

บทเรียนออนไลน์เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ONLINE LESSON ON C LANGUAGE PROGRAMMING USING PROJECT--BASED
APPROACH FOR HIGH SCHOOL STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อกา พ.ศ. 2557 นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง KMITL-2014-ED-M-XXX-XXX เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ONLINE LESSON ON C LANGUAGE PROGRAMMING
USING PROJECT—BASED APPROACH FOR HIGH SCHOOL STUDENTS



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION
IN EDUCATION IN VOCATIONAL AND TECHNICAL EDUCATION
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น 2014 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
KMUTL-2014-ED-M-XXX-XXX



COPYRIGHT 2014

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์และบุคลากรเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
ไม่ว่ากรณีใดๆ กรุณาแจ้งกลับไปยังฝ่ายประชาสัมพันธ์ของภาควิชาฯ หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

บทเรียนออนไลน์ เรื่องภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
Online Lesson on C Language Programming Using
Project-Based Approach for High School Students
นางสาวชลธิชา ทยะสุทธิ์

นักศึกษา

รหัสประจำตัว

52630901

ปริญญา

ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา






เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล

| คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ | | ลายมือชื่อ |
|--------------------------|-------------|--|
| รศ.อรรถพร | ฤทธิเกิด |  |
| ผศ.ดร.ศิริรัตน์ | เพ็ชรแสงศรี |  |
| รศ.ดร.ฉันทนา | วิริยเวชกุล |  |
| ดร.ผดุงชัย | ภูพัฒน์ |  |
| ดร.ราชันย์ | บุญธิดา |  |

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ

20 พฤษภาคม 2557 เวลา 14.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ

ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ ดร.พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่ 30 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---------------------------------|--|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | บทเรียนออนไลน์เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับ |
| นักศึกษา | นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย |
| รหัสประจำตัว | นางสาวชลธิชา ทยะสุทธิ์ |
| ปริญญา | 52630901 |
| สาขาวิชา | ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต |
| พ.ศ. | เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา |
| อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ | 2557 |
| อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม | ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี |
| | รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล |

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนที่เรียนด้วยออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยตั้งสมมุติฐานไว้ว่า 1) บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีคุณภาพในระดับดีขึ้นไป 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติโดยใช้โครงงานเป็นฐาน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย 2) แบบประเมินผลงานโครงงานภาษาซีของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย 3) แบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้ t-test (independent)

ผลการวิจัยสรุปว่า

- 1) บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีคุณภาพในระดับดี
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติโดยใช้โครงงานเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

| | |
|--------------------------|---|
| Thesis Title | Online Lesson on C Language Programming Using Project-Based Approach for High School Students |
| Student | Miss Chonthicha Thayasut |
| Student ID. | 52630901 |
| Degree | Master of Industrial Education |
| Program | Educational Technology in Vocational and Technical Education |
| Year | 2014 |
| Thesis Advisor | Assist.Prof.Dr. Sirirat Petsangsri |
| Thesis Co-Advisor | Assoc.Prof.Dr. Chantana Viriyavejakul |

ABSTRACT

The purposes of this research were to develop online Lesson on C Language Programming using project-based approach for high school students and to compare achievement between students learning with online Lesson on C Language Programming using project-based approach and students learning with traditional project-based learning, on the assumption that 1) online Lesson on C Language Programming using project-based approach for high school students had high quality, 2) students learning with online Lesson on C Language Programming using project-based approach for high school students had higher achievement than students learning with traditional project-based learning.

The samples of this study were 40 students in High School at Mattayomwatnongchok School. The samples were divided into 2 groups of 20 each. The experimental group studied with online Lesson on C Language Programming using project-based approach and the controlled group studied with traditional method. The instruments of research study were, 1)online lesson on C language programming using project-based approach, 2) project-based evaluation form on C language for high school students, 3) quality form of online lesson on C language programming using project-based approach. The achievement scores of the experimental group and the controlled group were then compared and analyzed by using independent t-test.

The results of the study were as follows:

1) Online Lesson on C Language Programming using Project-Based Approach for High School Students had high quality.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) The learning achievement of the subjects who learned with the online lesson using project-based approach was significantly higher than those who learned with a regular project-based learning method at 0.05 level of significance.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ก็ด้วยความอนุเคราะห์จาก ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และรศ.อรรถพร ฤทธิเกิด ที่ได้กรุณาสละเวลาให้คำปรึกษาพร้อมทั้งให้คำแนะนำแนวทางข้อผิดพลาดและข้อบกพร่อง เพื่อนำไปใช้ในการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมาและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆในขั้นตอนสุดท้ายจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ และผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ผศ.ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์ ดร.ณัฐกร สงคราม ผศ.ดร.ทงศักดิ์ โสวัจสสตากุล อาจารย์ณิชาภา นพสันเทียะ อาจารย์สุธามาศ สุธีร์วิวัฒนานนท์ และอาจารย์สงกรานต์ พิบูลย์ศักดิ์ ที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้ เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพและมีความเหมาะสมต่อการวิจัย และขอขอบใจนักเรียน โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก ที่ให้ความร่วมมือในการเป็นกลุ่มตัวอย่าง ให้ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลในการวิจัยนี้ได้เป็นอย่างดี ขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่ให้คำแนะนำช่วยเหลือและให้กำลังใจเสมอมา และขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาของผู้วิจัย และผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพยิ่ง หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ชลธิชา ทยะสุทธิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

| | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | I |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | II |
| กิตติกรรมประกาศ..... | IV |
| สารบัญ..... | VI |
| สารบัญตาราง..... | VII |
| สารบัญภาพ..... | VIII |
| บทที่ 1 บทนำ..... | 1 |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... | 3 |
| 1.3 สมมติฐานของการศึกษา..... | 3 |
| 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย..... | 3 |
| 1.5 ขอบเขตของการวิจัย..... | 4 |
| 1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น..... | 5 |
| 1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย..... | 5 |
| บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 7 |
| 2.1 ความเป็นมาของภาษาซี..... | 6 |
| 2.2 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ภาษาซี..... | 6 |
| 2.3 รูปแบบการเรียนการสอน E-Project Based Learning..... | 23 |
| 2.4 การเรียนการสอนผ่านบทเรียนออนไลน์..... | 25 |
| 2.5 การเรียนการสอนแบบโครงงาน..... | 59 |
| 2.6 หลักการหาคุณภาพของสื่อการเรียนการสอน..... | 84 |
| 2.7 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน..... | 85 |
| 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 86 |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... | 88 |
| 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง..... | 88 |
| 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... | 88 |
| 3.3 แบบแผนการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล..... | 95 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่อVอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

| | หน้า |
|---|------|
| 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 96 |
| บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 98 |
| 4.1 การวิเคราะห์คุณภาพของบทผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย..... | 98 |
| 4.2 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนที่เรียนโดยการจัดการ เรียนการสอนบนบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซีโดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กับผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติโดยใช้โครงงาน เป็นฐาน..... | 102 |
| บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... | 103 |
| 5.1 สรุปผลการวิจัย..... | 103 |
| 5.2 อภิปรายผลการวิจัย..... | 105 |
| 5.3 ข้อเสนอแนะ..... | 106 |
| บรรณานุกรม..... | 108 |
| ภาคผนวก..... | 110 |
| ภาคผนวก ก หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย..... | 111 |
| ภาคผนวก ข รายงานผู้ทรงคุณวุฒิ..... | 119 |
| ภาคผนวก ค รายละเอียดการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ..... | 121 |
| ภาคผนวก ง รายละเอียดผลการประเมินโครงงานนักเรียน..... | 126 |
| ประวัติผู้เขียน..... | 129 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|----------|--|
| 2.1 | การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) กิจกรรม การคัดเลือกหัวข้อที่.....11 |
| 2.2 | การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) กิจกรรม การศึกษาค้นคว้าเอกสาร.....12 |
| 2.3 | การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) ใบงานที่ 1 เรื่อง การจัดทำข้อเสนอโครงการ.....14 |
| 2.4 | การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) กิจกรรม จัดทำข้อเสนอโครงการ.....15 |
| 2.5 | การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) กิจกรรม เตรียมการและลงมือพัฒนาโครงการ.....16 |
| 2.6 | การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) กิจกรรม ตรวจสอบผลงานและแก้ไขโครงการ.....17 |
| 2.7 | การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) กิจกรรม อภิปรายผล ระบุข้อเสนอแนะ และ แนวทางการพัฒนาโครงการในอนาคต.....19 |
| 2.8 | การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) ใบงานที่ 2 เรื่อง การจัดทำรายงาน.....20 |
| 2.9 | การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) กิจกรรม การนำเสนอและเผยแพร่โครงการ.....22 |
| 2.10 | การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) ใบงานที่ 13 เรื่อง การใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงการอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ.....24 |
| 2.11 | วิธีการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ 3 ลักษณะ.....37 |
| 2.12 | องค์ประกอบของโครงการ.....65 |
| 4.1 | แสดงผลประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงการ เป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.....95 |
| 4.2 | แสดงผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงการเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.....100 |
| 4.3 | แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียน การสอนบนบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซีโดยใช้โครงการเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาตอนปลาย กับผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติโดยใช้โครงการเป็นฐาน.....102 |
| ค.1 | ตารางการวิเคราะห์ผลการประเมินผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา.....122 |
| ค.2 | ตารางการวิเคราะห์ผลการประเมินผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....124 |
| ง.1 | ตารางการประเมินผลโครงการนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้ โครงการเป็นฐาน.....127 |
| ง.1 | ตารางการประเมินผลโครงการนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงการ เป็นฐาน.....128 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่อVIข้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

| รูปที่ | | หน้า |
|--------|---|------|
| 2.1 | แสดงองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บของมหาวิทยาลัยอิลินอยส์..... | 32 |
| 2.2 | แสดงกระบวนการวางแผนการทำโครงการ..... | 68 |
| 2.3 | แสดงแนวปฏิบัติในการกำหนดแผนงานการดำเนินงาน..... | 96 |
| 3.1 | ขั้นตอนการสร้างบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงการเป็นฐาน ไปทำการทดลอง กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย..... | 91 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่อ VIII ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนรู้เป็นที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม โดยครูมีหน้าที่เอื้ออำนวยในการสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ ส่งเสริมสนับสนุน ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตราที่ 22 และมาตราที่ 24 เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยครูในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งไม่ใช่การเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียน เรียนด้วยตนเองตามลำพังโดยปราศจากการแนะนำจากครู ซึ่งผู้เรียนอาจไม่มีเป้าหมายที่ชัดเจนในการเรียน ผู้เรียนต้องการทิศทางเพื่อไปให้บรรลุ เป้าหมายหรือจุดมุ่งหมายที่พึงประสงค์ การปฏิรูปการจัดการเรียนรู้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ เน้นที่การเรียนรู้ ครูจึงต้องให้ความสำคัญในการจัดบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้

ระดับการศึกษาในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดระดับการศึกษาเป็น 3 ระดับ ดังนี้ ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 21) ซึ่งนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ต้องเน้นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้าน เพื่อสนองตอบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพมีทักษะในการใช้ วิทยาการและเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิด ประโยชน์

ในขณะเดียวกันเพื่อพัฒนาศักยภาพของนักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ตามหลักสูตร จนมีความรู้ความสามารถในการพัฒนาตนเอง ทั้งในการศึกษาต่อระดับอุดมศึกษา และมีพื้นฐานในการประกอบอาชีพต่อไป

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยี มาประยุกต์ใช้ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียง และมีความสุข(สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551 : 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้ การดำรงชีวิตและครอบครัว การออกแบบและเทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การอาชีพ(สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551 : 1)

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นข้อมูล การใช้ข้อมูลสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือการสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร(สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551 : 2) การจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความพร้อมและสอดคล้องกับการพัฒนาให้เท่าทันต่อโลกปัจจุบันนั้นต้องอาศัยทั้งศาสตร์และศิลป์วิทยาการประกอบกับองค์ความรู้ต่าง ๆ ที่เหมาะสมตามแต่ละช่วงวัยในการพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพ โครงการ (Project) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตนเอง ได้ปฏิบัติจริงในลักษณะของการศึกษา สำนวจค้นคว้า ทดลอง ประดิษฐ์คิดค้น ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้คอยกระตุ้น แนะนำและให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โครงการ หมายถึงกระบวนการทำงานที่ผู้เรียนทำด้วยตนเองตามจุดประสงค์ที่กำหนด แล้วเสนอผลงานต่อผู้สอน(ชาติรี เกิดธรรม. 2547 : 5)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการเป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดและได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเองเป็นการเสริมศักยภาพการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยวิธีเรียนรู้ด้วยตนเองทำให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งรู้จักวางแผนการทำงาน การลงมือปฏิบัติ ได้ตรวจสอบผลงานเพื่อการปรับปรุงงานหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติด้วยตนเอง(ชาติรี เกิดธรรม. 2547 : 5)

ในปัจจุบันสื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อที่มีอิทธิพลต่อผู้คนทุกช่วงวัยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการศึกษาโดยอาศัยเทคโนโลยีเว็บ(Web Technology) เป็นกลไกสำคัญในการจัดระบบ e-learning ผ่านทางเว็บไซต์ที่ช่วยให้นักเรียนและครูผู้สอน ใ้บทเรียนออนไลน์ (Online Lesson) ทำการเรียนการสอนได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ นอกจากนั้นการพัฒนาของการสื่อสารด้วยระบบอินเทอร์เน็ตยังมีเครื่องมือที่อำนวยความสะดวกต่อผู้เรียนและผู้สอนมากมาย ผู้สอนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดความหลากหลายในการเรียนรู้และกระตุ้นให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายท้อแท้ในการเรียนรู้ เช่น ห้องสนทนา(Chat room) เว็บบล็อก (Web Blog) เว็บไซต์แลกเปลี่ยนภาพวิดีโอ (YouTube) เป็นต้น จึงเป็นช่องทางที่ผู้สอนสามารถเสริมให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้ด้วยตนเองและเสริมสร้างคุณลักษณะนิสัยใฝ่เรียนรู้ไปจนตลอดชีวิต

สำหรับวิชาโครงการภาษาซี เป็นการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบโครงการ ซึ่งเป็นรายวิชาที่มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีทักษะกระบวนการในการทำงานและการจัดการอย่างเป็นระบบ สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศ

มาใช้ในการทำงานอย่างถูกต้องเหมาะสม ใช้วิจารณ์ญาณในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาต่างๆ มีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสื่อสารที่ดีมีความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ดังนั้น เพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้วิชาโครงการ คอมพิวเตอร์ การนำเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในการจัดการเรียนการสอน จึงนำไปสู่การสร้าง บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงการเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอน ปลาย ซึ่งเป็นการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงการตามกรอบแนวคิดแบบเว็บควেসท์ ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะเป็นหลัก มาผสมผสานกับการมอบหมายภาระงานที่เป็นกิจกรรมการ เรียนรู้ของผู้เรียน อีกทั้งมีแหล่งข้อมูลที่เหมาะสมกับผู้เรียนให้สามารถพัฒนาความรู้ที่มีต่อยอดจาก การเกิดทักษะในกระบวนการทำงานได้เองในที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อสร้างและหาคุณภาพบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงการเป็นฐาน
- 1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์โดยใช้โครงการเป็นฐาน เรื่อง ภาษาซี กับผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติโดยใช้โครงการเป็นฐาน

1.3 สมมติฐานของการศึกษา

- 1.3.1 บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงการเป็นฐาน มีคุณภาพในระดับดีขึ้นไป
- 1.3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์โดยใช้โครงการเป็นฐาน สูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติโดยใช้โครงการเป็นฐาน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงการเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของ จินตวีร์ คล้ายสังข์.(2553) [Internet] ได้กล่าวถึงการผสมผสานสื่ออิเล็กทรอนิกส์ กับวิธีการเรียนการสอน (E-PADAGOGY: Project Based Learning: the steps) มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเตรียมความพร้อม

ขั้นที่ 2 กำหนดหัวข้อ

ขั้นที่ 3 วางแผนโครงการ

ขั้นที่ 4 ค้นคว้าและเตรียมการนำเสนอ

ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงาน

ขั้นที่ 6 ประเมินผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.2 กรอบแนวคิดในการพัฒนากิจกรรมโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดแบบเว็บเควสต์ (WebQuest) เป็นกิจกรรมการเรียนการสอน ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะเป็นหลัก (Inquiry-oriented Activities) โดยแหล่งข้อมูลส่วนใหญ่อยู่บนระบบอินเทอร์เน็ต และผู้สอนได้ทำการคัดเลือกมาแล้วว่าเป็นเว็บไซต์ที่เหมาะสมเน้นประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจริง (Dodge. 1997)

วสันต์ อดิษฐ์ (2547 : 52) กล่าวว่าบทเรียนแบบเว็บเควสต์ที่ดีต้องออกแบบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน มีช่องทางยืดหยุ่นให้ผู้เรียนได้ออก รวมทั้งเชื่อมต่อแหล่งเรียนรู้ได้หลากหลายรูปแบบ โดยสรุปองค์ประกอบของชุดกิจกรรมในบทเรียนเว็บเควสต์ไว้ 6 ประการ ได้แก่

1. ขั้นนำ (Introduction)
2. ขั้นภารกิจ (Task)
3. ขั้นกระบวนการ (Process)
4. ขั้นแหล่งความรู้ (Resources)
5. ขั้นประเมินผล (Evaluation)
6. ขั้นสรุป (Conclusion)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยได้ดังนี้

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก จำนวน 2 ห้อง 80 คน

ตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก ที่เรียนวิชา ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน จำนวน 2 กลุ่ม รวม 40 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม

1.5.2 เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนออนไลน์ เรื่อง “ภาษาซี”

เนื้อหาที่นำมาใช้ในการทดลอง คือ เนื้อหาวิชา บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบไปด้วย

บทที่ 1 เริ่มต้นกับภาษาซี (Introduction to C)

บทที่ 2 ข้อมูลพื้นฐาน (Basic Data Types)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บทที่ 3 ตัวดำเนินการ (Operators and Conversions)
- บทที่ 4 โครงสร้างคำสั่งควบคุม (Statements)
- บทที่ 5 แฉวลำดับ ตัวชี้ สายอักขระ (Arrays Pointers and Strings)
- บทที่ 6 ฟังก์ชัน (Function)
- บทที่ 7 การสร้างโปรแกรมขนาดใหญ่ (Constructing Larger Programs)
- บทที่ 8 การประมวลผลก่อน C (The C Processor)
- บทที่ 9 แฉวลำดับหลายมิติ (Multidimensional Arrays)
- บทที่ 10 แฉวลำดับของตัวชี้ (Arrays of Pointers)
- บทที่ 11 การสร้างชนิดของข้อมูล (Construted Type)
- บทที่ 12 ลิสต์เชื่อมโยงและต้นไม้ทวิภาค (Linked List and Binary Trees)
- บทที่ 13 เพิ่มข้อมูล (Files)

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) คือ วิธีการเรียน ได้แก่

- 1) วิธีการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน
- 2) วิธีการเรียนด้วยวิธีปกติ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

ตัวแปรตาม (dependent Variables) ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนเรื่องภาษาซี

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.6.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการวิจัย ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ เพื่อให้เพียงพอกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1.6.2 ผู้เรียนที่ใช้บทเรียนออนไลน์นี้ เป็นผู้มีความสามารถในการใช้งานคอมพิวเตอร์ได้

1.7 นิชยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.7.1 บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซีโดยใช้โครงงานเป็นฐาน หมายถึง บทเรียนรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานตามตารางการเรียนการสอนไว้บนเว็บเพจ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาบทเรียน พร้อมทั้งทำกิจกรรมตามขั้นตอนการดำเนินโครงงาน

1.7.2 คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ คือ บทเรียนออนไลน์ที่ผลิตขึ้นต้องผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาทำการประเมิน

ความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษา และการสรุปเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อการสอนทำการ
เอกสารนี้เป็นเอกสารทรัพย์สินทางปัญญาเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เห็นใบระเบียบขั้นตอนการ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเมินด้านการออกแบบการสอนออนไลน์ โดยมีแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

1.7.3 ผู้เรียน หมายถึง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 2

1.7.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการประเมินผลตามสภาพจริง โดยพิจารณาตามภาระงาน และการประเมินผลการทำงานตามโครงการ ด้วยเกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรม (Rubrics)

1.7.5 แบบประเมิน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงการเป็นฐาน โดยแบ่งแบบประเมิน 2 แบบคือ แบบประเมินบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและแบบประเมินบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ บทเรียนออนไลน์

1.7.6 การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์โดยใช้โครงการเป็นฐานเรื่องภาษาซี หมายถึง ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ในการจัดการเรียนการสอน โดยใช้โครงการเป็นฐานเรื่อง ภาษาซี เรียนตามตารางการเรียนการสอนพร้อมทั้งการทำกิจกรรมตามขั้นตอนการดำเนินโครงการ

1.7.8 การเรียนด้วยวิธีปกติโดยใช้โครงการเป็นฐาน เรื่อง ภาษาซี หมายถึง ผู้เรียนที่เรียนในชั้นเรียนปกติ โดยใช้โครงการเป็นฐานเรื่อง ภาษาซี เรียนตามตารางการเรียนการสอนพร้อมทั้งการทำกิจกรรมตามขั้นตอนการดำเนินโครงการ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างและหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องภาษาซี วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยมีโครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สรุปสาระสำคัญดังต่อไปนี้

- 2.1 ความเป็นมาของภาษาซี
- 2.2 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ภาษาซี
- 2.3 รูปแบบการเรียนการสอน E-Project Based Learning
- 2.4 การเรียนการสอนผ่านบทเรียนออนไลน์
- 2.5 การเรียนการสอนแบบโครงงาน
- 2.6 หลักการหาคุณภาพของสื่อการเรียนการสอน
- 2.7 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความเป็นมาของภาษาซี

ภาษาซีเป็นภาษาที่ถือว่าเป็นทั้งภาษาระดับสูงและระดับต่ำ ถูกพัฒนาโดยเดนนิส ริตช์ (Dennis Ritchie) แห่งห้องทดลองเบลล์ (Bell Laboratories) ที่เมอร์ริลล์ มลรัฐนิวเจอร์ซีย์ โดยเดนนิส ได้ใช้หลักการของภาษาบีซีพีแอล (BCPL : Basic Combine Programming Language) ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยเคน ทอมสัน (Ken Thomson) การออกแบบและพัฒนาภาษาซีของเดนนิส ริตช์ มีจุดมุ่งหมายให้เป็นภาษาสำหรับใช้เขียนโปรแกรมปฏิบัติการระบบยูนิกซ์ และได้ตั้งชื่อว่า ซี (C) เพราะเห็นว่า ซี (C) เป็นตัวอักษรต่อจากบี (B) ของภาษา BCPL ภาษาซีถือว่าเป็นภาษาระดับสูงและภาษาระดับต่ำ ทั้งนี้เพราะ ภาษาซีมีวิธีใช้ข้อมูลและมีโครงสร้างการควบคุมการทำงานของโปรแกรมเป็นอย่างเดียวกับภาษาของโปรแกรมระดับสูงอื่นๆ จึงถือว่าเป็นภาษาระดับสูง ในด้านที่ถือว่าเป็นภาษาระดับต่ำ เพราะภาษาซีมีวิธีการเข้าถึงในระดับต่ำที่สุดของฮาร์ดแวร์ ความสามารถทั้งสองด้านของภาษานี้เป็นสิ่งที่เกื้อหนุนซึ่งกันและกัน ความสามารถระดับต่ำทำให้ภาษาซีสามารถใช้เฉพาะเครื่องได้ และความสามารถระดับสูง ทำให้ภาษาซีเป็นอิสระจากฮาร์ดแวร์ ภาษาซีสามารถสร้างรหัสภาษาเครื่องซึ่งตรงกับชนิดของข้อมูลนั้นได้เอง ทำให้โปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาซีที่เขียนบนเครื่องหนึ่ง สามารถนำไปใช้กับอีกเครื่องหนึ่งได้ ประกอบกับการใช้พอยน์เตอร์ในภาษาซี นับได้ว่าเป็นตัวอย่างที่ดีของการเป็นอิสระจากฮาร์ดแวร์ (<http://c-mode.atSPACE.com/index2.htm>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ภาษาซี

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการและขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เครื่องมือการออกแบบโปรแกรม ความเป็นมาของภาษาคอมพิวเตอร์ โครงสร้างภาษาคอมพิวเตอร์ ลักษณะเด่นและด้อยของภาษาคอมพิวเตอร์ ประเภทข้อมูล องค์ประกอบของคำสั่ง การคำนวณและเปรียบเทียบ ขั้นตอนในการทำงานของโอเปอเรชันคำนวณ คำสั่งต่างๆ ในภาษาคอมพิวเตอร์ ฟังก์ชันเบื้องต้น การเขียนโปรแกรมงานต่างๆ โดยใช้คำสั่งและฟังก์ชันเบื้องต้นในภาษาใดภาษาหนึ่งกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ปฏิบัติการ วิเคราะห์โจทย์ปัญหา ออกแบบโปรแกรมและเขียนโปรแกรมด้วยคำสั่งภาษาคอมพิวเตอร์ เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา สามารถออกแบบโปรแกรมและเขียนโปรแกรมใช้งาน รวมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ภาษาซี

รหัส-ชื่อรายวิชา ง 23101

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 12 ชั่วโมง

ผู้สอน ครูณิชาภา นพสันเทียะ

โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล

การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

ตัวชี้วัด

ง 3.1 ม.4-6/7 พัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์

ง 3.1 ม.4-6/12 ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงงานอย่างมีจิตสำนึก

และความรับผิดชอบ

สาระสำคัญ

1. โครงงานคอมพิวเตอร์เป็นกิจกรรมเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้า และลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือกระบวนการอื่น ๆ ในการหาคำตอบ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ด้านคอมพิวเตอร์มาใช้แก้ปัญหา พัฒนา คิดค้น และสนับสนุนให้เกิดความสนใจในการทำงาน

วิจัยให้สอดคล้องกับความต้องการบุคลากรทางคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงการอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบเป็นการปฏิบัติตามกฎหมายคอมพิวเตอร์ โดยเน้นการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ผลงานของผู้อื่น

สาระการเรียนรู้

1. ความรู้

1.1 ความหมายและความสำคัญของโครงการคอมพิวเตอร์

1.2 ประเภทของโครงการคอมพิวเตอร์

1.3 ขั้นตอนการพัฒนาโครงการคอมพิวเตอร์

1.4 การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงการอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ

2. ทักษะ / กระบวนการ / กระบวนการคิด

2.1 ทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการทำงานร่วมกัน

2.2 กระบวนการคิด : การให้เหตุผล การจำแนก การจัดระบบความคิดเป็นแผนภาพ การสรุปความรู้ การประยุกต์ใช้ การประเมินค่า

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน

ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน ร่องรอยแสดงความรู้)

1. ใบงานที่ 1, 2, 3

2. เขียนแผนภาพขั้นตอนการพัฒนาโครงการคอมพิวเตอร์

3. การคัดเลือกหัวข้อที่สนใจมาทำโครงการ

4. การศึกษาค้นคว้าเอกสาร

5. การจัดทำข้อเสนอโครงการ

6. การเตรียมการและลงมือพัฒนาโครงการ

7. การตรวจสอบผลงานและแก้ไข

8. การอภิปรายผล ข้อเสนอแนะ และแนวทางการพัฒนาโครงการในอนาคต

9. การนำเสนอและเผยแพร่โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้

ภาระงานที่ 1 คิดและคัดเลือกหัวข้อโครงการ

- กิจกรรม คัดเลือกหัวข้อที่สนใจ

1. ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้คำถามท้าทายดังนี้
 - โครงการคอมพิวเตอร์ที่ดีต้องมีลักษณะอย่างไร
2. ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องการคัดเลือกหัวข้อที่สนใจแล้วร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้คำถามดังนี้
 - จุดเริ่มต้นของการพัฒนาโครงการคอมพิวเตอร์มักมาจากสิ่งใด (ตัวอย่าง คำตอบ ปัญหา คำถาม ความสนใจ การสังเกตสิ่งต่าง ๆ ประสบการณ์ของตนเอง หรือสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เกี่ยวข้องกับระบบคอมพิวเตอร์)
 - การคัดเลือกหัวข้อที่สนใจมาทำโครงการต้องคำนึงถึงองค์ประกอบใดบ้าง (ตัวอย่างคำตอบ ความรู้ในหัวข้อที่จะศึกษา คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ที่จัดหาได้ แหล่งความรู้ที่จะศึกษาค้นคว้าหรือขอคำปรึกษา เวลา งบประมาณ และความปลอดภัย)
 - การคัดเลือกหัวข้อที่สนใจมาทำโครงการโดยคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆ เหล่านี้ มีประโยชน์อย่างไร (ตัวอย่างคำตอบ ได้โครงการที่ทำได้จริงและประสบความสำเร็จ)
3. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความเหมาะสม ร่วมกันศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับโครงการคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ที่มีคนทำไว้แล้วในห้องสมุด แล้วคิดชื่อโครงการที่กลุ่มของตนเองจะทำหลายๆ ชื่อ จากนั้นคัดเลือกหัวข้อโครงการโดยอาศัยองค์ประกอบต่างๆ ที่ได้ศึกษาผ่านมา กลุ่มละ 1 หัวข้อ และส่งตัวแทนนำเสนอหน้าชั้นเรียน พร้อมกับอธิบายเหตุผลของการเลือกโครงการนี้
4. ให้นักเรียนร่วมกันสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงการที่แต่ละกลุ่มเลือก ว่าควรจะทำหรือไม่ เพราะเหตุใด โดยมีครูคอยชี้แนะ
5. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ดังนี้ ความรู้ในหัวข้อที่จะศึกษา คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ที่จัดหาได้ แหล่งความรู้ที่จะศึกษาค้นคว้าหรือขอคำปรึกษา เวลา งบประมาณ และความปลอดภัย เป็นองค์ประกอบที่ต้องคำนึงถึงในการคัดเลือกหัวข้อโครงการคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้โครงการที่ทำได้จริงและประสบความสำเร็จ

- การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics)

กิจกรรม การคัดเลือกหัวข้อที่สนใจ ให้ผู้สอนพิจารณาจากเกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) กิจกรรม การคัดเลือกหัวข้อที่สนใจ ให้ผู้สอน พิจารณาจากเกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริง

| ประเด็นการประเมิน | ระดับคุณภาพ | | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | 4 (10 คะแนน) | 3 (9 คะแนน) | 2 (7-8 คะแนน) | 1 (5-6 คะแนน) |
| คัดเลือกหัวข้อที่สนใจ | คัดเลือกหัวข้อที่สนใจ ร่วมกับผู้อื่นในการพัฒนาให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวมและสามารถแก้ไขปัญหาในระหว่าง การปฏิบัติได้ | คัดเลือกหัวข้อที่สนใจตามที่ตนเองได้คิดขึ้นมา เพื่อให้มีประสิทธิภาพ ดีกว่าแบบอย่าง โดยมีครูหรือผู้อื่นแนะนำบ้าง | คัดเลือกหัวข้อที่สนใจตามแบบได้ ถูกต้อง และมี การดัดแปลงให้เหมาะสมกับตนเอง โดยมีครูหรือผู้อื่นแนะนำ บ้าง | คัดเลือกหัวข้อที่สนใจตามแบบอย่างหรือทำตามตามที่ครูแนะนำ เท่านั้น |

ภาระงานที่ 2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

- กิจกรรม ศึกษาค้นคว้าเอกสาร

- ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้คำถามท้าทายดังนี้
 - แหล่งความรู้ใดน่าจะให้ข้อมูลเกี่ยวกับการทำโครงงานคอมพิวเตอร์ได้ดีที่สุด
- ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องการศึกษาค้นคว้าเอกสารแล้วร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้คำถามดังนี้
 - การศึกษาค้นคว้าเอกสารทำได้อย่างไรบ้าง (ตัวอย่างคำตอบ ศึกษาและเยี่ยมชมโครงงานคอมพิวเตอร์ในงานนิทรรศการและศึกษาค้นคว้าเอกสารรายงานโครงงานคอมพิวเตอร์จากเว็บไซต์ต่าง ๆ ทั่วโลก ขอคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญ เช่น อาจารย์สอนคอมพิวเตอร์ วิศวกรคอมพิวเตอร์ และเมื่อได้ข้อมูลแล้วต้องทำการบันทึกสรุปสาระสำคัญไว้ด้วยทุกครั้ง)
 - การศึกษาค้นคว้าเอกสารอย่างถูกวิธีมีประโยชน์อย่างไร (ตัวอย่างคำตอบช่วยให้มีแนวคิดในการกำหนดขอบเขตของเรื่องที่จะศึกษา ได้รับความรู้เพิ่มเติม สามารถออกแบบและวางแผนการดำเนินการทำโครงงานนั้นได้อย่างเหมาะสม)
 - เมื่อรวบรวมข้อมูลมาได้แล้วควรนำมาวิเคราะห์ในประเด็นใดบ้าง (ตัวอย่างคำตอบ มุ่งหาจุดสนใจและเป้าหมายในการทำโครงงาน การดำเนินการพัฒนาโครงงาน วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ความต้องการของผู้ใช้และคุณลักษณะของผลงาน กลุ่มผู้ทดลองใช้โครงงานและวิธีประเมินผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการพัฒนาโครงการ ข้อสรุปของโครงการ ความแปลกใหม่ ความคิดสร้างสรรค์ของโครงการ และแนวทางในการปรับปรุงและขยายโครงการ)

3. ให้นักเรียนกลุ่มเดิมเมื่อชั่วโมงที่แล้ว ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเอกสารเกี่ยวกับโครงการ คอมพิวเตอร์ที่ตนเองคัดเลือกไว้ จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และจดบันทึกสรุปสาระสำคัญไว้ จากนั้น นำบันทึกสรุปสาระสำคัญของเอกสารมาวิเคราะห์ในประเด็นต่าง ๆ แล้วส่งตัวแทนนำเสนอผลงาน หน้าชั้นเรียน

4. ให้นักเรียนร่วมกันสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลจาก เอกสารที่ศึกษาค้นคว้าของแต่ละกลุ่มว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องควรปรับเปลี่ยนอย่างไร โดยมีครู คอยชี้แนะ

5. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ดังนี้ การศึกษาค้นคว้าเอกสารอย่างถูกวิธี ช่วยให้มี แนวคิดในการกำหนดขอบเขตของเรื่องที่จะศึกษา ได้รับความรู้เพิ่มเติม สามารถออกแบบและวางแผนการดำเนินการทำโครงการนั้นได้อย่างเหมาะสม

- การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics)

กิจกรรม การศึกษาค้นคว้าเอกสาร ให้ผู้สอนพิจารณาจากเกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) ดังนี้

