้นปีที่ 1
โดยผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อเรื่อง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะการทำธุรกิจทาง
อิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน

ผู้วิจัย

นายวีระพันธ์ เขี่ยมสอาด
วิชาเอก การมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์)
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

รองศาสตราจารย์สมจิต สวธนไพญญ์

ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ

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

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
ของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน
สำหรับนักเรียนชั้น ปวช. ชั้นปีที่ 1
โดยผู้เชี่ยวชาญ

วัตถุประสงค์

แบบประเมินนี้เป็นแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน ซึ่งจะใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้น ปวช. ชั้นปีที่ 1

ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน หมายถึง การจัดชุดกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้วยการนำวัตถุดิบที่มีในชุมชนมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อทดลองเปรียบเทียบคุณภาพของผลิตภัณฑ์แล้วนำผลิตภัณฑ์ที่ได้คุณภาพเข้าสู่การเผยแพร่ประชาสัมพันธ์บนอินเทอร์เน็ต โดยใช้ Web ของสถานศึกษา (Web:www.intrachai.ac.th) เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมโดยมีองค์ประกอบดังนี้

ชุดที่ 1 วิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน หมายถึง ค้นคว้าตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 2 โครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน หมายถึง การฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้วยการนำวัตถุดิบที่มีในชุมชนมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อทดลองเปรียบเทียบคุณภาพของผลิตภัณฑ์แล้วนำผลิตภัณฑ์ที่ได้คุณภาพเข้าสู่การเผยแพร่ประชาสัมพันธ์บนอินเทอร์เน็ตโดยมีโครงสร้างดังนี้

1.2.1 คำชี้แจง หมายถึง ข้อเสนอแนะสำหรับผู้เรียนที่เรียนรู้จากโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์

1.2.2 จุดประสงค์ของกิจกรรม หมายถึง สิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากที่ผู้เรียนศึกษาชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน

1.2.3 การประเมินผลตนเองก่อนเรียน หมายถึง การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยข้อสอบอัตนัยและการประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์

1.2.4 กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ขั้นตอนหรือกิจกรรมต่างๆที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน

1.2.5 การประเมินผลตนเองหลังเรียน หมายถึง การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยข้อสอบอัตนัยและการประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์

1.2.6 เฉลยแบบประเมินตนเองก่อนและหลังเรียน

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน

คำชี้แจง โปรดประเมิน และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมรวมทั้งข้อวิจารณ์ สำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชนโดยขอความกรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ 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. ด้านกิจกรรมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี				
2.1 กิจกรรม				
1. มีความยาก-ง่ายพอเหมาะกับผู้เรียน				
2. เหมาะสมกับเวลาที่ใช้				
3. เรียงลำดับกิจกรรมเหมาะสมกับเนื้อหา				
4. กิจกรรมสอดคล้องกับการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์				
5. ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี				
2.2 คำถามในกิจกรรม				
1. คำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2. คำถามสอดคล้องกับกิจกรรม				
3. จำนวนข้อคำถามเหมาะสม				
4. ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์				
5. ส่งเสริมการนำมาใช้				
3. ด้านการใช้ภาษาและตัวอักษร				
3.1 ภาษามีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน				
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรกับระดับชั้น				
3.3 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษรกับระดับชั้น				

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
	+1	0	- 1	
4. ภาพประกอบ				
4.1 ภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหา				
4.2 ภาพประกอบสอดคล้องกับความสนใจผู้เรียน				
4.3 ภาพประกอบมีขนาดเหมาะสม				
5. ความเหมาะสมของชุดกิจกรรมกับระดับชั้นของผู้เรียน				

ข้อเสนอแนะและข้อวิจารณ์.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
โดยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน
โดยผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อเรื่อง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะการทำธุรกิจทาง
อิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน

ผู้วิจัย

นายวีระพันธ์ เลี่ยมสอาด
วิชาเอก การมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์)
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

รองศาสตราจารย์สมจิต สวธนไพบุลย์

ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ

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

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง(IOC)แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

โดยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑชุมชน

โดยผู้เชี่ยวชาญ

วัตถุประสงค์

แบบประเมินนี้เป็นแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อใช้ประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ซึ่งจะใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.)ชั้นปีที่1 วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร

คำชี้แจงเกี่ยวกับการตอบแบบประเมิน

1. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย ประเภทเขียนตอบมีข้อสอบทั้งหมด 14 ข้อ ตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด ดังนี้

1.1 ด้านความรู้ความจำ	จำนวน	4 ข้อ
1.2 ด้านความเข้าใจ	จำนวน	4 ข้อ
1.1 ด้านการนำไปใช้	จำนวน	3 ข้อ
1.2 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	จำนวน	3 ข้อ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจำแนกพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยต่อการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยมีรายละเอียดของพฤติกรรมแต่ละด้านดังนี้

1. ด้านความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เคยเรียนมา หรือเคยมีประสบการณ์มาแล้ว
- 2.ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมายแปลความหมาย ตีความหมาย และการขยายความ โดยอาศัยข้อเท็จจริงและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
3. ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับ เรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆให้กับชุมชน
4. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความชำนาญในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะความสามารถด้าน การจำแนกประเภท การจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

**แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง(IOC)แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
โดยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน**

คำชี้แจง โปรดพิจารณาและประเมินรายการแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
ใน ด้านลักษณะการใช้คำถามเหมาะสม ความถูกต้องของภาษา ความเหมาะสมกับระดับ
นักเรียน และความสอดคล้องกับจุดประสงค์ โดยขอความกรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ใน
ช่องระดับความคิดเห็นของท่านโดยกำหนดไว้ดังนี้

+1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่า เห็นด้วย

0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่า ไม่แน่ใจ

- 1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง ไม่เห็นด้วย

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความ คิดเห็น			หมายเหตุ
		+1	0	- 1	
ด้านความรู้ ความจำ 1	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
3	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
4	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความ คิดเห็น			หมายเหตุ
		+1	0	- 1	
ความเข้าใจ 1	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
3	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
4	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
การนำไปใช้ 1	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
3	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				

	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
		+1	0	- 1	
ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์ 1	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
3	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				

ข้อแนะนำและข้อวิจารณ์.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

แบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์

โดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน

โดยผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อเรื่อง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะการทำธุรกิจทาง
อิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน

ผู้วิจัย

นายวีระพันธ์ เขี่ยมสอาด
วิชาเอก การมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์)
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

รองศาสตราจารย์สมจิต สวธนไพบุลย์

ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ

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

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง(IOC)
แบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์
โดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน

วัตถุประสงค์

แบบประเมินนี้เป็นแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการ อินทราชัย เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร

คำชี้แจงเกี่ยวกับการตอบแบบประเมิน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจำแนกพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึงการแสดงออกอย่างคล่องแคล่วรวดเร็วในการคิดค้น และปฏิบัติการทำธุรกิจผลิตภัณฑ์ชุมชน ด้วยการประชาสัมพันธ์ธุรกิจ ในลักษณะเป็นเว็บเพจเพื่อเผยแพร่ผลิตภัณฑ์ชุมชนวัดได้โดยการประเมินตามสภาพจริงผู้วิจัยได้จำแนกพฤติกรรมเกี่ยวกับทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ได้ดังนี้

1. ทักษะการคิดค้น หมายถึงพฤติกรรมการสืบค้นข้อมูลให้ครอบคลุมเพื่อนำมาวางแผน และออกแบบการสร้างผลงานได้ตามที่ต้องการและเป็นแนวทางในการคัดเลือกผลงานหรือผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับความต้องการ

2. ทักษะการปฏิบัติการทำธุรกิจหมายถึงการแสดงออกถึงพฤติกรรมในการปฏิบัติการทำธุรกิจสร้างผลิตภัณฑ์อย่างเป็นขั้นตอนการดำเนินการตรงตามเวลาที่กำหนด และมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตลอดการทำงาน เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์เพื่อชุมชน

3. ทักษะการประชาสัมพันธ์ธุรกิจ และการเผยแพร่ผลงาน หมายถึงการแสดงออกถึงพฤติกรรมการทำงานด้านสื่อสารประชาสัมพันธ์การเชื่อมโยงข้อมูลข่าวสารทางธุรกิจด้วยการเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง การนำเสนอผลงานด้วยการสร้างโฮมเพจและการนำเสนอเผยแพร่ผลงานให้เพื่อนๆ ฟังได้อย่างชัดเจนและถูกต้อง

4. ผลงาน/ชิ้นงาน หมายถึงการนำเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆอย่างถูกต้อง และเหมาะสม เช่น ผลิตภัณฑ์ 1 ชิ้นงาน รายงานโครงงาน 1 ฉบับ และการทำโฮมเพจ

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง(IOC)
แบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์
โดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน

คำชี้แจง โปรดพิจารณาและประเมินรายการแบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ ในด้านความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัดและเกณฑ์การประเมิน โดยขอความกรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่านโดยกำหนดไว้ดังนี้

+1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่า เกณฑ์ในการวัดนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่า เกณฑ์ในการวัดนั้นสอดคล้องกับตรงพฤติกรรมที่ต้องการวัด

- 1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง เกณฑ์ในการวัดนั้นไม่สอดคล้องกับตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด

พฤติกรรมที่ต้องการวัด	เกณฑ์ในการวัด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	- 1
1.ทักษะการคิดค้น 1.1.การสืบค้นข้อมูล	3 คะแนน สืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหลากหลาย ไม่น้อยกว่า 3 แหล่ง			
	2 คะแนน สืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหลากหลายไม่น้อยกว่า 2 แหล่ง			
	1 คะแนน สืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหลากหลายไม่น้อยกว่า 1 แหล่ง			
1.2.การวางแผนและออกแบบ	3 คะแนน ทำงานมีขั้นตอนมีการแบ่งเวลาสร้างผลงานได้อย่างชัดเจนและถูกต้องมากที่สุด			
	2 คะแนน ทำงานมีขั้นตอนมีการแบ่งเวลาสร้างผลงานได้อย่างชัดเจนและถูกต้องปานกลาง			
	1 คะแนน ทำงานมีขั้นตอนมีการแบ่งเวลาสร้างผลงานได้ไม่ครอบคลุมและถูกต้องเป็นบางส่วน			
1.3.การคัดเลือกผลงาน/ คิดค้นผลิตภัณฑ์	3 คะแนน มีการคิดค้นผลงานหรือผลิตภัณฑ์ ไม่น้อยกว่า 3 ชิ้น			
	2 คะแนน มีการคิดค้นผลงานหรือผลิตภัณฑ์ ไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น			
	1 คะแนน มีการคิดค้นผลงานหรือผลิตภัณฑ์ ไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น			

พฤติกรรมที่ต้องการวัด	เกณฑ์ในการวัด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	- 1
2.ทักษะการปฏิบัติการทำธุรกิจ 2.1.การปฏิบัติการทำธุรกิจ	3 คะแนน เมื่อมีการปฏิบัติทำธุรกิจครบทุกขั้นตอน			
	2 คะแนน เมื่อมีการปฏิบัติทำธุรกิจได้ 2 ใน 3 ของขั้นตอน			
	1 คะแนน เมื่อมีการปฏิบัติทำธุรกิจได้ 1 ใน 3 ของขั้นตอน			
2.2.การดำเนินงานได้ตรงตามเวลาที่กำหนด	3 คะแนน แบ่งเวลาในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนและดำเนินงานได้ตรงตามเวลาที่กำหนดทุกขั้นตอน			
	2 คะแนน แบ่งเวลาในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนและดำเนินงานได้ตรงตามเวลาที่กำหนดได้ 2 ใน 3 ของขั้นตอน			
	1 คะแนน แบ่งเวลาในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนและดำเนินงานได้ตรงตามเวลาที่กำหนดได้ 2 ใน 3 ของขั้นตอน			
2.3.การพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมกับธุรกิจ	3 คะแนน มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตลอดเวลาของการดำเนินงาน			
	2 คะแนน มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ระหว่างการดำเนินงานเป็นส่วนใหญ่			
	1 คะแนน มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ระหว่างการดำเนินงานเป็นบางครั้ง			
3.ทักษะการประชาสัมพันธ์ธุรกิจ/และการเผยแพร่ผลงาน 3.1.การนำเสนอเผยแพร่ผลงานด้วยรายงานโครงการ	3 คะแนน เมื่อเขียนรายงานได้ถูกต้องครบทุกขั้นตอน			
	2 คะแนน เมื่อเขียนรายงานได้ถูกต้อง 2 ใน 3 ของขั้นตอน			
	1 คะแนน เมื่อเขียนรายงานได้ถูกต้อง 1 ใน 3 ของขั้นตอน			

