

การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน

สารนิพนธ์
ของ
อดิศักดิ์ สามหมอ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
กุมภาพันธ์ 2551

การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน

บทคัดย่อ
ของ
อติศักดิ์ สามหมอ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
กุมภาพันธ์ 2551

อดิศักดิ์ สามหมอ. (2550). การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการจัดทำ แฟ้มสะสมงาน. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: รองศาสตราจารย์สมจิต สวธนไพบูลย์.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองจอกพิทยานุสรณ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 นักเรียนทั้งหมด 30 คน โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design และการวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการทางสถิติแบบ t-test for dependent sample และ t-test for one sample.

ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไม่ต่ำกว่าระดับดี (ระดับ 3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A STUDY ON THE OUTCOME OF LEARNING MANAGEMENT
WITH ELECTRONIC BOOK (E-BOOK) UPON SCIENCE LEARNING ACHIEVEMENT
AND ABILITY IN UTILIZING PORTFOLIO

AN ABSTRACT
BY
ADISAK SAMMOR

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University
February 2008

Adisak Sammor. (2008). *A study on the outcome of learning management with electronic book (e-book) upon science learning achievement and ability in utilizing portfolio*. Master's project, M.Ed. (Secondary Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Assoc. Prof. Somchit Sawathanapaibul.

The purposes of this research were to study of science learning achievement and ability in utilizing portfolio of Mathayomsuksa III students after of learning *management with electronic book (e-book)*.

The sample group for this research are 30 Mathayomsuksa III students of nongchokpityanuson school. In second Semesater , 2007 : By using One Group Pretest- Posttest Design research. Data were analyzed by t – test for dependent sample and t – test for one sample.

The results of this research reveals that

1. science learning achievement of Mathayomsuksa III students after of learning *management with electronic book (e-book)*, was significantly higher at .01 level.
2. Ability in utilizing portfolio of Mathayomsuksa III students after of learning *management with electronic book (e-book)*, was significantly higher at .01 level. (not less than three : Good level.)

การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน

สารนิพนธ์
ของ
อดิศักดิ์ สามหม้อ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

กุมภาพันธ์ 2551

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์ เรื่องการศึกษาค้นคว้าผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) ที่มี
ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน ของ อติศักดิ์
สามหม่อ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....

(รองศาสตราจารย์ สมจิต สวณไพบุลย์)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร. ชูติมา วัฒนศิริ)

คณะกรรมการสอบ

.....

ประธาน

(รองศาสตราจารย์ สมจิต สวณไพบุลย์)

.....

กรรมการสอบสารนิพนธ์

(รองศาสตราจารย์ ดร. ชูติมา วัฒนศิริ)

.....

กรรมการสอบสารนิพนธ์

(อาจารย์ ดร. ราชนันท์ บุญธิมา)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ สุภา ปานเจริญ)

วันที่....เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์สมจิต สวชนไพบูลย์ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนะศิริ และอาจารย์ ดร. ราชนัย บุญธิมา กรรมการสอบสารนิพนธ์ ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่า เพื่อให้คำแนะนำในการจัดทำงานวิจัยครั้งนี้ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ อันเป็นประโยชน์ยิ่ง สำหรับงานวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์อภาพพร สิงห์ราช อาจารย์วิชาญ พันธุ์ประเสริฐ อาจารย์อัครเดช จำนงค์ธรรม ที่ได้ให้ความกรุณาช่วยเหลือ ให้คำแนะนำในการตรวจสอบ และแก้ไขเครื่องมือในการ วิจัยเป็นผลให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และญาติพี่น้อง ตลอดจนพี่และเพื่อนนิสิตปริญญาโท สาขาการมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์) ทุกคนที่มีส่วน ในการแนะนำและให้กำลังใจเสมอมา

คุณค่า ประโยชน์ใดๆ ที่พึงมีจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ บิดา – มารดา ครู – อาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

อดิศักดิ์ สามหมอ

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.....	3
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
สมมุติฐานในการวิจัย.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
เอกสารเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	6
ความเป็นมาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	6
ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	7
ประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	9
รูปแบบไฟล์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	11
ซอฟต์แวร์สำหรับการเขียนและการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	11
ฮาร์ดแวร์สำหรับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	12
กระบวนการจัดทำและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	12
ข้อดีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เมื่อเปรียบเทียบกับหนังสือ.....	13
เอกสารเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา(Constructionism)....	15
ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา กับ พรบ.การศึกษาแห่งชาติ.....	15
ความหมายของทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา.....	16
เปรียบเทียบระหว่างทฤษฎี Constructivism และ Constructionism.....	16
บทบาทและคุณสมบัติที่ครูควรมีในทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วย	
ปัญญา.....	19
วงจรการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา.....	23

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
2	(ต่อ)	
	เอกสารเกี่ยวกับ หัวใจนักปราชญ์ (สุ จิ ปุ ลิ).....	24
	ความหมายของหัวใจนักปราชญ์.....	24
	การจัดการศึกษาโดยหลักหัวใจนักปราชญ์ (สุ จิ ปุ ลิ).....	25
	ทักษะการเรียนรู้ด้วยหัวใจนักปราชญ์.....	25
	เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	29
	กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	31
	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	32
	เอกสารเกี่ยวกับการประเมินผลตามสภาพจริง ด้วยแฟ้มสะสมงาน.....	33
	ความหมายของการประเมินผลตามสภาพจริง.....	33
	ปรัชญาพื้นฐานของการประเมินผลตามสภาพจริง.....	34
	สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการประเมินผลตามสภาพจริง.....	35
	ลักษณะของการประเมินตามสภาพจริง.....	37
	เครื่องมือการประเมินผลตามสภาพจริง.....	42
	เกณฑ์การประเมิน (Rubric).....	43
	กระบวนการประเมินผลตามสภาพจริง.....	44
	แนวทางในการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง.....	47
	การประเมินด้วยแฟ้มสะสมงาน.....	47
	ความหมายของแฟ้มสะสมงาน.....	48
	ประเภทของแฟ้มสะสมงาน.....	49
	การวางแผนจัดทำแฟ้มสะสมงาน.....	50
	การใช้สะสมงาน.....	51
	วิธีการเก็บรวบรวมผลงาน.....	52
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	53
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	53
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผลตามสภาพจริง การใช้แฟ้มสะสมงาน.....	55
3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	58
	การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	58
	การกำหนดเนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	58
	ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า.....	59

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 (ต่อ)	
แบบแผนการทดลอง.....	59
เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือ.....	59
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	63
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้.....	63
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	69
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	69
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	69
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	71
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	71
สมมุติฐานในการวิจัย.....	71
วิธีดำเนินการวิจัย.....	71
สรุปผลการวิจัย.....	73
อภิปรายผลการวิจัย.....	74
ข้อเสนอแนะ.....	76
บรรณานุกรม.....	78
ภาคผนวก.....	85
ภาคผนวก ก.....	86
ภาคผนวก ข.....	92
ภาคผนวก ค.....	109
ภาคผนวก ง.....	132
ภาคผนวก จ.....	143
ภาคผนวก ฉ.....	150
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	155

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงการเปรียบเทียบการประเมินแบบเดิมและการประเมินตามสภาพจริง โดย Wiener & Cohen (1994).....	42
2 วิธีการวัดและตัวอย่างเครื่องมือ.....	43
3 แสดงแบบแผนการทดลอง One-Group Pretest-Posttest Design.....	59
4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t – test for dependent sample.....	69
5 เปรียบเทียบความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงานของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ t – test for one group.....	70
6 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และคู่มือฝึกทักษะการ เรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	135
7 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	137
8 ค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความสามารถ ในการจัดทำแฟ้มสะสมผลงาน โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	141
9 ค่าประสิทธิภาพค่าประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และคู่มือฝึกทักษะ การเรียนรู้.....	144
10 ค่าความยากง่าย (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	146
11 ค่าความเชื่อมั่นของผู้ให้คะแนน (Reliability of Rater) รายข้อของแบบประเมิน ทักษะการนำเสนอความรู้ทางวิทยาศาสตร์	147
12 ค่าความเชื่อมั่นของผู้ให้คะแนน (Reliability of Rater) ทั้งฉบับของแบบ ประเมินทักษะการนำเสนอความรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	148
13 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	151
14 คะแนนแบบประเมินความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงานของนักเรียนที่ได้รับ การจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	153

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กระบวนการจัดทำและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	13
2 ความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	31
3 กระบวนการในการประเมินผลตามสภาพจริง.....	45

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันเน้นผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้และสร้างสรรค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนจะเป็นเพียงผู้ชี้แนะ ดังนั้นจึงควรหารูปแบบวิธีสอนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น ด้วยวิธีการที่หลากหลาย รวมทั้งให้ผู้เรียนเกิดการรักที่จะเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต การเปลี่ยนแปลงบทบาทในการเรียนรู้ของผู้เรียนจากผู้รับมาเป็นผู้แสวงหาองค์ความรู้ด้วยตนเอง และการเปลี่ยนแปลงบทบาทของครูจากผู้สอนหรือผู้ถ่ายทอดข้อมูล ความรู้ มาเป็นผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เป็นการเปลี่ยนแปลงจุดเน้นของการเรียนรู้จากผู้เรียนมากกว่าผู้สอน เพราะบทบาทของการเรียนรู้ส่วนใหญ่จะอยู่ที่ตัวผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนจึงต้องพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ ก็คือการนำสื่อเข้ามาช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายการจัดการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการที่ต้องการให้ผู้เรียนมีความสามารถในการค้นหาความรู้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น ต้องรู้จักสืบค้นข้อมูล สามารถนำสื่อเทคโนโลยี เข้ามามีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนรู้ เพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังนี้คือ เป็นคนดี เป็นคนเก่ง และเป็นผู้มีความสุข

การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ครูผู้สอนต้องปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมการทำงานและบทบาทจากที่เป็นผู้สอน ผู้ชี้แนะ ผู้ถ่ายทอด มาเป็นผู้นำในการเรียนรู้ (Teacher as Leader) เรียนรู้ไปพร้อมกับผู้เรียน เป็นผู้เอื้ออำนวยความสะดวก ช่วยเหลือ ส่งเสริม สนับสนุนผู้เรียนในการแสวงหาความรู้ โดยเสนอแนะวิธีการ และยุทธศาสตร์ การเรียนรู้ให้ผู้เรียนลงมือเรียนรู้ และค้นพบความรู้ จากการปฏิบัติของตนเองจากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ครูจะเป็นผู้ให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่ผู้เรียน เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้น ไปสร้างองค์ความรู้ในสมอง (Constructivism) ของตนเอง

บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อที่มีบทบาทสำคัญ บทเรียนที่ใช้กันมากคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่จากเดิมมีการนำเสนอการเรียนแบบเดียวกับการใช้สไลด์ และมีส่วนประกอบสำคัญเพียงอักษรกับภาพนิ่ง แต่ในปัจจุบันมีการนำเสนอในรูปแบบมัลติมีเดีย (Multimedia) มีส่วนประกอบที่สำคัญคือ ตัวอักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพวีดิทัศน์ และมีการปฏิสัมพันธ์ นั่นคือมีการโต้ตอบกันระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2538 :25-26) ทั้งนี้ในการออกแบบบทเรียนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั้นจำเป็นต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมลำดับอัตราการเรียนด้วยตนเอง จะช่วยให้ผู้เรียนลดความวิตกกังวล เพราะผู้เรียนสามารถที่จะเลือกเรียนเนื้อหาตามความสนใจและความต้องการ (วุฒิชัย ประสารลอย. 2543 : 12) แต่ปัญหาที่พบคือ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยการออกแบบของผู้สอนหรือโปรแกรมเมอร์มักจะมีลักษณะการออกแบบตามแนวคิดและเนื้อหาของวิชามีความพยายามที่จะสร้างในลักษณะแทนการบรรยายของครูผู้สอน

โดยลึมนึกถึงการจัดการเรียนรู้ ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์จึงควรออกแบบให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้ในโปรแกรมได้ด้วยตนเอง (Learner Control) ไม่ใช่ปล่อยให้ผู้เรียนต้องปฏิบัติตามที่โปรแกรมกำหนด (Program Control)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้สื่อหลายมิติ มีการนำเสนอข้อมูลที่ไม่เป็นเส้นตรงและเพิ่มความสามารถในการบรรจุข้อมูลในลักษณะของภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ ภาพกราฟิกที่เป็นภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ ภาพถ่าย เสียงบรรยาย เสียงดนตรี เข้าไว้ในเนื้อหาด้วย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาเรื่องราวในลักษณะต่างๆ ได้หลายรูปแบบมากขึ้นกว่าเดิม รวมถึงการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้สื่อประสมเชิงโต้ตอบโดยการคลิกที่จุดเชื่อมโยงซึ่ง กิดานันท์ มะลิทอง (2543 : 283) ได้กล่าวถึงข้อดีของไฮเปอร์มีเดียว่า เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสำรวจข้อมูลตามความสนใจของแต่ละคนได้ด้วยตนเองในลักษณะการศึกษารายบุคคลและช่วยให้มีการจัดโครงสร้างการเรียนรู้ค้นพบของตนเองได้

สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เมื่อสร้างเสร็จแล้วจะบรรจุไว้ในแผ่นบันทึกข้อมูล (CD-ROM) หรือแผ่นดีวีดี (DVD) เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ หากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในระบบ Stand – Alone ถึงแม้จะสามารถเข้าถึงความรู้ที่ต้องการได้อย่างยืดหยุ่น แต่ก็จะมีผลต่อพฤติกรรมกรเรียนรู้ของผู้เรียน เพราะทิศทางการเข้าถึงข้อมูลของผู้เรียนนั้นถูกจำกัดตามข้อมูลข่าวสารที่บรรจุอยู่ในแผ่นบันทึกข้อมูลเท่านั้น

จึงเป็นผลทำให้ผู้เรียนขาดทักษะในการออกแบบ วางแผนการทำงาน และขาดทักษะในการจัดทำแฟ้มสะสมงานที่มีคุณภาพ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) เพื่อแก้ปัญหาเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน (Portfolio) โดยใช้สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อวกาศ รวมถึงภาระงานที่จะต้องออกแบบและสร้างแฟ้มสะสมงาน ดำเนินกิจกรรมด้วยหลักหัวใจนักปราชญ์ สุ จิ ปุ ลิ เพื่อเพิ่มทักษะให้ผู้เรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในการแสวงหาความรู้และความสามารถในการสร้างสร้างแฟ้มสะสมงาน ตามความสนใจและความถนัดของตนเอง

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการศึกษาค้นคว้า ทำให้ทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ อันจะเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเป็นการพัฒนาความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงานต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรณ์ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร จำนวน 3 ห้องเรียน มีทั้งหมด 95 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรณ์ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 30 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ใช้ห้องเป็นหน่วยในการสุ่ม

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการวิเคราะห์สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ เรื่อง เอกภพ ซึ่งประกอบด้วย 1. ระบบสุริยะ 2. กลุ่มดาวฤกษ์และการใช้ประโยชน์ 3. กาแล็กซี 4. เทคโนโลยีอวกาศ

ระยะเวลาในการศึกษาวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ใช้ระยะเวลาในการทดลองรวม 14 ชั่วโมง

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระได้แก่ การจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)
2. ตัวแปรตาม
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 2.2 ความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน (Portfolio)

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) หมายถึง หนังสือที่บันทึกข้อมูลในรูปของอิเล็กทรอนิกส์ การออกแบบหนังสือ สามารถใส่ข้อมูลได้หลายรูปแบบ ในลักษณะเป็นสื่อประสม (Multimedia) ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลตัวอักษร (Text) รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง ประกอบกันเป็นสาระการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ โดยดำเนินกิจกรรมด้วยหลักหัวใจนักปราชญ์ ส จิ ปุ ลิ คือ การฟัง การคิด การถาม การเขียน

2. คู่มือการฝึกทักษะการเรียนรู้ หมายถึง เอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยดำเนินกิจกรรมตามหลักหัวใจนักปราชญ์ และเรียนรู้การจัดทำแฟ้มสะสมงานจากสถานการณ์ที่กำหนดขึ้น

หลักหัวใจนักปราชญ์ ประกอบด้วย

สฺ การฟัง หมายถึง การรับสารจากสื่อต่าง ๆ เป็นการเรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 มี หู ตา จมูก ลิ้น กายสัมผัส

จิ การคิด หมายถึง รู้จักไตร่ตรอง ใช้เหตุผลวิเคราะห์ช่วยให้เกิดจินตนาการและการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ

ปฺ ปุจฉา หมายถึง การตั้งคำถามจากการได้ฟังและได้คิด

ลิ ลิขิต หมายถึง จดบันทึก การพิมพ์ การทำฐานข้อมูลของคอมพิวเตอร์ รวมถึงการวิเคราะห์ สังเคราะห์เพื่อจัดกระทำข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

3. การจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้เรื่อง เอกภพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เครื่องฉายภาพ LCD (Projector) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้พร้อมๆ กัน ทั้งชั้นเรียน

4. ความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน หมายถึง ความสามารถในการถ่ายทอดรูปแบบจากความคิดออกมาเป็นผลงานที่มองเห็น รับรู้ หรือสัมผัสได้มีการทำงานอย่างเป็นระบบ ออกแบบ วางแผนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน คัดเลือกผลงานของตนเองเพื่อนำมาจัดทำเป็นแฟ้มสะสมงาน สื่อความคิดสร้างสรรค์ และมีความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง โดยประเมินผลตามสภาพจริง ด้วยเกณฑ์การประเมินแบบบูรณาการ

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จำแนกพฤติกรรม 4 ด้านได้แก่

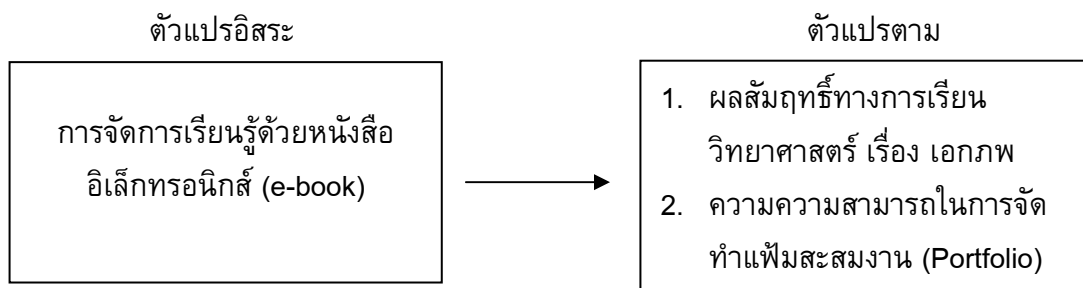
5.1 ด้านความรู้ – ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เคยเรียนมาโดยใช้ชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์

5.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย ขยายความ แปลความ ตีความ โดยอาศัยข้อเท็จจริงหลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

5.3 ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียน และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

5.4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสังเกต การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล ตีความหมายลงข้อสรุปข้อมูล ประเมินผลตามสภาพจริงโดยใช้แบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แบบเขียนตอบ จำนวน 5 ข้อ

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับดี (ระดับ 3)

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)
2. เอกสารเกี่ยวกับทฤษฎี การเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism)
3. เอกสารเกี่ยวกับหัวใจนักปราชญ์ สุ จิ ปุ ลิ
4. เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
5. เอกสารเกี่ยวกับการประเมินตามสภาพจริงด้วยแฟ้มสะสมงาน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดกิจกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ เป็นชุดกิจกรรมในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) โดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับทฤษฎี การเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) จัดกิจกรรมด้วยหัวใจนักปราชญ์ สุ จิ ปุ ลิ ซึ่งผู้วิจัยจะขออธิบายเกี่ยวกับเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. เอกสารเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1.1 ความเป็นมาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ในปี 1938 H.G.Wells ได้ตีพิมพ์ลงในหนังสือสารานุกรมที่ชื่อว่า World Brain ซึ่งเป็นแหล่งความรู้ที่สมบูรณ์และมีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล โดยได้รวบรวมองค์ความรู้ทุกอย่างที่เกิดขึ้นจากมุมมองของมนุษย์มาไว้ที่นี่ จากหนังสือชุดนี้ได้มีการนำแนวความคิดต่าง ๆ มาเรียบเรียงใหม่และก่อให้เกิดปรากฏการณ์ที่พลิกโฉมหน้าไปสู่การเป็นห้องสมุดดิจิทัล

ในปี 1945 Vannevar Bush ได้ตีพิมพ์บทความที่ชื่อว่า As We May Think ลงในวารสาร The Atlantic Monthly ซึ่งบุชได้ประมวลความคิดเกี่ยวกับ The Memory Extender หรือที่เรียกว่า Memex ซึ่งใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Electro-mechanical Device ซึ่งสามารถบรรจุองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นในโลกโดยใช้เทคนิค Micro Reduction

ในปี 1968 Alan Kay จากบริษัท KayPro frame ซึ่งเป็นผู้ประดิษฐ์ในยุคแรก ๆ ของ Portable PCs ได้ประดิษฐ์ cardboard จำลองให้แก่ the Dynabook ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์ที่มีจอภาพที่มีความละเอียดสูงมากในการดูข้อความ ซึ่งเคยได้เรียกมันว่า “ซูเปอร์กระดาษเสมือน (something like superpaper)” และยังแนะนำว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นี้จะถูกเข้ามาแทนที่กระดาษในอนาคต

ในปี 1971 Michael Hart ได้ทำการบันทึกเอกสารเป็นครั้งแรกในรูปแบบของเอกสารฉบับเต็ม (Full text) โดยเก็บลงในฐานข้อมูล และสามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านั้นได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์เมนเฟรมของมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ (University of Illinois) ต่อมาได้เกิดโครงการ กลูเตนเบิร์ก (Project Gutenberg) ขึ้นเพื่อพัฒนาไปสู่การจัดเก็บวรรณกรรมคลาสสิกไว้ในห้องสมุดและสามารถสืบค้นได้ทางอินเทอร์เน็ต

ในปี 1981 ได้จัดทำศัพท์สัมพันธ์ขึ้นคือ The Random House Electronic Thesaurus ซึ่งได้กลายมาเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เล่มแรกในโลกที่ใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์

หลังจากนั้นอีก 2 ทศวรรษ และในวันที่ 29 มีนาคม 1999 บริษัท netLibraryTM ได้ประกาศว่า จะเปิดบริการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์บนอินเทอร์เน็ต โดยสามารถใช้บริการได้ที่ www.netLibrary.com จากประกาศนี้ของบริษัท netLibrary ได้เปิดช่องให้ห้องสมุดและลูกค้าสามารถเข้ามาดูและสืบค้น รวมไปถึงการยืมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่เป็นแหล่งทรัพยากรประเภทหนังสืออ้างอิงได้ทุกที่ทุกเวลา โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และอินเทอร์เน็ตบราวเซอร์เป็นช่องทางในการสืบค้น

หลังจากช่วงนี้ ได้มีการพัฒนาความก้าวหน้าของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปอย่างรวดเร็วและสะดวกมากขึ้น โดยสามารถส่งข้อมูลโดยตรงไปยังผู้ใช้บริการได้เลย และในช่วงปี 1980-1990 ได้เกิดผลกระทบจากการตั้งเป้าหมายที่เป็นผู้ซื้อในตลาดหนังสือในระดับอุดมศึกษาขึ้น โดยคาดว่าจะมีนักศึกษาซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายนั้นจะซื้อตำราหนังสือที่อยู่ในรูปของอิเล็กทรอนิกส์ และคาดว่าจะได้รับการต้อนรับในแต่ละภาคเรียนด้วยแต่สุดท้ายแนวความคิดในการซื้อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ก็ค่อยๆ จางหายไปและเมื่อไม่นานมานี้ได้มีรูปแบบการบริการ ผ่านอินเทอร์เน็ตเกิดขึ้นโดยใช้แอปพลิเคชันอินเทอร์เน็ต เช่น การใช้เว็บเพจเพื่อการนำเสนอในการอ่าน นอกจากนี้ ยังมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้เป็นช่องทางไปสู่ห้องสมุดทุกประเภทในการแสวงหาหนังสือที่มีในห้องสมุดเท่านั้น

1.2 ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Book) หรือที่นิยมเรียกกันแพร่หลายว่า e-book เป็นนวัตกรรมใหม่ทางด้านการหนังสือ ห้องสมุด และเทคโนโลยีการศึกษา สำหรับทางวิชาชีพห้องสมุดแล้ว e-book จะเป็นพัสดุห้องสมุดยุคใหม่ที่เปลี่ยนจากรูปแบบดั้งเดิมซึ่งเป็นหนังสือที่ผลิตจากการเขียนหรือพิมพ์ตัวอักษรหรือภาพกราฟิกลงในแผ่นกระดาษ หรือวัสดุชนิดอื่น ๆ เพื่อบันทึกเนื้อหาสาระในรูปตัวหนังสือ รูปภาพ หรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่นที่ใช้กันปกติทั่วไปจากอดีตถึงปัจจุบันเปลี่ยนมาบันทึก และนำเสนอเนื้อหาสาระทั้งหมดเป็นสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ในรูปสัญญาณดิจิทัลลงในสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่าง ๆ เช่น แผ่นซีดีรอม (CD-ROM) ปาล์มบุ๊ก (Plam Book) หนังสือในระบบเครือข่าย (Online Book) หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบอื่น ๆ ซึ่งรวมเรียกว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือ e-book (จิระพันธ์ เดมะ. 2545 :1)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) จะเป็นรูปแบบของหนังสือรูปแบบใหม่ในยุคต้นของ สหัสวรรษนี้ต้นไป ทั้งนี้เพราะด้วยเหตุผลด้านบริบทความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่องของเทคโนโลยีด้าน ข่าวสารอย่างทุกวันนี้ส่งผลทำให้เชื่อได้ว่า แนวโน้มของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) ซึ่งนับวัน จะยังมีการพัฒนาทั้งรูปลักษณะและความสามารถ และได้รับความนิยมจากมหาชนมากขึ้น ซึ่งจะ เข้าแทนที่หนังสือที่เป็นสิ่งพิมพ์ปกติที่เคยมีบทบาทในการทำหน้าที่บันทึก และถ่ายทอดองค์ความรู้ จากผู้เขียนสู่ผู้อ่านมาช้านานนับหลายศตวรรษในอนาคตอย่างแน่นอน ทั้งนี้เพราะหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์เป็นหนังสือที่นำเอาเทคโนโลยีของคอมพิวเตอร์ซึ่งมีศักยภาพครบถ้วน ทั้งทางด้าน การบันทึกและการนำเสนอการถ่ายทอดเนื้อหาสาระ หรือองค์ความรู้ผู้อ่านในรูปของสัญญาณดิจิทัล ที่สามารถทำหน้าที่พื้นฐานเช่นเดียวกับหนังสือแบบเดิมเล่มดี ๆ ได้ทุกประการ และศักยภาพของ คอมพิวเตอร์ด้านอื่น ๆ สามารถบันทึกข้อมูลได้ในปริมาณมาก สามารถเรียกมาอ่าน ปรับปรุงแก้ไข ได้ ทำสำเนาหรือโอนข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีองค์ประกอบด้านอื่น ๆ ที่จะ ช่วยให้ผู้อ่านสามารถปฏิสัมพันธ์กับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างกว้างขวาง ตลอดจนมีศักยภาพ ด้านอื่น ๆ อีกมากมายสนองความต้องการของผู้อ่านในขณะที่อ่านหนังสือ เป็นต้น คุณลักษณะ ดังกล่าวของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทำให้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีศักยภาพสูงกว่าหนังสือปกติหลายเท่า ซึ่งจะเป็เหตุผลโดยรวมที่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะเข้ามาแทนที่บทบาทหนังสือปกติดังได้กล่าวมา ข้างต้น

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อสำเร็จรูปยุคใหม่ (Neo Programmed Instructional Media) ชนิดหนึ่งที่มีการจัดระบบการนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมเสริมการเรียนรู้เป็นอย่างดี ผู้อ่านสามารถ อ่านและเรียนรู้เนื้อหาสาระในเล่มได้ตามความสนใจและความแตกต่างของแต่ละบุคคล มีการเปิด โอกาสให้ผู้อ่านได้ฝึกทักษะ หรือแบบฝึก หรือข้อคำถามสำหรับผู้อ่านหรือผู้เรียนสามารถตรวจสอบ ความรู้ความเข้าใจของตนด้วยตนเองจากโปรแกรมที่มีในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

สุทิน ทองใส (2547 : 46) กล่าวว่า e-book หรือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือ เอกสาร ที่มีขนาดเหมาะสม ซึ่งสามารถจัดเก็บเผยแพร่ หรือจำหน่ายได้ด้วยอุปกรณ์และวิธีการอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้ใช้สามารถอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ที่ใช้สำหรับ อ่าน e-book ที่เรียกว่า “e-book Reader”

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง หนังสือหรือเอกสารที่ผู้อ่านสามารถอ่านผ่านทาง อิเล็กทรอนิกส์ หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พกพาอื่น ๆ ได้ สำหรับหนังสือหรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ จะมีความหมายรวมถึงเนื้อหาที่ถูกจัดแปลงอยู่ในรูปแบบที่สามารถแสดงผลออกมาได้ โดยเครื่องมือ อิเล็กทรอนิกส์ แต่ก็ให้มีลักษณะการนำเสนอที่สอดคล้องและคล้ายคลึงกับการอ่านหนังสือทั่ว ๆ ไป ในชีวิตประจำวัน แต่จะมีลักษณะพิเศษ คือ สะดวกและรวดเร็วในการค้นหา และผู้อ่านสามารถอ่าน พร้อม ๆ กันได้ โดยไม่ต้องรอให้อีกฝ่ายส่งคืนห้องสมุด เช่นเดียวกับหนังสือในห้องสมุดทั่ว ๆ ไป

ประภาพรพรณ หิรัญวัชรพฤกษ์ (2545 : 43) กล่าวว่า คำว่า e-book ได้นิยามไว้ว่า เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งต้องอาศัยเครื่องมือในการอ่านหนังสือประเภทนี้ คือฮาร์ดแวร์ (Hardware) อาจเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พกพาอื่น ๆ พร้อมติดตั้งระบบปฏิบัติการหรือ

ซอฟต์แวร์ (Software) ที่สามารถอ่านข้อความต่าง ๆ เช่น ออแกไนเซอร์แบบพกพา, Pocket PC หรือพีดีเอ (PDA) เป็นต้น สำหรับการดึงข้อมูลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่บนเว็บไซต์ที่ให้บริการทางด้านนี้มาอ่าน โดยใช้วิธีการดาวน์โหลดผ่านทางอินเทอร์เน็ตเป็นส่วนใหญ่ แต่ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของชนิดของไฟล์บางประเภทที่ไม่สามารถอ่านข้อมูลได้ จึงมีการแก้ปัญหาโดยนำซอฟต์แวร์บางตัวมาช่วยในการอ่านข้อมูลจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือ ซอฟต์แวร์ที่ใช้อ่านข้อมูลจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และซอฟต์แวร์ที่ใช้เขียนข้อมูลออกมาเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1.3 ประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

Baker (จิระพันธ์ เดมะ. 2545: 5; อ้างอิงจาก Baker. 1992) ได้แบ่งประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ออกเป็น 10 ประเภท ดังนี้คือ

1.3.1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือหรือแบบตำรา (Textbook) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประเภทนี้ เน้นการจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลที่เป็นตัวหนังสือ และภาพประกอบในรูปแบบหนังสือปกติที่พบเห็นทั่วไป หลักหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้สามารถกล่าวได้ว่าเป็นการแปลงหนังสือจากสภาพสิ่งพิมพ์ปกติเป็นสัญญาณดิจิทัล เพิ่มศักยภาพในการนำเสนอ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้อ่านกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้วยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน เช่น การเปิดหน้าหนังสือ การสืบค้น การคัดลอก เป็นต้น

1.3.2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสืออ่าน เป็นหนังสือมีเสียงคำอ่าน เมื่อเปิดหนังสือจะมีเสียงอ่าน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้เหมาะสำหรับเด็กเริ่มเรียน หรือสำหรับฝึกออกเสียง หรือฝึกพูด (Talking Books) เป็นต้น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้เป็นการเน้นคุณลักษณะด้านการนำเสนอเนื้อหาที่ทั้งเป็นตัวอักษร และเสียงเป็นคุณลักษณะหลัก นิยมใช้กับกลุ่มผู้อ่านที่มีระดับทักษะทางภาษาโดยเฉพาะด้านการฟังหรือการอ่านค่อนข้างต่ำเหมาะสำหรับการเริ่มต้นเรียนภาษาของเด็ก ๆ หรือผู้ที่กำลังฝึกภาษาที่สอง หรือฝึกภาษาใหม่ เป็นต้น

1.3.3) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือภาพนิ่ง หรืออัลบั้มภาพ (Static Picture Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีคุณลักษณะหลักเน้นจัดเก็บข้อมูล และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพนิ่ง (Static Picture) หรืออัลบั้มภาพเป็นหลัก เสริมด้วยการนำศักยภาพของคอมพิวเตอร์มาใช้ในการนำเสนอ เช่น การเลือกภาพที่ต้องการ การขยายหรือย่อขนาดของภาพหรือตัวอักษร การสำเนาหรือถ่ายโอนภาพ การแต่งเติมภาพ การเลือกเฉพาะส่วนของภาพ (Cropping) หรือเพิ่มข้อมูลเชื่อมโยงภายใน (Linking Information) เช่น เชื่อมข้อมูลอธิบายเพิ่มเติม เชื่อมข้อมูลเสียงประกอบ เป็นต้น

1.3.4) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือภาพเคลื่อนไหว (Moving Picture Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เน้นการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพวีดิทัศน์ (Video Clips) หรือภาพยนตร์สั้น (Films Clips) ผสมกับข้อมูลสนเทศที่เป็นตัวหนังสือ (Text Information) ผู้อ่านสามารถเลือกชม ศึกษาข้อมูลได้ ส่วนใหญ่นิยมนำเสนอข้อมูลเหตุการณ์ประวัติศาสตร์สำคัญ เช่น ภาพเหตุการณ์สงครามโลก ภาพการกล่าวสุนทรพจน์ของบุคคลสำคัญ ๆ ของโลกในโอกาสต่าง ๆ ภาพเหตุการณ์ความสำเร็จหรือสูญเสียของโลก เป็นต้น

1.3.5) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือสื่อประสม (Multimedia Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่นำเสนอข้อมูลเนื้อหาสาระในลักษณะแบบสื่อผสมระหว่างสื่อภาพ (Visual Media) ที่เป็นทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวกับสื่อประเภทเสียง (Audio Media) ในลักษณะต่าง ๆ ผสมกับศักยภาพของคอมพิวเตอร์อื่นเช่นเดียวกันกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ที่กล่าวมาแล้ว

1.3.6) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือหลากหลาย (Polymedia Books) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะเช่นเดียวกับหนังสือแบบสื่อประสม แต่มีความหลากหลายในคุณลักษณะด้านความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลภายในเล่มที่บันทึกในลักษณะต่าง ๆ เช่น ตัวหนังสือ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ดนตรี และอื่น ๆ เป็นต้น

1.3.7) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือเชื่อมโยง (Hypermedia Book) เป็นหนังสือที่มีคุณลักษณะสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาสาระภายในเล่ม (Internal Information Linking) ซึ่งผู้อ่านสามารถคลิกเพื่อเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาสาระที่ออกแบบเชื่อมโยงกันภายในเล่ม การเชื่อมโยงเช่นนี้มีคุณลักษณะเช่นเดียวกันกับบทเรียนโปรแกรมแบบแตกกิ่ง (Branching Programmed Instruction) นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมโยงกับแหล่งเอกสารภายนอก (External or online Information Sources) เมื่อเชื่อมต่อเชื่อมระบบอินเทอร์เน็ต หรือ อินทราเน็ต

1.3.8) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสืออัจฉริยะ (Intelligent Electronic Books) เป็นหนังสือสื่อประสม แต่มีการใช้โปรแกรมขั้นสูงที่สามารถมีปฏิกริยา หรือปฏิสัมพันธ์กับผู้อ่านเสมือนกับหนังสือมีสติปัญญา (อัจฉริยะ) ในการไตร่ตรอง หรือคาดคะเนในการโต้ตอบ หรือมีปฏิกริยากับผู้อ่าน (ดังตัวอย่างการทำงานของโปรแกรม Help ใน Microsoft Word เป็นต้น

1.3.9) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือทางไกล (Telemedia Electronic Books) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้มีคุณลักษณะหลัก ๆ คล้ายกับ Hypermedia Electronic Book แต่เน้นการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลภายนอกผ่านระบบเครือข่าย (Online Information Resources) ทั้งที่เป็นเครือข่ายเปิด และเครือข่ายเฉพาะสมาชิกของเครือข่าย

1.3.10) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือไซเบอร์สเปส (Cyberspace Book) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้มีลักษณะเหมือนกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลาย ๆ แบบที่กล่าวมาแล้วมาผสมกัน สามารถเชื่อมโยงข้อมูลทั้งจากแหล่งภายในและภายนอก สามารถนำเสนอข้อมูลในระบบสื่อที่หลากหลาย สามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้อ่านได้หลากหลายมิติ

การสร้างนิยายวิทยาศาสตร์ทางอิเล็กทรอนิกส์ในงานวิจัยนี้ ดำเนินการโดยผู้เรียนเขียนนิยายวิทยาศาสตร์บนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในคอมพิวเตอร์ซึ่งจัดนิยายวิทยาศาสตร์ทางอิเล็กทรอนิกส์จัดเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือหรือตำราเรียน

นอกจากที่กล่าวมาแล้ว หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยังสามารถแบ่งประเภทตามชนิดของสื่อที่ใช้ในการนำเสนอ และองค์ประกอบของเครื่องอำนวยความสะดวกภายในเล่ม สามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภทหลัก ๆ ดังต่อไปนี้ (Baker ; & Gill. 1992d)

1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทบรรจุหรือบันทึกข้อมูล เนื้อหาสาระเป็นหมวดวิชาหรือรวมวิชาโดยเฉพาะเป็นหลัก (Some Particular Subject Area)

2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทบรรจุข้อมูล เนื้อหาสาระเป็นหัวเรื่องหรือชื่อเรื่องเฉพาะเรื่อง (a Particular Topic Area) เป็นหลัก หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้จะมีเนื้อหาใกล้เคียงกับประเภทแรกแต่ขอบข่ายแคบกว่าหรือจำเพาะเจาะจงมากกว่า

3) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทบรรจุข้อมูล เนื้อหาสาระ และเทคนิคการนำเสนอ ขั้นสูงที่มุ่งเน้นเพื่อสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรม (Support of Learning and Training Activities)

4) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทบรรจุข้อมูล เนื้อหาสาระเน้นเพื่อการทดสอบหรือสอบวัดผลเพื่อให้ผู้อ่านได้ศึกษาและตรวจสอบวัดระดับความรู้ หรือความสามารถของตนในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง (to support testing, quizzing and assessment activities about any particular topic)

นอกจากรูปแบบที่ได้กล่าวแล้ว หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยังได้รับการพัฒนาให้มีศักยภาพในการตอบสนองความต้องการของผู้อ่าน หรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อ่าน (End-user Interfaces) และสามารถเป็นแหล่งความรู้และสื่อการเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวางอีกด้วย (Baker. 1992a, 1992c ; Baker ; & Gill. 1992c)

1.4 รูปแบบไฟล์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สามารถเลือกได้ 4 รูปแบบ คือ

Hyper Markup Language (HTML),
Portable Document Format (PDF),
Peanut Markup Language (PML) และ
Extensive Markup Language (XML)

ซึ่งมีรายละเอียดของไฟล์แต่ละประเภท ดังนี้

HTML เป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยมสูงสุด มักจะมีนามสกุลของไฟล์หลาย ๆ แบบ เช่น .htm หรือ .html เป็นต้น ซึ่งได้รับความนิยมอย่างสูง เนื่องจากบราวเซอร์ในการเข้าชมเว็บ เช่น Internet Explorer หรือ Netscape Communicator ที่ใช้กันทั่วโลกและสามารถอ่านไฟล์ HTML ได้

XML ก็มีลักษณะเดียวกันกับไฟล์ประเภท HTML นั่นเอง

PDF ไฟล์ประเภท PDF หรือที่เรียกว่า Portable Document Format นี้ถูกพัฒนาโดย Adobe System Inc เพื่อจัดเอกสารให้อยู่ในรูปแบบที่เหมือนกับเอกสารพร้อมพิมพ์และสามารถอ่านได้ โดยใช้ระบบปฏิบัติการจำนวนมาก ซึ่งรวมถึงอุปกรณ์ e-book Reader ของ Adobe ด้วย

PML พัฒนาโดย Peanut Press เพื่อใช้สำหรับสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยเฉพาะ อุปกรณ์พกพาต่าง ๆ ที่สนับสนุนไฟล์ประเภท PML นี้จะสนับสนุนไฟล์นามสกุล .pdb ด้วย

1.5 ซอฟต์แวร์ในการเขียนและการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ซอฟต์แวร์ที่จำเป็นสำหรับการทำงานของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะแบ่งซอฟต์แวร์ออกเป็น 2 ประเภทคือ

1.5.1) ซอฟต์แวร์สำหรับเขียน

1.5.2) ซอฟต์แวร์สำหรับอ่าน

ซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับการอ่าน จะถูกติดตั้งอยู่กับอุปกรณ์ของผู้ใช้ทั่วไป แต่ซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับการเขียนมักจะใช้กันเฉพาะในสำนักพิมพ์หรือในกลุ่มของผู้เขียนเท่านั้น

การเลือกใช้อุปกรณ์ตัวใดจะขึ้นอยู่กับลักษณะการทำงาน รวมไปถึงอุปกรณ์ที่ผู้ใช้มีอยู่และความต้องการส่วนตัวของผู้ใช้ ผู้ใช้บางรายต้องการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออาจต้องการอ่านผ่านอุปกรณ์พกพา

ซอฟต์แวร์สำหรับการเขียน สามารถสั่งซื้อผ่านทางอินเทอร์เน็ตโดยการเลือกใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ คำนึงถึงข้อจำกัดของฮาร์ดแวร์ที่ผู้ใช้มีอยู่ในโปรแกรม ExeBook Self-Publisher : มีฟังก์ชันต่าง ๆ ตามมาตรฐานไม่ซับซ้อนมากนัก เหมาะสำหรับมือใหม่ที่เริ่มหัดสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีจำหน่ายทางเว็บไซต์ www.exebook.com ซึ่งเว็บไซต์นี้จะรับเป็นตัวแทนจำหน่ายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เราเขียนด้วยโปรแกรม e-ditor : พัฒนาโดย www.editorial.com

ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้แก่ Adobe Acrobat eBook Reader และ Microsoft Reader แต่สำหรับอุปกรณ์พกพาอย่างปาล์มนั้น จะใช้ซอฟต์แวร์ตัวอื่นแทน เช่น Plam Reader

1.6 ฮาร์ดแวร์สำหรับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ฮาร์ดแวร์สำหรับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถแบ่งตามผู้ใช้ ออกเป็น 3 กลุ่มคือ