ตารางที่ 2.2 การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) กิจกรรม การศึกษาค้นคว้าเอกสาร

| ประเด็นการ ประเมิน | ระดับคุณภาพ | | | |
|------------------------|---|--|---|---|
| | 4 (10 คะแนน) | 3 (9 คะแนน) | 2 (7-8 คะแนน) | 1 (5-6 คะแนน) |
| ศึกษาค้นคว้า เอกสาร | ศึกษาค้นคว้า เอกสาร ร่วมกับ ผู้อื่นในการ พัฒนาให้เกิด ประโยชน์ต่อ ส่วนรวมและ สามารถแก้ไข ปัญหาในระหว่าง การปฏิบัติได้ | ศึกษาค้นคว้า เอกสารตามที่ ตนเองได้คิดขึ้นมา เพื่อให้มี ประสิทธิภาพ ดีกว่าแบบอย่าง โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำบ้าง | ศึกษาค้นคว้า เอกสารตามแบบ ได้ถูกต้อง และมี การดัดแปลงให้ เหมาะสมกับ ตนเอง โดยมีครู หรือผู้อื่นแนะนำ บ้าง | ศึกษาค้นคว้า เอกสารตาม แบบอย่างหรือทำ ตามที่ครูแนะนำ เท่านั้น |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาระงานที่ 3 เขียนเค้าโครงของโครงการงาน

- กิจกรรม เขียนข้อเสนอโครงการงาน / จัดทำข้อเสนอโครงการงาน

1. ให้ตัวแทนนักเรียน 1 คน ออกมาเล่าวิธีการทำโครงการงานอื่นที่ไม่ใช่โครงการงานคอมพิวเตอร์ซึ่งตนเองเคยทำให้เพื่อนฟังหน้าชั้นเรียน แล้วให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้คำถามดังนี้

- นักเรียนคิดว่าการทำโครงการงานคอมพิวเตอร์เหมือนหรือแตกต่างจากการทำโครงการงานทั่วไปหรือไม่ อย่างไร (ตัวอย่างคำตอบ เหมือนกัน เพราะมีขั้นตอนเหมือนกัน)

- ก่อนจะพัฒนาโครงการงานคอมพิวเตอร์นักเรียนต้องทำอะไร (ตัวอย่างคำตอบ จัดทำข้อเสนอโครงการงาน)

2. ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องการจัดทำข้อเสนอโครงการงานแล้วร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้คำถามดังนี้

- การจัดทำข้อเสนอโครงการงานคืออะไร (ตัวอย่างคำตอบ กำหนดกรอบแนวคิดและวางแผนการพัฒนาโครงการงานไว้ล่วงหน้า)

- การจัดทำข้อเสนอโครงการงานมีประโยชน์อย่างไร (ตัวอย่างคำตอบ ช่วยให้สามารถคาดการณ์หรือทำนายความเป็นไปได้ของการทำโครงการงานนั้น และใช้เสนอหัวข้อโครงการงานเพื่อขอคำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษาหรือผู้เชี่ยวชาญ)

- การจัดทำข้อเสนอโครงการงานมีขั้นตอนอย่างไร (ตัวอย่างคำตอบ ศึกษาค้นคว้าเอกสารอ้างอิง รวบรวมข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์ข้อมูล ออกแบบการพัฒนา ทำการพัฒนาโครงการงานขั้นต้น จัดทำและเสนอข้อเสนอโครงการงานต่ออาจารย์ที่ปรึกษา)

- ข้อเสนอโครงการงานประกอบด้วยหัวข้ออะไรบ้าง (ตัวอย่างคำตอบ ชื่อโครงการงาน สาขาของงานวิจัย ชื่อผู้ทำโครงการงาน ชื่อที่ปรึกษาโครงการงาน ระยะเวลาดำเนินการ แนวคิด ที่มาและความสำคัญ วัตถุประสงค์ หลักการและทฤษฎี วิธีดำเนินงาน ขั้นตอนการปฏิบัติงาน ผลที่คาดว่าจะได้รับและผลกระทบและเอกสารอ้างอิง จากนั้นครูอธิบายให้นักเรียนฟังเพิ่มเติมเกี่ยวกับรายละเอียดของขั้นตอนการจัดทำข้อเสนอโครงการงานและหัวข้อของข้อเสนอโครงการงาน พร้อมทั้งนำเสนอข้อเสนอโครงการงานตัวอย่างให้นักเรียนดู)

3. ให้นักเรียนกลุ่มเดิมเมื่อชั่วโมงที่แล้ว ร่วมกันจัดทำข้อเสนอโครงการงานที่เลือกไว้ จากนั้นส่งตัวแทนนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

4. ให้นักเรียนร่วมกันสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อเสนอโครงการงานของแต่ละกลุ่มว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องควรปรับเปลี่ยนอย่างไร โดยมีครูคอยชี้แนะ

5. ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้คำถามท้ายดังนี้

- ข้อเสนอโครงการงานที่ดีที่สุดควรเป็นอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ดังนี้ การจัดทำข้อเสนอโครงการช่วยให้สามารถคาดการณ์หรือทำนายความเป็นไปได้ของการทำโครงการนั้น และใช้เสนอหัวข้อโครงการเพื่อขอคำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษาหรือผู้เชี่ยวชาญ

7. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 1

- การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics)

ใบงานที่ 1 ให้ผู้สอนพิจารณาจากเกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics)

เรื่อง การจัดทำข้อเสนอโครงการ

ตารางที่ 2.3 การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) ใบงานที่ 1 เรื่อง การจัดทำข้อเสนอโครงการ

| ประเด็นการประเมิน | ระดับคุณภาพ | | | |
|---------------------|--|---|---|---|
| | 4 (10 คะแนน) | 3 (9 คะแนน) | 2 (7-8 คะแนน) | 1 (5-6 คะแนน) |
| เขียนข้อเสนอโครงการ | เขียนข้อเสนอโครงการได้ สอดคล้องกัน มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวมแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับตนเองและผู้อื่น | เขียนข้อเสนอโครงการได้ สอดคล้องกัน มีการจำแนกข้อมูลหรืออธิบายให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับตนเองอย่าง เป็นเหตุเป็นผล | เขียนข้อเสนอโครงการได้ สอดคล้องกัน มีการเขียนขยายความและมีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้เข้าใจง่าย | เขียนข้อเสนอโครงการได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อที่กำหนดให้ เขียนตามข้อมูลที่อ่าน ไม่มีการอธิบายเพิ่มเติม |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) กิจกรรม จัดทำข้อเสนอโครงการ

| ประเด็นการประเมิน | ระดับคุณภาพ | | | |
|---------------------|---|--|--|--|
| | 4 (10 คะแนน) | 3 (9 คะแนน) | 2 (7-8 คะแนน) | 1 (5-6 คะแนน) |
| จัดทำข้อเสนอโครงการ | จัดทำข้อเสนอโครงการร่วมกับผู้อื่นในการพัฒนาให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวมและสามารถแก้ไขปัญหาในระหว่างการปฏิบัติได้ | จัดทำข้อเสนอโครงการตามที่ตนเองได้คิดขึ้นมา เพื่อให้มีประสิทธิภาพ ดีกว่าแบบอย่าง โดยมีครูหรือผู้อื่นแนะนำบ้าง | จัดทำข้อเสนอโครงการตามแบบได้ถูกต้อง และมีการดัดแปลงให้เหมาะสมกับตนเอง โดยมีครูหรือผู้อื่นแนะนำบ้าง | จัดทำข้อเสนอโครงการตามแบบอย่างหรือทำตามที่ครูแนะนำเท่านั้น |

ภาระงานที่ 4 การปฏิบัติโครงการตามแผนการดำเนินงาน

- กิจกรรม เตรียมการและลงมือพัฒนาโครงการ

- นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้คำถามท้าทายดังนี้
 - ถ้าอุปกรณ์ไม่พร้อมในการพัฒนาโครงการ นักเรียนจะอย่างไร
- ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องการเตรียมการและลงมือพัฒนาแล้วร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้คำถามดังนี้
 - การเตรียมการคืออะไร (ตัวอย่างคำตอบ เป็นการเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ หรือวัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ ให้พร้อมในการทำโครงการ)
 - การลงมือพัฒนาคืออะไร (ตัวอย่างคำตอบ เป็นการปฏิบัติตามแผนงานที่วางไว้ในข้อเสนอโครงการ)
 - ถ้าเตรียมการให้พร้อมและลงมือพัฒนาตามแผนที่วางไว้จะเกิดผลดีอย่างไร (ตัวอย่างคำตอบ ทำให้งานเสร็จเร็วและมีคุณภาพ)
- ให้นักเรียนกลุ่มเดิมเมื่อชั่วโมงที่แล้ว ร่วมกันเตรียมการและลงมือพัฒนาโครงการของกลุ่มตนเอง โดยมีครูคอยชี้แนะ จากนั้นส่งตัวแทนนำเสนอผลการทํางานหน้าชั้นเรียน
- ให้นักเรียนร่วมกันสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคที่พบในการเตรียมการและลงมือพัฒนาโครงการ รวมถึงการแก้ไขปัญหาดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ดังนี้ ถ้าเตรียมการได้พร้อมและลงมือพัฒนาโครงการตามข้อเสนอที่วางไว้จะทำให้งานเสร็จเร็วและมีคุณภาพ

- การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics)

กิจกรรม เตรียมการและลงมือพัฒนาโครงการ ให้ผู้สอนพิจารณาจากเกณฑ์การ

ประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) ดังนี้

ตารางที่ 2.5 การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) กิจกรรม เตรียมการและลงมือพัฒนาโครงการ

| ประเด็นการประเมิน | ระดับคุณภาพ | | | |
|-------------------------------|---|---|--|--|
| | 4 (10 คะแนน) | 3 (9 คะแนน) | 2 (7-8 คะแนน) | 1 (5-6 คะแนน) |
| เตรียมการและลงมือพัฒนาโครงการ | เตรียมการและลงมือพัฒนาโครงการร่วมกับผู้อื่นในการพัฒนาให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวมและสามารถแก้ไขปัญหาในระหว่างการปฏิบัติได้ | เตรียมการและลงมือพัฒนาโครงการตามที่ตนเองได้คิดขึ้นมาเพื่อให้มีประสิทธิภาพดีกว่าแบบอย่างโดยมีครูหรือผู้อื่นแนะนำบ้าง | เตรียมการและลงมือพัฒนาโครงการตามแบบได้ถูกต้อง และมีการดัดแปลงให้เหมาะสมกับตนเอง โดยมีครูหรือผู้อื่นแนะนำบ้าง | เตรียมการและลงมือพัฒนาโครงการตามแบบอย่างหรือทำตามที่ครูแนะนำเท่านั้น |

- กิจกรรม ตรวจสอบผลงานและแก้ไขโครงการ

1. ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประสบการณ์การทำงานผิดพลาดของตนเอง โดยครูใช้คำถามดังนี้

- นักเรียนเคยทำงานผิดพลาดหรือไม่ (ตัวอย่างคำตอบ เคย / ไม่เคย)

- เมื่อนักเรียนทำงานผิดพลาดนักเรียนทำอย่างไร (ตัวอย่างคำตอบไม่ทำงานนั้นต่อพยายามแก้ไขงานนั้นจนดีขึ้น)

- ถ้าต้องการให้งานเสร็จอย่างสมบูรณ์แบบนักเรียนควรทำอย่างไร (ตัวอย่างคำตอบ แก้ไขข้อบกพร่องหรือความผิดพลาดให้ดีขึ้น)

2. ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องการตรวจสอบผลงานและแก้ไขแล้วร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้คำถามดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การตรวจสอบผลงานและแก้ไขคืออะไร (ตัวอย่างคำตอบ เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของผลงาน เพื่อให้แน่ใจว่าผลงานที่พัฒนาขึ้นมานั้น ทำงานได้ถูกต้องตรงกับความต้องการที่ระบุไว้หรือไม่)

- การตรวจสอบผลงานและแก้ไขมีประโยชน์ต่อการพัฒนาโครงการอย่างไร (ตัวอย่างคำตอบ ช่วยให้ผลงานสมบูรณ์มากที่สุด)

3. ให้นักเรียนกลุ่มเดิมเมื่อชั่วโมงที่แล้ว ร่วมกันตรวจสอบผลงานและแก้ไขโครงการของกลุ่มตนเอง โดยมีครูคอยชี้แนะ จากนั้นส่งตัวแทนนำเสนอผลการทํางานหน้าชั้นเรียน

4. ให้นักเรียนร่วมกันสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคที่พบในการตรวจสอบผลงานและแก้ไขโครงการ และการแก้ไขปัญหาดังกล่าว

5. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้คำถามท้าทายดังนี้

- “ผิดเป็นครู” เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบผลงานและแก้ไขอย่างไร

6. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ดังนี้ การตรวจสอบผลงานและแก้ไขเป็นขั้นตอนที่จะช่วยให้ผลงานสมบูรณ์มากที่สุด

- การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics)

กิจกรรม ตรวจสอบผลงานและแก้ไขโครงการ ให้ผู้สอนพิจารณาจากเกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) ดังนี้

ตารางที่ 2.6 การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) กิจกรรม ตรวจสอบผลงานและแก้ไขโครงการ

| ประเด็นการประเมิน | ระดับคุณภาพ | | | |
|-----------------------------|---|--|--|--|
| | 4 (10 คะแนน) | 3 (9 คะแนน) | 2 (7-8 คะแนน) | 1 (5-6 คะแนน) |
| ตรวจสอบผลงานและแก้ไขโครงการ | ตรวจสอบผลงานและแก้ไขโครงการร่วมกับผู้อื่นในการพัฒนาให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวมและสามารถแก้ไขปัญหาในระหว่างการปฏิบัติได้ | ตรวจสอบผลงานและแก้ไขโครงการตามที่ตนเองได้คิดขึ้นมาเพื่อให้มีประสิทธิภาพดีกว่าแบบอย่าง โดยมีครูหรือผู้อื่นแนะนำบ้าง | ตรวจสอบผลงานและแก้ไขโครงการตามแบบได้ถูกต้อง และมีการดัดแปลงให้เหมาะสมกับตนเอง โดยมีครูหรือผู้อื่นแนะนำบ้าง | ตรวจสอบผลงานและแก้ไขโครงการตามแบบอย่างหรือทำตามที่ครูแนะนำเท่านั้น |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาระงานที่ 5 เขียนรายงานสรุปผลรายงานการดำเนินโครงการและประเมินผลงานของตนเอง

- กิจกรรม อภิปรายผล ระบุข้อเสนอแนะ และแนวทางการพัฒนาโครงการในอนาคต

1. ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้คำถามท้าทายดังนี้
 - สิ่งใดสำคัญที่สุดในการพัฒนาโครงการ
2. ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องการตรวจสอบผลงานและแก้ไขแล้วร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้คำถามดังนี้
 - การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะคืออะไร (ตัวอย่างคำตอบ เป็นการสรุปการพัฒนาโครงการด้วยข้อความที่กระชับ ครอบคลุม และทำการอภิปรายผลเพื่อช่วยให้ผู้อ่านได้เข้าใจถึงสิ่งที่ค้นพบจากการทำโครงการ)
 - แนวทางการพัฒนาโครงการในอนาคตคืออะไร (ตัวอย่างคำตอบ เป็นการเขียนข้อเสนอแนะและสิ่งที่ควรจะศึกษาต่อไป)
 - การอภิปรายผล ข้อเสนอแนะ และแนวทางการพัฒนาโครงการในอนาคตมีประโยชน์อย่างไร (ตัวอย่างคำตอบ ช่วยให้มีการพัฒนาโครงการคอมพิวเตอร์ต่อไปไม่สิ้นสุด)
3. ให้นักเรียนกลุ่มเดิมเมื่อชั่วโมงที่แล้ว ร่วมกันอภิปรายผล ระบุข้อเสนอแนะ และแนวทางการพัฒนาโครงการในอนาคต จากนั้นส่งตัวแทนนำเสนอผลการทํางานหน้าชั้นเรียน
4. ให้นักเรียนร่วมกันสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการอภิปรายผล ข้อเสนอแนะ และแนวทางการพัฒนาโครงการในอนาคตของแต่ละกลุ่มว่าถูกต้อง เหมาะสมหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องเหมาะสม ควรปรับเปลี่ยนอย่างไร
5. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้คำถามท้าทายดังนี้
 - สิ่งใดสำคัญที่สุดในการพัฒนาโครงการ
6. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ครั้งนี้ การอภิปรายผล ข้อเสนอแนะ และแนวทางการพัฒนาโครงการในอนาคต ช่วยให้อ่านได้เข้าใจถึงสิ่งที่ค้นพบจากการทำโครงการและมีแนวทางการพัฒนาโครงการต่อไป

- การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics)

กิจกรรม อภิปรายผล ระบุข้อเสนอแนะ และแนวทางการพัฒนาโครงการในอนาคต

ให้ผู้สอนพิจารณาจากเกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) ดังนี้

ตารางที่ 2.7 การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) กิจกรรม อภิปรายผล ระบุข้อเสนอแนะ และแนวทางการพัฒนาโครงการในอนาคต

| ประเด็นการประเมิน | ระดับคุณภาพ | | | |
|--|--|--|--|--|
| | 4 (10 คะแนน) | 3 (9 คะแนน) | 2 (7-8 คะแนน) | 1 (5-6 คะแนน) |
| อภิปรายผล ระบุข้อเสนอแนะ และแนวทางการ พัฒนาโครงการใน อนาคต | อภิปรายผล ระบุข้อเสนอแนะ และแนวทางการ พัฒนาโครงการ ในอนาคตร่วมกับ ผู้อื่นในการ พัฒนาให้เกิด ประโยชน์ต่อ ส่วนรวมและ สามารถแก้ไข ปัญหา ในระหว่างการ ปฏิบัติได้ | อภิปรายผล ระบุข้อเสนอแนะ และแนวทางการ พัฒนาโครงการ ในอนาคต ตรวจสอบผลงาน และแก้ไข โครงการตามที่ ตนเองได้คิด ขึ้นมา เพื่อให้มี ประสิทธิภาพ ดีกว่าแบบอย่าง โดยมีครูหรือผู้อื่น แนะนำบ้าง | อภิปรายผล ระบุ ข้อเสนอแนะ และ แนวทางการ พัฒนาโครงการ ในอนาคต ตรวจสอบผลงาน และแก้ไข โครงการตามแบบ ได้ถูกต้อง และมี การดัดแปลงให้ เหมาะสมกับ ตนเอง โดยมีครู หรือผู้อื่นแนะนำ บ้าง | อภิปรายผล ระบุ ข้อเสนอแนะ และ แนวทางการ พัฒนาโครงการ ในอนาคต ตรวจสอบผลงาน และแก้ไข โครงการตาม แบบอย่างหรือทำ ตามที่ครูแนะนำ เท่านั้น |

- กิจกรรม จัดทำรายงาน (ใบงานที่ 2)

- ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้คำถามท้าทายดังนี้
 - ถ้าต้องการให้รายงานของนักเรียนมีคนอ่านจำนวนมาก จะทำอย่างไร
- ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องการจัดทำรายงานแล้วร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้คำถามดังนี้
 - การจัดทำรายงานคืออะไร (ตัวอย่างคำตอบ เป็นการรวบรวมข้อมูล ผลการวิเคราะห์และอภิปราย ผลการพัฒนาโครงการซึ่งรวมถึงคู่มือการใช้งานมาจัดทำเป็นรายงาน เพื่อสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจแนวคิด วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ข้อมูลที่ได้ ตลอดจนข้อสรุปและข้อเสนอแนะต่าง ๆ เกี่ยวกับโครงการ)
 - การจัดทำรายงานมีประโยชน์อย่างไร (ตัวอย่างคำตอบ ช่วยให้มีหลักฐานนำไปใช้อ้างอิงได้ เป็นการแสดงให้เห็นความสามารถของตนเอง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รายงานที่ดีควรมีลักษณะอย่างไร (ตัวอย่างคำตอบ ใช้ภาษาเข้าใจง่าย ชัดเจน กระชับ ตรงไปตรงมา และครอบคลุม)

- รายงานที่ดีต้องมีหัวข้อใดบ้างเป็นส่วนประกอบ (ตัวอย่างคำตอบ ส่วนนำ บทนำ หลักการและทฤษฎี วิธีดำเนินการ ผลการศึกษา สรุปผลและข้อเสนอแนะ บรรณานุกรม)

- ถ้าเป็นโครงการที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ต้องจัดทำเอกสารใดประกอบ (ตัวอย่างคำตอบ คู่มือการใช้งาน)

3. ให้นักเรียนกลุ่มเดิมเมื่อชั่วโมงที่แล้ว ร่วมกันจัดทำรายงานโครงการของกลุ่มตนเอง

4. ให้นักเรียนร่วมกันสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการทำรายงานของแต่ละกลุ่ม ว่าพบปัญหาหรือไม่ และแก้ไขปัญหานั้นอย่างไร

5. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ครั้งนี้ รายงานที่ดีต้องใช้ภาษาเข้าใจง่าย ชัดเจน กระชับ ตรงไปตรงมา และครอบคลุม

6. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 12

- การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics)

ใบงานที่ 2 ให้ผู้สอนพิจารณาจากเกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) เรื่อง การจัดทำรายงาน

ตารางที่ 2.8 การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) ใบงานที่ 2 เรื่อง การจัดทำรายงาน

| ประเด็นการประเมิน | ระดับคุณภาพ | | | |
|-------------------|---|--|---|---|
| | 4 (10 คะแนน) | 3 (9 คะแนน) | 2 (7-8 คะแนน) | 1 (5-6 คะแนน) |
| จัดทำรายงาน | จัดทำรายงานได้ สอดคล้องกัน มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับตนเองและผู้อื่น | จัดทำรายงานได้ สอดคล้องกัน มีการจำแนกข้อมูลหรืออธิบายให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับตนเองอย่างเป็นเหตุเป็นผล | จัดทำรายงานได้ สอดคล้องกัน มีการเขียนขยายความและมีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้เข้าใจง่าย | จัดทำรายงานได้ แต่ไม่สอดคล้องกับหัวข้อที่กำหนดให้ เขียนตามข้อมูลที่อ่าน ไม่มีการอธิบายเพิ่มเติม |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาระงานที่ 6 การนำเสนอผลงานโครงการคอมพิวเตอร์

- กิจกรรม การนำเสนอและเผยแพร่โครงการ

1. ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประสบการณ์การไปชมโครงการต่าง ๆ โดยครูใช้คำถามดังนี้

- นักเรียนเคยไปชมโครงการอะไรมาบ้าง (ตัวอย่างคำตอบ โครงการวิทยาศาสตร์ โครงการเกษตรชีวภาพ)

- นักเรียนชอบการนำเสนอโครงการลักษณะใดมากที่สุด เพราะเหตุใด (ตัวอย่างคำตอบ โครงการวิทยาศาสตร์ เพราะนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์)

2. ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องการนำเสนอและเผยแพร่โครงการแล้วร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้คำถามดังนี้

- การนำเสนอและเผยแพร่คืออะไร (ตัวอย่างคำตอบ เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้อื่นรับรู้และเข้าใจถึงผลงานของผู้จัดทำ)

- การนำเสนอและเผยแพร่โครงการทำได้ด้วยวิธีใดบ้าง (ตัวอย่างคำตอบ ทำได้โดยการแสดงผลงานโดยไม่มีคำอธิบายประกอบด้วยการจัดนิทรรศการ ทำโปสเตอร์ประกอบคำอธิบาย การจัดป้ายนิเทศ การใช้เครื่องฉายภาพทึบแสงหรือโปรเจกต์แสงร่วมกับเอกสารหรือแผ่นใส การใช้คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยนต์)

- ผลงานที่นำเสนอและเผยแพร่ควรมีรายละเอียดเกี่ยวกับอะไรบ้าง(ตัวอย่างคำตอบ ชื่อโครงการ ชื่อผู้จัดทำโครงการ ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ที่มาและความสำคัญของโครงการ วิธีการดำเนินการที่สำคัญ การสาธิตผลงาน ผลการสังเกตและข้อสรุปที่ได้จากการทำโครงการ)

- ถ้านำเสนอและเผยแพร่โครงการได้ดีจะเป็นอย่างไร (ตัวอย่างคำตอบ มีผู้รู้จักและเข้าใจผลงานของเรามากขึ้น)

3. ให้นักเรียนกลุ่มเดิมเมื่อชั่วโมงที่แล้ว ร่วมกันนำเสนอและเผยแพร่โครงการของกลุ่มตนเองในรูปแบบต่าง ๆ

4. ให้นักเรียนร่วมกันสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำเสนอและเผยแพร่โครงการของแต่ละกลุ่มว่าการนำเสนอและเผยแพร่โครงการของกลุ่มใดดีที่สุด เพราะอะไร การนำเสนอและเผยแพร่โครงการของกลุ่มใดต้องปรับปรุง เพราะเหตุใด และปรับปรุงอย่างไร

5. ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้คำถามท้าทายดังนี้

- ถ้านักเรียนเชี่ยวชาญในการนำเสนองาน ควรเลือกประกอบอาชีพอะไร

6. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ดังนี้ การนำเสนอและเผยแพร่โครงการให้ผู้อื่นรับรู้และเข้าใจทำได้หลายวิธี ซึ่งต้องมีรายละเอียดครบถ้วนและมีวิธีการสาธิตที่น่าสนใจ

- การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics)

กิจกรรม การนำเสนอและเผยแพร่ ให้ผู้สอนพิจารณาจากเกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) ดังนี้

ตารางที่ 2.9 การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) กิจกรรม การนำเสนอและเผยแพร่โครงการ

| ประเด็นการประเมิน | ระดับคุณภาพ | | | |
|----------------------------|---|--|---|---|
| | 4 (10 คะแนน) | 3 (9 คะแนน) | 2 (7-8 คะแนน) | 1 (5-6 คะแนน) |
| การนำเสนอและเผยแพร่โครงการ | การนำเสนอและเผยแพร่โครงการร่วมกับผู้อื่นในการพัฒนาให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวมและสามารถแก้ไขปัญหาในระหว่าง การปฏิบัติได้ | การนำเสนอและเผยแพร่โครงการตามที่ตนเองได้คิดขึ้นมา เพื่อให้มีประสิทธิภาพดีกว่าแบบอย่าง โดยมีครูหรือผู้อื่นแนะนำบ้าง | การนำเสนอและเผยแพร่โครงการตามแบบได้ถูกต้อง และมี การดัดแปลงให้เหมาะสมกับตนเอง โดยมีครูหรือผู้อื่นแนะนำ บ้าง | การนำเสนอและเผยแพร่โครงการตามแบบอย่างหรือทำตามที่ครูแนะนำเท่านั้น |

- กิจกรรม เสนอแนวทางการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงการอย่างมีจิตสำนึกและรับผิดชอบต่อ แล้ววิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นลงในแผนภาพ (ใบงานที่ 3)

1. ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้คำถามท้าทายดังนี้

- นักเรียนจะอย่างไรเมื่อพบว่ามีคนขโมยผลงานของตนเองไปแสวงหา

ผลประโยชน์

2. ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงการอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบต่อแล้วร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้คำถามดังนี้

- การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงการอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบต่อทำได้อย่างไร (ตัวอย่างคำตอบ ไม่คัดลอก ทำซ้ำ หรือดัดแปลงผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง)

- หากต้องทำโครงการเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นักเรียนจะศึกษาบทลงโทษจากการคัดลอก ทำซ้ำ หรือดัดแปลงผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง ได้จากที่ใด (ตัวอย่างคำตอบ พระราชบัญญัติลิขสิทธิ์เกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์)

- การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงการอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบต่อมีความสำคัญอย่างไร (ตัวอย่างคำตอบ ทำให้ตนเองเกิดความภาคภูมิใจ ไม่ผิดกฎหมาย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความเหมาะสม จากนั้นครูแจกกระดาษโปสเตอร์และสีเมจิก ให้แต่ละกลุ่มร่วมกันเสนอแนวทางการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงการอย่างมีจิตสำนึก และความรับผิดชอบในรูปแบบแผนภาพความคิดลงในกระดาษโปสเตอร์ที่แจกให้ จากนั้นส่งตัวแทน นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

4. ให้นักเรียนร่วมกันสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับแผนภาพความคิดแสดงแนวทางการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงการอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบของแต่ละกลุ่มว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องควรปรับเปลี่ยนอย่างไร

5. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ดังนี้ การไม่คัดลอก ทำซ้ำ หรือดัดแปลงผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงการอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ

6. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 3

- การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics)

ใบงานที่ 13 ให้ผู้สอนพิจารณาจากเกณฑ์การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics)

เรื่อง การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงการอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ

ตารางที่ 2.10 การประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) ใบงานที่ 13 เรื่อง การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงงานอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ

| ประเด็นการประเมิน | ระดับคุณภาพ | | | |
|--|--|---|--|--|
| | 4 (10 คะแนน) | 3 (9 คะแนน) | 2 (7-8 คะแนน) | 1 (5-6 คะแนน) |
| เสนอแนวทางการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงงานอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบต่อแล้ววิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นลงในแผนภาพ | เสนอแนวทางการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงงานอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบต่อแล้ววิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นลงในแผนภาพได้ สอดคล้องกัน มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับตนเองและผู้อื่น | เสนอแนวทางการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงงานอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบต่อแล้ววิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นลงในแผนภาพได้ สอดคล้องกัน มีการจำแนกข้อมูลหรืออธิบายให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับตนเองอย่างเป็นเหตุเป็นผล | เสนอแนวทางการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงงานอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบต่อแล้ววิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นลงในแผนภาพได้ สอดคล้องกัน มีการเขียนขยายความและมีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้เข้าใจง่าย | เสนอแนวทางการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงงานอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบต่อแล้ววิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นลงในแผนภาพได้ แต่ไม่สอดคล้องกัน หัวข้อที่กำหนดให้เขียนตามข้อมูลที่อ่าน ไม่มีการอธิบายเพิ่มเติม |

2.3 รูปแบบการเรียนการสอน E-Project Based Learning

จินตวีร์ คล้ายสังข์.(2553) [Internet] ได้อธิบายหลักการออกแบบเว็บไซต์การสอนแบบโครงงานเป็นฐาน ดังนี้

2.3.1 E-Project Based Learning : Applying to course

ขั้นที่ 1 การเตรียมความพร้อมระยะเวลา 4 สัปดาห์

- ตรวจสอบความรู้เดิม เพิ่มความรู้ใหม่
- ทฤษฎี/หลักการ วิธีการเรียน e-Learning

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กระบวนการออกแบบการเรียนการสอน e-Learning
- การออกแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน e-Learning
- การออกแบบและพัฒนาบทเรียน e-Learning ด้วยหลักการและเทคโนโลยีที่เหมาะสม

ขั้นที่ 2 กำหนดหัวข้อ ระยะเวลา 1 สัปดาห์

เสนอโครงร่างโปรเจ็ค (Project Proposed) การออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งให้เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน พร้อมนำเสนอรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

(1) การวางแผน (Planning) กำหนดขอบเขตให้ผู้เรียนระบุลักษณะข้อจำกัดในการจัดตั้งและค่าใช้จ่ายโครงการ แผนงานแม่แบบของชุดรูปแบบ ต้นแบบการพัฒนา การตรวจสอบและรวบรวมทรัพยากร

(2) การออกแบบ (Design) พัฒนาความคิดเนื้อหาเริ่มต้นงานและการวิเคราะห์แนวความคิดและคำอธิบายโปรแกรมเบื้องต้น สตอรี่บอร์ด

(3) การพัฒนา (Development) เช่น แผนภูมิแกนต์ สื่อระบุการแก้ไขและเครื่องมือการเขียนการประเมินผลการดำเนินงาน และการประเมินผลปลายทาง

ขั้นที่ 3 วางแผนโครงการระยะเวลา 1 สัปดาห์

เสนอโครงร่างโปรเจ็ค (Project Proposed)

ขั้นที่ 4 ค้นคว้าและเตรียมการนำเสนอ ระยะเวลา 1 สัปดาห์

เสนอร่างการออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามโครงร่างที่ได้นำเสนอ พร้อมนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพและประสิทธิผลของสื่อฯ

ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงาน ระยะเวลา 1 สัปดาห์

เสนอโปรเจ็ค (Second submission: Completed project) เสนอร่างการออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามโครงร่างที่ได้นำเสนอออนไลน์

ขั้นที่ 6 ประเมินผลระยะเวลา 1 สัปดาห์

ผู้สอนประเมินผลงาน (Outcome) และกระบวนการในการดำเนินการโครงการงาน (Process) ผู้เรียนประเมินผลการทำโครงการงานของตนเองและกลุ่ม และสะท้อนความคิดเห็นเกี่ยวกับงานของตนและเพื่อน

2.4 การเรียนการสอนผ่านบทเรียนออนไลน์

2.4.1 ความหมายของบทเรียนออนไลน์

ความหมายของบทเรียนออนไลน์ (Online) e-Learning (อีเลิร์นนิ่ง) มีหลากหลายคำจำกัดความเพื่อเป็นแนวทางในการเข้าใจความหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนออนไลน์ (อีเลิร์นนิ่ง) คือ การใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในเครือข่าย อินเทอร์เน็ต (Internet) สร้างการศึกษาที่มีปฏิสัมพันธ์ และการศึกษาที่มีคุณภาพสูง ที่ผู้คนทั่วโลกมีความสะดวก และสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว ไม่จำกัดสถานที่และเวลา เป็นการเปิดประตูการศึกษาตลอดชีวิตให้กับประชากร (Campbell. 1999, อ้างถึงใน ไพศาล ลุนใต้ 2550 : 15)

บทเรียนออนไลน์ อีเลิร์นนิ่ง หมายถึง รูปแบบของเนื้อหาสาระที่สร้างเป็นบทเรียนออนไลน์สำเร็จรูป ที่อาจใช้ซีดีรอม เป็นสื่อกลางในการส่งผ่าน หรือใช้การส่งผ่านอินเทอร์เน็ต หรือเครือข่าย ภายใน ทั้งนี้อาจจะอยู่ในรูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยการฝึกอบรม (Computer Based Training: CBT) และการใช้เว็บเพื่อการฝึกอบรม (Web Based Training: WBT) หรือการเรียนการสอนทางไกล (Distance Learning) ผ่านดาวเทียมก็ได้ (Krutus . 2000, อ้างถึงใน ไพศาล ลุนใต้ 2550 : 15)

บทเรียนออนไลน์ (Online) e-Learning (อีเลิร์นนิ่ง) คือ นวัตกรรมทางการศึกษาที่เปลี่ยนแปลงวิธีเรียนที่เป็นอยู่เดิม เป็นการเรียนที่ใช้เทคโนโลยีที่ก้าวหน้า เช่น อินเทอร์เน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต อินเทอร์เน็ต ดาวเทียม แผ่นซีดี วิดีโอเทป ฯลฯ ดังนั้นจึงหมายรวมถึงการเรียนทางไกล การเรียนผ่านเว็บ ห้องเรียนเสมือนจริง ซึ่งมีจุดเชื่อมโยงคือ เทคโนโลยีการสื่อสารเป็นสื่อกลางของการเรียนรู้ (<http://www.capella.edu/elearning>)

ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลขาธิการสภาการศึกษา ได้ให้คำจำกัดความไว้ 2 ความหมาย คือบทเรียนออนไลน์ อีเลิร์นนิ่ง

ความหมายแรกบทเรียนออนไลน์ อีเลิร์นนิ่ง หมายถึง การเรียนเนื้อหา หรือสารสนเทศ สำหรับการสอน หรือการอบรม ซึ่งใช้การนำเสนอด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งใช้เทคโนโลยีการจัดการคอร์ส (Course Management System) ในการบริหารจัดการงานสอนต่างๆ

ความหมายที่สองบทเรียนออนไลน์ อีเลิร์นนิ่ง คือ การเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินเทอร์เน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต หรือสัญญาณโทรทัศน์ สัญญาณดาวเทียม

ดร. สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์ ผู้อำนวยการโครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช. ได้ให้คำจำกัดความของ บทเรียนออนไลน์ (อีเลิร์นนิ่ง) คือ การเรียนรู้แบบออนไลน์ หรือ (อีเลิร์นนิ่ง) การศึกษา เรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตเป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตน โดยเนื้อหาของบทเรียนซึ่งประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอและมัลติมีเดียอื่นๆ จะถูกส่งไปยังผู้เรียนผ่าน Web Browser โดยผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคน สามารถติดต่อ ปรึกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้เช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยเครื่องมือการติดต่อ สื่อสารที่ทันสมัย เช่น e-mail, webboard, chat) จึงเป็นการเรียนสำหรับทุกคน, เรียนได้ทุกเวลา และทุกสถานที่ (Learn for all : anyone, anywhere and anytime)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นายบุญเลิศ อรุณพิบูลย์ และ นายบุญเกียรติ เจตจำนงนุช ได้ให้ความหมายบทเรียนออนไลน์ อีเลิร์นนิ่ง คือ การใช้ทรัพยากรต่างๆ ในระบบอินเทอร์เน็ต มาออกแบบและจัดระบบเพื่อสร้างระบบ การเรียนการสอน โดยการสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายตรงกับความต้องการของผู้สอน และผู้เรียน เชื่อมโยงระบบเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา และทุกคน สามารถประเมิน ติดตามพฤติกรรมผู้เรียนได้ เสมือนการเรียนในห้องเรียนจริง โดยสามารถ พิจารณาได้จากคุณลักษณะ ดังนี้

- เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา เกี่ยวข้องกับเนื้อหารายวิชาใด วิชาหนึ่งเป็นอย่างน้อย หรือ การศึกษาตามอัธยาศัย

- ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จากทุกที่ทุกเวลาโดยอิสระ

- ผู้เรียนมีอิสระในการเรียน การบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละเนื้อหา ไม่จำเป็นต้อง เหมือนกัน หรือพร้อมกับผู้เรียนรายอื่น

- มีระบบปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน และสามารถเรียนรู้ร่วมกันได้

- มีเครื่องมือที่วัดผลการเรียนได้

- มีการออกแบบการเรียนการสอนอย่างมีระบบ

- ผู้สอนมีสภาพเป็นผู้ช่วยเหลือผู้เรียนในการค้นหา การประเมิน การใช้ประโยชน์จากเนื้อหา จากสื่อรูปแบบต่างๆ ที่มีให้บริการ

- มีระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ (Learning Management System/LMS)

- มีระบบบริหารจัดการเนื้อหา/หลักสูตร (Content Management System/CMS)

จากความหมายและคำจำกัดความต่างๆ ข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนแบบออนไลน์ คือ รูปแบบหนึ่งของการเรียนทางไกล (Distance Learning) ซึ่งอาจเป็นได้ทั้ง offline, online, serverbased,web-based เป็นการเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี (Technology-based Learning) ซึ่ง ครอบคลุมวิธีการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ อาทิเช่น การเรียนจากวีดิทัศน์ตามอัธยาศัย (Video On-Demand)การเรียนทางไกลผ่านดาวเทียม การเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์ (Computer-based Learning) การเรียนรู้บนเว็บ (Web-based Learning) การเรียนออนไลน์ (On-line Learning) ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtualclassroom) โดยอาศัยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ทุกชนิด ได้แก่ วิทย์ เทป โทรทัศน์ วีดีโอ คอมพิวเตอร์ CD11 ROM ระบบดาวเทียม ระบบ LAN อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต และ เอ็กซ์ทราเน็ต เพื่อเป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน และผู้สอนที่อยู่ห่างไกลกัน ทำให้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในสิ่งที่ต้องการ และอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา

แต่ในปัจจุบันเมื่อก้าวถึง การเรียนแบบออนไลน์ มักจะหมายถึง การเรียนรู้ด้วยตนเองแบบออนไลน์ โดยอาศัยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต หรืออินทราเน็ต เป็นหลัก และอาศัยเทคโนโลยีการ จัดการการเรียนรู้ ในการบริหารจัดการงานสอนด้านต่าง ๆ โดยนำเทคโนโลยีมีเดียมาใช้ในการ สร้างเนื้อหาบทเรียนเพื่อกระตุ้นความสนใจในเนื้อหา และสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียน โดยที่ผู้เรียน

ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคนสามารถติดต่อ ปรึกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยเทคโนโลยีเชิงโต้ตอบ (Interactive Technology) มาใช้เป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารผู้เรียนทุกคนจึงสามารถติดต่อสื่อสารระหว่างกันได้ โดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่เดียวกัน ทำให้สามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา และทุกสถานที่

ในปัจจุบันมีคำศัพท์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์อยู่มากมาย อาทิเช่น การเรียนทางไกล คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) การเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์ (CBL) การสอนบนเว็บ (WBI) การเรียนรู้บนเว็บ (WBL) Online Learning และ การเรียนแบบออนไลน์ เป็นต้น จึงทำให้เกิดความสับสนกับความหมายที่แท้จริงของคำเรียกสื่อการเรียนอิเล็กทรอนิกส์เหล่านี้ ซึ่งเราพอจะสรุปให้เห็นความคล้ายคลึง และความแตกต่างของคำศัพท์ต่าง ๆ เหล่านี้ได้ดังนี้

Distance Learning คือ การเรียนทางไกลทุกรูปแบบ ที่ผู้สอนและผู้เรียนไม่ต้องอยู่ ณ สถานที่เดียวกัน

Computer-Assisted Instruction : CAI และ Computer Based Learning : CBL คือ การเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการสอน โดยไม่มีระบบเครือข่าย (Network) หรือเรียกว่าเป็นการเรียนการสอนแบบ Off-Line

Web-Based Instruction : WBI, Web-Based Learning : WBL และ Online Learning คือ การเรียนทางไกลแบบออนไลน์ ผ่านทางเว็บในรูปแบบของอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต และเอ็กซ์ทราเน็ต e-Learning คือ การเรียนทางไกลแบบออนไลน์ที่อาศัยสื่อประสมมาใช้ในการสอนในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต โทรศัพท์ ดาวเทียม ซีดีรอม หรือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ โดยใช้เทคโนโลยีเชิงโต้ตอบ (Interactive Technology) และเทคโนโลยีมัลติมีเดีย (Multimedia Technology) มาใช้ในการนำเสนอเนื้อหา นอกจากนี้ยังมีความหมายครอบคลุมไปถึง Computer-Assisted Instruction : CAI, Computer Based Learning : CBL, Web-Based Instruction : WBI, Web-Based Learning : WBL และ Online Learning อีกด้วย

2.4.2 ลักษณะสำคัญของการเรียนบทเรียนออนไลน์

Anyone, Anywhere and Anytime คือ ผู้เรียนจะเป็นใครก็ได้ มาจากที่ใดก็ได้ และเรียนเวลาใดก็ได้ตามความต้องการของผู้เรียน เพราะมีเว็บไซต์ที่ให้บริการทุกวัน ตลอด 24 ชั่วโมง

Multimedia สื่อที่นำเสนอเป็นรูปแบบของสื่อประสม ซึ่งประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ตลอดจนวีดิทัศน์ อันจะช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

Non-Linear รูปแบบการเรียนแบบนี้ ผู้เรียนจะมีอิสระในการเลือกเรียนเนื้อหาในส่วนใดก่อน-หลังก็ได้ ตามความต้องการของตนเอง Interactive เอกสารต่าง ๆ ที่อยู่ในเว็บมีจุดเชื่อมโยง (Links) ทำให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ และยังสามารถติดต่อกับผู้สอนผ่านทาง e-mail, ICQ, Microsoft Messenger ฯลฯ ได้อย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 ประเภทของการเรียนการสอนบทเรียนออนไลน์

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถทำได้ในหลายลักษณะตามเนื้อหา แต่หลักที่สุดก็จะมีวิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งในประเด็นนี้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังต่อไปนี้

พาร์สัน(Parson. 1997, อ้างถึงใน วราจคณา หอมจันทร์ 2542 : 13) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1. เว็บช่วยสอนแบบรายวิชาอย่างเดี่ยว (Stand - Alone Courses) เป็นรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตอย่างมากที่สุด ถ้าไม่มีการสื่อสารก็สามารถที่จะไปผ่านระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ ลักษณะของเว็บช่วยสอนแบบนี้มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขตมีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้จริงแต่จะมีการส่งข้อมูลจากรายวิชาทางไกล

2. เว็บช่วยสอนแบบเว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียนและมีแหล่งให้มาก เช่น การกำหนดงานที่ให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน การสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์ หรือการมีเว็บที่สามารถชี้ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ของเว็บไซต์โดยรวมกิจกรรมต่างๆ เอาไว้

3. เว็บช่วยสอนแบบศูนย์การศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นชนิดของเว็บไซต์ที่มีวัตถุดิบเครื่องมือ ซึ่งสามารถรวบรวมรายวิชาขนาดใหญ่เข้าไว้ด้วยกันหรือเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมทางการศึกษา ซึ่งผู้ที่เข้ามาใช้ก็จะมีสื่อให้บริการอย่างรูปแบบอย่างเช่น เป็นข้อความ เป็นภาพกราฟิก การสื่อสารระหว่างบุคคล และการทำภาพเคลื่อนไหวต่างๆ เป็นต้น

อีกแนวคิดหนึ่งของเว็บช่วยสอนซึ่งแยกตามโครงสร้างและประโยชน์การใช้งาน ตามแนวคิดของเจมส์ (James. 1997 : 12-18 , อ้างในสรรรถต์ห่อไพศาล. 2544 : 56- 59) สามารถแบ่งได้ 3 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1. โครงสร้างแบบค้นหา (Eclectic Structures) ลักษณะของโครงสร้างเว็บไซต์แบบนี้ เป็นแหล่งของเว็บไซต์ที่ใช้ในการค้นหาไม่มีการกำหนดขนาด รูปแบบ ไม่มีโครงสร้างที่ผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับเว็บลักษณะของเว็บไซต์แบบนี้จะมีแต่การให้ใช้เครื่องมือในการสืบค้นหรือเพื่อบางสิ่งที่ต้องการค้นหาตามที่กำหนดหรือโดยผู้เขียนเว็บไซต์ต้องการ โครงสร้างแบบนี้จะเป็นแบบเปิดให้ผู้เรียนได้เข้ามาค้นคว้าในเนื้อหาในบริบท โดยไม่มีโครงสร้างข้อมูลเฉพาะให้ได้เลือกแต่โครงสร้างแบบนี้จะมีปัญหากับผู้เรียนเพราะผู้เรียนอาจจะไม่สนใจข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง โดยไม่กำหนดแนวทางในการสืบค้น

2. โครงสร้างแบบสารานุกรม (Encyclopaedic Structures) ถ้าเราควบคุมของสร้างของเว็บที่เราสร้างขึ้นเองได้ เราก็จะใช้โครงสร้างข้อมูลในแบบต้นไม้ในการเข้าสู่ข้อมูล ซึ่งเหมือนกับหนังสือที่มีเนื้อหาและมีการจัดเป็นบทเป็นตอน ซึ่งจะกำหนดให้ผู้เรียนหรือผู้ใช้ได้ผ่านเข้าไปหาข้อมูลหรือเครื่องมือที่อยู่ในพื้นที่ของเว็บหรืออยู่ภายในและ นอกเว็บ เว็บไซต์จำนวนมากมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างในลักษณะดังกล่าวนี้ โดยเฉพาะเว็บไซต์ทางการศึกษาที่ไม่ได้กำหนดทางการค้า องค์กร ซึ่งอาจจะต้องมีลักษณะที่ดูมีมากกว่านี้ แต่ในเว็บไซต์ทางการศึกษาต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน กลวิธีด้านโครงสร้างจึงมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

3. โครงสร้างแบบการเรียนการสอน (Pedagogic Structures) มีรูปแบบโครงสร้างหลายอย่างในการนำมาสอนตามต้องการ ทั้งหมดเป็นที่รู้จักดีในบทบาทของการออกแบบทางการศึกษาสำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือเครื่องมือมัลติมีเดีย ซึ่งความจริงมีหลักการแตกต่างกันระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับเว็บช่วยสอนนั้นคือความสามารถของ HTML ในการที่จะจัดทำในแบบไฮเปอร์เท็กซ์กับการเข้าถึงข้อมูลหน้าจอโดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

โดเฮอร์ตี้ แนะนำว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บ มีวิธีการใช้ใน 3 ลักษณะ คือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ ภาพกราฟิกโดยมีวิธี การนำเสนอ คือ

1.1 การนำเสนอแบบสื่อเดี่ยว เช่น ข้อความ หรือ รูปภาพ

1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับรูปภาพ

1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิตซึ่งเป็น ลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

2.1 การสื่อสารทางเดียว เช่น การดูข้อมูลจากเว็บเพจ

2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์โต้ตอบกัน

2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียว แพร่กระจายไปหลายแหล่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังด้วยหรือการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer conferencing)

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การทำให้เกิดความสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะที่สำคัญของอินเทอร์เน็ตและสำคัญที่สุด ซึ่งมี 3 ลักษณะคือ

3.1 การสืบค้นข้อมูล

3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

3.3 การตอบสนองของมนุษย์ต่อการใช้เว็บ

นอกจากนี้ แฮนนัม (Hannum. 1910) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ออกเป็น 4 ลักษณะ ใหญ่ๆ คือ

1. รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้ผู้เรียนผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่างๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือหนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาประยุกต์ใช้ ส่วนประกอบของรูปแบบนี้ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่าน ออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับวิชาต่างๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้ เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม คำศัพท์และส่วนเสริมผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติและสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุดคือรูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาสำหรับการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจากการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ประกอบด้วยบันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยาย ข้อเสนอแนะของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอและภาพ ที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา รายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ข้อตกลงต่างๆ ตารางการสอบและตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียนงานที่มอบหมาย เป็นต้น

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบนี้จัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้ คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มา เป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer-Mediated Communications Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่นๆ ผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ จดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปรายการสนทนาและการอภิปรายและการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะ สำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

3. รูปแบบผสม (Hybrid Model)

รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการนำเอาแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอาแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตรรวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปรายหรือเว็บไซต์ที่รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ต่างๆ และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

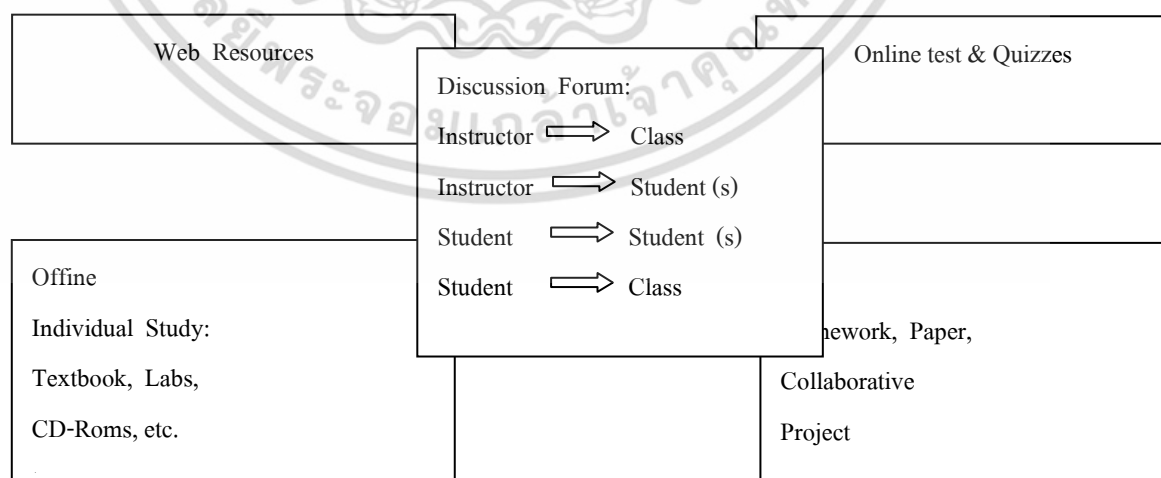
ด้วยกัน เป็นต้นรูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียนเพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตในลักษณะที่หลากหลาย

4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual classroom model)

รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลายๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้ ฮิลทซ์ (Hiltz. 1993) ได้นิยามว่าห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่นำแหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยการร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอน ชั้นเรียนกับสถาบันการศึกษาอื่น และกับชุมชนที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ (Khan. 1997) ส่วนเทอร์ออฟฟ์ (Turoff. 1995)กล่าวถึงห้องเรียนเสมือนว่า เป็นสภาพแวดล้อมการเรียน การสอนที่ตั้งขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ในลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนและผู้สอนจะได้รับความรู้ใหม่ๆ จากกิจกรรมการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูลลักษณะเด่นของการเรียนการสอนรูปแบบนี้ก็คือความสามารถในการลอกเลียนลักษณะของห้องเรียนปกติมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยความสามารถต่างๆ ของอินเทอร์เน็ต โดยมีส่วนประกอบคือ ประมวลผลรายวิชา เนื้อหาในหลักสูตร รายชื่อแหล่งเนื้อหา เสริม กิจกรรมระหว่าง ผู้เรียนผู้สอน คำแนะนำและการให้ผลป้อนกลับ การนำเสนอในลักษณะมัลติมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือ รวมทั้งการสื่อสารระหว่างกัน รูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่

2.4.4 องค์ประกอบของการเรียนการสอนบนเว็บ

มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ (2002 อ้างถึงใน วิชุดา รัตนเพียร. 2545 : 29-35) ได้สรุปองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บไว้ดังปรากฏตามภาพต่อไปนี้



รูปที่ 2.1 แสดงองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บของมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Web Respirces หรือแหล่งความรู้ต่าง ๆ จาก เวิลด์ไวด์เว็บ องค์ประกอบนี้ หมายถึงเนื้อหาบทเรียนที่เรียนอยู่บนเว็บที่ผู้สอนออกแบบและพัฒนาไว้ หรืออาจเป็นแหล่งข้อมูล จากเว็บอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่ผู้สอนแนะนำหรือผู้เรียนอาจค้นคว้าด้วยตนเองก็ได้ การศึกษาเนื้อหา บทเรียนบนเว็บนี้ ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองในเวลาใดก็ได้ที่เหมาะสม

2. Offline หรือการเรียนการสอนอื่น ๆ ที่ไม่ได้เกิดขึ้นบนเครือข่าย องค์ประกอบนี้ถือว่าเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเช่นเดียวกัน โดยที่ผู้สอนอาจจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เป็นขั้น ปกติ หรืออาจมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากตำรา เอกสารประกอบการสอน หรือ สื่อการสอนรูปแบบอื่น ๆ เช่น CD ROW หรือ CAI (Computer-Assisted Instruction) ซึ่ง ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาต่าง ๆ นี้ได้ด้วยตนเองในเวลาที่เหมาะสมเช่นเดียวกับการศึกษาจาก Web Resources

3. Homework หรือ Assignment เมื่อศึกษาเนื้อหาตามที่กำหนดแล้ว ผู้สอนมักจะ มอบหมายงานให้ผู้เรียนได้ทำหรือฝึกปฏิบัติ ซึ่งอาจเป็นงานรายบุคคลหรือกิจกรรมกลุ่มที่ต้องร่วมมือ กันหรือช่วยกันทำก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาและจุดประสงค์ของบทเรียนการมอบหมายงานนี้อาจเป็น กิจกรรมที่มอบหมายให้ผู้เรียนทำเป็นรายบุคคลหรืออาจเป็นกิจกรรมที่ต้องให้ผู้เรียนร่วมกันทำเป็น กลุ่มก็ได้ หากเป็นกิจกรรมเดี่ยว ผู้เรียนแต่ละคนสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายในเวลาของตนเอง สะดวกได้เอง และควรที่จะสามารถจัดส่งงานที่ได้รับมอบหมายผ่านทางอินเทอร์เน็ตให้ผู้สอนเองได้ แต่หากเป็นกิจกรรมกลุ่มควรจะต้องมีการบริหารจัดการรูปแบบของการสื่อสารระหว่างผู้เรียนรูปแบบ ใดรูปแบบหนึ่งขึ้น ซึ่งอาจทำได้ทั้งที่ต้องให้ผู้เรียนเข้าสู่ระบบเครือข่ายพร้อม ๆ กัน (Synchronous) เพื่อประชุมกลุ่มหรือสนทนาระหว่างกันแบบทันทีทันใด (Real Time) หรือ ในอีกลักษณะหนึ่ง ผู้เรียนอาจสื่อสารกันได้โดยไม่จำเป็นต้องเข้าสู่ระบบเครือข่ายพร้อม ๆ กัน (Asynchronous) ซึ่งไม่ ว่าจะเป็นการจัดกิจกรรมแบบ Synchronous หรือ Asynchronous นี้มีหลากหลายวิธีด้วยกัน ผู้สอนควรศึกษากลยุทธ์ในการจัดการกิจกรรมการสื่อสารรูปแบบต่าง ๆ พร้อมทั้งข้อดีและข้อจำกัด ของรูปแบบการสื่อสารแต่ละรูปแบบอย่างดีก่อนเลือกใช้การจัดการเรียนการสอนบนเว็บของตน

4. Online Tests and Auizzes หรือแบบทดสอบออนไลน์ เพื่อเป็นการประเมิน ความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน ผู้สอนสามารถประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนรายบุคคล ออนไลน์ผ่านเวิลด์ไวด์เว็บ ได้หลังจากที่ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาบทเรียนจนจบนอกจากนั้นแล้วผู้สอน นำเสนอค่าเฉลยของแบบทดสอบเพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบผลของการประเมินทันทีทันใดอีกด้วย การ จัดการทดสอบบนเว็บนั้น ผู้สอนจะต้องออกแบบระบบการทดสอบให้รัดกุมและรอบคอบเพื่อให้เกิด ความมั่นใจว่าผู้ที่เข้าสอบนั้นเป็นบุคคลเดียวกับผู้ที่ลงทะเบียน

5. Discussion Foru การจัดการเรียนการสอนบนเว็บนั้น ผู้เรียนและผู้สอนจะต้องมี การสื่อสารระหว่างกันโดยอาศัยอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร เช่น การสื่อสารถึงกันผ่าน ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) การแลกเปลี่ยนหรือแสดงความคิดเห็นผ่านกระดานสนทนา

(Web board) การจัดการประชุมสนทนาแบบประสานเวลาผ่านโปรแกรมสนทนา (Chat) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถสื่อสารกันได้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องกำหนดตารางและวิธีการสื่อสารอย่างชัดเจนเพื่อให้ผู้สอนได้รับทราบความคืบหน้าหรือปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547 : 121-128) กล่าวว่า การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการใช้องค์ประกอบทางเทคโนโลยีหลัก 2 ส่วน คือ ไฮเปอร์มีเดีย และคุณสมบัติของคอมพิวเตอร์เครือข่าย

1. ไฮเปอร์มีเดียหรือสื่อหลายมิติ หมายถึง สื่อในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ข้อความ ภาพ เสียงที่เชื่อมโยงถึงกัน (link) และสามารถแสดงผลทางจอภาพที่ผู้ใช้สามารถเลือกรับเนื้อหาสาระตามการเชื่อมโยงที่ได้กำหนดไว้ คุณสมบัติของสื่อหลายมิตินี้ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในการนำเสนอสาระความรู้ที่ให้ทางเลือกกับผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาสาระตามเป้าหมายของตนเอง และรวมถึงการเรียนการสอนในรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถสนองตอบความแตกต่างของบุคคลในการเรียนรู้ มีการสร้างกิจกรรมเพื่อการทบทวนความรู้ ความเข้าใจ หรือการจำลองสถานการณ์การฝึกปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ทางการเรียน รวมทั้งมีการประเมินการเรียนอย่างเป็นระบบ

2. การใช้คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์เครือข่าย

คอมพิวเตอร์เครือข่าย หมายถึง การเชื่อมโยงระหว่างคอมพิวเตอร์ด้วยกันเป็นเครือข่าย และรวมทั้งการเชื่อมโยงระหว่างเครือข่าย การขยายตัวของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีขอบข่ายกว้างขวางทั่วโลก เปิดโอกาสทางการเรียนการสอนที่ประยุกต์ใช้คุณสมบัติของเครือข่ายใน 2 ลักษณะคือ การร่วมใช้สารสนเทศ และการใช้ประโยชน์ทางการสื่อสาร

2.1 การร่วมใช้ทรัพยากร (Resources Sharing)

การร่วมใช้ทรัพยากร หมายถึง การร่วมใช้สารสนเทศ บทเรียน และทรัพยากรอื่น ๆ คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์เครือข่ายทำให้สารสนเทศ บทเรียน และกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือสื่อหลายมิติที่พัฒนาเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ให้บริการ (Computer Server) สามารถเผยแพร่และอนุญาตให้ผู้เรียนเข้าศึกษาบทเรียนและร่วมกิจกรรมทางการเรียนเหล่านั้นผ่านคอมพิวเตอร์ที่ตั้งอยู่ ณ ที่ใดก็ได้ที่มีการเชื่อมโยงเข้าเป็นเครือข่ายทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องจำกัดว่าผู้เรียนต้องมาอยู่พร้อมกันในสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นในเวลาและสถานที่ที่ผู้เรียนแต่ละบุคคลสะดวก (Any Time-Any Place) บทเรียนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์นั้น มีคุณสมบัติดังนี้

- สามารถแก้ไข ปรับปรุงบทเรียนให้ทันสมัยได้ทันที
- สามารถนำเสนอเผยแพร่แก่ผู้เรียนได้ตลอดเวลา
- สามารถให้การโต้ตอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและโปรแกรมการเรียน
- สามารถเก็บข้อมูล และผลการเรียน เพื่อการเรียกดูจากผู้เรียนและผู้สอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สามารถอำนวยความสะดวกในการโต้ตอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนได้ตลอดเวลา

2.2 การสื่อสารโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลาง (Computer-Mediated Communication) การสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นการสื่อสารโดยใช้โปรแกรมที่สามารถทำให้เกิดการสื่อสารติดต่อกันใน 2 มิติเวลา คือ

- มิติประสานเวลา (Synchronous Mode of communication) เป็นการสื่อสารระหว่างผู้เรียนที่ต้องนัดหมายออนไลน์พร้อมกัน และสื่อสารด้วยการใช้โปรแกรมที่สนับสนุนการสื่อสารโต้ตอบแบบทันทีทันใด (real time) เช่น โปรแกรมสนทนาโปรแกรมการบรรยายทางไกลด้วยเสียง หรือผ่านกล้องวีดิทัศน์

- มิติต่างเวลา (Asynchronous Mode of Communication) เป็นการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอนติดต่อกันด้วยการฝากข้อความ หรือไฟล์ประเภทต่าง ๆ ในเครื่องคอมพิวเตอร์ให้บริการ ซึ่งผู้รับสารสามารถเลือกรับสารตามเวลาที่ตนเองสะดวกด้วยการใช้โปรแกรม เช่น เว็บเมล (ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ) โปรแกรมเว็บบอร์ด (กระดานข่าว)

กิดานันท์ มลิทอง (2548 : 272) กล่าวว่า องค์ประกอบในการสอนบนเว็บ (Web-based Instruction) จะมีหลายอย่างโดยอาจใช้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งหมดในการสอนก็ได้ ได้แก่

1. ข้อความหลายมิติ (Hupertext) เป็นการเสนอเนื้อหา ตัวอักษร ภาพกราฟิก และเสียง ในลักษณะไม่เรียงลำดับกันเป็นเส้นตรง ในสภาพแวดล้อมของเว็บนี้ การใช้ข้อความหลายมิติจะให้ผู้ใช้คลิกส่วนที่เป็น จุดเชื่อมโยง (Hot Pot) โดยอาจจะเป็นภาพ ข้อความสี ข้อความขีดเส้นใต้ เพื่อเข้าถึงไฟล์ที่เชื่อมโยงกับจุดเชื่อมโยงนั้น ไฟล์นี้อาจอยู่ในเอกสารเดียวกันหรือเชื่อมโยงกับเอกสารอื่นที่อยู่ห่างไกลได้

2. สื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งเป็นการพัฒนาของข้อความหลายมิติ เป็นวิธีการในการรวบรวมและเสนอข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เพื่อนำเสนอในเว็บเพจบทเรียน การใช้สื่อหลายมิติในเว็บบางครั้งอาจทำให้ผู้เรียนที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะปานกลางไม่สามารถใช้งานได้สะดวกเนื่องจากอาจมีภาพกราฟิกขนาดใหญ่ มีภาพเคลื่อนไหวและเสียงที่ต้องใช้โปรแกรม plug-in ช่วย เช่น JAVA Ppplet และ RealOne Player ซึ่งใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยความจำสูงและการประมวลผลเร็วเท่านั้น

3. บทเรียนซีไอโอ นอกจากนี้เนื้อหาในลักษณะข้อความหลายมิติและสื่อหลายมิติบนเว็บเพจแล้ว การใช้บทเรียนซีไอโอบนเว็บนับเป็นรูปแบบพื้นฐานสำคัญอย่างหนึ่งของการสอนบนเว็บ ทั้งนี้เนื่องจากโดยทั่วไปแล้วบทเรียนซีไอโอจะมีกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนมีการโต้ตอบกับโปรแกรมบทเรียนได้ กิจกรรมนี้อาจอยู่ในลักษณะของคำถาม แบบทดสอบ เกม การทบทวน ฯลฯ ตัวอย่างเช่น TONIC : The Onling Netskills Interactive Course

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5 วิธีการจัดการเรียนการสอนบนเรียนออนไลน์

การใช้สื่อและเทคโนโลยีจำเป็นต้องใช้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงจะสามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างเต็มที่ ซึ่งวิธีการจัดการเรียนการสอนบนเว็บนั้นได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ดังนี้

Angelo (1993 อ้างถึงใน วิชิตา รัตนเพียร. 2542 : 35) ได้สรุปหลักการพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ 5 ประการ ดังนี้

1. ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปแล้ว ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ตลอดเวลา การติดต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมีส่วนสำคัญในการสร้างความกระตือรือร้นกับการเรียนการสอน โดยผู้สอนสามารถให้ความช่วยเหลือผู้เรียนได้ตลอดเวลา ในขณะที่กำลังศึกษา ทั้งยังช่วยเสริมสร้างความคิดและความเข้าใจ ผู้เรียนที่เรียนบนเว็บสามารถสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น รวมทั้งซักถามข้อข้องใจกับผู้สอนได้โดยทันทีทันใด

2. การจัดการเรียนการสอนควรสนับสนุนให้มีการพัฒนาความร่วมมือระหว่างผู้เรียนซึ่งจะช่วยพัฒนาความคิดความเข้าใจได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว ทั้งยังสร้างความสัมพันธ์เป็นทีมโดยการแลกเปลี่ยนความคิดระหว่างกันเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด

3. ควรสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง หลีกเลี่ยงการให้ผู้สอนเป็นผู้ป้อนข้อมูลหรือคำตอบ ผู้เรียนควรเป็นผู้ขวนขวายไปหาข้อมูลต่าง ๆ ด้วยตนเองโดยการแนะนำของผู้สอน

4. การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันทีทันใดช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความสามารถของตน อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับแนวทาง วิธีการหรือพฤติกรรมเรียนให้ถูกต้องได้ ผู้เรียนที่เรียนบนเว็บสามารถได้รับผลป้อนกลับจากทั้งผู้สอนเองหรือแม้กระทั่งจากผู้เรียนคนอื่น ๆ ได้ทันทีทันใด แม้ว่าผู้เรียนแต่ละคนจะไม่ได้นั่งเรียนในชั้นเรียนแบบเผชิญหน้ากันก็ตาม

5. ควรสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่ไม่มีขีดจำกัด สำหรับบุคคลที่ไปหาความรู้การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการขยายโอกาสให้กับทุก ๆ คนที่สนใจศึกษา เนื่องจากผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปเรียน ณ ที่ใดที่หนึ่ง แต่สามารถเรียนได้ด้วยตนเองในเวลาที่เหมาะสม

Relan and Gillani (1997 : 43-45) ได้สรุปเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนบนเว็บไว้ ดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอนแบบปกติในชั้นเรียน การเรียนการสอนแบบนี้จะถูกจำกัดอยู่ในห้องเรียนซึ่งมีพื้นที่จำกัดตามสภาพแวดล้อม เช่น ห้องเรียน อาคารเรียน และโรงเรียนผู้เรียนจะต้องเดินทางไปยังสถานศึกษาตามเวลาที่กำหนด การเรียนการสอนบนเว็บช่วยลดข้อจำกัดดังกล่าว โดยการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ไว้ในเว็บเพจที่เดียวได้ แม้ว่าผู้เรียนจะอยู่ห่างไกลแค่ไหนก็สามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายเพื่อการศึกษาได้

2. การเรียนการสอนบนเว็บ จะส่งเสริมแนววิธีเพื่อการสื่อสารในสังคมเพื่อให้นักศึกษา และค้นคว้าที่กว้างขวางมากยิ่งขึ้น โดยผู้ใช้สามารถแสวงหาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อหาเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำตอบในสิ่งที่ค้นหา ช่วยส่งเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ซึ่งในกรณีนี้อาจทำได้ค่อนข้างยากในการจัดการ

3. ผู้เรียนบนเว็บสามารถศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดในโลกได้ด้วยความสะดวกและรวดเร็ว นอกจากนี้แล้วข้อมูลที่นำเสนอบนอินเทอร์เน็ตยังความทันสมัยเมื่อเทียบกับการเรียนการสอนแบบปกติที่นิยมใช้หนังสือหรือตำราเรียนเป็นแหล่งข้อมูล สำหรับการศึกษา ค้นคว้า หนังสือหรือตำราเรียนเหล่านี้ อาจไม่มีความทันสมัยและไม่หลากหลายเท่ากับข้อมูลที่ปรากฏบนอินเทอร์เน็ต