พฤติกรรมที่ต้องการวัด	เกณฑ์ในการวัด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	- 1
3.2.การนำเสนอเผยแพร่ผลงานด้วยโฮมเพจ	3 คะแนน เมื่อสร้างโฮมเพจน่าสนใจและสวยงามในเกณฑ์ระดับดี			
	2 คะแนน เมื่อสร้างโฮมเพจน่าสนใจและสวยงามในเกณฑ์ระดับปานกลาง			
	1 คะแนน เมื่อสร้างโฮมเพจน่าสนใจและสวยงามในเกณฑ์ระดับพอใช้			
3.3. การนำเสนอเผยแพร่ผลงานให้เพื่อนๆ ฟัง	3 คะแนน เมื่อนำเสนอให้เพื่อนฟังน่าสนใจและเพื่อนเข้าใจอยู่เกณฑ์ระดับดี			
	2 คะแนน เมื่อนำเสนอให้เพื่อนฟังน่าสนใจและเพื่อนเข้าใจอยู่เกณฑ์ระดับปานกลาง			
	1 คะแนน เมื่อนำเสนอให้เพื่อนฟังน่าสนใจและเพื่อนเข้าใจอยู่เกณฑ์ระดับพอใช้			
4.ผลงาน/ชิ้นงาน	3 คะแนน เมื่อผลงานมีประโยชน์ต่อชุมชนในระดับมาก			
4.1.ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้	2 คะแนนเมื่อผลงานมีประโยชน์ต่อชุมชนในระดับปานกลาง			
	1 คะแนน เมื่อผลงานมีประโยชน์ต่อชุมชนในระดับน้อย			
4.2.รูปเล่มรายงานโครงงาน	3 คะแนน เมื่อรูปเล่มรายงานถูกต้องและสวยงามมาก			
	2 คะแนน เมื่อรูปเล่มรายงานถูกต้องและสวยงามปานกลาง			
	1 คะแนน เมื่อรูปเล่มรายงานถูกต้องและสวยงามน้อยมาก			

พฤติกรรมที่ต้องการวัด	เกณฑ์ในการวัด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	- 1
4.3.รูปการสร้างไฮมเพ็จ	3 คะแนน เมื่อข้อมูลถูกต้อง สวยงามและน่าสนใจมาก			
	2 คะแนน เมื่อข้อมูลถูกต้อง สวยงามและน่าสนใจปานกลาง			
	1 คะแนน เมื่อข้อมูลถูกต้อง สวยงามและน่าสนใจน้อยมา			

ข้อเสนอแนะและข้อวิจารณ์.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ภาคผนวก ค

- ตารางสรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรม
โครงการวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชนโดยผู้เชี่ยวชาญ
- ตารางสรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมิน
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ
- ตารางสรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมิน
ทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์

ตาราง 4 สรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อผลิตภัณฑืชุมชนโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน			รวม	IOC	สรุป
	ของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่					
	1	2	3			
1. ด้านเนื้อหา						
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1.2 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	1	0	1	2	0.66	ใช้ได้
1.3 เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2.ด้านกิจกรรมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี						
2.1 กิจกรรม						
1. มีความยาก -ง่ายพอเหมาะกับผู้เรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2. เหมาะสมกับเวลาที่ใช้	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
3. เรียงลำดับกิจกรรมเหมาะสมกับเนื้อหา	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4. กิจกรรมสอดคล้องกับการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5. ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2.2 คำถามในกิจกรรม						
1. คำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2. คำถามสอดคล้องกับกิจกรรม	1	0	1	2	0.66	ใช้ได้
3. จำนวนข้อคำถามเหมาะสม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4. ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5. ส่งเสริมการนำมาใช้	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3. ด้านการใช้ภาษาและตัวอักษร						
3.1 ภาษามีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรกับระดับชั้น	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
3.3 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษรกับระดับชั้น	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 4 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน			รวม	IOC	สรุป
	ของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่					
	1	2	3			
4. ภาพประกอบ						
4.1 ภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหา	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4.2 ภาพประกอบสอดคล้องกับความสนใจผู้เรียน	1	0	1	2	0.66	ใช้ได้
4.3 ภาพประกอบมีขนาดเหมาะสม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5. ความเหมาะสมของชุดกิจกรรมกับระดับชั้นผู้เรียน.	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 5 สรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			รวม	IOC	สรุปผล
		ของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่					
		1	2	3			
	ด้านความรู้ความจำ						
1	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
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
2	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
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	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. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	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	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
	ด้านความเข้าใจ						
5	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
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	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
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้

ตาราง 5 (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			รวม	IOC	สรุปผล
		ของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่					
		1	2	3			
7	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. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
8	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
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ด้านการนำไปใช้	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
9	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. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
10	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
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
11	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
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
12	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
	2. มีความถูกต้องทางภาษา	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 5 (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน			รวม	IOC	สรุปผล
		ของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่					
		1	2	3			
	ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์						
13	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. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
14	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
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้

ตาราง 6 สรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินทักษะการทำธุรกิจ
ทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ทักษะการทำธุรกิจ	ข้อที่	รายการ ประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่			รวม	IOC	สรุปผล
			1	2	3			
1 ทักษะการคิดค้น	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	0	1	2	0.66	ใช้ได้
		2 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		1 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	1.3	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. ทักษะการ ปฏิบัติการทำธุรกิจ	2.1	3 คะแนน	1	0	1	2	0.66	ใช้ได้
		2 คะแนน	1	0	1	2	0.66	ใช้ได้
		1 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	2.2	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
	2.3	3 คะแนน	0	1	1	0	0.66	ใช้ได้
		2 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		1 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 6 (ต่อ)

ความรับผิดชอบ ด้าน	ข้อที่	รายการ ประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่			รวม	IOC	สรุปผล
			1	2	3			
3 ทักษะการ	3.1	3 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ประชาสัมพันธ์		2 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ธุรกิจและการ		1 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
เผยแพร่ผลงาน	3.2	3 คะแนน	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
		2 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		1 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	3.3	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
4. ผลงานชิ้นงาน	4.1	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
	4.2	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
	4.3	3 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		2 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		1 คะแนน	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้

ภาคผนวก ง

- ตารางผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- ตารางผลการวิเคราะห์ ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P_E) ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 14 ข้อ

ข้อที่	p	r	ข้อที่เลือก
1	0.58	0.58	✓
2	0.56	0.54	✓
3	0.40	0.63	✓
4	0.60	0.63	✓
5	0.40	0.63	✓
6	0.38	0.33	
7	0.50	0.58	✓
8	0.44	0.71	✓
9	0.56	0.38	
10	0.42	0.58	✓
11	0.54	0.42	
12	0.48	0.21	
13	0.48	0.54	✓
14	0.48	0.54	✓

หมายเหตุ * หมายถึง แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก โดยได้
คัดเลือกไว้ 10 ข้อ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีค่าความยากง่าย (P_E)
ระหว่าง 0.40 – 0.60 และมีค่าอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง 0.54 – 0.71 แบบทดสอบนี้ นำไปหา
ค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบทดสอบเท่ากับ 0.95

การหาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีการหาสัมประสิทธิ์
แอลฟา (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

วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95

ตาราง 8 ค่าความเชื่อมั่นของผู้ให้คะแนน (Reliability of Rater) รายข้อของแบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์

ข้อที่	$\sum X$	$\sum X^2$	$\sum Y$	$\sum Y^2$	$\sum XY$	r_{rater}
1	73	189	67	169	172	0.60
2	70	178	75	197	182	0.59
3	66	156	73	187	166	0.54
4	68	168	71	181	169	0.60
5	62	140	60	132	131	0.59
6	71	177	68	162	166	0.60
7	63	139	60	130	130	0.48
8	76	202	65	157	171	0.51
9	74	192	72	182	183	0.58
10	69	167	64	142	152	0.71
11	72	196	65	147	161	0.42
12	54	114	68	162	129	0.57

จากตาราง 8 พบว่า แบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ มีค่าความเชื่อมั่นของผู้ให้คะแนน ตั้งแต่ข้อที่ 1 – 12 มีค่าเท่ากับ 0.60, 0.59, 0.54, 0.60, 0.59, 0.60, 0.48, 0.51, 0.58, 0.71, 0.42 และ 0.57 ตามลำดับ

การหาค่าความเชื่อมั่นแบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์
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

วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์แล้ว
นำไปหาค่าความเชื่อมั่น ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

ภาคผนวก จ

- ตารางคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณท์ชุมชน
- ตารางคะแนนจากแบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ของ
นักเรียนที่เรียนรู้จากชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณท์ชุมชน

ตาราง 9 คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียน
และหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑชุมชน

คนที่	ก่อนเรียน (Pretest)	หลังเรียน (Posttest)	ผลต่าง (D)	ผลต่าง กำลังสอง (D ²)	คนที่	ก่อนเรียน (Pretest)	หลังเรียน (Posttest)	ผลต่าง (D)	ผลต่าง กำลังสอง (D ²)
1	17	18	1	1	16	23	28	5	25
2	15	20	5	25	17	24	28	4	16
3	19	20	1	1	18	25	30	5	25
4	25	22	3	9	19	26	31	5	25
5	18	22	4	16	20	27	31	4	16
6	18	24	6	36	21	28	32	4	16
7	19	24	5	25	22	26	34	8	64
8	24	24	0	0	23	29	35	6	36
9	20	25	5	25	24	30	35	5	25
10	20	24	4	16	25	32	38	6	36
11	20	25	5	25	26	34	38	4	16
12	23	26	3	9	27	34	40	6	36
13	22	27	5	25	28	38	39	1	1
14	24	27	3	9	29	35	40	5	25
15	25	28	3	9	30	36	40	4	16
ผลรวม					125				609

การคำนวณค่า t-test Dependent

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

$$t = \frac{125}{\sqrt{\frac{(30)(609) - (125)^2}{30-1}}}$$

$$t = \frac{125}{\sqrt{\frac{24969 - 15625}{29}}}$$

$$t = \frac{125}{\sqrt{\frac{9344}{29}}}$$

$$t = \frac{125}{17.95}$$

$$t = 6.96$$

$$t_{(.01; df = 29)} = 2.045$$

ตาราง 10 คะแนนจากแบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียน
ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณท์ชุมชน

คนที่	คะแนน (48 คะแนน)	คนที่	คะแนน (48 คะแนน)
1	33	16	39
2	33	17	30
3	34	18	40
4	35	19	40
5	35	20	40
6	35	21	40
7	36	22	41
8	36	23	42
9	36	24	43
10	36	25	44
11	37	26	45
12	37	27	45
13	38	28	45
14	38	29	46
15	38	30	46
		$\sum X$	1172
		$\bar{X}$	39.06

หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์

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

$$S = \sqrt{\frac{30(46242) - (1172)^2}{30(30-1)}}$$

$$S = \sqrt{\frac{30(46242) - (1172)^2}{30(29)}}$$

$$S = \sqrt{\frac{1387260 - 1373584}{870}}$$

$$S = \sqrt{\frac{13676}{870}}$$

$$S = \sqrt{15.72}$$

$$S = 3.97$$

ทดสอบสมมุติฐานข้อที่ 2 นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อ
ผลิตภัณฑ์ชุมชนมีทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ไม่ต่ำกว่าระดับดี (ระดับ 3) ($\mu_0 = 36$)
โดยใช้ t-test for one sample

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

$$t = \frac{39.06 - 36}{\frac{3.97}{\sqrt{30}}}$$

$$t = \frac{39.06 - 36}{\frac{3.97}{5.48}}$$

$$t = \frac{3.07}{0.72}$$

$$t = 4.23$$

ภาคผนวก จ

- แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- แบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน
ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 1

ชื่อ..... ชั้น.....กลุ่ม.....เลขที่.....

1. โครงการวิทยาศาสตร์หมายถึง และมีกี่ประเภทมีอะไรบ้าง(ความรู้ ความจำ)

.....

.....

.....

2. ผลิตภัณฑ์ชุมชนหมายถึงอะไรพร้อมยกตัวอย่างประกอบ 5 ตัวอย่าง(ความรู้ ความจำ)

.....

.....

.....

3. การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์มี 5 บทมีหัวข้ออะไรบ้าง(ความรู้ ความจำ)

- บทที่ 1.....
- บทที่ 2.....
- บทที่ 3.....
- บทที่ 4.....
- บทที่ 5.....

4. ให้นักเรียนแยกประเภทโครงการวิทยาศาสตร์ว่าเป็นโครงการประเภทใด(ความเข้าใจ)

นักเรียนในโรงเรียนประจำสร้างอุปกรณ์กันกระแทกเป็นโครงการประเภท

.....

นักเรียนจัดทำโครงการสวนพฤกษศาสตร์บันทึกพืชทุกต้นเป็นโครงการประเภท

.....

ตรวจดูน้ำสกปรกด้านหลังสถานศึกษาแล้วนำมาหาค่า phเป็นโครงการประเภท

.....

โครงการที่ผู้จัดทำเสนอแนวคิด ตามหลักการของไอส์ไตส์ เป็นโครงการประเภท

.....

การศึกษาลักษณะอากาศในท้องถิ่นเป็นโครงการประเภท

.....

5. ให้นักเรียนอธิบายความแตกต่างระหว่างโครงงานประเภทการทดลองและโครงงานประเภทสิ่งประดิษฐ์และยกตัวอย่างแต่ละประเภทประกอบ(ความเข้าใจ)

.....

.....

.....

.....

.....