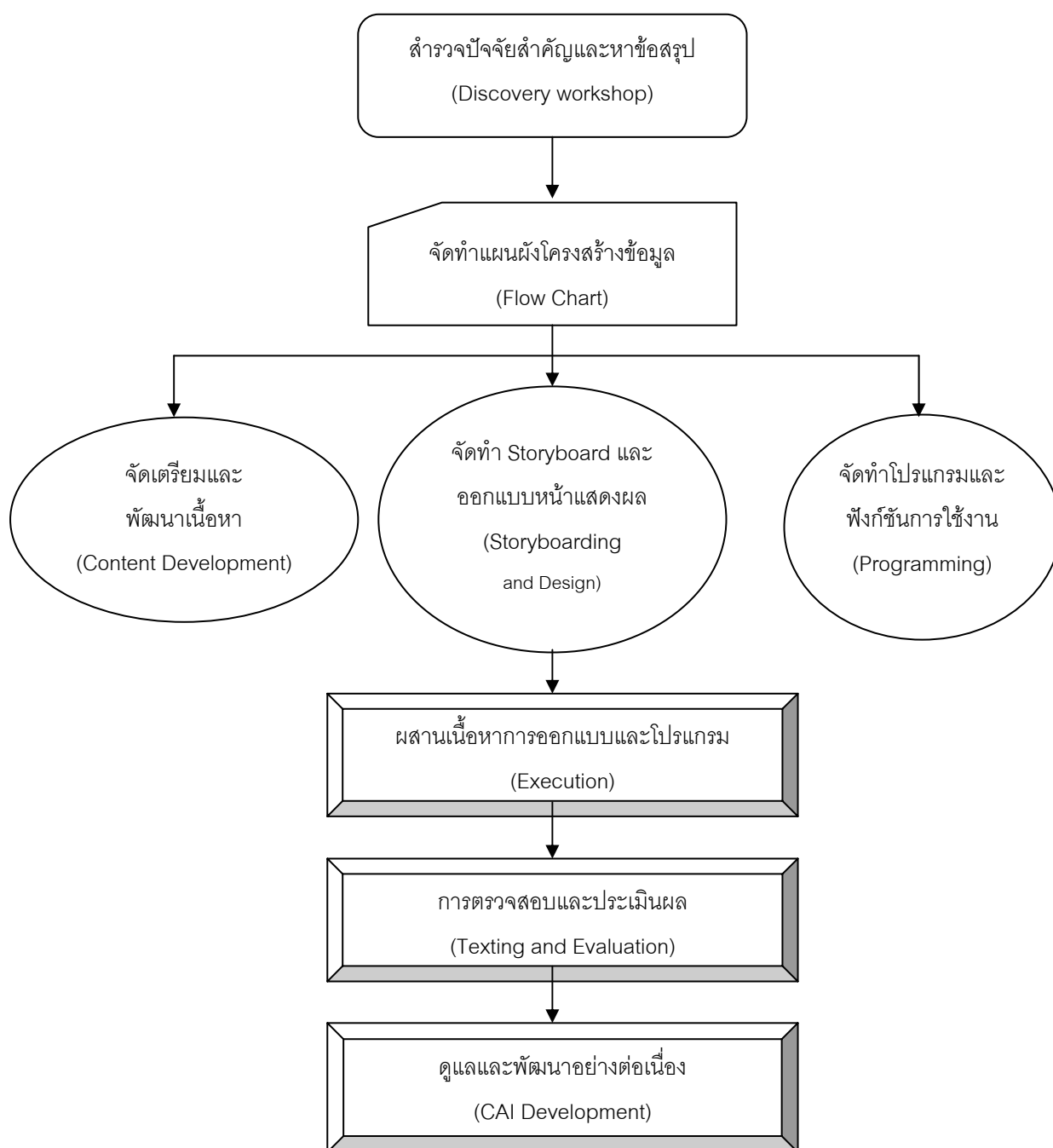
1.6.1) กลุ่มผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ Desktop และเครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook

1.6.2) กลุ่มผู้ใช้อุปกรณ์พกพาต่าง ๆ

1.6.3) กลุ่มผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ซีพียู (CPU) ระดับเพนเทียม (Pentium) ซึ่งสามารถอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้แทบทั้งสิ้นเพียงแต่ให้ติดตั้งซอฟต์แวร์บางตัวเพิ่มเติมลงไปเท่านั้น

1.7 กระบวนการจัดทำและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ก่อนที่จะลงมือจัดทำ หรือพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้น ควรคำนึงขั้นตอนและกระบวนการจัดทำที่ถูกต้องและเหมาะสม โดยศึกษาให้เข้าใจถึงขั้นตอน และกระบวนการจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกต้องว่ามีขั้นตอนการดำเนินงานอย่างไร จากนั้นจึงนำไปใช้เพื่อเป็นแนวทางในการลงมือปฏิบัติจริง เมื่อเราต้องการจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับหนังสือเล่มใดเล่มหนึ่ง จะมีกระบวนการจัดทำและพัฒนาดังโครงสร้างพอสังเขปต่อไปนี้



ภาพประกอบ 1 กระบวนการจัดทำและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1.8 ข้อดีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เมื่อเปรียบเทียบกับหนังสือ

สุทิน ทองใส (2547 : 47) กล่าวเกี่ยวกับข้อดีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไว้ในวารสารวิชาการ ดังนี้คือ

1) ประหยัดพื้นที่ในการเก็บ เนื่องจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้สร้างขึ้นมาให้อยู่ในรูปของไฟล์ดิจิทัล ผู้ใช้สามารถจัดเก็บหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้หลายเล่ม ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว หรือบนที่กึ่งกลางบนแผ่นซีดี-รอม ที่มีขนาดกะทัดรัดได้ ในขณะที่การจัดเก็บหนังสือจำนวนมากนั้น จะต้องอาศัยพื้นที่หนังสือขนาดใหญ่ และสิ้นเปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บมาก

2) การมีระบบนำวิเคชั่น (Navigation) และไฮเปอร์ลิงค์ (Hyperlinks) ทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูล และเนื้อหาสาระสำคัญที่มีอยู่ภายในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ง่ายกว่าค้นหาจากหนังสือ

3) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์บางเล่ม (ไฟล์) จะอ้างอิงถึงชื่อเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้ เมื่อผู้ใช้คลิกที่ลิงค์ (Link) หรือชื่อเว็บไซต์นั้น ๆ ก็สามารถเข้าสู่เว็บไซต์ได้ทันที

4) กระบวนการจัดทำและการผลิตนั้น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถจัดทำและผลิตได้รวดเร็วกว่าการจัดพิมพ์หนังสือทั่วไป และในกรณีที่มีข้อผิดพลาดระหว่างจัดทำ ก็สามารถควบคุมและแก้ไขได้ง่ายกว่า

จะเห็นได้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อที่มีประโยชน์และมีข้อดีหลายประการ แต่การจะนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาใช้งานให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ก็ขึ้นอยู่กับกระบวนการจัดทำ และการผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ว่าผู้จัดทำจะสามารถสร้างสรรค์หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้น ๆ ให้มีคุณภาพมากน้อยเพียงใดสิ่งที่เป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้มีคุณภาพก็คือ กระบวนการจัดทำที่เป็นระบบมีลำดับขั้นตอน การวางแผนและการดำเนินงานที่ชัดเจน รวมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในการเลือกสื่อและวิธีการนำเสนอสื่ออย่างเหมาะสมจะเป็นการช่วยสนับสนุนให้สามารถถ่ายทอดความรู้ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี สื่อแต่ละชนิดจะมีจุดเด่นจุดด้อยแตกต่างกันออกไป ฉะนั้น ในการเลือกสื่อ เราต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- คุณสมบัติของสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

- บุคลิกลักษณะของผู้เรียนและสื่อที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้

- สภาพแวดล้อมในการเรียนและอุปกรณ์ที่ช่วยสื่อให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีอยู่ด้วยกันหลากหลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบก็มีคุณสมบัติที่แตกต่างกันไป หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีการพัฒนาอย่างเป็นระบบและรวดเร็ว ทำให้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีการตอบสนองต่อความต้องการในการใช้งานได้มากและอย่างหลากหลาย โดยเฉพาะการนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนและผู้ที่มีหน้าที่ในการจัดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

2. เอกสารเกี่ยวกับ ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism)

ศาสตราจารย์ Seymour Papert แห่ง Media Lab, Massachusetts Institute of Technology สหรัฐอเมริกา ผู้สร้างสรรค์ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา มีความเข้าใจกระบวนการเรียนรู้อย่างลึกซึ้งและยอมรับว่า ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ในสภาพแวดล้อมการดำรงชีวิตได้ด้วยตนเอง นอกจากนั้นแล้วประสบการณ์ในการทำงานที่ MIT ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญและเครื่องมืออุปกรณ์ที่เป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัยเป็นอันมาก และได้บุกเบิกศึกษาเรื่องปัญญาประดิษฐ์ตั้งแต่เริ่มแรก ทำให้ตระหนักว่าคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่ทรงพลังในการส่งเสริมให้เด็กๆ สามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้เหมือนกับการเรียนภาษาโดยเข้าไปอยู่อาศัยกับผู้ใช้ภาษานั้นๆ ในชีวิตประจำวัน และพิจารณาว่าจะสามารถนำไปใช้ในการปฏิรูปการศึกษาในลักษณะมุ่งสู่การเพิ่มพลังอำนาจในตัวผู้เรียน

2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism)

กับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ

การนำทฤษฎี Constructionism มาใช้นั้นมีผลเกี่ยวเนื่องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หลายประการ กล่าวคือมีผลต่อการปรับเปลี่ยนนิยามและบทบาทของครูในมาตรา 4 และมาตรา 24 และมีข้อเสนอเกี่ยวกับวิธีการที่ชัดเจน เป็นรูปธรรม ในการนำกฎหมายฉบับนี้ไปสู่การปฏิบัติ เช่น แนวทางการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต และการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ เครื่องมือและกิจกรรมที่จะช่วยบ่มเพาะให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการทำ คิด เป็น และแก้ปัญหาเป็น เหตุผล เครื่องมือ และแนวทางการส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง การให้ความสำคัญของผู้เรียนในกระบวนการเรียนรู้ บทบาทของผู้ปกครองและชุมชนในการส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกับสถานศึกษา การพัฒนาคุณธรรมของผู้เรียนในขณะที่ทำโครงการเพื่อการเรียนรู้สาระสำคัญของวิชาต่างๆ เข้าด้วยกัน ตลอดจนทำให้เกิดประเด็นที่ท้าทายให้คิดในแง่มุมที่แตกต่างไปจากเดิม เช่น ความเหมาะสมในการกำหนดระยะเวลาสำหรับการศึกษาพื้นฐาน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความถนัดและความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นต้น การประกันคุณภาพที่ใช้เกณฑ์และมาตรฐานที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนและการส่งเสริมให้สถานศึกษาเป็นองค์กรเรียนรู้รวมทั้งแนวทางการจัดสรรงบประมาณสนับสนุนการจัดหาเทคโนโลยีที่เหมาะสม การพัฒนาครู และการสร้างกรณีตัวอย่างที่ก่อให้เกิดแรงบันดาลใจให้มีการค้นคิดวิธีการส่งเสริมการเรียนรู้ที่หลากหลาย (สุชิน เพ็ชรรักษ์. 2544 : 11)

2.2 ความหมายของทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism)

สุชิน เพ็ชรรักษ์ (2544 : 16) ได้ให้ความหมายของ Constructionism ไว้ว่า ถึงแม้จะมีการจัด Constructionism เข้าไว้ในกลุ่มทฤษฎี Constructivism กันโดยทั่วไป (Roblyer, et.al., 1997) ก็ตามแต่ Seymour Papert ก็ได้ชี้ให้เห็นข้อแตกต่างไปจากทฤษฎีอื่นๆ ในกลุ่ม กล่าวคือ แม้ทฤษฎี Constructionism จะยึดหลักสำคัญที่ว่าผู้เรียนเป็นฝ่ายสร้างความรู้ขึ้นด้วยตนเอง มิใช่ได้มาจากครู

เหมือนกับทฤษฎีอื่นๆในกลุ่ม Constructivism แต่ก็มีข้อเสนอเพิ่มเติมอีกว่าในสร้างความรู้ที่ผู้เรียนจะต้องลงมือสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมา เช่น ก่อกองทรายเป็นรูปทรงต่างๆ เขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ ต่อชิ้นส่วนอุปกรณ์ LEGO-logo เป็นรูปทรงต่างๆ และควบคุมการเคลื่อนไหวด้วยคำสั่งจากคอมพิวเตอร์หรือการเขียนหนังสือขึ้นสักเล่มหนึ่ง เป็นต้น การสร้างสิ่งที่จับต้องสัมผัสได้ทำให้ผู้เรียนมองเห็นได้ จะมีผลทำให้ผู้เรียนต้องใช้ความคิด มีความกระตือรือร้น มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองอย่างจริงจัง และประจักษ์ชัดว่าตนเอง “รู้” เพียงพอแล้วหรือยัง รวมทั้งสามารถใช้สิ่งที่สร้างขึ้นมานั้นเป็นเป้าหมายสำหรับการสร้างสรรค์ความคิดใหม่ๆ ต่อไปไม่มีที่สิ้นสุด หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการต่อวงจรของความรู้ที่อยู่ในตนเองเข้ากับสิ่งที่จับต้องสัมผัสได้ภายนอก ให้เชื่อมโยงต่อกันอยู่ตลอดเวลา

หลักการที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือทำให้สิ่งต่างๆ เกิดขึ้น และการทำให้สิ่งต่างๆ ใช้งานหรือดำเนินการต่อไปได้นั้นมีความสำคัญเพียงพอในตนเองและมีความแตกต่างไปจากทฤษฎีอื่นๆ เพียงพอที่จะตั้งชื่อใหม่เป็นของตนเองว่า “Constructionism”

2.3 เปรียบเทียบระหว่างทฤษฎี Constructivism และ Constructionism

สจ๊วต เพ็ชรรักษ์ (2544 : 19) ทฤษฎี Constructivism และ Constructionism คือการยอมรับในบทบาทของผู้เรียนในฐานะที่เป็นผู้สร้างความรู้ สร้างความเข้าใจในสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง แต่ส่วนที่ Seymour Papert ได้เสนอเพิ่มเติมซึ่งทำให้ทฤษฎีของท่านมีเอกลักษณ์ของตนเอง และมีผลทำให้การเรียนรู้ตามกรอบทฤษฎี Constructivism ดีขึ้น ก็คือ การเลือกและพัฒนาสื่อต่างๆ ที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้สร้างความรู้ได้สะดวกยิ่งขึ้น นั่นคือหาสิ่งที่อยู่ภายนอกซึ่งมีผลต่อกระบวนการทำงานของสมองในขณะที่ผู้เรียนใช้สื่อต่างๆ สำหรับสร้างผลงานคือ “โครงการ” ของตนเอง โดยมีครูทำหน้าที่เป็นผู้คอยจัดโอกาสที่ดีในการสร้างสรรค์ผลงานนั้นขึ้นมา จึงเป็นแรงผลักดันให้มีการสร้างสิ่งแปลกใหม่ขึ้นหรือใช้สิ่งที่มียอยู่แล้วในแนวทางใหม่ๆ ครูและนักเรียนสามารถเรียนรู้จากการทำงานร่วมกันในสถานการณ์ที่ไม่มีใครรู้คำตอบมาก่อนได้เป็นอย่างดี ไม่ใช่เป็นการสำรวจทดลองในสิ่งที่รู้คำตอบแล้วเท่านั้น

อย่างไรก็ตามวิธีการสอนแต่ละอย่างอาจเหมาะสมหรือใช้ได้ผลดีในสภาพการณ์ที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาที่ใช้สอน ลักษณะผู้เรียน ความสามารถของผู้สอนและสภาพแวดล้อมในการดำเนินการสอนที่มีประสิทธิภาพนั้น ผู้สอนควรใช้หลายๆ วิธีผสมผสานกัน ทั้งนี้จะต้องขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอนเอง เพราะผู้สอนเองจะทราบดีว่าเนื้อหาในแต่ละช่วงนั้นควรจะใช้เทคนิคการสอนแบบใด

2.3.1 บรรยายภาคการเรียนการสอน

การเรียนรู้ตามแนวทางของทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) มีหลักสำคัญอย่างหนึ่งก็คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสัมผัสและแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกในกลุ่ม บรรยายภาคการเรียนการสอนที่ดีนับเป็นสิ่งสำคัญในการทำให้เกิดกระบวนการที่เอื้อต่อการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เรียน ซึ่งควรจะมีองค์ประกอบ 3 ประการ คือ มีทางเลือก มีความหลากหลาย และการมีความเป็นกันเอง

1. การมีทางเลือก (Choice) คือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกสร้างหรือปฏิบัติสิ่งที่ตนเองอยากจะทำหรือสนใจ การสร้างงานหรือการให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมอะไรซักอย่างหนึ่ง ครูควรจะให้โอกาสกับผู้เรียนในการได้คิดหรือเริ่มมองสิ่งที่เขาอยากจะทำด้วยตัวของเขาเองในบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีทางเลือกสร้างสิ่งที่ตนเองสนใจ ผู้เรียนจะมีความเต็มใจและใส่ใจที่จะทำงานนั้นจนสำเร็จ เพราะเป็นงานที่เขาคิดขึ้นมาเอง เขามีความรู้สึกในความเป็นเจ้าของ รู้สึกมีส่วนร่วมในการสร้างขึ้นมา และเมื่อผู้เรียนคิดเป้าหมายของการสร้างหรือคิดสิ่งที่เขาอยากจะทำได้แล้ว ก็แสดงว่าผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้จากทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติได้ ซึ่งนับว่าเป็นจุดเริ่มต้นที่ดี เนื่องจากผู้เรียนจะรู้ว่าควรจะทำอะไรจากความรู้ที่มีอยู่และเมื่อเขาได้ลงมือปฏิบัติเขาก็จะเรียนรู้จากการปฏิบัติงานนั้น

อย่างไรก็ตามในการให้สร้างงานนั้นครูควรมีหัวข้อหรือขอบเขตให้ผู้เรียนพอสมควร เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้เรียนมีเป้าหมายหรือแนวทางเดียวกัน เช่น หลังจากการสอนทฤษฎีพื้นฐานที่จำเป็นจบแล้ว ก็ให้ผู้เรียนนำทฤษฎีที่เรียนมาสร้างงานหรือทดลองปฏิบัติ โดยมีทางเลือก (เปิดโอกาส) ให้ผู้เรียนได้คิดหาวิธีการสร้างหรือทดลองตามความสนใจหรือตามความถนัดด้วยตัวของเขาเอง (ภายใต้เครื่องมือและสภาพแวดล้อมที่กำหนด)

2. การมีความหลากหลาย (Diversity) ความหลากหลายนั้นมีความสำคัญต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามทฤษฎี Constructionism 2 ประการ คือ ความหลากหลายของทักษะและความหลากหลายของรูปแบบ

- ความหลากหลายของทักษะ หมายถึง การที่ผู้เรียนมีทักษะที่แตกต่างกันหลายระดับจากผู้ที่ยังหัดไปจนถึงผู้ที่มีความรู้มาก หรือในบางครั้งสิ่งนี้จะหมายถึง กลุ่มคนที่มีอายุแตกต่างกันมาอยู่รวมกันภายใต้บรรยากาศการเรียนรู้เดียวกัน มีการแลกเปลี่ยนหรือถ่ายทอดประสบการณ์ซึ่งกันและกันในบรรยากาศและสภาพการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความหลากหลายของทักษะและระดับความสามารถจะทำให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ร่วมกัน โดยปกติแล้วคนแต่ละคนจะมีความสามารถและทักษะแตกต่างกัน บางคนอาจจะเก่งในบางเรื่องแต่ในบางเรื่องก็ไม่ถนัด แต่ในขณะเดียวกันถ้ามีคนเก่งในเรื่องที่คนอื่นไม่ถนัดก็สามารถถ่ายทอดประสบการณ์หรือแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันได้ ดังนั้นคนที่มีความรู้หรือประสบการณ์น้อยสามารถเรียนรู้ได้จากคนที่มีความรู้มากกว่าตนเอง ส่วนผู้ที่ถ่ายทอดทักษะจะเพิ่มพูนความรู้มากขึ้นและเกิดความภาคภูมิใจจากการได้ช่วยเหลือและอธิบายสิ่งต่างๆให้กับผู้อื่น นอกจากนั้นในการสร้างงานของแต่ละคนที่ไม่เหมือนกัน จะเป็นการสร้างจินตนาการให้กับคนอื่นความคิดจะถูกยืมและเสริมแต่งความรู้ให้เจริญงอกงามขึ้นด้วย

- ความหลากหลายของรูปแบบ หมายถึง ความหลากหลายในวิธีการในการสร้างงาน เมื่อมีการสร้างงานจะไม่มีวิธีการหรือกระบวนการใดที่ถือว่าถูกต้องที่สุด เพราะคนแต่ละคนมีความถนัดในการสร้างงานไม่เหมือนกัน การที่จะเอาความคิดของคนอื่นมาตัดสินกระบวนการในการสร้างงานของอีกคนหนึ่งนั้นเป็นวิธีการที่ไม่ถูกต้องนักเพราะผู้ที่สร้างเองเท่านั้นจะเป็นผู้ที่บอกได้ว่าวิธีการที่เหมาะสมสำหรับเขาคือวิธีการใด เช่น บางคนชอบวางแผนอย่างระมัดระวังก่อนที่จะทำงานจริง บางครั้งอาจมีการปรับแผนนั้นบ้างในระหว่างการทำงาน ซึ่งวิธีการนี้นับว่าเป็นวิธีการที่ดีวิธีการ

หนึ่งของ นักวางแผน” แต่ก็ไม่ได้นับว่าเป็นวิธีการเดียวที่สามารถทำงานได้ อาจจะมีวิธีอื่นอีกเช่น บางคนจะชอบทำงานโดยไม่มีการวางแผนล่วงหน้าแต่จะใช้วิธีการพูดคุยหรือซักถามคนอื่น ๆ ในขณะทำงานนั้น จากนั้นก็จะพิจารณาว่าตนเองทำอะไรไปบ้างและตัดสินใจว่าจะทำอะไรต่อไป ซึ่งเราจะเรียกผู้ที่ชอบทำงานแบบนี้ว่าผู้ทำงานที่ไม่มีแบบแผน (เป็นลักษณะคิดไปทำไป) ซึ่งรูปแบบการทำงานทั้ง 2 นี้ควรจะได้รับการยอมรับและเชื่อถืออย่างเท่าเทียมกัน

3. การมีความเป็นกันเอง (Congeniality) หมายถึง ความเป็นกันเองของสมาชิกทั้งหมด ได้แก่ ผู้เรียน, ครู ควรมีความเป็นมิตรเป็นกันเอง และเชื่อเชืงต่อผู้เรียนให้ผู้เรียนได้คิดหรือสร้างงานด้วยตนเอง ได้แสดงความคิดเห็น ได้ช่วยเหลือกัน เกิดความสามัคคีและมิตรภาพที่ดีต่อกัน นอกจากนี้สิ่งสำคัญอย่างหนึ่งก็คือ การให้เวลาที่พอเพียงในการทำงาน เพราะในการเริ่มต้นทำงานนั้นผู้เรียนจะต้องใช้เวลามากพอสมควร อาจจะใช้เวลาในการคิด, พูดคุย, การเดินทางไปดูงานของคนอื่น ๆ แล้วหยิบยืมความคิดมาใช้ นอกจากนี้ควรจะมีเวลาสำหรับผู้เริ่มต้นสิ่งที่ผิดพลาดไป มีเวลาสำหรับการเผชิญอุปสรรคหรือสิ่งที่ปัญหา หรือให้เวลาสำหรับการไม่ได้ทำอะไรเลย (เพราะกำลังใช้ความคิด) บรรยากาศการเรียนรู้เหล่านี้จะมีทั้งความสนุกสนานในการทำงาน รวมทั้งความผิดหวัง และความภาคภูมิใจในความสำเร็จ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ สิ่งเหล่านี้สามารถนำมาแลกเปลี่ยนเป็นประสบการณ์กับผู้อื่นได้ ดังนั้น ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้พบได้พูดคุยและสร้างมนุษยสัมพันธ์กับบุคคลอื่นที่มีความสนใจ รัก และชอบทำอะไรคล้าย ๆ กันหรือเผชิญปัญหาบางอย่างคล้าย ๆ กัน เกิดความเข้าใจ เห็นอกเห็นใจ ใส่ใจซึ่งกันและกัน พยายามช่วยกันแก้ปัญหา บรรยากาศและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ดังกล่าวทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความเป็นมิตรเป็นกันเอง ก่อให้เกิดความสามัคคีร่วมกันและเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

2.3.2 เครื่องมืออุปกรณ์

เรื่องนี้หลายๆ ท่านคงคิดอยู่ในใจว่าเครื่องมือที่จะนำมาใช้ควรมีลักษณะอย่างไร ถ้าเรามองที่หลักการของทฤษฎี Constructionism ซึ่งเป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติหรือสร้างสิ่งที่มีความหมายกับตนเอง ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้ก็ควรมีลักษณะที่เอื้อต่อการที่จะให้ผู้เรียนนำมาสร้างเป็นชิ้นงานที่สำเร็จได้และตอบสนองความคิดและจินตนาการของผู้เรียนได้ หรือถ้ากล่าวอย่างง่าย ๆ ก็คือ เครื่องมือแทบทุกชนิดที่สามารถให้ผู้เรียนสร้างงานได้ หรือสามารถลงมือปฏิบัติด้วยตนเองได้นั่นเอง กิจกรรมต่างๆ ที่สามารถสร้างงานได้ เช่น การปั้นดินน้ำมัน การแกะสลัก การทอผ้า การทำอาหาร การเขียนเรื่องราว/แต่งตำรา งานหัตถกรรม การเขียนโปรแกรม การวาดรูป การสร้างโจทย์คำถาม การทดลองทางวิทยาศาสตร์ หรือการสร้างงานอื่นๆ อีกมากมาย

นอกจากนี้ในบางครั้งเทคนิควิธีการสอนก็อาจเป็นเครื่องมือหนึ่งในการสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ได้ เช่น การสอนแบบสั่งงานหรือการสอนแบบมอบหมายงาน เป็นการเรียนที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ซึ่งอาจจะเป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่มก็ได้แต่ควรจัดบรรยากาศการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน

อย่างไรก็ตามในปัจจุบันเป็นที่ทราบกันดีว่าเทคโนโลยีมีบทบาทมากโดยเฉพาะเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอนสำหรับการสร้างคนให้เรียนรู้เท่าทันเทคโนโลยีนั้นมีความจำเป็นมาก(โดยเฉพาะการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัย) ซึ่งควรจะนำเทคโนโลยีโดยเฉพาะเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ สังเกตจากเครื่องมือส่วนใหญ่ที่ทาง M.I.T. นำมาถ่ายทอดจะเป็นเครื่องมือที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีไปพร้อมกับการสร้างงานด้วย เช่น โปรแกรม Microworld , Robot Design , Electronic Newspaper เป็นต้น

คอมพิวเตอร์นั้นเป็นเครื่องมือที่ดีและง่ายต่อการเรียนรู้หลักการของทฤษฎี Constructionism เนื่องจากเอื้อต่อการที่จะให้ผู้เรียนสร้างงานที่สำเร็จได้ภายในโปรแกรมคอมพิวเตอร์เองและยังตอบสนองความคิดและจินตนาการของผู้เรียนได้ดี โดยไม่ต้องใช้ทรัพยากรภายนอกมากนัก สามารถแสดงให้เห็นลำดับความคิดได้ เช่น โปรแกรม Microworld และนอกจากนั้นคอมพิวเตอร์ยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการเชื่อมโยงกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย ดังนั้นถ้าผู้เรียนได้สร้างงานจากเครื่องมือที่เป็นเทคโนโลยี นอกจากจะเรียนรู้เนื้อหาที่สร้างแล้ว ผู้เรียนก็จะเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีไปในตัวด้วย เมื่อเรียนรู้ในระดับหนึ่งก็จะเกิดความคล่องในเทคโนโลยีนั้นและก่อให้เกิดความมั่นใจที่เพียงพอสำหรับการนำไปใช้ในการทำงานหรือพัฒนางานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แม้ว่าคอมพิวเตอร์จะเป็นเครื่องมือที่ดีและทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้ แต่การนำ Constructionism ไปใช้ในการสอนนั้นไม่จำเป็นเสมอไปที่จะต้องใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียว ทั้งนี้ครูผู้สอนเองควรพิจารณาว่าควรจะใช้เครื่องมือใดในการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาและกลุ่มผู้เรียนของตนเอง

2.4 บทบาทและคุณสมบัติที่ครูควรมีในทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism)

ในการสอนตามทฤษฎี Constructionism ครูเองนับว่ามีบทบาทสำคัญมากในการที่จะควบคุมกระบวนการให้บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งครูที่ศึกษาทฤษฎีนี้ควรมีความเข้าใจในบทบาท คุณสมบัติที่ครูควรมี รวมทั้งทัศนคติที่ครูควรเปลี่ยนและสิ่งที่ต้องคำนึงถึง

2.4.1 บทบาทของครู

ในการดำเนินกิจกรรมการสอน ครูควรรู้จักบทบาทของตนเองอย่างแจ่มแจ้ง ครูนับว่าเป็นบุคคลสำคัญที่จะทำให้การสอนสำเร็จผล ดังนั้นจึงควรรู้จักบทบาทของตน ดังนี้ คือ

1. จัดบรรยากาศการเรียนรู้ให้เหมาะสม โดยควบคุมกระบวนการการเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมายตามที่กำหนดไว้และคอยอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนดำเนินงานไปได้อย่างราบรื่น
2. แสดงความคิดเห็นและให้ข้อมูลที่เป็ประโยชน์แก่ผู้เรียนตามโอกาสที่เหมาะสม (ต้องคอยสังเกตพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนและบรรยากาศการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา)
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามแนวทางของทฤษฎี Constructionism โดยเน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นผู้จุดประกายความคิดและกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีส่วน

ร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้โดยทั่วถึงกัน ตลอดจนรับฟังและสนับสนุนส่งเสริมให้กำลังใจแก่ผู้เรียนที่จะเรียนรู้เพื่อประจักษ์แก่ใจด้วยตนเอง

4. ช่วยเชื่อมโยงความคิดเห็นของผู้เรียนและสรุปผลการเรียนรู้ ตลอดจนส่งเสริมและนำทางให้ผู้เรียนได้รู้วิธีวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ เพื่อผู้เรียนจะได้นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

2.4.2 คุณสมบัติที่ครูควรมีในการสอนแบบ Constructionism

1. มีความเข้าใจทฤษฎี Constructionism และพร้อมที่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามแนวทางของทฤษฎี Constructionism

2. มีความรู้ในเนื้อหาที่สอนอย่างดี

3. มีความเข้าใจมนุษย์ มีจิตละเอียดพอที่จะสามารถตรวจสอบความคิดของผู้เรียนและดึงความคิดของผู้เรียนให้แสดงออกมามากที่สุด

4. มีการพัฒนาตนเอง ทางร่างกาย สติปัญญาและจิตใจอยู่เสมอ ครูควรรู้จักตนเองและพัฒนาความรู้ บุคลิกภาพ ของตนให้ดีขึ้น มีใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียน ไม่ถือว่าความคิดตนถูกต้องเสมอ เข้าใจและยอมรับว่าบุคคลมีความแตกต่างกัน ไม่ด่วนตัดสินผู้เรียนอย่างผิวเผิน

5. ควรมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียน เพราะการมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีของครูจะทำให้บรรยากาศในการเรียนการสอนเกิดความเป็นกันเองและมีความเป็นมิตรที่ดีต่อกัน

6. ครูควรมีทักษะในการสื่อความหมายกับผู้เรียน ในการสอนนั้นครูมักจะมีการสื่อความหมายกับผู้เรียนเสมอ จึงควรสื่อความหมายให้ชัดเจน ไม่คลุมเครือ รู้จักใช้วาจาที่สุภาพเหมาะสมกับกาลเทศะ และเหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน(การสื่อความหมายให้กับผู้เรียนแต่ละคนจะไม่เหมือนกันเพราะผู้เรียนมีการรับรู้และเรียนรู้ได้ไม่เท่ากัน)

7. มีทักษะในการใช้วิจารณ์ญาณตัดสินใจและแก้ไขปัญหา ทักษะด้านนี้ทำให้ครูดำเนินงานได้สะดวกราบรื่น เนื่องจากการสอนแบบ Constructionism นั้นผู้สอนจะต้องคอยสังเกตบรรยากาศการเรียนที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา และจะต้องคอยแก้ไขปัญหาในแต่ละช่วงให้เหมาะสม ดังนั้นผู้สอนจึงต้องมีทักษะในการใช้วิจารณ์ญาณตัดสินใจและแก้ไขปัญหาที่ดี

8. มีทักษะในการช่วยเหลือผู้เรียน บ่อยครั้ง ครูต้องคอยช่วยแก้ปัญหาให้ผู้เรียนครูจึงควรมีความเป็นมิตรเป็นกันเองกับนักเรียนเสมอ หากครูไม่มีทักษะทางด้านนี้แล้ว การช่วยเหลืออาจไม่บรรลุผล

จากที่กล่าวมาข้างต้นนั้นเป็นคุณสมบัติที่ครูควรมีเพื่อนำมาใช้ปรับปรุงมนุษยสัมพันธ์ในการเรียนการสอนและการดำเนินชีวิตประจำวันให้ดีขึ้น นอกจากนั้นสิ่งที่สำคัญมากก็คือครูควรมีพื้นฐานของความรักในวิชาชีพครู พยายามเข้าใจผู้เรียนแต่ละคนให้มากๆโดยยึดหลักที่ว่าคนเรามีความแตกต่างกัน (ไม่นำคนหนึ่งมาเปรียบเทียบกับอีกคนหนึ่ง) ครูควรรู้จักเคารพความคิดของตนเองและผู้อื่น (โดยเฉพาะผู้เรียน) และควรรักษาสุขภาพร่างกายและจิตใจของครูเองให้สมบูรณ์และแจ่มใสอยู่เสมอ

2.4.3 ทศนคติที่ครูควรเปลี่ยนและสิ่งที่ต้องคำนึงถึง

1. ในการเรียนการสอนตามทฤษฎี Constructionism ครูควรเปลี่ยนแปลงทัศนคติให้เหมาะสม เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น ทศนคติที่ครูควรเปลี่ยนแปลงไปและสิ่งที่ครูควรคำนึงถึงมีดังนี้
2. ครูต้องไม่ถือว่า ครูเป็นผู้รู้แต่ผู้เดียว ผู้เรียนต้องเชื่อตามที่ครูบอกโดยไม่มีเงื่อนไข แต่ครูต้องตระหนักว่าตนเองมีความรู้ที่จะช่วยเหลือนักเรียนเท่าที่จะช่วยได้ ดังนั้นครูจึงไม่อธิบายผู้เรียนที่จะพูดว่า “ครูก็ยังไม่ทราบ พวกเรามาช่วยกันหาคำตอบดูซิ” ฯลฯ
3. ครูต้องพยายามช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ต้องอดทนและปล่อยให้ นักเรียนประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง อย่าด่วนไปชิงบอกคำตอบเสียก่อน ควรช่วยเหลือและนำผู้เรียนที่เรียนช้าและเรียนเร็วให้สามารถเรียนไปตามความสามารถของตนเองด้วยตนเองให้มากที่สุด
4. ไม่ควรถือว่า “ผู้เรียนที่ดีต้องเงียบ” แต่ครูควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พูดคุยกันในเรื่องหา หรือได้พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือความรู้กันได้
5. ครูต้องไม่ถือว่าการที่ผู้เรียนเดินไปเดินมาเพื่อประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ นั้นเป็นการแสดงถึงความไม่มีระเบียบวินัย แต่ต้องคิดว่าการเดินไปเดินมาเป็นกระบวนการหนึ่งที่จะช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง และช่วยให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน
6. ครูต้องลดบทบาทตัวเองลง (ทำตัวให้เล็กที่สุด) พุดในสิ่งที่จำเป็น เลือกสรรคำพูดให้แน่ใจว่าผู้เรียนมีความต้องการฟังในสิ่งที่ครูพูด ก่อนที่จะพูดครูจึงควรเร้าความสนใจของผู้เรียนเสียก่อน
7. ขณะที่ผู้เรียนประกอบกิจกรรมครูต้องอยู่ดูแลเอาใจใส่พัฒนาการของผู้เรียนแต่ละคน ต้องไม่คิดว่า เมื่อผู้เรียนสามารถเรียนได้เองแล้วครูก็เอาเวลาทำอย่างอื่นได้
8. ครูควรมีใจกว้างและชมเชยนักเรียนที่ทำดีหรือประสบความสำเร็จแม้เพียงเล็กน้อย ไม่ตำหนิหรือลงโทษเมื่อผู้เรียนทำผิดพลาด หรือทำไม่ถูกใจครู
9. ครูไม่ควรจะเอาตนเองไปยึดติดกับหลักสูตรมากเกินไป ไม่ควรจะยึดเยียดเนื้อหาที่ไม่จำเป็นให้กับผู้เรียน ควรคิดว่าการให้เนื้อหาที่จำเป็นแม้จะน้อยอย่างก็ยิ่งดีกว่าสอนหลายๆ อย่าง แต่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้น้อยมาก (รู้แบบงูๆ ปลาๆ) หรือนำความรู้ที่เรียนไปประยุกต์ใช้ไม่ได้
10. การจัดตารางสอนควรจัดให้ยืดหยุ่นเหมาะสมกับเวลาที่ใช้ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ครูต้องพยายามเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมภายในเวลาที่เหมาะสม ไม่มากหรือน้อยไป

2.4.4 บทบาทของผู้เรียน

ในการเรียนตามทฤษฎี Constructionism ผู้เรียนจะมีบทบาทเป็นผู้ปฏิบัติและสร้างความรู้ไปพร้อมๆ กันด้วยตัวของเขาเอง (ทำไปและเรียนรู้ไปพร้อมๆ กัน) บทบาทที่คาดหวังจากผู้เรียน คือ

- มีความยินดีร่วมกิจกรรมทุกครั้งด้วยความสมัครใจ
- เรียนรู้ได้เอง รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่ด้วยตนเอง
- ตัดสินปัญหาต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล
- มีความรู้สึกและความคิดเป็นของตนเอง
- วิเคราะห์พฤติกรรมของตนเองและผู้อื่นได้
- ให้ความช่วยเหลือกันและกัน รู้จักรับผิดชอบงานที่ตนเองทำอยู่และที่ได้รับ

มอบหมาย

- นำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้

2.4.5 ผลที่ได้รับจากการเรียนตาม ทฤษฎี Constructionism

จากการได้เข้ามาสัมผัสกับทฤษฎี Constructionism ผมสังเกตว่าผู้เรียนมีความสุขกับการเรียนมากขึ้นและมีผลดี คือ

1. ผู้เรียนได้รู้จักและเข้าใจตนเองดีขึ้นโดยทราบข้อดีและข้อบกพร่องของตนเอง
2. ผู้เรียนรู้จักคิดอย่างมีระบบมากขึ้น เพราะการเรียนรู้จากการทำงาน ทำให้ต้องพยายามคิดพิจารณาหาคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา ทำให้รู้จักจัดระบบความคิดเพื่อแก้ปัญหานั้น
3. ผู้เรียนรู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้น รู้ว่าจะแสวงหาความรู้ตามแนวทางที่เหมาะสมกับตนเองได้อย่างไร และรู้ว่าคนเป็นแหล่งความรู้อีกแหล่งหนึ่งที่สำคัญ
4. ผู้เรียนรู้จักแก้ปัญหาและตัดสินปัญหาอย่างมีเหตุผลมากขึ้น จากการฝึกฝนการวิเคราะห์ปัญหาและข้อมูลต่าง ๆ ที่พบในระหว่างการลงมือปฏิบัติ อันจะนำไปสู่การแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
5. ผู้เรียนกล้าแสดงออกอย่างมีเหตุผลมากขึ้นเป็นผู้พูดและผู้ฟังที่ดี
6. ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ จากการทำงานที่มีโอกาสได้คิดสร้างสิ่งต่าง ๆ มีโอกาสได้ลองผิดลองถูก หรือการที่ได้พยายามแก้ปัญหาด้วยวิธีการคิดที่หลากหลายพยายามแก้ปัญหาโดยไม่ตีกรอบความคิดตนเองมากเกินไป
7. ทำให้เป็นคนใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่นมากขึ้น ไม่ปิดใจเชื่อตนเองอยู่ฝ่ายเดียว และรู้จักการเป็นผู้ให้โดยเรียนรู้ว่าการให้เป็นความสุขอย่างหนึ่ง (ผู้ให้ย่อมเป็นที่รัก)
8. รู้จักการเคารพตนเองและผู้อื่น จากการทำงานร่วมกันในบรรยากาศที่เป็นกันเองมีความเป็นมิตร ทำให้ผู้เรียนรู้จักเคารพตนเองและปฏิบัติตนด้วยความเคารพต่อผู้อื่น
9. มีระเบียบวินัยในตนเองมากขึ้น รู้จักบังคับตนเอง
10. รู้จักการทำใจเป็นกลางและเลือกปฏิบัติตนตามทางสายกลาง รวมทั้งมีเป้าหมายชีวิตและมีแนวทางในการดำเนินชีวิตของตนเองที่ชัดเจนขึ้น

2.5 วงจรการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism)

การเรียนรู้เป็นวงจร เริ่มจากการคิด (thinking) ซึ่งเกิดจากประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคล ที่แตกต่างกัน เชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่หรือข้อมูลใหม่ แล้วสร้างความรู้ (constructing) ขึ้นมา ด้วยตนเอง แต่การสร้างสรรค์ความรู้ที่สมบูรณ์จะต้องมีการสะท้อนความคิดหรือสะท้อนประสบการณ์ (reflecting) มีการปฏิสัมพันธ์ (interactive) กับบุคคลอื่น โดยมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ก็ จะนำไปสู่การปรับเปลี่ยนความคิดใหม่ (new thinking) แล้วสร้างความรู้ใหม่ (new constructing) สะท้อนความคิดใหม่ (new reflecting) เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น ความรู้จึงไม่หยุดนิ่ง จะเกิดความคิดค้นต่อไปอีก

การสร้างสรรค์ความรู้จะเกี่ยวข้องกับการจัดการความรู้ (knowledge management) ซึ่งเป็น กระบวนการทำให้ข้อมูล (data) เกิดความหมายเป็นสารสนเทศ (information) แล้วพัฒนาสู่ความรู้ (knowledge) เพิ่มมูลค่าความรู้ให้ก้าวหน้าอย่างเป็นพลวัต

การสร้างสรรค์ความรู้ตามทฤษฎี constructionism นั้น ทุกฝ่ายจะต้องรับฟังความคิดเห็น ของกันและกัน ยอมรับความคิดที่หลากหลาย ไม่ยึดมั่นในประสบการณ์หรือความเชื่อเดิมของตน มีความพยายามในการสร้างความรู้ แม้จะไม่สำเร็จก็จะใช้ความผิดพลาดเป็นบทเรียน เป็นการเรียนรู้ แบบร่วมมือ ใช้ความหลากหลายและมุมมองที่แตกต่างกันนำไปสู่การเรียนรู้

การเรียนรู้ที่เกิดจากการปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น เพื่อให้เกิดการสะท้อนประสบการณ์ซึ่ง กันและกันของบุคคลจนเกิดความรู้ใหม่ เรามักเรียกกันว่า การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งในหน่วยงาน ต่าง ๆ ไม่ใช่ว่าจะเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันได้ง่าย ๆ จึงต้องมีบุคคลหรือกลุ่มบุคคลมาทำหน้าที่ เป็นผู้อำนวยการความสะดวก (Facilitators) เพื่อมาจัดการให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ และต่อเนื่องโดยอาจดำเนินการภายใต้กิจกรรมพัฒนาคน พัฒนางาน ในรูปแบบต่างๆ เช่น คิวซีซี 5 ส. เป็นต้น เมื่อพัฒนาอย่างต่อเนื่องก็สามารถสร้างให้เป็นองค์กร แห่งการเรียนรู้ (learning organization) เกิดวัฒนธรรมคุณภาพที่ยั่งยืนต่อไป