4. การจัดการเรียนการสอนบนเว็บส่งเสริมการศึกษาทางไกล ไร้ขอบเขตและลดค่าใช้จ่าย มีอิสระด้านเวลาและปริมาณของข้อมูล ทั้งยังสามารถสื่อสารระหว่างกันโดยอิสระและมีความเป็นส่วนตัวได้อีกด้วย โดยผู้เรียนจะอภิปราย และแก้ไขปัญหาการเรียนโดยแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นกับผู้เรียนด้วยกัน หรือผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นลักษณะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

5. การเรียนการสอนบนเว็บส่งเสริมความแตกต่างรายบุคคลของผู้เรียนมีอิสระที่จะเรียนด้วยตนเองโดยสามารถศึกษาค้นคว้าข้อมูลกำหนดเวลาในการศึกษาเลือกที่จะติดต่อสื่อสารและ/หรือแสดงความคิดเห็นด้วยตนเอง ซึ่งแตกต่างจากการเรียนการสอนแบบปกติในชั้นเรียน ซึ่งกระบวนการในการเรียนการสอนได้ถูกกำหนดขึ้นโดยผู้สอน

Welsh (1997 : 159-166) ได้เปรียบเทียบลักษณะการจัดการเรียนการสอนระหว่าง การสื่อสารแบบประสานเวลาเต็มรูปแบบ (Full Synchronous) การสื่อสารแบบประสานเวลาแบบจำกัด (Limited Synchronous) และการสื่อสารแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) ของการเรียนการสอนในห้องเรียนทั่วไปกับการเรียนการสอนบนเว็บไว้ดังนี้

ตารางที่ 2.11 วิธีการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ 3 ลักษณะ

| | | |
|--|---|---|
| เหตุการณ์ (Event) | การเรียนการสอนในห้องเรียน โดยทั่วไป (Traditional Classroom Environment) | การเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) |
| การสื่อสารแบบประสานเวลาเต็มรูปแบบ (Full Synchronous) | เป็นการเรียนการสอนแบบครูสอนกับผู้เรียน | การเข้าห้องเรียนในเว็บ ผู้เรียนจะสามารถแสดงความคิดเห็นได้โดยการใช้ข้อความเสียง หรือ video-based real timeคุยโต้ตอบกันได้ในกลุ่มสนทนา (Chat Forum) |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.11 (ต่อ)

| | | |
|--|---|--|
| เหตุการณ์ (Event) | การเรียนการสอนในห้องเรียน โดยทั่วไป (Traditional Classroom Environment) | การเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) |
| การสื่อสารแบบ ประสานเวลาแบบ จำกัด (Limited Synchronous) | ผู้เรียนสามารถจัดกลุ่มคุยกัน หรือปรึกษากันหลังจากการ สั่งการบ้านของครู | มีการโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียน-ผู้เรียน หรือผู้สอน-ผู้สอน ในกลุ่มสนทนา (Chat Forum) เพื่อช่วยเหลือกัน หรือปรึกษา กัน ในเรื่องงานที่ได้รับมอบหมาย |
| การสื่อสารแบบ ไม่ประสานเวลา (Asynchronous) | ผู้เรียนทำการบ้านในคาบต่อไป หลังจากครูสอนไปแล้ว ห้องสมุดใช้สำหรับค้นหาข้อมูล ต่างๆ | ผู้เรียนดาวน์โหลดการบ้านหรือข้อมูล จากเว็บ ผู้สอนจะได้รับงานส่งทาง e-mail ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งข้อมูลทั่วโลกจาก คำแนะนำของผู้สอนหรือเพื่อนร่วมชั้น |

จากตารางได้กล่าวถึงวิธีการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ 3 ลักษณะ สรุปได้ดังนี้

- 1) การสื่อสารแบบประสานเวลาเต็มรูปแบบ เป็นการสื่อสารที่ผู้เรียนและผู้สอนสื่อสารในเวลาและสถานที่เดียวกัน ซึ่งมีลักษณะการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในห้องเรียนทั่วไป
- 2) การสื่อสารแบบประสานเวลาแบบจำกัด เป็นการสื่อสารที่ผู้เรียนและผู้สอนสื่อสารในเวลาและสถานที่เดียวกัน ผู้สอนจะพบกับผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มในเวลาเรียนและสามารถพบกันเพิ่มเติมได้ตามเวลาที่กำหนดไว้นอกเวลาเรียน
- 3) การสื่อสารแบบไม่ประสานเวลา เป็นการสื่อสารที่ผู้เรียนและผู้สอนไม่จำเป็นต้องสื่อสารอยู่ในเวลาและสถานที่เดียวกัน

วิชดา รัตนเพียร (2542 : 34) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนบนเว็บกับการเรียนการสอนแบบปกติในชั้นเรียนไว้ดังนี้

การเรียนการสอนบนเว็บมีลักษณะการเรียนการสอนที่แตกต่างไปจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ การจัดการเรียนการสอนแบบปกติในชั้นเรียนส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่เน้นให้ผู้สอนเป็นผู้ป้อนความรู้ให้แก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนไม่ใฝ่หาความรู้เพิ่มเติม ตามหลักการพื้นฐานของการเรียนรู้ที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสวงหาความรู้ด้วยตนเองจะเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่าการจัดการเรียนการสอนบนเว็บสนับสนุนให้ผู้เรียนใฝ่หาความรู้ด้วยตนเองอีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเข้ามามีส่วนทำกิจกรรมต่าง ๆ กับกลุ่มผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนทั้งในการเสาะหาข้อมูลด้วยบริการอินเทอร์เน็ตด้วยตนเอง และการตอบโต้ทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หากมองในภาพรวมจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าการเรียนการสอนแบบปกติในชั้นเรียนนั้นผู้สอนจะเป็นฝ่ายพูดและแสดงความคิดเห็นมากกว่าผู้เรียน จะเห็นได้จากเวลาที่ใช้สอนจะจำกัดด้วยเวลาที่สอนเท่านั้น ไม่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งแต่ละคนมีการรับรู้และความสามารถในการเรียนไม่เท่ากัน ลักษณะของการเรียนการสอนบนเว็บทำให้ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นได้มากขึ้นและการเรียนการสอนก็เป็นไปอย่างทั่วถึง อีกทั้งยังสามารถกำหนดการเรียนการสอนเป็นกลุ่มย่อยได้หากต้องการ ผู้เรียนสามารถกำหนดและเลือกหัวข้อเรื่องที่ต้องการเรียน ผู้สอนสามารถให้อำนาจบางส่วนหรือทั้งหมดแก่ผู้เรียนในการกำหนดวิธีการเรียนการสอน การตอบสนอง การให้รางวัลหรือการทำโทษ ซึ่งเป็นไปตามระบบเสริมมากขึ้น อีกทั้งยังเป็นการสนับสนุนแนวคิดที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียน นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนบนเว็บนั้นควรจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ (สรรัชต์ ห่อไพศาล. 2544)

1. ความพร้อมและความสามารถในการใช้เทคนิคของผู้เรียน ทั้งนี้จำเป็นต้องมีการอบรมและให้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีให้กับผู้เรียน เพื่อปูพื้นฐานต่อการเรียนผ่านสื่อดังกล่าวได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ และต้องมีแนวทางการเพิ่มพูนความรู้ของผู้เรียนในการใช้เทคโนโลยี
2. เครื่องมือในการใช้เทคโนโลยีที่ผู้เรียนต้องมีระบบคอมพิวเตอร์และวัสดุอุปกรณ์ต่างเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนการสอนบนเว็บ ดังนั้นผู้เรียนอาจจะต้องลงทุนในส่วนของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะใช้ แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบันธุรกิจเช่าเพื่อใช้ระบบอินเทอร์เน็ตเป็นรายชั่วโมงมีมากขึ้น ความคุ้มค่าในการที่จะเช่าใช้ระบบ อาจถูกกว่าค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาเรียนก็อาจมีส่วนทำให้ผู้เรียนเลือกลงทุนด้วยการเรียนด้วยวิธีนี้ได้
3. ความพร้อมของเทคโนโลยีและการลงทุนความคุ้มค่าของการลงทุน ในประเด็นนี้นั้นขึ้นอยู่กับสถาบันว่ามีความพร้อมหรือไม่ และมีนโยบายอย่างไรพร้อมทั้งต้องการจัดหาบุคลากรผู้ชำนาญการด้านเทคโนโลยีในการจัดการ เพื่อที่จะสร้างเครื่องมือและสื่อสารต่าง ๆ ในการเรียนการสอนบนเว็บ
4. การสร้างและจัดหลักสูตร วิธีการประเมินผลซึ่งสถาบันและหน่วยงานที่รับผิดชอบในการสร้างและจัดหลักสูตร ควรต้องหาวิธีการและอาจต้องมีการปรับวิธีการหรือหลักการในการเรียนการสอนพร้อมทั้งวิธีการประเมินผลให้เหมาะสมกับระบบใหม่ที่ใช่นี้ต้องพิจารณาถึงการประกันคุณภาพการศึกษาและมาตรฐานของการศึกษาที่ได้รับด้วย

2.4.6 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนบนเรียนออนไลน์

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีบนอินเทอร์เน็ตมีลักษณะการเรียนการสอนที่แตกต่างไปจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติที่คุ้นเคยกันดี ซึ่งการจัดการเรียนการสอนแบบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดั้งเดิมในชั้นเรียนส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่เน้นให้ผู้สอนเป็นผู้ป้อนความรู้ให้แก่ผู้เรียนทำให้ผู้เรียนไม่ใฝ่ที่จะหาความรู้เพิ่มเติม

Angelo. 1993 (อ้างใน วิชดา รัตนเพียร. 2542 : 32) ได้สรุปหลักการพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ 5 ประการดังนี้คือ

1. ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปแล้ว ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อ สื่อสารกันได้ตลอดเวลา การติดต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมีส่วนสำคัญในการสร้างความกระตือรือร้นกับการเรียนการสอน โดยผู้สอนสามารถให้ความช่วยเหลือผู้เรียนได้ตลอดเวลาในขณะกำลังศึกษา ทั้งยังช่วยเสริมสร้างความคิดและความเข้าใจ ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บสามารถสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นรวมทั้งซักถามข้อข้องใจกับผู้สอนได้โดยทันทีทันใด เช่น การมอบหมายงานส่งผ่านอินเทอร์เน็ตจากผู้สอน ผู้เรียนเมื่อได้รับมอบหมายก็จะสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายและส่งผ่านอินเทอร์เน็ต กลับไปยังอาจารย์ผู้สอน หลังจากนั้นอาจารย์ผู้สอนสามารถตรวจและให้คะแนน พร้อมทั้งส่งผลย้อนกลับไปยังผู้เรียนได้ในเวลาอัน

รวดเร็วหรือในทันทีทันใด

2. การจัดการเรียนการสอนควรสนับสนุนให้มีการพัฒนาความร่วมมือระหว่างผู้เรียน ความร่วมมือระหว่างกลุ่มผู้เรียนจะช่วยพัฒนาความคิดความเข้าใจได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว ทั้งยังสร้างความสัมพันธ์เป็นทีมโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด เป็นการพัฒนาการแก้ไขปัญหาการเรียนรู้และการยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นมาประกอบเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บแม้ว่าจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ที่อยู่กันคนละที่ แต่ด้วยความสามารถของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกไว้ด้วยกัน ทำให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ทันทีทันใด เช่น การใช้บริการสนทนาแบบออนไลน์ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนติดต่อสื่อสารกันได้ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปจนถึงผู้เรียนที่เป็นกลุ่มใหญ่

3. ควรสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (Active Learners) หลีกเลียงการกำกับให้ผู้สอนเป็นผู้ป้อนข้อมูลหรือคำตอบ ผู้เรียนควรเป็นผู้ขวนขวายใฝ่หาข้อมูลองค์ความรู้ต่างๆ เองโดยการแนะนำของผู้สอน เป็นที่ทราบดีอยู่แล้วว่าอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดในโลก ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถหาข้อมูลได้ด้วยความสะดวกและรวดเร็ว ทั้งยังหาข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลทั่วโลกเป็นการสร้างความกระตือรือร้นในการใฝ่หาความรู้

4. การให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันทีทันใดช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความสามารถของตน อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับแนวทางวิธีการหรือพฤติกรรมให้ถูกต้องได้ ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บ สามารถได้รับผลย้อนกลับจากทั้งผู้สอนเองหรือแม้กระทั่งจากผู้เรียนคนอื่นๆ ได้ทันทีทันใด แม้ว่าผู้เรียนแต่ละคนจะไม่ได้นั่งเรียนในชั้นเรียนแบบเผชิญหน้ากันก็ตาม

5. ควรสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่ไม่มีขีดจำกัด สำหรับบุคคลที่เฝ้าหาความรู้ การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการขยายโอกาสให้กับทุกคนที่สนใจศึกษา เนื่องจากผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปเรียน ณ ที่ใดที่หนึ่ง ผู้ที่สนใจสามารถเรียนได้ด้วยตนเองในเวลาที่เหมาะสม จะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้มีคุณลักษณะที่ช่วยสนับสนุนหลักพื้นฐานการจัดการเรียนการสอนทั้ง 5 ประการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Ritchie and Hoffman (1997 : 32-40) กล่าวถึงการออกแบบและสร้างโปรแกรมการเรียนการสอนบนเว็บเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด โดยอาศัยหลักกระบวนการสอน 7 ขั้น ดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the learner) การออกแบบควรสร้างความสนใจ โดยการใช้กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีและเสียงประกอบเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนให้อยากรู้ ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ไม่ซับซ้อน การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นต้องน่าสนใจเกี่ยวข้องกับเนื้อหา

2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying What is to be Learned) เพื่อเป็นการบอกให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหาซึ่งจะเป็นผลให้การเรียนรู้อมีประสิทธิภาพมากขึ้น อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์โดยทั่วไปโดยใช้คำสั้น ๆ หลีกเลี่ยงคำที่ไม่เป็นที่รู้จัก ใช้กราฟิกง่าย ๆ เช่น กรอบหรือลูกศร เพื่อให้การแสดงวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น การเชื่อมโยงไปยังเว็บภายนอกอาจทำให้ผู้เรียนลืมวัตถุประสงค์ของบทเรียน การแก้ไขปัญหานี้คือ ผู้ออกแบบควรเลือกที่จะเชื่อมโยงลิงค์ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเท่านั้น

3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge) เพื่อเป็นการเตรียมพื้นฐานผู้เรียนสำหรับความรู้ใหม่ การทบทวนไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป อาจใช้การกระตุ้นให้ผู้เรียนนึกถึงความรู้ที่รับมาก่อนเรื่องนี้โดยใช้เสียงพูด ข้อความ ภาพ หรือใช้หลาย ๆ อย่างผสมผสานกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา มีการแสดงความเหมือนความแตกต่างของโครงสร้างบทเรียน เพื่อที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้ใหม่ได้เร็ว นอกจากนี้ผู้ออกแบบควรต้องทราบภูมิหลังของผู้เรียนและทัศนคติของผู้เรียน

4. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement) นักการศึกษาเห็นพ้องต้องกันว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะรับความรู้ใหม่ ผู้เรียนที่มีลักษณะกระตือรือร้นจะรับความรู้ดีกว่าผู้เรียนที่มีลักษณะเฉื่อย ผู้เรียนจะจดจำได้ดีถ้ามีการนำเสนอเนื้อหาดี สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ผู้ออกแบบบทเรียนควรรหาเทคนิคต่าง ๆ เพื่อใช้กระตุ้นผู้เรียนให้นำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ รวมทั้งต้องพยายามหาทางทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนกระจำชัดมากขึ้น พยายามให้ผู้เรียนรู้จักเปรียบเทียบ แบ่งกลุ่ม หาเหตุผล ค้นคว้าวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนต้องค่อย ๆ ชี้แนวทางจากมุมกว้างแล้วรวบรัดให้แคบลง รวมทั้งใช้ข้อความกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด

5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลป้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback)

การให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาอยู่ในเว็บ เป็นการกระตุ้นความเอื้อเฟื้อเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สนใจของผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบ จะทำให้ผู้เรียนจดจำได้มากกว่า การอ่านหรือลอกข้อความเพียงอย่างเดียว ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราว หรือตอบคำถามได้หลาย ๆ แบบ เช่น เติมคำลงในช่องว่าง จับคู่ แบบฝึกหัดแบบ

6. ทดสอบความรู้ (Testing) เพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนได้รับความรู้ ผู้ออกแบบสามารถออกแบบ แบบทดสอบแบบออนไลน์หรือออฟไลน์ก็ได้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนของตนเองได้ อาจจัดให้มีการทดสอบระหว่างเรียน หรือทดสอบท้ายบทเรียน ทั้งนี้ควรสร้างข้อสอบให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน ข้อสอบ คำตอบ และข้อมูลย้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกันและแสดงต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป ควรบอกผู้เรียนถึงวิธีตอบให้ชัดเจน คำนี้ถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

7. การนำความรู้ไปปรับใช้ (Providing Enrichment and Remediation) เป็นการสรุปแนวคิดสำคัญ ควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีความสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไร ควรเสนอแนะสถานการณ์ที่จะนำความรู้ใหม่ไปใช้และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่จะใช้อ้างอิงหรือค้นคว้าต่อไป

วิชุดา รัตนเพียร (2545 : 29-35) ได้อธิบายถึงขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนบนเว็บไว้ดังนี้

1. ปฐมนิเทศผู้เรียน ได้แก่ การแจ้งวัตถุประสงค์ เนื้อหา และวิธีการเรียนการสอน จากนั้นสำรวจความพร้อมของผู้เรียนและเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ในขั้นตอนนี้ผู้สอนอาจจะต้องมีการทดสอบหรือสร้างเว็บเพจเพิ่มขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนที่มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ ได้ศึกษาเพิ่มเติมในเว็บเพจเรียนเสริม หรือให้ผู้เรียนถ่ายโอนข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ไป ศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง

2. กระตุ้นหรือเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจกับบทเรียนและเนื้อหาที่จะเรียน (Motivate the Learner) การเร้าความสนใจผู้เรียนนี้อาจทำได้โดย การจัดสภาพแวดล้อมให้ดึงดูดความสนใจ เช่น การใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และ/หรือการใช้เสียงประกอบบทเรียนในส่วนนำ

3. บอกให้ผู้เรียนทราบถึงจุดประสงค์ของบทเรียน (Inform Learners of Learning Objectives) การบอกให้ผู้เรียนทราบถึงจุดประสงค์ของบทเรียนนี้มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะการเรียนการสอนบนเว็บที่ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้โดยการเลือกศึกษาเนื้อหาที่ต้องการศึกษาได้เอง ดังนั้นการที่ผู้เรียนได้ทราบถึงจุดประสงค์ของบทเรียนล่วงหน้าทำให้ผู้เรียนสามารถมุ่งความสนใจไปที่เนื้อหาบทเรียนที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งยังสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาเฉพาะที่ตนยังขาดความเข้าใจที่จะช่วยทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตรงตามจุดประสงค์ของบทเรียนที่ได้กำหนดไว้

4. ทบทวนความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน (Recall Previous Knowledge) การทบทวนความรู้เดิมช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาใหม่ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น รูปแบบการ

ทบทวนความรู้เดิมในบทเรียนบนเว็บทำได้หลายวิธี เช่น กิจกรรมการถาม-ตอบคำถามหรือการแบ่งกลุ่มให้ผู้เรียนอภิปรายหรือสรุปเนื้อหาที่เคยได้เรียนมาแล้ว เป็นต้น

5. นำเสนอบทเรียน (Present the Material to be Learned) การนำเสนอบทเรียนเว็บสามารถทำได้หลายรูปแบบด้วยกัน คือ การนำเสนอด้วยข้อความ รูปภาพ เสียง หรือแม้กระทั่งวีดิทัศน์ อย่างไรก็ตามสิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรให้ความสำคัญก็คือผู้เรียน ผู้สอนควรพิจารณาลักษณะของผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อให้การนำเสนอบทเรียนเหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด

6. ชี้แนวทางการเรียนรู้ (Provide Guidance for Learning) การชี้แนวทางการเรียนรู้ หมายถึง การชี้แนะให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนใหม่ผสมผสานกับความรู้เก่าที่เคยได้เรียนไปแล้ว เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่รวดเร็วและมีความแม่นยำมากขึ้น

7. ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน (Active Involvement) นักการศึกษาต่างทราบกันดีว่าการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนได้มีโอกาสมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนโดยตรง ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนซึ่งอาจทำได้โดยการจัดกิจกรรมการสนทนาออนไลน์รูปแบบ Synchronous หรือการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นบนเว็บบอร์ดในรูปแบบ Asynchronous เป็นต้น

8. ให้ผลย้อนกลับ (Provide Feedback) ลักษณะเด่นประการหนึ่งของการเรียนการสอนบนเว็บก็คือ การที่ผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนได้โดยตรงอย่างใกล้ชิด เนื่องจากบทบาทของผู้สอนนั้นเปลี่ยนจากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้แต่เพียงผู้เดียวมาเป็นให้คำแนะนำและช่วยกำกับกรเรียนของผู้เรียนรายบุคคล และด้วยความสามารถของอินเทอร์เน็ตที่ทำให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อกันได้ตลอดเวลา ทำให้ผู้สอนสามารถติดตามก้าวหน้าและสามารถให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนแต่ละคนได้ด้วยความสะดวก

9. ทดสอบความรู้ (Testing) การทดสอบความรู้ความสามารถผู้เรียนเป็นขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่ง เพราะทำให้ผู้เรียนและผู้สอนได้ทราบถึงระดับความรู้ความเข้าใจที่ผู้เรียนมีต่อเนื้อหาในบทเรียนนั้นๆ การทดสอบความรู้ในบทเรียนบนเว็บสามารถทำได้หลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นข้อสอบแบบปรนัยหรืออัตนัย การทำกิจกรรมการอภิปรายกลุ่มใหญ่หรือกลุ่มย่อย เป็นต้น ซึ่งการทดสอบนี้ผู้เรียนสามารถทำการทดสอบบนเว็บผ่านระบบเครือข่ายได้

ปทีป เมธาคุณวุฒิ (2540 : 34-42) ได้อธิบายถึงขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
2. การวิเคราะห์ผู้เรียน
3. การออกแบบเนื้อหารายวิชา
 - 3.1 เนื้อหาตามหลักสูตรและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน
 - 3.2 จัดลำดับเนื้อหา จำแนกหัวข้อตามหลักการเรียนรู้และลักษณะเฉพาะในแต่ละหัวข้อ

ละหัวข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.3 กำหนดระยะเวลาและตารางการศึกษาในแต่ละหัวข้อ
- 3.4 กำหนดวิธีการศึกษา
- 3.5 กำหนดสื่อที่ใช้ประกอบการศึกษาในแต่ละหัวข้อ
- 3.6 กำหนดวิธีการประเมินผล
- 3.7 กำหนดความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนสร้างประมวล

รายวิชา

4. การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต โดยใช้คุณสมบัติของอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ๆ

5. การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อม การเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ได้แก่

5.1 สํารวจแหล่งทรัพยากรสนับสนุนการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงได้

5.2 กำหนดสถานที่และอุปกรณ์ที่ให้บริการและที่ต้องใช้ในการติดต่อทางอินเทอร์เน็ต

5.3 สร้างเว็บเพจเนื้อหาความรู้ตามหัวข้อของการเรียนการสอนรายสัปดาห์

5.4 สร้างแฟ้มข้อมูลเนื้อหาวิชาเสริมการเรียนการสอนสำหรับการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล

6. การปฐมนิเทศผู้เรียน ได้แก่

6.1 แจ้งวัตถุประสงค์ เนื้อหา และวิธีการเรียนการสอน

6.2 สํารวจความพร้อมของผู้เรียนและเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ในขั้นตอนนี้ผู้สอนอาจต้องมีการทดสอบหรือสร้างเว็บเพจเพิ่มขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนที่มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอได้ศึกษาเพิ่มเติมในเว็บเพจเรียนเสริม หรือให้ผู้เรียนถ่ายโอนข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ไปศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง

7. จัดการเรียนการสอนตามแบบที่กำหนดไว้โดยในเว็บเพจจะมีเทคนิคและกิจกรรมต่าง ๆ ที่สามารถสร้างขึ้นได้แก่

7.1 การใช้ข้อความสร้างความสนใจที่อาจเป็นภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว

7.2 แจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชาหรือหัวข้อในแต่ละสัปดาห์

7.3 สรุปทบทวนความรู้เดิมหรือโยงไปหัวข้อที่ศึกษาแล้ว

7.4 เสนอสาระของหัวข้อต่อไป

7.5 เสนอแนะแนวทางการเรียน เช่น กิจกรรมสนทนาระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน กิจกรรมการอภิปรายกลุ่ม กิจกรรมการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม กิจกรรมการตอบคำถาม กิจกรรมการประเมินด้วยตนเอง กิจกรรมการถ่ายโอนข้อมูล

7.6 เสนอกิจกรรม แบบฝึกหัด หนังสือหรือบทความ การบ้าน การทำ

รายงานเดี่ยว รายงานกลุ่มในแต่ละสัปดาห์ และแนวทางการประเมินผลในรายวิชานี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.7 ผู้เรียนทำกิจกรรม ศึกษา ทำแบบฝึกหัดและการบ้านส่งผู้สอนทั้งทางเอกสารทางเว็บเพจ และส่งงานของตนเองเพื่อให้ผู้เรียนคนอื่น ๆ ได้รับทราบด้วย

7.8 ผู้สอนตรวจผลงานของผู้เรียนส่งคะแนนและข้อมูลย้อนกลับเข้าสู่เว็บเพจ ประวัติของผู้เรียนรวมทั้งการให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ไปสู่เว็บเพจผลงานของผู้เรียนด้วย

8. การประเมินผล ผู้สอนสามารถใช้การประเมินผลระหว่างเรียนและการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการเรียน รวมทั้งการเรียนประเมินผลผู้สอนและการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนทั้งรายวิชาเพื่อให้ผู้สอนนำไปปรับปรุงแก้ไขระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต

2.4.7 การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกระบวนการที่ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนดังนี้

Dillon. 1991 (อ้างถึงใน ประภาศรี ศักดิ์ศรีชัยสกุล. 2544) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนในการสร้างบทเรียนที่มีลักษณะเป็นสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งหลักการนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอนมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเกี่ยวกับผู้เรียนและเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนา เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์และหาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียน
2. วางแผนเกี่ยวกับการจัดรูปแบบโครงสร้างของเนื้อหา ศึกษาคุณลักษณะของเนื้อหาที่จะนำมาใช้เป็นบทเรียนว่าควรจะเสนอในลักษณะใด
3. ออกแบบโครงสร้างเพื่อการเข้าถึงข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ออกแบบควรศึกษาทำความเข้าใจกับโครงสร้างของบทเรียนแบบต่าง ๆ โดยพิจารณาจากลักษณะผู้เรียน และเนื้อหาว่าโครงสร้างลักษณะใดจะเอื้ออำนวยต่อการเข้าถึงข้อมูลของผู้เรียนได้ดีที่สุด
4. ทดสอบรูปแบบเพื่อหาข้อผิดพลาด จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขและทดสอบซ้ำอีกครั้งจนแน่ใจว่าเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพก่อนที่จะนำไปใช้งาน

Hirumi and Bermudez (1996) เสนอกระบวนการในการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บไว้ 5 ขั้นตอน คือ

1. วิเคราะห์ทรัพยากรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. ออกแบบการเรียนการสอน
3. พัฒนาเว็บเพจโดยใช้แผนโครงเรื่อง (Storyboard) ช่วยในการสร้างและกำหนดโครงสร้างของข้อมูล
4. นำเว็บไปใช้ในการเรียนการสอน
5. ประเมินผลการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Arnvanitis. 1997 (อ้างถึงใน ประภาศรี ศักดิ์ศรีชัยสกุล. 2544) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่าในการสร้างเว็บไซต์ ควรจะดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ โดยพิจารณาว่าเป้าหมายของการสร้างเว็บไซต์นี้เพื่ออะไร
2. ศึกษาคุณลักษณะของผู้ที่จะเข้ามาใช้ว่ากลุ่มเป้าหมายใดที่ผู้สร้างต้องการสื่อสาร ข้อมูลโดยขั้นตอนต้องทำควบคู่ไปกับขั้นตอนที่ 1
3. วางลักษณะโครงสร้างของเว็บ
4. กำหนดรายละเอียดให้กับโครงสร้างซึ่งพิจารณาจากวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยตั้งเกณฑ์ในการใช้ เช่น ผู้ใช้ควรจะทำอะไรบ้าง จำนวนหน้าควรมีเท่าใด มีการเชื่อมโยงมากน้อยเพียงใด
5. หลังจากนั้นจึงทำการสร้างเว็บ แล้วนำไปทดลองเพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงค่อยนำเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นขั้นตอนสุดท้าย
6. หลังจากนั้นจึงทำการสร้างเว็บ แล้วนำไปทดลองเพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงค่อยนำเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นขั้นตอนสุดท้าย

Pernici and Casati (1997 อ้างถึงใน ประภาศรี ศักดิ์ศรีชัยสกุล. 2544) ได้แยกย่อยกระบวนการออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการออกแบบ ซึ่งประกอบด้วย การตั้งวัตถุประสงค์ การกำหนดผู้เรียน และสิ่งที่จำเป็นในด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

ขั้นตอนที่ 2 ผู้สอนต้องกำหนดแนวทางในการสร้างเว็บไซต์ ได้แก่ เนื้อหาที่จะใช้กิจกรรมต่าง ๆ ของขั้นตอนการเรียนการสอน

ขั้นตอนที่ 3 เป็นการออกแบบในแนวกว้าง (Design in the Large) โดยผู้สอนจะต้องวางแผนลักษณะการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ซึ่งรวมถึงการกำหนดรายการต่าง ๆ (Menus) และการเรียงลำดับ

ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 4 ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้าย เป็นการออกแบบในแนวแคบ (Design in the Small) คือการกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ที่มีในแต่ละหน้า

Quintan (1997 อ้างถึงใน ประภาศรี ศักดิ์ศรีชัยสกุล. 2544) เสนอวิธีดำเนินการ 5 ขั้นตอน เพื่อการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บที่มีประสิทธิภาพคือ

1. ผู้สอนต้องวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน รวมทั้งจุดแข็งและจุดอ่อนของผู้เรียน
2. ต้องกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และกิจกรรม
3. ผู้สอนควรเลือกเนื้อหาที่จะใช้นำเสนอพร้อมทั้งกับงานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องและช่วยสนับสนุนเนื้อหา
4. ผู้ออกแบบควรวางโครงสร้างและจัดเรียงลำดับข้อมูลรวมทั้งกำหนดสารบัญเครื่องมือ

การเข้าสู่เนื้อหา (Navigational Aids) โครงร่างหน้าจอและกราฟิกประกอบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ดำเนินการสร้างเว็บไซต์โดยอาศัยแผนโครงเรื่อง (Storyboard)

Bailey and Blythe (1998) ได้เสนอกระบวนการ 3 ขั้นตอนในการนำไปใช้ในการออกแบบเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ร่างเค้าโครงแนวคิดเบื้องต้นในด้านการนำเสนอ การเชื่อมโยงและจัดเรียงเนื้อหา
2. การวางแผนผังแสดงโครงสร้างของเว็บไซต์ ซึ่งโดยทั่วไปจะมีโครงสร้างอยู่ 3 ลักษณะ คือ โครงสร้างแบบเส้นตรง (Linear) ซึ่งกำหนดเส้นทางเดียวให้แก่ผู้เรียนคือ เริ่มจากหน้าแรกไปสู่หน้าต่อ ๆ ไป โครงสร้างแบบลำดับขั้น (Hierarchical) ซึ่งจะมีเส้นทางที่แตกต่างกันในการเข้าสู่เนื้อหาแต่ละส่วน

3. เขียนแผนโครงเรื่อง (Storyboard) โดยแสดงรายละเอียดที่จะมีอยู่ในแต่ละหน้าไม่ว่าจะเป็นตัวอักษร เสียง วิดีทัศน์ และภาพกราฟิก

4. กำหนดรายละเอียดให้กับโครงสร้างซึ่งพิจารณาจากวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยตั้งเกณฑ์ในการใช้ เช่น ผู้ใช้ควรจะทำอะไรบ้าง จำนวนหน้าควรมีเท่าใด มีการเชื่อมโยงมากน้อยเพียงใด

5. หลังจากนั้นจึงทำการสร้างเว็บ แล้วนำไปทดลองเพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงค่อยนำเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นขั้นตอนสุดท้าย

คาน (Khan, 1997) ได้กล่าวไว้ว่า การออกแบบเว็บที่ดีมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมากดังนั้นจึงควรทำความเข้าใจถึงคุณลักษณะ 2 ประการของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ

1. คุณลักษณะหลัก (Key Features) เป็นคุณลักษณะพื้นฐานของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บทุกโปรแกรม ตัวอย่างเช่น การสนับสนุนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ผู้สอน หรือผู้เรียน คนอื่นๆ การนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อหลายมิติ (Multimedia) การนำเสนอบทเรียนระบบเปิด (Open System) กล่าวคือ อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่เว็บเพจอื่นๆที่เกี่ยวข้องได้ ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายได้ (Online Search) ผู้เรียนควรที่จะสามารถเข้าสู่โปรแกรมการเรียนผ่านเว็บจากที่ใดก็ได้ทั่วโลก รวมทั้งผู้เรียนควรที่จะสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้

2. คุณลักษณะเพิ่มเติม (Additional Features) เป็นคุณลักษณะประกอบเพิ่มเติม ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพและความยากง่ายของการออกแบบ เพื่อนำมาใช้งานและการนำมาประกอบกับคุณลักษณะหลักของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ตัวอย่างเช่น ความง่ายในการใช้งานของโปรแกรมมีระบบป้องกันการลักลอบข้อมูล รวมทั้งระบบให้ความช่วยเหลือบนเครือข่ายมีความสะดวกในการแก้ไข ปรับปรุงโปรแกรม เป็นต้น

ฮอลล์ (Hall, 1910) ได้กล่าวถึงการใช้เว็บในด้านการเรียนการสอนว่า การศึกษาทดลองหาวิธีการสร้างเว็บอย่างมีประสิทธิภาพยังอยู่ในระดับที่น้อย แต่จากการรวบรวมจากประสบการณ์และการนำเสนอของบรรดานักออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน สรุปได้ว่าเว็บเพื่อการเรียนการสอนที่ดีจะต้องมีลักษณะดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ต้องสะดวกและไม่ยุ่งยากต่อการสืบค้นของผู้เรียน
2. ต้องมีความสอดคล้องตรงกันในแต่ละเว็บรวมถึงการเชื่อมโยงระหว่างเว็บต่างๆ
3. เวลาในการแสดงผลแต่ละหน้าจะต้องน้อยที่สุด หลีกเลี่ยงการใช้ภาพกราฟิกขนาดใหญ่ ที่จะทำให้เสียเวลาในการดาวน์โหลด

4. มีส่วนที่ทำหน้าที่ในการจัดระบบในการเข้าสู่เว็บ นักออกแบบควรกำหนดให้ผู้เรียนได้เข้าสู่หน้าจอแรกที่มีคำอธิบาย มีการแสดงโครงสร้างภายในเว็บ เพื่อทราบถึงขอบเขตที่ผู้เรียนจะสืบค้น