6. “ น้องส้มได้เดินทางไปบ้านคุณยาย และคุณยายขอให้ไปเก็บมะดันมาให้คุณยาย เพื่อที่คุณยายจะได้นำมาตำน้ำพริก แต่คุณยายกำชับว่าอย่านำลูกอ่อนมานะ เพราะขนาดมันเล็ก และคุณยายบอกให้นำลูกที่เปรี้ยวที่สุดด้วย อ้อบางต้นก็ไม่มีลูกเลยดูให้ดี คุณยายบอก นักเรียนคิดว่าจากสถานการณ์ น้องส้มควรใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ใดบ้าง (กระบวนการทางวิทยาศาสตร์)

.....

.....

.....

.....

7. นักเรียนจงวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้ว่าเป็นขั้นตอนใดของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์(กระบวนการทางวิทยาศาสตร์)

7.1 “แม่ของเล็กบอก พ่อว่าเล็กกลับบ้านเย็นน่าจะมีแฟนนะ” ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอน.....ของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

7.2 “แม่ไปนั่งมองเล็กหน้าโรงเรียนทุกวันตอนเลิกเรียนแล้วจดพฤติกรรมกรรมการเดินทางกลับบ้าน จดได้ 4 วัน โดยทุกวันจะใช้พื้นที่ในการสังเกตที่เดียวกัน จนถึงบ้านคิดว่าแม่ของเล็กใช้ขั้นตอน.....และ.....ของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

7.3 ” ในวันที่ 5 แม่ของเล็กบอกพ่อของเล็กว่าไม่ต้องไปดูแลแล้วเพราะเล็กไม่ได้มีแฟน และได้อธิบายว่าแม่ได้ไปสังเกตพร้อมบันทึกมา 4 วัน ที่ผ่านมามีเล็กกลับบ้านเย็นเพราะรถประจำทางติดมากในเส้นทางที่กลับบ้าน” นักเรียนคิดว่าเป็นขั้นตอน.....ของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

8. นักเรียนจงบอกลำดับขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีกี่ขั้นตอนที่จะนำไปใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ชุมชน ขั้นตอนทั้งหมดมีอะไรบ้าง(การนำไปใช้)
มี.....ขั้นตอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

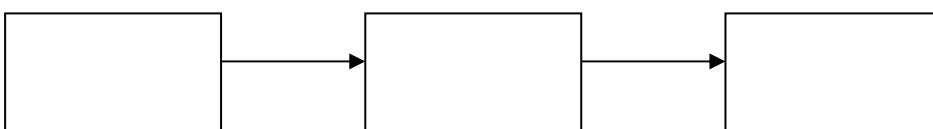
9. การเผยแพร่โดยการสร้างโฮมเพจสามารถใช้โปรแกรมอะไรบ้าง (ให้ตอบ3 โปรแกรม)
(การนำไปใช้)

.....

.....

.....

10. การเผยแพร่ด้วยการสร้าง Web ให้นักเรียนเรียงลำดับการสร้าง Website, Webpage, Homepage เรียงจากเล็กไปหาใหญ่ โดยให้ใส่ข้อความลงใน (การนำไปใช้)



เพราะเหตุใดจึงเรียงในลักษณะนั้น

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์

ชื่อกลุ่ม

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินใส่ตัวเลขลงในช่องตามความเป็นจริง

สมาชิกในกลุ่ม รายการ	ทักษะการคิดค้น			ทักษะการ ปฏิบัติการทำ ธุรกิจ			ทักษะการ ประชาสัมพันธ์ ธุรกิจ/และการ เผยแพร่ผลงาน			ผลงานชิ้นงาน			รวม
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
1.....													
2.....													
3.....													
4.....													
5.....													
6.....													
รวม													
คะแนนเฉลี่ย													

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเฉลี่ย	2.51-3.50	1.51-2.50	1.00-1.50
ความหมาย	ดี	พอใช้	ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

วันที่ประเมิน...../...../.....

หมายเหตุ.....

.....

.....

เกณฑ์การประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ทักษะการคิดค้น

รายการประเมิน	คำอธิบายคุณภาพ		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
1.ทักษะการคิดค้น 1.1.การสืบค้นข้อมูล	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหลากหลาย ไม่น้อยกว่า 3 แหล่ง	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหลากหลาย ไม่น้อยกว่า 2 แหล่ง	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหลากหลาย ไม่น้อยกว่า 1 แหล่ง
1.2.การวางแผนและออกแบบ	ทำงานมีขั้นตอนมีการแบ่งเวลาสร้างผลงานได้อย่างชัดเจนและถูกต้องมากที่สุด	ทำงานมีขั้นตอนมีการแบ่งเวลาสร้างผลงานได้อย่างชัดเจนและถูกต้องปานกลาง	ทำงานมีขั้นตอนมีการแบ่งเวลาสร้างผลงานได้ไม่ครอบคลุมและถูกต้องเป็นบางส่วน
1.3.การคัดเลือกผลงาน/คิดค้นผลิตภัณฑ์	มีการคิดค้นผลงานหรือผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 3 ชิ้น	มีการคิดค้นผลงานหรือผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น	มีการคิดค้นผลงานหรือผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น

เกณฑ์การประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ทักษะการปฏิบัติการทำธุรกิจ

รายการประเมิน	คำอธิบายคุณภาพ		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
2.ทักษะการปฏิบัติการทำธุรกิจ 2.1.การปฏิบัติการทำธุรกิจ	เมื่อมีการปฏิบัติทำธุรกิจครบทุกขั้นตอน	เมื่อมีการปฏิบัติทำธุรกิจได้ 2 ใน 3 ของขั้นตอน	เมื่อมีการปฏิบัติทำธุรกิจได้ 1 ใน 3 ของขั้นตอน
2.2.การดำเนินงานได้ตรงตามเวลาที่กำหนด	แบ่งเวลาในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนและดำเนินงานได้ตรงตามเวลาที่กำหนดทุกขั้นตอน	แบ่งเวลาในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนและดำเนินงานได้ตรงตามเวลาที่กำหนดได้ 2 ใน 3 ของขั้นตอน	แบ่งเวลาในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนและดำเนินงานได้ตรงตามเวลาที่กำหนดได้ 2 ใน 3 ของขั้นตอน
2.3.การพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมกับธุรกิจ	มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตลอดเวลาของการดำเนินงาน	มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ระหว่างการทำงานเป็นส่วนใหญ่	เมื่อเขียนรายงานได้ถูกต้อง 1 ใน 3 ของขั้นตอน

เกณฑ์การประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ทักษะการประชาสัมพันธ์ธุรกิจ และการเผยแพร่ผลงาน

รายการประเมิน	คำอธิบายคุณภาพ		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
3.ทักษะการประชาสัมพันธ์ธุรกิจ และการเผยแพร่ผลงาน 3.1.การนำเสนอเผยแพร่ผลงานด้วยรายงานโครงการ	เมื่อเขียนรายงานได้ถูกต้องครบทุกขั้นตอน	เมื่อเขียนรายงานได้ถูกต้อง 2 ใน 3 ของขั้นตอน	เมื่อเขียนรายงานได้ถูกต้อง 1 ใน 3 ของขั้นตอน
3.2.การนำเสนอเผยแพร่ผลงานด้วยโฮมเพจ	เมื่อสร้างโฮมเพจน่าสนใจและสวยงามในเกณฑ์ระดับดี	เมื่อสร้างโฮมเพจน่าสนใจและสวยงามในเกณฑ์ระดับปานกลาง	เมื่อสร้างโฮมเพจน่าสนใจและสวยงามในเกณฑ์ระดับพอใช้
3.3. การนำเสนอเผยแพร่ผลงานให้เพื่อนๆ ฟัง	เมื่อนำเสนอให้เพื่อนฟังน่าสนใจและเพื่อนเข้าใจอยู่เกณฑ์ระดับดี	เมื่อนำเสนอให้เพื่อนฟังน่าสนใจและเพื่อนเข้าใจอยู่เกณฑ์ระดับปานกลาง	เมื่อนำเสนอให้เพื่อนฟังน่าสนใจและเพื่อนเข้าใจอยู่เกณฑ์ระดับพอใช้

เกณฑ์การประเมินทักษะการทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์จากผลงาน/ชิ้นงาน

รายการประเมิน	คำอธิบายคุณภาพ		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
4.ผลงาน/ชิ้นงาน 4.1.ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้	เมื่อผลงานมีประโยชน์ต่อชุมชนในระดับมาก	เมื่อผลงานมีประโยชน์ต่อชุมชนในระดับปานกลาง	เมื่อผลงานมีประโยชน์ต่อชุมชนในระดับน้อยมาก
4.2.รูปเล่มรายงานโครงการ	เมื่อรูปเล่มรายงานถูกต้องและสวยงามมาก	เมื่อรูปเล่มรายงานถูกต้องและสวยงามปานกลาง	เมื่อรูปเล่มรายงานถูกต้องและสวยงามน้อยมาก
4.3.รูปการสร้างโฮมเพจ	เมื่อข้อมูลถูกต้องสวยงามและน่าสนใจมาก	เมื่อข้อมูลถูกต้องสวยงามและน่าสนใจปานกลาง	เมื่อข้อมูลถูกต้องสวยงามและน่าสนใจน้อยมาก

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างโครงสร้างชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑชุมชน

ชุดที่1 วิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน

หน่วยที่ 1 ผลิตภัณฑ์ชุมชน

ผลิตภัณฑ์ชุมชน หมายถึง การนำวัตถุดิบภาคการเกษตร และทรัพยากรธรรมชาติ ที่มีอยู่ในชุมชนมาแปรรูป เพื่อนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุดนำไปเป็นผลิตภัณฑ์ การทำธุรกิจการค้าหรือการแลกเปลี่ยนสินค้าภายในชุมชน

ฝึกอ่าน: เพื่อรู้

โปรดอ่าน แล้วสร้างจุดเน้นให้เด่นชัดด้วยการระบายสีบนข้อความ



วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความพยายามของมนุษย์ที่จะอธิบายปรากฏการณ์ และความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆ ของธรรมชาติโดยใช้กระบวนการแสวงหา วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ อันได้แก่ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ **สรศักดิ์ แพรดำ(2544:3)**

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

(สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือที่เรียกว่า สมอ.) ได้มีโครงการจัดทำมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เพื่อรองรับการพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชนหรือระดับพื้นบ้านที่ยังไม่ได้รับการพัฒนาเท่าที่ควร ซึ่งวัตถุประสงค์ของโครงการที่สำคัญคือส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ชุมชนให้ได้รับการรับรอง และแสดงเครื่องหมายการรับรอง เพื่อส่งเสริมด้านการตลาดของผลิตภัณฑ์ ให้เป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลาย และสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ชุมชนทั้งใน และต่างประเทศ เน้นให้มีการพัฒนาแบบยั่งยืน อีกทั้งสนับสนุนนโยบายสำคัญของรัฐบาลโครงการ หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ ในการแก้ไขปัญหาความยากจนของชุมชน โดยมุ่งให้ความสำคัญของการนำภูมิปัญญาชาวบ้าน และทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่น มาพัฒนาและสร้างมูลค่าของผลิตภัณฑ์ให้สูงขึ้น มีคุณภาพมีจุดเด่นมีเอกลักษณ์ มีการพัฒนาท้องถิ่น สร้างชุมชนให้เข้มแข็ง พึ่งตนเองได้สร้างงานสร้างรายได้

รู้ไหม;ปัจจัยสำคัญคืออาหาร



ผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน

การพิจารณาว่าผลิตภัณฑ์ใดที่จัดเป็นอาหาร ต้องมีลักษณะดังนี้

1. มีการระบุความมุ่งหมายสำหรับใช้เป็นอาหาร
2. ไม่มีการแสดงสรรพคุณที่เป็นยา
3. ได้รับการยกเว้นไม่จัดเป็นยาตามกฎหมายที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
4. วัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนประกอบของอาหาร

- มีการใช้ในทางอาหารหรือมีคุณสมบัติในลักษณะที่เป็นอาหาร

- หากมีการใช้ในทางยาและมีคุณสมบัติในทางอาหาร ปริมาณที่ใช้เป็นอาหารก็ไม่ต้องเกินขนาดที่เป็นยา และไม่ก่อเกิดพิษภัยต่อร่างกายของผู้บริโภค เช่น โสม เป็นได้ทั้งยาและอาหาร หากใช้เป็นอาหารปริมาณต้องไม่เกิน 3 กรัมต่อวัน เป็นต้น

- กรณีเติมวิตามิน ต้องไม่เกินปริมาณความต้องการในแต่ละวันที่กรมอนามัยกำหนดไว้

5. การแสดงข้อความในฉลาก และการโฆษณาผลิตภัณฑ์ที่เป็นอาหาร ไม่อนุญาตให้แสดงสรรพคุณที่เป็นยา เช่น ข้อความที่แสดงว่าสามารถป้องกัน บรรเทา บำบัดรักษาโรคต่างๆ เป็นต้น

การแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์อาหาร



ผลิตภัณฑ์อาหารแบ่งตามการขออนุญาตออกเป็น 2 กลุ่ม

1. กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องมีเครื่องหมาย อย.

ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มนี้ ส่วนใหญ่เป็นอาหารที่ไม่แปรรูปหรือถ้าแปรรูปก็จะใช้กระบวนการผลิตง่ายๆในชุมชน ผู้บริโภคจะต้องนำมาปรุงหรือผ่านความร้อนก่อนบริโภค ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มนี้ ผู้ผลิตสามารถผลิตจำหน่ายได้โดยไม่ต้องมาขออนุญาตจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาหรือสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด แต่ต้องมีฉลากเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์นั้นแสดงไว้ด้วย

1.1 ผลิตภัณฑ์จากพืช ได้แก่ เมล็ดธัญพืชต่างๆข้าวกล้อง ถั่ว งา พริกแห้ง ข้าวเกรียบ (ไม่ ทอด) ธัญพืชชนิดบด/ผง พริกป่น เป็นต้น

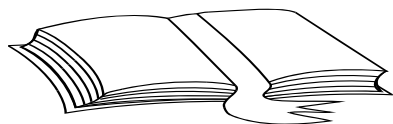
1.2 ผลิตภัณฑ์จากสัตว์ ได้แก่ ปลาดิบ ปลาหนึ่ง ปลาแห้ง กุ้งแห้ง รังนกแห้ง ไข่เค็มดิบ กะปิ ปลาร้าผง ปลาสาม น้ำบูดู ไส้กรอก แหนม หมูยอ ลูกชิ้น กุนเชียง เป็นต้น

1.3 อื่นๆ เช่น เกลือบริโภค(เกลือป่น)

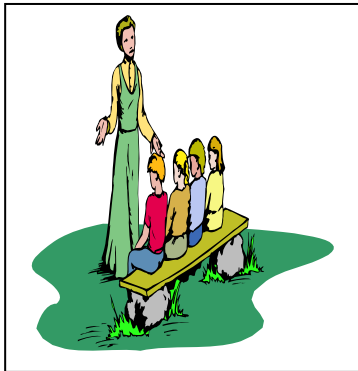
2. กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ต้องมีเครื่องหมาย อย.

ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มนี้เป็นอาหารปรุงสำเร็จรูป พร้อมบริโภคได้ทันที ผู้บริโภคมีความเสี่ยงสูงที่จะได้รับพิษภัยจากผลิตภัณฑ์อาหารที่ไม่ได้มาตรฐาน จึงจำเป็นต้องได้ผ่านการอนุญาตก่อนจำหน่ายเพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิตสามารถขอเครื่องหมาย อย. ได้ที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาหรือสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด แบ่งผลิตภัณฑ์เป็น 2 กลุ่มย่อย ดังนี้

2.1 กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ต้องขออนุญาต(ขอเครื่องหมาย อย.) แต่ไม่ต้องส่งตัวอย่างตรวจวิเคราะห์ ได้แก่



- เครื่องปรุงรสและน้ำจิ้ม เช่น เต้าเจี้ยว น้ำจิ้มในภาชนะบรรจุปิดสนิท น้ำสลัด
- น้ำพริกชนิดต่างๆ ที่กินได้ทันที เช่น น้ำพริกปรุงรส น้ำพริกเผา เป็นต้น



- ขนมต่างๆ ได้แก่ขนมไทย เช่น ทองหยิบ ทองหยุด ฝอยทอง กะหรี่ปั๊บ กรอบเค็ม ขนมครก ทองม้วน ทองพับ ขนมกวน/เชื่อม/ฉาบ ฯลฯ ขนมเบเกอรี่ เช่น ขนมปัง คุกกี้ แชนวิช เอแคลร์ ขนมอบกรอบ ขนมขบเคี้ยว เป็นต้น
- ผลไม้ตากแห้ง/ดอง/แช่อิ่มบรรจุภาชนะ
- ผลิตภัณฑ์จากสัตว์ เช่น เนื้อสวรรค์ หมูสวรรค์ ไก่สวรรค์ ปลาแผ่น หมูแผ่น หมูหยอง หมูทุบ ปลากรอบปรุงรส ปลาหมึกปรุงรส ไข่เค็มสุก ปลา ร้าปรุงรส พร้อมบริโภค เป็นต้น

2.2 กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ต้องขออนุญาต (ขอเครื่องหมาย อย.) และต้องส่งตัวอย่างตรวจวิเคราะห์ ผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มนี้เป็นอาหารควบคุมเฉพาะหรืออาหารกำหนดคุณภาพมาตรฐาน ได้แก่



- เครื่องดื่มทั้งชนิดน้ำและชนิดผง ที่ทำจากผัก/ผลไม้/สมุนไพร/ถั่วเมล็ดแห้งและธัญพืชน้ำตาลสด เครื่องดื่มรังก
- เครื่องปรุงรส เช่น ซอสมะเขือเทศ ซีอิ๊ว (ซอสจากถั่วเหลือง) น้ำปลา เป็นต้น
- น้ำมันพืชต่างๆ
- น้ำส้มสายชู
- กาแฟ ชนิดคั่วเมล็ด/ผงสำเร็จ/ปรุงสำเร็จ
- นมและผลิตภัณฑ์นม
- ไข่เยี่ยวม้า
- ผลิตภัณฑ์ที่ต้องผ่านกรรมวิธีการผลิตโดยเฉพาะ เช่น น้ำดื่มในภาชนะบรรจุปิดสนิท น้ำแร่ น้ำแข็ง น้ำพริกแกงบรรจุภาชนะ

ตารางสรุป การแบ่งประเภทผลิตภัณฑ์อาหารตามการขออนุญาต

ผลิตภัณฑ์อาหาร	กลุ่มและชนิดของอาหาร		
กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องมีเครื่องหมายอย.แต่ต้องมีฉลากแสดง (กรณีเข้าข่ายโรงงานต้องขออนุญาตสถานที่ผลิตด้วย)	ประเภทพืช	ประเภทสัตว์	อื่นๆ
กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ต้องขออนุญาต(ขอเครื่องหมาย อย.) แต่ไม่ต้องส่งตัวอย่างตรวจวิเคราะห์ (กรณีเข้าข่ายโรงงาน ต้องขออนุญาตสถานที่ผลิตด้วย)	เมล็ดธัญพืชต่างๆ, ข้าวกล้อง, ถั่วงา, พริกแห้ง, เป็นต้น ข้าวเหนียว (ไม่ทอด) ธัญพืชชนิดอบ/ผิง พริกป่น เป็นต้น	ปลาแห้ง, ปลาดิบ, ปลาทุบ, ไช้เค็มดิบ, กุ้งแห้ง, รังนกแห้ง, กะปิ, ปลาร้าผิง/ดิบ, ปลาต้ม, น้ำบูดู, ไข่กรอก, แหนม, หมูยอ, ลูกชิ้น, กุนเชียง, และผลิตภัณฑ์ในทำนองเดียวกัน	เกลือบริโภค (เกลือบ่น)
	อาหารพร้อมบริโภค เครื่องปรุงรสและน้ำจิ้ม ได้แก่ น้ำจิ้มในภาชนะบรรจุปิดสนิท เช่น น้ำจิ้มไก่ น้ำจิ้มปลาหมึก น้ำจิ้มสุกี้ ฯลฯ เต้าเจี้ยว น้ำสลัด น้ำพริกชนิดต่างๆ ที่กินได้ทันที ได้แก่ น้ำพริกปรุงรส น้ำพริกเผา น้ำพริกนรก ฯลฯ ขนมต่างๆ ได้แก่ ขนมไทย เช่น ทองหยิบ ทองหยุด ฝอยทอง กาละแม ขนมกวน/ฉาบ/เชื่อม วุ้นมะพร้าว (ใส่ถุงพลาสติก) ขนมขบเคี้ยว เช่น ถั่วตัด ขนมตบต๊ับ ฯลฯ ขนมเบเกอรี่ เช่น ขนมปัง คุกกี้ แขนวิช เอแคลร์ ขนมอบกรอบ เป็นต้น ผลไม้ตากแห้ง/ดอง/แช่อิ่มบรรจุภาชนะ เช่น กัลล้วยตาก มะม่วงดอง มะกอกแช่อิ่ม ผลิตภัณฑ์จากสัตว์ ได้แก่ หมูแผ่น หมูหยอง หมูทอด หมูทุบ แคมหมูแจ่วบอง ไข่ฉัว เนื้อสวรรค์ ไช้เค็มสุก ปลากรอบปรุงรส ปลาหมึกปรุงรส ปลาร้าปรุงรส เป็นต้น		
	อาหารควบคุมเฉพาะ/อาหารกำหนดคุณภาพมาตรฐาน เครื่องดื่มทั้งชนิดน้ำและชนิดผง ที่ทำจากผัก/ผลไม้/สมุนไพร/ถั่ว เมล็ดแห้งและธัญพืชน้ำตาลสด เครื่องดื่มรังก กาแฟ ชนิดคั่วเมล็ด/ผงสำเร็จ/ปรุงสำเร็จ เครื่องปรุงรส เช่น ซอสพริก ซอสมะเขือเทศ ,ซอสเผิง,ซอสเผิงผสมสี, ซอสมะละกอ, ซีอิ้ว (ซอสจากถั่วเหลือง) น้ำปลา		

วิเคราะห์(กรณีเข้าข่ายโรงงานต้องขออนุญาต สถานที่ผลิตด้วย)	นมและผลิตภัณฑ์นม น้ำมันพืชต่างๆ น้ำส้มสายชู ไข่เยี่ยวม้า ผลิตภัณฑ์ที่ต้องผ่านกรรมวิธีการผลิต โดยเฉพาะ เช่น น้ำดื่มในภาชนะบรรจุปิด สนิท น้ำแร่ น้ำแข็ง น้ำพริกแกงบรรจุภาชนะ
--	--

ข้อควรคำนึงและขั้นตอนที่ต้องดำเนินการ เมื่อต้องการผลิตอาหารเพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน

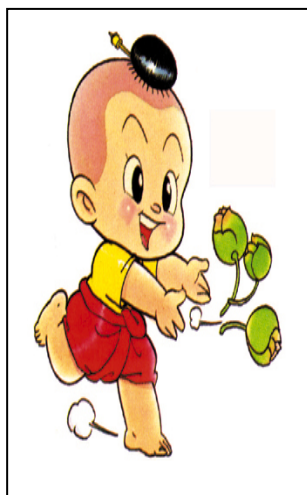
หน่วยงานที่จะเข้าไปส่งเสริมชุมชน หรือ ชุมชนผู้ผลิตเอง ก่อนจะลงมือทำการผลิต
สินค้าควรสำรวจความพร้อม และศึกษาหาความรู้ ทำความเข้าใจให้ถ่องแท้ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่
ผลิตขึ้นมามีคุณภาพที่ดี และได้รับความสนใจจากผู้บริโภค สามารถจำหน่าย มีอนาคตทาง
การตลาดที่สดใส

1. สร้างความพร้อมของชุมชน

ชุมชนของท่านมีความพร้อมในด้านต่างๆต่อไปนี้หรือไม่

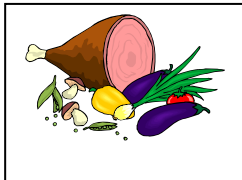
1.1 ผู้ผลิต

- มีผู้ร่วมทีมงานการผลิตในจำนวนที่เพียงพอ
- ความรู้พื้นฐานด้านการผลิตอาหารนั้นๆทั้งกระบวนการ
ผลิต คุณภาพมาตรฐานความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์
กระบวนการในการขออนุญาต และข้อจำเป็นที่ต้อง
ปฏิบัติให้ถูกต้องตามกฎหมาย กรณีที่มีความรู้ไม่
เพียงพอให้สอบถามจากนักวิชาการในพื้นที่ และ
หน่วยงานสนับสนุนเช่น สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด
สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด เป็นต้น



- มีจริยธรรม และความรับผิดชอบต่อประโยชน์ และความปลอดภัยของผู้บริโภค ไม่เห็นแก่รายได้ส่วนตนเป็นที่ตั้ง

1.2 วัตถุดิบ



- ควรเป็นวัตถุดิบที่มีในท้องถิ่น หรือมีการส่งเสริมการปลูกหรือเลี้ยงสัตว์ เพื่อให้พึ่งตนเองได้ ทำให้ต้นทุนราคาถูกและมั่นใจว่ามีความปลอดภัยจากยาฆ่าแมลง สารพิษ หรือการปนเปื้อนต่างๆ
- หากซื้อวัตถุดิบจากภายนอกชุมชน ต้องมีระบบการตรวจสอบคุณภาพที่ดี

1.3 ทุน มีเพียงพอสำหรับ



- การก่อสร้างหรือการปรับปรุง ดัดแปลงสถานที่ผลิตอาหารที่เป็นสัดส่วนและถูกสุขลักษณะ
- การจัดหาวัตถุดิบที่มีคุณภาพ
- อุปกรณ์เครื่องมือที่จำเป็นในการผลิต
- การบรรจุหีบห่อ
- แรงงาน

1.4 ตลาด เป็นเรื่องที่สำคัญมาก ผู้ส่งเสริมและผู้ผลิต

ควรคำนึงถึงเรื่องนี้และมีการหาข้อมูลเตรียมวางแผนด้านการตลาดไว้ล่วงหน้า กลยุทธ์การส่งเสริมการตลาดในช่วงนี้ควรเน้นที่ ประโยชน์และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้