สรุปได้ว่า หลักการเรียนรู้การสอนตามทฤษฎี Constructionism เป็นการเรียนการสอนที่ ผู้เรียนเรียนรู้จากการสร้างงาน ผู้เรียนได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการลงมือปฏิบัติ หรือสร้างงานที่ตนเองสนใจ ในขณะที่เดียวกันก็เปิดโอกาสให้สัมผัสและแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิก ในกลุ่ม ผู้เรียนจะสร้างองค์ความรู้ขึ้นด้วยตนเองจากการปฏิบัติงานที่มีความหมายต่อตนเอง ครูผู้สอนจะต้องสร้างให้เกิดองค์ประกอบครบทั้ง 3 ประการ คือ 1) ให้ผู้เรียนได้ลงมือประกอบ กิจกรรมด้วยตนเอง (ได้สร้างงาน) ตามความสนใจ ตามความชอบหรือความถนัด ของแต่ละบุคคล 2) ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ภายใต้บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่ดี 3) มีเครื่องมืออุปกรณ์ ในการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม

สำหรับการนำทฤษฎี Constructionism มาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนปกติ นั้น ผม มองว่าครูสามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งในวิชาที่มีการปฏิบัติหรือวิชาที่ต้องการฝึกทักษะ โดยแยกแยะ ได้ 3 ลักษณะ คือ

1. ประยุกต์ใช้บางส่วน กล่าวคือ นำทฤษฎี Constructionism มาประยุกต์ใช้เป็นครั้งคราว โดยเลือกให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา

2. ประยุกต์ใช้ในชั่วโมงปฏิบัติเต็มเวลา กล่าวคือ นำทฤษฎี Constructionism มาประยุกต์ใช้ในชั่วโมงปฏิบัติทั้งหมดของวิชานั้น โดยครูให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติและเชื่อมโยงความรู้ให้สัมพันธ์กับทฤษฎีที่เรียน

3. ประยุกต์ใช้ทั้งวิชา กล่าวคือ นำทฤษฎี Constructionism มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนทั้งวิชา ซึ่งนับว่าเป็นวิธีที่ดีหากปฏิบัติได้จริง เพราะการเปลี่ยนแปลงความคิดและทัศนคติของผู้เรียนนั้นจะต้องอาศัยระยะเวลาพอสมควรและจะต้องทำอย่างต่อเนื่องจึงจะเห็นผล

อย่างไรก็ตามผมเองมีความคิดว่าการจะทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ตามทฤษฎี Constructionism นั้นไม่ยากนัก เพราะเมื่อมีการเริ่มต้นแล้วการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเองโดยอัตโนมัติและมีพลังเพียงพอที่จะขับเคลื่อนให้ทำงานสำเร็จตามเป้าหมาย (แต่ในระยะแรกนั้นจะต้องอาศัยเวลาในการเริ่มต้นพอสมควร) ครูเองจะได้สัมผัสกับบรรยากาศการเรียนรู้ที่มีชีวิตชีวา ผู้เรียนมีความสุขและมุ่งมั่นที่จะทำงานด้วยตนเองจนสำเร็จและที่น่าประหลาดใจก็คือผลงานที่ออกมาจะมีความหลากหลาย ท่านจะเห็นความคิดดีๆ หรือสิ่งใหม่ๆ ที่เจริญงอกงามขึ้น ดังนั้นการให้โอกาสในการเริ่มต้นนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด ครูผู้สอนเพียงแค่เปิดความคิดและเปิดใจเพื่อให้โอกาสกับผู้เรียนได้สัมผัสกับสิ่งเหล่านี้ด้วยตัวของเขาเอง คอยอำนวยความสะดวกและควบคุมกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นไปตามกระบวนการดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นเท่านั้น

3. เอกสารเกี่ยวกับ หัวใจนักปราชญ์ (สุ จิ ปุ ลิ)

3.1 ความหมายของ หัวใจนักปราชญ์ (สุ จิ ปุ ลิ)

สำนักคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ (2550 : ออนไลน์) กล่าวว่า พระราชดำรัส ของ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ที่ทรงบรรยายเรื่อง "แนวโน้มนโยบายการจัดการเรียนการสอนเพื่อการเรียนรู้ในทศวรรษหน้า" เมื่อวันที่ 23 กันยายน 2542 ณ จังหวัดสงขลา ทรงนิยามเรื่องนี้ไว้อย่าง กระชับและชัดเจนว่า "แนวโน้มนโยบายการศึกษาในทศวรรษหน้าอีกอย่างหนึ่ง ที่มักจะได้ยินได้ฟังกันอยู่ทุกวัน คือ การศึกษาที่ให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง ใน 2 - 3 วันนี้ ไปที่ไหน ทุกคนก็พูดให้ฟังถึงเรื่องนี้ แต่ก็ไม่ได้อธิบายอะไร ข้าพเจ้าเองก็ไม่ได้ไปอบรมด้วย ทำให้ไม่รู้ว่าเป็นอย่างไร ก็ต้องแต่งเอาเองเข้าใจว่า วิธีการส่วนหนึ่งของการศึกษาที่ให้นักเรียน หรือเด็กเป็นศูนย์กลางนี้ เป็นสิ่งที่สอนกันมานานแล้ว ตอนข้าพเจ้าเด็ก ๆ ก็เคยได้รับการศึกษาแบบนี้ คือ ครูเอาใจใส่ส่งเสริมให้นักเรียน ค้นคว้าหาความรู้ ด้วยการให้ สุ จิ ปุ ลิ และการศึกษา 4 อย่างนี้แหละ (คือ พุทธิศึกษา จริยศึกษา พลศึกษา และหัตถศึกษา) สถานศึกษาเดิวนี่ที่ใช้อยู่ก็มี แต่ปัจจุบันสถานศึกษาของเรา มีเด็กมาก การศึกษาที่ให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางคงทำลำบากขึ้น ที่สำคัญและควรเน้นกัน คือ ต้องส่งเสริมนักเรียนเรื่องการค้นคว้าหาความรู้ " พระองค์พระราชทานอรรถาธิบาย "สุ จิ ปุ ลิ และการศึกษา 4 อย่าง" สรุปได้ดังนี้

สุ คือ สุตมยปัญญา ปัญญาจากการฟัง ดีความว่า การฟังคือ การรับสาร หรือสาระทั้งปวงจากสื่อต่าง ๆ มิใช่แต่เฉพาะการฟังทางหูอย่างเดียว

จิ คือ จินตามยปัญญา ปัญญาจากการคิด คือรู้จักไตร่ตรองหัดใช้เหตุผลวิเคราะห์ช่วยให้เกิดจินตนาการและการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ "สุ" มาก่อน จึงจะมี "จิ" ทำให้รู้ว่า "สุ" ไหนถูก "สุ" ไหนผิดด้วย

ปุ คือ ปุจฉา แปลว่า ถาม จาก สุ และ จิ ต้องมีความปรารถนาคำตอบเพิ่มเติมด้วยวิธีการต่าง ๆ ให้มีปัญหามองออกแง่มุมอื่น ๆ ขึ้นแนวโน้มทศวรรษหน้า "ปุ" เป็นเรื่องสำคัญ

ลิ คือ ลิขิต จดบันทึก ต่อมาคำว่า "จด" ก็ขยายเป็นการพิมพ์ การทำฐานข้อมูลของคอมพิวเตอร์ การจดบันทึก เป็นเครื่องช่วยจำที่สามารถนำไปรวบรวมศึกษา วิเคราะห์ หรือสังเคราะห์ให้เป็นผลงานที่มีประโยชน์ และยังเป็นการบันทึกทางประวัติศาสตร์ได้ด้วย

วิธีการเรียนรู้แบบ สุ จิ ปุ ลิ เพื่อฝึกทักษะพื้นฐานสำคัญ ต่อการเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ ได้แก่ ทักษะการอ่าน ฟัง สังเกต คิด ถาม เขียน แสดงออก ปฏิบัติและทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า สังเกต รวบรวมข้อมูล แสวงหาคำตอบด้วยตนเอง หลากหลายกิจกรรมตามความสนใจและความแตกต่างระหว่างบุคคล ตลอดจนการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้

3.2 การจัดการศึกษาโดยใช้หลักหัวใจนักปราชญ์ (สุ จิ ปุ ลิ)

สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ (2550 : ออนไลน์) การสอนที่ดี ต้องพยายามเชื่อมโยงกับชีวิตจริง ตั้งคำถามให้เด็กคิด ฝึกให้เด็กตั้งคำถาม ฝึกสังเกต และศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง สิ่งใดที่ซึ้งได้ ตวงได้ วัดได้ นับได้ ก็ควรให้เด็กทำ เพื่อฝึกให้เป็นคนที่ละเอียดเที่ยงตรง ไม่คาดเดา การศึกษา 4 ด้านดังกล่าวมาแล้วไม่จำเป็นต้องฝึกทีละด้านเสมอไป แต่สามารถบูรณาการในการสอนแต่ละครั้ง หรือแต่ละเรื่องได้ และ สุ จิ ปุ ลิ ก็ไม่จำเป็นต้องมีน้ำหนักเท่ากัน หรือเรียงตามลำดับก่อนหลัง ตามนั้นทุกประการเสมอไป สรุปแล้ว คือครูต้องถามตัวเองเสมอว่า นักเรียนมีโอกาสฝึก สุ จิ ปุ ลิ หรือไม่และได้รับการศึกษาครบทั้ง 4 ด้านหรือไม่ สิ่งที่มีมักจะเข้าใจกันผิด ๆ อีกประการหนึ่ง คือ มักพูดกันว่าการท่องจำแบบนกแก้ว นกขุนทอง เป็นสิ่งที่ไม่ดี จึงอาจเข้าใจกันว่าต่อไปนี้ ไม่ต้องท่อง ไม่ต้องจำกันแล้ว ความจริงควรจะกล่าวคือการท่องจำที่นักเรียนไม่เข้าใจความหมาย เป็นสิ่งที่ไม่ดีประโยชน์ ถ้าเข้าท่องจำเพียงเพื่อให้สอบได้โดยไม่เข้าใจสาระที่จะจำ การจด และจำ ยังคงเป็นสาระสำคัญ คือเป็น สุ และ ลิ แต่ถ้าจะให้ให้นักเรียนฉลาดขึ้น ก็ต้องมี จิ และ ปุ ด้วยการท่องจำจึงมีประโยชน์มาก และนำไปสู่การคิดค้นสิ่งใหม่ๆ ได้

3.3 ทักษะในการเรียนรู้ด้วยหัวใจนักปราชญ์

1. ทักษะการฟัง

สนธิ สัตโยภาส (2545 : 46-49) ได้กล่าวว่า การฟังถือเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับการศึกษาทุกระดับ ฉะนั้นผู้เรียนจะต้องมีทักษะการฟังที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบไปด้วย

- การเข้าใจเรื่องที่ฟังได้โดยตลอด รู้ว่าวนใดเป็นใจความสำคัญ ส่วนใดเป็นส่วนขยาย

- สามารถจับประเด็นของเรื่องได้ ย่อเรื่องตามความเข้าใจของตนเอง แล้วสามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นได้
- สามารถวิเคราะห์เนื้อหา แยกแยะรายละเอียดส่วนที่เป็นเหตุและผลได้อย่างถูกต้อง
- สามารถตีความได้ บางข้อความอาจมีความหมายพิเศษแฝงอยู่ ฉะนั้นต้องตีความให้ได้ ความหมายที่ใกล้เคียงหรือได้ความหมายที่แท้จริงออกมาได้
- สามารถประเมินค่าได้ว่า ข้อความหรือเรื่องที่ได้อ่านนั้นดีหรือไม่ดี มีประโยชน์มากน้อยเพียงใด

การฟังที่มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องฟังอย่างมีสมาธิ ใช้ความคิดพิจารณาให้ได้ว่าส่วนใดเป็นข้อเท็จจริง ส่วนใดเป็นข้อคิดเห็น แล้วทบทวนสิ่งที่ได้ฟังทั้งหมดอีกครั้งหนึ่ง

นอกจากนี้ควรฝึกฝนการฟังทั้งในห้องเรียน และการฟังอภิปรายหรือสัมมนาเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอและพยายามปฏิบัติตามทักษะการฟังที่มีประสิทธิภาพข้างต้น

2. ทักษะการอ่าน

สนิท สัตโยภาส (2545 : 96-97) ได้กล่าวว่า การอ่าน คือ การรับสารในรูปของตัวอักษรมาแปลเป็นความรู้ ความเข้าใจของผู้อ่าน โดย ผ่านการคิดประสบการณ์ และความเชื่อของตน การอ่านได้เป็น 2 ระดับ คือการอ่านได้ กับอ่านเป็น โดยทั่วไปเราจะเริ่มที่ระดับอ่านได้ คือ รับรู้ที่ผ่านตัวอักษรได้ ต่างกับผู้ที่เป็น คืออ่านเข้าใจเรื่อง จับใจความสำคัญหรือแนวคิดของเรื่องได้ แสดงความคิดเห็น และประเมินค่าของ เรื่องที่อ่านได้ ในการอ่านควรจะมีขั้นตอนในการดังนี้

ขั้นที่ 1 วางเป้าหมาย เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ในการอ่านหนังสือหรืองานเขียนชิ้นหนึ่ง ๆ จะช่วยบังคับสมองและจิตใจได้ว่าจะใช้ความตั้งใจ หรือความพยายามในการอ่านระดับใด

ขั้นที่ 2 สืบหาข้อมูล เกี่ยวกับภูมิหลังของหนังสือ เพื่อจะช่วยให้ผู้อ่านมีความรู้ ความเข้าใจด้านความเป็นมาของหนังสือ

ขั้นที่ 3 สังเกตส่วนประกอบ การพลิกอ่านส่วนประกอบของหนังสืออย่างรวดเร็ว ย่อมพอจะทำให้เราทราบได้ว่าหนังสือนั้นๆ มีแนวเรื่องอย่างไร และให้ความสำคัญกับสิ่งใดหรือปัญหาใดเป็นพิเศษ

ขั้นที่ 4 อ่านอย่างมีสมาธิ เริ่มต้นอ่านเนื้อหาของหนังสือนั้นได้โดยกำหนดให้แนวโน้พยายามอย่าปล่อยจิตใจให้ฟุ้งซ่านไปเรื่องอื่น หรืออีกนัยหนึ่งทำให้ใจให้มีสมาธิ

ขั้นที่ 5 ตั้งคำถามทบทวน ในขณะที่อ่านหากนักศึกษาตั้งคำถามทบทวนสิ่งที่ตนอ่านอยู่ทุกระยะ เช่น ใครทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร และที่สำคัญที่สุดคือ “ทำไม” แล้วพยายามให้คำตอบในใจอยู่ตลอดเวลา จำทำให้เรารู้จักอ่านอย่างมีจุดหมาย คือ อ่านเรื่องเพื่อค้นหาคำตอบ จะมีผลดีอย่างมากในแง่ของการอ่านเพื่อการศึกษา คือ เป็นการเดาข้อสอบและฝึกตอบข้อสอบไปในตัว

วิธีการอ่านแบบต่างๆ มีดังต่อไปนี้

1. การอ่านแบบคร่าว ๆ (Skimming Reading)

การอ่านแบบคร่าว ๆ คือการอ่านเพื่อให้ได้ภาพรวมของเนื้อหาตอนนั้นๆ หรือเพื่อสำรวจเนื้อหาอย่างกว้างๆ ของหนังสือเล่มนั้นเพื่อเก็บเนื้อหาเป็นข้อมูลไว้ใช้ต่อไป เป็นวิธีการอ่านอย่างรวดเร็ว โดยข้ามข้อความบางตอนบ้าง แต่ต้องสามารถจับใจความสำคัญของเนื้อหาตอนนั้นๆ ได้ครบถ้วน

ขั้นแรก คือ การสำรวจรูปเล่มและเนื้อหาของหนังสือทั้งหมดอย่างกว้างๆ

ขั้นต่อมา คือ ต้องอ่านเนื้อหาทั้งหมดอย่างรวดเร็วเพื่อให้รู้เรื่อง โดยหาใจความสำคัญของเรื่อง อาจอ่านข้ามวรรคข้ามข้อความบางตอนได้ โดยพิจารณาว่าใจความสำคัญของย่อหน้านั้นๆ อยู่ส่วนใด ซึ่งส่วนใหญ่มักจะอยู่ที่ประโยคแรกหรือประโยคสุดท้ายของข้อความนั้นๆ

2. การอ่านกวาดสายตา (Scanning Reading)

การอ่านแบบกวาดสายตา คือการอ่านเพื่อค้นหาเรื่องที่ผู้อ่านต้องการในขณะนั้น ใช้วิธีการกวาดสายตาอย่างรวดเร็วทีละ 2-3 บรรทัด เพื่อหาสิ่งที่ต้องการ โดยไม่สนใจเนื้อหาส่วนอื่นๆ เลย เป็นการอ่านแบบเจาะจงตามสิ่งที่ต้องการเท่านั้น อาจใช้วิธีหาข้อมูลดังกล่าวโดยไล่สายตาไปตามตัวอักษรหรือตัวเลข เช่น การค้นหาคำในพจนานุกรม ในขณะที่อ่านแบบกวาดสายตาไปอย่างรวดเร็ว นั้นผู้อ่านอาจใช้กระดาษแข็งขนาด 3-5 นิ้ว หรือนิ้วมือชี้ไปตามบรรทัดของหนังสืออย่างรวดเร็ว เพื่อช่วยนำสายตา ซึ่งจะช่วยให้อ่านได้เร็วยิ่งขึ้น

3. การอ่านอย่างละเอียด (Intensive Reading)

การอ่านอย่างละเอียดเป็นการอ่านขั้นสุดท้าย หลังจากที่ผู้อ่าน ใช้วิธีอ่านแบบคร่าว ๆ หรือการอ่านแบบกวาดสายตาแล้ว เป็นการอ่านอย่างพิถีพิถัน คืออ่านแล้วต้องตีความเนื้อหาอย่างละเอียด

3. ทักษะการคิด

ถวัลย์ มาศจรัส (2545 : 1-2) ได้กล่าวไว้ว่า การคิดเป็นกระบวนการที่เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์คือ เป็นศาสตร์ที่มีขั้นตอนแน่นอน ซึ่งเราสามารถเรียนรู้และนำไปปฏิบัติให้เกิดผลได้ และที่กล่าวว่าการคิดเป็นศิลป์ตรงที่ต้องรู้ว่าควรใส่ข้อมูลอะไรเข้าไปในสมองนั้น และคาดได้ถูกต้องว่าความคิดใดสามารถนำไปปรับใช้ได้ผลที่สุด ดังนั้นการคิดจึงเป็นทักษะที่สามารถฝึกฝนและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพได้ด้วยการฝึกสมองให้รู้จักคิด รู้จักสร้างกำลังความคิดและคิดในทางที่ดีมีประโยชน์

แนวทางปฏิบัติโดยทั่วไปเพื่อช่วยสร้างเสริมความคิด อาจทำได้ดังนี้

1. ใฝ่ใจค้นคว้า ผู้ที่ต้องการเสริมความคิดจะต้องเป็นผู้ใฝ่ใจศึกษา ค้นคว้าหาความรู้เก็บข้อมูลต่างๆ สะสมไว้ในสมอง ความรู้จะช่วยให้เข้าใจเรื่องราวเกิดความคิดเชื่อมโยงสัมพันธ์กับเรื่องอื่นๆ ได้

2. หมั่นหาประสบการณ์ ประสบการณ์เป็นวัตถุดิบเบื้องต้นที่จะช่วยให้เกิดความคิดการได้สัมผัสกับสภาพความจริงจะช่วยก่อกำเนิดความคิดได้ดี การมีความรู้คู่ประสบการณ์จะทำให้คิดได้ถูกต้องยิ่งขึ้น

3. มีการสังเกตพิจารณา การมีนิสัยเป็นคนช่างสังเกต เห็นความผิดปกติ ความแปลกรู้จักเปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างของสิ่งต่างๆ รู้จักพิจารณาหาเหตุผลจะช่วยให้เกิดความคิดใหม่ๆ

4. คิดหาระบบจดจำ ในเรื่องของการคิด ความจำก็เป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยในการเรียนรู้อันจะทำให้เกิดความคิด เมื่อพบเห็นรู้จักสิ่งต่างๆ แต่ไม่อาจจดจำสิ่งที่สัมผัสได้ความคิดก็ไม่แตกฉาน

5. มีความสามารถทางภาษา การรู้จักจัดลำดับความคิดให้เป็นระเบียบ เลือกเฟ้นถ้อยคำที่เหมาะสมถ่ายทอดออกมาเป็นภาษาที่ชัดเจนเข้าใจง่าย ก็จะช่วยพัฒนาความคิด

6. ใช้ปัญญาสร้างภาพ คือการนึกเห็นภาพในใจก่อน โดยใช้ข้อมูลมาประกอบการสร้างความคิดทำให้สายตามีความกว้างไกล การสร้างภาพจะช่วยให้ความคิดชัดเจนแนวทางดังกล่าวนี้นี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งที่จะช่วยสร้างและเสริมความคิดให้มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมีกลยุทธ์ที่ใช้ฝึกฝนทักษะการคิดอีกมาก เช่น คิดแบบหมวกหกใบ คิดแนวข้าง เป็นต้น

4. ทักษะการถาม

คำถามเป็นสิ่งที่มนุษย์คลายความสงสัย แต่ว่าปัญหาของนักเรียนไทยนั้นคือ ไม่กล้าถามคำถาม คำถามทุกคำถามนั้นเป็นสิ่งที่ช่วยให้มนุษย์ได้รับรู้ในสิ่งที่ตนเองยังไม่เคยรู้ หรืออาจจะรู้แต่ไม่มั่นใจจึงซักถามเพื่อให้เกิดความมั่นใจและได้แนวความคิดใหม่ๆ จากผู้รู้ ฉะนั้นขั้นแรกของการถามคือ การรวบรวมความคิดในสิ่งที่เราสงสัยและอยากรู้ว่าเราต้องการทราบเรื่องใด ประเด็นใด แล้วจึงเรียบเรียงถ้อยคำภาษาให้เป็นประโยคที่เข้าใจง่ายเพื่อให้ผู้รู้ตอบคำถามได้ตรงวัตถุประสงค์ที่เราต้องการ จากนั้นรวบรวมความกล้าที่จะถามคำถาม

ประเภทของคำถาม มีดังนี้

1. คำถามแบบเปิด เป็นคำถามที่ใช้ค้นหาคำตอบทั่วไป เช่น “ทำไมถึงเป็นอย่างนั้น” “แล้วเป็นอย่างไร”
2. คำถามแบบปิด ใช้ถามเมื่อต้องการข้อมูลที่เฉพาะเจาะจง เช่น “เหตุการณ์เกิดขึ้นเมื่อไร”
3. คำถามสรุปทวนความ ใช้เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของเราพร้อมกับหาคำอธิบายไปในตัว เช่น “ผมเข้าใจว่าคุณไม่สามารถส่งผลการวิจัยได้ตามกำหนดเพราะยังได้รับแบบสอบถามคืนไม่ครบใช่ไหม”
4. คำถามสมมติ ใช้ถามเพื่อต้องการความคิดใหม่ๆ จากผู้พูด เช่น “จะเกิดอะไรขึ้นถ้า.....”
5. คำถามตรวจสอบความรู้สึกผู้พูด ใช้เพื่อหาความหมายที่แฝงมาในคำพูด เช่น “ดูคุณจะไม่ค่อยพอใจกับวิธีแก้ปัญหานี้เลยใช่ไหม”

5. ทักษะการเขียน

สนธิ สัตโยภาส (2545 : 142-144) ได้กล่าวไว้ว่า การเขียนเป็นการแสดงออกในรูปแบบหนึ่ง ที่ต้องอาศัยความรู้ ประสบการณ์ ความคิด และจินตนาการ เพื่อบอกสารบางอย่างให้แก่ผู้อื่น ซึ่งไม่สามารถบอกได้ด้วยวาจา

1. การเขียนที่ดี มีลักษณะดังนี้

- สื่อข้อมูลความคิดที่เป็นประโยชน์
- มีความซื่อสัตย์ ตรงไปตรงมา
- มีการนำเสนออย่างต่อเนื่องเป็นระเบียบ
- อ่านเข้าใจง่าย
- ให้ความกระจ่าง
- มีความเหมาะสม
- กระชับรัดกุม

2. การเตรียมตัวเขียน

2.1 คิดก่อนเขียน

- คิดกำหนดวัตถุประสงค์ในการเขียน
- คิดถึงผู้อ่าน

2.2 ศึกษาค้นคว้า

- ศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร
- พูดคุยกับผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่จะเขียน
- พูดคุยกับผู้อ่าน

2.3 สรรวจของข่ายเนื้อหา อาศัยกลยุทธ์ต่างๆต่อไปนี้

- การเขียนแบบอิสระที่มีเป้าหมาย
- การทำแผนภูมิต้นไม้
- การใช้คำถามของนักข่าว

2.4 จัดกลุ่มและลำดับเรื่อง

- การจัดกลุ่มประเด็นสำคัญของเรื่องนำหัวข้อความคิดที่สัมพันธ์กันมาอยู่รวมกัน

เพื่อปรับแต่งกลุ่มความคิดต่างๆ ให้สอดคล้องกันยิ่งขึ้น

- การลำดับเรื่อง คือกำหนดหัวข้อใดควรเขียนก่อน เขียนทีหลังเพื่อให้ ผู้อ่าน

ติดตามเรื่องราวได้ โดยไม่สับสน

4. เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีการเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา เพราะการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมของนักวิทยาศาสตร์ทำให้ได้ข้อมูลหลักฐานใหม่ พิสูจน์ได้ชัดเจนกว่าเดิม ประเภทของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีลักษณะแตกต่างกันอาจแบ่งออกได้ดังนี้

1. ข้อเท็จจริงวิทยาศาสตร์ (Scientific facts)
2. มโนคติ (Concepts)

3. หลักการ (Principles)
4. กฎ (Laws)
5. ทฤษฎี (Theories)
6. สมมุติฐานทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Hypotheses)

ความหมายของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ประเภทต่างๆ

1. ข้อเท็จจริงวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้ที่ได้จากการสังเกต ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่สังเกตได้โดยตรงและโดยอ้อม

2. มโนคติ หรืออาจเรียกได้หลายอย่าง เช่น มโนทัศน์ ความคิดรวบยอด สังกัป ความรู้ที่เกิดจากการใช้ความคิดพิจารณาจัดระบบข้อเท็จจริง และประสบการณ์อย่างรอบคอบ ซึ่งแต่ละบุคคลอาจมีมโนคติที่แตกต่างกันได้ตามวุฒิภาวะและประสบการณ์ของบุคคล มโนคติ อาจแบ่งได้ 3 ประการดังนี้

2.1 มโนคติเกี่ยวกับการจัดแบ่งประเภท (Classification Concepts) เป็นมโนคติที่บ่งถึงคำจำกัดความ คำอธิบาย คำชี้แจง หรือคุณสมบัติของสิ่งต่างๆ

2.2 มโนคติเกี่ยวกับความสัมพันธ์ (Correlational Concepts) เป็นมโนคติที่บ่งถึงความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ หรือสิ่งของในเชิงเปรียบเทียบ

2.3 มโนคติเกี่ยวกับสิ่งของที่มองไม่เห็น (Theoretical Concepts) เป็นมโนคติที่เกิดจากการจินตนาการของนักวิทยาศาสตร์

3. หลักการ เป็นความจริงที่สามารถทดสอบ พิสูจน์ได้ และได้ผลเหมือนเดิมทุกครั้งเกิดจากการอุปมาน

4. กฎ คือ ข้อบังคับที่เป็นข้อความที่มีความสัมพันธ์กันระหว่าง เหตุและผล กฎ อาจถูกยกเลิกได้ เมื่อมีผลการทดลองที่น่าเชื่อถือ มาขัดแย้งและเป็นที่ยอมรับของสังคม

5. ทฤษฎี เป็นสิ่งที่นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้นเอง เพื่อใช้อธิบายกฎ หรือหลักการและนำไปพยากรณ์ปรากฏการณ์ต่างๆ ที่อยู่ในขอบเขต

6. สมมุติฐานทางวิทยาศาสตร์ เป็นข้อความที่นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้น เพื่อคาดคะเนคำตอบ ของปัญหาไว้ล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการทดลอง จัดว่าเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ประเภทหนึ่งความน่าเชื่อถือจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับการศึกษาหลักฐาน และมีเหตุผลสนับสนุนมากน้อยเพียงใด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้กำหนดความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ (ผู้สดี ตามไท.2531: 55 - 57)

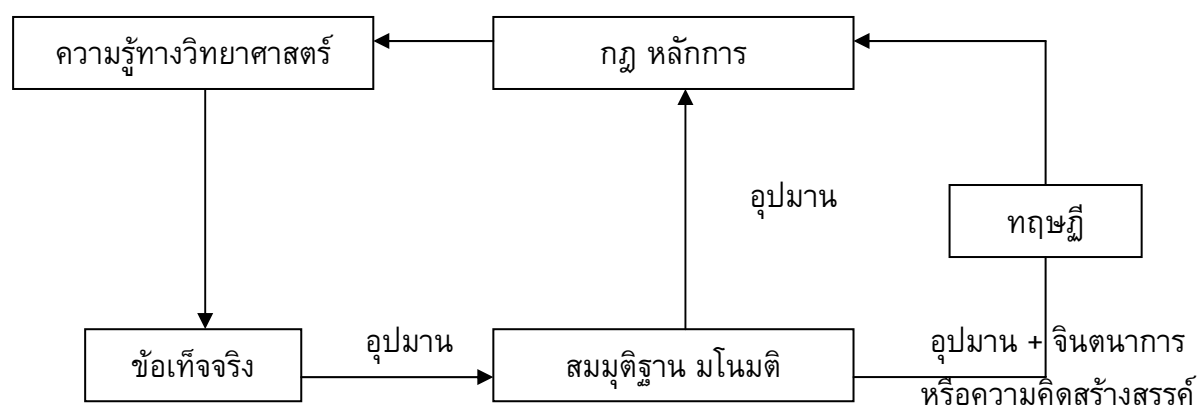
1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจหลักการ และทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้เกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดและจินตนาการความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

5. เพื่อตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงอิทธิพล ผลกระทบซึ่งกันและกัน

6. เพื่อนำความรู้ ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และการดำเนินชีวิต

7. เพื่อให้มนุษย์มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

สมจิต สวชนไพบูลย์ (2535: 94 - 101) ได้กล่าวถึงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ว่า คือส่วนที่เป็นผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ โดยทั่วไปความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นหลังจากที่ได้มีการใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ ดำเนินการค้นคว้าสืบเสาะตรวจสอบจนเป็นที่น่าเชื่อถือได้ ความรู้นั้นจะถูกรวบรวมไว้เป็นหมวดหมู่ ซึ่งสรุปความสัมพันธ์ได้ดังนี้



ภาพประกอบ 2 ความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

4.1 กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการคิดและกระทำอย่างมีระบบที่นำมาใช้ในการแสวงหาความรู้นั้น อาจแตกต่างกันบ้างแต่ก็มีลักษณะร่วมกัน ทำให้สามารถจัดเป็นขั้นตอนได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังนี้ (ภพ เลหาไพบูลย์. 2542: 10)

1. ขั้นตั้งปัญหา
2. ขั้นตั้งสมมุติฐาน
3. การรวบรวมข้อมูล โดยการสังเกตหรือการทดลอง
4. ขั้นสรุปผลการสังเกตหรือการทดลอง

ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น นอกจากจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือวิธีแก้ปัญหาอื่นๆ เพื่อการศึกษาค้นคว้าให้ได้ผลดีนั้นขึ้นอยู่กับการคิด การกระทำที่เป็นอุปนิสัยของผู้คนที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการแสวงหาความรู้ เรียกว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific attitude) ประกอบด้วยคุณลักษณะดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น
2. ความเพียรพยายาม
3. ความมีเหตุผล
4. ความซื่อสัตย์
5. ความมีระเบียบ รอบคอบ
6. ความมีใจกว้าง

4.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science - AAAS) ได้พัฒนาโปรแกรมวิทยาศาสตร์ และตั้งชื่อโครงการนี้ว่า วิทยาศาสตร์กับการใช้กระบวนการ (Science: A Process Approach) หรือเรียกชื่อย่อว่าโครงการ ซาปา (SAPA) โครงการนี้แล้วเสร็จในปี ค.ศ. 1970 ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไว้ 13 ทักษะ ประกอบด้วยทักษะพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) 8 ทักษะ และทักษะขั้น พื้นฐานผสมผสาน (Integrated Science Process Skills) 5 ทักษะ ดังนี้ (ภพ เลหาไพบุลย์. 2540: 14 - 29)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการคำนวณหรือการใช้ตัวเลข
4. ทักษะการจำแนกประเภท
5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา
6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล
8. ทักษะการพยากรณ์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

1. ทักษะการตั้งสมมติฐาน
2. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
3. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
4. ทักษะการทดลอง
5. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปข้อมูล

ทักษะดังกล่าวเป็นทักษะที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในการศึกษาวิทยาศาสตร์ จะต้องให้นักเรียนได้ทั้งความรู้ และทักษะในการแสวงหาความรู้ ซึ่ง สมจิต สวรรณไพบุลย์ (2535: 103) ได้สรุปความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

ดังนั้นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้รับเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะต้องวัดผลทั้งสองลักษณะและเพื่อความสะดวกในการประเมินผล ผู้วิจัยได้นำการจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ ไปสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับเป็นเกณฑ์วัดผล ว่านักเรียนได้เรียนรู้ไปมากหรือน้อยหรือลึกซึ้งเพียงใด 4 พฤติกรรม ดังนี้ (ประวิตร ชูศิลป์. 2524: 21-31)

1. ความรู้ – ความจำ หมายถึง ความสามารถระลึกสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎี
2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้เมื่อปรากฏอยู่ในรูปใหม่และสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปยังอีกสัญลักษณ์หนึ่ง
3. การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ หรือจากที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้วโดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสังเกต การวัด การคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายและการลงข้อสรุป

จากเอกสารข้างต้นผู้วิจัยได้นำการจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ด้านคือ ความรู้ – ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

5. เอกสารเกี่ยวกับ การประเมินผลตามสภาพจริง ด้วยแฟ้มสะสมงาน

5.1 ความหมายของการประเมินผลตามสภาพจริง

การประเมินผลตามสภาพจริง มีผู้ให้ความหมายหลายแง่มุมตามแต่นักการศึกษาแต่ละท่านจะเน้น โดยให้ความหมายต่างๆ ดังนี้

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2549 : 6) กล่าวว่า การประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment) หมายถึง การประเมินที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนปฏิบัติงานที่เหมือนการปฏิบัติในชีวิตจริง มีเวลาเพียงพอสำหรับการวางแผน การลงมือทำงาน จนได้งานที่สำเร็จสมบูรณ์ มีโอกาสประเมินการทำงานด้วยตนเองและมีการปรึกษาร่วมกับผู้เรียน การประเมินลักษณะเช่นนี้ จึงจำเป็นต้องใช้วิธีการประเมินที่หลากหลายมีการตัดสินโดยใช้เกณฑ์ หรือมาตรฐานเดียวกัน หรือมาตรฐานที่ใช้ตัดสินการทำงานในชีวิตจริงในชิ้นงานเดียวกันหรือประเภทเดียวกัน เช่น การกำหนดให้ผู้เรียนจัดทำนิทรรศการวิชาการ การจัดทำหนังสือเล่มเล็กเกี่ยวกับชุมชน การผลิตสบู่อจากพืชสมุนไพร

กุลยา ตินติผลาชีวะ (2545 : 26) กล่าวว่า การประเมินตามสภาพจริงเป็นวิธีการคิด การปฏิบัติและผลลัพธ์ในการเรียนรู้ของเด็ก อาจใช้มาตรการให้คะแนน (Rubric) หรือการสะสมผลงาน (Portfolio) เป็นเครื่องมือประเมินได้โดยอ่านผลการประเมินจากสารนิทัศน์หรือเอกสารในการประเมิน

ชนาธิป พรกุล (2544 : 2) กล่าวว่า การประเมินผลตามสภาพจริง มีความหมายดังนี้คือ เป็นวิธีการที่สามารถค้นหาความสามารถและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียนข้อมูลที่ได้สามารถนำมาใช้ประกอบการตัดสินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน และเป็นการประเมินเชิงคุณภาพอย่างต่อเนื่องในด้านความรู้ ความคิด พฤติกรรม วิธีการปฏิบัติ ผลการปฏิบัติ และเจตคติของผู้เรียน

สมศักดิ์ ภูวิภาดารัตน์ (2540 : 85) กล่าวว่า การประเมินผลตามสภาพจริงเป็นวิธีการประเมินที่ออกแบบมาเพื่อสะท้อนให้เห็นพฤติกรรมและทักษะที่จำเป็นของนักเรียน และเป็นวิธีการประเมิน โดยเน้นงานที่นักเรียนแสดงออกในด้านภาคปฏิบัติ (Performance) เน้นกระบวนการเรียนรู้ (Process) ผลผลิต (Products) แฟ้มสะสมงาน (Portfolio)

การประเมินวิธีนี้ทำให้นักเรียนบรรลุถึงความต้องการของแต่ละคนและเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลและการจัดกระบวนการเรียนรู้ของตนเองซึ่งช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างต่อเนื่อง หากครูตัดสินใจจะใช้วิธีการประเมินผลตามสภาพจริง ครูต้องคำนึงถึงเสมอว่าหลักสูตร (Curriculum) การเรียนการสอน (Instruction) และการประเมิน (Assessment) จะต้องไปด้วยกันโดยไม่แยกการประเมินออกไปต่างหากเหมือนความคุ้นเคยอย่างเดิมที่ครูทำ

อุทุมพร จามรมาน (2540 : 2) กล่าวว่า การประเมินผลตามสภาพจริง หมายถึง การวัดและการประเมินกระบวนการทำงานของสมอง และจิตใจของผู้เรียนอย่างตรงไปตรงมาตามสิ่งที่เขาทำ โดยพยายามตอบคำถามว่า เขาทำอะไร และทำไมถึงทำอย่างนั้น การได้ข้อมูลว่าเขาทำอะไร และทำไมจะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาการเรียนรู้ของเขาและการสอนของตนเองทำให้การเรียนการสอนมีความหมายและทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้ต่อไป

จากความหมายของการประเมินผลตามสภาพจริง สรุปว่าการประเมินผลตามสภาพจริง หมายถึง การสังเกต การบันทึก การเก็บรวบรวมข้อมูล จากการทำงาน การปฏิบัติงานหรือปฏิบัติการ กิจกรรมและผลงานของนักเรียน

5.2 ปรัชญาพื้นฐานของการประเมินผลตามสภาพจริง

สมศักดิ์ ภูวิภาดารัตน์ กล่าวถึงปรัชญาพื้นฐานของการประเมินผลตามสภาพจริง ในการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การพัฒนาคุณภาพการวัดและการประเมินผลการศึกษา ดังนี้

1. การประเมินแนวใหม่ มุ่งเน้นว่าความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง มีความหมายได้หลากหลาย มิได้มีความหมายเดียวสำหรับทุกคนในทุกโอกาส

2. การเรียนรู้เป็นเรื่องของกระบวนการที่เป็นธรรมชาติ มีบูรณาการและเป็นส่วนหนึ่งของชีวิต มิใช่เป็นเรื่องของการหยิบยื่นหรือยัดเยียดให้เรียนรู้ ผู้เรียนต้องการกระตือรือร้นที่จะค้นคว้า เพื่อหาความหมายของสิ่งที่เรียน การเรียนรู้จึงเป็นผลจากการปฏิบัติจริงมากกว่าการทำซ้ำหรือทำตามคำตอบกล่าวเท่านั้น

3. การประเมินแนวใหม่มุ่งเน้นกระบวนการ (Process) และผลผลิต (Product) ที่เกิดขึ้น กระบวนการมีความสำคัญเช่นเดียวกับผลผลิตจากการกระทำ มุ่งเน้นการพิจารณาว่าผู้เรียนได้เรียนรู้อะไร เรียนรู้อย่างไร และทำไมจึงเรียนรู้เช่นนั้น

4. การประเมินแนวใหม่เน้นการสืบสวนสอบสวน (Inquiry) กล่าวคือเน้นการพัฒนาทักษะ การแก้ปัญหาตามสภาพที่เป็นจริงประจำวัน ซึ่งผู้เรียนจะต้องสังเกต คิดถาม คำถาม และทดสอบ ความคิดของตนเอง

5. การประเมินแนวใหม่มีจุดมุ่งหมายเพื่อกระตุ้น และอำนวยความสะดวกต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนเมื่อผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการเรียนจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับแนวทางใหม่ๆ และสามารถพัฒนาการเรียนรู้ได้กว้างขวางยิ่งขึ้น นอกจากนี้จุดมุ่งหมายของการประเมินจึงมีให้อยู่ที่มีการจัดลำดับ หรือจัดประเภทของผู้เรียนแต่อย่างใด

6. การประเมินแนวใหม่เน้นการเชื่อมโยงระหว่างพุทธิพิสัย (Cognitive) จิตพิสัย (Affective) และทักษะพิสัย (Skills) เมื่อผู้เรียนเห็นความสำคัญของกิจกรรมการเรียน ผู้เรียนย่อมเกิดความสนใจที่จะศึกษาและเกิดความพยายามยิ่งขึ้น ซึ่งส่งผลให้สามารถเรียนรู้สิ่งนั้นๆ ได้อย่างมาก

7. การประเมินแนวใหม่ มีความเชื่อว่าการตัดสินใจในสิ่งที่จะสอนและสิ่งที่จะวัดเป็นเรื่องอัตนัย (Subjective) และเป็นเรื่องเกี่ยวกับคุณค่า (Value)

8. การประเมินแนวใหม่เน้นการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ โดยผู้สอนควรร่วมมือกับผู้เรียน ในการตัดสินใจเกี่ยวกับสิ่งที่เรียน และร่วมกันตรวจสอบว่าได้เรียนรู้มากน้อยเพียงใดซึ่งนับเป็น กระบวนการตัดสินใจเชิงประชาธิปไตย

9. การประเมินแนวใหม่ เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดจาก ความร่วมมือ (Collaborative Process) กล่าวคือ ผู้เรียนและผู้สอนถือเป็นผู้เรียนที่ต้องร่วมมือกัน มีอิสระที่จะแสดงออกทางความคิดและทดสอบความคิดซึ่งกันและกัน ทั้งผู้เรียนและผู้สอนต้องมีความรับผิดชอบทางปัญญาต่อกัน เพื่อสร้างหลักสูตรที่ใช้ในชั้นเรียน

ดังนั้น ปรัชญาพื้นฐานของการประเมินตามสภาพจริง ประกอบด้วยการประเมินแนวใหม่ ที่เน้นความรู้ กระบวนการ การสืบสวนสอบสวน กระตุ้น อำนวยความสะดวกต่อการเรียนรู้เชื่อมโยงระหว่างพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย วัดเรื่องอัตนัย เรื่องเกี่ยวกับคุณค่า ผู้สอนร่วมมือกับผู้เรียนในการตัดสินใจ มีการร่วมมือกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

5.3 สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการประเมินผลตามสภาพจริง

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรณ (2545 : 11) กล่าวว่าไว้ว่าการประเมินผลตามสภาพจริงนั้นผู้สอนต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. จัดให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ สร้างสรรค์ ผลิตผลงาน หรือจัดกระทำต่างๆ ออกมาในเชิงปฏิบัติ
2. กระตุ้นผู้เรียนได้มีโอกาสใช้ความคิดระดับสูงและใช้ทักษะการแก้ปัญหาให้มากขึ้น
3. งานที่มอบหมายให้ผู้เรียนจัดกระทำ ต้องมีความหมายสำคัญต่อผู้เรียนกล่าวคือ สอดคล้องกับความต้องการและความสนใจของผู้เรียน
4. สิ่งที่เรียนรู้ต้องสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้

5. การตัดสินใจเรียนหรือการตัดสินใจในการให้คะแนน ควรใช้คนเป็นผู้ตัดสินใจ ไม่ใช่เครื่องจักรตัดสิน ซึ่งประเด็นนี้ควรคำนึงถึงเรื่องคุณธรรมในการประเมินผลด้วย