5. ควรมีความยืดหยุ่นในการสืบค้น แม้จะมีการแนะนำว่าผู้เรียนควรจะเรียนอย่างไรตามลำดับ ขั้นตอนก่อนหลังแต่ก็ควรเพิ่มความยืดหยุ่นให้ผู้เรียนสามารถกำหนดเส้นทางการเรียนรู้ได้เอง

6. ต้องมีความยาวในหน้าจอให้น้อย แม้นักออกแบบส่วนใหญ่จะบอกว่าสามารถใช้ไฮเปอร์เท็กซ์ช่วยในการเลื่อนไปมาในพื้นที่ส่วนต่างๆ ในหน้าจอ แต่ในความเป็นจริงแล้วหน้าจอที่สั้นเป็นสิ่งที่ดีที่สุด

7. ไม่ควรมีจุดจบหรือกำหนดจุดสิ้นสุดที่ผู้เรียนไปไหนต่อไม่ได้ ควรมีการสร้างในแบบวนเวียนให้ผู้เรียนสามารถหาเส้นทางไปกลับระหว่างหน้าต่างๆ ได้ง่าย นอกจากนี้ยังควรให้ผู้เรียนสามารถกลับไปเรียนในจุดเริ่มต้นได้ด้วยโดยการคลิกเพียงครั้งเดียว

โจนส์และฟาร์ควอร์ (Jones and Farquar. 1997) ได้แนะนำหลักการออกแบบเบื้องต้นที่จะเป็นจุดเริ่มในการพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ควรมีการจัดโครงสร้างหรือจัดระเบียบข้อมูลที่ชัดเจน การที่เนื้อหามีความต่อเนื่องไปไม่สิ้นสุดหรือกระจายมากเกินไปอาจทำให้เกิดความสับสนต่อผู้ใช้ได้ ฉะนั้นจึงควรออกแบบให้มีลักษณะที่ชัดเจนแยกย่อยออกเป็นส่วนต่างๆ จัดหมวดหมู่ในเรื่องที่สัมพันธ์กัน รวมทั้งอาจมีการแสดงให้ผู้ใช้เห็นแผนที่โครงสร้างเพื่อป้องกันความสับสนได้

2. กำหนดพื้นที่สำหรับการเลือก (Selectable Areas) ให้ชัดเจนซึ่งโดยทั่วไปจะมีมาตรฐานที่ชัดเจนอยู่แล้วเช่น ลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์ที่เป็นคำสีฟ้าและขีดเส้นใต้ พยายามหลีกเลี่ยงการออกแบบที่ขัดแย้งกับมาตรฐานทั่วไปที่คนส่วนใหญ่ใช้ยกเว้นจะมีความจำเป็นที่ต้องใช้ นอกจากนี้ยังรวมถึงการทำให้ตัวเลือกเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งปกติเมื่อมีการคลิกคำหรือข้อความใดๆ เมื่อกลับมาที่หน้าเดิมคำหรือข้อความนั้นๆ ก็จะเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีแดงเข้มเพื่อบอกให้ทราบว่าผู้ใช้ได้เลือกส่วน นั้นไปแล้ว ในการออกแบบจึงควรใช้มาตรฐานเดิมแบบนี้เช่นกัน

3. กำหนดให้แต่หน้าจอภาพสั้นๆ ทั้งนี้จากการวิจัยพบว่าผู้ใช้ไม่ชอบการเลื่อนขึ้นลง (Scroll) (Nielsen, 1996 อ้างถึงใน Jones and Farquar. 1997) อีกทั้งยังเสียเวลาในการโหลดนานและยุ่งยาก ต่อการพิมพ์ที่ผู้ใช้ต้องการเนื้อหาเพียงบางส่วน แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้หน้ายาวก็ควรกำหนดเป็นพื้นที่แต่ละส่วนของหน้า โดยให้ผู้เรียนสามารถเลือกไปยังจุดต่างๆ ได้ในหน้าเดียวใน

ลักษณะของบุ๊กมาร์ค (Bookmark)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ลักษณะการเชื่อมโยงที่ปรากฏในแต่ละหน้า หากมีทั้งการเชื่อมโยงในหน้าเดียวกันและการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นๆหรือออกจากหน้าจอลงไปยังหน้าจอใหม่จะก่อให้เกิดการสับสนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้เรียนใช้ปุ่มมาตรฐานที่มีอยู่ในโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) อาจทำให้ผู้เรียนหลงทางได้ ฉะนั้นจึงต้องออกแบบให้มีความแตกต่างและชัดเจน

5. ต้องระวังเรื่องของตำแหน่งในการเชื่อมโยง การที่จำนวนการเชื่อมโยงมากและกระจัดกระจายอยู่ทั่วไปในหน้าอาจก่อให้เกิดความสับสน การออกแบบที่ดีควรจัดการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นๆ อยู่รวมกันเป็นสัดส่วนมีลำดับก่อนหลังหรือมีหมายเหตุประกอบ เช่น จัดรวมไว้ส่วนล่างของหน้าจอ เป็นต้น

6. ความเหมาะสมของคำที่ใช้เชื่อมโยง คำที่ใช้สำหรับการเชื่อมโยงจะต้องเข้าใจง่ายมีความชัดเจนและไม่สั้นจนเกินไป

7. ความสำคัญของข้อมูลควรอยู่ส่วนบนของหน้าจอภาพ หลีกเลี่ยงการใช้กราฟิกด้านบนของหน้าจอเพราะถึงแม้จะดูดีแต่ผู้เรียนจะเสียเวลาในการได้รับข้อมูลที่ต้องการ

สำหรับนักวิชาการศึกษาในประเทศไทยได้กล่าวถึง การออกแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์หลายท่านดังนี้

ปทีป เมธาคุณวุฒิ (2540) กล่าวว่า การออกแบบโครงสร้างของการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์จะประกอบด้วย

1. ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา ภาพรวมรายวิชา (Course Overview) แสดงวัตถุประสงค์ของรายวิชา สังเขปรายวิชาคำอธิบาย เกี่ยวกับหัวข้อการเรียน หรือหน่วยการเรียน
2. การเตรียมตัวของผู้เรียนหรือการปรับพื้นฐานผู้เรียน เพื่อที่จะเตรียมตัวเรียน
3. เนื้อหาบทเรียน พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังสื่อสนับสนุนต่างๆในเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ
4. กิจกรรมที่มอบหมายให้ทำพร้อมทั้งการประเมินผล การกำหนดเวลาเรียนการสอน
5. แบบฝึกหัดที่ผู้เรียนต้องการฝึกฝนตนเอง
6. การเชื่อมโยงไปแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า
7. ตัวอย่างแบบทดสอบ ตัวอย่างรายงาน
8. ข้อมูลทั่วไป (Vital Information) แสดงข้อความที่จะติดต่อผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องการลงทะเบียนค่าใช้จ่าย การได้รับหน่วยกิตและการเชื่อมโยงไปยังสถานศึกษาหรือหน่วยงานและมีการเชื่อมโยงไปสู่รายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง
9. ส่วนแสดงประวัติของผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง
10. ส่วนของการประกาศข่าว (Bulletin Board)
11. ห้องสนทนา (Chat Room) ที่เป็นการสนทนาในกลุ่มผู้เรียนและผู้สอน

จากที่กล่าวมาการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ เป็นการจัดการอย่างจริงจังและนำเสนอข้อมูลที่มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาการเรียนรู้โดยเฉพาะ ดังนั้นการออกแบบเว็บไซต์ช่วยสอนจึงต้องพิจารณาให้เป็นไป

ตามวัตถุประสงค์และการจัดระเบียบของเนื้อหาในบทเรียนที่สร้างขึ้น เพื่อช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปอย่างมีระบบ

การออกแบบบทเรียนให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ของผู้เรียนนั้นเป็นสิ่งสำคัญนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงการออกแบบบทเรียนของเรียนการสอนบนเว็บเพจ สรุปได้ดังนี้

1. มีความคงเส้นคงวา การออกแบบเว็บเพจแต่ละหน้า จะต้องให้มีความคงเส้นคงวาในประการ ต่าง ๆ ต่อไป
 - 1.1 เป็นเว็บไซต์ที่มีการวางแผนอย่างมีตรรกะ
 - 1.2 มีการวางรูปแบบเว็บเพจในแต่ละหน้าอย่างคงเส้นคงวาและมีตรรกะ
 - 1.3 มีการวางจุดเชื่อมโยงเว็บเพจในแต่ละหน้าให้มีความคงเส้นคงวา
 - 1.4 มีการใช้ภาพกราฟิกในแต่ละหน้าของเว็บเพจให้คงเส้นคงวา
 - 1.5 มีการใช้ลักษณะตัวอักษร หัวข้อหลัก และหัวข้อย่อยในเว็บเพจแต่ละหน้าอย่างคงเส้นคงวา
2. มีเส้นกำกับทางเดินและความเร็วที่เหมาะสม ทำให้ผู้ใช้สามารถท่องเว็บด้วยความสะดวก ไม่เกิดความสับสน การสร้างเส้นทางให้ง่ายต่อผู้ใช้ควรดำเนินการดังต่อไปนี้
 - 2.1 รักษาความคงเส้นคงวา
 - 2.2 สร้างสารบัญของเนื้อหาสาระไว้หน้าแรก
 - 2.3 วางการเชื่อมโยงกลับโฮมเพจไว้ทุกหน้า
 - 2.4 ตรวจสอบจุดเชื่อมโยงทุกจุดทำงาน
 - 2.5 วางจุดเชื่อมโยงที่ส่วนบนและส่วนล่างของหน้า
3. มีการจัดรูปแบบการพิมพ์ที่เหมาะสม เลือกลักษณะของตัวอักษร และจัดแถววางแนวของอักษรในแต่ละหน้าของเว็บเพจ โดยมีข้อควรพิจารณาดังนี้
 - 3.1 ขนาดของตัวอักษรมีความคงเส้นคงวา
 - 3.2 ไม่ควรใช้ตัวอักษรเกินกว่า 2 รูปแบบในภาวะปกติ
 - 3.3 ไม่เจตนาเน้นคำจนเกินควร
 - 3.4 จัดข้อความให้อยู่ในรูปแบบที่อ่านง่าย
 - 3.5 กำหนดช่องว่างหรือช่องไฟให้เหมาะสม

กิดานันท์ มลิทอง (2542) ได้กล่าวถึงการออกแบบเว็บเพจ การออกแบบเว็บไซต์จึงต้องมีการเริ่มต้นที่ดีโดยคำนึงถึงหลักการต่าง ๆ ซึ่งแบ่งเป็นหัวข้อใหญ่ได้ดังนี้

1. การวางแผนล่วงหน้า
2. รวบรวมจัดระเบียบ
3. การนำทาง
4. เกณฑ์มาตรฐาน
5. ผู้อ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านการจัดลำดับชั้นเนื้อหาในการใช้เว็บไซต์นั้นไม่ควรให้ผู้อ่านไปไกลเกินไปจนกว่าจะพบสิ่งที่ต้องการ โดยการอย่าให้ผู้อ่านคลิกผ่านมากมายหลายหน้าจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งกฎในเรื่องนี้ก็คือ “ผู้อ่านไม่ควรต้องคลิกผ่านไปเกินกว่า 5 หน้าจึงจะถึงเนื้อหาที่ต้องการ” ทั้งนี้เพราะยังต้องผ่านไปไกลมากเท่าใดก็ยิ่งทำให้ผู้อ่านเกิดการหลงทางได้ ดังนั้นจึงควรพยายามให้เกิดความสมดุลระหว่างการเสนอสารสนเทศมากมายเกินไปในครั้งเดียวกับลำดับชั้นของเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกัน ตัวสะกดและไวยากรณ์นั้น ถึงแม้ว่าสะกดคำและไวยากรณ์ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของออกแบบก็ตาม แต่ถ้ามีการใช้อย่างไม่ถูกต้องแล้วจะเป็นการทำลายคุณค่าความเป็นมืออาชีพของการออกแบบหน้าเว็บที่ดีไปเลยทีเดียว โปรแกรมออกแบบหน้าเว็บหลาย ๆ โปรแกรมจะมีการตรวจตัวสะกดอยู่ด้วย (เฉพาะภาษาอังกฤษ) แต่ถึงแม้ว่าจะมีหรือไม่มีก็ตาม แต่นักออกแบบควรมีการตรวจตราอย่างละเอียด โดยเฉพาะอย่างยิ่งให้ตรวจตัวสะกดของคำที่อยู่ในข้อความกราฟิกอย่างรอบคอบเพราะเป็นการยากที่จะนำมาแก้ไขในภายหลังและทำให้เสียเวลาเป็นอย่างมาก ด้านข้อความที่พิมพ์บนเว็บเพจนั้นได้เสนอแนะว่า

1. ควรใช้ตัวพิมพ์แบบมีหัวเซอร์ฟสำหรับข้อความที่เป็นเนื้อเรื่องหรือข้อความใด ๆ ที่มีขนาดยาว แต่ถ้าเป็นข้อความสั้น ๆ เช่น ข้อความในย่อหน้าเพียง 2 บรรทัด หรือข้อความประกอบภาพ การใช้ตัวพิมพ์แบบไม่มีหัวและแซนส์เซอร์ฟจะทำให้อ่านได้ง่ายบนจอภาพ
2. ถ้าเราเลือกที่จะบังคับแบบตัวพิมพ์ให้ใช้แทนค่าโดยปริยายของตัวพิมพ์ในโปรแกรมค้นผ่านของผู้อ่าน หรือในการจัดย่อหน้าข้อความให้เป็นลักษณะกราฟิก ถ้าไม่เป็นเช่นนั้นแล้วควรให้ผู้อ่านจัดค่าโดยปริยายของตัวพิมพ์เองเพื่อที่จะสามารถเลือกแบบพิมพ์ที่ชอบและอ่านได้ง่ายสำหรับแต่ละคน
3. ไม่ควรใช้ตัวพิมพ์ขนาดใหญ่เกินไป (ไม่ควรใหญ่กว่า 14 พอยท์)
4. ไม่ควรใช้ตัวพิมพ์ขนาดเล็กเกินไป (ไม่ควรใหญ่กว่า 10 พอยท์)
5. ไม่จัดข้อความมาก ๆ ในลักษณะตัวหนา ตัวเอน หรือภาษาอังกฤษไม่ควรใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ทั้งหมด หรือตัวสกริปกับข้อความหลาย ๆ บรรทัด แต่ถ้าเป็นข้อความสั้น ๆ แล้วจะใช้สิ่งเหล่านี้ได้
6. หลีกเลี่ยงข้อความยาว ๆ และอย่าพิมพ์ข้อความตั้งแต่ส่วนซ้ายไปจรดส่วนขวาของจอภาพ
7. ถึงแม้ว่าข้อความบรรทัดสั้นจะดีกว่าข้อความบรรทัดยาวก็ตาม แต่ควรหลีกเลี่ยงข้อความที่เป็นบรรทัดสั้นมาก ๆ เพราะเราจะอ่านข้อความเป็นกลุ่มคำมิใช่อ่านทีละคำ

บุปผชาติ ทัททิกรณ์ (2546 : 27-35) ได้กล่าวถึงข้อพึงระวัง 10 ประการในการออกแบบเว็บเพจไว้ดังนี้

1. การใช้เฟรม ทั้งนี้การแบ่งหน้าจออกเป็นกรอบ มักทำให้ผู้ใช้สับสนเนื่องจากจะทำให้รูปแบบการใช้เว็บเพจของผู้ใช้เปลี่ยนไปจากไม่ใช้เฟรม
2. การใช้เทคโนโลยีใหม่ล่าสุด ไม่ควรพยายามดึงดูดผู้เข้ามาเว็บไซต์ด้วยการแสดงผล

ดังกล่าวอาจดึงดูดใจกับคนเป็นส่วนใหญ่จะสนใจในเนื้อหาสาระและบริการที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้รับมากกว่า การนำเทคโนโลยีใหม่ล่าสุดมาใช้ อาจเกิดผลกระทบต่อการใช้งาน เช่น ต้องติดตั้งโปรแกรม หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ยังรองรับเทคโนโลยีดังกล่าวไม่ได้

3. การใช้อักษรเคลื่อนที่หรือภาพเคลื่อนที่ตลอดเวลาและหยุดไม่ได้ ภาพเคลื่อนที่มีผลต่อการมองของคนเรา ควรให้ผู้ผู้ใช้ได้รับความสงบและความเจียบในการอ่าน

4. การมียูอาร์แอลหรือตัวชี้แหล่งในอินเทอร์เน็ต (Universal Resource Locator: URL) มีชื่อที่ซับซ้อน ในบางครั้งผู้ใช้งานจะต้องพิมพ์ยูอาร์แอลเพื่อเข้าไปยังเว็บไซต์นั้น การใช้ยูอาร์แอลที่ยากแก่การพิมพ์ หรือใช้คำที่อ่านลำบากเป็นสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยง ควรใช้ชื่อที่เรียบง่ายพิมพ์ได้สะดวก

5. การมีหน้าเว็บเพจที่กำพำร้ ควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าเว็บเพจทุกหน้ามีส่วนกลับมายังหน้าโฮมเพจ ทั้งนี้ผู้ใช้งานบางคนอาจเข้าเว็บหน้านั้นโดยไม่ผ่านหน้าโฮมเพจ และควรมีส่วนให้ผู้ผู้ใช้ได้ทราบว่ากำลังอยู่ส่วนไหนของเว็บไซต์นั้น

6. การมีเว็บเพจที่หน้ายาวมากมีผู้ใช้งานน้อยที่ใช้เมาส์เลื่อนแถบหน้าต่างเพื่อดูสารสนเทศในเว็บเพจหน้านั้น จึงควรวางเนื้อหาสำคัญและส่วนบนของหน้าเว็บเพจ

7. การไม่มีส่วนกำกับทิศทาง ไม่ควรคาดเดาว่า ผู้ใช้มีความคุ้นเคยกับเว็บไซต์นั้นเหมือนเจ้าของเว็บไซต์ ผู้ใช้มักต้องใช้เวลาในการค้นหาสารสนเทศ จึงควรมีรูปแบบของโครงสร้างและการจัดวางที่เหมาะสม การออกแบบสารสนเทศด้วยการทำความเข้าใจถึงโครงสร้างของสารสนเทศและการสื่อสารในรูปแบบที่ง่ายต่อผู้ใช้จึงเป็นเรื่องสำคัญ ผู้ใช้ควรได้รับความสะดวกว่าข้อมูลและสารสนเทศอยู่ที่ส่วนใดและจะไปทีใดในเว็บไซด์นั้น

8. การใช้สีในการเชื่อมโยง การเชื่อมโยงไปยังหน้าเว็บเพจที่ไม่เคยไปด้วยการใช้สีน้ำเงิน และส่วนที่เข้าไปแล้วด้วยสีม่วงหรือสีแดง การใช้สีมาตรฐานเช่นนี้เป็นที่เข้าใจกันโดยทั่วไปทำให้สะดวกต่อการใช้เว็บไซต์นั้น

9. การดูแลให้เป็นสารสนเทศปัจจุบันควรดูแลหน้าเว็บเพจที่สร้างขึ้นให้เป็นปัจจุบัน เนื่องจากส่วนใหญ่ มักมุ่งสร้างหน้าเว็บเพจใหม่ โดยไม่ได้ดูแลเว็บเพจที่สร้างเพจที่สร้างไว้ก่อน ควรตรวจสอบว่าควรคงอยู่หรือเอาออกไป

10. การใช้เวลาในการถ่ายโอนนามมีข้อเสนอแนะในการถ่ายโอนจนกระทั่งหน้าเว็บเพจปรากฏว่าไม่ ควรเกิน 10-15 วินาที ซึ่งเป็นเวลาที่ช่วยทำให้ผู้ใช้ไม่เปลี่ยนใจไปที่อื่น

2.4.8 การประเมินผลการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การประเมินผลการเรียนที่มีการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้น มีลักษณะที่แตกต่างอยู่บ้าง แต่ก็อยู่บนพื้นฐานความต้องการให้มีการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอน สำหรับการประเมินในแง่ของการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งจัดว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนทางไกล วิธีในการประเมินผลสามารถทำได้ทั้งผู้สอนประเมินผู้เรียนหรือให้ผู้เรียนประเมินผลผู้สอน ซึ่งองค์ประกอบที่ใช้เป็นมาตรฐานจะเป็นคุณภาพของการเรียนการสอน วิธีประเมินผลที่ใช้กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่ในการประเมินผลมีหลายวิธีการ แต่ถ้าจะประเมินผลมีการเรียนการสอนผ่านเว็บก็ต้องพิจารณาวิธีการที่เหมาะสมและทันกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

โดยเฉพาะกับเว็บซึ่งเป็นการศึกษาทางไกลวิธีหนึ่ง การประเมินผลแบบทั่วไป ที่เป็นการประเมินระหว่างเรียน(Formative Evaluation) กับการประเมินรวมหลังเรียน (Summative Evaluation) เป็นวิธีการประเมินผลสำหรับการเรียนการสอน โดยการประเมินระหว่างเรียนสามารถทำได้ตลอดเวลา ระหว่างมีการเรียนการสอน เพื่อดูผลสะท้อนของผู้เรียนและดูผลที่คาดหวังไว้ อันจะนำไปปรับปรุงการสอนอย่างต่อเนื่องขณะที่การประเมินหลังเรียนมักจะใช้การตัดสินในตอนท้ายของการเรียนโดยการใช้แบบทดสอบเพื่อวัดผลตามจุดประสงค์ของรายวิชา (ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2546)

พอตเตอร์ (Potter. 1971) ได้เสนอวิธีการประเมินการเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ประเมินสำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเว็บของมหาวิทยาลัยจอร์จ เมสัน โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 4 แบบ คือ

1. การประเมินด้วยเกรดในรายวิชา (Course Grades) เป็นการประเมินที่ผู้สอนให้คะแนนกับผู้เรียน ซึ่งวิธีการนี้กำหนดองค์ประกอบของวิชาชัดเจน เช่น คะแนน 100 % แบ่งเป็นการสอบ 30% จากการทำส่วนร่วม 10% จากโครงการกลุ่ม 30% และงานที่มอบหมายในแต่ละสัปดาห์อีก 30% เป็นต้น

2. การประเมินรายคู่ (Peer Evaluation) เป็นการประเมินกันเองระหว่างคู่ของผู้เรียนที่เลือกจับคู่กันในการเรียนทางไกลด้วยกันไม่เคยพบกันหรือทำงานด้วยกัน โดยให้ทำโครงการร่วมกันให้ติดต่อกันผ่านเว็บและสร้างโครงการเป็นเว็บที่เป็นแฟ้มสะสมงาน โดยแสดงเว็บให้นักเรียนคนอื่น ๆ ได้เห็น และจะประเมินผลรายคู่จากโครงการ

3. การประเมินต่อเนื่อง (Continuous Evaluation) เป็นการประเมินที่ผู้เรียนต้องส่งงานทุกๆ สัปดาห์ให้กับผู้สอนโดยผู้สอนจะให้ข้อเสนอแนะและตอบกลับในทันที ถ้ามีสิ่งผิดพลาดกับผู้เรียนก็จะแก้ไขและประเมินตลอดเวลาในช่วงระยะเวลาของวิชา

4. การประเมินท้ายภาคเรียน (Final Course Evaluation) เป็นการประเมินผลปกติของการสอนที่ผู้เรียนนำเสนอ โดยการทำให้แบบสอบถามส่งผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์หรือเครื่องมืออื่นใด บนเว็บตามแต่จะกำหนด เป็นการประเมินตามแบบการสอนปกติที่จะต้องตรวจสอบความก้าวหน้าและผลสัมฤทธิ์การเรียนของผู้เรียน

โซวอร์ด (Soward. 1997) ได้กล่าวถึงการประเมินการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า จะต้องอยู่บนฐานที่ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง โดยให้นึกถึงเสมอว่าเว็บไซต์ควรเน้นให้ผู้ใช้สามารถเข้าใช้ได้สะดวกไม่ประสบปัญหาติดขัดใดๆ การประเมินเว็บไซต์มีหลักการ ที่ต้องประเมินคือ

1. การประเมินวัตถุประสงค์ (Purpose) จะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ว่า เพื่ออะไร เพื่อใคร และกลุ่มเป้าหมายคือใคร

2. การประเมินลักษณะ (Identification) ควรจะทราบได้ทันทีเมื่อเปิดเว็บไซต์เข้าไปว่าเกี่ยวข้องกับ เรื่องใด ซึ่งในหน้าแรก (Homepage) จะทำหน้าที่เป็นปกในของหนังสือ (Title) ที่บอกลักษณะและรายละเอียดของเว็บนั้น

3. การประเมินภารกิจ (Authority) ในหน้าแรกของเว็บจะต้องบอกขนาดของเว็บและรายละเอียดของโครงสร้างของเว็บ เช่น แสดงที่อยู่และเส้นทางภายในเว็บ และชื่อผู้ออกแบบเว็บ

4. การประเมินการจัดรูปแบบและการออกแบบ (Layout and Design) ผู้ออกแบบควร จะ ประยุกต์แนวคิดตามมุมมองของผู้ใช้ ความซับซ้อน เวลา รูปแบบที่เป็นที่ต้องการของผู้ใช้

5. การประเมินการเชื่อมโยง (Links) การเชื่อมโยงถือเป็นหัวใจของเว็บ เป็นสิ่งที่จำเป็น และมีผลต่อการใช้ การเพิ่มจำนวนเชื่อมโยงโดยไม่จำเป็นจะไม่เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ ควรใช้เครื่องมือ สืบค้นแทนการเชื่อมโยงที่ไม่จำเป็น

6. การประเมินเนื้อหา (Content) เนื้อหาที่เป็นข้อความ ภาพ หรือเสียง จะต้องเหมาะสม กับเว็บและให้ความสำคัญกับองค์ประกอบทุกส่วนเท่าเทียมกัน

2.4.9 ข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนบทเรียนออนไลน์

McManus. 1996 , Khan. 1997 , Ells. 1998 and Hunnum 1998 (อ้างถึงใน ปวีณา แซ่มซ้อย. 2544) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนบนเว็บสรุปได้ดังนี้

1. ข้อดีของการเรียนการสอนเรียนออนไลน์

1.1 ความยืดหยุ่นและความสะดวกสบาย ผู้เรียนสามารถที่เข้าไปเรียนผ่าน การเรียนการสอนบนเว็บ โดยไม่มีข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ สามารถลดค่าใช้จ่ายบางประการลงไปได้ (Khan. 1997)

1.2 ความเหมาะสมในการเรียนรู้ การเรียนการสอนบนเว็บมีความสัมพันธ์กับ ความต้องการที่จะเรียนรู้ ผู้เรียนที่เข้ามาเรียนจะได้รับความรู้ที่มีความสำคัญและมี ประโยชน์หากผู้ออกแบบการเรียนการสอนได้เพิ่มแรงจูงใจในการเรียน สิ่งนี้จะเป็นสิ่งที่สำคัญเพราะ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิตหากผู้เรียนต้องการที่จะเรียนรู้

1.3 การควบคุมผู้เรียน จากประสบการณ์การสอนที่ผ่านมาของครูผู้สอนที่มีกับ ผู้เรียนที่เรียนโดยการเรียนการสอนบนเว็บ ผู้เรียนมีความตั้งใจ สนใจเนื้อหา การเปลี่ยนแปลงของ เนื้อหาขึ้นกับความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ (Khan. 1997 และ Ells. 1998)

1.4 มัลติมีเดีย เวิลด์ไวด์เว็บจะมีการนำเสนอเนื้อหาของหลักสูตรโดยใช้สื่อ มัลติมีเดียที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นข้อความ เสียง วิดีทัศน์ และการสื่อสารในเวลาเดียวกันผู้สอน และผู้เรียนสามารถเลือกแบบการนำเสนอได้ตามความยืดหยุ่นของเวิลด์ไวด์เว็บ เพื่อให้การเรียน การสอนเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด (Khan. 1997)

1.5 แหล่งทรัพยากรข้อมูล ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับแหล่งทรัพยากรข้อมูลมี 2 ตัวแปร คือ จำนวนและความหลากหลายของเนื้อหาที่มีอยู่ในเว็บ ข้อมูลสามารถได้จากหลาย ๆ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เป็นประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่ง เช่น การศึกษา ธุรกิจ หรือรัฐบาล ฯลฯ จากทั่วทุกมุมโลก เว็บบล็อกถือว่าเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่และเป็นที่ยอมรับข้อมูลได้หลากหลายชนิด (McManus. 1996) ผู้ออกแบบการเรียนการสอนจะต้องออกแบบให้ผู้เรียนได้เข้าถึงแหล่งทรัพยากรซึ่งได้มีอยู่ในชั้นเรียนแบบปกติ ตัวแปรที่สองคือ ข้อความหลายมิติ การเชื่อมโยงไปยังที่ตั้งอื่นโดยอาศัยข้อความหลายมิติซึ่งเข้าไปค้นหาได้อย่างง่ายดายกว่าการค้นหาข้อมูลในชั้นเรียนแบบเดิม

1.6 ความทันสมัย เนื้อหาที่ใช้เรียนแบบการเรียนการสอนบนเว็บสามารถปรับปรุงให้ทันสมัยได้อย่างง่ายดาย แหล่งทรัพยากรอื่น ๆ ที่มีอยู่บนเว็บสามารถปรับปรุงให้ทันสมัยตลอดเวลา (McManus. 1996 และ Khan. 1997)

1.7 ความสามารถในการประชาสัมพันธ์ เว็บให้โอกาสแก่ผู้เรียนที่จะเสนองานที่ได้รับมอบหมายบนเว็บได้ อีกทั้งผู้เรียนยังมีโอกาสที่จะมองเห็นผลงานของผู้อื่นและเพิ่มแรงจูงใจภายนอกโดยการใช้การทำงานของผู้เรียนได้ (Hunnum. 1998)

1.8 เพิ่มทักษะทางเทคโนโลยี ผู้เรียนที่เรียนด้วยการเรียนการสอนบนเว็บจะได้เพิ่มพูนทักษะทางเทคโนโลยี เนื้อหาที่ผู้เรียนเรียนจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเหมาะสม และเพิ่มแหล่งทรัพยากรต่างๆ ให้ผู้เรียนได้เพิ่มพูนความรู้ ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์และฝึกฝนทักษะได้จากเทคโนโลยีที่หลากหลาย (Hunnum. 1998)

2. ข้อจำกัดของการเรียนการสอนบนเรียนออนไลน์

2.1 ข้อจำกัดของการใช้มัลติมีเดีย ประสิทธิภาพของการเรียนการสอนส่วนบุคคลทั้งสองสิ่งนี้เป็นข้อได้เปรียบที่จะนำการเรียนการสอนบนเว็บมาใช้งานได้ ข้อความที่อ่านได้ง่ายและใช้ในรูปแบบของสิ่งพิมพ์ วัตถุทัศนแบบออนไลน์ที่ช้ากว่าแถบบันทึกเสียงหรือโทรทัศน์และการสื่อสารโดยทันทีไม่สามารถจับเสียงมนุษย์ได้ (Hunnum. 1998)

2.2 ปัญหาของส่วนชั้นนำ รูปแบบข้อความหลายมิติจะให้ผู้เรียนได้ย้ายจากสภาพแวดล้อมของห้องเรียน และไปยังสภาพแวดล้อมภายในบทเรียนออนไลน์ การเชื่อมโยงไปยังแหล่งต่าง ๆ การควบคุมผู้เรียนสามารถจำกัดได้ ถ้าผู้เรียนหลงทางในสภาพแวดล้อมของเว็บ การหลงทางและสูญเสียความสนใจเป็นปัญหาใหญ่สำหรับผู้เรียน การใช้ส่วนชั้นนำจะเป็นการช่วยเหลือให้ผู้เรียนละปัญหาเหล่านั้นลงไป

2.3 การขาดการติดต่อ ผู้เรียนบางคนชอบสภาพของการเรียนแบบปกติที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนของผู้เรียนด้วยกัน ผู้สอนจะได้รับทราบปฏิกิริยาของผู้เรียนว่าเป็นอย่างไร แต่ผู้สอนในรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บจะไม่สามารถทราบได้เลยว่าผู้เรียนกำลังสับสนหรือเข้าใจเนื้อหาอย่างน้อยเพียงใด ถ้าไม่ติดต่อสื่อสารกัน สภาพการเรียนการสอนบนเว็บผู้เรียนมีโอกาสจะได้มีปฏิสัมพันธ์เช่นเดียวกับการเรียนแบบปกติแต่จะมีวิธีการต่างๆ ไปโดยจะอาศัยจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือการอภิปราย หรือวิธีการอื่น ๆ ได้แต่ผู้เรียนบางคนก็อาจขาดการติดต่อและขาดปฏิสัมพันธ์กับชั้นเรียน (Khan. 1997 และ Hunnum. 1998)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 แรงจูงใจ ผู้เรียนในชั้นเรียนการเรียนการสอนบนเว็บต้องมีแรงจูงใจส่วนตัว และจัดระบบการเรียนการสอน การขาดวางแผนการเรียนจะทำให้ผู้เรียนไม่ประสบความสำเร็จกับการเรียนและอาจไม่ผ่านในหลักสูตรนั้น ๆ ได้ (Khan. 1997 และ Hunnum. 1998)

2.5 เนื้อหาที่มีข้อยุติ เนื้อหาของการเรียนการสอนบนเว็บที่เสนอให้กับผู้เรียน นั้น บางครั้งผู้เรียนจะไม่รู้ว่าขอบเขตของเนื้อหาสิ้นสุดที่ใด หากหัวข้อหรือหลักสูตรของการเรียน เปลี่ยนแปลงบ่อยครั้ง ทำให้ผู้เรียนเกิดอุปสรรคต่อการเรียนได้ (Khan. 1997 และ Hunnum. 1998)

นอกจากนี้ วิชิตา รัตนเพียร (2545 : 29-35) กล่าวถึง ข้อจำกัดของการเรียนการสอน บนเว็บได้ดังนี้

1. ผู้เรียนจะต้องมีอุปกรณ์การเรียนพื้นฐาน เช่น คอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถค่อนข้างสูง รวมทั้งจะต้องเป็นสมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีราคาค่อนข้างสูง
2. ผู้เรียนและผู้สอนจะต้องมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต พอสมควร ก่อนที่จะสามารถร่วมเรียนบนเว็บได้
3. การติดต่อสื่อสารแม้ว่าสามารถทำได้ แต่หากบางครั้งเกิดปัญหาขัดข้องทางด้านเทคนิค ก็อาจทำให้การเรียนการสอนติดขัดได้
4. การเรียนการสอนเน้นการสื่อสารทางไกล ผู้สอนยังไม่สามารถควบคุมได้ว่าผู้เรียนเป็นผู้ที่ลงทะเบียนเรียนจริง มีตัวตนจริง
5. การบริหารจัดการเรื่องการสอนและการประเมินผลยังทำได้ค่อนข้างยาก
6. ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบสูง และเป็นผู้ที่ชอบไขว่คว้าหาความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งจะต้องรู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่นและช่วยเหลือกัน ซึ่งอาจเป็นรูปแบบการเรียนแบบใหม่ที่ผู้เรียนที่ไม่เคยชินกับการเรียนแบบนี้ จะทำให้เกิดอุปสรรคในการเรียนได้
7. ผู้สอนจะต้องมีทักษะการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ ซึ่งเป็นทักษะที่แตกต่างไปจากการจัดการเรียนการสอนรูปแบบอื่น
8. ข้อมูลที่ปรากฏอยู่บนอินเทอร์เน็ต มีมากมายจนอาจทำให้ผู้เรียนสับสน ไม่ทราบว่า ควรจะเชื่อถือ หรือใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลใด

2.4.10 ประโยชน์ของการเรียนการสอนบทเรียนออนไลน์

ประโยชน์ของการเรียนการสอนบทเรียนออนไลน์มีมากมายหลายประการ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นมิติใหม่ของเครื่องมือและกระบวนการในการเรียนการสอน โดยมีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนบทเรียนออนไลน์ไว้ ดังนี้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544 : 87-94) ได้กล่าวถึงการสอนบนเว็บมีข้อดีอยู่หลายประการ กล่าวคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การสอนบนเว็บเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่อยู่ห่างไกล หรือไม่มีเวลาในการมาเข้าชั้นเรียนได้เรียนในเวลาและสถานที่ ๆ ต้องการ ซึ่งอาจเป็นที่บ้าน ที่ทำงาน หรือสถานศึกษาใกล้เคียงที่ผู้เรียนสามารถเข้าไปใช้บริการทางอินเทอร์เน็ตได้ การที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางมายังสถานศึกษาที่กำหนดไว้จึงสามารถช่วยแก้ปัญหาในด้านของข้อจำกัดเกี่ยวกับเวลา และสถานที่ศึกษาของผู้เรียนเป็นอย่างดี

2. การสอนบนเว็บยังเป็นการส่งเสริมให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษา ผู้เรียนที่ศึกษาอยู่ในสถาบันการศึกษาในภูมิภาคหรือในประเทศหนึ่งสามารถที่จะศึกษา ถกเถียง อภิปราย กับอาจารย์ ครูผู้สอนซึ่งสอนอยู่ที่สถาบันการศึกษาในนครหลวงหรือในต่างประเทศก็ตาม

3. การสอนบนเว็บนี้ ยังช่วยส่งเสริมแนวคิดในเรื่องของการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากเว็บเป็นแหล่งความรู้ที่เปิดกว้างให้ผู้ที่ต้องการศึกษาในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สามารถเข้ามาค้นคว้าหาความรู้ได้อย่างต่อเนื่องและตลอดเวลาการสอนบนเว็บ สามารถตอบสนองต่อผู้เรียนที่มีความใฝ่รู้รวมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Meta-cognitive Skills) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. การสอนบนเว็บ ช่วยทำลายกำแพงของห้องเรียนและเปลี่ยนจากห้องเรียน 4 เหลี่ยมไปสู่โลกกว้างแห่งการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่างๆได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพสนับสนุนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับปัญหาที่พบในความเป็นจริง โดยเน้นให้เกิดการเรียนรู้ตามบริบทในโลกแห่งความเป็นจริง(Contextualization) และการเรียนรู้จากปัญหา (Problem-based Learning) ตามแนวคิดแบบConstructivism

5. การสอนบนเว็บเป็นวิธีการเรียนการสอนที่มีศักยภาพ เนื่องจากที่เว็บได้กลายเป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการรูปแบบใหม่ครอบคลุมสารสนเทศทั่วโลกโดยไม่จำกัดภาษา การสอนบนเว็บช่วยแก้ปัญหาของข้อจำกัดของแหล่งค้นคว้าแบบเดิมจากห้องสมุดอันได้แก่ ปัญหาทรัพยากรการศึกษาที่มีอยู่จำกัดและเวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อมูล เนื่องจากเว็บมีข้อมูลที่หลากหลายและเป็นจำนวนมาก รวมทั้งการที่เว็บใช้การเชื่อมโยงในลักษณะของไฮเปอร์มีเดีย (สื่อหลายมิติ) ซึ่งทำให้การค้นหาทำได้สะดวกและง่ายดายนกว่าการค้นหาข้อมูลแบบเดิม

6. การสอนบนเว็บจะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น ทั้งนี้เนื่องจากคุณลักษณะของเว็บที่เอื้ออำนวยให้เกิดการศึกษา ในลักษณะที่ผู้เรียนถูกกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นได้อย่างตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องเปิดเผยตัวตนที่แท้จริง ตัวอย่างเช่น การให้ผู้เรียนร่วมมือกันในการทำกิจกรรมต่าง ๆ บนเครือข่ายการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นและแสดงไว้บนเว็บบอร์ดหรือการให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้ามาพบปะกับผู้เรียนคนอื่น ๆ อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญในเวลาเดียวกันที่ห้องสนทนา เป็นต้น

7. การสอนบนเว็บเอื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ ซึ่งการเปิดปฏิสัมพันธ์นี้อาจทำได้ 2 รูปแบบ คือ ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยกันและ/หรือผู้สอน ปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนในเนื้อหาหรือสื่อการสอนบนเว็บ ซึ่งลักษณะแรกนี้จะอยู่ในรูปของการเข้าไปพูดคุย พบปะ แลกเปลี่ยน ความคิดเห็นกัน ส่วนใน

ลักษณะหลังนั้นจะอยู่ในรูปแบบของการเรียนการสอน แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบที่ผู้สอนได้จัดทำไว้ให้แก่ผู้เรียน

8. การสอนบนเว็บยังเป็นการเปิดโอกาสสำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญสาขาต่าง ๆ ทั้งในและนอกสถาบันจากในประเทศและต่างประเทศทั่วโลก โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสอบถามปัญหาขอข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาจากผู้เชี่ยวชาญจริงโดยตรงซึ่งไม่สามารถทำได้ในการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม นอกจากนี้ยังประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายเมื่อเปรียบเทียบกับ การติดต่อสื่อสารในลักษณะเดิม ๆ

9. การสอนบนเว็บเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานของตน สู่สายตาผู้อื่นอย่างง่ายดาย ทั้งนี้ไม่ได้จำกัดเฉพาะเพื่อน ๆ ในชั้นเรียนหากแต่เป็นบุคคลทั่วไปทั่วโลกได้ ดังนั้นจึงถือเป็นการสร้างแรงจูงใจภายนอกในการเรียนอย่างหนึ่งสำหรับผู้เรียน ผู้เรียนจะพยายามผลิตผลงานที่ดีเพื่อไม่ให้เสียชื่อเสียงตนเองนอกจากนี้ผู้เรียนยังมีโอกาสได้เห็นผลงานของผู้อื่นเพื่อนำมาพัฒนางานของตนเองให้ดียิ่งขึ้น

10. การสอนบนเว็บเปิดโอกาสให้ผู้สอนสามารถปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตร ให้ทันสมัยได้อย่าง สะดวกสบายเนื่องจากข้อมูลบนเว็บมีลักษณะเป็นพลวัต (Dynamic) ดังนั้นผู้สอนสามารถอัปเดตเนื้อหาหลักสูตรที่ทันสมัยแก่ผู้เรียนได้ตลอดเวลา นอกจากนี้การให้ผู้เรียนได้สื่อสารและแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ทำให้เนื้อหาการเรียนมีความยืดหยุ่นมากกว่าการเรียนการสอนแบบเดิมและเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ การสอนบนเว็บสามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ ภาพ 3 มิติ โดยผู้สอนและผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบของการนำเสนอเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดทางการเรียน

ปรัชญนันท์ นิลสุข (2543 : 53-56) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะสำคัญของเว็บซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน มีอยู่ 8 ประการ ได้แก่

1. การที่เว็บเปิดโอกาสให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและผู้เรียนกับผู้เรียนหรือผู้เรียนกับเนื้อหาบทเรียน
2. การที่เว็บสามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของสื่อประสม (Multimedia)
3. การที่เว็บเป็นระบบเปิด (Open System) ซึ่งอนุญาตให้ผู้ใช้มีอิสระในการเข้าถึงข้อมูลได้ทั่วโลก
4. การที่เว็บอุดมไปด้วยทรัพยากร เพื่อการสืบค้นออนไลน์ (Online Search/Resource)
5. ความไม่มีข้อจำกัดทางสถานที่และเวลาของการสอนบนเว็บ (Device, Distance and Time Independent) ผู้เรียนที่มีคอมพิวเตอร์ในระบบใดก็ได้ ซึ่งต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตจะสามารถเข้าเรียนจากที่ใดก็ได้ในเวลาใดก็ได้

6. การที่เว็บอนุญาตให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (Learner Controlled) ผู้เรียนสามารถเรียน

ตามความพร้อมความถนัดและความสนใจของตน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การที่เว็บมีความสมบูรณ์ในตนเอง (Self-contained) ทำให้เราสามารถจัดกระบวนการเรียนการสอนทั้งหมดผ่านเว็บได้ การที่เว็บอนุญาตให้มีการติดต่อสื่อสารทั้งแบบเวลาเดียว (Synchronous Communication) เช่น Chat และต่างเวลากัน (Asynchronous Communication) เช่น Web Board เป็นต้น

2.5 การเรียนการสอนแบบโครงการ

2.5.1 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบโครงการ (Project-Based Learning)

การเรียนรู้แบบโครงการ เป็นการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีรากฐานมาจากแนวคิดในการให้การศึกษาของ John Dewey (1859 – 1952) นักปรัชญาและนักการศึกษาชาวอเมริกัน และแนวคิดการศึกษาแบบพิพัฒนาการ (Progressive Education) ซึ่งเชื่อว่า การศึกษาเป็นการสร้างประสบการณ์ชีวิตที่ต่อเนื่อง โดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางไม่ใช่เกิดจากการสอนที่มีครูเป็นศูนย์กลาง (นฤมล ยุตาคม. 2543 : 541-553) แนวคิดของดิวอี้ นี้ยังเน้นที่ผู้เรียนได้พยายามสัมผัสว่า อะไรคือสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ โดยที่นักเรียนได้สร้างความรู้ของตนเองจากการทำงาน และใช้ความคิด การสร้างสรรค์ของตนเองมากกว่าการที่ให้นักเรียนได้รับข้อมูลฝ่ายเดียวเท่านั้น (Krajcik, J.S., Blumenfeld, P.C., Marx, R.X., and Soloway, E.. 1994)

2.5.2 ความหมายของการเรียนรู้แบบโครงการ

การเรียนรู้แบบโครงการ เป็นการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ในเรื่องของความหมายนั้น มีผู้กล่าวถึงไว้หลายคน ดังนี้

Blumenfeld, Soloway, Marx, Krajcik, Guzdial และ Palincsar (1991) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบโครงการ เป็นลักษณะการสอนที่มีความลึกซึ้ง ครอบคลุม โดยเน้นการสอนที่ให้นักเรียนเข้ามามีส่วนร่วมในการสืบค้น โดยภายใต้กรอบนี้ นักเรียนจะได้แก้ไขปัญหาโดยการตั้งและกลั่นกรองคำถาม อภิปรายความคิด ทำนาย วางแผนและ/หรือทดลอง รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ร่างบทสรุป แลกเปลี่ยนความคิด หรือสิ่งที่ค้นพบกับผู้อื่น ทบทวนข้อสงสัยสุดท้ายคือการได้สร้างผลงานที่แสดงให้เห็นถึงความคิดหรือช่วยในการแก้ปัญหาที่ตั้งไว้

Moursand (1998) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนรู้แบบโครงการไว้ว่า เปรียบเหมือนการมอบหมายงานในลักษณะปลายเปิด คือ สนับสนุนให้นักเรียนมีโอกาส มีทางเลือกในการปฏิบัติ โดยนักเรียนจะได้เข้าร่วมในการเรียนช่วงระยะเวลาหนึ่งที่ยาวนานพอสมควรโดยการเรียนการสอนในลักษณะนี้ ครูจะต้องจัดบรรยากาศการเรียนให้อยู่ในสภาพที่แท้จริงเพื่อช่วยเพิ่มทักษะของนักเรียนในเรื่องของการทำงานร่วมกับผู้อื่น และการแก้ปัญหาร่วมกันโดยในการเรียนการสอนแบบโครงการ ครูและนักเรียนจะมีบทบาทดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครู เป็นเหมือนผู้อำนวยการสะดวก เป็นผู้ออกแบบกิจกรรม และจัดเตรียมแหล่งข้อมูลต่าง ๆ และแนะนำให้แก่นักเรียน โดยการสอนหรืออำนวยความสะดวกให้นี้จะถูกแนะนำอย่างกว้าง ๆ ตามจุดประสงค์ของการเรียน

นักเรียน เป็นผู้เก็บรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูล สืบค้นจนพบ และรายงานผลในสิ่งที่ค้นพบ

โครงการ ควรมีความเป็นสหสาขาวิชาการ

ทีม ก็คือการทำมีการติดต่อ เรียนรู้ ระหว่างบุคคลทั้งในกลุ่มเล็กหรือใหญ่ ในสถานที่ต่าง ๆ กัน

Lenschow (1996) อธิบายได้ว่า การเรียนรู้โครงการมีความหมายเช่นเดียวกับการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ (Project Centered Learning) ซึ่งหมายถึงการกระทำกิจกรรมร่วมกัน ช่วยเหลือกันแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นภายในกลุ่มด้วยวิธีการปฏิบัติจริงเพื่อการเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาอันนำไปสู่ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แสวงหาข้อมูล และแนวทางในการแก้ปัญหาเหล่านั้น

Jaques. (1984) , Robbins. (1997) ได้ให้ความหมายของวิธีการเรียนรู้แบบโครงการ (Group Project) ว่าหมายถึง การรวมกลุ่มกันของบุคคลมากกว่า 2 คนขึ้นไป มีปฏิสัมพันธ์กัน ร่วมกันทำกิจกรรมอันนำไปสู่จุดมุ่งหมายบางประการ นอกจากนั้นแล้วโครงการเป็นการจัดสถานการณ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกัน และสนับสนุนกันในการเรียนรู้ (Facilitate Learning) นั้นหมายความว่า การเรียนโดยใช้โครงการไม่จำเป็นต้องมุ่งสร้างผลิตผลคน (Product) หรือมุ่งต้องการแต่เพียงเกรดหรือคะแนนที่ทุกคนได้รับเท่านั้น หากแต่จะเกิดกระบวนการเรียนซึ่งกันและกันที่เกิดขึ้นต่อบุคคลทุกคนภายในกลุ่ม (Young and Henquinet. 2000)

นฤมล ยุตาคม (2543 : 541-553) ได้อธิบายความหมายของการเรียนรู้ด้วยการทำโครงการไว้ว่าการเรียนรู้โดยการทำโครงการ เป็นการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการทำงาน การทำโครงการและการสอนตนเอง งานที่มอบหมายให้ทำมีลักษณะแบบปลายเปิดที่ให้ผู้เรียนมีโอกาสตัดสินใจเลือก ครูอาจจะเป็นผู้เสนอปัญหาให้แก่ผู้เรียน และให้ผู้เรียนวางแผนและแก้ปัญหาหรือพัฒนาชิ้นงาน การทำโครงการเป็นงานที่มีความสลับซับซ้อน นั่นคือ มีขั้นตอนในการทำงานหลายขั้นตอน มีการร่วมมือกันทำงานมากกว่า 2-3 วัน หรือประมาณ 1 ภาคการศึกษา โครงการมักจะมีลักษณะเป็นสถานการณ์จริง มีบูรณาการการสาขาวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยปกติมักจะให้ผู้เรียนเป็นผู้จัดระบบการทำงานและจัดกิจกรรมเอง ดำเนินการค้นคว้า รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลแก้ปัญหาและรายงานผลการศึกษาค้นคว้า เป็นการเสนอที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการทำโครงการ จึงเป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ครูทำหน้าที่เป็นผู้คอยอำนวยความสะดวก ออกแบบกิจกรรมและจัดหาแหล่งความรู้ และแนะนำผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิมพันธ์ เดชะคุปต์และคณะ (2548) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การทำโครงการ หมายถึง การศึกษาเพื่อค้นพบข้อความใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ด้วยตัวนักเรียนเอง วิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีครูอาจารย์ และผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้คำปรึกษา

มาฆะ ทิพย์ศิริ (2543) ได้ให้ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง งานวิจัยชิ้นเล็ก ๆ ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ หรือแก้ปัญหา หรือข้อสงสัยของนักเรียนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ควบคุมอย่างใกล้ชิด

สุชาติ วงศ์สุวรรณ (2542 : 13-18) กล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้โดยใช้โครงการว่า หมายถึง การจัดการเรียนรู้อีกรูปแบบหนึ่งซึ่งเป็นการให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการศึกษา สำรวจ ค้นคว้า ทดลอง ประดิษฐ์คิดค้น โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้น แนะนำ และให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด

การเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นการเสริมสร้างศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละคนให้ได้รับการพัฒนาได้เต็มขีดความสามารถที่มีอยู่อย่างแท้จริง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้เรียนรู้วิธีการเรียนรู้ สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง รวมทั้งปลูกฝังนิสัยรักการเรียนรู้อันจะนำไปสู่การเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ได้ในที่สุด

กรมวิชาการ (2544 : 34-38) ได้ให้ความหมายไว้ว่า โครงการ หมายถึง กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า และลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือกระบวนการอื่นใดไปใช้ในการศึกษาหาคำตอบในเรื่องนั้น ๆ โดยมีครูผู้สอนคอยกระตุ้น แนะนำ และให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด ตั้งแต่การเลือกหัวข้อที่จะศึกษา ค้นคว้า ดำเนินการวางแผน กำหนดขั้นตอนการดำเนินงาน และการนำเสนอผลงาน โดยทั่ว ๆ ไป การทำโครงการสามารถทำได้ทุกระดับการศึกษา ซึ่งอาจทำเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงการอาจเป็นโครงการเล็กๆ ที่ไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน หรือเป็นโครงการใหญ่ที่มีความยากและซับซ้อนขึ้นก็ได้

ความสามารถด้านต่างๆ ที่มีอยู่ในตัวของผู้เรียนจะถูกกระตุ้นให้ได้แสดงออกอย่างเต็มที่ ขณะที่ปฏิบัติกิจกรรม เช่นเดียวกับ ทักษะต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับชีวิต เช่น ทักษะการทำงาน ทักษะการอยู่ร่วมกัน ทักษะการจัดการ ฯลฯ ก็จะถูกนำมาเอามาใช้อย่างเต็มตามศักยภาพในขณะที่ร่วมกันแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำโครงการ รวมทั้งคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมทั้งหลาย ก็จะถูกปลูกฝัง และสั่งสมในตัวผู้เรียนด้วยเช่นกัน ขณะที่ทุกคนร่วมกันทำงานซึ่งถือว่าเป็นการปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย เนื่องจากว่าแนวคิดหลักของการเรียนรู้แบบโครงการ จะใช้หลักการเรียนรู้ร่วมกัน (Team Learning) อันจะนำไปสู่การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการเพิ่มโอกาสในการเจริญก้าวหน้าของบุคคลในการเรียนรู้และความสามารถของตนเอง (Von and Cooper. 2000)

ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของการเรียนรู้แบบโครงการได้ว่า โครงการเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนรู้ตามความสนใจของผู้เรียน และสามารถสร้างเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมต่าง ๆ ก็จะถูกปลูกฝัง และสั่งสมในตัวผู้เรียนด้วยเช่นกัน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ร่วมกัน ค้นคว้า แก้ปัญหาในการทำโครงการ แลกเปลี่ยนความรู้ ข้อคิดเห็นที่ได้ศึกษาค้นคว้า มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในการทำกิจกรรม โครงการให้บรรลุเป้าหมาย อันจะนำไปสู่การเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนรู้ในอนาคต

2.5.3 ประเภทของโครงการ

โครงการที่ผู้เรียนจะปฏิบัติในแต่ละระดับอาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ ซึ่งมาฆะ ทิพย์ คีรี (2543 : 4) ได้แบ่งประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ตามวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งสอดคล้องกับ สุชาติ วงศ์สุวรรณ (2542 : 13-18) ที่ได้แบ่งตามลักษณะของการปฏิบัติ ดังนี้

1. โครงการที่เป็นการสำรวจ รวบรวมข้อมูล

โครงการประเภทนี้ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจนั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่ และนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ อย่างมีระบบ เพื่อให้เห็นถึงลักษณะหรือความสัมพันธ์ของเรื่องดังกล่าวได้ชัดเจนยิ่งขึ้น การปฏิบัติตามโครงการนี้ผู้เรียนจะต้องไปศึกษา รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น สอบถาม สัมภาษณ์ สืบค้น โดยใช้เครื่องมือ เช่น แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึก ฯลฯ ในการรวบรวมข้อมูลที่ต้องการศึกษา

ตัวอย่างโครงการที่เป็นการสำรวจ รวบรวมข้อมูล เช่น การทำสำรวจประชากร พืช สัตว์ หินแร่ ฯลฯ ในชุมชน การสำรวจพื้นที่เพาะปลูกในชุมชน การสำรวจความต้องการเกี่ยวกับอาชีพของชุมชน การสำรวจความรู้เกี่ยวกับการเลือกตั้งแบบใหม่ การศึกษาลักษณะของครูดิที่นักเรียนต้องการ

2. โครงการที่เป็นการค้นคว้า ทดลอง

โครงการประเภทนี้ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยเฉพาะ โดยการออกแบบโครงการในรูปของการทดลองเพื่อศึกษาว่า ตัวแปรหนึ่งจะมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาอย่างไรบ้างด้วยการควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ซึ่งอาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาไว้ การทำโครงการประเภทนี้ จะมีขั้นตอนการดำเนินงานประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งวัตถุประสงค์ หรือสมมุติฐาน การออกแบบทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูล การดำเนินการทดลอง การแปรผล และสรุปผลการทดลองตัวอย่างโครงการที่เป็นการค้นคว้าทดลอง เช่น วิธีการประหยัดน้ำประปาภายในบ้าน การปลูกสวนครัวโดยไม่ใช้ดิน

3. โครงการที่เป็นการศึกษา ความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดใหม่

โครงการประเภทนี้ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอความรู้ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดใหม่ ๆ เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ยังไม่มีใครคิดมาก่อน หรือขัดแย้ง หรือขยายจากของเดิมที่มีอยู่ซึ่งความรู้ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดที่เสนอต้องผ่านการพิสูจน์อย่างมีหลักการหรือวิธีการที่

นำเชื่อถือตากติกา/ข้อตกลงที่กำหนดขึ้นมาเอง หรืออาจใช้กติกาหรือข้อตกลงเดิมมาอธิบาย ข้อความรู้ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดใหม่ก็ได้

โครงการที่เป็นการศึกษาความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดนี้ ผู้ทำโครงการ ต้องเป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดี หรือต้องมีการศึกษา ค้นคว้าข้อมูลมาประกอบ อย่างลึกซึ้ง จึงจะทำให้สามารถกำหนดความรู้ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดใหม่ ๆ ขึ้นได้

ตัวอย่างโครงการที่เป็นการศึกษาความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิด เช่น เทคนิค การแก้โจทย์ปัญหา เทคนิคการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

4. โครงการที่เป็นการประดิษฐ์ คิดค้น

โครงการประเภทนี้ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ คือ การนำเอาความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดมาประยุกต์ใช้ โดยการประดิษฐ์เป็นเครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ ในการเรียน การทำงาน หรือการใช้สอยอื่น ๆ

การประดิษฐ์คิดค้นตามโครงการนี้ อาจเป็นการประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่โดยที่ยังไม่มีใคร ทำ หรืออาจเป็นการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง หรือดัดแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น กว่าที่เป็นอยู่ รวมทั้งการสร้างแบบจำลองต่าง ๆ เพื่อประกอบการอธิบายแนวคิดในเรื่องต่าง ๆ โครงการที่เป็นการประดิษฐ์คิดค้นนี้จะครอบคลุมเรื่องต่าง ๆ ทั้งวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษา สังคม อาชีพ สิ่งแวดล้อม ฯลฯ

ตัวอย่างโครงการที่เป็นการประดิษฐ์คิดค้น เช่น เครื่องกรองดักไขมัน การผลิตถัง หรือไอโซน เครื่องสีข้าวกล้อง

2.5.4 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบโครงการ

Blumenfeld (1991) ได้สรุปไว้ว่า องค์ประกอบสำคัญในการเรียนรู้แบบโครงการมีอยู่ 2 ประการ คือ

1. คำถาม หรือปัญหา ซึ่งกำหนดขึ้นเพื่อก่อให้เกิดแรงขับในการทำกิจกรรมที่จะนำไปสู่ การสร้างผลงานในตอนท้าย ซึ่งเป็นการตอบคำถามหรือปัญหาที่กำหนดขึ้น การตั้งคำถามหรือ ปัญหาที่นักเรียนสามารถเป็นผู้ตั้งคำถาม และสร้างกิจกรรมต่อเนื่องขึ้นมาเองได้ หรืออาจเป็น บทบาทของครูก็ได้

2. ผลงาน/ ชิ้นงาน ซึ่งเป็นการแสดงถึงการแก้ไขปัญหานักเรียน โดยเป็นการนำเอาความรู้ ความคิดต่าง ๆ สร้างขึ้นมา โดยชิ้นงานนี้ควรเป็นสิ่งที่เป็นรูปธรรม เพราะ จะทำให้เห็นได้ชัดเจน เช่น โมเดล รายงาน วีดีโอเทป หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น การ สร้างชิ้นงานเป็นรูปธรรมจะทำให้สามารถเกิดการร่วมกันวิเคราะห์ วิจัย เพื่อให้เกิดความคิดเห็นที่ จะสะท้อนกลับมายังเจ้าของผลงานได้

นฤมล ยุตาคม (2543) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของการทำโครงการว่าควรมีดังต่อไปนี้

1. คำถาม คือคำถามที่กำลังจะหาคำตอบ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในห้องเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิธีการ คือ วิธีการที่จะนำมาซึ่งคำตอบของคำถามนั้น
 3. ข้อมูล คือ ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ทั้งจากการค้นหาจากแหล่งต่าง ๆ การทดลองหรือจากแหล่งอื่น
 4. ข้อสรุป คือ ข้อสรุปที่รวบรวมได้จากข้อมูลข้อที่ 3
- ศุภชัย ยาวะประภาส (2535) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบทั่วไปของโครงการ มักมีองค์ประกอบที่สำคัญ 7 ประการ ได้แก่

1. หลักการและเหตุผล หรือ ความสำคัญของโครงการ เป็นการแจกแจงให้ทราบถึงที่มาของโครงการ ความเกี่ยวพัน ความสำคัญของโครงการที่มีต่อแผนงาน หรือนโยบาย หรือปัญหาต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องคิดริเริ่มทำโครงการขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหา/เพื่อปฏิบัติกิจกรรม ดำเนินกิจกรรมตามโครงการที่จัดทำขึ้น

2. วัตถุประสงค์ การกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการ ถือเป็นหัวใจสำคัญในการวางแผน กำหนดกิจกรรมการดำเนินงานของโครงการของโครงการต่อไป วัตถุประสงค์ของโครงการอาจเขียนไว้อย่างเฉพาะเจาะจงมาก ๆ หรืออาจจะระบุไว้อย่างกว้างๆ ขึ้นอยู่กับขอบเขตของโครงการ ซึ่งโครงการอาจจะระบุวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะ

3. วิธีดำเนินงาน โครงการทุกโครงการต้องมีผู้รับผิดชอบในการดำเนินการ และมักมีการกำหนดกลวิธีในการดำเนินงานไว้ล่วงหน้า ซึ่งวิธีการดำเนินงานนี้หมายถึง การกำหนดวิธีการหรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่ต้องจัดกระทำ เพื่อให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ของโครงการ โครงการที่สมบูรณ์ ควรระบุกิจกรรมเป็นขั้นตอนตามช่วงเวลาต่าง ๆ อย่างชัดเจน

4. เป้าหมาย ในทุกโครงการจะต้องมีเป้าหมายในการดำเนินงานในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ แน่นนอน เป้าหมายอาจจะระบุในรูปของจำนวนกิจกรรม จำนวนผู้รับบริการ หรือจำนวนของผลผลิตก็ได้เป้าหมายเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากเป็นตัวแทนที่ค่อนข้างวัดได้ สังเกตได้ของวัตถุประสงค์นั่นเอง การติดตามประเมินผลโครงการ จึงมักใช้เป้าหมายนี้เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ

5. งบประมาณ การดำเนินการตามโครงการต้องมีงบประมาณกำหนดไว้แน่นอนในแต่ละช่วงเวลาตลอดระยะเวลาของโครงการ และควรมีการแจกแจงให้ชัดเจนว่า งบประมาณนั้นแยกเป็นประเภทใดบ้าง ประเภทละเท่าไร

6. ผลที่คาดว่าจะได้รับ โครงการที่สมบูรณ์ควรมีการกำหนดชัดเจนว่า เมื่อโครงการดำเนินการเสร็จสิ้นแล้วผลที่จะได้รับคืออะไร ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการพิจารณาคุณค่า และประโยชน์ของโครงการ โดยจะแจกแจงให้เห็นชัดเจนว่า ประชาชนกลุ่มใดได้รับประโยชน์มากน้อยแค่ไหนในด้านใดบ้าง สังคมโดยทั่วไปได้รับประโยชน์แค่ไหน อย่างไร เพื่อความสะดวกในการประเมินคุณค่าของโครงการนั่นเอง อันจะส่งผลต่อการอนุมัติโครงการ

7. การประเมินผล การประเมินผลโครงการ เป็นกิจกรรมสำคัญที่ช่วยชี้ให้เห็นสภาพการดำเนินกิจกรรมตามโครงการว่า เป็นไปโดยสอดคล้อง ตรงตามเป้าหมาย/หรือวัตถุประสงค์ของ

โครงการมากน้อยเพียงใด มีอุปสรรค หรือปัญหาอะไรบ้าง สมควรแก้ไขด้วยวิธีการใด โครงการทุกเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการควรระบุให้ชัดเจนว่า จะมีการประเมินผล เมื่อไร เป็นระยะ ๆ หรือ ประมวลผลรวบยอดเพียงครั้งเดียว

สุชาติ วงศ์สุวรรณ (2542 : 13-18) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของโครงการว่า ประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ ซึ่งได้แก่

ตารางที่ 2.12 องค์ประกอบของโครงการ

| หัวข้อ/รายการ | รายละเอียดที่ต้องระบุ |
|---|---|
| 1. ชื่อโครงการ | ทำอะไร กับใคร เพื่ออะไร |
| 2. ชื่อผู้ทำโครงการ | ผู้รับผิดชอบโครงการ อาจเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มก็ได้ |
| 3. ชื่อที่ปรึกษาโครงการ | ครู-อาจารย์ ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีในท้องถิ่น ผู้ทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาควบคุมการทำโครงการของผู้เรียน |
| 4. ระยะเวลาการดำเนินงาน | ระยะเวลาการดำเนินงานโครงการ ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้น |
| 5. หลักการและเหตุผล | สภาพปัจจุบันที่เป็นความต้องการ และความคาดหวังที่จะเกิดผล |
| 6. จุดหมาย/วัตถุประสงค์ | สิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นเมื่อสิ้นสุดโครงการ ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ |
| 7. สมมุติฐานของการศึกษา (ในกรณีที่เป็นโครงการการทดลอง) | ข้อตกลง/ข้อกำหนด/เงื่อนไข เพื่อเป็นแนวทางในการพิสูจน์ให้ เป็นไปตามที่กำหนด |
| 8. ขั้นตอนการดำเนินงาน | กิจกรรมหรือขั้นตอนการดำเนินงาน เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ สถานที่ |
| 9. ปฏิบัติโครงการ | วัน เวลา และกิจกรรมการดำเนินการต่าง ๆ ตามที่ระบุไว้ในข้อ 8 ตั้งแต่เริ่มต้นจนแล้วเสร็จ |
| 10. ผลที่คาดว่าจะได้รับ | สภาพของผลที่ต้องการให้เกิด ทั้งที่เป็นผลผลิต กระบวนการ และผลกระทบ |
| 11. เอกสารอ้างอิง/ บรรณานุกรม | ชื่อเอกสาร ข้อมูล ที่ได้จากแหล่งต่างๆ ที่นำมาใช้ในการดำเนินงาน |

ภพ เลหาไพบูลย์ (2537 : 295-307) ได้กล่าวว่าการเขียนและการจัดลำดับหัวข้อโครงร่างของโครงการวิทยาศาสตร์ควรประกอบด้วย

1. ชื่อโครงการ
2. ชื่อผู้ทำโครงการ
3. ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ
4. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า
6. สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี)
7. วิธีดำเนินการ ในการเขียนนั้นนักเรียนต้องระบุให้ชัดเจนว่ามีแนวทางในการศึกษาอย่างไร การออกแบบการทดลอง วิธีการสำรวจข้อมูล หรือวิธีการประดิษฐ์ จะต้องใช้หรือสร้างวัสดุอุปกรณ์อะไรบ้าง นอกจากนี้ควรระบุวิธีการที่จะใช้วิเคราะห์ข้อมูล และกำหนดระยะเวลาในการปฏิบัติงานในขั้นตอนต่าง ๆ จนเสร็จสิ้นการดำเนินงาน
8. ประโยชน์หรือผลที่คาดว่าจะได้รับ
9. เอกสารอ้างอิง

2.5.5 ลักษณะของการเรียนรู้แบบโครงงาน

Katz and Chard (1994 : 15-16) ได้อธิบายถึงลักษณะของการเรียนรู้แบบโครงงานที่สำคัญในการพัฒนาเด็กต่อไปนี้

1. การจัดประสบการณ์แบบโครงงานมีจุดมุ่งหมายของการพัฒนาเด็กทั้งชีวิตและจิตใจ รวมถึงความรู้ ทักษะ สังคม อารมณ์ จริยธรรม และความรู้ลึกถึงสุนทรียศาสตร์ ซึ่งเป็นเป้าหมายของการพัฒนาสติปัญญา การพัฒนาทั้งชีวิตและจิตใจ โดยมุ่งให้เด็กได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจโลกที่อยู่รอบตัว และปลูกฝังคุณลักษณะการเป็นผู้แสวงหาความรู้ ขณะเดียวกันมุ่งส่งเสริมความร่วมมือ มิตรภาพ และการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน อันเป็นผลมาจากการทำงานการแก้ปัญหา การค้นคว้า ทดลองร่วมกัน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาความเข้าใจอันดีระหว่างกันและการอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขในสังคม
2. การจัดประสบการณ์แบบโครงงานมีความสมดุลของกิจกรรมที่เด็กจะเรียนรู้และปฏิบัติ ทั้งจากทางวิชาการ จากการเล่น และการทำงานในโครงงาน
3. โรงงาน และห้องเรียน ถือเป็นชุมชนหนึ่งของเด็กที่จะได้เรียนรู้ความแตกต่างระหว่างบุคคลในสังคมโรงเรียน และห้องเรียนที่ได้ถืออยู่การจัดประสบการณ์แบบโครงงานสนับสนุนการที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น และถือเป็นชุมชนที่เด็กไม่สามารถแยกออกจากชีวิตประจำวันได้
4. การจัดประสบการณ์แบบโครงงานยังเป็นวิธีการสอนที่ทำทลายความสามารถของครูในฐานะเป็นผู้ร่วมงาน ผู้แนะนำ ผู้ช่วยเหลือ และเพื่อน แตกต่างจากบทบาทครูในวิธีการสอนแบบปกติที่ครูเป็นผู้กำหนดและเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ วิธีการสอนแบบโครงงานนำไปสู่การพัฒนาการสอนที่ยึดเด็กเป็นศูนย์กลางอย่างแท้จริง