- ควรเป็นผลิตภัณฑ์ที่ตลาดผู้บริโภคมีความต้องการสูง หลีกเลี่ยงการทำผลิตภัณฑ์ ซ้ำเลียนแบบ
- มีการประสานงานกับแหล่งหรือองค์กรที่จะกระจายสินค้าเพื่อช่วยส่งเสริมการจำหน่าย
- มีการประเมินความสนใจของผู้บริโภคเป็นระยะๆ เพื่อปรับปรุง พัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่ต้องการของตลาด

2. การขออนุญาตผลิตภัณฑอาหารเพื่อจำหน่าย

ก่อนดำเนินการผลิตผลิตภัณฑอาหารเพื่อจำหน่าย ต้องศึกษาว่าผลิตภัณฑนั้นๆ จัดอยู่ในกลุ่มผลิตภัณฑที่ต้องขออนุญาตผลิตภัณฑหรือไม่ หรือมีเงื่อนไขตามกฎหมายอย่างไร โดยพิจารณาดังนี้

2.1 สถานที่ผลิตอาหาร แบ่งเป็น 2 กรณี คือเข้าข่ายโรงงานและไม่เข้าข่าย

โรงงาน ในกรณีเข้าข่ายโรงงานต้องขออนุญาตซึ่งเกี่ยวข้องกับหน่วย3 หน่วยงานคือ หน่วยงานท้องถิ่นกรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด และ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาหรือสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด

2.2 ผลิตภัณฑอาหาร(ขอเครื่องหมาย อย.) แบ่งตามการขออนุญาตเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ผลิตโดยไม่ต้องขอ อย. และกลุ่มที่ผลิตโดยต้องยื่นขอ อย. ซึ่งกลุ่มนี้ยังเป็นประเภทที่ต้องส่งตัวอย่างตรวจวิเคราะห์และประเภทที่ไม่ต้องส่งตัวอย่างตรวจวิเคราะห์

2.3 การโฆษณาผลิตภัณฑอาหาร หากผู้ผลิตต้องการโฆษณาผลิตภัณฑ ต้องยื่นขออนุญาตทุกผลิตภัณฑโดยขอได้ที่ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาหรือสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดในท้องที่ที่ต้องโฆษณา

★นักเรียนจงอธิบายวิทยาศาสตร์หมายถึง.

.....

.....

.....

★★ผลิตภัณฑชุมชนหมายถึง

.....

.....

.....

★★★นักเรียนคิดว่าวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑชุมชนอย่างไร

.....

.....

.....

.....

ชุดที่1 หน่วยที่ 1 คำถามที่1 คะแนนเต็ม 10 คะแนน

นักเรียนให้คะแนนตนเอง.....คะแนน

เหตุผล.....

สรุปน้อยนะ

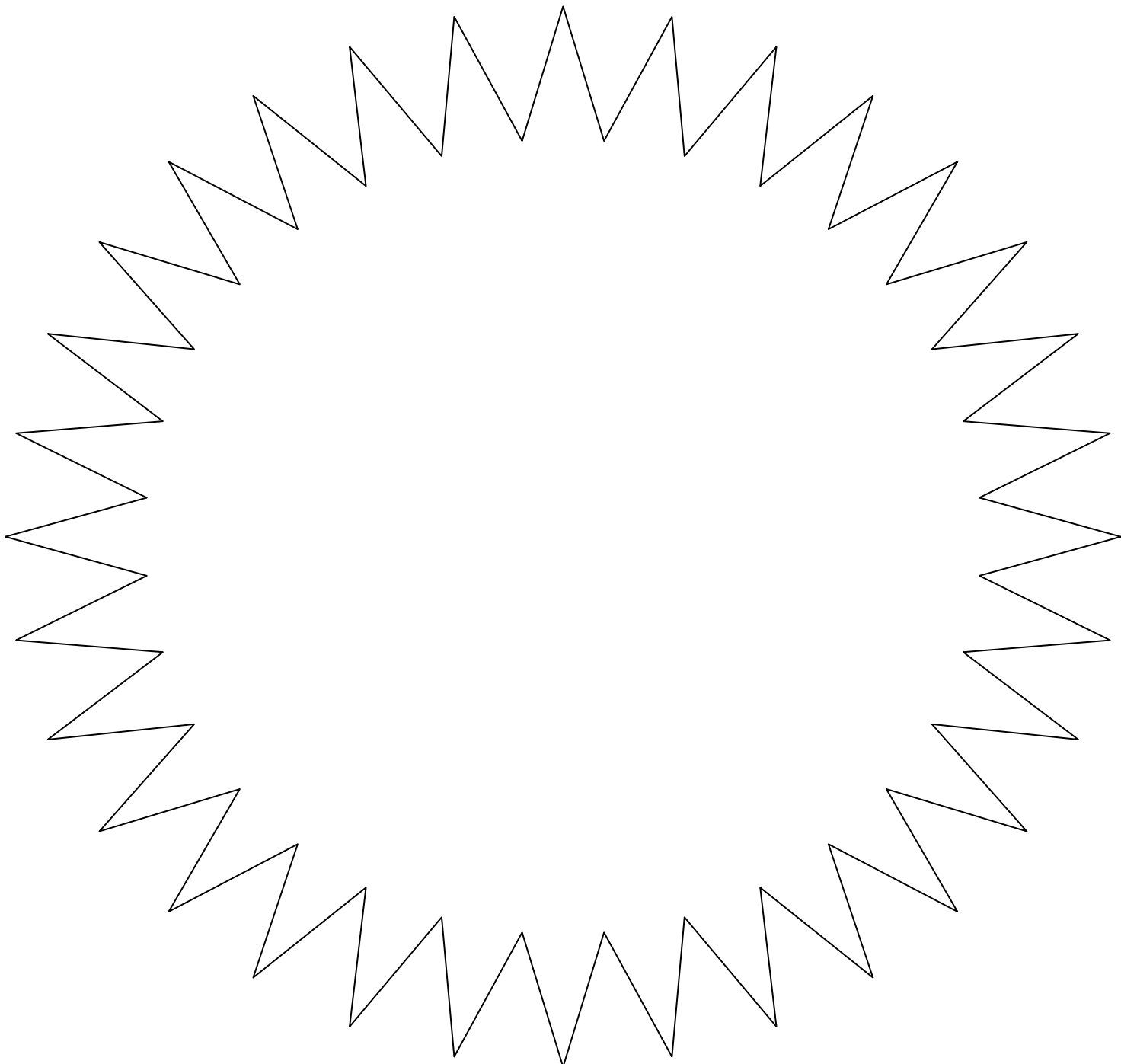


★ นักเรียนจงสรุปข้อมูลผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้
ศึกษามาแล้วเขียนเป็นแผนภาพความคิด

ชุดที่ 1 หน่วยที่ 1 คำถามที่ 2 คะแนนเต็ม 10 คะแนน

นักเรียนให้คะแนนตนเอง.....คะแนน

เหตุผล.....



กระบวนการวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน



กระบวนการทางวิทยาศาสตร์(Science Method)

เป็นกระบวนการคิดและการกระทำที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบแบบแผน เป็นขั้นตอนและสามารถพิสูจน์ได้ มีขั้นตอนที่ทำให้เกิด ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้



1. การระบุปัญหา (Science The Problem)

เริ่มด้วยการสังเกต การอยากรู้ อยากหาคำตอบในสิ่งที่พบเห็น สิ่งที่สัมผัสได้ จึงเกิดข้อสงสัยขึ้น ทำให้เกิดปัญหา

2. การตั้งสมมติฐาน(Making The Hypothesis)

เป็นการอธิบายคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองที่เกิดจากการสังเกตสิ่งที่พบเห็น

3. การทดลอง(Experimental)

กระบวนการดำเนินการทดลองอย่างเป็นระบบ พร้อมทั้งการบันทึกข้อมูลที่ได้อย่างละเอียด

4. การรวบรวมข้อมูล(Cathering The Data)

การรวบรวมสิ่งที่ได้จากการสังเกตจากผลการทดลองที่ได้หรือข้อมูลที่ได้มีการบันทึกไว้

5. การสรุปผลการทดลอง(Conclusion)

การนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทดลอง มาเรียบเรียงวิเคราะห์ แปรผล แปลความหมายข้อมูล เพื่อนำมาสู่การสรุปและลงความคิดเห็น



สรุปความรู้: กระบวนการวิทยาศาสตร์ ระบายสีบันทึกช่วยจำ

- นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เขียนแผนภาพความคิด

- นักเรียนคิดว่ากระบวนการวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อ
ผลิตภัณฑ์ชุมชนอย่างไร อธิบายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

ชุดที่ 1 หน่วยที่ 1 คำถามที่ 3 คะแนนเต็ม 10 คะแนน

นักเรียนให้คะแนนตนเอง.....คะแนน

เหตุผล.....

ชุดที่ 1 ((หน่วยที่ 1))

คำถามที่ 1 นักเรียนได้คะแนนเท่าไร.....จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน

คำถามที่ 2 นักเรียนได้คะแนนเท่าไร.....จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน

คำถามที่ 3 นักเรียนได้คะแนนเท่าไร.....จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน

รวม นักเรียนได้คะแนนเท่าไร.....จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน คะแนน 20-30 = ดี, คะแนน 10-19 = พอใช้, คะแนน 1-9 = แก้ไข

ข้อเสนอแนะ.....

.....(ลงชื่อ.....)

ชุดที่ 1 หน่วยที่ 2 กิจกรรมค้นหาผลิตภัณฑ์ การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ให้ 70 คะแนน นะ

กิจกรรม: การทำชาใบหม่อน

แบบฝึกปฏิบัติการ

ชื่อกลุ่ม.....ระดับชั้น.....

รายชื่อสมาชิก

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....หัวหน้ากลุ่ม
ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....รองหัวหน้าฯ
ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....เลขานุการ
ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....สมาชิก
ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....สมาชิก
ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....สมาชิก

สถานการณ์ชาใบหม่อน

มะนาวเห็นแม่น้ำชามาดื่ม มะนาวจึงขอแม่ดื่มบ้างแต่ต้องทำหน้าแบ่แล้วบอกแม่ว่า ผาตจ้งและแม่ก็บอกว่าเด็กไม่ควรดื่ม หลายวันต่อมามะนาวเก็บความสงสัยไว้ไม่ไหวจึงถามใบหม่อนและใบเตยว่ามีน้ำชาอะไรใหม่ที่ดื่มแล้วไม่ผาตจนไม่น่าดื่ม อ้อ! แทบจะเป็นเสียงเดียวกันเลยก็ชาที่ทำมาจากใบเตยและใบหม่อนไง ทำมาจากเธอเธออ ไม่ใช่! ทำมาจากพืชที่เรียกว่าต้นเตยและต้นหม่อน เราจะใช้ใบมาทำเข้าใจไหม เธอ! นำทำไว้ดื่มเองนะ มะนาวกล่าวด้วยความสนใจ ไม่ใช่แค่ใช้เองจำหน่ายเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชนได้ด้วยใบหม่อนกล่าว ทั้งสามคนก็เอ่อกล่าวพร้อมกันว่า "สนใจทำไหม" ทั้งสามคนจึงสนใจที่จะออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการผลิตชาจากใบหม่อน

จากสถานการณ์การทำชาใบหม่อน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มฝึกคิด ฝึกปฏิบัติ ฝึกความชำนาญ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 จะฝึกกระบวนการทดลองว่าอย่างไรดี นักเรียนในกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็นแล้วฝึกสรุปปัญหาได้แก่

.....

.....

.....

อุปกรณ์

- ไบหม่อน
- เต้าไฟ
- กระทะ
- มีด
- เขียง
- น้ำ
- ภาชนะ

สำหรับใส่

ขั้นที่ 2 ทดลองฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้เพื่อจะดูว่าจะเกิดอะไรขึ้น

1. นำไบหม่อนมาหั่นให้มีขนาดกว้าง 1-2 เซนติเมตร
2. นำไบหม่อนที่หั่นแล้วไปลวกน้ำร้อนนาน 20-30 วินาที ก่อน แล้วจุ่มน้ำเย็นทันที
3. ผึ่งลมให้ไบหม่อนแห้งหมาดๆในที่ร่ม
4. ใช้มีดขนาดเล็กบากไบหม่อนในกระทะด้วยไฟอ่อนๆ
5. นำไบหม่อนที่ได้ไปแช่ในน้ำร้อนแล้วลองชิมดู

ลองทำต่อไปให้ชาไบหม่อนจาก (สีเขียว) ไปเป็น(สีน้ำตาลอ่อน)และเป็นสี(น้ำตาลแก่)

การดำเนินการทดลอง

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 บันทึกผลการทดลอง เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการสรุปความรู้ของการทำชา

ลักษณะใบชาที่ได้ สีเขียว.....

รสชาติ..... สีของน้ำชา.....

ลักษณะใบชาที่ได้ สีน้ำตาลอ่อน.....

รสชาติ..... สีของน้ำชา.....

ลักษณะใบชาที่ได้ สีน้ำตาลแก่.....

รสชาติ..... สีของน้ำชา.....

ชุดที่ 1 หน่วยที่ 2 ขั้นที่ 1-3 คะแนนเต็ม 30 คะแนน

นักเรียนให้คะแนนตนเอง.....คะแนน

เหตุผล.....