6. ผู้สอนต้องเปลี่ยนบทบาทจากการสอน การประเมินแบบดั้งเดิม คือ ยึดครูเป็นศูนย์กลาง และมักใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบมาเป็นการยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และใช้การประเมินผลอย่างหลากหลายวิธี

ทักษะที่ควรประเมินในการประเมินตามสภาพจริง

1) ทักษะด้านความรู้ (Knowledge Skills)

มีความรู้ในวิชาที่เรียน

สามารถใช้ความรู้ภาคทฤษฎีสู่ลงจริงปฏิบัติ

สามารถระบุ วัด จัดระบบ และสื่อความรู้ได้ทั้งการพูด – การเขียน

มีความซาบซึ้งในทักษะที่จำเป็นในการวิจัย

2) ทักษะด้านการคิด (Thinking Skills)

สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ

สามารถคิดอย่างอิสระ

สามารถคิดอย่างสร้างสรรค์และจินตนาการ

สามารถตัดสินใจได้ด้วยตนเอง

สามารถประเมินตนเองตามความเป็นจริง

สามารถหาวิธีแก้ปัญหาได้

3) ทักษะส่วนบุคคล (Personal Skills)

สามารถและต้องการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

สามารถวางแผนและสัมฤทธิ์ผลตามเป้าหมายทั้งเรื่องส่วนตัวและวิชาชีพ

สามารถทำงานร่วมกับบุคคลอื่น

4) คุณลักษณะและส่วนบุคคล (Personal Attributes)

มีความอดทนและซื่อสัตย์

รู้จักรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น

5) ทักษะภาคปฏิบัติ (Practical Skills)

สามารถรวบรวม สัมพันธ์ แสดง วิเคราะห์ข้อมูล

และรายงานผลการศึกษาได้

สามารถประยุกต์การทดลองสู่สถานการณ์ใหม่ได้

สามารถทดสอบสมมติฐานการทดลองได้

ดังนั้นสิ่งที่ควรคำนึงถึงในการประเมินผลตามสภาพจริง ก็คือ กิจกรรมที่จัดให้ งานที่มอบหมาย การให้คะแนน บทบาทครูผู้สอน และทักษะที่ควรประเมิน ได้แก่ ทักษะด้านความรู้ ทักษะด้านการคิด ทักษะส่วนบุคคล คุณลักษณะ และทักษะภาคปฏิบัติ ผู้วิจัยได้นำความรู้ไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน ซึ่งมีครบทั้ง 3 ด้าน คือ ความรู้ (K) ทักษะกระบวนการ (P) และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) ทางวิทยาศาสตร์

5.4 ลักษณะของการประเมินตามสภาพจริง

สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ (2544 : 59) ได้กล่าวถึงการจำแนกคุณลักษณะของการประเมินตามสภาพจริงตามแนวทางของวิกกินส์ (Wiggings. 1989) ว่ามี 4 ลักษณะ ดังนี้

1. การปฏิบัติในสภาพจริง การประเมินตามสภาพจริง ออกแบบขึ้นเพื่อประเมินการปฏิบัติในสภาพจริง เช่น เมื่อเรียนเรื่องการเขียน นักเรียนก็ต้องเขียนให้อ่านจริง ไม่ใช่ทดสอบด้วยการสะกดคำหรือคำตอบคำถามเกี่ยวกับหลักการเขียน งานที่ครูกำหนดให้ทำ ต้องสัมพันธ์กับความเป็นจริงในชีวิต กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้สติปัญญาการคิดวิเคราะห์ ทั้งยังต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านความสามารถในการเรียนรู้ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนด้วย

หรืออีกตัวอย่าง ผู้เรียนต้องทำการทดลองวิทยาศาสตร์ได้จริง ๆ ไม่ใช่ทดลองหรือแก้ปัญหาโดยการเขียนบรรยาย หรือจำหลักของวิทยาศาสตร์ โดยไม่เคยทดลองเลย หรือเด็กที่จะเป็นผู้ได้เกรด A วิชาสุขศึกษา จะต้องเป็นผู้รู้จักรักษานามัยตนเองได้ดี ร่างกายแข็งแรง ไม่ใช่เด็กที่ตอบคะแนนจากวิชานี้ได้สูง แต่ไม่รู้จักรักษาสุขภาพ ขี้โรคและแต่งตัวสกปรก เป็นต้น

2. เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน (Criteria) ต้องเป็นเกณฑ์ประเมินแก่นแท้ของการปฏิบัติมากกว่าเป็นเกณฑ์มาตรฐานที่สร้างขึ้นจากผู้ใดผู้หนึ่งโดยเฉพาะ เป็นเกณฑ์ที่เปิดเผย รับรู้กันอยู่ในโลกของความเป็นจริง ไม่ใช่เกณฑ์ที่เป็นความลับปิดกั้นอย่างที่มีการประเมินแบบดั้งเดิมใช้อยู่ การเปิดเผยจะช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนจะส่งเสริมซึ่งกันและกันอย่างไร เนื่องจากเกณฑ์เป็นเรื่องที่นำมาจากการปฏิบัติ เกณฑ์จึงเป็นข้อชี้แนะสำหรับการเรียนการสอนและการประเมินที่สะท้อนให้เห็นเป้าหมายและกระบวนการการศึกษาอย่างแจ่มชัด ครูจึงอยู่ในบทบาทของผู้ฝึก (Coach) นักเรียนอยู่ในบทบาทของผู้ปฏิบัติ (Performer) พร้อมๆ กับเป็นผู้ประเมินตนเอง

3. การประเมินตนเอง (Self assessment) การประเมินตามสภาพจริงมีจุดประสงค์คือ

3.1) เพื่อช่วยให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการประเมินงานของตนโดยเทียบกับมาตรฐานทั่วไปของสาธารณชน (Public Standard)

3.2) เพื่อปรับปรุง พัฒนา ขยับขยายหรือเปลี่ยนทิศทางการดำเนินงาน

3.3) เพื่อริเริ่มในการวัดความก้าวหน้าของตนเองในแบบต่างๆ

4. การนำเสนอผลงาน การประเมินผลตามสภาพจริงคาดหวังให้นักเรียนเสนองานต่อสาธารณชนและเป็นการเสนองานด้วยปากเปล่า ซึ่งกว่านักเรียนจะได้ผลงานนั้นๆ มานักเรียนต้องใช้ทักษะกระบวนการมากมาย ต้องวิเคราะห์ปัญหา ค้นหาทางเลือกในการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหา กิจกรรมเหล่านี้จะให้นักเรียนรู้คุณค่าของการทำงาน เป็นการเรียนรู้ที่ยังระลึกและนำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต

การประเมินผลตามสภาพจริงของ Herman, Aschbacher ; & Winters (1992) จำแนกไว้ 6 ลักษณะ ดังนี้

1) ผู้สอนจัดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออกในภาคปฏิบัติ คิดสร้างสรรค์ ผลิตผลงานหรือกระทำบางสิ่งบางอย่างที่สัมพันธ์กับสิ่งที่เรียน

- 2) ผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนให้ได้ใช้ความคิดระดับสูง ใช้ทักษะในการแก้ปัญหา
- 3) งาน การกิจ กิจกรรมที่ทำความเข้าใจมีความหมาย
- 4) สิ่งที่เรียนรู้นำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน
- 5) ใช้คนเป็นผู้ตัดสินการประเมิน ไม่ใช่เครื่องจักร
- 6) ครูผู้สอนต้องเปลี่ยนบทบาทใหม่ ทั้งด้านการสอนและการประเมิน

จากแนวคิดของ Winggins และ Hermans และคณะที่สอดคล้องกันนั้น สมศักดิ์ ภูวิภาดารวรรณ ได้กล่าวโดยรวมของคุณลักษณะของการประเมินตามสภาพจริง คือ

“ต้องจัดให้ผู้เรียนได้แสดงออกใช้ความคิดในระดับสูงสิ่งที่เรียนต้องมีความหมายนำไปใช้ได้ ในชีวิตจริง ใช้คนเป็นผู้ตัดสินการประเมิน ไม่ใช่เครื่องจักร นักเรียนได้ประเมินตนเองมีเกณฑ์การ ประเมินที่เปิดเผยโปร่งใส ครูเปลี่ยนบทบาทโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญและใช้เครื่องมือหลากหลายใน การประเมิน”

การประเมินเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดคุณภาพการเรียนรู้ ผลผลิตของการประเมินตามสภาพจริง ได้แก่ แฟ้มสะสมงาน โครงการ โครงงาน นิทรรศการ ชิ้นงาน rubric แบบสังเกตต่างๆ หรือกระบวนการการประเมิน ซึ่งอาจเป็นการทำงานร่วมกันระหว่าง ครูกับนักเรียน ครูกับผู้ปกครอง นักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับผู้ปกครอง หรือระหว่างครูกับครู โดยอาจใช้วิธีการทางปฏิบัติ เช่น การอภิปราย การพบปะพูดคุย การถกเถียง

เทคนิคการประเมินตามสภาพจริง ช่วยส่งเสริมให้การเรียนรู้มีความหมายยิ่งขึ้น สมศักดิ์ ภูวิภาดารวรรณ (2544) ได้กล่าวถึงหลักการที่จะช่วยให้การเรียนรู้มีความหมาย ดังนี้

- 1) โรงเรียนต้องเน้นที่ทักษะ ความรู้ กิจนิสัยที่ช่วยให้ผู้เรียนเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม เป็น ผู้ที่ได้ชื่อว่าได้รับการศึกษา รู้ดีในบางสิ่งดีกว่าพยายามรู้ทุกสิ่ง
 - 2) นักเรียนต้องมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น เรียนรู้โดยการกระทำมากกว่าการจำซ้ำใน หนังสือหรือที่ครูพูด
 - 3) กำหนดมาตรฐานอย่างสูงสำหรับผู้เรียนประเมินผลจากภาคปฏิบัติ การสำเร็จการศึกษา ควรพิจารณาบนพื้นฐานของความสามารถเชิงปฏิบัติที่แสดงออกที่สัมพันธ์กับเป้าหมายที่โรงเรียน กำหนด ไม่ใช่ประเมินว่าเรียนไปแล้วก็ชั่วโมงหรือกี่หน่วยกิต
 - 4) โรงเรียนควรยึดความแตกต่างระหว่างบุคคลให้มากที่สุด จัดการเรียนการสอนอย่างมีระบบ
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2549 : 3) กล่าวว่าเทคนิค การประเมินตามสภาพจริงมีอยู่หลายวิธี ดังนี้

1. ประเมินโดยใช้ภาระงานที่สร้างขึ้นตามคำสั่ง (Structured on demand task)

การประเมินความสามารถของผู้เรียนในการจัดการงานที่มีความแตกต่างกันมาก และเป็นงานที่ต้อง มีการปฏิบัติการควบคุมทั้งภาระงาน ชิ้นงานต่างๆ และบริบทหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ซึ่งผู้เรียนจะต้อง กระทำหรือแสดงออกมา ในกรณีเช่นนี้จะใช้ภาระงานหรือชิ้นงานที่กำหนดกรอบ ขอบเขตให้ทำขึ้น หรือการให้ทำกิจกรรม ผู้สอนจะเป็นคนตัดสินใจว่าเมื่อไร วัสดุอะไรที่ถูกนำมาใช้ จะมีคำแนะนำ

เฉพาะในความสามารถนั้นๆ มีคำอธิบายลักษณะของผลผลิตที่ผู้เรียนจะทำออกมา ภาระงานในลักษณะเช่นนี้ เรียกว่า ภาระงานตามคำสั่ง (On demand task) ซึ่งแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

- ภาระงานประเภท Paper and Pencil ให้ผู้เรียนบันทึก เขียนคำอธิบาย ประเด็นต่าง ๆ การให้เหตุผล และแสดงวิธีการที่นำไปสู่การแก้ปัญหา มิใช่ระบุเพียงคำตอบอย่างเดียวเท่านั้น

- ภาระงานประเภทจัดเตรียมและคัดสรรทรัพยากรการเรียนรู้ เป้าหมายการเรียนรู้ที่สำคัญของภาระงานประเภทนี้ คือ ผู้เรียนจะต้องเตรียมการและคัดสรรทรัพยากรการเรียนรู้เพื่อปฏิบัติภาระงานบางอย่างได้สำเร็จ ดังนั้นผู้เรียน จะต้องนำเสนอวิธีการจัดเตรียมและคัดสรรทรัพยากรต่าง ๆ ด้วยทางเลือกที่หลากหลาย เพื่อให้ภาระงานนั้นสำเร็จอย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ

2. ประเมินโดยใช้ภาระงานที่แสดงถึงความสามารถที่มีลักษณะเดียวกันหรือร่วมกันในกลุ่มสาระต่างๆกลุ่ม (Naturally occurring or Typical performance task) แทนที่จะคิดสร้างสรรค์ภาระงาน ขึ้นงาน และควบคุมสถานการณ์การประเมิน เราสามารถใช้ความสามารถที่เกิดขึ้นและประเมิน ณ เวลาหนึ่ง ตัวอย่างเช่น การประเมินความสามารถด้านการเขียน ผู้สอนสามารถเลือกประเมินชิ้นงานจากกลุ่มสาระที่เกี่ยวข้องกับการเขียน โดยวิเคราะห์เกี่ยวกับการใช้ไวยากรณ์ การสะกดคำ และข้อผิดพลาดเพื่อจำแนกชนิดการใช้ภาษาของผู้เรียน เป็นต้น

3. ประเมินโดยใช้โครงการระยะยาว (Longer – term project)

- โครงการรายบุคคล เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องใช้เวลาในการทำผลงาน งานที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานของผู้เรียน เช่น การสร้างแบบจำลอง (Model) ผังแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาการรายงาน การเก็บรวบรวมข้อมูลของงาน โครงการที่คิดขึ้นเอง ซึ่งเป็นโครงการที่ต้องการให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ ตัดแปลงและบูรณาการในวงกว้าง ในการกำหนดสมมติฐาน การใช้เอกสารอ้างอิงและแหล่งค้นคว้าต่างๆ การวางรูปแบบบทความ การจัดการ และการวางแผนรายงาน ภาษาที่ใช้ในการเขียนเพื่อสื่อความหมาย ลักษณะการนำเสนอและการอธิบายในสิ่งที่เขาเข้าใจในแต่ละหัวข้อ ซึ่งผู้เรียนจะต้องคิดวิเคราะห์และเขียนขึ้นมา

โครงการต่าง ๆ เป็นกิจกรรมทางการศึกษาที่คุ้มค่าเวลาและมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้เป็นเครื่องมือสำหรับประเมินผู้เรียนเป็นรายบุคคลโดยที่ผู้สอนต้องมั่นใจว่า

1. โครงการนั้นตรงตามเป้าหมายการเรียนรู้ที่สำคัญของหลักสูตร
2. ผู้เรียนแต่ละคนได้ทำงานหรือชิ้นงานด้วยตนเอง
3. ผู้เรียนแต่ละคนมีความเท่าเทียมกันในการใช้ทรัพยากรที่จำเป็นต่อการเกิดผลสำเร็จ

ระดับยอดเยี่ยมจากการประเมิน

4. การประเมินผลสำเร็จของโครงการต้องยุติธรรม ชัดเจน ไม่มีอคติ

- โครงการกลุ่ม (Group project) โครงการเหล่านี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียน 2-3 คนหรือมากกว่านี้ได้มาทำงานร่วมกัน เป็นเทคนิคการประเมินการปฏิบัติงานร่วมกันของผู้เรียน โดยการร่วมมือและสร้างสรรค์ผลผลิตที่มีคุณภาพระดับสูง

เมื่อมีโครงการที่ต้องใช้เวลาหลายสัปดาห์ ผู้สอนจำเป็นต้องมีแผนในการดูแลเป็นพิเศษให้ผู้เรียน เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่องในการทำโครงการและเพื่อมิให้ผู้เรียนประสบปัญหาต่างๆ ซึ่งจะทำให้โครงการล้มเหลว คำแนะนำข้างล่างนี้จะทำให้การจัดการชัดเจนขึ้น และเป็นประสบการณ์ต่างๆ ซึ่งจะทำให้โครงการล้มเหลว คำแนะนำข้างล่างนี้จะทำให้การจัดการชัดเจนขึ้น และเป็นประโยชน์ต่อโครงการกลุ่มและโครงการรายบุคคล เพื่อใช้เป็นเป้าหมายการประเมิน

1. ผู้สอนมีภาพหรือลักษณะของผลผลิตในเกณฑ์ที่จะยอมรับอย่างชัดเจน เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าผู้เรียนเข้าใจอย่างชัด เจนถึงเป้าหมายการเรียนรู้ที่จะใช้ประเมิน โดย

1.1 อธิบายเกี่ยวกับตัวอย่างโครงการที่มีคุณภาพระดับสูง ซึ่งเราได้เก็บรวบรวมจากผู้เรียนรุ่นก่อนๆ หรือมีตัวอย่างงานที่มีคุณภาพ

1.2 ชี้แจงให้ผู้เรียนทราบเกี่ยวกับรายละเอียดของสิ่งที่ยอมรับในการดำเนินงานของโครงการ

2. มีความแจ่มชัดในมาตรฐานต่างๆ ที่เราจะใช้ประเมินโครงการ เช่น ระดับคุณภาพ นิยามการให้คะแนน การกำหนดน้ำหนักคะแนน เป็นต้น อธิบาย ชี้แจง และอนุญาตให้ผู้เรียนจดเกณฑ์การให้คะแนนที่เราจะใช้ประเมินโครงการ

3. กำหนดวันเวลาส่งโครงการที่แน่นอน ซึ่งจะต้องให้เวลาเพียงพอที่ผู้เรียนสามารถพัฒนาโครงการและดำเนินโครงการได้เสร็จสมบูรณ์

4. ให้มีการรายงานความก้าวหน้าของโครงการเป็นระยะๆ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนทำโครงการอย่างต่อเนื่อง และเป็นการยอมรับว่าเรากำลังประเมินกระบวนการทำงานจนกระทั่งได้โครงการที่เสร็จสมบูรณ์ในที่สุด

4. ประเมินจากแฟ้มสะสมงาน(Portfolio) แฟ้มสะสมงานเป็นผลงานของผู้เรียนที่เก็บรวบรวมไว้ ผู้สอนสามารถใช้เครื่องมือประเมินร่องรอย/หลักฐานที่ผู้เรียนนำความรู้ต่างๆ และทัศนคติไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน ซึ่งมีร่องรอยให้เห็นถึง จุดเด่น – จุดด้อย ด้านต่างๆ ของผู้เรียน

5. ประเมินจากการแสดง การสาธิต (Demonstration) เป็นความสามารถของผู้เรียนที่ทำตามคำสั่ง ในการใช้ความรู้ทักษะต่างๆ ปฏิบัติภาระงานหรือชิ้นงานที่สลับซับซ้อน การแสดงมีต้องใช้เวลานานหรือความสลับซับซ้อนเหมือนกับโครงการงานต่างๆ การแสดงเป็นภาระงานที่แสดงออกโดยกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้อย่างรอบคอบและกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่มีความสอดคล้องและเหมาะสม

6. ประเมินจากการทดลองและสืบสวน (Experiment and Inquiry) การทดลองหรือการสืบสวนเป็นการปฏิบัติงานที่ต้องการให้ผู้เรียนวางแผนลงมือปฏิบัติและการแปลผลของการศึกษาวิจัยเชิงประจักษ์ การศึกษามุ่งเน้นการตอบคำถามเฉพาะเจาะจงกับการทดลองหรือสืบสวน ถ้าเรานำมาประเมินผู้เรียนที่ใช้ทักษะการสืบสวนสอบสวน (Inquiry) และวิธีการต่างๆ จะสามารถประเมินผู้เรียนที่ได้รับการพัฒนากรอบแนวคิดและความคิดเชิงทฤษฎี การอธิบายกฎเกณฑ์ของปรากฏการณ์ที่ผู้เรียนได้สืบสวน การประเมินสิ่งเหล่านั้นมุ่งเน้นไปที่คุณภาพของกรอบการอ้างอิง

ของผู้เรียน การนำเสนอปัญหาที่กำลังศึกษา กระบวนการวางแผนหรือการออกแบบการวิจัย คุณภาพของข้อคำถาม คำอธิบายที่นำเสนอ เช่น ทำไมข้อมูลมีความสัมพันธ์กัน การประเมินความสามารถในการทดลองหรือการสืบสวนของภาระงานจะประเมินความสามารถของผู้เรียน ในหัวเรื่องต่อไปนี้

1. การประมาณค่าและทำนายผลก่อนที่จะเริ่มเก็บข้อมูล
2. การเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ และแสดงผลของการวิเคราะห์
3. การสรุปและสนับสนุนหรือคัดค้านโดยการอ้างหลักฐานที่ชัดเจน
4. ระบุโอกาสผิดพลาดจากวิธีการและการได้ข้อมูลมา
5. นำเสนอข้อค้นพบจากการทดลองหรือการสืบสวนสอบสวน

7. ประเมินจากการนำเสนอด้วยวาจาและการแสดงละคร (Oral Presentation and Dramatization) เทคนิควิธีนี้ประกอบด้วยการให้ผู้เรียนนำเสนอด้วยการพูด (Oral Presentation) โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนอธิบายเกี่ยวกับองค์ความรู้และใช้ทักษะการพูดในรูปแบบต่างๆ เช่น การสัมภาษณ์ การกล่าวคำปราศรัย การบรรยาย การพูดโต้ตอบ การโต้เถียง การอภิปราย รวมทั้งการแสดงละคร ซึ่งผู้สอนจะต้องตัดสินใจให้ได้ว่าเป้าหมายของการนำเสนอรูปแบบนั้นๆ คืออะไรเพื่อผู้สอนจะได้กำหนดเกณฑ์การประเมินได้ถูกต้อง

และจากเทคนิควิธีการประเมินตามสภาพจริง ที่กล่าวมาแล้ว 7 วิธี ผู้สอนควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับธรรมชาติของการเรียนรู้ เครื่องมือการวัดที่นิยมใช้ มีด้วยกันมากมายหลากหลาย เช่น การทดสอบ การสัมภาษณ์ การประเมินผลงาน เป็นต้น

ตาราง 1 แสดงการเปรียบเทียบการประเมินแบบเดิมและการประเมินตามสภาพจริง
โดย Wiener & Cohen (1994)

การประเมินแบบเดิม (Traditional Assessment)	การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment)
1. เน้นพฤติกรรม	1. เน้นพฤติกรรมที่เป็นความซับซ้อนและ วิธีการที่ใช้ในการเรียนรู้
2. แยกการเรียนการสอนออกจากกัน	2. ไม่แยกการเรียนและการสอนออกจากกัน เปิดโอกาสให้การเรียนรู้ดำเนินไปอย่าง ต่อเนื่อง
3. วัดได้ในวงจำกัด	3. วัดได้อย่างกว้างขวาง
4. เชื่อในตัวเลข (Numbers) ที่ได้จากการสอบ	4. เชื่อในคำ (Words) ที่เขียนบรรยาย
5. ดึงการวัดออกจากบริบทของการเรียนกา สอน	5. การวัดถือเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการ เรียนการสอน
6. ครูเปรียบเสมือนผู้ประเมินภายนอก	6. ครูเป็นส่วนหนึ่งของการสอบ
7. เชื่อในการให้ผู้อื่นเป็นผู้ประเมิน	7. เชื่อในการประเมินของตนเอง
8. มีเกณฑ์มาตรฐานเพื่อบ่งบอกความสำเร็จ	8. มีเกณฑ์หลากหลายตามสภาพเพื่อบ่งบอก ความสำเร็จ
9. เชื่อเรื่องความคิดเอกนัย (Convergent Thinking)	9. เชื่อเรื่องความคิดอเนกนัย (Divergent Thinking) และมีคำตอบที่หลากหลาย
10. เน้นการประเมินโดยแยกทักษะ	10. เน้นการประเมินโดยบูรณาการทักษะ เน้นสหวิทยาการ
11. เน้นรายวิชา	11. เน้นสหวิทยาการ

5.5 เครื่องมือการประเมินผลตามสภาพจริง

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2549 : 7) กล่าวว่า สำหรับ
เครื่องมือที่นำมาใช้ในการประเมินตามสภาพจริงนั้น สามารถมีได้หลายประเภทดังนี้

ตาราง 2 วิธีการวัดและตัวอย่างเครื่องมือ

วิธีการวัด	ตัวอย่างเครื่องมือวัด
การทดสอบ(Testing)	แบบสอบข้อเขียน (Written Test) เช่น แบบเลือกตอบ แบบจับคู่ แบบถูก-ผิด เป็นต้น
	แบบสอบภาคปฏิบัติ (Performance Test)
	แบบวัด (Scale)
การสัมภาษณ์ (Interview)	แบบสัมภาษณ์(Interview Guide)
การสอบถาม (Inquiry)	แบบสอบถาม (Questionnaire)
การสังเกต (Observation)	การตรวจสอบรายการ (Checklist)
	แบบมาตราประเมินค่า (Rating Scale)
	แบบบันทึก (Record)
	แบบประเมินพฤติกรรม
การตรวจผลงาน	ประเมินผลงาน
การใช้แฟ้มสะสมงาน	แบบบันทึก (Record)
	แบบประเมินผลงาน
	แบบประเมินตนเอง

จากเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง ดังกล่าวข้างต้น จะมีแบบประเมินต่างๆ เช่น แบบประเมินผลงาน แบบประเมินตนเอง แบบประเมินพฤติกรรม เป็นต้น เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องมากขึ้น ซึ่งผู้สอนต้องสร้างเกณฑ์การประเมินให้ถูกต้อง เหมาะสมกับสิ่งที่วัด

5.5 เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

การประเมินว่าผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ นั้น ผู้สอนจะต้องสร้างเกณฑ์การประเมินการปฏิบัติงานต่างๆ ของผู้เรียน เพื่อเป็นแนวทางในการให้คะแนนโดยเกณฑ์การประเมินจะต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแต่ละครั้งของการปฏิบัติงานนั้น ๆ

1. ความหมายของเกณฑ์การประเมิน

คำว่า Rubric หมายถึง กฎ หรือกติกา (Rule) ส่วนคำว่า Rubric Assessment นั้น หมายถึง การประเมินเชิงคุณภาพ ที่สามารถจะแยกแยะระดับความสำคัญในการเรียน หรือคุณภาพการปฏิบัติของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน โดยการกำหนดเป็นแนวทางการให้คะแนนจากดีมากไปจนถึงต้องปรับปรุงแก้ไข

2. การกำหนดเกณฑ์การประเมิน

ผู้สอนและผู้เรียนควรทำความตกลงและกำหนดเกณฑ์การประเมินร่วมกัน ก่อนที่ผู้เรียนจะได้ลงมือปฏิบัติงานชิ้นนั้น เกณฑ์การประเมินนี้ นอกจากใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินแล้วยังใช้เป็นเครื่องมือในการสอนด้วย เพราะ เปรียบเสมือนเป้าหมายในการเรียนที่ผู้เรียนและผู้สอนจะต้องทราบ ซึ่งแนวคิดนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Marzano et al.,(1993:29) ว่าการประเมินการปฏิบัติ นั้นจะต้องกำหนดเกณฑ์ให้เหมาะสม ซึ่งเกณฑ์ในการให้คะแนนจะต้องมีระดับสเกลที่แน่นอน และมีการบรรยายคุณลักษณะที่สำคัญของแต่ละระดับอย่างชัดเจนให้แก่ผู้สอน ผู้ปกครองและบุคคลอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ทำให้ทราบว่าผู้เรียนรู้อะไรและทำอะไรได้บ้าง

3. รูปแบบของเกณฑ์การประเมิน

Julia jasmine (1993) ; & Concetta Doti Ryan (1994) ได้แบ่งเกณฑ์การประเมินเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. เกณฑ์การประเมินในภาพรวม (Holistic Rubric) คือแนวทางการให้คะแนนโดยพิจารณาจากภาพรวมของชิ้นงาน จะมีคำอธิบายลักษณะของงานในแต่ละระดับไว้อย่างชัดเจน เกณฑ์การประเมินในภาพรวมนี้เหมาะที่จะใช้ในการประเมินความสามารถที่มีความต่อเนื่องมีลักษณะเป็นองค์รวม เช่น ทักษะการเขียน ความคิดสร้างสรรค์ และความสละสลวยของภาษาที่เขียน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

เกณฑ์การประเมินผลในภาพรวมส่วนใหญ่จะประกอบด้วย 3-6 ระดับ ซึ่งเกณฑ์การประเมิน 3 ระดับจะเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากกำหนดรายละเอียดง่าย โดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย (อยู่ระดับกลาง) สูงกว่าค่าเฉลี่ย และต่ำกว่าค่าเฉลี่ย นอกจากง่ายต่อการกำหนดค่าแล้วยังง่ายต่อการตรวจให้คะแนนอีกด้วย เนื่องจากความแตกต่างระหว่างระดับนั้น จะชัดเจน แต่ถ้าใช้ 5 หรือ 6 ระดับ ความแตกต่างระหว่างระดับจะแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ซึ่งผู้ตรวจให้คะแนนยาก ถ้าต้องการให้เกณฑ์ 5 หรือ 6 ระดับ วิธีการที่ช่วยในการกำหนดเกณฑ์ให้ง่ายขึ้น ผู้สอนอาจสุ่มตัวอย่างงานของนักเรียนมาตรวจ จากนั้นในแต่ละกองจะต้องแยกความแตกต่างให้ได้อีก 2 กอง ตามระดับคุณภาพของงาน ในกรณีที่ต้องการทำเป็น 5 กอง กองที่เป็นคุณภาพปานกลางจะไม่แบ่ง แล้วนำมากำหนดเกณฑ์การให้คะแนนให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2. เกณฑ์การประเมินแบบแยกส่วน (Analytic Rubric) คือแนวทางการให้คะแนนโดยพิจารณาจากแต่ละส่วนของงาน ซึ่งแต่ละส่วนจะต้องกำหนดแนวทางการให้คะแนนโดยมีคำนิยามหรือคำอธิบายลักษณะของงานส่วนนั้นๆ ในแต่ละระดับไว้อย่างชัดเจน

5.6 กระบวนการในการประเมินผลตามสภาพจริง

นพเก้า ณ พัทลุง (2546) นำเสนอกระบวนการในการประเมินผลตามสภาพจริงซึ่งเป็นกระบวนการที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ดังนี้

1. คำถาม : ผู้เรียนควรจะรู้และควรจะทำอะไรได้
ความรู้และทักษะดังกล่าวนั้นมาจาก
มาตรฐาน (Standards)
2. คำถาม : อะไรที่ระบุว่าผู้เรียนบรรลุตามมาตรฐาน
ผู้สอนจะต้องออกแบบหรือเลือก
ชิ้นงานที่สอดคล้องกับสภาพจริง (Authentic Tasks)
3. คำถาม : การปฏิบัติที่ดีตามชิ้นงานนั้นเป็นอย่างไร
ผู้สอนต้องกำหนดลักษณะที่ดีของการปฏิบัติตามชิ้นงาน ซึ่งเรียกว่า
เกณฑ์ (Criteria)
4. คำถาม : ผู้เรียนปฏิบัติได้ดีเพียงใด
ผู้สอนจะต้องพิจารณาระหว่างผลการปฏิบัติงานกับเกณฑ์โดยกำหนด
รายละเอียดของการให้คะแนน (Rubric)
5. คำถาม : ผู้เรียนส่วนใหญ่ควรปฏิบัติงานได้ดียังไง
ความสามารถระดับต่ำสุดต้องการให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ปฏิบัติตามได้เรียกว่า
คะแนนขั้นต่ำ (Cut Score)
6. คำถาม : ผู้เรียนต้องพัฒนาความรู้และทักษะอะไรอีกบ้าง
ข้อมูลจากผลการให้คะแนนให้ผู้สอน
ปรับปรุงการสอน (Adjust Instruction)

ภาพประกอบ 3 กระบวนการในการประเมินผลตามสภาพจริง

จากแผนภาพ สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. มาตรฐาน (Standard) มาตรฐานเปรียบเทียบเหมือนจุดมุ่งหมายที่กล่าวถึงความรู้และทักษะที่ผู้เรียนควรมีหลังจากสิ้นสุดกระบวนการจัดการเรียนรู้ไปแล้ว ผู้สอนต้องรู้จุดมุ่งหมายของผู้เรียน หากจุดมุ่งหมายไม่ชัดเจนทำให้การประเมินผลไม่มีความเที่ยงตรง (Valid) ดังนั้นมาตรฐานควรเป็นประโยคซึ่งกล่าวไว้อย่างชัดเจน ซึ่งบอกถึงสิ่งที่ผู้เรียนควรจะต้องรู้และสามารถทำได้ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้สอนจัดกระบวนการเรียนรู้ได้ตรงทิศทาง

2. ชิ้นงานที่สอดคล้องกับสภาพจริง (Authentic Tasks) การเลือกชิ้นงานให้ผู้เรียนปฏิบัติเพื่อประเมินผลตามสภาพจริงนั้น สำเร็จไม่ได้เลยด้วยวิธีการประเมินแบบเดิมๆ เช่น การใช้แบบทดสอบอย่างเดียว ดังนั้นควรใช้การประเมินที่หลากหลาย ซึ่งชิ้นงานดังกล่าวควรมีลักษณะดังนี้

2.1 ชิ้นงานเป็นงานที่สอดคล้องตามสภาพจริง และผู้เรียนใช้ความคิดสลับซับซ้อนหรือความคิดขั้นสูง

2.2 ชิ้นงานควรเป็นปลายเปิด (Open ended) เพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น

- 2.3 ชิ้นงานควรเปิดโอกาส และสนับสนุนให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์และไตร่ตรอง
- 2.4 องค์ความรู้แต่ละวิชาเป็นพื้นฐานของการฝึกปฏิบัติ
- 2.5 ชิ้นงานควรสนับสนุนผู้สอนในกระบวนการเรียนรู้
- 2.6 ชิ้นงานควรจะเป็นส่วนของการประเมินมาตรฐาน
- 2.7 มาตรฐานแต่ละข้อควรถูกประเมินมากกว่า 1 ชิ้น

3. เกณฑ์ (Criteria) การพิจารณาคุณลักษณะของการปฏิบัติงานที่ดี เกณฑ์เป็นสิ่งที่กำหนดผลงานของผู้เรียนจะชี้ให้เห็นว่าผู้เรียนปฏิบัติงานได้ดียังไง และทำให้เขาบรรลุตามมาตรฐานเกณฑ์นั้น ควรใช้ภาษาที่มีความกระชับ รัดกุม เป็นพฤติกรรมที่สามารถสังเกตได้ และใช้ภาษาที่ผู้เรียนเข้าใจเกณฑ์การประเมินผลนี้ ผู้เรียนควรมีส่วนร่วมในการกำหนดและรับรู้เกณฑ์นั้นเพราะเขาจะได้รู้ความคาดหวังของผู้สอนว่า การปฏิบัติที่ดีนั้นควรเป็นอย่างไร ตัวอย่างเกณฑ์ในการนำเสนอ เช่น การสบตาผู้ชม น้ำเสียงที่ใช้ ความกระตือรือร้นในการนำเสนอผลงาน และสรุปผลงาน

4. รายละเอียดของการให้คะแนน (Rubric) รายละเอียดของการให้คะแนนหรือ Rubric นั้นแสดงให้เห็นรายละเอียดของการปฏิบัติตั้งแต่ 2 ระดับขึ้นไปของเกณฑ์

ต่อไปเป็นตัวอย่างของการกำหนด Rubric ของการนำเสนอผลงาน

การนำเสนอผลงาน

ระดับดีมาก

- สบตาผู้ชมบ่อยๆ
- น้ำเสียงมีความเหมาะสมตลอดเวลา
- มีความกระตือรือร้นในการนำเสนอผลงานตลอดเวลา
- สรุปได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

ระดับดี

- สบตาผู้ชมบ่อย ๆ
- น้ำเสียงมีความเหมาะสมอยู่เสมอ
- มีความกระตือรือร้นในการนำเสนอผลงาน
- มีความผิดพลาด 1 หรือ 2 จุดในการสรุปผล

ระดับปานกลาง

- สบตาผู้ชมเป็นบางครั้ง
- น้ำเสียงมีความเหมาะสมบางครั้ง
- มีความกระตือรือร้นในการนำเสนอผลงานอยู่บ้าง
- มีความผิดพลาดในการสรุปผลอยู่บ้าง

ระดับต่ำ

- ไม่เคยสบตาผู้ชมเลย
- น้ำเสียงไม่เหมาะสม
- ไม่แสดงความกระตือรือร้นในการนำเสนอ
- เกิดความผิดพลาดมากในการสรุปผล

หลังจากสิ้นสุดการกำหนด Rubric แล้วควรให้เพื่อนร่วมงานและผู้เขียนอ่านดูอีกครั้งเพื่อดูความชัดเจนและความสอดคล้องกับมาตรฐาน ผู้สอนไม่รู้เลยว่า Rubric ที่กำหนดขึ้นดีหรือไม่จนกว่าจะทดลองใช้และประยุกต์ใช้ให้มีความเหมาะสม

5.7 แนวทางในการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง

เพื่อให้เห็นแนวทางของการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง จึงกล่าวสรุปเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้ (พิตร ทองชั้น. 2547 : 83)

1. การวัดจะต้องใช้หลาย ๆ วิธีการวัด เพื่อจะได้ประเมินตัวผู้เรียนได้ครอบคลุม เช่น การวัดแบบสังเกต การสัมภาษณ์ แบบสอบถาม สังคมมิติ การวัดจินตภาพ การวัดภาคปฏิบัติและการวัดโดยข้อสอบ เป็นต้น

2. จะต้องมีการจัดทำแฟ้มสะสมงาน (portfolio) ซึ่งจะเป็นที่รวบรวมผลงานต่าง ๆ ของผู้เรียนคนหนึ่ง ๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน มาเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการประเมินปลายภาคเรียนหรือปลายปี

3. การวัดผลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระดับชั้นต่าง ๆ ในตัวผู้เรียนแต่ละคน จะต้องตอบให้ได้ว่าบรรลุเป้าหมายมากน้อยเพียงไร

เป้าหมายระดับชาติ (เป้าหมายสูงสุดหรือปรัชญา)

เป้าหมายระดับท้องถิ่น (เป้าหมายหลักสูตร)

เป้าหมายของตนเองหรือผู้เรียน (เป้าหมายตอบสนองบุคคล)

4. แนวทางในการวัด เน้นการวัดที่ควบคู่ไปกับการเรียนการสอนหรือการวัดมุ่งจะปรับปรุงและพัฒนาผู้เรียน (Formative Evaluation) ส่วนการวัดที่เน้นโดยภาพรวมหรือสรุป (Summative Evaluation) จะทำในระดับท้องถิ่นและระดับชาติ แต่ในส่วนครูผู้สอนจะต้องเน้นการวัดผลควบคู่ไปกับการเรียนรู้ เพราะเมื่อไหร่ที่เห็นผู้เรียนอ่อนในเนื้อหาใดหรือประสบการณ์ใดเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนจะต้องช่วยพัฒนาและซ่อมเสริมให้ตรงจุด และจะต้องทำอยู่ตลอดเวลา การวัดผลและการประเมินผลตามแนวนี้อาจช่วยสร้างความอบอุ่นต่อการเรียนรู้ เด็กจะมีความสุข การวัดผลและประเมินผลแบบแนวเดิม ๆ และใช้ข้อสอบอย่างเดียวเป็นหลัก จะสร้างความหวาดวิตกกังวลให้แก่ผู้เรียน และผู้เรียนจะไม่มีความสุขแต่อย่างไร การเรียนการสอนก็จะกลายเป็นสิ่งที่น่าเบื่อไม่น่าสนใจ

สรุป การประเมินผลตามสภาพจริงเป็นการกระทำที่ตอบสนองการเรียนรู้ตามแนวปฏิรูปที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และการจัดการเรียนรู้โดยการกระทำ เพราะแนวคิดทั้ง 2 ประการนี้ ก่อให้เกิดการเรียนรู้โดยภาคปฏิบัติและนักเรียนเป็นผู้แสดงออก จึงมีกิจกรรมต่าง ๆ ในการเรียนรู้ ซึ่งต้องมีการวัดผลหลายอย่างหลายวิธีในกิจกรรมที่หลากหลาย

5.8. การประเมินด้วยแฟ้มสะสมงาน (พอร์ทโฟลิโอ)

การประเมินตามสภาพจริงและการประเมินด้วยพอร์ทโฟลิโอเป็นการประเมินการปฏิบัติชนิดหนึ่ง สามารถนำไปใช้ประเมินเพื่อสนับสนุนการเรียนของผู้เรียนที่มีความต้องการ ความถนัด ความสนใจ และพัฒนาการที่ต่างกัน ให้สามารถพัฒนา และเกิดการเรียนรู้มากที่สุดเต็มศักยภาพ

ของผู้เรียนแต่ละคนได้ ทั้งนี้เพราะการประเมินตามสภาพจริงและการประเมินด้วยพอร์ทโฟลิโอ เป็นการประเมินที่มีรูปแบบที่เอื้อและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกและแสดงความรู้ ความสามารถ ความรู้สึก และการประพฤติปฏิบัติได้อย่างแท้จริง โดยอาศัยข้อมูลสารสนเทศที่หลากหลายต่อเนื่อง สะท้อนภาพที่เป็นจริงของผู้เรียนดังนั้นการประเมินตามสภาพจริงและการประเมินด้วยพอร์ทโฟลิโอ จึงนำไปใช้ประเมินการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้ดี

บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ (2544 : 133) กล่าวว่า การประเมินด้วยพอร์ทโฟลิโอ เป็นวิธีการใหม่อย่างหนึ่งที่ครูผู้สอนทุกระดับชั้นได้นำไปใช้ แก้ปัญหาในการเก็บรวบรวมข้อมูลสารสนเทศเชิงบรรยายที่เกี่ยวกับทักษะวิธีการและผลการเรียนรู้ ซึ่งไม่สามารถทำให้ครอบคลุมได้ เนื่องจากการเรียนการสอนได้เปลี่ยนแปลงจากการเน้นครูเป็นศูนย์กลางมาเป็นเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ จากพฤติกรรมการณ์เรียนที่แยกเป็นส่วนย่อย มาเป็นเน้นบูรณาการทักษะและผสมผสานทักษะ หลายๆ ด้าน ทั้งนี้เพราะพอร์ทโฟลิโออาศัยหลักการร่วมกันระหว่างผู้ประเมินและผู้ถูกประเมินในการเก็บรวบรวม การจัดระบบ และการวิเคราะห์เพื่อให้ได้สารสนเทศที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน เป็นวิธีการชนิดหนึ่งที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกระดับอายุ สามารถนำมาใช้แสดงผลสำเร็จของผู้เรียนโดยผู้เรียนสามารถเลือกใช้วิธีการและตัดสินใจเลือกผลงาน มีความอิสระในการสร้างสรรค์ คิดค้นกลวิธี และสะท้อนภาพความคิดของตนเองว่าผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเอง และมีหลักฐานยืนยันว่าตนเองเกิดการเรียนรู้ ก้าวหน้า จนบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ และสามารถนำมาใช้ประเมินผลแบบต่อเนื่องจนสามารถสะท้อนภาพการเรียนการสอนของครูและสรุปกิจกรรมกิจกรรมสำคัญที่นักเรียนได้ปฏิบัติจริงมาตลอดปี ใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารเชื่อมโยงระหว่างครูกับนักเรียนแต่ละคน และครูกับผู้เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ปกครอง พ่อแม่ และผู้บริหารโรงเรียน ตลอดจนครูผู้สอนในวิชาอื่นๆ ได้

5.9 ความหมายของแฟ้มสะสมงาน (พอร์ทโฟลิโอ)

บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ (2544 : 134) กล่าวว่า พอร์ทโฟลิโอ คือ การเก็บรวบรวมผลงานของนักเรียนที่ผ่านการคัดเลือกโดยตัวนักเรียนเอง หรือภายใต้คำแนะนำของครูมาสะสมไว้ในภาชนะอย่างใดอย่างหนึ่ง อย่างมีระบบ และมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้เป็นข้อมูลสารสนเทศที่แสดงถึงความพยายาม เจตคติแรงจูงใจ ความเจริญงอกงาม ความสัมฤทธิ์ผลในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาต่างๆ ของนักเรียนให้แก่บุคคลที่เกี่ยวข้องได้ทราบ