ศุภชัย ยาวะประภาส (2535) ได้กล่าวว่าโครงงานทุกโครงงานจะต้องมีลักษณะที่สำคัญร่วมกันอย่าง 3 ประการคือ

1. มีขอบเขต วัตถุประสงค์ที่ชัดเจน การกำหนดวัตถุประสงค์ถือเป็นหัวใจหลักของโครงงาน เพราะจะนำไปสู่แผนการดำเนินกิจกรรมในโครงงาน เพื่อให้ได้ผลตรงตามวัตถุประสงค์จะกำหนดขึ้นมา เพื่อหาคำตอบแก้ปัญหาเสร็จที่เกิดขึ้นตามที่เป็นข้อมูลของหลักการและเหตุผลจากเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสำคัญของโครงการนั้นเอง การกำหนดวัตถุประสงค์ควรมีความชัดเจน เข้าใจง่ายและสามารถนำไปปฏิบัติได้

2. มีขอบเขตการดำเนินงานที่แน่นอน หมายความว่า ในโครงการจะต้องกำหนดถึงลักษณะคนหรือลักษณะของกิจกรรมของกิจกรรมที่ชัดเจนและสามารถตอบสนองได้ตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

การกำหนดขอบเขตการดำเนินงาน ยังรวมถึงการกำหนดวิธีการ กิจกรรม พื้นที่ ปฏิบัติการ กลุ่มเป้าหมาย รวมทั้งการประเมินผลการดำเนินโครงการ การกำหนดขอบเขตการดำเนินงาน ยังมีความชัดเจนมากขึ้นเท่าไร ย่อมส่งผลให้มีความง่ายและความสะดวกในการปฏิบัติ และง่ายต่อการติดตามการติดตามและประเมินผลโครงการ

3. มีระยะเวลาดำเนินงานที่แน่นอน ในการทำโครงการใดๆ ก็ตาม จะต้องมีการกำหนดระยะเวลาเริ่มต้น และระยะสิ้นสุดของโครงการที่แน่นอน โดยจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และกิจกรรมดำเนินงานที่จะต้องปฏิบัติเพื่อให้ได้ผลตรงตามจุดมุ่งหมาย สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการ อาจกล่าวได้ว่าระยะเวลาของโครงการย่อมขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และกิจกรรมของโครงการได้ผลตรงตามวัตถุประสงค์ของโครงการนั่นเอง

นอกจากนี้ นฤมล ยุตาคม (2543 : 541-553) ยังเสนอลักษณะของการเรียนรู้โดยการทำให้โครงการไว้ว่า ควรมีลักษณะดังนี้

- 1) เป็นงานที่พัฒนาจากงานเดิม
- 2) บูรณาการสาขาวิชาต่าง ๆ และทักษะต่าง ๆ เข้าด้วยกัน
- 3) ใช้ทักษะการทำงานร่วมมือกันเป็นกลุ่ม การแก้ปัญหา การต่อรอง และทักษะระหว่างบุคคลอื่น ๆ
- 4) ให้ผู้เรียนทำงานเป็นอิสระ
- 5) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความรู้ ความสามารถในสถานการณ์ใหม่และแตกต่างกันออกภายนอกห้องเรียน
- 6) ให้ผู้เรียนเลือกเรื่องที่ทำโครงการ
- 7) ให้ผู้เรียนได้รับความรู้ และข้อมูลที่มีความสำคัญกับตัวเอง
- 8) ทำให้ได้ผลงานที่ชัดเจน
- 9) จัดให้มีการประเมินตามสภาพจริงโดยตนเอง เพื่อน และครู

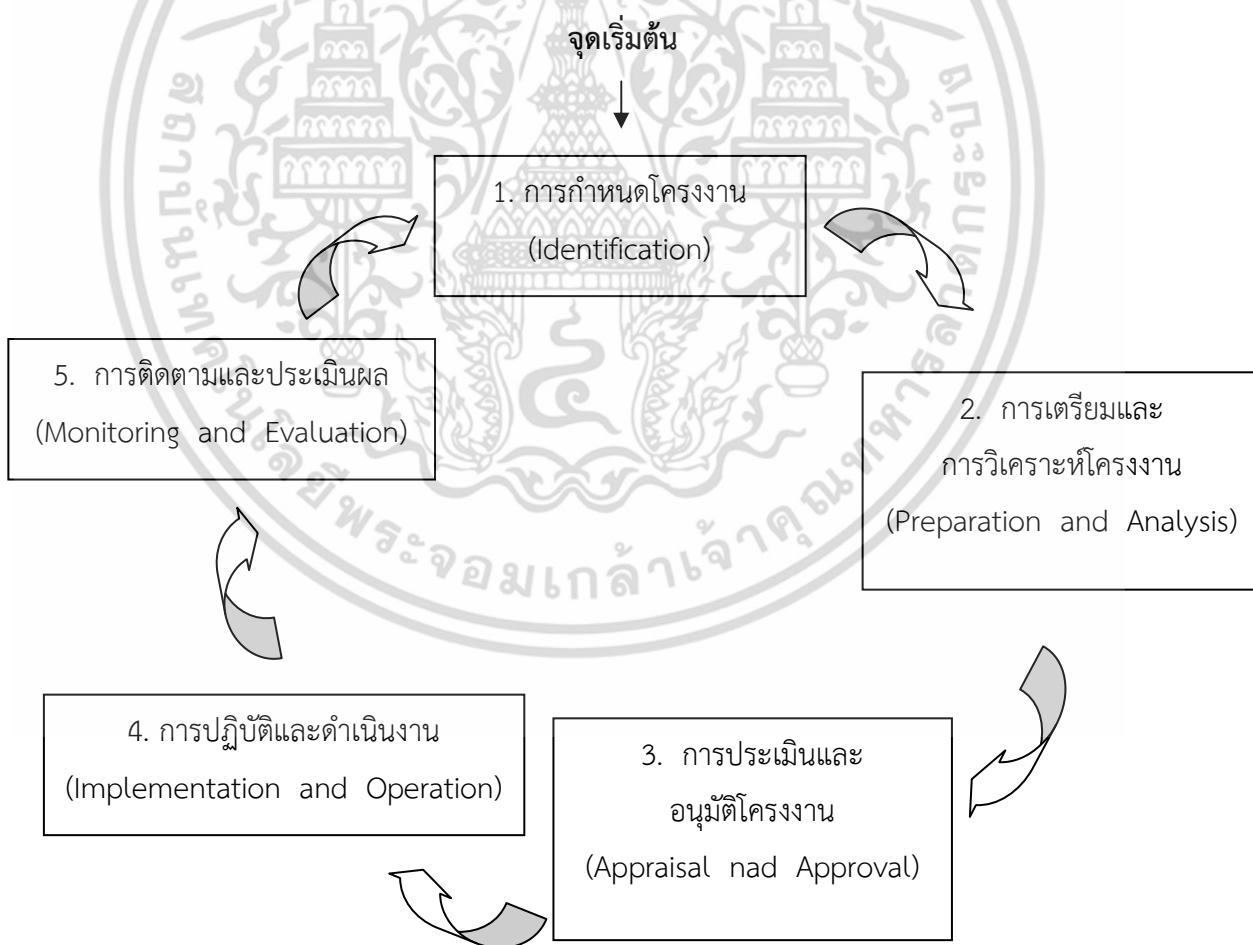
2.5.6 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงการ

ภพ เลาหไพบูลย์ (2537) และธีรชัย ปุรณติ (2538) ได้อย่างสอดคล้องกันว่าการทำโครงการวิทยาศาสตร์มีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การคิดแก้ปัญหาหรือหัวข้อเรื่องที่จะศึกษา นักเรียนควรเป็นผู้คิดหัวข้อ และเลือกหัวข้อเรื่องที่จะศึกษาด้วยตนเองตามความสนใจและความอยากรู้ของนักเรียนเอง หรือครูอาจเป็นผู้กำหนดหัวข้อไว้หลายหัวข้อแล้วให้นักเรียนเลือกก็ได้ หัวข้อโครงการที่จะศึกษานั้นควรเป็นหัวข้อที่เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของนักเรียน สามารถหาเครื่องมืออุปกรณ์มาใช้ในการศึกษาได้ มีระยะเวลาในการทำให้สำเร็จได้ ในการคิดหัวข้อเรื่องนี้นักเรียนอาจได้แนวความคิดมาจากเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ครูสอน การค้นคว้าเอกสารต่างๆ หรือจากไปชมงานแสดงโครงการวิทยาศาสตร์ก็ได้

2. การวางแผนการทำโครงการ นักเรียนจะต้องวางแผนในการทำโครงการโดยการเขียนโครงร่างเค้าโครงของโครงการเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อความเห็นชอบและคำแนะนำ เป็นการกำหนดปัญหา วัตถุประสงค์ ของเขตของการศึกษา วิธีดำเนินการประโยชน์ที่จะได้รับ ซึ่งสอดคล้องกับประสิทธิภาพ ตงยงศิริ (2545) ในการวางแผนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย การวางแผนโครงการเป็นกระบวนการซึ่งบางคนอาจเรียกว่า “วงจรโครงการ” (Project Cycle) แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนใหญ่ ๆ ดังภาพ



รูปที่ 2.2 แสดงกระบวนการวางแผนการทำโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การดำเนินการทำโครงการ นักเรียนลงมือทำโครงการโดยปฏิบัติตามแผนดำเนินงานที่วางไว้ล่วงหน้า ซึ่งเป็นการปฏิบัติตามขั้นตอนของโครงร่างที่ผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูล การสร้างหรือการประดิษฐ์ หรือเป็นการปฏิบัติการทดลองแล้วแต่จะเป็นโครงการประเภทใด อาจมีการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมจากแผนงานที่วางไว้บ้างถ้าจะมีทำให้ผลงานดีขึ้น เมื่อดำเนินการทำโครงการทำโครงการครบถ้วนตามขั้นตอนได้ข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ต้องแปลความหมายของข้อมูลและสรุปผลการศึกษาค้นคว้า ซึ่งสอดคล้องกับยุพา วีระไวยยะ และปรียา นพคุณ (2544) ซึ่งได้กำหนดแนวปฏิบัติในการกำหนดแผนงานการดำเนินงานดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.3 แสดงแนวปฏิบัติในการกำหนดแผนงานการดำเนินงาน

4. การเขียนรายงาน เป็นการเสนอผลงานของการศึกษาค้นคว้าเป็นเอกสารเพื่ออธิบายให้ผู้อื่นทราบรายละเอียดทั้งหมดของการทำโครงการ ปัญหาที่ศึกษา วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า ข้อมูลต่าง ๆ ที่รวบรวมได้ ผลของการศึกษา ตลอดจนประโยชน์และข้อเสนอแนะต่าง ๆ จากการทำโครงการ วิธีการเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์มีแนวทางในการเขียนเช่นเดียวกับการเขียนรายงานผลการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งควรประกอบด้วยชื่อโครงการ ชื่อผู้ทำโครงการ ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา บทคัดย่อ ที่มาและความสำคัญของโครงการ วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า สมมติฐาน (ถ้ามี) วิธีดำเนินงาน ผลของการศึกษาค้นคว้า สรุปผลของการศึกษาค้นคว้า ข้อเสนอแนะ และเอกสารอ้างอิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การแสดงผลงาน เป็นการเสนอผลงานที่ได้ศึกษาค้นคว้าสำเร็จแล้วให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจ อาจจัดในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การจัดนิทรรศการ สาธิตการแสดงประกอบการ รายงานปากเปล่าในการจัดการแสดงผลงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์ อาจกระทำได้ในหลายระดับต่าง ๆ เป็นต้นว่า ระดับกลุ่มโรงเรียน ระดับจังหวัด ระดับเขตการศึกษา และระดับชาติ

การจัดการเรียนรู้แบบโครงการแบ่งขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมในโครงการออกได้เป็น 4 ระยะที่สำคัญ ดังนี้ (Katx and Chard. 1994 ; Edwards, Gandini and Forman. 1993)

1. ระยะเตรียมการวางแผนเข้าสู่โครงการ (Preliminary Planning)

เป็นระยะที่เด็กและครูใช้เวลาในการพูดคุย เพื่อค้นหาหัวข้อประเด็นปัญหาและคัดเลือกหัวข้อประเด็นปัญหาสำหรับทำโครงการ หัวข้ออาจจะมาจากเด็กหรือครูเป็นผู้เสนอใน ระยะแรกที่เด็กยังไม่มีประสบการณ์ครูอาจเสนอหัวข้อที่คิดว่าเด็กร่าจะสนใจและมีคุณค่าในการเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกหัวข้อประเด็นปัญหาดังต่อไปนี้

1) หัวข้อประเด็นปัญหา ควรจะมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็ก อย่างน้อยที่สุดเด็กควรจะมี ความคุ้นเคยกับหัวข้อเพื่อเด็กจะได้สามารถตั้งคำถามเกี่ยวกับหัวข้อได้

2) มีการส่งเสริมทักษะพื้นฐานด้านการอ่านออกเขียนได้ และจำนวน และยังคงควรที่จะบูรณาการวิชาต่าง ๆ เข้าไป เช่น วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ภาษา และศิลปะ

3) หัวข้อประเด็นปัญหาควรจะมีคุณค่าเพียงพอที่จะให้เด็กได้ใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้าอย่างน้อย 1 สัปดาห์

4) หัวข้อประเด็นปัญหาสามารถค้นคว้าหรือทดสอบในโรงเรียนมากกว่าที่ไปทำที่บ้าน

2. ระยะเริ่มต้นโครงการ (Getting Project Start)

เมื่อหัวข้อประเด็นปัญหาได้รับการคัดเลือกแล้ว ครูมักจะเริ่มต้นด้วยการสร้างแผนภูมิเครือข่ายการเรียนรู้ หรือแผนภูมิความคิด (Concept Map) โดยใช้การระดมสมองเพื่อวางแผนในการศึกษาและร่วมกันตั้งคำถาม เพื่อค้นหาคำตอบโดยการสืบสวน ในระยะนี้มักจะเป็นระยะที่เด็กทบทวนประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับข้อที่กำลังศึกษาอยู่

3. ระยะดำเนินโครงการ (Project Progress)

ระยะนี้ประกอบด้วย การสืบสอบค้นคว้าโดยตรง มักจะมีการทำศนศึกษาเพื่อค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อ และใช้กิจกรรมศิลปะต่าง ๆ เช่น การวาด การปั้น การประดิษฐ์ การก่อสร้าง และกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เช่น การทดลอง การทดสอบต่าง ๆ ในระยะนี้เด็กจะได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่จากการศึกษาในโครงการ มีการทดสอบสมมติฐานและปรับปรุงแก้ไขผลงานที่ทำในโครงการให้เป็นผลสำเร็จ เด็กมักจะใช้เวลาทำโครงการในระยะนี้ยาวนานกว่าทุก ระยะ

4. ระยะสรุปและอภิปรายผลโครงการ (Consolidating Project)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะนี้ประกอบด้วยเตรียมการสำหรับนำเสนอผลการศึกษาในโครงการในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การแสดง การจัดนิทรรศการ การสาธิต เพื่อให้ผู้ปกครอง ครูอาจารย์และเพื่อน ๆ ได้ชมผลงานและกิจกรรมที่จัดขึ้น เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมแล้วเด็กและครูจะร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้ที่ได้จากโครงการอื่นต่อไป

โดยในทุกขั้นตอนของการเรียนแบบโครงการ จะประกอบด้วย

1. กิจกรรมการพูดคุยสนทนา การพูดคุยสนทนาเป็นกิจกรรมที่สำคัญมาก เพราะนำมาสู่การพัฒนาโครงการ โดยเฉพาะการพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันในชั้นเรียน หรือในกลุ่มเล็ก ๆ จะช่วยให้เด็กพัฒนาความคิดได้ดียิ่งขึ้นและช่วยแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในโครงการ รวมถึงการเปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงออกทางความคิด และรับรู้ความคิดของผู้อื่น

2. กิจกรรมการปฏิบัติงานภาคสนาม หรือการทำทัศนศึกษา เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงจากการกระทำ การมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคล สิ่งของ และรวมถึงการไปทัศนศึกษาสถานที่ต่าง ๆ ที่จะทำให้เด็กได้ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อที่ศึกษาการปฏิบัติงานภาคสนามจึงเป็นโอกาสที่เด็กจะได้เห็น ได้ฟัง ได้ดู ได้สัมผัส ได้ดมกลิ่น ได้ชิมรสกับสิ่งที่สนใจ จึงเป็นเสมือนการค้นคว้าทดลอง ซึ่งการทำงานภาคสนามหรือการทำทัศนศึกษาอาจอยู่ในบริเวณโรงเรียน

3. กิจกรรมการนำเสนอ เป็นกิจกรรมที่เด็กถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ที่มีเกี่ยวกับหัวข้อ โดยนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การวาด การปั้น การประดิษฐ์ การสร้าง การแสดง การร้องเพลง และอื่น ๆ

4. กิจกรรมการค้นคว้า เป็นกิจกรรมที่เด็กได้แสวงหาความรู้ต่างหลากหลาย จากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ เช่น ของจริง และทุติยภูมิ เช่น หนังสือ สื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ กิจกรรมการค้นคว้าจะทำให้เด็กได้พัฒนาความรู้ทางวิชาการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ และสนับสนุนการทำงานในโครงการให้บรรลุเป้าหมาย

5. กิจกรรมการจัดแสดง เป็นกิจกรรมที่เด็กได้นำเสนอผลงานที่ทำโครงการออกเผยแพร่ และทำให้บุคคลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ปกครอง ครู เพื่อน ๆ และผู้สนใจได้เข้าใจการเรียนรู้ในโครงการเพิ่มมากขึ้น และเป็นกรนำเสนอความสำเร็จ และความภาคภูมิใจของเด็กในโครงการ โดยส่วนใหญ่กิจกรรมนี้จะจัดขึ้นในระยะสิ้นสุดโครงการ ในรูปแบบของนิทรรศการ การแสดงผลงาน การแสดงละคร บทบาทสมมุติ การสาธิตผลงาน

สุชาติ วงศ์สุวรรณ (2542 : 13-18) กล่าวถึงขั้นตอนในการดำเนินโครงการว่า เป็นกิจกรรมที่ต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งเสร็จสิ้นโครงการ ซึ่งผู้เรียนต้องเป็นผู้ดำเนินการเองทั้งสิ้น โดยมีครู - อาจารย์ที่ได้รับมอบหมายให้ทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา คอยให้คำแนะนำ เสนอแนะ และให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิดตลอดเวลา ในการดำเนินงานโครงการ มีขั้นตอนที่สำคัญประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขั้นตอนที่ 1 การคิดและเลือกหัวเรื่อง
- ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- ขั้นตอนที่ 3 การเขียนเค้าโครงของโครงการ
- ขั้นตอนที่ 4 การปฏิบัติโครงการ
- ขั้นตอนที่ 5 การเขียนรายงาน
- ขั้นตอนที่ 6 การแสดงผลงาน

โดยมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การคิดและเลือกหัวเรื่อง

การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้เป็นการคิดหาหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการโดยผู้เรียนต้องตั้งต้นด้วยคำถามที่ว่า

- จะศึกษาอะไร
- ทำไมต้องศึกษาเรื่องราวดังกล่าว

สิ่งที่จะนำมากำหนดเป็นหัวข้อเรื่องโครงการจะได้มาจาก ปัญหา คำถาม หรือ ความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องต่าง ๆ ของผู้เรียนเอง ซึ่งเป็นผลจากการที่ผู้เรียนได้อ่านหนังสือ เอกสาร ตำรา บทความ ยอมรับความคิดเห็น ฟังการบรรยาย การสนทนา หรือจากการที่ได้ไปดูงาน ทัศนศึกษา ชมนิทรรศการ หรือสังเกตจากปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบข้าง

หัวเรื่องของโครงการ ต้องเป็นเรื่องที่เฉพาะเจาะจง และชัดเจนว่าโครงการนี้ทำอะไรและควรเน้นเรื่องที่อยู่ใกล้ตัว หรือมีความคุ้นเคยกับเรื่องดังกล่าว เป็นเรื่องที่ต้องใช้เวลาในการศึกษาพอสมควรที่จะให้ได้มาซึ่งคำตอบ

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้ เป็นการดำเนินงานต่อจากขั้นตอนที่ 1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องนี้ รวมไปถึงการขอคำปรึกษา หรือข้อมูลรายละเอียดอื่น ๆ จากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เกี่ยวข้องทุกระดับ รวมทั้งการสำรวจวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ

การดำเนินตามขั้นตอนนี้จะทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในรายละเอียดต่าง ๆ ของเนื้อหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งทำให้เห็นถึงขอบข่ายของภาระงานที่จะดำเนินการของโครงการที่จะทำ

ผลที่ได้จากการดำเนินงานขั้นตอนนี้จะช่วยทำให้ได้แนวคิดในการกำหนดขอบข่ายหรือเค้าโครงของเรื่องที่จะศึกษาชัดเจนว่า

- จะทำอะไร
- ทำไมต้องทำ
- ต้องการให้เกิดอะไร
- ทำอย่างไร
- ใช้ทรัพยากรอะไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทำกับใคร
 - เสนอผลอย่างไร
- ฯลฯ

ขั้นตอนที่ 3 การเขียนเค้าโครงของโครงการงาน

การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้ เป็นการสร้างแผนที่ความคิด เป็นการนำเอกภาพของงาน และภาพความสำเร็จของโครงการงานที่วิเคราะห์ไว้มาจัดทำรายละเอียด เพื่อแสดงแนวคิดแผน และขั้นตอนการทำงานโครงการงาน

การดำเนินงานในขั้นนี้อาจใช้การระดมสมอง ถ้าเป็นการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อร่วมงานและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกคนได้มองเห็นภาระงาน ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้น รวมทั้งได้ทราบบทบาทและระยะเวลาในการดำเนินงาน เมื่อเกิดความชัดเจนแล้วจึงนำเอามากำหนดเขียนเป็นเค้าโครงของโครงการงาน เค้าโครงของโครงการงาน ประกอบด้วย

1. ชื่อโครงการงาน
2. ชื่อผู้ทำโครงการงาน
3. ชื่อที่ปรึกษาโครงการงาน
4. ระยะเวลาการดำเนินงาน
5. หลักการและเหตุผล
6. จุดหมาย / วัตถุประสงค์
7. สมมุติฐานของการศึกษา (ในกรณีที่เป็นโครงการงานการทดลอง)
8. ขั้นตอนการดำเนินงาน
9. ปฏิบัติโครงการงาน
10. ผลที่คาดว่าจะได้รับ
11. เอกสารอ้างอิง / บรรณานุกรม

ขั้นตอนที่ 4 การปฏิบัติโครงการงาน

การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้ เป็นการดำเนินงานหลังจากที่โครงการงานได้รับความเห็นชอบจากครู – อาจารย์ที่ปรึกษา และได้รับการอนุมัติจากสถานศึกษาแล้ว ผู้เรียนต้องลงมือปฏิบัติงานตามแผนที่กำหนดไว้ในเค้าโครงของโครงการงาน และระหว่างการปฏิบัติงานผู้เรียนต้องปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ คำนึงถึงความประหยัด และความปลอดภัยในการทำงาน ตลอดจนคำนึงถึงสภาพแวดล้อมด้วย

ในระหว่างการปฏิบัติงานตามโครงการงาน ต้องมีการจดบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ไว้อย่างละเอียดว่าทำอะไร ได้ผลอย่างไร ปัญหา อุปสรรค และแนวทางการแก้ไขอย่างไร การบันทึกข้อมูลดังกล่าวนี้ ต้องจัดทำอย่างเป็นระบบ ระเบียบ เพื่อจะได้ใช้เป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงการดำเนินงานในโอกาสต่อไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปฏิบัติกิจกรรมตามที่ระบุไว้ในขั้นตอนการดำเนินงานในโครงการถือว่าเป็นการเรียนรู้เนื้อหา ผักทักษะต่าง ๆ ตามที่ระบุไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้ และการปฏิบัติโครงการควรใช้เวลาดำเนินการในสถานศึกษามากกว่าที่จะทำที่บ้าน

ขั้นตอนที่ 5 การเขียนรายงาน

การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้เป็นการสรุปรายงานผล การดำเนินงานโครงการ เพื่อให้ผู้อื่นได้รับทราบถึงแนวคิดวิธีดำเนินงาน ผลที่ได้รับ ตลอดจนข้อสรุป ข้อเสนอแนะต่าง ๆ เกี่ยวกับโครงการ

การเขียนรายงาน ควรใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย กระชับ ชัดเจน และครอบคลุมประเด็นสำคัญ ๆ ของโครงการที่ปฏิบัติไปแล้ว โดยอาจเขียนในรูปของ สรุป รายงานผล ซึ่งอาจประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้ บทคัดย่อ บทนำ เอกสารที่เกี่ยวข้อง วิธีการดำเนินงาน ผลการศึกษา สรุปและอภิปรายผล ข้อเสนอแนะ และตารางที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 6 การแสดงผลงาน

การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำโครงการเป็นการนำเสนอผลการดำเนินงานโครงการทั้งหมดมาเสนอให้ผู้อื่นได้ทราบ ซึ่งผลผลิตที่ได้จากการดำเนินโครงการประเภทต่าง ๆ มีลักษณะเป็นเอกสาร รายงาน ชิ้นงาน แบบจำลอง ฯลฯ ตามประเภทของโครงการที่ปฏิบัติการแสดงผลงานซึ่งเป็นการนำเอาผลการดำเนินงานมาเสนอนี้ สามารถจัดได้หลายรูปแบบ เช่น การจัดนิทรรศการ หรือทำเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ การจัดทำเป็นสื่อมัลติมีเดีย และอาจนำเสนอในรูปแบบของการแสดงผลงาน การนำเสนอด้วยวาจา รางาน บรรยาย ฯลฯ

นอกจากกระบวนการวางแผนดังกล่าวแล้ว การเรียนแบบโครงการนี้ควรมีการกำหนดวางแผนการจัดการสอนโดยคำนึงถึงองค์ประกอบดังนี้ (<http://pblmm.k12.ca.us/PBLGuide/PlanGuide.html>)

1. การร่วมมือของผู้เรียน (Collaboration) การจัดหลักสูตรจะต้องคำนึงถึงการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือกัน กระบวนการเรียนควรมุ่งสนับสนุนให้ผู้เรียน

- 1.1 การกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิก
- 1.2 การให้การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
- 1.3 การเข้าถึงเทคโนโลยี
- 1.4 การมีโอกาสที่เข้าร่วมตัดสินใจร่วมกัน
- 1.5 การมีโอกาสที่จะได้เรียนรู้แบบร่วมกัน

2. การกำหนดทิศทางของผู้เรียน (Student Direction) การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบโครงการนี้ ควรต้องจัดให้สร้างโอกาสและให้การสนับสนุนผู้เรียนในทิศทางดังนี้

- 2.1 กำหนดโครงการที่จะให้ผู้เรียนโดยมุ่งเน้นให้โครงการนั้นมีความสัมพันธ์

กับเนื้อหาวิชาที่เรียนและเกี่ยวข้องกับบริบทของผู้เรียน
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ต้องมีความเกี่ยวข้อง สัมพันธ์กันกับโลกความเป็นจริงรอบ ๆ ตัวผู้เรียน

2.3 มีการออกแบบการนำเสนอที่ดีมีประสิทธิภาพ มีรูปแบบที่ชัดเจนง่าย

ต่อการเข้าใจ

2.4 มีการให้ผู้เรียนสามารถประเมินตนเอง และประเมินเพื่อนในการเรียนรู้

ได้

3. การกำหนดขอบเขตของเวลาในการทำโครงการ และสื่อต่าง ๆ ในการสนับสนุนการเรียนรู้ (Time Frame and Material to Support Deep Understanding and Engagement) ควรต้องมีการกำหนดเวลาที่เหมาะสมดี เพียงพอในการศึกษา เรียนรู้ และทำโครงการโดยมีสิ่งที่จะให้เวลาในการทำงานเพื่อการเรียนรู้แบบโครงการ ดังนี้

3.1 การให้มีโอกาสอย่างเท่าเทียมกันในการมีส่วนร่วมในการทำโครงการ

3.2 ต้องมีการพัฒนาในการร่วมมือกันทำโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ

3.3 ร่วมกันทำงาน ตามภาระหน้าที่ให้ได้ดี แม้ว่าอยากเพียงใดก็ตาม โดยอาศัยแหล่งสนับสนุน / แหล่งความรู้ / สื่อ / ทรัพยากรการเรียนรู้ที่มีอยู่

3.4 การประเมิน และออกแบบกระบวนการในการทำโครงการ

4. สื่อผสมรูปแบบต่าง ๆ (Multimedia) การเรียนรู้แบบโครงการนี้ จำเป็นต้องนำสื่อผสมรูปแบบต่าง ๆ มาช่วยสนับสนุนให้การเรียนรู้มีขอบเขตที่กว้างขวางขึ้น ง่ายสะดวกต่อการค้นคว้าหาข้อมูล รวมทั้งติดต่อสื่อสารกัน ดังนั้นครู / ครูผู้สอนควรมีการพิจารณาเลือกสื่อผสมรูปแบบต่าง ๆ มาช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้บรรลุตามเป้าหมายของตนเองได้แก่

4.1 การเลือกสื่อที่เหมาะสมมาช่วยสนับสนุนเนื้อหาที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

4.2 ใช้หลักการออกแบบองค์ประกอบของสื่อต่าง ๆ ให้เหมาะสม

4.3 สนับสนุน / เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้าถึงสื่อการเรียน การสอน และทรัพยากรการเรียนรู้ต่าง ๆ ให้ได้สะดวก รวดเร็ว และทั่วถึง

4.4 ควรมีการวางแผนให้ผู้เรียนใช้เวลาที่เหมาะสม ในการเรียนรู้เนื้อหาความรู้ต่าง ๆ จากสื่อทุกรูปแบบที่มีการจัดเตรียมไว้ให้

5. เนื้อหาของหลักสูตร (Curricular Content) การกำหนดเนื้อหาของหลักสูตรจะต้องมีความชัดเจนของวัตถุประสงค์ หรือเป้าหมายของการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนทุกคนเข้าใจ ดังนี้

5.1 เนื้อหาต้องมีความชัดเจนเพียงพอ สามารถทำให้ผู้เรียนรับรู้ เรียนรู้ และเข้าใจได้

5.2 มีการกำหนดมาตรฐานของหลักสูตร ซึ่งเป็นที่ยอมรับโดยพ้องกัน

5.3 เนื้อหาความรู้ทั้งหลาย สามารถใช้การเรียนรู้แบบโครงการสนับสนุนให้

เกิดการเรียนรู้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 สามารถกำหนด / ประเมินได้

6. การเชื่อมต่อ / ความสัมพันธ์กับโลกความเป็นจริง (Real World Connection) การจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานนี้สิ่งที่ควรคำนึงคือ จะจัดหลักสูตรอย่างไรให้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคนสามารถพัฒนาตนเองให้สามารถเรียนรู้ / รับรู้ เข้าใจ โลกของความเป็นจริงที่อยู่รอบตัวได้ แนวทางดังกล่าว คือ

6.1 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการติดต่อสื่อสารกันกับผู้อื่น

6.2 การให้ผู้เรียนได้ร่วมกันทำงานแบบร่วมมือกัน / ทำงานเป็นทีม (collaboration / Team Work)

6.3 การบริหารจัดการโครงงานให้เหมาะสม (Project Management)

6.4 การกำหนดให้ทำโครงงานที่มีความสัมพันธ์กับโลกความเป็นจริง / ปัญหาในปัจจุบัน

6.5 การให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีประสิทธิภาพ (Effective Use of Feedback)

7. ระบบการประเมินผล (Assessment)_ การเรียนการสอนจำเป็นต้องมีการประเมินเพื่อให้ทราบผลของการจัดกระบวนการเรียนรู้ และยังสามารถติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยว่ามีความก้าวหน้าอย่างไร ควรปรับปรุงแก้ไขสิ่งใด เรื่องใดบ้าง แนวทางในการประเมินมีดังนี้

7.1 ควรมีการกำหนดมาตรฐานการประเมินไว้อย่างชัดเจน

7.2 ต้องมีวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ที่หลากหลายวิธี

7.3 ควรมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สะท้อนความคิด ความรู้สึก และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการปรับปรุงแก้ไขตนเองในการเรียนและการทำงานโครงงาน

2.5.7 การประเมินผลการเรียนรู้แบบโครงงาน

การวัดประเมินผลที่จะให้แนวทาง และผลย้อนกลับสำหรับทั้งครูและนักเรียน เช่น การประเมินจากเอกสารหรือสมุดบันทึก การประเมินโดยใช้พอร์ทโฟลิโอ (Portfolio) การสัมภาษณ์ การสังเกต การอภิปราย นอกจากนั้นก็มีการประเมินโดยการนำเสนอผลงาน การออกแบบโครงงาน รวมถึงผลงานชิ้นสุดท้าย

การประเมินที่หลากหลายผู้ประเมินนั้น ก็คือ การประเมินที่มีผู้ประเมินจากหลากหลายส่วนของการทำกิจกรรม คือ ทั้งตัวนักเรียนเอง เพื่อนร่วมงาน ครู รวมถึงอาจจะมีผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่ศึกษาเข้ามาช่วยในการประเมินด้วย สำหรับขนาดของกลุ่มผู้ประเมินนั้นก็เช่น การประเมินของตัวนักเรียนเองเป็นรายบุคคล การประเมินโดยกลุ่มของนักเรียนหรือการประเมินรวมทั้งชั้น ซึ่งการประเมินที่หลากหลายนี้จะช่วยให้เกิดผลย้อนกลับที่มีความหมาย และช่วยกระตุ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดที่หลากหลายแง่มุมมากขึ้น ซึ่งครูผู้สอนก็สามารถเลือกรูปแบบการประเมินที่เหมาะสมได้ ไม่จำเป็นต้องประเมินให้ครบทุกอย่างตามที่เสนอมาข้างต้น

นอกจากนี้ Young และ Henquinet (2000) ได้กล่าวว่า การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้โครงการ จะต้องมีการประเมินผลการเรียนรู้ ครูผู้สอนจะเป็นผู้กำหนดและเลือกประเมินโดยมีแนวทางการประเมิน 3 แนวทาง ได้แก่