ขั้นที่ 4 เขียนแผนผังความคิด เกี่ยวกับลำดับการทดลองเพื่อฝึกทักษะการคิด การเขียน
เป็นการพัฒนาสมองได้เป็นอย่างดี



ขั้นที่ 5 นักเรียนฝึกทักษะการสื่อสารด้วยการเขียนเป็นรายงานทางวิทยาศาสตร์
รายงานการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1) ชื่อเรื่อง

.....

2) ระบุปัญหาของการทดลอง

.....

.....

3) จุดประสงค์ของการทดลอง

.....

.....

.....

4) สมมติฐานการทดลอง

.....

.....

5) ปฏิบัติการทดลอง

5.1 ขั้นเตรียมได้แก่

.....

.....

5.2 ขั้นปฏิบัติการและบันทึกข้อมูลได้แก่

.....

.....

5.3 ขั้นสรุปได้แก่

.....

.....

6) นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างละเอียดรอบคอบ

1 กระบวนการทดลองส่วนใดที่คิดว่าควรปรับปรุง

.....

.....

2 นักเรียนชอบวิธีการทำจากใบหม่อนและจะทดลองทำเพื่อพัฒนาต่อไปหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

3. วิธีทำจากใบหม่อน มีข้อดี ข้อเสียอย่างไร

ข้อดี	ข้อเสีย
.....	
.....	
.....	
.....	

4. ขณะทดลองถ้านักเรียนพบว่าเพื่อนในกลุ่มไม่ร่วมมือปฏิบัติกิจกรรมนักเรียนจะอย่างไร

.....

.....

5. ถ้ากลุ่มของนักเรียนบันทึกข้อมูลจากการปฏิบัติกิจกรรมตามความจริงแล้วนำเสนอผลการทดลองพบว่าไม่เหมือนกับกลุ่มเพื่อนนักเรียนจะอย่างไร

.....

.....

ชุดที่ 1 หน่วยที่ 2 ชั้นที่ 4-5 คะแนนเต็ม 30 คะแนน

นักเรียนให้คะแนนตนเอง.....คะแนน

เหตุผล.....

สรุปส่วนสำคัญ : สรุปความรู้ ★ กิจกรรมค้นหาผลิตภัณฑ์

1. นักเรียนเขียนความสำคัญของการฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในการทำ
ชาไปหม่อน

.....

.....

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนบอกถึงทักษะที่ใช้ในการทำกิจกรรมนี้มากที่สุด

.....

.....

3. ในการทำกิจกรรมนี้นักเรียนคิดว่าทักษะที่ควรได้รับการพัฒนาเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ชุดที่ 1 หน่วยที่ 2 สรุป คะแนนเต็ม 10 คะแนน

นักเรียนให้คะแนนตนเอง.....คะแนน

เหตุผล.....

ชุดที่ 1 หน่วยที่ 2

ขั้นที่ 1-3 นักเรียนได้คะแนนเท่าไร.....จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน

ขั้นที่ 4-5 นักเรียนได้คะแนนเท่าไร.....จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน

สรุป นักเรียนได้คะแนนเท่าไร.....จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน

รวม นักเรียนได้คะแนนเท่าไร..... จากคะแนนเต็ม 70 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน คะแนน 46-70 = ดี, คะแนน 21-45 = พอใช้, คะแนน 1-20 = แก้ไข

ข้อเสนอแนะ.....

.....(ลงชื่อ.....)

คะแนนชุดที่ 1 คะแนนเต็ม 100 คะแนน

หน่วยที่ 1 คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนได้คะแนน.....คะแนน

หน่วยที่ 2 คะแนนเต็ม 70 คะแนน นักเรียนได้คะแนน.....คะแนน

รวมได้คะแนน.....คะแนน

ชุดที่2 โครงการวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน

หน่วยที่ 1 โครงการวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน

โครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง การวิจัยเล็กๆ ของนักเรียนที่ศึกษาเรื่องใด เรื่องหนึ่ง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง อาจจัดในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้

โครงการวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน หมายถึง การให้นักเรียนได้ฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ ด้วยการนำวัตถุดิบที่มีในชุมชนมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อทดลองเปรียบเทียบคุณภาพของผลิตภัณฑ์แล้วนำผลิตภัณฑ์ที่ได้คุณภาพ

ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์

1. ประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล
2. ประเภททดลอง
3. ประเภทสิ่งประดิษฐ์
4. ประเภททฤษฎี

แต่ที่นักเรียนมักทำกันมี 3 ประเภท คือ สำรวจรวบรวมข้อมูล ทดลอง และสิ่งประดิษฐ์ สำหรับประเภททฤษฎี ส่วนมากเป็นงานด้านคณิตศาสตร์ชั้นสูง

1. โครงการประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล

การสำรวจรวบรวมข้อมูลบางอย่าง หรือจำแนกเป็นหมวดหมู่ โครงการประเภทนี้ไม่กำหนดตัวแปร ในการเก็บข้อมูล อาจเป็นการสำรวจในภาคสนาม หรือในธรรมชาติ หรือนำมาศึกษาในห้องปฏิบัติการ นอกจากนั้นการสำรวจรวบรวมข้อมูลอาจบ่งชี้ที่มาของปัญหา เพื่อนำไปใช้ศึกษาทดลองตัวอย่างโครงการประเภทนี้เช่น

- การสำรวจพืช พันธุ์ไม้ในโรงเรียน ในท้องถิ่น
- การสำรวจพฤติกรรมด้านต่างๆ ของสัตว์

2. โครงการประเภททดลอง

โครงการที่มีลักษณะการออกแบบทดลอง เพื่อศึกษาผลของตัวแปรตัวหนึ่ง โดยควบคุมตัวแปรอื่นๆ โครงการประเภทนี้นักเรียนได้แก้ปัญหา ปฏิบัติจริงกับปัญหา หรือข้อสงสัยของนักเรียน ดำเนินการอบรมทดลอง สรุปผล วิเคราะห์ผลที่ได้ออกมาซึ่งจะเป็นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างสมบูรณ์ เช่น

- ศึกษาการตัดใบข้าวโพดที่มีผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตและผลผลิต
- การป้องกันการเป็นหนอนของปลาเค็ม โยใช้สารสกัดจากพืชที่มีรสขม

- การใช้มูลวัวป้องกันวัณโรคในพืช
- การบังคับผลแดงโมเป็นรูปสี่เหลี่ยม

3. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์

โครงการประเภทนี้ เป็นการประดิษฐ์สิ่งใดสิ่งหนึ่ง เครื่องมือเครื่องใช้หรืออุปกรณ์เพื่อใช้สอยต่างๆ สิ่งประดิษฐ์อาจคิดขึ้นมาใหม่ ปรับปรุงหรือสร้างแบบจำลอง โดยประยุกต์หลักการทางวิทยาศาสตร์ ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีการกำหนดตัวแปรที่จะศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพของชิ้นงานด้วย หากนักเรียนประดิษฐ์ชิ้นงานขึ้นมา โดยมีได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ถือว่าเป็นสิ่งประดิษฐ์ไม่ใช่โครงการวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ เช่น

- กรงดักแมลงและแมลงสาบ
- เครื่องโรงปุ๋ยอย่างพารา
- เครื่องย่ำอย่างพารา
- เครื่องตีไข่สำหรับเด็ก
- เครื่องให้อาหารปลา

4. โครงการประเภททฤษฎี

เป็นโครงการที่ผู้จัดทำจะเสนอแนวคิดใหม่ๆ ในการอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อย่างมีเหตุผล และมีหลักการทางวิทยาศาสตร์ มีหลักฐานเป็นผลจากการศึกษาค้นคว้า หรือมีทฤษฎีสนับสนุนผู้จัดทำโครงการจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับเรื่องนั้นอย่างดี และมีการค้นคว้าเรื่องราวที่จะสนับสนุนให้เกิดความน่าเชื่อถือของโครงการ ปกติโครงการประเภทนี้จัดเป็นโครงการที่ยากกว่าโครงการประเภทอื่นๆ

กิจกรรมขอถามความสนใจหน่อยนะ

นักเรียนคิดว่าโครงการวิทยาศาสตร์มี.....ประเภทมีโครงการดังนี้

.....

.....

.....

.....

นักเรียนปรึกษาภายในกลุ่มว่าสนใจอยากทำโครงการประเภทใด

.....

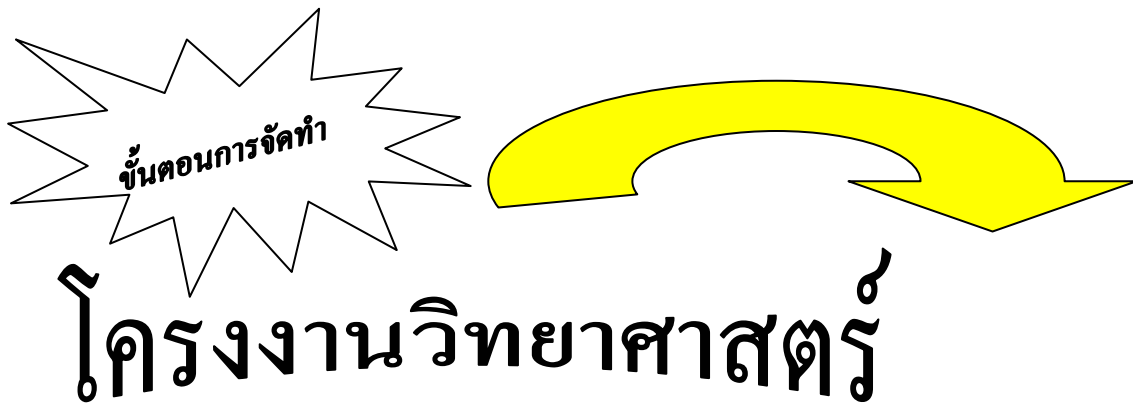
เพราะเหตุใด.....

.....

ชุดที่2 หน่วยที่1 คำถามที่1 คะแนนเต็ม 10 คะแนน

นักเรียนให้คะแนนตนเอง.....คะแนน

เหตุผล.....



การจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่ต้องใช้เวลาดำเนินการต่อเนื่องกันไป โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์

ในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจกับตนเองก่อนว่า อยากรู้ในเรื่องใด จากนั้นพิจารณาความพร้อมในด้านต่างๆ เช่น แหล่งความรู้ที่จะทำหรือผู้ให้คำปรึกษามีความเชี่ยวชาญในการใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่จะใช้ในการศึกษา ตลอดจนงบประมาณ และระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา

2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การหาข้อมูลในเรื่องที่เลือกเป็นโครงการวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาใช้เป็นแนวคิดในการกำหนดขอบข่ายของเรื่องให้เฉพาะเจาะจงมากขึ้น และยังนำไปใช้ในการออกแบบศึกษาการทดลองวางแผนการในการดำเนินการได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

3. การจัดทำเค้าโครงของงาน

ในการดำเนินงานโครงการวิทยาศาสตร์ จะต้องมีการวางแผนการดำเนินงานอย่างละเอียด และมีการกำหนดขั้นตอนชัดเจน โดยจัดเป็นเค้าโครงของงานซึ่งต้องมีรายละเอียดดังนี้

1. ชื่อโครงการ เป็นหัวข้อสั้นๆ กระชับ ชัดเจน สื่อความหมายตรง และมีความเฉพาะว่าจะศึกษาเรื่องใด
2. ชื่อผู้จัดทำโครงการ เป็นผู้รับผิดชอบในการทำโครงการ อาจจะทำคนเดียวหรือร่วมกันเป็นกลุ่ม
3. ชื่อที่ปรึกษาโครงการ เป็นชื่ออาจารย์หรือผู้ทรงคุณวุฒิก็ได้
4. ที่มาและความสำคัญของโครงการ เป็นการบอกรายละเอียดถึงสาเหตุที่ต้องเลือกทำโครงการนี้ ความสำคัญ แนวคิด หลักการ หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

5. จุดมุ่งหมายของโครงการ เป็นการบอกขอบเขตของงานที่ทำ ซึ่งควรมีความเฉพาะเจาะจงและเป็นสิ่งที่กระทำและวัดได้แน่นอน
6. สมมติฐานของโครงการ(มีหรือไม่มีก็ได้) เป็นคำอธิบายถึงคำตอบที่คาดการณ์ไว้ ซึ่งอาจผิดหรือถูกก็ได้ แต่ต้องมีเหตุผลและทดสอบได้
7. วัสดุอุปกรณ์และสิ่งที่ต้องใช้ บอกถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินการว่ามีอะไรบ้าง ปริมาณเท่าไร และใช้ในสถานที่ใด
8. วิธีดำเนินการ เป็นการอธิบายขั้นตอนของการดำเนินการอย่างละเอียด อาจแสดงเป็นแผนผังขั้นตอนเพื่อให้ง่ายและสะดวกขึ้น
9. แผนปฏิบัติการ เพื่อกำหนดเวลาเริ่มต้นและเวลาที่สำเร็จในแต่ละขั้นตอน
10. ผลที่คาดว่าจะได้รับ เป็นการคาดการณ์ว่าผลที่ได้รับจากการดำเนินการซึ่งอาจจะเป็นจริงหรือไม่ก็ได้
11. เอกสารอ้างอิง เป็นการบอกที่มาของแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการค้นคว้าในการทำโครงการ