Vavus (1990, p. 48) ให้คำนิยามของแฟ้มสะสมงานว่า คือการสะสมหลักฐานอย่างเป็นระบบระเบียบ ที่ครูและนักเรียนใช้เพื่อกำกับความก้าวหน้าทางด้านความรู้ ทักษะ และทัศนคติของนักเรียนได้ตามที่เป็นจริงและมีความหมาย หลักสูตร การเรียนการสอน และการวัดผล จะประกอบกันอยู่ในแฟ้มสะสมงาน แฟ้มสะสมงานจะต้องมีผลงานที่แสดงถึงความก้าวหน้าของนักเรียน และความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนรู้ของตน และผลงานที่เลือกเก็บ นักเรียนจะต้องรู้สึกว่าเป็นเจ้าของแฟ้มสะสมงานนี้

แฟ้มสะสมงานจะบรรจุผลงานของนักเรียนหลายๆ อย่าง จึงสามารถทำการประเมินผลทั้งอย่างเป็นทางการและอย่างไม่เป็นทางการได้ ครูสามารถประเมินทักษะได้ครอบคลุมทั้งทักษะทางปัญญา (Coqgnitive) ทักษะการเคลื่อนไหว (Psychomotor) และทักษะทางอารมณ์ความรู้สึก (Affective) ผลการประเมินจึงเชื่อถือได้ เพราะเป็นการประเมินจากผลการเรียนมากกว่าหนึ่งอย่าง การวัดผลด้วยแฟ้มสะสมงานจะเป็นประโยชน์มากที่สุด หากครูมีความสามารถในการวัดกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน ครูจึงควรจะนำทฤษฎีการเรียนรู้สมัยใหม่มาใช้ข้อได้เปรียบของแฟ้มสะสมงานอีกอย่างหนึ่งก็คือ การที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการวัดผลการเรียนรู้ของตนเอง นักเรียนช่วยเลือกตัวอย่างผลงานที่เก็บไว้ และที่สำคัญยิ่งกว่านั้นก็คือ ความคิดเห็นของ นักเรียนที่มีต่องานที่เลือกเก็บ นักเรียนได้ตรวจสอบและวิเคราะห์งานของตนเอง สิ่งเหล่านี้ทำให้นักเรียนมีโอกาสพิจารณาไตร่ตรองถึงการเรียนรู้ของตนเองอย่างลึกซึ้ง

5.10 ประเภทของแฟ้มสะสมงาน (พอร์ทโฟลิโอ)

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2544 : 137) กล่าวว่า พอร์ทโฟลิโอมีหลากหลายชนิดขึ้นอยู่กับเกณฑ์การแบ่ง ถ้าใช้จุดมุ่งหมายของการประเมินเป็นเกณฑ์การแบ่งแล้ว พอร์ทโฟลิโออาจแบ่งเป็นสองชนิดสำคัญ คือ พอร์ทโฟลิโองานยอดเยี่ยม กับพอร์ทโฟลิโอแสดงความเจริญงอกงามและความก้าวหน้าในการเรียนรู้

1. พอร์ทโฟลิโองานยอดเยี่ยม

พอร์ทโฟลิโองานยอดเยี่ยมเน้นการนำเสนอการประเมินผลงานชิ้นสุดท้ายที่ดีที่สุดของนักเรียน ตัวอย่างเช่น พอร์ทโฟลิโองานด้านศิลปะ พอร์ทโฟลิโอการเขียน และพอร์ทโฟลิโอการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พอร์ทโฟลิโอชนิดนี้สร้างขึ้นใช้สำหรับการประเมินผลสรุปรวม เช่น การให้เกรดรายวิชา การออกใบรับรอง การคัดเลือกเข้าเรียนในโปรแกรมการจัดกลุ่มผู้เรียนเป็นต้น การจัดรายการต่างๆ ของพอร์ทโฟลิโอประเภทนี้มักประกอบด้วยรายการต่างๆ ดังตัวอย่างพอร์ทโฟลิโอการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยเคนตักกี (Kentuckey) ประกอบด้วย 1) สารบัญรายการ 2) จดหมายแจ้งผู้ประเมินการคัดเลือกชิ้นงาน และ 3) ผลงานที่ดีที่สุดประมาณ 5-7 ชิ้น ซึ่งเป็นชิ้นงานที่เกี่ยวข้องกับการทำกิจกรรมที่หลากหลาย ใช้เครื่องมือและหัวข้อต่างๆ ที่หลากหลาย

นักเรียนจำเป็นต้องเรียนรู้วิธีการทำพอร์ทโฟลิโองานยอดเยี่ยมเพื่อนำเสนอตัวเอง วิธีการที่สำคัญคือ ต้องตัดสินใจว่าควรนำเสนอพอร์ทโฟลิโออย่างไร เลือกชิ้นงานเข้าไว้ในพอร์ทโฟลิโออย่างไร นำเสนอผลงานที่คัดเลือกไว้อย่างไรจึงจะดีที่สุด และต้องสามารถพิจารณาคุณภาพผลงานตามกฎเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนดได้

2. พอร์ทโฟลิโอแสดงการเจริญงอกงามและความก้าวหน้าในการเรียนรู้

พอร์ทโฟลิโอชนิดนี้จะไม่เน้นผลงานชิ้นสุดท้ายของนักเรียน แต่จะเน้นรายงานความก้าวหน้าในการเรียนรู้และการคิดของนักเรียนวินิจฉัยปัญหาในการเรียนรู้และการคิด และเพื่อแนะแนวทางการเรียนรู้และแนวการคิดใหม่ ในการตัดสินใจเลือกชิ้นงานเข้าไว้ในพอร์ทโฟลิโอและ

เรียนรู้ในการใช้พอร์ทโฟลิโอเพื่อให้เกิดความเข้าใจและประเมินความก้าวหน้าของตนเอง ตัวอย่างเช่น การประเมินความก้าวหน้าในการเขียนของนักเรียน นักเรียนต้องนำฉบับร่างการเขียนตอนแรกมาเก็บไว้ด้วย รวมทั้งมีการจดบันทึกการคิดและการเขียนใหม่ และนำผลงานฉบับสุดท้ายเข้ามาเก็บไว้ในพอร์ทโฟลิโอด้วย พอร์ทโฟลิโอในวิชาศิลปะอาจนำตัวอย่างงานของนักเรียนที่ทำในช่วงเวลาหลายๆ เดือนกรณีนี้อาจให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบและเทคนิค ส่วนพอร์ทโฟลิโอการแสดงการเจริญงอกงามและความก้าวหน้าในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความคิดเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในทางธรรมชาติ ชิ้นงานที่คัดเลือกเข้าในพอร์ทโฟลิโออาจเป็นงานที่ทำตอนแรก งานที่ทำในช่วงกลางๆ และงานที่ทำในช่วงท้ายๆ นักเรียนต้องแสดงความคิดเห็นและความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ตลอดช่วงเวลา ดังตัวอย่างการจัดเนื้อหารายการในพอร์ทโฟลิโอสำหรับประเมินความงอกงามในการเขียนและอ่าน ดังนี้

จุดหมายการเรียนรู้	สิ่งที่เก็บไว้ในพอร์ทโฟลิโอ
1. เพื่อพัฒนาความเป็นเจ้าของในชิ้นงานที่ใช้ประเมิน 2. เพื่อประเมินความก้าวหน้าของตนเอง 3. เพื่อให้มีปฏิสัมพันธ์กับหนังสืออย่างมีความหมาย 4. เพื่อเลือกอ่านเนื้อหาที่หลากหลาย 5. เพื่อสื่อสารถ่ายทอดด้วยการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ 6. เพื่อพัฒนาให้เป็นนักอ่านและนักเรียน	ชิ้นงานที่นักเรียนเลือก ใบแนบคำอธิบายชิ้นงานที่เลือก 2.1 การทบทวนพอร์ทโฟลิโอของนักเรียนเองตอบ 2.2 คำตอบข้อคำถามเกี่ยวกับพัฒนาการด้านการอ่านและเขียน 3. ใส่แผ่นแนบที่บอกชิ้นงานที่อ่านหรืออธิบายความหมายของชิ้นงาน 4. จดบันทึกการอ่านหนังสือ/บทความในช่วงสองสัปดาห์ 5. ตัวอย่างงานเขียนขนาดยาว 6.1 ร่างงานเขียน การจด บันทึก และงานอื่นๆ ของนักเรียนที่เลือกโดยครู 6.2 บันทึกและข้อคิดเห็นของครูเกี่ยวกับความก้าวหน้าของนักเรียน

5.11 การวางแผนจัดทำแฟ้มสะสมงาน

ก่อนที่จะตัดสินใจใช้เครื่องมือชิ้นใด ครูจำเป็นต้องใส่ใจกับข้อดีหรือประโยชน์ของเครื่องมือชนิดนั้นๆ เหตุผลสำหรับการจัดทำแฟ้มสะสมงานนั้นๆ

คัดนางค์ มณีสรี (2546 : 26) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการวางแผนการจัดทำแฟ้มสะสมงานไว้ดังนี้

1. สะท้อนภาพหลักสูตรที่เรียน แฟ้มสะสมงานสะท้อนภาพที่แท้จริงของการสอนในห้องเรียนโดยตรง แฟ้มสะสมงานเกี่ยวข้องโดยตรงกับมาตรฐานการศึกษาของท้องถิ่น ตำราเรียน และจุดเน้นของหลักสูตร
2. เครื่องมือการอภิปราย แฟ้มสะสมงานทำหน้าที่เป็นพาหนะที่นำไปสู่การอภิปรายระหว่างนักเรียนกับครู ผู้ปกครองกับครู และผู้ปกครองกับนักเรียน
3. การเปรียบเทียบงาน แฟ้มสะสมงานทำหน้าที่เหมือนเลนส์ที่ถ่ายภาพให้เห็นส่วนต่างๆ ตามเส้นตัดขวาง ภาพนี้เป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์อนาคต
4. ความหลากหลายของงาน การทำแฟ้มสะสมงานทำให้ได้ตัวอย่างผลงานหลายอย่าง ครูได้เห็นพัฒนาการของนักเรียนจากเริ่มทำงานจนกระทั่งทำงานสำเร็จ ดังนั้นครูจึงมีหลักฐานที่ทำให้ระบุได้ว่าอุปสรรคในการเรียนรู้คืออะไร
5. จุดแข็งและจุดอ่อน เมื่อเห็นรูปแบบการทำงานของนักเรียนทั้งหมดครูก็จะสามารถระบุส่วนที่เป็นจุดแข็งและจุดอ่อนของนักเรียนได้ เมื่อระบุได้แล้ว ครูจะสามารถคิดค้นกลวิธีที่จะใช้จุดแข็งของนักเรียนมาช่วยแก้ปัญหาที่เป็นจุดอ่อน

5.12 การใช้แฟ้มสะสมงาน (พอร์ทโฟลิโอ)

นอกจากจะนำพอร์ทโฟลิโอไปใช้สำหรับประเมินผลนักเรียนโดยตรงแล้ว ยังสามารถนำพอร์ทโฟลิโอไปใช้ในกิจกรรมอื่นๆ ได้อีกด้วย

คัคนางค์ มณีศรี (2546 : 27) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการใช้พอร์ทโฟลิโอไว้ดังนี้

1. ครูต้องระบุเป้าหมายหลักของโครงการ ครูต้องพูดคุยและอภิปรายเป้าหมายของการใช้แฟ้มสะสมงานในการวัดผลกับบุคลากรของโรงเรียนทุกคน ถ้าเป้าหมายคลุมเครือแฟ้มสะสมงานจะไร้ทิศทาง สิ่งสำคัญก็คือโรงเรียนและรัฐต้องมีเป้าหมายที่สนับสนุนความพยายามในการปรับปรุงการเรียนการสอน
2. ครูต้องมีความชัดเจนว่ากลวิธีการเรียนการสอนแบบใดจำเป็นต้องการบรรลุเป้าหมายที่ระบุไว้ โปรดจำไว้ว่า การใช้แฟ้มสะสมงานจะสะท้อนถึงหลักสูตรการเรียนการสอนที่นักเรียนได้รับ ครูอาจพบว่าแบบทดสอบมาตรฐานไม่ได้ทดสอบสิ่งที่เป็นสาระสำคัญหรือหลักสูตรที่ใช้จึงจำเป็นที่จะต้องเปิดโอกาสให้กับนักเรียนได้สร้างผลงานเพื่อเก็บในแฟ้มสะสมงาน ผลงานควรจะเน้นกระบวนการที่ใช้ เพื่อให้ได้ผลตามศักยภาพของนักเรียนมากกว่าเพียงให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง การวิเคราะห์กระบวนการทำให้นักเรียนต้องหาหลักฐานสนับสนุนที่แสดงถึงความก้าวหน้าของนักเรียนแต่ละคน
3. เมื่อมีการเรียนการสอนเกิดขึ้น ผู้สอนต้องตัดสินใจว่าความก้าวหน้าของนักเรียน ในการวัดผลครูต้องมีความเข้าใจในเรื่องของความคาดหวังและเกณฑ์อย่างแท้จริง การประเมินผลช่วยให้ผู้สอนสามารถวิเคราะห์ถึงสิ่งที่นักเรียนทำได้สำเร็จ และวิธีการที่นักเรียนประสบความสำเร็จอย่างเป็นระบบระเบียบ

บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ (2544 : 144) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการใช้พอร์ทโฟลิโอไว้ดังนี้

1. ครูผู้สอนสามารถนำพอร์ทโฟลิโอไปใช้สอนนักเรียนให้รู้จักการวิพากษ์วิจารณ์ตนเอง และสะท้อนให้เห็นความคิดของนักเรียน ซึ่งเป็นข้อดีของพอร์ทโฟลิโอ

2. ครูผู้สอนสามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดทักษะในการวิเคราะห์และการตัดสินใจได้ หลังจากที่ผู้เรียนได้พิจารณาบทวนเลือกผลงานของตนเองไว้ในพอร์ทโฟลิโอแล้ว โดยพยายามให้นักเรียนนึกถึงคำถามในเรื่องต่างๆ

3. ครูผู้สอนอาจให้นักเรียนพิจารณาบทวนพอร์ทโฟลิโอในแง่ของการผลิตและการให้สารสนเทศต่างๆ โดยดาราพอร์ทโฟลิโอมาอภิปรายกับนักเรียนที่เป็นเจ้าของรวมทั้งนักเรียนคนอื่นๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนได้มองเห็นความก้าวหน้าของตนได้ชัดเจนยิ่งขึ้นรวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือแสดงให้คนอื่น ๆ ได้รู้ถึงผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนขณะนั้น และยังสามารถนำมากำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ในอนาคตได้ ตัวผู้เรียนเองอาจนำพอร์ทโฟลิโอของตนเองไปอภิปรายกับเพื่อนๆ เพื่อเป็นการประกาศถึงความสำเร็จและเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับผลงานในอนาคต

4. นักเรียนสามารถนำพอร์ทโฟลิโอของตนเองแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้ปกครองของตนเอง ในช่วงที่ผู้ปกครองมาเยี่ยมที่ห้องเรียนหรือในโอกาสวันพบผู้ปกครอง รวมทั้งวันประชุมครูและผู้ปกครองพอร์ทโฟลิโอจะกลายเป็นอุปกรณ์ชิ้นสำคัญที่ใช้แสดงต่อผู้ปกครองให้ทราบถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความต้องการของนักเรียนอย่างเป็นรูปธรรม

5. เมื่อสิ้นสุดปีการศึกษาครูสามารถนำพอร์ทโฟลิโอในวิชาต่างๆ ของนักเรียนแต่ละคนมาพิจารณาบทวนร่วมกันกับนักเรียนว่าควรเลือกผลงานชิ้นใดเพียงบางชิ้นเป็นตัวแทนของผลงานทั้งหมด เพื่อนำมาเก็บไว้ในพอร์ทโฟลิโอระดับโรงเรียน ซึ่งสามารถใช้แสดงถึงระดับความเจริญงอกงาม ผลงานที่ยอดเยี่ยมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุดของนักเรียนคนนั้นได้ ผลงานที่เก็บรวบรวมเพิ่มไว้ในแต่ละปีการศึกษา จึงเป็นเสมือนประตูที่เปิดให้เห็นถึงความคิดและผลสัมฤทธิ์ตลอดเวลาที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียน ดังนั้นโรงเรียนบางแห่งจึงนำพอร์ทโฟลิโอระดับโรงเรียนมารวมกันไว้และมอบให้นักเรียนเมื่อต้องย้ายโรงเรียนกลางคันหรือตอนที่เรียนจบแล้ว ผลงานในพอร์ทโฟลิโอบางครั้งอาจไม่นำกลับไปบ้านให้ผู้ปกครองของตนเองเก็บไว้ พอร์ทโฟลิโอที่เก็บผลงานเหล่านี้จะเป็นพอร์ทโฟลิโอของผู้ปกครองและนักเรียน ผลงานทั้งหมดตลอดปีการศึกษาจะถูกเก็บรวบรวมไว้ในพอร์ทโฟลิโอของผู้ปกครองและนักเรียน

5.13 วิธีการเก็บรวบรวมผลงาน

วิธีการเก็บรวบรวมผลงานที่จะเก็บไว้ในพอร์ทโฟลิโอมีความสำคัญ จำเป็นต้องมีกระบวนการและขั้นตอนในการดำเนินการเพื่อให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพและมีพอร์ทโฟลิโอที่มีคุณค่า

บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ (2544 : 146) ได้กล่าวถึงขั้นตอนและวิธีดำเนินการในการเก็บรวบรวมผลงานไว้ดังนี้

1. ขั้นแรกระดมความคิด ครูผู้สอนต้องระดมความคิดกับนักเรียนและครูคนอื่นๆ เพื่อคิดหารายการงาน/กิจกรรม โครงการ หรือนิทรรศการ คัดเลือกไว้ในพอร์ทโฟลิโอ ซึ่งควรจัดเก็บในรูปแบบกราฟ ตาราง แผนภูมิ และควรมีคำอธิบายถึงสถานการณ์ของการเรียนรู้และผลของการเรียนรู้ที่แสดงออกมา

2. ขั้นสอง คิดหาวิธีที่นักเรียนสามารถแสดงออกเป็นหลักฐานของการเรียนรู้ ขั้นนี้จำเป็นต้องใช้สื่อผสมผสานหลาย ๆ ชนิด เป็นต้นว่าใช้เทปบันทึกเสียงอัดเสียงเด็ก ใช้วีดิทัศน์ถ่ายภาพเด็ก ใช้กล้องถ่ายรูป ใช้คอมพิวเตอร์ ตลอดจนตัวอย่างงานที่นักเรียนปฏิบัติจริงและควรมีการส่งเสริมให้นักเรียนเขียนคำอธิบายกำกับ

3. ขั้นสาม เขียนแนวทางสำหรับใช้เลือกชิ้นงาน ครูผู้สอนและนักเรียนในกลุ่มช่วยกันเขียนคู่มือหรือแนวทางสำหรับใช้ในการเลือกชิ้นงาน โดยถือว่ากิจกรรมที่ลงมือปฏิบัติและที่สนใจต้องเป็นกิจกรรมที่ดึงจากประสบการณ์และภูมิหลังของนักเรียน และเป็นความคิดขั้นสูงและสามารถเชื่อมโยงนักเรียนกับโลกของความจริงเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกชิ้นงาน และที่สำคัญงานทุกชิ้นที่คัดเลือกไว้ต้องจัดบันทึก วันเดือน ปี ให้ชัดเจน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการประเมินความก้าวหน้า

การเก็บสะสมงานของนักเรียนดังกล่าว ใช้เป็นเครื่องมือที่รวบรวมการแสดงออกของนักเรียนตามชีวิตจริง หรือคล้ายสภาพจริงของนักเรียน และถือว่านักเรียนเป็นเจ้าของผลงานเหล่านั้น เพราะนักเรียนเป็นผู้ตัดสินใจเลือกชิ้นงาน โดยอาศัยคำแนะนำของครูผู้สอนประกอบ ดังนั้นในส่วนนี้ต้องมีความยืดหยุ่นไม่กำหนดเป็นเกณฑ์ตายตัวว่า นักเรียนควรต้องเลือกงานชิ้นไหนบ้าง และจะจัดเนื้อหาสาระอย่างไรในพอร์ตโฟลิโอ

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

งานวิจัยในประเทศ

สิทธิพร บุญญานุวัตร (2540: 23-37) ได้วิจัยเกี่ยวกับการนำเอาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการฝึกอบรมเรื่อง “การใช้โปรแกรมออโตแคด (AutoCAD R13c4) ในการสร้างภาพ 2 มิติ” โดยสรุปประเด็นปัญหาไว้ 2 ประเด็น

ประการแรกคือ ขาดสื่อในการฝึกอบรมที่เหมาะสม เนื่องด้วยเวลาที่จำกัด การสอนโดยการบรรยายจากแผ่นใส หรือการเขียนลงบนกระดานแล้วให้ลงมือปฏิบัติกับคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนพะวงกับการจดเนื้อหาจนไม่เข้าใจขั้นตอนการปฏิบัติ ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับการฝึกหัดทักษะไม่เพียงพอ

ประการที่สอง คือเอกสารและตำราส่วนใหญ่จะแปลมาจากต่างประเทศ ซึ่งไม่เหมาะสมกับผู้เรียนระดับเริ่มต้น ซึ่งควรศึกษาจากหนังสือที่ผ่านการวิเคราะห์เนื้อหามาแล้ว เขาจึงได้นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาใช้เป็นสื่อในการจัดฝึกอบรม โดยใช้ข้อดีของสื่อคือ ลดการสิ้นเปลืองวัสดุและพลังงานในการจัดทำสื่อแผ่นใส ช่วยในการใช้สื่อมีความสะดวกยิ่งขึ้น เพราะสามารถเรียกใช้ได้ทันที ไม่ต้องเสียเวลาในการค้นหาและจัดเรียงสื่อ อีกทั้งยังช่วยให้การอบรมนอกสถานที่มีความคล่องตัวยิ่งขึ้น เนื่องจากสามารถเก็บไว้ในแผ่นซีดีได้ การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการอบรมจะช่วยให้ผู้เรียนมีการพัฒนาการเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหาวิชานั้น ๆ มากขึ้น

นอกจากนี้ยังได้ให้ข้อเสนอแนะว่าควรมีการนำเอาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ในการเรียนการสอนด้วย

เพ็ญภา พัทธชนม์ (2544 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กราฟิกเบื้องต้น และหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกราฟิกเบื้องต้น ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ ที่ไม่เคยเรียนรายวิชา 263-201 เทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี จำนวน 30 คน ซึ่งเปรียบเทียบผล การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน

ทิพย์มณฑา สดชื่น (2544 : ออนไลน์) ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การถ่ายภาพเบื้องต้นด้วยโปรแกรม Adobe Acrobat สำหรับใช้ประกอบการเรียนวิชา 263-201 เทคโนโลยีการศึกษา แล้วหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การถ่ายภาพเบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การถ่ายภาพเบื้องต้น มีประสิทธิภาพ 87.5/83.44 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังจากที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ (2545 : ออนไลน์) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องนวัตกรรมการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

พิเชษฐ เพียรเจริญ (2546 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สื่อการสอน เพื่อหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามเกณฑ์ 80/80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ไม่เคยเรียนวิชา 263-201 เทคโนโลยีการศึกษามาก่อน จำนวน 55 คน ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สื่อการสอน มีประสิทธิภาพ 82.0/82.5 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สื่อการสอน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยต่างประเทศ

ฮิกกินส์ และฮีส (Higgin ; & Hess. 1998) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับคำศัพท์จากกลอนบทหนึ่งชื่อว่า “My Incredible Headache” ในซีดีรอม The New kid on the block ซึ่งเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้รับความนิยมจากนักเรียน มีคำและภาพเหมือนกับหนังสือปกติ แต่สามารถอ่านออกเสียงดัง ๆ เป็นคำ วลีและเรื่องราวเป็นรายบุคคล มีภาพเคลื่อนไหว และภาพที่ใช้เลือกวัตถุในภาพหนังสือ ของนักเรียนเกรด 3 จำนวน 15 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม นักเรียนในกลุ่มควบคุมให้อ่านพร้อมฟังเสียงจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และดูภาพเคลื่อนไหว

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทั้งหมด ให้ความสนใจกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพราะมีภาพเคลื่อนไหว และได้รับความรู้ จากแบบสอบถามก่อนและหลังเรียนแตกต่างกัน

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีบทบาทต่อการศึกษายุคสมัยนี้ ฉะนั้น ผู้วิจัยจึงนำมาใช้ในโรงเรียน ให้ผู้เรียนได้สัมผัส เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ อีกทั้งก่อให้เกิดผลต่อนักเรียนทั้งด้านผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการคิดจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้นได้

6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผลตามสภาพจริง การใช้แฟ้มสะสมงาน

งานวิจัยในประเทศ

สีไพร อินอ่อน (2541) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านของนักเรียนโดยใช้พอร์ทโฟลิโอ (แฟ้มสะสมงาน) กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 คน ที่แบ่งความสามารถทางภาษาเป็นกลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มต่ำ ทั้งสามกลุ่มจะถูกทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านก่อนเรียนได้รับการสอนที่ใช้การประเมินแฟ้มสะสมงานทดสอบวัดความก้าวหน้าในการอ่าน 3 ครั้ง และทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านหลังเรียน ผลการศึกษาพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านหลังเรียนของนักเรียนทั้งสามกลุ่มสูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านการอ่านก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนทุกกลุ่มมีความก้าวหน้าในการอ่านสูงขึ้นตามลำดับ

กนกวรรณ บั๋งทอง (2542) ได้ศึกษาผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงาน พบว่า ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 203 ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงาน มีคะแนนเฉลี่ยสูงและการกระจายของคะแนนค่อนข้างน้อย เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าความเชื่อมั่นในการให้คะแนนของผู้ประเมิน 2 คน ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในการให้คะแนนระหว่างผู้ประเมินทั้งสองคนอยู่ในระดับสูง และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กอบแก้ว วิมานจันทร์ (2542) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเขียนภาษาอังกฤษของนักเรียนโดยใช้แฟ้มสะสมงานกลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 29 คน ผลการศึกษาพบว่า 1) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเขียนภาษาอังกฤษของนักเรียนโดยใช้แฟ้มสะสมงานทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาความสามารถทางการเขียนภาษาอังกฤษได้ดียิ่งขึ้น 2) นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการประเมินผลงานเขียนภาษาอังกฤษโดยใช้แฟ้มสะสมงาน

จิตฐิพร ศิริตานนท์ (2542) ได้ศึกษาผลของการประเมินด้วยพอร์ทโฟลิโอ ที่มีต่อความรับผิดชอบต่อวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนมีความรับผิดชอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มที่ได้รับการประเมินด้วยพอร์ทโฟลิโอกับนักเรียนที่ได้รับการประเมินแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 พบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มที่ได้รับการประเมินด้วยพอร์ทโฟลิโอกับนักเรียนที่ได้รับการประเมินตามแบบปกติอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติ กลุ่มที่ได้รับการประเมินด้วยพอร์ทโฟลิโอมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการประเมินกลุ่มที่ได้รับการประเมินแบบปกติและนักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นหลังจากได้รับการประเมินด้วยพอร์ทโฟลิโอและการประเมินแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทรงศรี ตุ่นทอง (2545) ได้พัฒนารูปแบบการประเมินผลตามสภาพจริงของนักเรียนโดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 45 คน ผู้อำนวยการโรงเรียนจำนวน 1 คน ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์จำนวน 1 คน และผู้ปกครองนักเรียนหรือคณะกรรมการสถานศึกษาจำนวน 3 คน และกลุ่มที่สองเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 คน ผู้อำนวยการโรงเรียนจำนวน 1 คน ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์จำนวน 1 คน และผู้ปกครองนักเรียนหรือคณะกรรมการสถานศึกษาจำนวน 3 คน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงมีความเหมาะสมสามารถสื่อความหมายเข้าใจได้ดี มีความเที่ยงตรง ครบคลุมและมีความเป็นไปได้ในการนำรูปแบบไปใช้ เมื่อนำรูปแบบไปใช้จริงในโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง พบว่า รูปแบบการเรียนรู้ตามสภาพจริงทำให้นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มีความเชื่อในสมรรถภาพตนและมีการกำกับตนเองในการเรียนดีขึ้นโดยทั้งนักเรียน ครูผู้สอน ผู้บริหารและผู้ปกครองหรือคณะกรรมการสถานศึกษามีความพึงพอใจในผลที่เกิดขึ้นจากการนำรูปแบบการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงที่พัฒนาได้ไปปฏิบัติได้จริงในสถานศึกษา

ศิริพร มาวรรรณา (2546) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการนำเสนอผลงาน ก่อนเรียนกับหลังเรียนจากการได้รับการสอนตามคู่มือครูโดยแทรกกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ใช้ทักษะการสื่อสาร และการประเมินตามสภาพจริง ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนตามคู่มือครูสูงกว่าได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยต่างประเทศ

ไพร์ซ์ (Price. 1998) ได้ศึกษาผลการประเมินผลตามสภาพจริงในชั้นเรียนของโรงเรียนสำหรับเด็กอายุ 9-13 ปี ในประเทศอังกฤษ โดยการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงปริมาณเพื่อตรวจสอบความหมายของการประเมิน และการศึกษาผลการเรียนรู้และความสำเร็จของนักเรียนที่ใช้นวัตกรรมหรือรูปแบบการประเมินตามสภาพจริง โดยให้นักเรียนฝึกทักษะการแก้ปัญหาที่พวกเขาต้องการในโลกแห่งความเป็นจริง การศึกษาครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนเคนเนดี้ ที่มีอายุ 9-13 ปี ซึ่งไพร์ซ์ก็เป็นครูผู้สอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มนี้ด้วยโดยใช้การทดสอบตามสภาพจริงในการศึกษาสภาพ และประวัติของครอบครัว และบทบาทที่แสดงในชั้นเรียนผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า หลังจากนักเรียนได้เรียนรู้และสร้างสมรรถภาพเกี่ยวกับครอบครัวด้วยตนเองแล้วสามารถนำการประเมินตามสภาพจริงไปปฏิบัติ และบูรณาการให้เข้ากับการสอนในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ดรูโก (Drugo. 1998) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการดำเนินการและการปฏิบัติการตามสภาพจริงในการทำวิจัยครั้งนี้จะเป็นการขยายความงานวิจัยของนิวแมนน์ (Newmann) ที่ได้ศึกษาการประเมินตามสภาพจริงของครูในโรงเรียนที่เน้นการปฏิบัติของโรงเรียนประจำอำเภอ 2 โรงเรียน การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง สัมภาษณ์และเพื่อฝึกวิเคราะห์การประเมิน โดยผู้วิจัยใช้เครื่องมือจากงานวิจัยของนิวแมนน์ ผลการศึกษาพบว่า การประเมินตามสภาพจริงที่วัดผลโดยมาตรฐานของนิวแมนน์มีมาตรฐานในการประเมินตามสภาพจริงมีระดับน้อยกว่าการวิจัยดรูโก ซึ่งผลที่ได้จะสนับสนุนมาตรฐานการศึกษาทั้ง 2 เรื่อง ที่แสดงหลักฐานของการประเมินตามสภาพจริงในระดับปานกลางถึงระดับสูง การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สนับสนุนเครื่องมือที่สามารถนำไปใช้ได้เพื่อวัดระดับสภาพจริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บราวนิ่ง (Browning. 1999) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความเป็นธรรมชาติของประโยคคำถามและเปรียบเทียบผลของการประเมินตามสภาพจริง ในวิชาการอ่านและคณิตศาสตร์ของนักเรียนในเมืองและชนบทที่เรียนในระดับเกรด 4 และ เกรด 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนที่เรียนในระดับเกรด 11 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดนนักเรียนในเมืองจะมีคะแนนสูงกว่านักเรียนในชนบทคะแนนการอ่านของนักเรียนลดลง ขณะที่คะแนนคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพศชายและเพศหญิงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและนักเรียนหญิงแสดงออกมากกว่านักเรียนชายในทุกระดับชั้น

ซัวแทน (Suurtamm. 1999) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความเชื่อการปฏิบัติและความเกี่ยวข้องกับการประเมินตามสภาพจริง และกรณีศึกษาของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา 5 กรณี การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดประสงค์ เพื่อศึกษาความเข้าใจถึงคุณค่าความสำเร็จ และความยากของการประเมินตามสภาพจริงของโปรแกรมคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และสามารถให้ความช่วยเหลือที่เหมาะสมได้ กระบวนการเชิงปริมาณรวมถึงการสัมภาษณ์ การบันทึกการรวบรวมของตัวอย่างการประเมิน และการสังเกตชั้นเรียนที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลและเพื่อบรรยายกรณีศึกษา 5 กรณีที่เป็นการประเมินตามสภาพจริงคือ เทคนิคการบันทึกการปฏิบัติแบบรูปรีด แบบตรวจสอบรายการและการประเมินจากเพื่อนและการประเมินตนเอง ผลการวิจัยพบว่า ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและความก้าวหน้าทางอาชีพของครูในเรื่องการประเมินมีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสร้างชิ้นงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรณ์ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้การวิจัยบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนด ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การกำหนดเนื้อหาในการศึกษาค้นคว้า
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. แบบแผนการทดลอง
5. เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือ
6. วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า
7. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากรในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรณ์ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 95 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรณ์ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน เพื่อศึกษาผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งใช้การสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ใช้ห้องเป็นหน่วยในการสุ่ม

2. กำหนดเนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ในช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สารการเรียนรู้ที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ เรื่อง เอกภพ ซึ่งประกอบด้วย 1. ระบบสุริยะ 2. กลุ่มดาวฤกษ์และการใช้ประโยชน์ 3. กาแล็กซี 4. เทคโนโลยีอวกาศ

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โดยใช้เวลาดทดลอง 14 ชั่วโมง

4. แบบแผนในการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One – Group Pretest – posttest Design มีแบบแผนการทดลองดังนี้

ตาราง 3 แสดงแบบแผนการทดลอง One – Group Pretest – Posttest Design

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
(R) E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

- (R) E แทน กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองซึ่งได้มาด้วยการสุ่ม
 X แทน การเรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 T₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)
 T₂ แทน การทดสอบก่อนเรียน (Posttest)

5. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง เอกภพ
3. แบบประเมินความสามารถในการสร้างแฟ้มสะสมงาน

1. ขั้นตอนในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้

มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้ทดลองนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คำอธิบายรายวิชา และหน่วยการเรียนรู้จาก หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
2. ศึกษาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คำอธิบายรายวิชา และหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากหลักสูตรสถานศึกษา

3. กำหนดนิยามของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้
4. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้
4. สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบหัวใจนักปราชญ์ สุ จิ ปุ ลิ ฝึกทักษะการสร้างแฟ้มสะสมงาน จำนวน 14 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้
 1. ระบบสุริยะ
 2. กลุ่มดาวฤกษ์และการใช้ประโยชน์
 3. กาแล็กซี
 4. เทคโนโลยีอวกาศ

การหาคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้

ในการหาคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้ ที่สร้างไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาคำดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยพิจารณาเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหา ความสอดคล้องกับจุดประสงค์กับกระบวนการเรียนรู้และภาษาที่ใช้ และ ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
2. นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (กลุ่มย่อย) จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาข้อบกพร่องในการใช้ภาษาและความเหมาะสมของกระบวนการเรียนรู้ดับเวลาที่กำหนด
3. นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้ ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ภาคสนาม) จำนวน 40 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพพิจารณาจากการตอบคำถามในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และแบบทดสอบท้ายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ตอบคำถามในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 80%

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบท้ายในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 80%

เมื่อพิจารณาข้อมูล 80 ตัวแรกและ 80 ตัวหลังถ้าได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ถือว่าเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่สมบูรณ์ แต่ถ้าไม่ถึงเกณฑ์ 80/80 ถือว่าไม่สมบูรณ์ต้องปรับปรุงแก้ไข ซึ่งประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ

81.15 / 82.13

4. นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

2. ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์จากเอกสารการวัดและประเมินผลการเรียนรู้
2. ศึกษาจุดประสงค์และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ เรื่อง เอกภพ เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยแบ่งพฤติกรรมออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบเขียนตอบกำหนดเกณฑ์การประเมิน (rubric Score) และเกณฑ์การให้คะแนนให้ชัดเจน จำนวน 20 ข้อ
4. กำหนดเกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบ่งระดับคุณภาพออกเป็น 5 ระดับ คือ 4 , 3 , 2 , 1 และ 0 ซึ่งหมายถึง ดีมาก, ดี, พอใช้, ควรปรับปรุง และ ต่ำกว่าเกณฑ์

การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์และการวัดผลทางการศึกษาจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา การใช้คำถาม ตัวเลือก ภาษาที่ใช้ โดยพิจารณาจากข้อสอบที่มีค่าความเที่ยง (IOC) ตั้งแต่ 0.66 ขึ้นไป
2. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการหาค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญ ไปปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนเรื่องอวกาศแล้ว จำนวน 40 คน เพื่อหาคุณภาพข้อสอบ
3. ตรวจตรวจข้อสอบ และนำคะแนนที่ได้วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์หาค่าความยากง่าย (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีของวิทนีย์และซาเบอร์ (Whitney and Sabers) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปจาก 20 ข้อ คัดเลือกไว้ 5 ข้อ แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.45 - 0.57 มีค่าอำนาจความยากง่าย 0.37 – 0.73
4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 คน เพื่อดำเนินการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.78
5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

3. ขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินความสามารถในการสร้างแฟ้มสะสมงาน

การสร้างแบบประเมินความสามารถในการสร้างแฟ้มสะสมงาน (Portfolio) ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน จากเอกสารเกี่ยวกับการประเมินตามสภาพจริง เอกสารเกี่ยวกับแฟ้มสะสมงาน เกณฑ์การให้คะแนนรูบรีค (Rubric Scoring) ของกรมวิชาการ (2539: 54 -63)
2. กำหนดนิยามความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน
3. กำหนดคุณลักษณะที่จะประเมิน ความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินความสามารถในการสร้างแฟ้มสะสมงาน
4. สร้างแบบประเมินความสามารถในการสร้างแฟ้มสะสมงานโดยมีพฤติกรรมที่จะวัด 4 ด้าน คือ 1) การออกแบบและการวางแผนการทำงาน 2) ความคิดสร้างสรรค์ 3) การคัดเลือกผลงาน 4) รูปแบบของแฟ้มสะสมงาน
5. กำหนดเกณฑ์การประเมินผลงานทางวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งระดับคุณภาพออกเป็น 4 ระดับ คือ 4 , 3 , 2 และ 1 ซึ่งหมายถึง ดีมาก ดี พอใช้ และควรปรับปรุง

วิธีการหาคุณภาพของแบบประเมินความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน

1. นำแบบประเมินความสามารถในการสร้างแฟ้มสะสมงาน ให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการประเมินผลตามสภาพจริงจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความเหมาะสมของการประเมิน เกณฑ์การประเมิน ความถูกต้องของภาษา โดยพิจารณาจากข้อสอบที่มีค่าความเที่ยง (IOC) ตั้งแต่ 0.66 ขึ้นไป
2. นำแบบประเมินความสามารถในการสร้างแฟ้มสะสมงาน ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน โดยให้มีผู้ให้คะแนน จำนวน 2 คน แล้วนำคะแนนที่ได้มาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นรายข้อ จากสูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ตั้งแต่ข้อ 1 – 12 มีค่าเท่ากับ เท่ากับ 0.91, 0.96, 0.97, 0.96, 0.82, 0.85, 0.82 , 0.97 , 0.93 , 0.91 , 0.97 และ 0.98 ตามลำดับ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทั้งฉบับจากสูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน มีค่าเท่ากับ 0.96
3. นำแบบประเมินความสามารถในการสร้างแฟ้มสะสมงาน ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คนและหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) มีค่าเท่ากับ 0.83
4. นำแบบประเมินความสามารถในการสร้างแฟ้มสะสมงาน ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

6. วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการทดลองดังนี้

6.1 สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจับสลากจำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 30 คน จากนักเรียนทั้งหมด 3 ห้องเรียน จำนวน 95 คน

6.2 ก่อนการทดลอง ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ เรื่อง เอกภพ

6.3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ระยะเวลาในการสอน 14 ชั่วโมง

6.4 ระหว่างดำเนินการสอน ทำการประเมินความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน โดยใช้แบบประเมินความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงานใช้เกณฑ์การประเมิน(rubric score)

6.5 หลังการทดลอง ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ กับกลุ่มทดลอง

6.6 ตรวจผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน แล้วให้คะแนนที่ได้จากการสอบก่อนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

7. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

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

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

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

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

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

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

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	ความแปรปรวนของคะแนน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยพิจารณาหาค่าดัชนี สอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ ; และอังคณา สายยศ. 2539 : 249)

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

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

2.2 หาค่าความยากของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แบบอัตนัยเป็นรายข้อ โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ แล้วใช้เทคนิค 25 % ของนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด ด้วยสูตรของวิทนีและซาเบอร์ (Whitney and Sabers) ดังนี้ (ล้วน สายยศ; และ อังคณา 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 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แบบอัตนัยเป็นรายข้อ โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ แล้วใช้เทคนิค 25 % ของนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด ใช้สูตรของวิทนีและซาเบอร์ (Whitney and Sabers) ดังนี้ (ล้วน สายยศ ; และอังคณา สายยศ. 2539 : 199-201)

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

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 คำนวณหาค่าประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ใช้สูตร E_1/E_2 ดังนี้ (สุมาลี โชติชุ่ม. 2544)

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัด หรือ งาน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด หรือ งาน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

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

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของผลงานหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

2.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน (Portfolio) โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์ แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach alpha procedure) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538 : 200)

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

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

2.6 การหาค่าความเชื่อมั่นของผู้ให้คะแนน 2 คนด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบประเมินทักษะการนำเสนอความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson product moment correlation)

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

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

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้ t – test แบบ Dependent Sample (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 166) มีสูตรการคำนวณดังนี้

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณาการแจกแจงแบบที่
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนนักเรียน
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างจากการเปรียบเทียบกันเป็นรายบุคคลระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมยกกำลังสองของความแตกต่างจากการเปรียบเทียบระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนกับหลังการเรียน

3.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 ความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ t-test for one sample (ชูศรี วงศ์รัตน์. 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 ค่าเกณฑ์ที่กำหนดสำหรับสมมติฐานข้อที่ 2 อยู่ในระดับ ดี (ระดับ 3) ($\mu_0 = 36$) จากรายการประเมิน 12 รายการ แต่ละรายการมีมาตราส่วนประเมินค่า 4 ระดับ คือ 4, 3, 2 และ 1

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
S	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum D$	แทน	ผลรวมของคะแนนผลต่างแต่ละตัว
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนผลต่างแต่ละตัวยกกำลังสอง
t	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณาของการแจกแจงแบบ t
μ_0	แทน	ค่าเฉลี่ยที่เป็นค่าเกณฑ์ทักษะการนำเสนอความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีค่าระดับดี (ระดับ 3)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำเสนอตามลำดับขั้น ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ t-test for dependent sample ดังตาราง 4

ตาราง 4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ t-test for dependent sample

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S	$\sum D$	$\sum D^2$	t
ก่อนเรียน	30	8.87	2.08			
				231	1989	15.66**
หลังเรียน	30	16.57	1.83			

$$**t_{(.01; df 29)} = 2.756$$

จากตาราง 4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ก่อนเรียนมีค่า 8.87 และ 2.08 ตามลำดับ และหลังเรียนมีค่า 16.57 และ 1.83 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 1

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ t-test for one sample ปรากฏดังตาราง 5

ตาราง 5 เปรียบเทียบความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ t-test for one sample

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}$	μ_0	S	t
	30	38.53	36	4.00	3.47*

$$*t_{(.01; df 29)} = 2.756$$

จากตาราง 5 พบว่า คะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีค่า 38.53 4.00 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงานกับเกณฑ์ที่กำหนด พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงานไม่ต่ำกว่าระดับดี (ระดับ 3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 2

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน ซึ่งสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับดี (ระดับ 3)

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 การศึกษา 2550 โรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรค์ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร จำนวน 3 ห้องเรียน มีทั้งหมด 95 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรค์ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 30 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ใช้ห้องเป็นหน่วยในการสุ่ม

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในสาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ เรื่อง เอกภพซึ่งประกอบด้วย 1. ระบบสุริยะ 2. กลุ่มดาวฤกษ์และการใช้ประโยชน์ 3. กาแล็กซี 4. เทคโนโลยีอวกาศ

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โดยใช้เวลาในการทดลอง 14 ชั่วโมง ระยะเวลา 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) และคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์(แบบอัตนัย) เรื่องเอกภพ
3. แบบประเมินความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) และคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง เอกภพ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.15 / 82.13

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย เรื่อง เอกภพ จำนวน 5 ข้อ วัดพฤติกรรม 4 ด้าน คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป มีค่าความยากง่าย (P_E) อยู่ระหว่าง 0.45 - 0.57 ค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง 0.37 – 0.73 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78

3. แบบประเมินความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นการวัดและประเมินตามสภาพจริง มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูปรีด พฤติกรรมที่จะวัดแบ่งเป็น 4 ด้าน คือ 1) ด้านการการออกแบบและวางแผนการทำงาน ประกอบด้วย การทำงานอย่างเป็นขั้นตอน ใช้เวลาในการทำงานอย่างเหมาะสม การปรับปรุงแก้ไขผลงาน 2) ด้านความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย ความสนใจใฝ่เรียนรู้ ความอยากรู้อยากเห็น ความแปลกใหม่ของผลงาน 3) ด้านการคัดเลือกผลงาน ประกอบด้วย เกณฑ์ในการคัดเลือกผลงาน ความภาคภูมิใจในผลงาน การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 4) ด้านรูปแบบของแฟ้มสะสมงาน ประกอบด้วย ความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน การคัดเลือกวัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน การจัดทำแฟ้มสะสมงานตามรูปแบบ โดยแบ่งระดับการให้คะแนนแต่ละข้อเป็น 4 ระดับ คือ 4, 3, 2, และ 1 ซึ่งหมายถึง ดีมาก ดี พอใช้ และควรปรับปรุง ตามลำดับ นำแบบประเมินไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน โดยให้มีผู้ให้คะแนนทักษะการนำเสนอความรู้ทางวิทยาศาสตร์จำนวน 2 คน แล้วนำคะแนนที่ได้มาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นรายข้อโดยใช้สูตรของเพียร์สัน ตั้งแต่ข้อ 1– 12 มีค่าเท่ากับ 0.91, 0.96, 0.97, 0.96, 0.82, 0.85, 0.82, 0.97, 0.93, 0.91, 0.97 และ 0.98 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทั้งฉบับโดยใช้สูตรของเพียร์สัน มีค่าเท่ากับ 0.96 และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) มีค่าเท่ากับ 0.83

วิธีดำเนินการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นกลุ่มทดลองโดยการสุ่มอย่างง่ายมาจำนวน 1 ห้อง จากจำนวนทั้งหมด 3 ห้องเรียน
2. แนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในกิจกรรมการเรียนรู้
3. ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
4. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้คู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้ เวลา 14 ชั่วโมง
5. ทำการประเมินผลความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน โดยใช้แบบประเมินความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูปrik
6. เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แล้วทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
7. นำผลคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบประเมินความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน มาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test for dependent sample และเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน กับเกณฑ์ระดับคะแนน โดยใช้สถิติแบบ t-test for one sample

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน สรุปผล ได้ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงานอยู่ในระดับดี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน ผลการวิจัยอภิปรายผลการวิจัยดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้ แสดงว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจาก

ประการแรก การจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ใช้ร่วมกับคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้ ดำเนินกิจกรรมตามหลักหัวใจนักปราชญ์ (สุ จี ปุ ลิ) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งเป็นไปตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 24 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544: 75 - 79) คือ การจัดเนื้อหา สาระ และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสามารถ และความถนัดของผู้เรียน ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดระบบ การฝึกปฏิบัติ เกิดการเรียนรู้ที่ต่อเนื่อง จัดการเรียนรู้ให้สามารถเกิดขึ้นได้ทุกสถานที่ โดยใช้สื่อที่มีความเหมาะสม และหลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2538 : 25-26) ที่กล่าวไว้ว่า สื่อการเรียนรู้ในปัจจุบันมีการนำเสนอด้วยรูปแบบมัลติมีเดีย (Multimedia) มีส่วนประกอบคือ ตัวอักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และต้องมีการปฏิสัมพันธ์ นั่นคือมีการโต้ตอบกันระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์นั่นเอง ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้รวบรวมสื่อหลากหลายชนิดตามที่กล่าวไว้ข้างต้น ประกอบเป็นสาระการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้น สนใจเรียนรู้ สามารถกำหนดเวลาในการเรียนรู้ของตนเองได้ ตรงกับแนวความคิดของ (วุฒิชัย ประสานลอย. 2543 : 12) ที่กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญจำเป็นต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมลำดับอัตราการเรียนรู้ด้วยตนเอง จะช่วยให้ผู้เรียนลดความวิตกกังวล เพราะผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาที่ตนเองสนใจตามต้องการ นอกจากนี้ผู้เรียนจะต้องสร้างผลงาน และนำเสนอด้วยความภาคภูมิใจ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ (2545 : ออนไลน์) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง นวัตกรรมการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับ พิเชษฐ เพียรเจริญ (2546 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สื่อการสอน เพื่อหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามเกณฑ์ 80/80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สื่อการสอน มีประสิทธิภาพ 82.0/82.5 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สื่อการสอน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องเอกภพของนักเรียนให้สูงขึ้น

ประการที่สอง การจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดทักษะการเรียนรู้ ด้วยหลักหัวใจนักปราชญ์ (สุ จิ ปุ ลิ) รูปแบบของการจัดการเรียนรู้มุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้ และปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง ตามคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้ ที่ดำเนินกิจกรรมด้วยหลักหัวใจนักปราชญ์ (สุ จิ ปุ ลิ) ประกอบด้วย สุ (ฟัง) หมายถึง การรับสารจากสื่อต่าง ๆ เป็นการเรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัส จาจากสื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แสดงออกถึงความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาในบทเรียนนั้น ๆ จิ (คิด) หมายถึง การรู้จักไตร่ตรอง ใช้เหตุผลวิเคราะห์ ใช้เหตุผลช่วยให้เกิดจินตนาการและสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ปุ (ถาม) หมายถึง การตั้งคำถามจากการได้ฟังและได้คิด ลิ(เขียน) หมายถึง การจดบันทึก การพิมพ์ การสร้างผลงานที่เกี่ยวข้อง ผู้เรียนจะมีอิสระในกระบวนการเรียนรู้ ให้ตรงตามความสนใจ ความถนัดของตนเอง ซึ่งนำไปสู่การมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่อง เอกภพ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน จึงสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องเอกภพ ของนักเรียนให้สูงขึ้น

2. ความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงานไม่ต่ำกว่าระดับดี (ระดับ 3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้ แสดงว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถเพิ่มความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงานสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจาก

ประการแรก การจัดการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ใช้ร่วมกับคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้ ที่ดำเนินกิจกรรมตามหลักหัวใจนักปราชญ์ (สุ จิ ปุ ลิ) แล้วจัดทำแฟ้มสะสมงานของตนเอง คัดเลือกผลงานตามเกณฑ์ที่ตนเองกำหนด เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงานสูงขึ้น โดยมีพฤติกรรมที่แสดงถึงการถ่ายทอดความคิดออกมาเป็นผลงานที่สามารถมองเห็น รับรู้ หรือสัมผัสได้ มีการทำงานอย่างเป็นระบบออกแบบ วางแผนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน สามารถคัดเลือกผลงานของตนเองเพื่อนำมาจัดทำเป็นแฟ้มสะสมงานให้ผู้เรียนกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกผลงานขึ้นมาเองให้รู้ถึงความคิดสร้างสรรค์ และมีความภาคภูมิใจในผลงานของตนเองและเขียนเหตุผลหรือแรงบันดาลใจในการสร้างผลงานชิ้นนั้นๆ ผู้เรียนจะสามารถทำงานได้ตามความถนัดความสนใจของตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น สนใจ และตั้งใจในการสร้างผลงาน จึงทำให้ผลงานมีความสำคัญและมีคุณค่าสำหรับตนเอง โดยเรียนรู้วิธีการ และรูปแบบการจัดทำแฟ้มสะสมงานภายในคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้ทำให้ การเก็บผลงานเป็นระบบ ฝึกทักษะการจัดจำแนกการนำเสนอข้อมูล และผลงานของตนเองให้เกิดความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น ทำให้เพิ่มความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน ของนักเรียนให้สูงขึ้น

ประการที่สอง การจัดการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยใช้แฟ้มสะสมงาน มีการประเมินแบบรูปรีค โดยแยกองค์ประกอบวัดพฤติกรรมของผู้เรียน 4 ด้าน คือ 1) ด้านการออกแบบและวางแผนการทำงาน ประกอบด้วย การทำงานอย่างเป็นขั้นตอน ใช้เวลาในการทำงานอย่างเหมาะสม การปรับปรุงแก้ไขผลงาน 2) ด้านความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย ความสนใจใฝ่เรียนรู้ ความอยากรู้อยากเห็น ความแปลกใหม่ของผลงาน 3) ด้านการคัดเลือกผลงาน ประกอบด้วย เกณฑ์ในการคัดเลือกผลงาน ความภาคภูมิใจในผลงาน การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 4) ด้านรูปแบบของแฟ้มสะสมงาน ประกอบด้วย ความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน การคัดเลือกวัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน การจัดทำแฟ้มสะสมงานตามรูปแบบ ทำให้ผู้สอนสามารถเห็นพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ที่ผู้เรียนแสดงออกอย่างแท้จริง และประเมินผู้เรียนตามสภาพจริง สอดคล้องกับแนวคิดของ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2549 : 6) กล่าวว่า การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) คือ การประเมินที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนปฏิบัติงานที่เหมือนการปฏิบัติในชีวิตจริง มีเวลาเพียงพอสำหรับการวางแผน การลงมือทำงานจนงานสำเร็จสมบูรณ์ มีโอกาสประเมินการทำงานของตนเองและมีการปรึกษาร่วมกับผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กอบแก้ว วิมานจันทร์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเขียนภาษาอังกฤษของนักเรียนโดยใช้แฟ้มสะสมงาน ผลการศึกษาพบว่า 1) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเขียนภาษาอังกฤษของนักเรียนโดยใช้แฟ้มสะสมงานทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาความสามารถทางการเขียนภาษาอังกฤษได้ดียิ่งขึ้น 2) นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการประเมินผลงานเขียนภาษาอังกฤษโดยใช้แฟ้มสะสมงาน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ จริยา ทิพย์สุภลักษณ์ (2545 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาแฟ้มสะสมงานในการประเมินผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า การใช้แฟ้มสะสมงานในการประเมินผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 102 ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยสูง และมีเจตคติที่ดีต่อการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงาน

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นทำให้นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงานไม่ต่ำกว่าระดับดี (ระดับ 3)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ควรนำการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ให้ผู้สอนทุกสาระการเรียนรู้ ทั้งนี้ เพราะการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงานสูงขึ้น

2. สำหรับผู้สอนที่ประสงค์จะจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นจะต้องคำนึงถึงเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และระดับชั้นที่เหมาะสม คือ ควรเป็นเนื้อหาสาระที่ยากที่จะเข้าใจ หรือยากในการให้เห็นของจริง หรือมีข้อจำกัดที่การจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ ไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้

3. ในการจัดทำแฟ้มสะสมงานผู้สอนควรให้ความสำคัญและใช้เวลาในการนำเสนอผลงาน และคอยแนะนำวิธีการคัดเลือกผลงานให้เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงานได้อย่างเต็มศักยภาพ

4. ผู้สอนแต่ละสถานศึกษาต้องมีความรู้เบื้องต้นทางด้านคอมพิวเตอร์และคำนึงถึงศักยภาพของคอมพิวเตอร์ในสถานศึกษาของตนเองว่ามีเพียงพอและสามารถตอบสนองต่อการใช้งานได้เพียงพอ

ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำวิจัยเพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กับตัวแปรอื่นๆ เช่น ความมีเหตุผล ความคิดสร้างสรรค์

2. ควรมีการศึกษาผลของการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในเนื้อหาอื่นๆ ของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3. ควรมีการศึกษาผลของการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตร
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กองบรรณาธิการ. (2546, กรกฎาคม). สัมภาษณ์ประจำฉบับ. สารปฏิรูป. 6(63): 66-71.
- กัลยา วาณิชย์ปัญญา. (ม.ป.ป.). การใช้ SPSS for Windows ใน การวิเคราะห์ข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 6.
กรุงเทพฯ: ธรรมสาร.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2545, มกราคม). การประเมินตามสภาพจริง. วารสารการศึกษาปฐมวัย.
6(1): 26-33.
- คัตนางค์ มณีศรี และ คณิงสุ มณีศรี. (2546). แฟ้มสะสมงาน การวัดผลยุคใหม่. กรุงเทพฯ:
ธรรมมลการพิมพ์.
- จิตฐิพร ศิริตานนท์. (2542). ผลของการประเมินด้วยพอร์ทโฟลิโอที่มีต่อความรับผิดชอบ เจตคติ
ต่อวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.
ปริญญานิพนธ์ กศม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จิระพันธ์ เดมะ. (2545, มกราคม - เมษายน). หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Book).
วารสารวิทยบริการ มอ. 13(1): 1-18.
- ชนาธิป พรกุล. (2544, กันยายน). การจัดการเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง.
วารสารวิชาการ. 4(9): 6-7.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. นนทบุรี:
เชษฐา ซาบาง. (2544, กุมภาพันธ์). รุบริค. วารสารวิชาการ. 4(2): 42-45.
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
- ดำรงค์ ตาแจ่ม. (2531). การศึกษาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
โดยการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมประกอบเนื้อหา กับไม่มีเกมประกอบเนื้อหา.
ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทิพย์มณฑา สดชื่น. (2544). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การถ่ายภาพเบื้องต้น.
วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา). สงขลา: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สืบค้นเมื่อ 16 เมษายน 2550, จากฐานข้อมูลการวิจัย
การศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

- ถวัลย์ มาศจรัส. (2545). การเขียนเชิงสร้างสรรค์เพื่อการศึกษาและอาชีพ. กรุงเทพฯ: 21 เซนจูรี่.
- นพเก้า ณ พัทลุง. (2546, เมษายน). การประเมินผลตามสภาพจริงตามมาตรฐานการศึกษา. วารสารการศึกษา. 26(7): 7-10.
- นันทา มั่นเศรษฐวิทย์. (2537). หลักและวิธีสอนอ่านภาษาไทย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชย์
- นิตยา ทองคำ. (2550). การเขียน. สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม 2550, จาก <http://www.kr.ac.th/tech/nittaya48/writh222.html>
- บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. (2544). การประเมินการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2530). นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ: เจริญวิทย์การพิมพ์.
- ประดับ นาคแก้ว. (2548). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ม.3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แม็ค.
- ประไพ แก้วนาวิ. (2548). รายงานผลการวิจัยและพัฒนา เรื่อง การศึกษาผลการใช้สื่อประสม ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนทักษะการเขียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงาน. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีทีซี คอมมิวนิเคชั่น.
- ประภาพรพรณ หิรัญวัชรพฤกษ์. (2545, กันยายน - ธันวาคม). E-book: หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในฐานะแหล่งสารสนเทศออนไลน์. วารสารสารสนเทศ. 3(2): 43-48.
- ประวัตร ชูศิลป์. (2524). หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์แผนใหม่. กรุงเทพฯ : ภาคพัฒนา
- ประหยัด จิระรพวงศ์. (2529). หลักการทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปรียา ก้อนแก้ว. (2544). การประเมินผลการพัฒนาทักษะการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษและความสามารถในการประเมินตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โดยใช้แฟ้มสะสมงาน. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (การสอนภาษาอังกฤษ). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). วิธีการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์และสังคม. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิจิตร ทองชั้น. (2547, เมษายน). การประเมินตามสภาพจริง. วารสารวงการศึกษา. 1(4): 81-83.

- พิเชษฐ์ เพียรเจริญ. (2546, พฤษภาคม - สิงหาคม). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
เรื่องสื่อการสอน. วารสารวิทยบริการ มอ. 14(2): 67-76.
- เพ็ญภา พัทธนน. (2544). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กราฟิกเบื้องต้น.
วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (เทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา). สงขลา: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สืบค้นเมื่อ 16 เมษายน 2550, จากฐานข้อมูลการวิจัย
การศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. (2523). *ปรัชญาการศึกษาและปรัชญาการคิดของไทย*. กรุงเทพฯ:
ไทยวัฒนาพานิช
- ไพศาล ห้างพานิช. (2523). *การวัดผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและ
จิตวิทยา มศว.
- ภพ เลหาไฟบูลย์. (2537). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์วัฒนาพานิช.
- _____. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง)*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ:
ไทยวัฒนาพานิช.
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2547). *คู่มือการจัดทำปริญญานิพนธ์และสารนิพนธ์*. กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ยุพา วยยศ. (2550). *หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
วิทยาศาสตร์ ม.3 ช่วงชั้นที่ 3*. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- รัชนี้ จรุงศิริวัฒน์. (2546, มกราคม - ธันวาคม). ผลการวิจัย ศึกษาทดลองการวัดและประเมินผล
ตามสภาพที่แท้จริงของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น. วารสารสมาคมนักวิจัย.
8(1-2): 40-48.
- รุ่งทิวา จักรกร. (2527). *วิธีสอนทั่วไป*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรการสอน คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้วน สายยศ ; และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 5.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สุวิริยาสาน.
- _____. (2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2550). *สุ จิ ปุ ลิ*. สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม 2550, จาก
<http://www.th.wikipedia.org>
- วีณา อัครธรรม. (2546, ตุลาคม). หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) ของกรมวิชาการ.
วารสารวิชาการ. 6(10): 27-36.

- ศรีลักษณ์ พลวัฒน์ ; และคณะ. (2546). *สื่อการเรียนรู้และเสริมสร้างทักษะตามมาตรฐานการเรียนรู้* ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บรรยายากศ.
กรุงเทพฯ: นิยมวิทยา.
- ศิริพร มาวรณา. (2546). *ผลการใช้ทักษะการสื่อสารและการประเมินผลตามสภาพจริงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การนำเสนอข้อมูล*.
สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สนิท สัตโยภาส. (2545). *ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและสืบค้น*. กรุงเทพฯ: 21 เซนจูรี่.
- สมจิต สวชนไพบูลย์. (2535). *ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและ
การสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมจิต สวชนไพบูลย์ ; และคณะ. (2546). *รายงานการวิจัย การวิจัยและพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลาย*. กรุงเทพฯ:
ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมวงศ์ แปลงประสพโชค ; และสมเดช บุญประจักษ์. (2545). *กิจกรรมส่งเสริมการคิด และแก้ปัญหา*
คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏพระนคร.
- สมศักดิ์ ภู่วิจิตวราภรณ์. (2545, มีนาคม - เมษายน). *การประเมินตามสภาพจริง: อีกทางเลือกหนึ่ง*
ของการประเมินผล. ข่าวสาร กองบริการศึกษา. 13(96): 8-23.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2549). *แนวทางการประเมินตามสภาพจริง*. กรุงเทพฯ:
โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา. (2549). *หน่วยสืบค้น*. สืบค้นเมื่อ 20 มิถุนายน 2549, จาก
<http://cemt.swu.ac.th/ele.htm>
- สำลี รักสุทธี. (2546). *ตารางวิเคราะห์หลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544* กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์สู่การจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3). กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.
- สุชาดา บวรกิตวงศ์. (2548). *สถิติประยุกต์ทางพฤติกรรมศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- สุชานาถ ยอดอินทร์พรหม. (2544, ธันวาคม). *ประเมินตามสภาพจริง*. วารสารวิชาการ. 4(12): 57-64.
- สุชิน เพ็ชรรักษ์. (2544). รายงานการวิจัย การจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้.
- สุทิน ทองไสว. (2547, ตุลาคม - ธันวาคม). หนังสือยุคคอมพิวเตอร์. *วารสารวิชาการ*. 7(4):46-53.
- สุนันท์ สังข์อ่อง. (2537). *สื่อการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- สุภาพรณ แสงสามารถ. (2550). หัวใจนักปราชญ์. สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม 2550, จาก <http://www.culture.go.th>
- สุเมธนา พรหมบุญ. (2550). นักเรียนเป็นศูนย์กลาง : ความเข้าใจผิดที่ต้องรีบแก้ไข . สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม 2550, จาก <http://www.nstda.or.th/sis/body-stdcenter.html> โอเอสพรีนติ้งเฮาส์.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2517). *การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด*. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- สุวิธาน มนแพวงศานนท์. (2546). วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS for Windows. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ. (2545). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง นวัตกรรมการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สืบค้นเมื่อ 16 เมษายน 2550, จากฐานข้อมูลการวิจัย การศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- หนึ่งนุช กาพักดี. (2543). *การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดระดับสูงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการตามแนวคอนตรัควิซิมกับการสอนตามคู่มือครู*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อมรา เขียวรักษา. (2546, กันยายน). *การพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรม เรื่องการประเมินผล การเรียนรู้ตามสภาพจริงโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน สำหรับครูวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา*. *วารสารพวงแสง*. 24(28): 101-112.
- Bloom, Benjamin S. (1976). *Human characteristics and school learning*. New York: McGraw-Hill.
- Brawley, O.D. (1975, January). A Study of Evaluate the Effects of Using Multimedia Instruction Modules to Teach Time-Telling to Retarded Learners. *Dissertation Abatract International*. 35: 4208-A

- Collins. W.O. (1990, March). "The Impact of Computer Assisted in Struction upon Student Achievement in Magnet School," *Dissertation AbStracts Internationnal*. 50(3):2783-A
- Good.Cartor V. (1973). *Dictionary of Education*. 3rd.ed. new York: Mc Graw-Hill.
- Green,E. (1976). *Towards Independent Learning in Science*. Billing and Sons Limited. Goldford.
- Harty,H. ; & Al Faleh. (1983: September). Saudi Arabian Student's Chemistry Achievement and Science Attitudes Stemming From Lecture-Demonstration and Small Group Teaching Methods. *Journal of Research in Science Teaching*. (1983): 861-866.
- House, Ernest R. (1980). *Evaluating with validity*. Beverly Hill, Calif: Sage Publications.
- Houston.R.W. ; & R.B, Howsam. (1972). *Developing Instruction Modules, A Modular System For Writing*. Modules College of Education. Texas: University of Houston.
- Kapfer,P. ; & M. Kapfer. (1972). Instruction to Learning Package. *Learning Package in American Education*. Englewood Cliffee New Jersey : Educational Technology Publications.
- Long,J.E., J.R. Okey ; & R.H. Yeany. (1987). The Effects of Diagnosis with Teache or Student Directed remediation on Science Achievement and Attitude. *Journal of Research in Science Teaching*. 15: 505-511.
- Nelson, Ieslic W. ; & Geoge C. Lobeer. (1975). *Science Activities for Elementary Children*. Iowa: WM.C. Broom Company Publishers.
- Olarinoye, R.D. (1979). A Comparative Study of the Effectiveness of three Method of Teaching A Secondary school Physics Course in a Nigerion Secondary School. *Pissertation Abstracts International*. 39(8): 4848-4.
- Smith, Patty Templeton. (1994, January). Instructional Method Effect on Student Attitude and Achievement. *Dissertation Abstracts International*. 54(7): 2528-17.
- Vivas, David A. (1985, September). The design and Evolution of a Course in Thinking Opertions for First Grades in Venezuela (Cognitive, Elementary Learning). *Dissertation Abstracts International*. 46(3): 603-A.

- Willian, Jame Milford. (1981). A Comparison study of Tradition Teaching Procedures on student on student Attitude Achievement and critical Thinking Ability in Eleventh Grade United States History. *Dissertation Abstracts International*. 42(4): 1605-A.
- Wilson, Cynthia Lovise. (1996, August). An Analysis of a Direct Instruction Produce in teaching Word Problem – Solving to Learning Disabled Student. *Dissertation Abstracts International*. 50(2): 416.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการวิจัย
- สำเนาหนังสือขอความอนุเคราะห์

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ ได้รับความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบ เสนอแนะดังนี้

1. อาจารย์วิชาญ พันธุ์ประเสริฐ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี
2. อาจารย์อาภาพร สิงหาราช
ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร
3. อาจารย์อัครเดช จำนงค์ธรรม
ครู คศ.1 โรงเรียนมัธยมประชานิเวศ สำนักงานเขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

ภาคผนวก ข

- แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง เอกภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ
- แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ เรื่อง เอกภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ
- แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน โดยผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) และคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โดยผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อเรื่อง

การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์(e-book) ที่มีต่อ
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน

ผู้วิจัย

นายอดิศักดิ์ สามหมอ
 วิชาเอก การมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์)
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

รองศาสตราจารย์สมจิต สวรรนไพบุลย์

ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ

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

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) และคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้
โดยผู้เชี่ยวชาญ

วัตถุประสงค์

แบบประเมินนี้เป็นแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) ซึ่งจะใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) เรื่อง อวกาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เครื่องฉายภาพ LCD (Projector) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้พร้อมๆกัน ทั้งชั้นเรียน

นักเรียนจะได้ฝึกทักษะการเรียนรู้ โดยดำเนินกิจกรรมตามหลักหัวใจนักปราชญ์ สุ จิ ปุ ลิ ได้แก่ การฝึกทักษะการฟัง การคิด จากกิจกรรมในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แล้วฝึกทักษะการถาม และทักษะการเขียนลงในคู่มือการฝึกทักษะการเรียนรู้ โดยมีองค์ประกอบดังนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) หมายถึง หนังสือที่บันทึกข้อมูลในรูปแบบของอิเล็กทรอนิกส์ การออกแบบหนังสือ สามารถใส่ข้อมูลได้หลายรูปแบบ ในลักษณะเป็นสื่อประสม (Multimedia) ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลตัวอักษร (Text) รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง ประกอบกันเป็นสาระการเรียนรู้ โดยดำเนินกิจกรรมด้วยหลักหัวใจนักปราชญ์ สุ จิ ปุ ลิ

2. คู่มือการฝึกทักษะการเรียนรู้ หมายถึง เอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการเรียนรู้โดยดำเนินกิจกรรมตามหลักหัวใจนักปราชญ์ และเรียนรู้การจัดทำแฟ้มสะสมงานจากสถานการณ์ที่กำหนดขึ้น

สุ การฟัง หมายถึง การรับสารจากสื่อต่าง ๆ เป็นการเรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 มี หู ตา จมูก สัมผัส กายสัมผัส

จิ การคิด หมายถึง รู้จักไตร่ตรอง ใช้เหตุผลวิเคราะห์ช่วยให้เกิดจินตนาการและการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ

ปุ ปุจฉา หมายถึง การตั้งคำถามจากการได้ฟังและได้คิด

ลิ ลิขิต หมายถึง จัดบันทึก การพิมพ์ การทำฐานข้อมูลของคอมพิวเตอร์ รวมถึงการวิเคราะห์ สังเคราะห์เพื่อจัดกระทำข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

3. แฟ้มสะสมงาน หมายถึง การคัดเลือกชิ้นงานโดยใช้ทักษะการเรียนรู้ สุ จิ ปุ ลิ ตามเกณฑ์ที่นักเรียนกำหนดขึ้น

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) และคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้

คำชี้แจง โปรดประเมิน และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมรวมทั้งข้อวิจารณ์ สำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข โดยขอความกรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นตามแนวความคิดของท่าน โดยกำหนดไว้ดังนี้

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

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
	+1	0	- 1	
1. ด้านเนื้อหา				
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
1.2 เนื้อหา มีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด				
1.3 เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน				
2. การจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)				
2.1 การนำใช้งาน				
1. ใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์ทั่วไป				
2. สามารถใช้งานได้ทันทีไม่ต้องปรับแต่งเครื่องคอมพิวเตอร์				
2.2 กิจกรรม				
1. มีความยาก-ง่ายพอเหมาะกับผู้เรียน				
2. เหมาะสมกับเวลาที่ใช้				
3. เรียงลำดับกิจกรรมเหมาะสมกับเนื้อหา				
4. กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยหัวใจนักปราชญ์				
5. ส่งเสริมทักษะในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน				
2.3 คำถามในกิจกรรม				
1. คำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2. คำถามสอดคล้องกับกิจกรรม				
3. จำนวนข้อคำถามเหมาะสม				
3. ด้านการใช้ภาษาและตัวอักษร				
3.1 ภาษา มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน				
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรกับระดับชั้น				
3.3 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษรกับระดับชั้น				

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
	+1	0	- 1	
4. ภาพเคลื่อนไหวและภาพนิ่งประกอบ				
4.1 ภาพเคลื่อนไหวและภาพนิ่งประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหา				
4.2 ภาพเคลื่อนไหวและภาพนิ่งประกอบสอดคล้องกับความสนใจผู้เรียน				
4.3 1 ภาพเคลื่อนไหวและภาพนิ่งประกอบมีจำนวนเหมาะสม				
5. โดยภาพรวมความเหมาะสมของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้ กับระดับชั้น ผู้เรียน. ด้านเนื้อหา				

ข้อเสนอแนะและข้อวิจารณ์.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
จัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)
โดยผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อเรื่อง

การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์(e-book) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน

ผู้วิจัย

นายอดิศักดิ์ สามหมอ
วิชาเอกการมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์)
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

รองศาสตราจารย์สมจิต สวธนไพบุลย์

ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ

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

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง(IOC)
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
ที่จัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)
โดยผู้เชี่ยวชาญ

วัตถุประสงค์

แบบประเมินนี้เป็นแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อใช้ประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ซึ่งจะใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรค์ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร

คำชี้แจงเกี่ยวกับการตอบแบบประเมิน

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย ประเภทเขียนตอบมีข้อสอบทั้งหมด 20 ข้อ ตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ดังนี้

พฤติกรรมที่ต้องการวัด

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจำแนกพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยต่อการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยมีรายละเอียดของพฤติกรรมแต่ละด้านดังนี้

1. ด้านความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงเรื่องราวและสารละลายกรดเบสที่เคยเรียนมา หรือเคยมีประสบการณ์มาแล้ว
2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมายแปลความหมายตีความหมาย และการขยายความ โดยอาศัยข้อเท็จจริงและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
3. ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับ เรื่องสารและสารละลายกรดเบส และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ที่แปลกใหม่ ที่มีสภาพคล้ายคลึงได้
4. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความชำนาญในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะความสามารถด้าน การจำแนกประเภท การจัดกระทำและสื่อความหมาย ข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผู้วิจัยทำการศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และซึ่งมีผลการเรียนรู้ที่คาดหวังดังนี้

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายส่วนประกอบของระบบสุริยะ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ ผลต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก จำนวน 5 ข้อ
2. ระบบตำแหน่งและอธิบายลักษณะของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ จำนวน 5 ข้อ
3. สืบค้นข้อมูลและอธิบายส่วนประกอบของกาแล็กซีและเอกภพ จำนวน 5 ข้อ
4. อ่านแผนที่ดาว สังเกตและอธิบายกลุ่มดาวฤกษ์และยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากตำแหน่งของกลุ่มดาวฤกษ์ จำนวน 5 ข้อ
5. สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศที่ใช้สำรวจอวกาศ วัตถุท้องฟ้าสภาวะอากาศ ทรัพยากรธรรมชาติและที่ใช้ในการสื่อสาร จำนวน 5 ข้อ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังแต่ละข้อ ทำการวัดพฤติกรรมที่ต้องการทั้ง 4 ด้าน ดังนั้นผลการเรียนรู้มีทั้งหมด 5 ข้อ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทั้งหมดมี 20 ข้อ

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง(IOC)
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
ที่จัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)

คำชี้แจง โปรดพิจารณาและประเมินรายการแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ในด้าน
 ลักษณะการใช้คำถามเหมาะสม ความถูกต้องของภาษา ความเหมาะสมกับระดับนักเรียน และความสอดคล้องกับ
 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยขอความกรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่านโดย
 กำหนดไว้ดังนี้

- +1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่า เห็นด้วย
 0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่า ไม่แน่ใจ
 - 1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง ไม่เห็นด้วย

ผลการเรียนรู้/ พฤติกรรม	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
		+1	0	- 1	
ผลการเรียนรู้ที่ 1 ข้อ 1 ด้านความจำ	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
ผลการเรียนรู้ที่ 1 ข้อ 2 ด้านความเข้าใจ	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
ผลการเรียนรู้ที่ 1 ข้อ 3 ด้านนำไปใช้	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
ผลการเรียนรู้ที่ 1 ข้อ 4 ด้านทักษะ กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
ผลการเรียนรู้ที่ 2 ข้อ 1 ด้านความจำ	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
ผลการเรียนรู้ที่ 2 ข้อ 2 ด้านความเข้าใจ	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				

ผลการเรียนรู้/ พฤติกรรม	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
		+1	0	- 1	
ผลการเรียนรู้ที่ 2 ข้อ 3 ด้านนำไปใช้	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
ผลการเรียนรู้ที่ 2 ข้อ 4 ด้านทักษะ กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
ผลการเรียนรู้ที่ 3 ข้อ 1 ด้านความจำ	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
ผลการเรียนรู้ที่ 3 ข้อ 2 ด้านความเข้าใจ	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
ผลการเรียนรู้ที่ 3 ข้อ 3 ด้านนำไปใช้	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
ผลการเรียนรู้ที่ 3 ข้อ 4 ด้านทักษะ กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
ผลการเรียนรู้ที่ 4 ข้อ 1 ด้านความจำ	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
ผลการเรียนรู้ที่ 4 ข้อ 2 ด้านความเข้าใจ	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				

ผลการเรียนรู้/ พฤติกรรม	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
		+1	0	- 1	
ผลการเรียนรู้ที่ 4 ข้อ 3 ด้านนำไปใช้	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
ผลการเรียนรู้ที่ 4 ข้อ 4 ด้านทักษะ กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
ผลการเรียนรู้ที่ 5 ข้อ 1 ด้านความจำ	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
ผลการเรียนรู้ที่ 5 ข้อ 2 ด้านความเข้าใจ	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
ผลการเรียนรู้ที่ 5 ข้อ 3 ด้านนำไปใช้	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
ผลการเรียนรู้ที่ 5 ข้อ 4 ด้านทักษะ กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม				
	2. มีความถูกต้องทางภาษา				
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน				
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				

ข้อแนะนำและข้อวิจารณ์.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
แบบประเมินความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน
ที่จัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)
โดยผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อเรื่อง

การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์(e-book) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน

ผู้วิจัย

นายอดิศักดิ์ สามหมอ
วิชาเอกการมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์)
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

รองศาสตราจารย์สมจิต สวธนไพบูลย์

ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ

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

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง(IOC)
แบบประเมินความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน
ที่จัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)

วัตถุประสงค์

แบบประเมินนี้เป็นแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อใช้ประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน ซึ่งจะใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองจอกพิทยานุสรณ์ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร

คำชี้แจงเกี่ยวกับการตอบแบบประเมิน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจำแนกพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน หมายถึง ความสามารถในการถ่ายทอดรูปแบบจากความคิดออกมาเป็นผลงานที่มองเห็น รับรู้ หรือสัมผัสได้ มีการทำงานอย่างเป็นระบบ ออกแบบ วางแผนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน สื่อถึงความคิดสร้างสรรค์ และความภาคภูมิใจ รวมถึงการนำเสนอผลงานด้วยรูปแบบที่สร้างความน่าสนใจแก่ตนเอง ผู้วิจัยได้จำแนกพฤติกรรมเกี่ยวกับความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน ได้ดังนี้

1. การออกแบบและวางแผนการทำงาน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึง การทำงานอย่างเป็นขั้นตอนตามแผนที่กำหนดไว้ได้อย่างครบถ้วนใช้เวลาได้อย่างเหมาะสม มีการปรับปรุงแก้ไขการทำงานอยู่ตลอดเวลา
2. ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึง ความสนใจใฝ่เรียนรู้ มีความอยากรู้อยากเห็นแสดงความคิดเห็นและซักถามในสิ่งที่ตนเองไม่เข้าใจ ผลงานแปลกใหม่ น่าสนใจรวมถึงความสวยงามของผลงาน
3. การคัดเลือกผลงาน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึง ความสนใจในการสร้างและใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกผลงานที่ชัดเจน มีความหลากหลายของผลงานและยอมรับฟังความคิดเห็นที่แตกต่างของผู้อื่น มีความภูมิใจในผลงานของตนเอง
4. รูปแบบของแฟ้มสะสมงาน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการจัดจำแนกผลงานที่คัดเลือกไปเก็บไว้ในแฟ้มสะสมงานโดยใช้วัสดุอุปกรณ์ ได้อย่างเหมาะสม จัดทำแฟ้มสะสมงานได้ถูกต้องตามรูปแบบ

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
แบบประเมินความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน
ที่จัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)

คำชี้แจง โปรดพิจารณาและประเมินรายการแบบประเมินความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงานในด้านความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัดและเกณฑ์การประเมิน โดยขอความกรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่านโดยกำหนดไว้ดังนี้

+1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่า เกณฑ์ในการวัดนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่า เกณฑ์ในการวัดนั้นสอดคล้องกับตรงพฤติกรรมที่ต้องการวัด

- 1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง เกณฑ์ในการวัดนั้นไม่สอดคล้องกับตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด

พฤติกรรมที่ต้องการวัด	เกณฑ์ในการวัด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	- 1
การออกแบบและวางแผนการทำงาน 1. การทำงานอย่างเป็นขั้นตอน	4 คะแนน มีการออกแบบวางแผนการทำงานและทำงานตามขั้นตอนทุกครั้ง			
	3 คะแนน มีการออกแบบวางแผนการทำงานและทำงานตามขั้นตอนเป็นส่วนใหญ่			
	2 คะแนน มีการออกแบบวางแผนการทำงานและทำงานตามขั้นตอนเป็นบางครั้ง			
	1 คะแนน ไม่มีการออกแบบวางแผนการทำงานและทำงานไม่ตามขั้นตอน			
2. เวลาที่ใช้ในการทำงานเหมาะสม	4 คะแนน มีการแบ่งเวลาในการทำงานและสามารถส่งงานที่ได้รับมอบหมายได้ตรงตามเวลาที่กำหนด			
	3 คะแนน มีการแบ่งเวลาในการทำงานทุกครั้งแต่ส่งงานที่ได้รับมอบหมายไม่ตรงตามเวลาที่กำหนดบางครั้ง			
	2 คะแนน ไม่มีการแบ่งเวลาในการทำงานแต่สามารถส่งงานที่ได้รับมอบหมายได้ตรงตามเวลาที่กำหนดเป็นบางครั้ง			
	1 คะแนน ไม่มีการแบ่งเวลาในการทำงานและไม่สามารถส่งงานที่ได้รับมอบหมายได้ตรงตามเวลาที่กำหนด			

พฤติกรรมที่ต้องการวัด	เกณฑ์ในการวัด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	- 1
3. การปรับปรุงแก้ไขผลงาน	4 คะแนน สามารถปรับปรุงแก้ไขผลงานของตนเองให้ดีขึ้นอยู่เสมอ			
	3 คะแนน ส่วนใหญ่สามารถปรับปรุงแก้ไขผลงานของตนเองให้ดีขึ้น			
	2 คะแนน สามารถปรับปรุงแก้ไขผลงานของตนเองให้ดีขึ้นเป็นบางครั้ง			
	1 คะแนน ไม่สามารถปรับปรุงแก้ไขผลงานของตนเองให้ดีขึ้นได้			
ความคิดสร้างสรรค์ 1 . ความสนใจใฝ่เรียนรู้	4 คะแนน เมื่อไม่เข้าใจในบทเรียนจะซักถามหรือค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่างๆ อย่างน้อย 3 แหล่ง			
	3 คะแนน เมื่อไม่เข้าใจในบทเรียนจะซักถามหรือค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่างๆ อย่างน้อย 2 แหล่ง			
	2 คะแนน เมื่อไม่เข้าใจในบทเรียนจะซักถามหรือค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่างๆ อย่างน้อย 1 แหล่ง			
	1 คะแนน ไม่ซักถามเมื่อไม่เข้าใจในบทเรียนหรือ ไม่สามารถค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่างๆได้			
2 . ความอยากรู้อยากเห็น	4 คะแนน มีความกระตือรือร้น และมีความสุขกับบทเรียนใหม่ๆ อยู่เสมอ			
	3 คะแนน มีความกระตือรือร้น และมีความสุขกับบทเรียนใหม่ๆ เป็นส่วนใหญ่			
	2 คะแนน มีความกระตือรือร้น และมีความสุขกับบทเรียนใหม่ๆ เป็นบางครั้ง			
	1 คะแนน ไม่มีความกระตือรือร้น และไม่มีความสุขกับบทเรียนใหม่ๆ อยู่เสมอ			

พฤติกรรมที่ต้องการวัด	เกณฑ์ในการวัด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	- 1
3. ความแปลกใหม่ของผลงาน	4 คะแนน สามารถสร้างผลงานที่มีความน่าสนใจและมีความสวยงามอยู่เสมอ			
	3 คะแนน สามารถสร้างผลงานที่มีความน่าสนใจและมีความสวยงาม เป็นส่วนใหญ่			
	2 คะแนน สามารถสร้างผลงานที่มีความน่าสนใจและมีความสวยงามเป็นบางครั้ง			
	1 คะแนน ไม่สามารถสร้างผลงานที่มีความน่าสนใจและไม่มีความสวยงาม			
การคัดเลือกผลงาน 1. เกณฑ์ในการคัดเลือกผลงาน	4 คะแนน ในการคัดเลือกผลงานทุกครั้งมีเกณฑ์ในการคัดเลือกผลงานที่ชัดเจนและหลากหลาย			
	3 คะแนน ในการคัดเลือกผลงานส่วนใหญ่มีเกณฑ์ในการคัดเลือกผลงานที่ชัดเจนและหลากหลาย			
	2 คะแนน ในการคัดเลือกผลงานบางครั้งมีเกณฑ์ในการคัดเลือกผลงานที่ชัดเจน และได้ผลงานที่ไม่หลากหลาย			
	1 คะแนน ในการคัดเลือกผลงานไม่มีเกณฑ์ในการคัดเลือกผลงานที่ชัดเจน และได้ผลงานไม่หลากหลาย			
2. ความภูมิใจในผลงาน	4 คะแนน สามารถเขียนแสดงความภาคภูมิใจในผลงานของตนเองโดยมีเหตุผลที่เหมาะสมทุกครั้ง			
	3 คะแนน ส่วนใหญ่สามารถเขียนแสดงความภาคภูมิใจในผลงานของตนเองโดยมีเหตุผลที่เหมาะสม			
	2 คะแนนสามารถเขียนแสดงความภาคภูมิใจในผลงาน แต่เหตุผลไม่เหมาะสมบางครั้ง			

พฤติกรรมที่ต้องการวัด	เกณฑ์ในการวัด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	- 1
	1 คะแนน ไม่สามารถเขียนแสดงความภาคภูมิใจในผลงาน ของตนเองได้			
3 . ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	4 คะแนน แสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างสร้างสรรค์และให้ความสำคัญต่อความคิดเห็นที่แตกต่าง มากที่สุด			
	3 คะแนน แสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างสร้างสรรค์และให้ความสำคัญต่อความคิดเห็นที่แตกต่างมาก			
	2 คะแนน แสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างสร้างสรรค์และให้ความสำคัญต่อความคิดเห็นที่แตกต่างน้อย			
	1 คะแนน แสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างไม่สร้างสรรค์และไม่เห็นความสำคัญต่อความคิดเห็นที่แตกต่าง			
รูปแบบของแฟ้มสะสมงาน 1. ความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน	4 คะแนน สามารถรวบรวมผลงานที่คัดเลือกแล้วจัดจำแนกหมวดหมู่และเก็บในแฟ้มสะสมงานได้อย่างดีมาก			
	3 คะแนน สามารถรวบรวมผลงานที่คัดเลือกแล้วจัดจำแนกหมวดหมู่และเก็บในแฟ้มสะสมงานได้อย่างดี			
	2 คะแนน สามารถรวบรวมผลงานที่คัดเลือกแล้วจัดจำแนกหมวดหมู่แต่เก็บในแฟ้มสะสมงานได้ไม่เหมาะสม			
	1 คะแนน ไม่สามารถรวบรวมผลงานที่คัดเลือกแล้วจัดจำแนกหมวดหมู่และเก็บในแฟ้มสะสมงานได้ไม่เหมาะสม			
2. การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน	4 คะแนน เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำแฟ้มสะสมงานคำนึงถึงความสวยงาม ความทนทาน รวมถึงความเหมาะสมกับผลงานแต่ละชิ้นอยู่เสมอ			

พฤติกรรมที่ต้องการวัด	เกณฑ์ในการวัด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	- 1
	3 คะแนน ส่วนใหญ่เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำแฟ้มสะสมงานคำนึงถึงความสวยงาม ความทนทาน รวมถึงความเหมาะสมกับผลงานแต่ละชิ้น			
	2 คะแนน เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำแฟ้มสะสมงานคำนึงถึงความสวยงาม ความทนทาน รวมถึงความเหมาะสมกับผลงานแต่ละชิ้น เป็นบางครั้ง			
	1 คะแนน เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำแฟ้มสะสมงานไม่เหมาะสมกับผลงานแต่ละชิ้น			
3.การจัดทำแฟ้มสะสมงานตามรูปแบบ	4 คะแนน แฟ้มสะสมงานมีรูปแบบที่ถูกต้องมีข้อมูลครบถ้วน ผลงานมีความสมบูรณ์ และมีความสวยงามดีมาก			
	3 คะแนน แฟ้มสะสมงานมีรูปแบบที่ถูกต้องมีข้อมูลครบถ้วน ผลงานมีความสมบูรณ์ และมีความสวยงามดี			
	2 คะแนน แฟ้มสะสมงานมีรูปแบบที่ถูกต้องมีข้อมูลครบถ้วน ผลงานมีความสมบูรณ์ แต่ไม่สวยงาม			
	1 คะแนน แฟ้มสะสมงานมีรูปแบบที่ไม่ถูกต้องมีข้อมูลไม่ครบถ้วน ผลงานไม่มีความสมบูรณ์ และไม่สวยงาม			

ข้อเสนอแนะและข้อวิจารณ์.....