4. การลงมือทำโครงการ

นับเป็นขั้นตอนสำคัญในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นการปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้ในเค้าโครงของโครงการ ในขั้นตอนนี้จะสำเร็จหรือไม่ขึ้นอยู่กับผู้จัดทำโครงการว่าจะมีความพร้อมในด้านอุปกรณ์ ความพร้อมในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การดำเนินการแต่ละครั้งจะพบกับปัญหา ผู้จัดทำจะต้องพยายามคิดและหาทางในการแก้ปัญหา นับเป็นขั้นตอนที่เป็นหัวใจของการจัดทำโครงการ

5. การเขียนรายงาน

ผู้จัดทำโครงการทำการเขียนรายงานเพื่ออธิบายสิ่งที่ได้กระทำว่าเป็นเรื่องอะไร ทำอย่างไรผลที่ดำเนินการ พร้อมทั้งสรุปผลที่ได้ การเขียนรายงานจะต้องใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายตามหลักสากล ใช้คำศัพท์เทคนิคที่ถูกต้อง และเขียนให้ครอบคลุมประเด็นสำคัญๆ ทั้งหมดของโครงการด้วย

รูปแบบของการเขียนรายงานควรมีการเรียงลำดับดังต่อไปนี้

1. ปกนอก(กระดาษหนา) มีชื่อเรื่อง ชื่อผู้จัดทำ ชื่อครูที่ปรึกษา ชื่อสถานศึกษา
2. ปกรอง(กระดาษบาง) ชื่อความเหมือนปกนอก

3. กิตติกรรมประกาศ เป็นการเขียนขอบคุณผู้ที่เกี่ยวข้องหรือผู้ให้การสนับสนุนช่วยเหลือทำให้โครงการวิทยาศาสตร์สำเร็จลุล่วงได้
4. บทคัดย่อ เป็นการสรุปอย่างสั้นๆ เป็นสิ่งที่ได้ดำเนินไปในโครงการวิทยาศาสตร์ โดยมีเนื้อความเกี่ยวกับความมุ่งหมายของโครงการ วิธีทดลอง ผลการทดลอง และสรุปผลอย่างย่อแต่ได้ใจความชัดเจน
5. สารบัญเรื่อง เป็นหัวข้อเนื้อหาภายในเล่ม
6. สารบัญตาราง
7. สารบัญกราฟ
8. สารบัญรูปภาพ
9. บทที่ 1 แนวคิดที่มาและความสำคัญของโครงการ
 - แนวคิดที่มาและความสำคัญ
 - จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า
 - สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า
 - ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า
 - ตัวแปรต่างๆที่ศึกษาค้นคว้า
 - นิยามเชิงปฏิบัติการ
10. บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง เป็นส่วนที่ผู้จัดทำทำการศึกษาเอกสารที่เป็นหลักการหรือทฤษฎีหรือรายงานผลการทดลองที่ได้ดำเนินการไปแล้ว ซึ่งจะมีลักษณะของตัวแปรต่างกัน แต่เนื้อเรื่องเดียวกัน ในการค้นคว้า จะต้องระบุว่าค้นคว้ามาจากหนังสือหรือรายงานเล่มใด และนำไปจัดทำเป็นบรรณานุกรม
11. บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษาค้นคว้า เป็นการระบุวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้และวิธีดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน
12. บทที่ 4 ผลการศึกษาค้นคว้า เป็นการนำเสนอผลการทดลองโดยการจัดเป็นหมวดหมู่ในรูปของตารางบันทึกผลการทดลอง หรือจัดทำในรูปกราฟเพื่ออำนวยความสะดวกทำความเข้าใจ
13. บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาค้นคว้า เป็นการสรุปผลการทดลองที่ได้ดำเนินงานตามโครงการ และผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ รวมทั้งข้อเสนอแนะ ในการจัดทำโครงการที่ผู้สนใจจะดำเนินการต่อไป

14. บรรณานุกรม

15. ภาคผนวก

6. การแสดงผลงานและการเผยแพร่

เป็นการเผยแพร่ผลงานที่ผู้จัดทำโครงงานทำขึ้น เพื่อให้ผู้อื่นได้รับรู้ โดยสามารถจัดการนำเสนอผลงานตั้งแต่จัดแสดงภายในห้องเรียน ภายในโรงเรียน หรืองานที่อยู่ในสถานศึกษา รวมถึงการนำผลงานสร้างเป็นWebsite

ทำอะไร

ลองค้นหาและบอกมา

ทรัพยากรในชุมชนที่ใช้ผลิตอาหาร	ประเภทผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้
1	1..... 2..... 3..... 4.....
2	1..... 2..... 3..... 4.....
3	1..... 2..... 3..... 4.....
4	1..... 2..... 3..... 4.....

ชุดที่ 2 หน่วยที่ 1 คำถามที่ 2 คะแนนเต็ม 20 คะแนน

นักเรียนให้คะแนนตนเอง.....คะแนน

เหตุผล.....

กิจกรรมเตรียมความพร้อมที่จะทำโครงการ

- นักเรียนภายในกลุ่มช่วยกันบอกขั้นตอนในการทำโครงการว่ามีขั้นตอนใดบ้าง

.....

.....

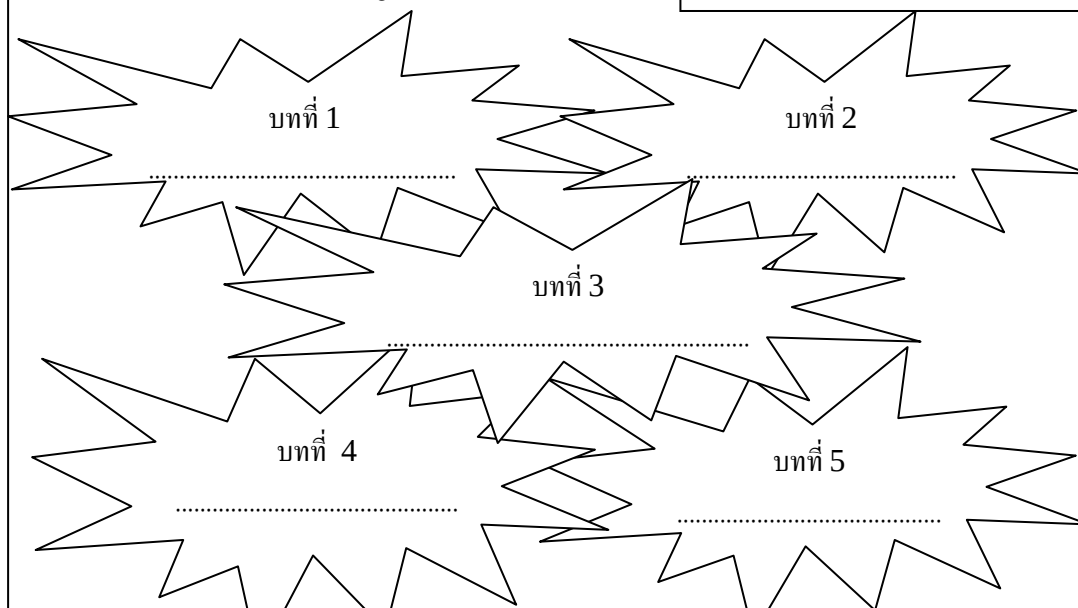
.....

ชุดที่ 2 หน่วยที่ 1 คำถามที่ 3 คะแนนเต็ม 20 คะแนน

นักเรียนให้คะแนนตนเอง.....คะแนน

เหตุผล.....

- ทำแล้วเขียนโครงการ 5 บทแต่ละบทมีอะไรบ้าง



ชุดที่ 2 หน่วยที่ 1 คำถามที่ 1 นักเรียนได้คะแนนเท่าไร.....จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน

คำถามที่ 2 นักเรียนได้คะแนนเท่าไร.....จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน

คำถามที่ 3 นักเรียนได้คะแนนเท่าไร.....จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน

รวม นักเรียนได้คะแนนเท่าไร.....จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน คะแนน 34-50 = ดี, คะแนน 17-33 = พอใช้, คะแนน 1-16 = แก้ไข

ข้อเสนอแนะ.....

.....(ลงชื่อ.....)

ชุดที่ 2 หน่วยที่ 2 ปฏิบัติการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อชุมชน

ระยะที่ 1 การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์

จบจากชุดที่ 1 ลองทำโครงงานวิทยาศาสตร์ดูซิ

- ให้นักเรียนปรึกษากันภายในกลุ่มและเลือกทำโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อาหารมา 1 ผลิตภัณฑ์
- ผลิตภัณฑ์ที่ควรเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำให้แห้งเก็บไว้ได้นานๆ และบรรจุซองหรือกล่องได้

บอกซิจะทำอะไร(ทำจริง).....

แหล่งความรู้ที่ทำจะทำจากที่ไหน.....

ปรึกษาใคร.....

งบประมาณ.....

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา.....

ชุดที่ 2 หน่วยที่ 2 ระยะที่ 1 คะแนนเต็ม 20 คะแนน

นักเรียนให้คะแนนตนเอง.....คะแนน

เหตุผล.....

ชุดที่ 2 หน่วยที่ 2 ระยะที่ 2 คะแนนเต็ม 20 คะแนน

นักเรียนให้คะแนนตนเอง.....คะแนน

เหตุผล.....

ระยะที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

นักเรียนได้ศึกษาจากเอกสารหรือข้อมูลความรู้จากแหล่งใดเพื่อรวบรวมข้อมูลสร้างเป็นโครงงาน

- ค้นหาจากเอกสารที่อ่าน.....
- ค้นหาในอินเทอร์เน็ต.....
- ค้นหาที่อื่นๆ.....

9. แผนปฏิบัติการ เพื่อกำหนดเวลาเริ่มต้นและเวลาที่สำเร็จในแต่ละขั้นตอน

1. ระยะเวลาดำเนินการ

ลำดับ ที่	รายการ	เดือน				หมายเหตุ

2. งบประมาณที่ใช้ในการทำโครงการ.....

.....

.....

10. ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....

.....

.....

.....

11. เอกสารอ้างอิง.....

.....

.....

.....

ชุดที่ 2 หน่วยที่ 2 ระยะที่ 3 คะแนนเต็ม 30คะแนน
นักเรียนให้คะแนนตนเอง.....คะแนน
เหตุผล.....

ระยะที่ 4 การลงมือทำโครงการ

เมื่อนักเรียนได้เขียนเค้าโครงของโครงการแล้ว ให้นักเรียนลงมือทำเพื่อให้เห็นผลของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ(ผลิตเลยนะอย่าช้า)

ออกแบบการทดลอง

ปฏิบัติการทดลอง ให้นักเรียนเขียนรูปภาพการปฏิบัติการทดลองระบายสีให้สวยงาม

บันทึกผลการทดลอง.....

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

ชุดที่ 2 หน่วยที่ 2 ระยะที่ 4

คะแนนเต็ม 30คะแนน

นักเรียนให้คะแนนตนเอง

.....คะแนน

เหตุผล.....

.....
.....

ระยะที่ 5 การเขียนรายงาน

ให้นักเรียนเขียนส่วนประกอบของการเขียนรายงานโครงงานที่ทำ
1. ปกนอก(กระดาษหนา)
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15. ภาคผนวก

ให้นักเรียนนำข้อมูลการเขียนรายงาน ไปใช้เขียน รายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อผลิตภัณฑ์ชุมชน เรื่อง.....

แล้วทำรูปเล่มรายงานให้ถูกต้อง สวยงาม และได้ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ

ชุดที่ 2 หน่วยที่ 2

ระยะที่ 5 คะแนนเต็ม 50คะแนน

นักเรียนให้คะแนนตนเอง.....คะแนน

เหตุผล.....

.....

ระยะที่ 6 การเผยแพร่ผลงาน

การเผยแพร่ผลงานให้นักเรียนออกแบบผลงานเผยแพร่สู่ชุมชน โดยนำผลงานเผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ตเป็นแบบ E-Business ให้แสดงถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ กระบวนการในการผลิตที่สามารถตรวจสอบข้อดีข้อเสียของผลิตภัณฑ์ได้ ผลิตภัณฑ์ที่น่าใช้ น่าสนใจ และต้องการซื้อมาใช้

อะไรคือ.....โฮมเพจ อะไรคือ.....เว็บเพจ อะไรคือ.....เว็บไซต์

(เน้นข้อมูลที่ทำหน้าที่อธิบายในส่วนที่สำคัญ)

โฮมเพจ(Home Page)

โฮมเพจคือ คำที่ใช้ในการเรียกหน้าแรกของเว็บไซต์ซึ่งประกอบไปด้วยเมนูต่างๆและเรื่องราวมากมายคล้ายกับหน้าปกนิตยสารบ้านเรานั้นหากเราออกแบบหน้าโฮมเพจให้สวยงามและน่าสนใจโอกาสที่ผู้ชมจะแวะเข้ามาเยี่ยมชมโฮมเพจของเราก็ยิ่งจะมากตามไปด้วย

เว็บเพจ(Web Page)

เว็บเพจคือ คำที่ใช้เรียกหน้าเอกสารต่างๆ ที่อยู่ในรูปแบบไฟล์ HTML (Hyper Text Markup Language) เปรียบเสมือนหน้ากระดาษแต่ละหน้าที่มีเรื่องราวต่างๆ มากมายบรรจุอยู่ในนิตยสารแต่แตกต่างกันตรงที่มีการเชื่อมโยง (Link) ซึ่งเราสามารถคลิกไปที่หน้าใดของโฮมเพจก็ได้

เว็บไซต์(Web Site)

เว็บไซต์คือ คำที่ใช้เรียกกลุ่มของเว็บเพจ(ดังนั้นภาษาภายในหน้าเว็บไซต์ประกอบไปด้วยหน้าของโฮมเพจและเว็บเพจ) โดยเรามักใช้เรียกเว็บที่มีขนาดใหญ่และมีการจดทะเบียนชื่อเว็บไซต์นั้นๆไว้แล้ว(Domain Name) เช่น <http://www.geocities.com> , <http://www.sanook.com> , <http://www.yahoo.com>

การสร้างโฮมเพจ แบ่งออกเป็น 3 วิธีใหญ่ๆดังนี้

1. สร้างโฮมเพจด้วยโปรแกรมของ(Web Hosting)

Web Hosting คือเว็บไซต์ที่หน้าที่ให้บริการจัดเก็บข้อมูล โดยบางเว็บไซต์นั้นมีการให้บริการสร้างโฮมเพจสำเร็จรูปให้แก่ผู้ที่ต้องการสร้างโฮมเพจอย่างง่าย ๆ โดยการคลิกเลือกรูปแบบของโฮมเพจจากรูปแบบที่ทางเว็บไซต์กำหนดให้ จากนั้นก็กรอกรายละเอียดต่างๆตามแบบฟอร์ม เพียงเท่านี้เราก็สามารถสร้างโฮมเพจในรูปแบบง่ายๆได้ตามต้องการ แต่การสร้างโฮมเพจของโปรแกรมของ Web Hosting นี้มีข้อเสียก็คือมีรูปแบบให้เลือกน้อยและไม่สามารถออกแบบลักษณะของโฮมเพจได้ตามต้องการนั่นเอง

2. สร้างโฮมเพจด้วยโปรแกรมสำหรับสร้างเว็บไซต์

ปัจจุบันได้มีการพัฒนาโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างเว็บไซต์กันอย่างมากมาย เช่น Front Page ,Go Live,HomeSite เป็นต้น แต่โปรแกรมสร้างเว็บไซต์ที่นิยมใช้กันมากที่สุดคงจะหนีไม่พ้นโปรแกรม Dreamweaver เป็นโปรแกรมที่ใช้ง่ายและไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในเรื่องของภาษา HTML แม้วิธีการสร้างอาจจะไม่ง่ายดายเท่ากับการสร้างโฮมเพจด้วยเว็บ Hosting แต่เราก็สามารถออกแบบความสวยงามของโฮมเพจได้ตามต้องการ

3. การใช้ภาษา HTML และ Javascript

การสร้างโฮมเพจด้วยภาษา HTML และ Javascript นั้นจะต้องใช้ความสามารถและความชำนาญในการเขียนโปรแกรมพอสมควร เนื่องจากการสร้างโฮมเพจด้วยวิธีนี้จะใช้การพิมพ์ข้อความที่เป็นคำสั่งลงไป จากนั้นโปรแกรมจะทำการแปลงข้อมูลให้เป็นภาพหรือข้อความที่ต้องการโดยทั่วไปเรามักใช้ภาษา HTML และ Javascript ในการตกแต่งโฮมเพจ โดยตัวอย่างที่พบเห็นการใช้ภาษา HTML และ Javascript ได้แก่ การกำหนดให้มีตัวหนังสือวิ่ง การเปลี่ยนแถบสีของ Scroll Bar เป็นต้น

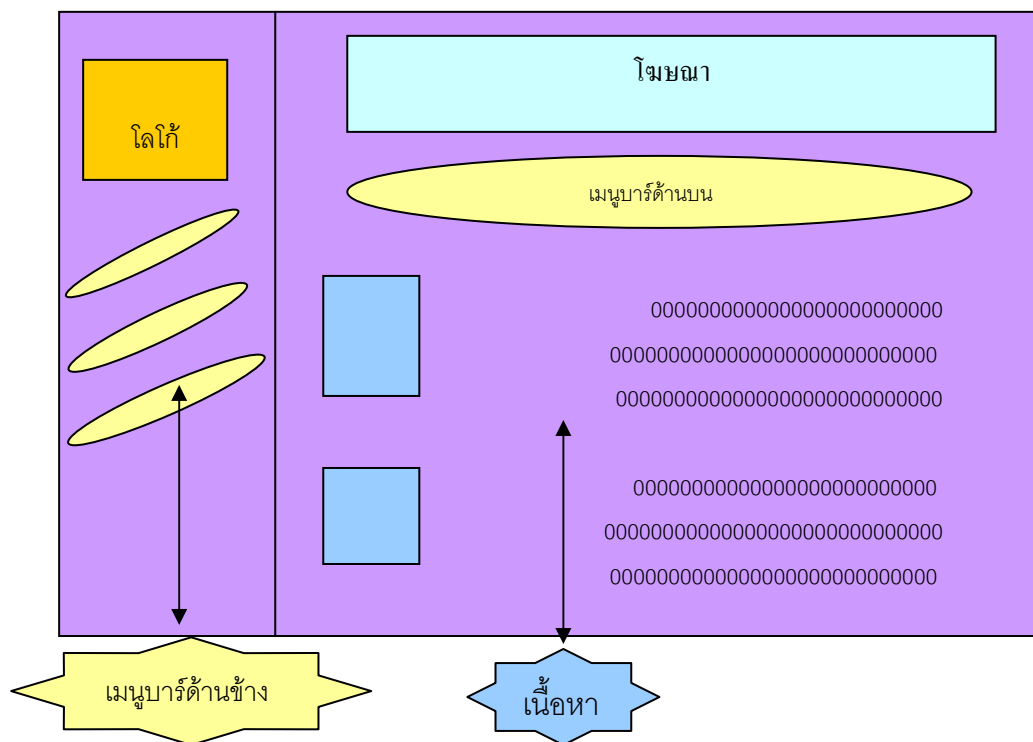
ส่วนประกอบในหน้าโฮมเพจ มีดังนี้

1. โลโก้(Logo) สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เข้าชมสามารถจดจำเว็บไซต์ของเราได้ก็คือ “โลโก้” นอกจากนี้แล้วโลโก้ยังช่วยให้เว็บไซต์ของเราดูมีเอกลักษณ์อีกด้วย โดยเรานิยมวางตำแหน่งโลโก้ไว้ที่มุมบนซ้ายเพราะเป็นจุดที่สังเกตง่าย ซึ่งงานวิจัยพบว่าการวางตำแหน่งโลโก้ที่มุมบนซ้ายนั้นช่วยให้ผู้ชมสามารถจดจำเว็บไซต์ของเราได้ถึง 80%
2. เมนูหลัก(Link Menu) เมนูหลักเป็นจุดเชื่อมโยงที่สำคัญที่รวบรวมไว้ในรูปแบบของเมนูปุ่มหรือข้อความที่ผู้เข้าชมจะสามารถรับรู้ได้ว่าภายในเว็บไซต์นี้มีเรื่องราวหน้าสนใจอย่างไรบ้าง เช่น News(ข่าวใหม่),Shopping และLink (เชื่อมโยงเว็บที่เกี่ยวข้อง) เป็นต้น รูปแบบของเมนูหลักที่นิยมใช้กันมักเป็นเมนูแบบแนวนิ่งและเมนูแบบแนวนอนตามลำดับ
3. โฆษณา(Banner) โฆษณานั้นเป็นส่วนสำคัญอีกเช่นเดียวกัน เพราะเว็บไซต์ที่มีโฆษณาจะช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ ความน่าเชื่อถือและช่วยกระตุ้นความสนใจเพราะมักมีการใช้ภาพเคลื่อนไหว(Gif Animation)ทำให้ตื่นตาตื่นใจงานวิจัยว่าน่าสนใจ 30%
4. ภาพประกอบและเนื้อหา(Content) เนื้อหาสาระเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่ให้ผู้เข้าชมอยากที่เยี่ยมชมเว็บไซต์ของเรามากขึ้นและใช้บริการสม่ำเสมอ เราจึงควรอัปเดตเนื้อหาใหม่เสมอมีรูปแบบการจัดวางที่ง่าย ภาพที่สวยงามและฟอนต์อ่านง่ายจะช่วยให้หน้าสนใจ40-45%

การแบ่งพื้นที่การใช้งานในหน้าโฮมเพจ

หลังจากการที่เราได้รู้จักกับส่วนประกอบสำคัญๆในหน้าโฮมเพจแล้ว นักเรียนคงจะเริ่มคิดขึ้นว่าเราจะจัดวางหน้าโฮมเพจอย่างไรดี

การจัดวางหน้าโฮมเพจ



ขั้นตอนสำคัญในการสร้างโฮมเพจ

1. ขอพื้นที่โฮมเพจจาก Web Hosting ในการขอพื้นที่โฮมเพจเราต้องเลือก Web Hosting เสียก่อน โดยเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียและพื้นที่ให้บริการด้วย จากนั้นจึงลงทะเบียนขอพื้นที่โฮมเพจ
2. กำหนดลักษณะของโฮมเพจ เมื่อขอพื้นที่โฮมเพจแล้วขั้นตอนต่อไป คือ กำหนดลักษณะโฮมเพจของเราโดยในตอนนี้ เราต้องคิดและตัดสินใจว่าเราจะสร้างโฮมเพจเกี่ยวกับอะไรดี มีลักษณะและโทนสีอะไร และใครจะเข้ามาเยี่ยมชมโฮมเพจเราบ้างเข้าสู่ขั้นตอนต่อไป
3. ออกแบบโฮมเพจด้วย Photoshop ขั้นตอนนี้ต้องมีภาพโฮมเพจไว้ในใจมีการออกแบบและสร้างส่วนประกอบต่างๆ
4. สร้างโฮมเพจด้วย Dreamweaver MX ออกแบบส่วนต่างๆด้วยโปรแกรม Photoshop แล้วก็เข้าสู่โปรแกรม Dreamweaver MX เพื่อให้โฮมเพจสมบูรณ์มากขึ้น

5. อัฟโหลดโฮมเพจขึ้นอินเทอร์เน็ต เมื่อเราสร้างโฮมเพจเรียบร้อยแล้วก็เข้าสู่กระบวนการอัฟโหลดโฮมเพจเข้าสู่ Web Hosting ที่เราขอพื้นที่ไว้แล้วด้วยโปรแกรม Cute_FTP หรือโปรแกรมที่ทางเว็บมีให้บริการขึ้นโหลดข้อมูล

การเผยแพร่ผลงานให้นักเรียนออกแบบผลงานเผยแพร่สู่ชุมชน โดยนำผลงานเผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ตเป็นแบบ E-Business ให้แสดงถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ กระบวนการที่ใช้ในการผลิตที่สามารถตรวจสอบ ข้อดี ข้อเสียของผลิตภัณฑ์ได้ผลิตขึ้นมาแล้วนำใช้ น่าสนใจ และต้องการซื้อมาใช้(ให้คะแนน 50 คะแนน)	ลองวาดภาพโฮมเพจดูซิ
ชุดที่ 2 หน่วยที่ 2 ระยะที่ 6 คะแนนเต็ม 50คะแนน นักเรียนให้คะแนนตนเอง.....คะแนน เหตุผล..... 	

ชุดที่ 2 หน่วยที่ 2

ระยะที่ 1 นักเรียนได้คะแนนเท่าไร.....จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน

ระยะที่ 2 นักเรียนได้คะแนนเท่าไร..... จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน

ระยะที่ 3 นักเรียนได้คะแนนเท่าไร..... จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน

ระยะที่ 4 นักเรียนได้คะแนนเท่าไร..... จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน

ระยะที่ 5 นักเรียนได้คะแนนเท่าไร..... จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน

ระยะที่ 6 นักเรียนได้คะแนนเท่าไร..... จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน คะแนน 134-200 = ดี, คะแนน 67-133 = พอใช้, คะแนน 1-66= แก้ไข

ข้อเสนอแนะ.....
(ลงชื่อ.....)

คะแนนชุดที่ 2 คะแนนเต็ม 250 คะแนน	
หน่วยที่ 1	คะแนนเต็ม 50 คะแนน นักเรียนได้คะแนน.....คะแนน
หน่วยที่ 2	คะแนนเต็ม 200 คะแนน นักเรียนได้คะแนน.....คะแนน
รวมได้คะแนน.....คะแนน	

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นายวีระพันธ์ เขี่ยมสอาด
วันเดือนปีเกิด	27 มกราคม 2506
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	2 ถนนคตกฤช ตำบลพระปฐมเจดีย์ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครู คศ.2
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2523	มัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนพระปฐมวิทยาลัย จังหวัดนครปฐม
พ.ศ. 2525	มัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนไทรมิตรวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2527	ปกศ.สูง (พลศึกษา) จากวิทยาลัยพลศึกษากรุงเทพ
พ.ศ. 2529	กศบ. (วิทยาศาสตร์กายภาพ-ชีวภาพ) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2551	กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) การสอนวิทยาศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