.....

.....

.....

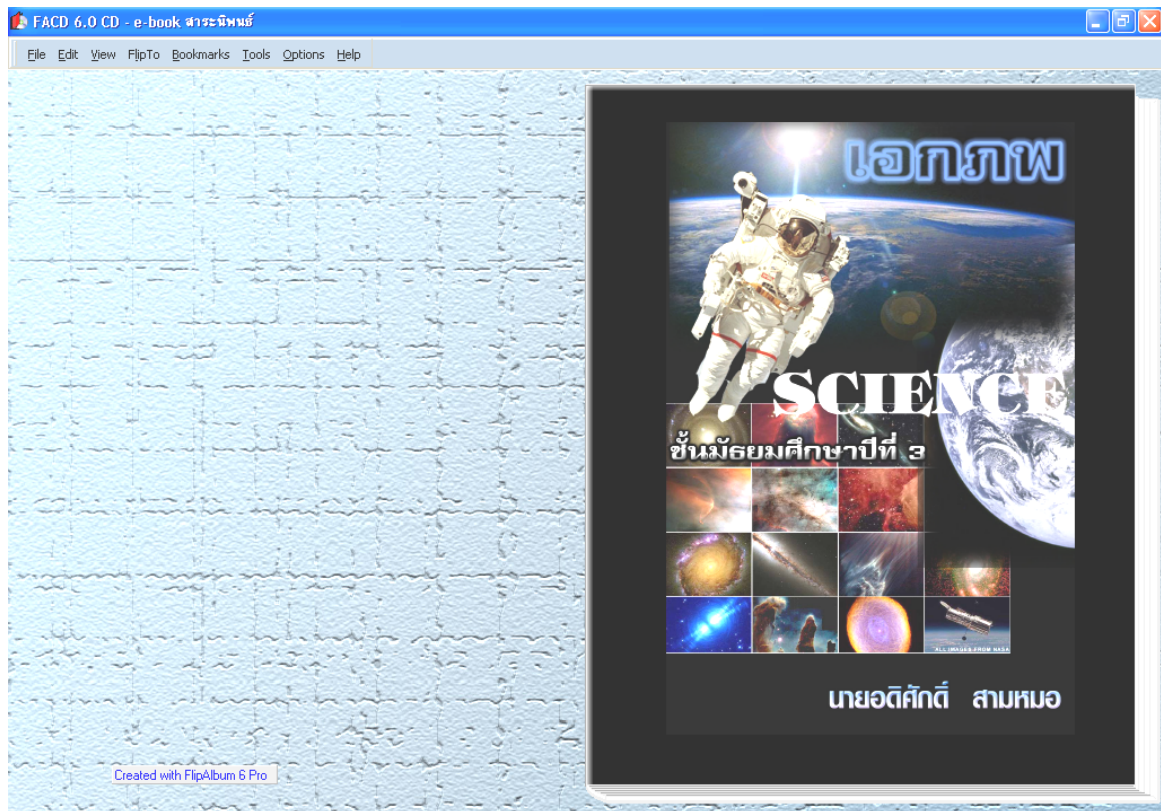
ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

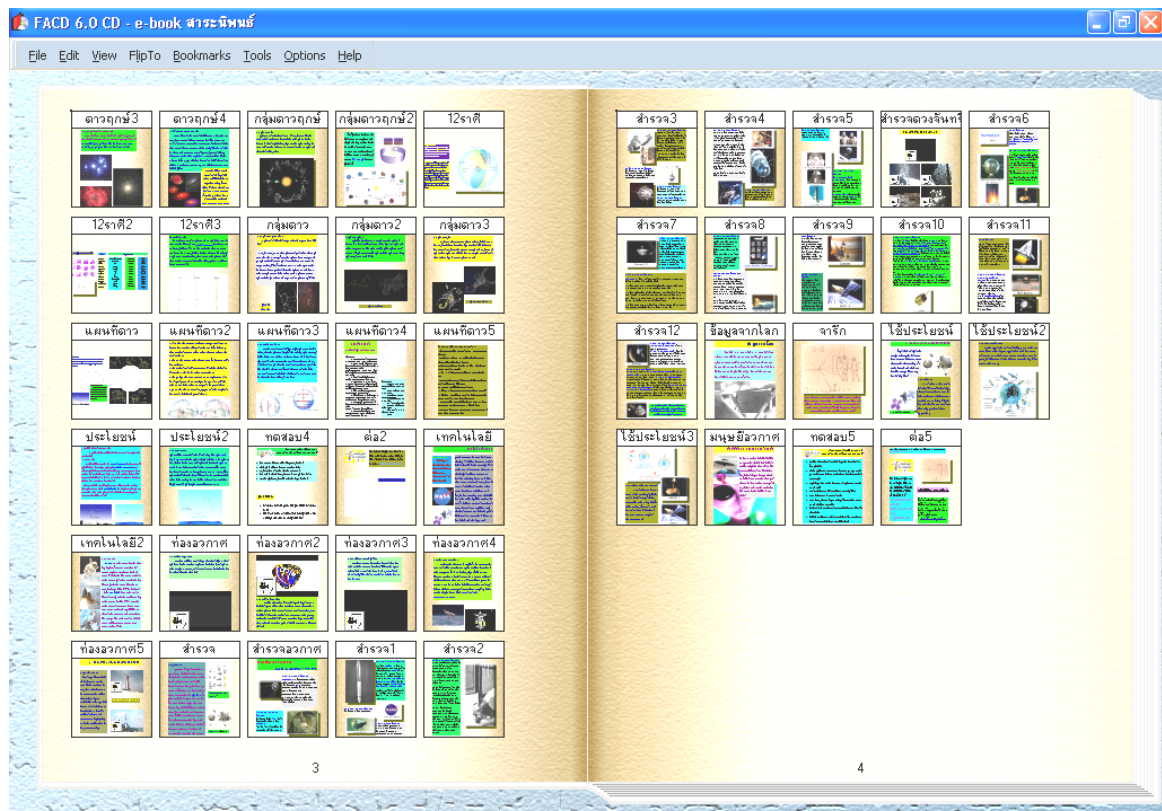
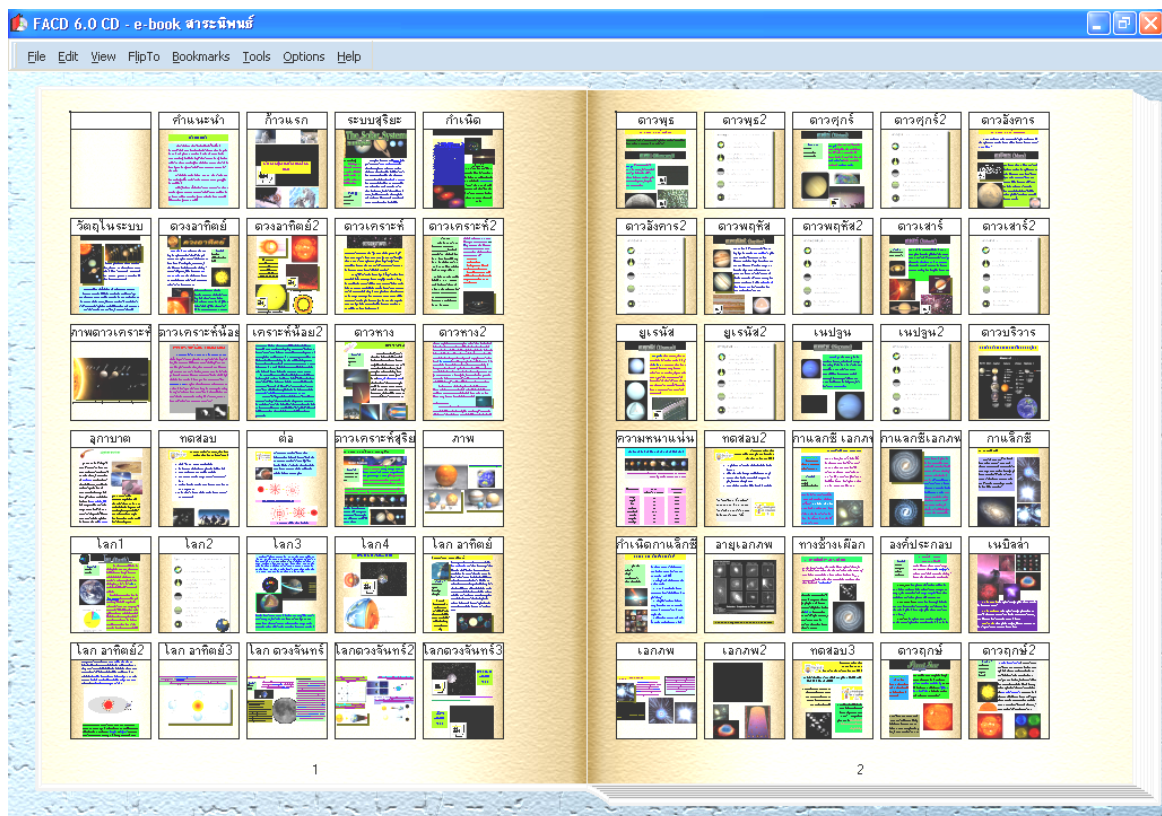
(.....)

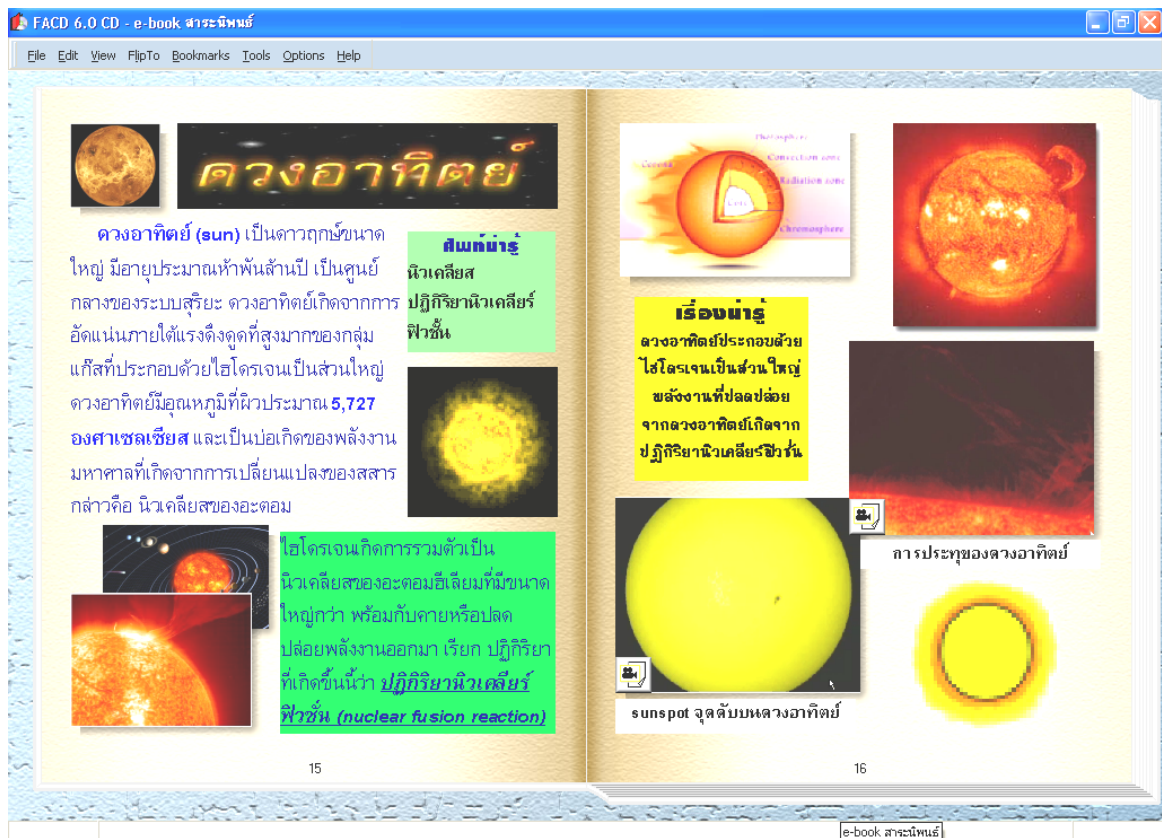
ภาคผนวก ค

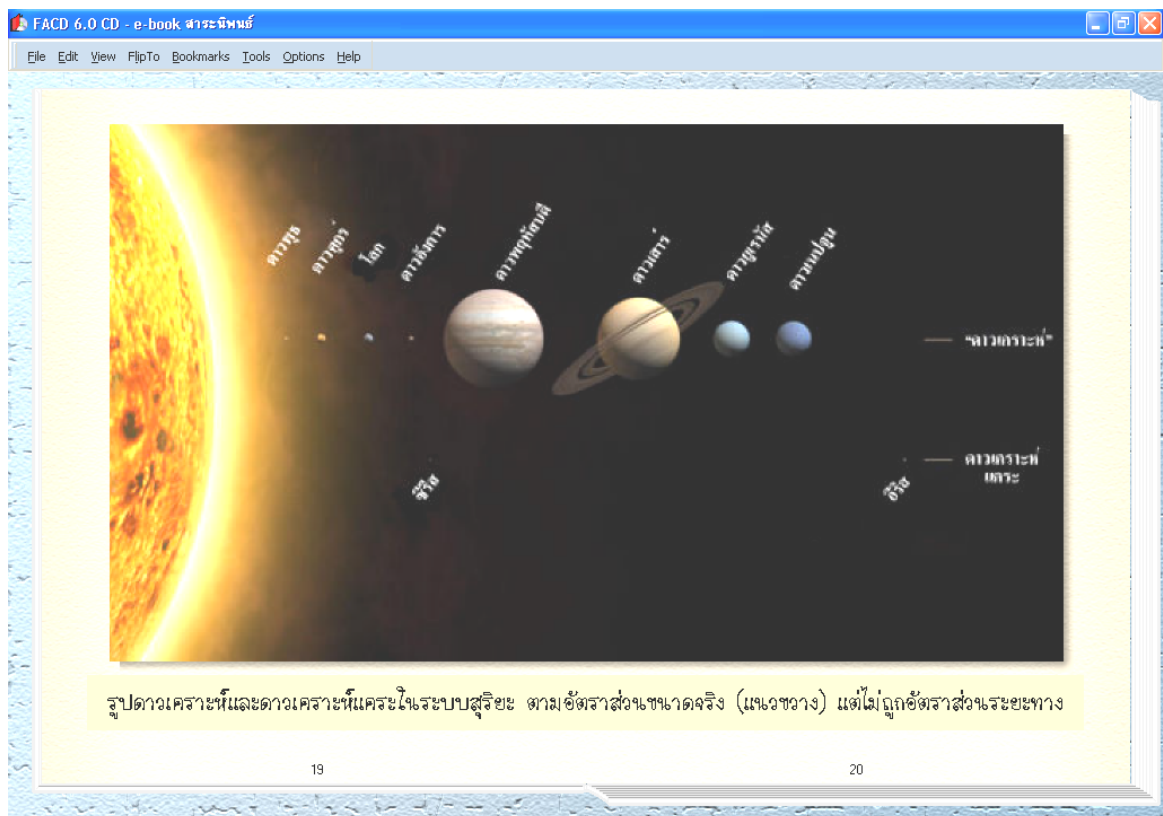
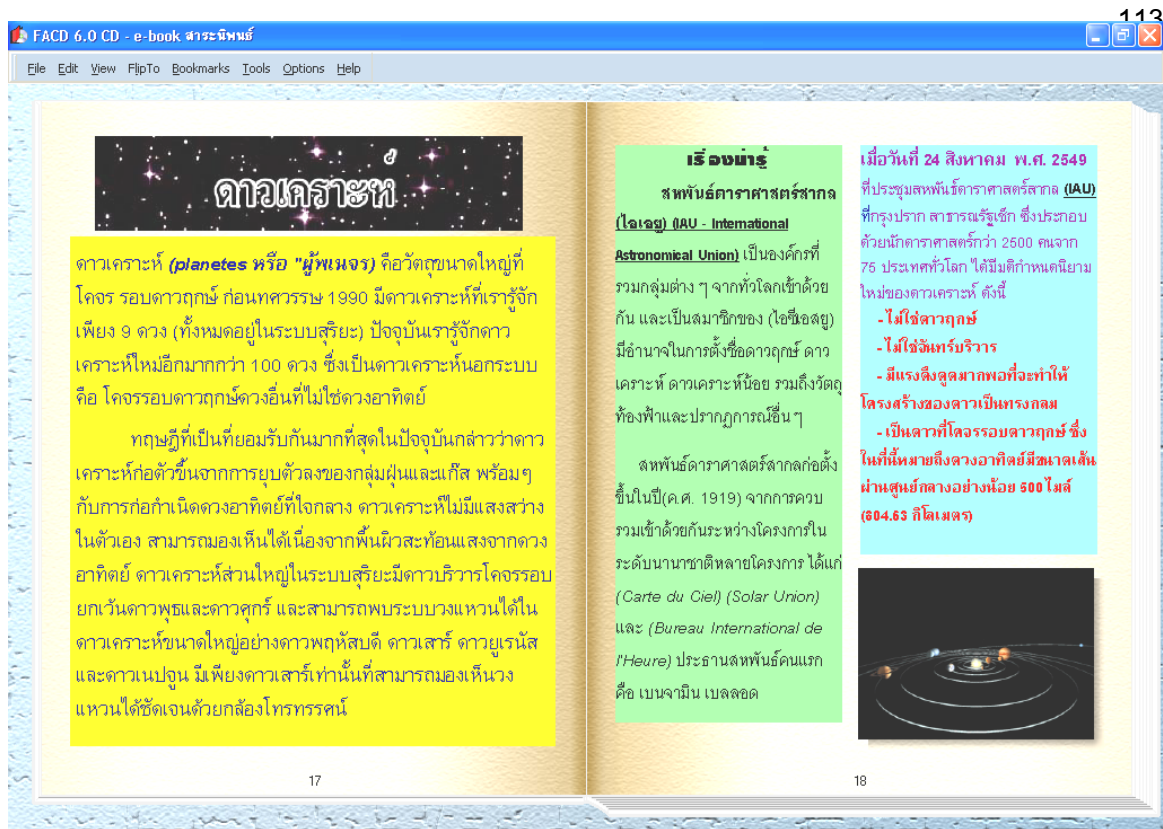
- หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) และคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง เอกภาพ
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง เอกภาพ
- แบบประเมินความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน

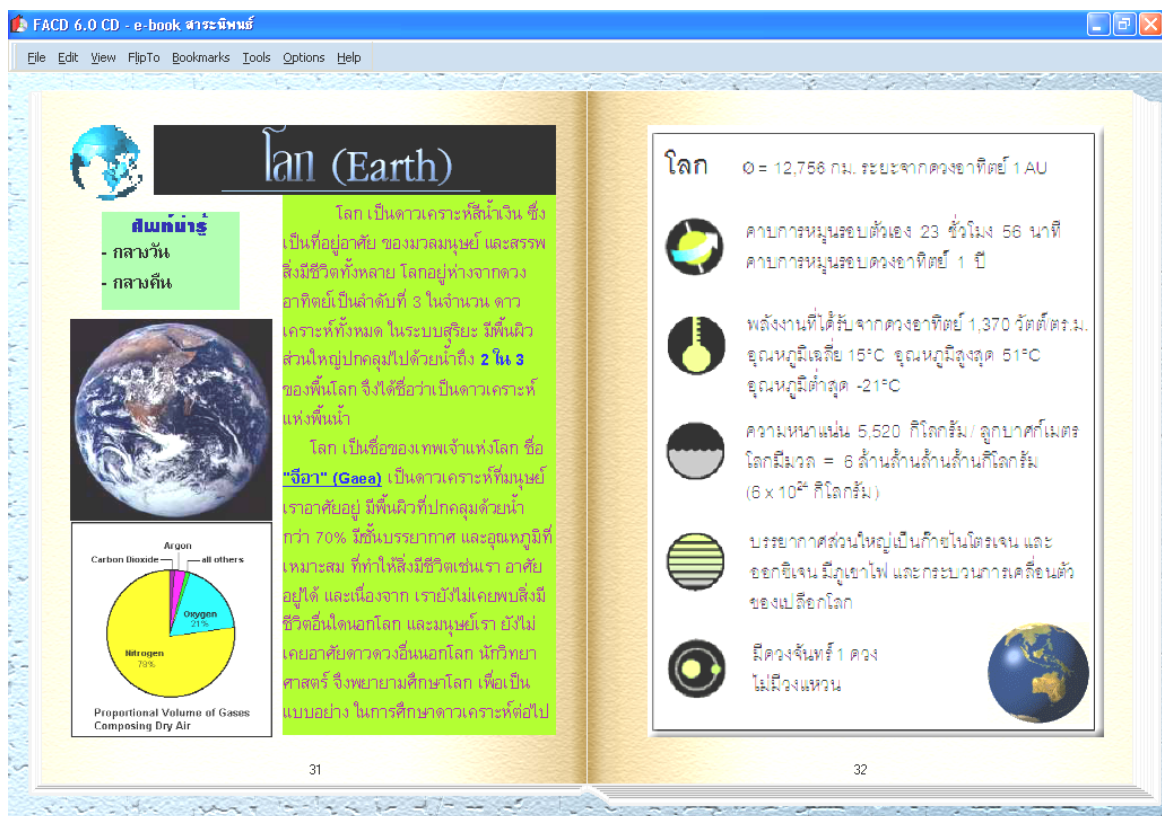
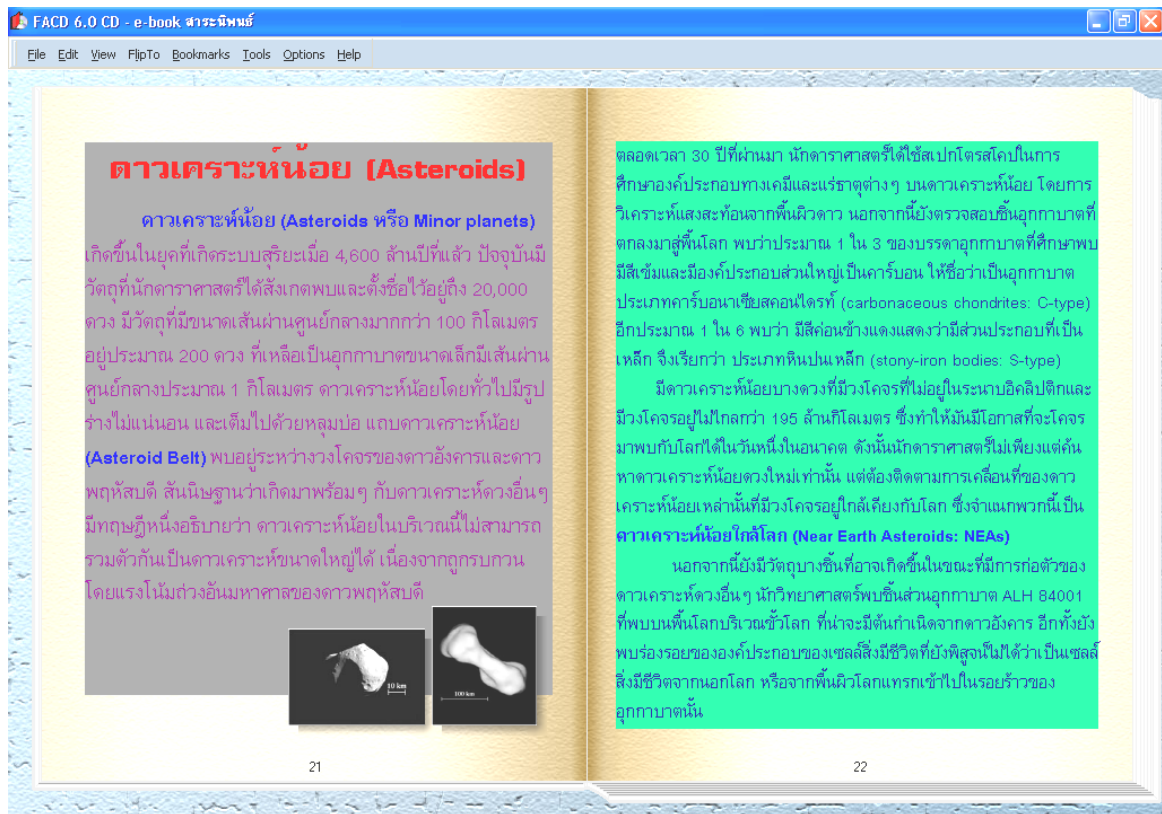
ตัวอย่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e – book) เรื่องเอกภพ

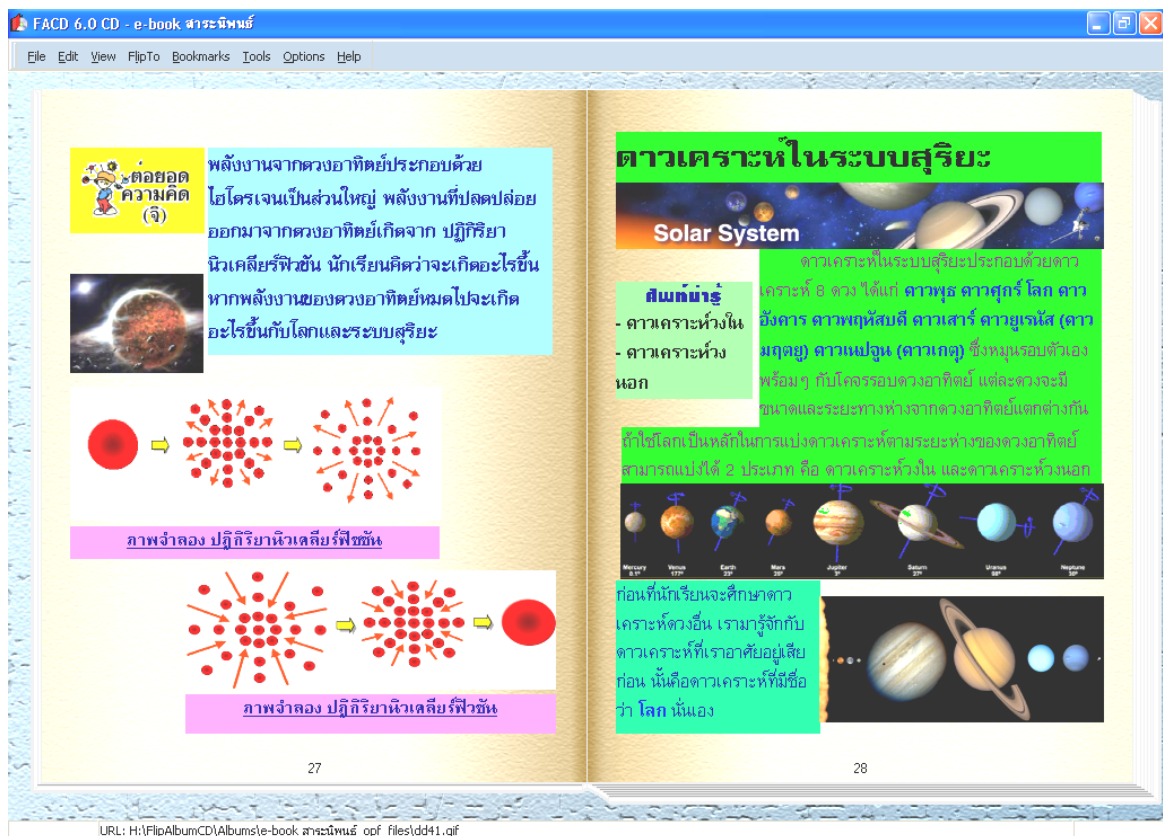
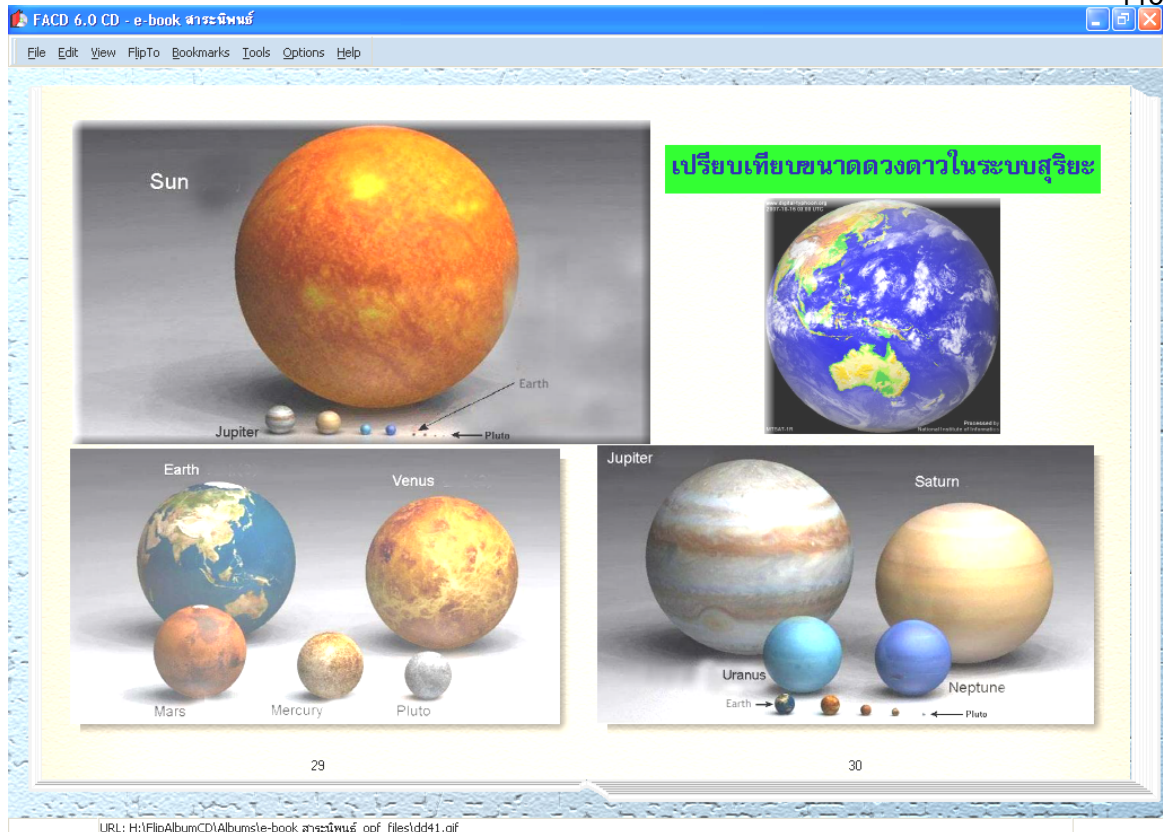












FACD 6.0 CD - e-book สารนิพนธ์

File Edit View FlipTo Bookmarks Tools Options Help

โลกกับดวงจันทร์

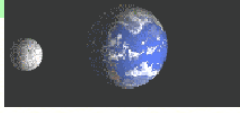
ลักษณะ

ข้างขึ้นข้างแรม

สุริยุปราคา

จันทรุปราคา

โลกมีดวงจันทร์เป็นบริวาร 1 ดวง ดวงจันทร์ใช้เวลาหมุนรอบตัวเองและโคจรรอบโลกประมาณ 27.322 วัน ดังนั้น เราจึงมองเห็นดวงจันทร์ด้านเดียวเสมอ ดวงจันทร์เต็มดวงในทุก 29 1/2 วัน จึงทำให้เกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า ข้างขึ้นข้างแรม



ข้อมูลที่น่าสนใจเกี่ยวกับดวงจันทร์

เส้นผ่าศูนย์กลาง 3,476 กิโลเมตร

มวล 0.012 เท่าของโลก

ความหนาแน่น 3.3 เท่าของน้ำ

ระยะห่างจากโลกโดยเฉลี่ย 384,400 กิโลเมตร

ระยะที่อยู่ใกล้ที่สุด 365,400 กิโลเมตร

ระยะห่างมากที่สุด 406,700 กิโลเมตร

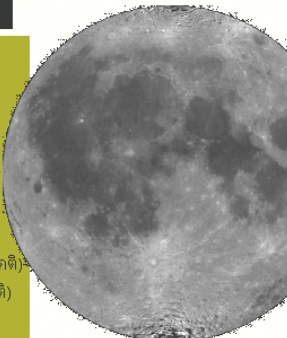
เวลาหมุนรอบตัวเอง 27.32 วัน (นับแบบดาราคติ)

เวลาหมุนรอบโลก 29.53 วัน (นับแบบจันทรคติ)

เอียงทำมุมกับเส้นเอคลิปติก 5 องศา

วัฏจักรของดวงจันทร์

เราทราบแล้วว่า ถ้านับเดือนทางจันทรคติ แล้วดวงจันทร์จะโคจรรอบโลกหนึ่งรอบ กินเวลา 29 1/2 วัน ถ้าเรานับจุดเริ่มต้นของดวงจันทร์ที่วันเดือนดับ (New moon) เป็นช่วงที่ดวงจันทร์อยู่เป็นเส้นตรงระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ ทำให้ดวงจันทร์ที่บดบัง คนบนโลกจึงมองไม่เห็นดวงจันทร์ แต่ถ้าเป็นวันข้างขึ้นทีละน้อย เราจะเห็นดวงจันทร์สว่างเป็นเสี้ยวทางขอบฟ้าตะวันตก และจะเห็นดวงจันทร์ขึ้นสูงจากขอบฟ้าทิศตะวันตก ไปทางทิศตะวันออก พร้อมกับมีเสี้ยวสว่างมากขึ้น พอถึงช่วงวันขึ้น 7-8 ค่ำ ดวงจันทร์จะสว่างครึ่งซีกอยู่ตรงกลางท้องฟ้าพอดี (Quarter) วันต่อมาจะเพิ่มเสี้ยวสว่างเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งวันขึ้น 14-15 ค่ำ ดวงจันทร์จะมาอยู่ตรงเส้น ระหว่างดวงอาทิตย์และโลก ทำให้ดวงจันทร์เกิดสว่างเต็มดวง (Full moon) หลังจากนั้นดวงจันทร์กลายเป็นข้างแรม ดวงจันทร์จะขึ้นช้าไปเรื่อยๆ จนหายไปบนท้องฟ้าจะเห็นเดือนดับ แล้วก็เริ่มต้นใหม่ เป็นเช่นนี้ไปเรื่อยๆ การเกิดข้างขึ้นข้างแรม เนื่องจากดวงจันทร์โคจรรอบโลก 1 รอบ เท่ากับมันโคจรรอบตัวเอง 1 รอบพอดี ซึ่งใช้เวลาประมาณ 1 เดือน ดังนั้นเราจึงเห็นดวงจันทร์เพียงซีกเดียวตลอดเวลา



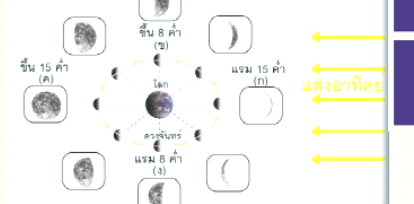
39

40

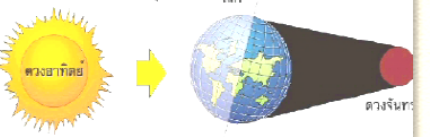
FACD 6.0 CD - e-book สารนิพนธ์

File Edit View FlipTo Bookmarks Tools Options Help

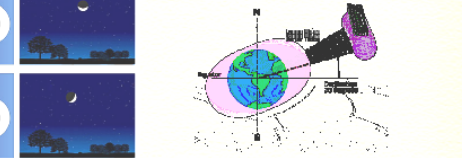
นอกจากได้ความสัมพันธ์ของโลกและดวงจันทร์ยังทำให้เกิดปรากฏการณ์อื่นๆ อีก เช่น ปรากฏการณ์ไถ่ขึ้นไถ่ลง ปรากฏการณ์สุริยุปราคา เป็นต้น



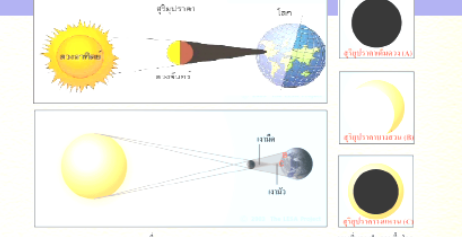
3. จันทรุปราคา หรือ จันทรคราส เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากโลกโคจรไปบังแสงอาทิตย์ ทำให้บริเวณที่ไม่มีเห็นดวงจันทร์ ซึ่งจะทำให้เกิดเงาตามเงา



1. ไถ่ขึ้นไถ่ลง เกิดจากดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ต่างส่งแสงถึงจุดมายังโลก ส่งผลให้เกิดไถ่ขึ้นไถ่ลงตามริมทะเลและเมืองท่าใกล้ทะเล



2. สุริยุปราคา หรือ สุริยคราส เกิดจากการที่โลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์ ทำให้ไม่สามารถมองเห็นดวงอาทิตย์ เนื่องจากดวงจันทร์ไปบังแสงจากดวงอาทิตย์ จะเกิดในเวลากลางวันทำให้บริเวณนั้นมืดลง



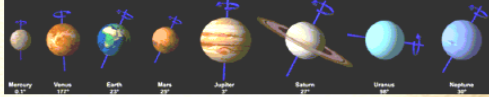
41

42

FACD 6.0 CD - e-book สารนิพนธ์

File Edit View FlipTo Bookmarks Tools Options Help

ตารางขนาดและความหนาแน่นของดาวเคราะห์



นักดาราศาสตร์ได้ทำการศึกษาขนาด และความหนาแน่นของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะไว้ทั้งหมดแล้ว ดังแสดงข้างล่าง

ชื่อดาวเคราะห์	ขนาด (เปรียบเทียบกับขนาดโลก)	ความหนาแน่น (กก./ตร.ม)
ดาวพุธ	0.4	5,400
ดาวศุกร์	0.9	5,300
โลก	1.0	5,500
ดาวอังคาร	0.5	3,900
ดาวพฤหัสบดี	11.2	1,300
ดาวเสาร์	9.5	700
ดาวยูเรนัส	4.0	1,300
ดาวเนปจูน	3.9	1,600

ศึกษารายละเอียดเรื่อง รับรู้(ส์) ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะอย่างละเอียด พร้อมทั้งตอบคำถามต่อไปนี้

- เหตุใดจึงมองเห็นดวงจันทร์เป็นเสี้ยวในบางข้างขึ้นข้างแรม
- น้ำขึ้น-น้ำลง เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากสาเหตุใด
- วาดภาพพร้อมทั้งอธิบายการเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคา
- ดวงอาทิตย์และดวงจันทร์มีอิทธิพลต่อโลกอย่างไร

โลก โคจรมีลักษณะที่แกนเอียงทำมุม 23 1/2 องศา ถ้าหากแกนของโลกเอียงทำมุมแตกต่างไปจากเดิม นักเรียนคิดว่าจะเกิดอะไรขึ้น



59

60

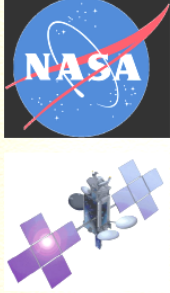
FACD 6.0 CD - e-book สารนิพนธ์

File Edit View FlipTo Bookmarks Tools Options Help

เทคโนโลยีอวกาศ

แนวคิดเรื่องเทคโนโลยีอวกาศ

จุดเด่นของอวกาศ คือ ความซับซ้อนและกว้างใหญ่ เต็มไปด้วยคำถามมากมายที่ยังไม่มีคำตอบได้ ซึ่งเป็นแรงกระตุ้นให้เกิดการศึกษาทางด้านดาราศาสตร์และอวกาศ เพื่อเรียนรู้ถึงองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในอวกาศ ไม่ว่าจะเป็นดวงดาว ดาวเคราะห์ ระบบสุริยะ หรือเอกภพ ถึงแม้ว่าในอดีตการศึกษาเรื่องอวกาศดังกล่าวจะกระทำได้อย่างยาก แต่ในปัจจุบัน วิทยาการต่างๆ และเทคโนโลยีได้รับการพัฒนาปรับปรุงให้มีความก้าวหน้ามากขึ้น ทำให้สามารถตอบคำถามเกี่ยวกับอวกาศมีความชัดเจน และได้รับความรู้เพิ่มเติมอีกมากมาย รวมทั้งยังเป็นจุดที่ทำให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยีอีกหลายด้านที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษยชาติ



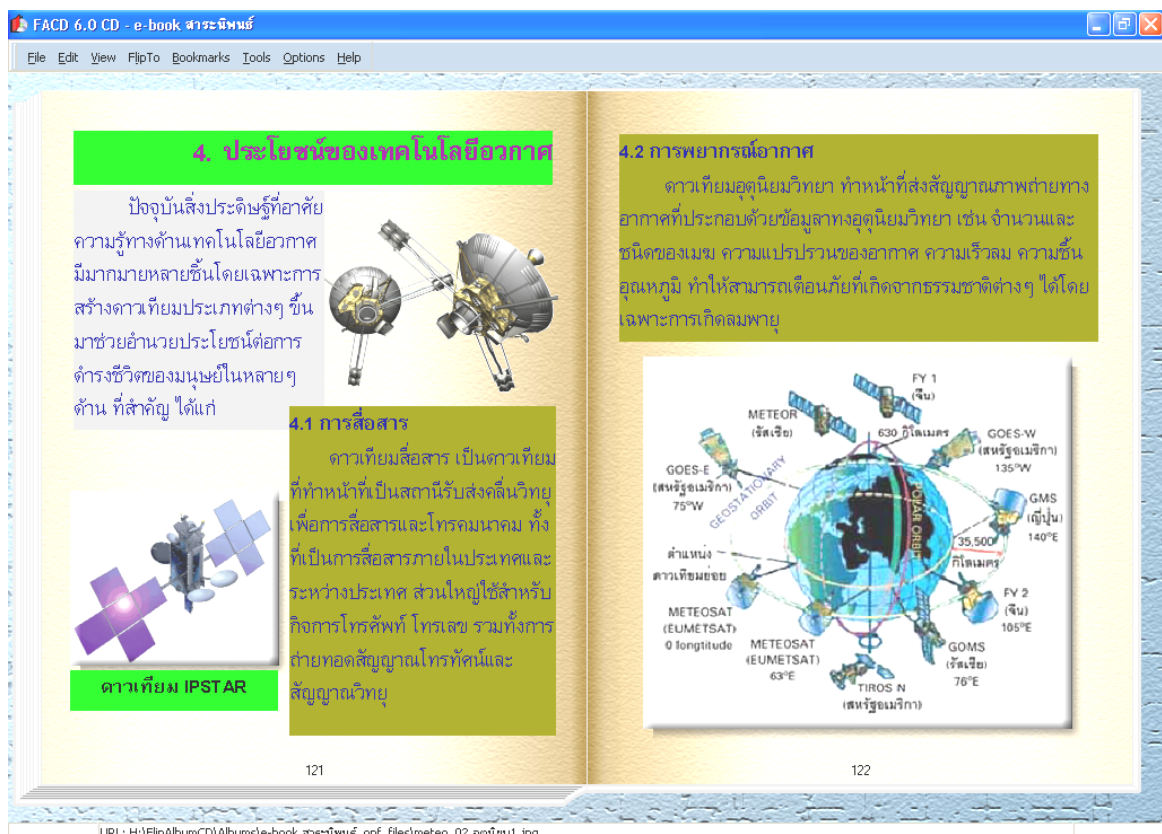
1. ความหมาย

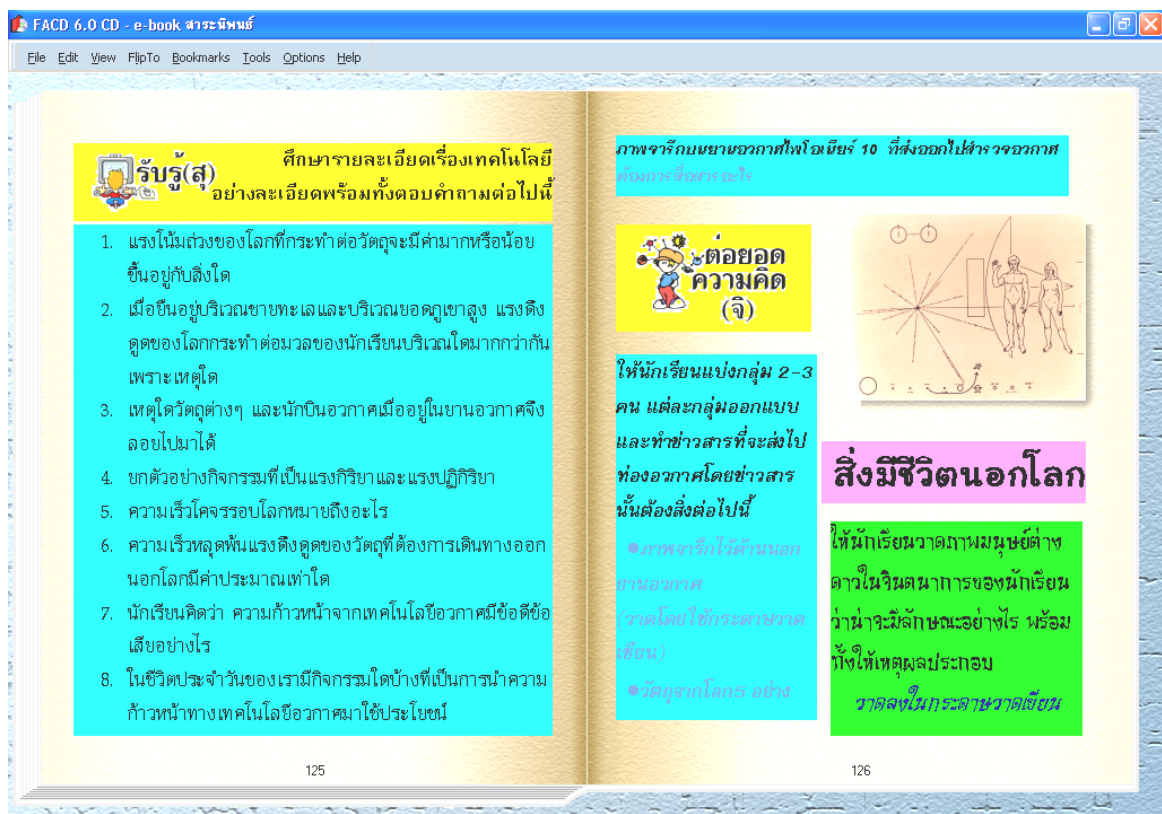
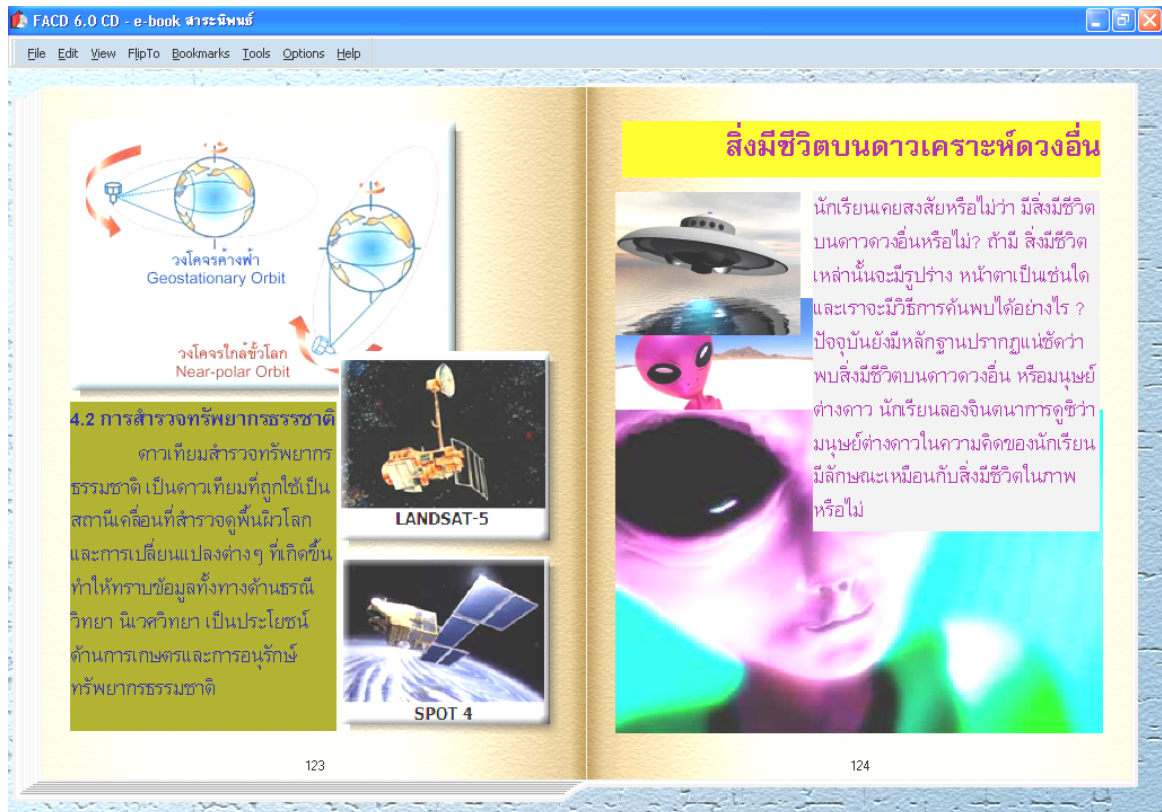
อวกาศ หมายถึง อาณาบริเวณอันกว้างใหญ่ที่อยู่เลยชั้นบรรยากาศของโลก ไม่สามารถระบุถึงขอบเขตชัดเจน โดยปกติอวกาศเป็นที่ว่างเปล่า มีความหนาแน่นน้อย การศึกษาความรู้เกี่ยวกับอวกาศจำเป็นต้องใช้ความรู้ เครื่องมือ และกลวิธีทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ ดังนั้น **เทคโนโลยี** จึงหมายถึง ระเบียบวิธีการนำความรู้ เครื่องมือ และวิธีการต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับการศึกษาทางด้านดาราศาสตร์ และอวกาศ ตลอดจนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับทรัพยากรธรรมชาติและกระดำรงค์ชีวิตของมนุษย์ด้วย เช่น การนำเทคโนโลยีอวกาศมาใช้สำรวจและตรวจสอบสภาพอากาศของโลก เป็นต้น



97

98





คู่มือฝึกทักษะการเขียนสู่... เรื่อง เลขหก



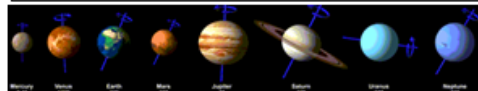
ระบบสุริยะ



รับรู้(ส)

ศึกษาระยะ: พัฒนาระบบสุริยะอย่างละเอียดรอบคอบ

1. คำว่า "ปีแสง" หมายถึงอะไร
2. นิยามของคำว่า "ดาวเคราะห์" คืออะไร
3. ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะมีอะไรบ้าง
4. จงบอกความแตกต่างของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ
5. จงเขียนชื่อของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ
6. จงเขียนชื่อของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ



คู่มือฝึกทักษะการเขียนสู่... เรื่อง เลขหก



รับรู้(ส)



ต่อยอดความคิด (จ)

พอร์ทัลคือ การนำรวมรวมของข้อมูลหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกัน

พอร์ทัลคือ... (เขียนคำตอบ)



**อยากรู้
อยากรู้**

มีคำถามหรือข้อสงสัยเกี่ยวกับเรื่องนี้



**ต่อยอด
ฝึกบันทึก (อ)**

ให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้ที่ได้จากเรื่องนี้ (ในกระดาษ A4)

ต่อยอดความคิด (จ)

คู่มือฝึกทักษะการเขียนสู่... เรื่อง เลขหก



ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ



รับรู้(ส)

ศึกษาระยะ: พัฒนาระบบสุริยะอย่างละเอียดรอบคอบ

1. ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะมีอะไรบ้าง
2. ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะมีอะไรบ้าง
3. ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะมีอะไรบ้าง

รูปถ่ายดาว

บันทึกข้อมูล

4. ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะมีอะไรบ้าง

คู่มือฝึกทักษะการเขียนสู่... เรื่อง เลขหก



ต่อยอดความคิด (จ)

โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์

เมื่อประมาณ 23 1/2 องศา

แกนของโลกเอียงทำมุม

แตกต่างไปจากเดิม นักเขียน

คิดว่าเกิดอะไรขึ้น



รับรู้(ส)

1. ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะมีอะไรบ้าง

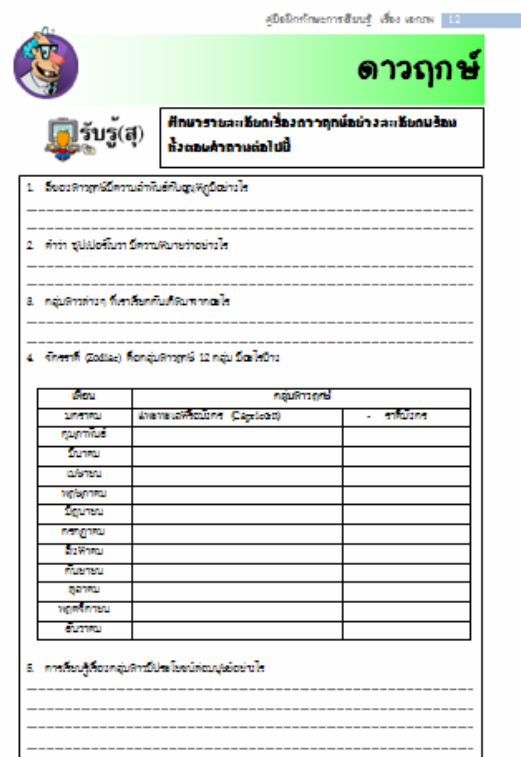
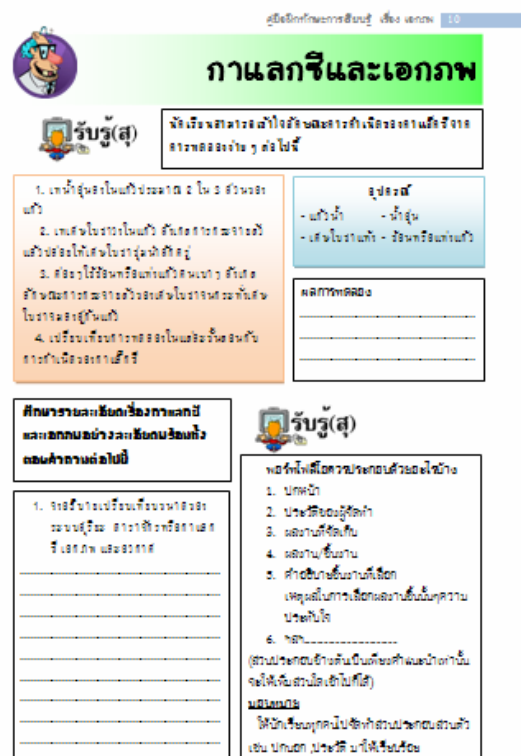
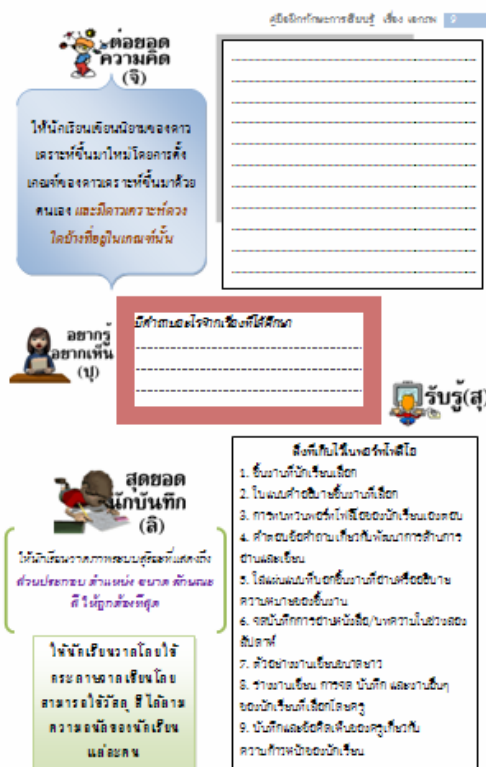
2. ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะมีอะไรบ้าง

1. ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะมีอะไรบ้าง

2. ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะมีอะไรบ้าง

1. ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะมีอะไรบ้าง

2. ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะมีอะไรบ้าง



อยากรู้
อยากเห็น
(ป)

มีคำถามอะไรจากสิ่งที่ได้ศึกษา

สุดท้าย
สุดท้าย
(ล)

ให้นักเรียนทำแผนที่ความคิด Mind Mapping เรื่อง ดาวฤกษ์

ทำลงในกระดาษ A4

ดาวฤกษ์

จับคู่ (ส)

การคิดเลขยกกำลัง

1. รวบรวมคำถามจำนวนเขียน
2. รวบรวมคำถามเกี่ยวกับเลขยกกำลัง
3. คิดเลขยกกำลังตามกลุ่ม และจำนวนที่ให้ออก
4. นำผลมาเขียนลงในกระดาษ/ความเข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลัง

ขั้นตอน

ประเมินผล

ใบงานที่ 1

ใบงานที่ 2

เทคโนโลยีอวกาศ

ศึกษารายละเอียดของเทคโนโลยีอวกาศและผลกระทบ

จับคู่ (ส)

1. อธิบายความหมายของเทคโนโลยีอวกาศและผลกระทบ
2. อธิบายความหมายของเทคโนโลยีอวกาศและผลกระทบ
3. อธิบายความหมายของเทคโนโลยีอวกาศและผลกระทบ
4. อธิบายความหมายของเทคโนโลยีอวกาศและผลกระทบ
5. อธิบายความหมายของเทคโนโลยีอวกาศและผลกระทบ
6. อธิบายความหมายของเทคโนโลยีอวกาศและผลกระทบ
7. อธิบายความหมายของเทคโนโลยีอวกาศและผลกระทบ
8. อธิบายความหมายของเทคโนโลยีอวกาศและผลกระทบ

ภาพแสดงขั้นตอนการทดลองการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง

ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิดเกี่ยวกับภาพแสดงขั้นตอนการทดลองการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง

สุดท้าย
สุดท้าย
(ล)

ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิดเกี่ยวกับภาพแสดงขั้นตอนการทดลองการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง

สุดท้าย
สุดท้าย
(ล)

วัตถุ	เหตุผลที่เลือก
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิดเกี่ยวกับภาพแสดงขั้นตอนการทดลองการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง

สุดท้าย
สุดท้าย
(ล)

ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิดเกี่ยวกับภาพแสดงขั้นตอนการทดลองการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง

สุดท้าย
สุดท้าย
(ล)

ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิดเกี่ยวกับภาพแสดงขั้นตอนการทดลองการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง

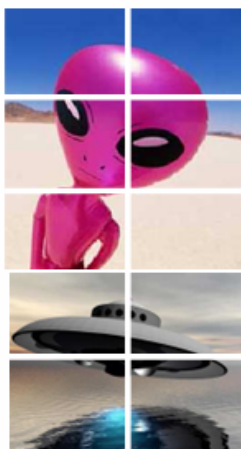
สุดท้าย
สุดท้าย
(ล)



สิ่งมีชีวิตนอกโลก



นักเขียนเคยสงสัยหรือไม่ว่า มี
สิ่งใดที่จิตตนถาวรเช่นหรือไม ๆ
ถ้ามี สิ่งใดที่จิตตนเหล่านี้จะอยู่ประจำ
หนักแน่นเป็นจลัด และเราจะมี
วิธีการค้นหาได้อย่างไร ๆ
ปัจจุบันนี้มีหลักฐานปรากฏชัด
ว่า พหุสิ่งที่จิตตนถาวรเช่น
หรือมนุษย์ต่างดาว นักเขียนสอง
จิตตนถาวรคือว่า มนุษย์ต่างดาว
ในความเป็นจริงแล้วนักเขียนแต่ละ
คนเขียนถึงสิ่งมีชีวิตในภาพหรือไม่



ให้นักเรียนวาดภาพมนุษย์ต่าง
ดาวในจินตนาการของนักเรียน
ว่าน่าจะมีลักษณะอย่างไร พร้อม
ทั้งให้เหตุผลประกอบ

๖๖๑๗ ในก ระดาษ ๖๖๑๗

ให้นักเรียนรวบรวมคำตามที่นักเรียนเขียนลงในช่อง อยากรู้ อยากเห็น(ข)
ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงเรื่องสุดท้าย ลองดูว่านักเรียนได้รับคำตอบครบทุกข้อ
หรือไม่ ถ้ายังไม่ครบนักเรียนจะทำอย่างไรจึงจะได้คำตอบที่เราต้องการ



อยากรู้
อยากเห็น
(ป)

[illegible]

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

เรื่อง เอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย(เขียนตอบ) มีทั้งหมด 5 ข้อ
ข้อละ 4 คะแนน รวม 20 คะแนน
 2. เขียนคำตอบให้ชัดเจน

ผลการเรียนรู้ที่ 1 สืบค้นข้อมูลและอธิบายส่วนประกอบของระบบสุริยะ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ ผลต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก

1. ปรากฏการณ์น้ำขึ้น-น้ำลง สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ในด้านใดบ้าง อย่างไร
(การนำไปใช้)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนรู้ที่ 2 ระบุตำแหน่งและอธิบายลักษณะของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ

2. ถ้าใช้โลกเป็นเกณฑ์ในการจัดลำดับดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ จะได้ดาวเคราะห์กี่กลุ่ม และแต่ละกลุ่มมีดาวดวงใดบ้าง (ความรู้ความจำ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนรู้ที่ 5 สืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศที่ใช้สำรวจอวกาศ

5. มนุษย์นำความรู้เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศ มาใช้ประโยชน์ด้านใดบ้าง อย่างไร (ความเข้าใจ)

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary school writing paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

แบบประเมินความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น ม.3/.....เลขที่.....

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				หมายเหตุ
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ควรปรับปรุง)	
1. ด้านการออกแบบและวางแผนการทำงาน					
1.1 การทำงานอย่างเป็นขั้นตอน					
1.2 เวลาที่ใช้ในการทำงานเหมาะสม					
1.3 การปรับปรุงแก้ไขผลงาน					
2. ด้านความคิดสร้างสรรค์					
2.1 ความสนใจใฝ่เรียนรู้					
2.2 ความอยากรู้อยากเห็น					
2.3 ความแปลกใหม่ของผลงาน					
3. ด้านการคัดเลือกผลงาน					
3.1 เกณฑ์ในการคัดเลือกผลงาน					
3.2 ความภูมิใจในผลงาน					
3.3 การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น					
4. ด้านรูปแบบของแฟ้มสะสมงาน					
4.1 ความสามารถในการจัดจำแนกผลงาน					
4.2 การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์					
4.3 จัดทำแฟ้มตามรูปแบบ					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน.....

...../...../.....

เกณฑ์การประเมิน 1. ด้านการออกแบบและวางแผนการทำงาน

รายการ ประเมิน	คำอธิบายคุณภาพ			
	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
1. การทำงาน อย่างเป็น ขั้นตอน	มีการออกแบบ วางแผนการ ทำงานและ ทำงานตาม ขั้นตอนทุกครั้ง	มีการออกแบบวาง แผนการทำงาน และทำงานตาม ขั้นตอนเป็นส่วน ใหญ่	มีการออกแบบวาง แผนการทำงาน และทำงานตาม ขั้นตอนเป็น บางครั้ง	ไม่มีการออกแบบ วางแผนการ ทำงานและทำงาน ไม่ตามขั้นตอน
2. เวลาที่ใช้ใน การทำงาน เหมาะสม	มีการแบ่งเวลาใน การทำงานและ สามารถส่งงานที่ ได้รับมอบหมาย ได้ตรงตามเวลาที่ กำหนด	มีการแบ่งเวลาใน การทำงานทุกครั้ง แต่ส่งงานที่ได้รับ มอบหมายไม่ตรง ตามเวลาที่กำหนด บางครั้ง	ไม่มีการแบ่งเวลา ในการทำงานแต่ สามารถส่งงานที่ ได้รับมอบหมาย ได้ตรงตามเวลาที่ กำหนดเป็น บางครั้ง	ไม่มีการแบ่งเวลา ในการทำงานและ ไม่สามารถส่งงาน ที่ได้รับมอบหมาย ได้ตรงตามเวลาที่ กำหนด
3. การปรับปรุง แก้ไขผลงาน	สามารถปรับปรุง แก้ไขผลงานของ ตนเองให้ดีขึ้นอยู่ เสมอ	ส่วนใหญ่สามารถ ปรับปรุงแก้ไข ผลงานของตนเอง ให้ดีขึ้น	สามารถปรับปรุง แก้ไขผลงานของ ตนเองให้ดีขึ้นเป็น บางครั้ง	ไม่สามารถ ปรับปรุงแก้ไข ผลงานของตนเอง ให้ดีขึ้นได้

เกณฑ์การประเมิน 2. ด้านความความคิดสร้างสรรค์

รายการ ประเมิน	คำอธิบายคุณภาพ			
	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
1.ความสนใจ ใฝ่เรียนรู้	เมื่อไม่เข้าใจใน บทเรียนจะ ซักถามหรือ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งต่างๆอย่าง น้อย 3 แหล่ง	เมื่อไม่เข้าใจใน บทเรียนจะซักถาม หรือค้นคว้าข้อมูล จากแหล่งต่างๆ อย่างน้อย 2 แหล่ง	เมื่อไม่เข้าใจใน บทเรียนจะซักถาม หรือค้นคว้าข้อมูล จากแหล่งต่างๆ อย่างน้อย 1 แหล่ง	ไม่ซักถามเมื่อไม่ เข้าใจในบทเรียน หรือ ไม่สามารถ ค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งต่างๆได้
2.ความอยากรู้ อยากเห็น	มีความ กระตือรือร้น และ มีความสุขกับ บทเรียนใหม่ๆ อยู่เสมอ	มีความ กระตือรือร้น และมี ความสุขกับ บทเรียนใหม่ๆ เป็นส่วนใหญ่	มีความ กระตือรือร้น และ มีความสุขกับ บทเรียนใหม่ๆ เป็นบางครั้ง	ไม่มีความ กระตือรือร้น และ ไม่มีความสุขกับ บทเรียนใหม่ๆ อยู่ เสมอ
3.ความแปลก ใหม่ของผลงาน	สามารถสร้าง ผลงานที่มีความ น่าสนใจและมี ความสวยงามอยู่ เสมอ	สามารถสร้าง ผลงานที่มีความ น่าสนใจและมี ความสวยงาม เป็นส่วนใหญ่	สามารถสร้าง ผลงานที่มีความ น่าสนใจและมี ความสวยงามเป็น บางครั้ง	ไม่สามารถสร้าง ผลงานที่มีความ น่าสนใจและไม่มี ความสวยงาม

เกณฑ์การประเมิน 3. ด้านความการคัดเลือกผลงาน

รายการประเมิน	คำอธิบายคุณภาพ			
	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
1. เกณฑ์ในการคัดเลือกผลงาน	ในการคัดเลือกผลงานทุกครั้งมีเกณฑ์ในการคัดเลือกผลงานที่ชัดเจนและหลากหลาย	ในการคัดเลือกผลงานส่วนใหญ่มีเกณฑ์ในการคัดเลือกผลงานที่ชัดเจนและหลากหลาย	ในการคัดเลือกผลงานบางครั้งมีเกณฑ์ในการคัดเลือกผลงานที่ชัดเจน และได้ผลงานที่ไม่หลากหลาย	ในการคัดเลือกผลงานไม่มีเกณฑ์ในการคัดเลือกผลงานที่ชัดเจน และได้ผลงานไม่หลากหลาย
2.ความภูมิใจในผลงาน	สามารถเขียนแสดงความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง โดยมีเหตุผลที่เหมาะสมทุกครั้ง	ส่วนใหญ่สามารถเขียนแสดงความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง โดยมีเหตุผลที่เหมาะสม	สามารถเขียนแสดงความภาคภูมิใจในผลงาน แต่เหตุผลไม่เหมาะสม บางครั้ง	ไม่สามารถเขียนแสดงความภาคภูมิใจในผลงาน ของตนเองได้
3.ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	แสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างสร้างสรรค์ และให้ความสำคัญต่อความคิดเห็นที่แตกต่าง มากที่สุด	แสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างสร้างสรรค์และให้ความสำคัญต่อความคิดเห็นที่แตกต่างมาก	แสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างสร้างสรรค์และให้ความสำคัญต่อความคิดเห็นที่แตกต่างน้อย	แสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างไม่สร้างสรรค์และไม่เห็นความสำคัญต่อความคิดเห็นที่แตกต่าง

เกณฑ์การประเมิน 4. ด้านรูปแบบของแฟ้มสะสมงาน

รายการประเมิน	คำอธิบายคุณภาพ			
	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
1.ความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน	สามารถรวบรวมผลงานที่คัดเลือกแล้วจัดจำแนกหมวดหมู่และเก็บในแฟ้มสะสมงานได้อย่างดีมาก	สามารถรวบรวมผลงานที่คัดเลือกแล้วจัดจำแนกหมวดหมู่และเก็บในแฟ้มสะสมงานได้อย่างดี	สามารถรวบรวมผลงานที่คัดเลือกแล้วจัดจำแนกหมวดหมู่แต่เก็บในแฟ้มสะสมงานได้ไม่เหมาะสม	ไม่สามารถรวบรวมผลงานที่คัดเลือกแล้วจัดจำแนกหมวดหมู่และเก็บในแฟ้มสะสมงานได้ไม่เหมาะสม
2.การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน	เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำแฟ้มสะสมงานคำนึงถึงความสวยงาม ความทนทาน รวมถึงความเหมาะสมกับผลงานแต่ละชิ้นอยู่เสมอ	ส่วนใหญ่เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำแฟ้มสะสมงานคำนึงถึงความสวยงาม ความทนทาน รวมถึงความเหมาะสมกับผลงานแต่ละชิ้น	เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำแฟ้มสะสมงานคำนึงถึงความสวยงาม ความทนทาน รวมถึงความเหมาะสมกับผลงานแต่ละชิ้นเป็นบางครั้ง	เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำแฟ้มสะสมงานไม่เหมาะสมกับผลงานแต่ละชิ้น
3.การจัดทำแฟ้มสะสมงานตามรูปแบบ	แฟ้มสะสมงานมีรูปแบบที่ถูกต้องมีข้อมูลครบถ้วนผลงานมีความสมบูรณ์ และมีความสวยงามดีมาก	แฟ้มสะสมงานมีรูปแบบที่ถูกต้องมีข้อมูลครบถ้วนผลงานมีความสมบูรณ์ และมีความสวยงามดี	แฟ้มสะสมงานมีรูปแบบที่ถูกต้องมีข้อมูลครบถ้วนผลงานมีความสมบูรณ์ แต่ไม่สวยงาม	แฟ้มสะสมงานมีรูปแบบที่ไม่ถูกต้องมีข้อมูลไม่ครบถ้วน ผลงานไม่มีความสมบูรณ์และไม่สวยงาม

ภาคผนวก ง

- ตารางสรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง(IOC) การจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) โดยผู้เชี่ยวชาญ
- ตารางสรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ
- ตารางสรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน โดยผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 6 สรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) และคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ

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	1	0.66	ใช้ได้
1.3 เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2. การจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book)						
2.1 การนำใช้งาน						
1. ใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์ทั่วไป	0	1	1	3	0.66	ใช้ได้
2. สามารถใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องปรับแต่งเครื่องคอมพิวเตอร์	0	1	1	0	0.66	ใช้ได้
2.2 กิจกรรม						
1. มีความยาก-ง่ายพอเหมาะกับผู้เรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2. เหมาะสมกับเวลาที่ใช้	1	1	0	3	0.66	ใช้ได้
3. เรียงลำดับกิจกรรมเหมาะสมกับเนื้อหา	1	0	1	3	0.66	ใช้ได้
4. กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยหัวใจนักปราชญ์	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
5. ส่งเสริมทักษะในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2.3 คำถามในกิจกรรม						
1. คำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์	1	0	1	3	0.66	ใช้ได้
2. คำถามสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3. จำนวนข้อคำถามเหมาะสม	1	0	1	2	0.66	ใช้ได้
3. ด้านการใช้ภาษาและตัวอักษร						
3.1 ภาษามีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	1	1	0	2	0.66	ใช้ได้
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรกับระดับชั้น	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3.3 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษรกับระดับชั้น	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 6 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่			รวม	IOC	สรุป
	1	2	3			
4. ภาพเคลื่อนไหวและภาพนิ่งประกอบ						
4.1 ภาพเคลื่อนไหวและภาพนิ่งประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหา	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4.2 ภาพเคลื่อนไหวและภาพนิ่งประกอบสอดคล้องกับ ความสนใจผู้เรียน	1	0	1	3	0.66	ใช้ได้
4.3 1 ภาพเคลื่อนไหวและภาพนิ่งประกอบมีจำนวน เหมาะสม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5. โดยภาพรวมความเหมาะสมของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้ กับระดับชั้น ผู้เรียน ด้าน เนื้อหา	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 7 สรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

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

ตาราง 7 (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	0	1	2	0.66	ใช้ได้
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
8	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม	1	1	1	3	0.66	ใช้ได้
	2. มีความถูกต้องทางภาษา	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	1	0	1	2	0.66	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	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	0	2	0.66	ใช้ได้
11	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม	1	1	0	2	0.66	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
12	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	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 7 (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่			รวม	IOC	สรุปผล
		1	2	3			
13	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม	1	1	0	2	0.66	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
14	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม	1	1	0	2	0.66	ใช้ได้
	2. มีความถูกต้องทางภาษา	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	0	2	0.66	ใช้ได้
15	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	2. มีความถูกต้องทางภาษา	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน	1	1	0	2	0.66	ใช้ได้
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
16	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม	1	0	1	2	0.66	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
17	1. มีลักษณะการใช้คำเหมาะสม	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	2. มีความถูกต้องทางภาษา	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	3. มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน	1	1	0	2	0.66	ใช้ได้
	4. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	1	0	1	2	0.66	ใช้ได้
18	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 7 (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่			รวม	IOC	สรุปผล
		1	2	3			
19	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
20	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

ตาราง 8 สรุปค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความสามารถ
ในการจัดทำแฟ้มสะสมผลงาน โดยผู้เชี่ยวชาญ

ความรับผิดชอบ	ข้อที่	รายการ ประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่			รวม	IOC	สรุปผล
			1	2	3			
1 การออกแบบและ วางแผนการทำงาน	1.1	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
	1.2	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
	1.3	3 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		2 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		1 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2. ความคิด สร้างสรรค์	2.1	3 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		2 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		1 คะแนน	1	1	0	2	0.66	ใช้ได้
	2.2	3 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		2 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		1 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	2.3	3 คะแนน	1	1	0	2	0.66	ใช้ได้
		2 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		1 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3. การคัดเลือก ผลงาน	3.1	3 คะแนน	1	1	0	2	0.66	ใช้ได้
		2 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		1 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	3.2	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
	3.3	3 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		2 คะแนน	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้
		1 คะแนน	0	1	1	2	0.66	ใช้ได้

ตาราง 8 (ต่อ)

ความรับผิดชอบ ด้าน	ข้อที่	รายการ ประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่			รวม	IOC	สรุปผล
			1	2	3			
3 .รูปแบบของ แฟ้มสะสมงาน	3.1	3 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		2 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		1 คะแนน	1	0	1	2	0.66	ใช้ได้
	3.2	3 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		2 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		1 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	3.3	3 คะแนน	1	1	1	2	1.00	ใช้ได้
		2 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
		1 คะแนน	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ภาคผนวก จ

- ตารางแสดงค่าประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้
- ตารางแสดงค่าความยากง่าย (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ

วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง เอกภพ

- ตารางแสดงค่าความเชื่อมั่นของผู้ให้คะแนน (Reliability of Rater) รายข้อของแบบประเมินความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน
- ตารางแสดงค่าความเชื่อมั่นของผู้ให้คะแนน (Reliability of Rater) ทั้งฉบับของแบบประเมินความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน

ตาราง 9 ค่าประสิทธิภาพของ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์และคู่มือฝึกทักษะการเรียนรู้

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (E_1) (50 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (E_2) (20 คะแนน)
1	34	14
2	39	15
3	39	14
4	42	17
5	41	17
6	41	16
7	39	15
8	41	18
9	40	17
10	41	16
11	40	17
12	40	16
13	44	18
14	42	15
15	39	17
16	42	18
17	40	17
18	40	17
19	40	16
20	40	17
21	39	17
22	40	18
23	41	18
24	39	15
25	41	16
26	31	12
27	39	14
28	43	13
29	38	16
30	43	18

ตาราง 9 (ต่อ)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (E_1) (80 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (E_2) (20 คะแนน)
31	43	17
32	42	15
33	40	17
34	41	16
35	46	19
36	41	18
37	44	18
38	41	17
39	43	18
40	44	18
รวม	1623	657
E_1/E_2	81.15	82.13

ตาราง 10 ค่าความยากง่าย (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	P_E	D	ข้อที่เลือก
1	0.50	0.40	✓
2	0.48	0.43	
3	0.45	0.30	
4	0.52	0.37	
5	0.40	0.27	
6	0.50	0.33	
7	0.48	0.30	
8	0.57	0.40	✓
9	0.48	0.43	
10	0.47	0.33	
11	0.45	0.37	✓
12	0.57	0.33	
13	0.45	0.30	
14	0.47	0.27	
15	0.57	0.53	✓
16	0.60	0.40	
17	0.55	0.43	
18	0.52	0.37	
19	0.53	0.73	✓
20	0.45	0.23	

หมายเหตุ ✓ หมายถึง แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก โดยได้คัดเลือกไว้ 5 ข้อ แบบทดสอบนี้ นำไปหาค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบทดสอบเท่ากับ 0.78

ตาราง 11 ค่าความเชื่อมั่นของผู้ให้คะแนน (Reliability of Rater) รายข้อของแบบประเมิน
ความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน

ข้อที่	$\sum X$	$\sum X^2$	$\sum Y$	$\sum Y^2$	$\sum XY$	r_{rater}
1	117	678	115	654	660	0.91
2	112	628	106	578	590	0.96
3	108	610	110	644	616	0.97
4	117	702	121	752	712	0.96
5	121	764	119	754	750	0.82
6	114	678	114	696	678	0.85
7	119	726	117	712	716	0.82
8	119	714	116	680	686	0.97
9	124	788	121	746	764	0.93
10	118	704	122	748	722	0.91
11	125	786	121	734	754	0.97
12	123	750	126	806	774	0.98

จากตาราง 11 พบว่า แบบประเมินทักษะการนำเสนอความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นของผู้ให้คะแนน ตั้งแต่ข้อที่ 1 – 12 มีค่าเท่ากับ 0.91, 0.96, 0.97, 0.96, 0.82, 0.85, 0.82, 0.97, 0.93, 0.91, 0.97 และ 0.98 ตามลำดับ

ตาราง 12 ค่าความเชื่อมั่นของผู้ให้คะแนน (Reliability of Rater) ทั้งฉบับของแบบประเมิน
ความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน

ลำดับ	ผู้ตรวจคนที่ 1		ผู้ตรวจคนที่ 2		XY
	X	X ²	Y	Y ²	
1	21	441	22	484	462
2	26	676	26	676	676
3	26	676	27	729	702
4	29	841	30	900	870
5	29	841	30	900	870
6	30	900	30	900	900
7	28	784	28	784	784
8	32	1024	33	1089	1056
9	31	961	31	961	961
10	32	1024	33	1089	1056
11	33	1089	32	1024	1056
12	29	841	28	784	812
13	36	1296	36	1296	1296
14	37	1369	38	1444	1406
15	32	1024	32	1024	1024
16	34	1156	34	1156	1156
17	30	900	30	900	900
18	35	1225	35	1225	1225
19	29	841	30	900	870
20	36	1296	37	1369	1332
21	42	1764	43	1849	1806
22	44	1936	44	1936	1936
23	39	1521	40	1600	1560
24	40	1600	41	1681	1640
25	42	1764	42	1764	1764
26	36	1296	37	1369	1332
27	30	900	30	900	900
28	40	1600	42	1764	1680
29	37	1369	38	1444	1406
30	36	1296	37	1369	1332

ตาราง 12 (ต่อ)

ลำดับ	ผู้ตรวจคนที่ 1		ผู้ตรวจคนที่ 2		XY
	X	X ²	Y	Y ²	
31	40	1600	39	1521	1560
32	39	1521	39	1521	1521
33	41	1681	41	1681	1681
34	40	1600	39	1521	1560
35	39	1521	37	1369	1443
36	41	1681	39	1521	1599
37	42	1764	40	1600	1680
38	44	1936	40	1600	1760
39	45	2025	40	1600	1800
40	45	2025	38	1444	1710
$\sum X = 1417$ $\sum X^2 = 51605$ $\sum Y = 1408$ $\sum Y^2 = 50688$ $\sum XY = 51084$					

ค่าความเชื่อมั่นของผู้ให้คะแนนทั้งฉบับ เท่ากับ 0.96

ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน คำนวณโดยใช้
สูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) มีค่าเท่ากับ 0.83

ภาคผนวก จ

- ตารางคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- ตารางคะแนนจากแบบประเมินความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงานของ
นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ตาราง 13 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

คนที่	ก่อนเรียน (X_1) (20 คะแนน)	หลังเรียน (X_2) (20 คะแนน)	ผลต่าง (D)	ผลต่างกำลังสอง (D^2)
1	10	14	4	16
2	10	15	5	25
3	8	12	4	16
4	7	17	10	100
5	7	14	7	49
6	8	15	7	49
7	6	16	10	100
8	9	18	9	81
9	11	18	7	49
10	12	18	6	36
11	12	17	5	25
12	11	17	6	36
13	8	16	8	64
14	8	17	9	81
15	6	17	11	121
16	6	18	12	144
17	6	19	13	169
18	7	20	13	169
19	8	20	12	144
20	9	16	7	49
21	9	15	6	36
22	11	15	4	16
23	13	18	5	25
24	12	17	5	25
25	10	19	9	81
26	10	17	7	49
27	9	15	6	36
28	10	16	6	36
29	7	16	9	81
30	6	15	9	81
$\bar{X}_1 = 8.87$ $\bar{X}_2 = 16.57$ $\sum D = 231$ $\sum D^2 = 1989$				

ทดสอบสมมุติฐานข้อที่ 1 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้ t-test for dependent sample

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

$$t = \frac{231}{\sqrt{\frac{30(1989) - (231)^2}{30-1}}}$$

$$t = \frac{231}{\sqrt{\frac{59670 - 53361}{29}}}$$

$$t = \frac{231}{\sqrt{\frac{6309}{29}}}$$

$$t = \frac{231}{\sqrt{217.55}}$$

$$t = \frac{231}{14.75}$$

$$t = 15.66$$

ตาราง 14 คะแนนความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

คนที่	คะแนน (48 คะแนน)	คนที่	คะแนน (48 คะแนน)
1	30	16	39
2	31	17	39
3	33	18	40
4	33	19	40
5	35	20	40
6	35	21	41
7	36	22	41
8	36	23	42
9	36	24	42
10	36	25	42
11	37	26	43
12	37	27	44
13	38	28	44
14	38	29	45
15	38	30	45
		$\sum X$	1156
		$\bar{X}$	38.53

หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการจัดทำแฟ้มสะสมงาน

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

$$S = \sqrt{\frac{30(45010) - (1156)^2}{30(30-1)}}$$

$$S = \sqrt{\frac{30(45010) - (1156)^2}{30(29)}}$$

$$S = \sqrt{\frac{1350300 - 1336336}{870}}$$

$$S = \sqrt{\frac{13964}{870}}$$

$$S = \sqrt{16.05}$$

$$S = 4.00$$

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

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

$$t = \frac{\frac{38.53 - 36}{4.00}}{\sqrt{30}}$$

$$t = \frac{\frac{38.53 - 36}{4}}{5.48}$$

$$t = \frac{2.53}{0.73}$$

$$t = 3.47$$

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นายอดิศักดิ์ สามหมอ
วันเดือนปีเกิด	16 มกราคม 2522
สถานที่เกิด	อำเภอแก่งคร้อ จังหวัดชัยภูมิ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	2/76 ม.8 ถ.นาคินวาส แขวงลาดพร้าว เขตลาดพร้าว กรุงเทพฯ 10230
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครู คศ.1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนคลองทรงกระเทียม สำนักงานเขตลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2535	ประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนบ้านโคกสูง อำเภอแก่งคร้อ จังหวัดชัยภูมิ
พ.ศ. 2541	มัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนแก่งคร้อวิทยา จังหวัดชัยภูมิ
พ.ศ. 2545	คบ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) จากสถาบันราชภัฏอุดรธานี
พ.ศ. 2551	กศ.ม. สาขาวิชาการมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