1. การประเมินกระบวนการ (Evaluate Group Process) หมายถึง ลำดับขั้นตอนของการดำเนินกิจกรรมตามโครงการตั้งแต่เริ่มโครงการจนจบโครงการ
2. การประเมินผลของโครงการ (Evaluated Product Group) หมายถึง ผลที่ได้จากการดำเนินการตามกระบวนการ เช่น คำโครงการของโครงการ รายงานการเขียน หรือผลการนำเสนองาน
3. การประเมินทั้งกระบวนการและผลของโครงการ เกณฑ์การประเมินกระบวนการของโครงการกลุ่มนี้ จะต้องมีเกณฑ์ชี้วัดที่มุ่งพิจารณาทั้งในแง่คุณภาพ และแง่ปริมาณของการมีส่วนร่วมกิจกรรมภายในกลุ่ม การเตรียมการในการประชุม การมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม

Johnson and Johnson (1991) ได้กล่าวว่า จุดประสงค์ของกระบวนการกลุ่ม คือ การให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันปรับปรุงตนเองในการทำกิจกรรมใด ๆ ก็ตามให้ดีขึ้น เพียงเพื่อให้เป้าหมายของกลุ่มบรรลุตามจุดประสงค์

ในเรื่องกระบวนการ และผลผลิตของโครงการในแง่ทฤษฎี และในแง่ของการปฏิบัติมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน กล่าวคือ “product quality is affected by process quality” นั่นคือ ผลผลิตของการดำเนินโครงการที่ดีมีคุณภาพ ย่อมาจากกระบวนการดำเนินกิจกรรมโครงการที่มีคุณภาพดีเช่นเดียวกัน (Fisher. 1980)

ผู้ประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้โครงการโดยปกติทั่วไป ครูมักจะเป็นผู้ประเมินผลในการเรียนการสอนแบบเดิม แต่การเรียนรู้แบบโครงการมีลักษณะแตกต่างจากการเรียนการสอนแบบเดิม ดังนั้นการประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้โครงการย่อมมีความแตกต่างกัน การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้โครงการควรรใช้ผู้ประเมินหลายคน เพื่อจะได้สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับให้กับผู้เรียนเพื่อจะได้นำไปวิเคราะห์ตนเอง (Bloom et al., 1971; Shaw & Fisher. 1999) การประเมินแบ่งเป็น 2 แบบคือ (Feichtner and Davis. 1992)

1. การประเมินระหว่างทำกิจกรรมการเรียนการสอน (Formative Evaluation) เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และปรับพฤติกรรมการเรียนและการทำงานได้ดีขึ้น
2. การประเมินผลสรุป (Summative Evaluation) เป็นการประเมินผลครั้งสุดท้าย เพื่อพิจารณาให้เกรดแก่ผู้เรียน

การประเมินจะนำไปสู่การคิดคะแนน หรือเกรดของผู้เรียน เกรดกับโครงการมักมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน (Ventimiglia. 1994; Crammer. 1994 ; Slavin. 1990) กล่าวได้ว่า ผลเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนรู้ของผู้เรียน (Student Achievement) จะเกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ของกลุ่ม และความรับผิดชอบของผู้เรียน

การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้โครงการ ผู้ประเมินควรเป็นผู้ที่มีส่วนร่วมในโครงการ ดังนี้

1. ครูผู้สอน เนื่องจากครูเป็นผู้กำหนดแนวทาง วัตถุประสงค์การเรียนรู้ ครูผู้สอนจึงเป็นผู้ตรวจที่มีส่วนสำคัญในการประเมินผลของการเรียนรู้ทั้งในแง่กระบวนการของกลุ่ม และผลงานของกลุ่ม (Young and Heiniquet. 2000)

2. ผู้เรียนประเมินตนเอง การประเมินตนเองว่าตนเองมีความรู้ และมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมในโครงการมากน้อยเพียงใด การประเมินตนเองเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้เรียนที่ว่าจะกลายเป็นผู้ที่สามารถฝึกพัฒนาตนเองให้เป็นผู้ที่มีความรู้อยู่ตลอดเวลากลายเป็นบุคคลที่สามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต (Angelo and Cross. 1993) นอกจากนั้นแล้ว Hatfield (1995) ได้ชี้ประเด็นสำคัญว่า การวิเคราะห์และประเมินตนเองของผู้เรียน เป็นประสบการณ์เรียนรู้ที่สำคัญในการมอบหมายการเรียนรู้โดยใช้โครงการ

3. ผู้เรียนประเมินซึ่งกันและกัน วิธีนี้จะเป็นการประเมินผลโดยสมาชิกในกลุ่มประเมินซึ่งกันและกัน ซึ่งเป็นวิธีการควบคุมกลุ่มได้อย่างดี (Crammer. 1994; Conway, Kember, Sivan and Wu. 1993; Freeman. 1995) การประเมินผลโดยวิธีนี้ให้ได้ผลดีจะต้องมีการประเมินเป็นระยะ ๆ ตลอดเวลาการดำเนินโครงการ การทำเช่นนี้จะทำให้เกิดผลดีทั้งต่อตัวผู้เรียน หรือสมาชิกในกลุ่มคือ

1) ทุกคนจะได้มีความตระหนักรู้ในบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของตน ซึ่งมีกลุ่มเพื่อนสมาชิกในทีมร่วมติดตามเฝ้าดูอยู่

2) มีผลต่อความมีคุณค่าในตนเองของผู้เรียน

3) มีผลต่อความสัมพันธ์ภายในกลุ่ม

4) ฝึกหัดให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะความสามารถในการวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การประเมินผู้อื่นได้อย่างดี

5) เป็นการจูงใจให้ผู้เรียนมีผลการเรียน และผลการปฏิบัติงานในกลุ่มได้ดีขึ้น เพราะรู้ว่าเมื่อเพื่อนคอยพิจารณาตนเองอยู่ตลอดเวลา

สุชาติ วงศ์สุวรรณ (2542 : 13-18) กล่าวถึงการประเมินโครงการว่า การปฏิบัติโครงการซึ่งถือว่าการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริงของผู้เรียน ดังนั้นแนวทางการประเมินผลการปฏิบัติโครงการของผู้เรียนจึงถือได้ว่าเป็นการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริงของผู้เรียน ดังนั้นแนวทางการประเมินผลการปฏิบัติโครงการของผู้เรียน จึงถือได้ว่าเป็นการประเมินตามสภาพจริง เป็นวิธีการค้นหาความสามารถและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน การประเมินผลโครงการ มีกรอบแนวทางการประเมินดังนี้

1. ประเมินอะไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.1 การแสดงออกถึงผลของความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะ
คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม
- 1.2 กระบวนการเรียนรู้
- 1.3 กระบวนการทำงาน
- 1.4 ผลผลิต / ผลงาน / ชิ้นงาน
2. ประเมินเมื่อใด
 - 2.1 อย่างต่อเนื่องตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นโครงการงาน
 - 2.2 ตามสภาพจริง
 - 2.3 เป็นธรรมชาติ
3. ประเมินจากอะไร
 - 3.1 ผลงาน (เอกสาร ชิ้นงาน ฯลฯ)
 - 3.2 การทดสอบ
 - 3.3 แบบบันทึกต่าง ๆ (การสังเกต ความรู้สึก สัมภาษณ์ ฯลฯ)
4. ประเมินโดยใคร
 - 4.1 ตัวผู้เรียน
 - 4.2 เพื่อน
 - 4.3 ครู
 - 4.4 ผู้ปกครอง
 - 4.5 ผู้เกี่ยวข้องอื่น
5. ประเมินโดยวิธีใด
 - 5.1 สังเกต
 - 5.2 สัมภาษณ์
 - 5.3 ตรวจรายงาน
 - 5.4 ตรวจผลงาน
 - 5.5 ทดสอบ
 - 5.6 รายงาน
 - 5.7 นิทรรศการ

จากกรอบแนวทางการประเมินโครงการที่กล่าวมาแล้ว ในการประเมินผลการปฏิบัติโครงการของผู้เรียน ไม่ว่าจะ เป็นโครงการที่เป็นการบูรณาการภายในกลุ่มประสบการณ์ / วิชา หรือบูรณาการข้ามกลุ่มประสบการณ์ / ข้ามวิชา สามารถนำมาใช้เป็นการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียน และประเมินผลเพื่อตัดสินการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียน การปฏิบัติงานของผู้เรียนตลอดเวลา ขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนต่าง ๆ แล้วนำผลนั้นมาพัฒนา ปรับปรุงการปฏิบัติงานได้ดีขึ้นเรื่อย ๆ มีการจดบันทึกตลอดจนใช้แฟ้มสะสมงาน

การประเมินผลเพื่อตัดสินใจการเรียน ซึ่งเป็นการสรุปความสำเร็จของผู้เรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของกลุ่มประสบการณ์รายวิชา ต้องนำเอาผลการประเมินไปคิดเป็นระดับผลการเรียนตามที่กำหนดสำหรับแต่ละระดับ

ธีระชัย ปุณฺณโชติ (2538) ได้กล่าวถึงการประเมินผลการทำงาน วิทยาสาสตร์ของนักเรียนนั้น มีเกณฑ์ที่ควรพิจารณาในการให้คะแนนหรือประเมินคุณค่าของโครงการดังนี้

1. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หมายถึง ความแปลกใหม่ของเรื่องที่ทำ วิธีการศึกษาค้นคว้า เครื่องมือหรือวัสดุอุปกรณ์ในการทำโครงการ ฯลฯ ทั้งนี้ความแปลกใหม่ดังกล่าว หมายถึงความแปลกใหม่สำหรับระดับของนักเรียนผู้ทำโครงการเอง

2. ความถูกต้องและเหมาะสมของวิธีการศึกษาค้นคว้า หมายถึง ได้มีการนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการทำโครงการอย่างถูกต้องและเหมาะสมเพียงไร ทั้งในการกำหนดปัญหาและขอบเขตของปัญหา การตั้งสมมติฐาน (ถ้ามี) การรวบรวมข้อมูลหรือการทดลองการวัดและควบคุมตัวแปร การสรุปผลของการศึกษาค้นคว้า ฯลฯ

3. การเขียนรายงานของโครงการและ / หรือการจัดแสดงโครงการ หมายถึง ความถูกต้องและความชัดเจนของการสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจโครงการ เช่น รายงานที่ได้เขียนขึ้นมีความถูกต้องครบถ้วนตามหลักของการเขียนรายงานโครงการเพียงใด การจัดแสดงโครงการช่วยให้ผู้ชมเข้าใจโครงการที่ทำได้ดีเพียงใด มีความชัดเจน สวยงามและดึงดูดความสนใจเพียงใด

4. การอธิบายโครงการด้วยวาจา หมายถึงความสามารถในการพูดอธิบายโครงการและตอบข้อซักถามต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องคล่องแคล่ว และเหมาะสม

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การประเมินผลโครงการนั้นต้องมีการประเมินอย่างรอบด้านคือ มีผู้ประเมินโครงการทั้งที่เป็นผู้เรียนด้วยกัน ครูผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ หรือแม้แต่บุคคลภายนอกยังสามารถประเมินโครงการได้

จากกรอบแนวทางการประเมินโครงการที่กล่าวมาแล้ว ในการประเมินผลการปฏิบัติโครงการของผู้เรียน ไม่ว่าจะ เป็นโครงการที่เป็นการบูรณาการภายในกลุ่มประสบการณ์ / วิชา หรือบูรณาการข้ามกลุ่มประสบการณ์ / ข้ามวิชา สามารถนำมาใช้เป็นการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและประเมินผลเพื่อตัดสินใจการเรียน

การประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียน การปฏิบัติงานของผู้เรียนตลอดเวลา ขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนต่าง ๆ แล้วนำผลนั้นมาพัฒนา ปรับปรุงการปฏิบัติงานได้ดีขึ้นเรื่อย ๆ มีการจดบันทึกตลอดจนใช้แฟ้มสะสมงาน

การประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียน ซึ่งเป็นการสรุปความสำเร็จของผู้เรียนตาม จุดประสงค์การเรียนรู้ของกลุ่มประสบการณ์รายวิชา ต้องนำเอาผลการประเมินไปคิดเป็นระดับผล การเรียนตามที่กำหนดสำหรับแต่ละระดับ (2538) ได้กล่าวถึงการประเมินผลการทำโครงการงาน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนนั้น มีเกณฑ์ที่ควรพิจารณาในการให้คะแนนหรือประเมินคุณค่าของ โครงการงานดังนี้

1. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หมายถึง ความแปลกใหม่ของเรื่องที่ทำ วิธีการศึกษา ค้นคว้า เครื่องมือหรือวัสดุอุปกรณ์ในการทำโครงการงาน ฯลฯ ทั้งนี้ความแปลกใหม่ดังกล่าว หมายถึง ความแปลกใหม่สำหรับระดับของนักเรียนผู้ทำโครงการงานเอง

2. ความถูกต้องและเหมาะสมของวิธีการศึกษาค้นคว้า หมายถึง ได้มีการนำ วิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการทำโครงการงานอย่างถูกต้องเหมาะสมเพียงไร ทั้งในการกำหนด ปัญหาและขอบเขตของปัญหา การตั้งสมมติฐาน (ถ้ามี) การรวบรวมข้อมูลหรือการทดลองการวัด และควบคุมตัวแปร การสรุปผลของการศึกษาค้นคว้า ฯลฯ

3. การเขียนรายงานของโครงการและ / หรือการจัดแสดงโครงการงาน หมายถึง ความถูกต้องและความชัดเจนของงานสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจโครงการงาน เช่น รายงานที่ได้เขียน ขึ้นมาความถูกต้องครบถ้วนตามหลักของการเขียนรายงานโครงการงานเพียงใด การจัดแสดงโครงการงาน ช่วยให้ผู้ชมเข้าใจโครงการงานที่ทำได้ดีเพียงใด มีความชัดเจน สวยงามและดึงดูดความสนใจเพียงใด

4. การอธิบายโครงการงานด้วยวาจา หมายถึง ความสามารถในการพูดอธิบาย โครงการงานและตอบข้อซักถามต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องคล่องแคล่ว และเหมาะสม

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การประเมินผลโครงการงานนั้นต้องมีการประเมินอย่างรอบด้านคือ มี ผู้ประเมินโครงการงานทั้งที่เป็นผู้เรียนด้วยกัน ครูผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ หรือแม้แต่บุคคลภายนอกยัง สามารถประเมินโครงการงานได้

2.5.8 เทคโนโลยีกับการเรียนรู้แบบโครงการงาน

เทคโนโลยีสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ในกระบวนการดำเนินงานโครงการงานตั้งแต่ต้น จนจบ ดังที่ Moursand (1998) ได้เสนอดังนี้

- 1.1 การร่างโครงการโดยใช้โปรแกรมประมวลผลคำ
- 1.2 เครื่องมือสร้างภาพต่าง ๆ ก่อให้เกิดแรงตลใจ
- 1.3 ทรัพยากรต่าง ๆ บนเวปไซด์ ไรต์ เว็บ
- 1.4 ฐานข้อมูล

2. การทำวิจัยและวิเคราะห์จาก

- 2.1 ซีดีรอม
- 2.2 การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์

2.3 ฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.4 การใช้ชาร์ท และกราฟต่าง ๆ
- 2.5 การค้นหาจากเว็บ
3. กระบวนการนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น
 - 3.1 เว็บเพจ
 - 3.2 สไลด์
 - 3.3 นิตยสาร หนังสือพิมพ์
 - 3.4 กราฟและชาร์ท
 - 3.5 ไฮเปอร์มีเดีย
 - 3.6 ภายพยนตร์
 - 3.7 รายงาน เป็นต้น

Blumenfeld (1991) ได้กล่าวถึงบทบาทของการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยเฉพาะการใช้ร่วมกับแนวการสอนแบบโครงงานไว้ว่า เทคโนโลยีจะช่วยเพิ่มความสนใจในการทำโครงงานของนักเรียนและครู นอกจากนี้เทคโนโลยียังช่วยให้การทำโครงงานมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะการนำเสนอผลงานการค้นคว้าโดยใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีที่ทันสมัย ซึ่งสรุปบทบาทของเทคโนโลยีที่มีต่อการเรียนการสอนตามแนวการสอนแบบโครงงานได้ ดังนี้

1. เพิ่มความสนใจในการจัดการเรียนการสอน คือ เทคโนโลยีจะช่วยเพิ่มความท้าทายในการค้นคว้าของนักเรียนเพราะเทคโนโลยีสามารถเสนอข้อมูลได้หลากหลายระดับที่เหมาะสมกับความรู้ความชำนาญของนักเรียนแต่ละระดับ นอกจากการเป็นแหล่งข้อมูลที่กว้างขวางแล้วเทคโนโลยียังเป็นสื่อกลางที่ให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ความรู้กับเพื่อนหรือบุคคลที่อยู่ห่างไกลออกไปผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงเข้าด้วยกัน และสุดท้ายก็คือการใช้เทคโนโลยีเพื่อช่วยในการนำเสนอความรู้สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้จากการเรียนด้วย

2. การเข้าถึงข้อมูล คือ กระบวนการทำโครงงาน นักเรียนจำเป็นที่จะต้องเข้าถึงข้อมูลที่สำคัญ ๆ โดยเฉพาะความคิดหลักสำคัญ ความคิดรวบยอด และเนื้อหาวิชาที่ศึกษา ซึ่งตรงจุดนี้เทคโนโลยีสามารถที่จะนำเสนอได้ในสมัยก่อนนักเรียนอาจหาข้อมูลจากหนังสือพิมพ์เป็นหลัก แต่ปัจจุบันเพียงนั่งอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์ นักเรียนก็สามารถเรียกดูข้อมูลอะไรก็ได้ตามต้องการ เช่น เอนไซโคพีเดียอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Encyclopedia) สัญญาณดาวเทียม หรือเครือข่ายประชุมทางไกลเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกับบุคคลอื่นที่อยู่ห่างไกล เป็นต้น แต่การที่นักเรียนได้เข้าถึงข้อมูลเหล่านี้ได้ก็อาจไม่เกิดประโยชน์ ถ้านักเรียนขาดการเลือกข้อมูลที่จำเป็น ดังนั้นครูจึงต้องเข้ามามีบทบาทในการจัดเตรียม สรรวจแหล่งข้อมูลไว้ล่วงหน้า

3. การนำเสนอที่เร้าใจ คือ สื่อทางเทคโนโลยีสามารถแสดงข้อมูลได้หลายรูปแบบที่เรียกว่าสื่อประสม (Multimedia) คือ มีทั้งข้อความ เสียง สี ภาพ ลวดลายต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งการเสนอในหลากหลายรูปแบบนี้จะมีส่วนช่วยเพิ่มความเข้าใจในการเรียนมากขึ้น นอกจากนี้

เทคโนโลยียังช่วยให้นักเรียนได้สร้างการนำเสนอได้ง่ายขึ้น ทำให้นักเรียนได้คิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สร้างเพื่อนำเสนอข้อมูล ซึ่งสิ่งเหล่านี้ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกในทางบวกกับการเรียนเพราะคอมพิวเตอร์สามารถโต้ตอบได้รวดเร็วและราคาก็ยังถูกลงอีกด้วย

4. ช่วยจัดการงานที่ซับซ้อนและช่วยในการสร้างงานที่ง่ายขึ้น ในช่วงท้ายของการทำโครงการ นักเรียนจะต้องสร้างชิ้นงานหรือผลผลิตจากการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมขึ้นมา ซึ่งสามารถนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการสร้างงานนี้ได้ เช่น การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยสร้างชิ้นงาน การนำเสนอ โดยเป็นการผ่อนคลายทั้งร่างกายและความเหนื่อยล้าทางจิตใจของผู้เรียน โปรแกรมที่ช่วยในการทำงาน เช่น โปรแกรมประมวลผลคำ โปรแกรมสเปรดชีต (Spreadsheets) เดสทอป พับลิชชิ่ง (Desktop Publishing) เป็นต้น

Ferretti และ Okolo (1996) ได้เรียกลักษณะของการทำโครงการที่มีการนำเอาเทคโนโลยีที่มีลักษณะมัลติมีเดียร่วมด้วยว่า “Multimedia design project” โดยสรุปสั้น ๆ ไว้ว่า เป็นการทำโครงการที่นักเรียนได้ใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียในการแสดงให้เห็นผลจากการสืบสอบค้นคว้าของตนเอง

นอกจากนี้ เพอเรตติ และ โอโคโล ได้อธิบายขยายความคำว่า ระบบมัลติมีเดีย ที่ใช้ในการศึกษา (Educational Multimedia) เป็นการนำเอาสิ่งที่สามารถแสดงข้อความ ภาพกราฟิก ภาพอะนิเมชัน เสียง ดนตรี รูปภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวมารวมเข้าเป็นระบบเดียวกัน โดยในการเรียนการสอนแบบโครงการ นักเรียนสามารถนำระบบหรือเครื่องมือมัลติมีเดียมาใช้งานได้หลายลักษณะ เช่น การใช้เป็นแหล่งข้อมูลฐานข้อมูลที่สามารถเรียกดูความสนใจได้ในปริมาณข้อมูลที่เหมาะสม การใช้เป็นเครื่องมือในการนำเสนอผลงาน และการใช้เป็นเครื่องมือในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่างๆ

สำหรับประโยชน์ของการนำเทคโนโลยีมัลติมีเดีย เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนแบบโครงการ เพอเรตติ และโอโคโล ได้เสนอว่ามัลติมีเดียจะช่วยให้การเรียนการสอนแบบโครงการมีความสมบูรณ์และเกิดประโยชน์มากยิ่งขึ้น ซึ่งได้สรุปประโยชน์ของมัลติมีเดียในการสอนแบบโครงการได้ว่า

1. นักเรียนได้สำรวจสภาพของระบบมัลติมีเดีย และได้ฝึกควบคุมการเรียนรู้ของตนเองซึ่งไม่สามารถเป็นไปได้ในการเรียนโดยใช้วัสดุ อุปกรณ์การเรียนการสอนแบบปกติทั่วไป
2. นักเรียนสามารถเลือกเฟ้น และเน้นข้อมูลที่สำคัญที่สุดที่นักเรียนต้องการได้กระบวนกรนี้เริ่มจากการที่นักเรียนได้ตั้งเป้าหมายในการค้นคว้าของตนเอง ต่อมาคือการที่นักเรียนได้หาข้อมูลที่สนใจ และได้ใช้วิธีการค้นคว้าตามแนวทางเฉพาะบุคคล ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงความรู้ที่ค้นพบกับความรู้เดิมของนักเรียน
3. โปรแกรมการเรียนการสอนในลักษณะมัลติมีเดียที่นำมาผสมกับโครงการ และฐานข้อมูลต่างๆ จะช่วยสนับสนุนการเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่างๆ ได้อย่างมาก
4. เครื่องมือทางมัลติมีเดียช่วยเหลือนักเรียนในการพัฒนางานการนำเสนอ ซึ่งเป็นการ

นำเสนอผลจากการค้นคว้าที่ผสมระหว่างข้อความ เสียง รูปภาพ ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างงานทางมัลติมีเดียของตน และได้นำเสนอผลงานของตนต่อเพื่อนร่วมชั้นหรือผู้ที่สนใจคนอื่น ๆ ซึ่งจะทำให้เกิดโอกาสในการแลกเปลี่ยน อภิปรายความคิดกับบุคคลอื่น ๆ

Corver et al. (1992) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการเรียนการสอนแบบโครงการที่ใช้ระบบมัลติมีเดียว่า มีขั้นตอนที่สรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนได้มีโอกาสเข้าไปมีส่วนร่วมในการทำงานชุดหนึ่ง ๆ ซึ่งมีความซับซ้อนหลายขั้นตอน
2. ตีความหัวข้อที่จะศึกษาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ
3. เรียงลำดับหัวข้อย่อยที่จะศึกษาตามลำดับความเหมาะสม
4. บูรณาการข้อมูลหลาย ๆ อย่างเข้าด้วยกัน
5. แปลความคิดของตนให้ออกมาเป็นรูปแบบในการนำเสนอ
6. ตัดสินใจออกแบบองค์ประกอบต่าง ๆ ในการนำเสนอ

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบโครงการนั้นเป็นการเรียนการสอนที่สามารถนำเทคโนโลยีเว็บเข้ามาช่วยสนับสนุนในการเรียนการสอนได้ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในการค้นคว้าข้อมูล เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถาม พูดคุยกันได้สะดวกยิ่งขึ้น อีกทั้งยังเป็นการเพื่อความสนใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อีกด้วย

2.6 หลักการหาคุณภาพของสื่อการเรียนการสอน

การหาคุณภาพของของบทเรียนออนไลน์เป็นเหมือนกับการตรวจสอบคุณภาพสื่อของบทเรียน เป็นไปตามวัตถุประสงค์และตรงตามความต้องการใช้งาน ซึ่งจะต้องใช้กระบวนการทางสถิติเป็นตัววัดว่าสื่อของบทเรียนนั้น ๆ มีคุณภาพหรือไม่

2.6.1 ความหมายของการหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์

บทเรียนออนไลน์ที่ผลิตขึ้นต้องผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทำการประเมินความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษา และการสรุปเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอนทำการประเมินด้านการออกแบบการสอนออนไลน์ และผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำการประเมินด้านโครงสร้างของโปรแกรมบทเรียน ด้านการสื่อสาร และการเชื่อมโยงของข้อมูล สำหรับการประเมินของผู้เชี่ยวชาญโดยมีแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) และแบบปลายเปิดเพื่อถามข้อ คิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้าน มาคำนวณหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ โดยยึดหลักการว่า ค่าเฉลี่ยที่ยอมรับได้ คือ ตั้งแต่ 3.50-5.00

2.7 หลักการวัดและการประเมินผลการเรียนการสอน

อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย (2525 : 4-9) ได้ให้ความหมายของคำว่า การวัดผลการศึกษากับ การประเมินผลการศึกษา ดังนี้

การวัดผลการศึกษา หมายถึง กรรมวิธีที่จะให้ได้มาซึ่งปริมาณตัวเลข ซึ่งมีความหมายแทน ขนาดความสามารถ ทักษะ หรือคุณลักษณะของนักเรียน เช่น ความสามารถในการเรียนความรู้ใน เนื้อหาวิชา ความซื่อสัตย์ และความอดทน

การประเมินผลการศึกษา หมายถึง กรรมวิธีนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากการวัดทุกรายการ ประกอบกัน เพื่อพิจารณาวินิจฉัยและตัดสินใจ เป็นผลสรุปว่า นักเรียนมีความเก่งหรืออ่อนสอได้ หรือสอบตก หรือพัฒนาไปจากเดิมมากน้อยเท่าใด ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่

ถ้าเราต้องการรู้ว่าเด็กได้ทำอะไร ไปมากน้อยเท่าใดจัดว่าเป็นการวัดผล แต่ถ้าเราต้องการรู้ว่า เด็กมีความรู้แค่ไหนดีหรือเลวเพียงใดจัดว่าเป็นการประเมินผล การวัดผลเป็นเครื่องมืออันหนึ่งของการประเมินผล การวัดผลสามารถระบุแน่นอนลงไปตายตัวไม่เป็นอย่างอื่น ส่วนการประเมินผลต้อง ยึดถือจุดมุ่งหมายและคุณค่าจากแนวความคิดของบุคคล หรือสังคม หรืออาจเป็นทั้งสองอย่าง การ ประเมินผลที่ดีต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของการวัดที่ดี

การประเมินผลที่ดีมีส่วนช่วยครูได้หลายอย่าง ดังต่อไปนี้

1. ทำให้ครูทราบพฤติกรรมของนักเรียน
2. ช่วยครูในการกำหนดและปรับปรุงจุดมุ่งหมายของนักเรียนแต่ละคนให้ชัดเจนขึ้น
3. ช่วยครูประเมินผลว่า ได้บรรลุวัตถุประสงค์มากน้อยเพียงใด
4. ช่วยครูในการกำหนด ประเมินผล และปรับปรุงเทคนิคการสอนของครู

การวัดและการประเมินผลก็มีส่วนช่วยนักเรียนด้วยเช่นกัน คือ

1. ทราบเป้าหมายของครู
2. เพิ่มแรงจูงใจในการเรียน
3. ให้มีนิสัยการเรียนที่ดี
4. ทราบว่าตนเองเก่งและอ่อนในเนื้อหาวิชาอะไรบ้าง

ถ้าครูไม่เคยประเมินผลค้นหาว่าบรรลุเป้าหมายในการสอนหรือไม่ นักเรียนก็จะไม่ทราบ เป้าหมายที่แท้จริงของครู แต่ถ้าครูสอนเสร็จแล้วจัดให้มีการทดสอบ ก็จะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการจะชี้ให้ประจักษ์แก่นักเรียนว่าเขาบรรลุเป้าหมายหรือไม่ การที่ครูบอกเป้าหมายของครูแก่นักเรียน และนักเรียนเข้าใจเป้าหมายของครูก็จะเป็นผลดี และยังเป็นการเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนแก่นักเรียน ได้อีกด้วย เพราะการที่นักเรียนทราบว่า มีพฤติกรรมอะไรบ้างที่จะนำมาประเมินตนเอง เป็นการเพิ่ม แรงจูงใจในการอยากเรียนมากขึ้น

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนออนไลน์สามารถนำมาสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้ดังนี้

งานวิจัยในประเทศ

นางบุปผา สุวรรณลพ (2547 : 54) ได้ทำการศึกษาการเรียนรู้อังกฤษแบบโครงงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏว่า แผนการเรียนรู้อังกฤษแบบโครงงานที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนภาษาอังกฤษแบบโครงงานเพิ่มสูงขึ้น นักเรียนมีความสามารถทางภาษาด้านการพูดและด้านการเขียนนำเสนอผลงานโครงงานอยู่ในระดับดี

กุตลาภรณ์ จันทร์ภิรมย์ (2547 : 44) ได้ทำการศึกษาการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่องผลิตภัณฑ์จากวัสดุท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนรู้ในด้านความรู้ความเข้าใจและทักษะในการปฏิบัติงานสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดเนื่องจากประเด็นสำคัญ ดังนี้ การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่องผลิตภัณฑ์จากวัสดุท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้ได้เลือกสาระการเรียนรู้ที่ 1 กรดำรงชีวิตและครอบครัว (เป็นงานประดิษฐ์) เป็นการนำเอาวัสดุในท้องถิ่นมาสร้างสรรค์ ออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ที่นำมาใช้ประโยชน์ได้ ช่วยให้ผู้เรียนตั้งใจและสนใจเรียนเป็นอย่างดี

สิริพร ทิพย์สูงเนิน (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียน e-Learning เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยพบว่า บทเรียน e-Learning ที่สร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพ 84.43/83.33 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่าบทเรียน e-Learning สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอน หรือใช้ในการอบรม สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรมสามัญศึกษาได้

พรพรรณ บุญเจริญ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการสร้างบทเรียนออนไลน์โดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบหน้าจอบทเรียน การออกแบบหน้าจอบทเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ 3) แบบทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2/2548 ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนออนไลน์โดยใช้ระบบการจัดการ

เรียนรู้อังกฤษแบบโครงงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏว่า แผนการเรียนรู้อังกฤษแบบโครงงานที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนภาษาอังกฤษแบบโครงงานเพิ่มสูงขึ้น นักเรียนมีความสามารถทางภาษาด้านการพูดและด้านการเขียนนำเสนอผลงานโครงงานอยู่ในระดับดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนอยู่ในระดับพึงพอใจมาก สรุปได้ว่า บทเรียนออนไลน์โดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การออกแบบหน้าจอบทเรียน เป็นบทเรียนที่มีคุณภาพดีมาก สามารถนำไปใช้ในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากงานวิจัยที่กล่าวข้างต้นพบว่าสื่อการสอนผ่านระบบออนไลน์และการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นสื่อการสอนที่ผู้เรียนให้ความสนใจ สามารถเพิ่มทักษะให้กับผู้เรียนและผู้เรียนสามารถเรียนในเวลาที่เหมาะสม การให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียน ผู้เรียนจะมีบทบาทในการเรียน โดยที่ผู้สอนเป็นผู้จัดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ กระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการสร้างบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยมีโครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สนใจ ได้มีสื่อการสอนอีกประเภทหนึ่ง ให้ได้ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมนอกห้องเรียน และยังเป็นแนวทางให้ผู้สอนนำมาพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างและหาคุณภาพบทเรียนออนไลน์ โดยการจัดการเรียนการสอนบนบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซีโดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติโดยใช้โครงงานเป็นฐาน และผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับการวิจัยดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร นักเรียนโรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัด กรุงเทพมหานคร เขตพื้นที่การศึกษา เขต 2 จำนวน 80 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนนักเรียนโรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัด กรุงเทพมหานคร เขตพื้นที่การศึกษา เขต 2 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 2 กลุ่ม รวม 40 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. แบบประเมินผลงานโครงงานนักเรียน บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

3.2.2 การสร้างบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

บทเรียนออนไลน์วิชา เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างขึ้นมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำเนื้อหาและสร้างเป็นบทเรียนออนไลน์และในการวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหา เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเว็บเควสต์ (WebQuest) โดยแบ่งออกเป็นองค์ประกอบสำคัญ 6 ส่วนคือ

1.1 ขั้นนำ (Introduction) เป็นขั้นเตรียมตัวผู้เรียนในการที่จะนำสู่กิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ออกแบบไว้

1.2 ขั้นภารกิจ (Task) เป็นปัญหาหรือประเด็นที่สำคัญที่ผู้เรียนจะต้องดำเนินการเพื่อหาคำตอบ

1.3 ขั้นกระบวนการ (Process) เป็นการชี้แจงว่าผู้เรียนจะต้องประกอบกิจกรรมใดบ้างเพื่อให้บรรลุภารกิจที่วางไว้ โดยมีความ ยืดหยุ่นให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ด้วยจะต้องมีกิจกรรม ที่นำไปสู่ขั้นการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่า กิจกรรมนั้นควรที่ จะเน้นการสร้าง องค์ความรู้ด้วยตนเอง และกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ

1.4 ขั้นแหล่งความรู้ (Resources) เป็นการให้แหล่งสารสนเทศที่มีบน Word Wide Web เพื่อว่าผู้เรียนสามารถ นำสาระความรู้เหล่านั้นมาแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมายโดยเน้น แหล่งความรู้หลาย แหล่ง และมีความหลากหลาย

1.5 ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นการติดตามว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เพียงใดจะเน้นการวัดผล ในสภาพที่เป็นจริง (Authentic Assessment) ซึ่งอาจออกมาในรูปของการประเมินเชิงมิติ (Rubrics) การจัดทำแฟ้มข้อมูล (Portfolio)

1.6 ขั้นสรุป (Conclusion) เพื่อให้ผู้เรียนได้ความคิดรวบยอดที่พวกเขาช่วยกัน แสวงหาและสร้างขึ้นมาเอง

2. วิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์เนื้อหาโดยการแยกเป็นหัวเรื่องย่อย ๆ เพื่อนำไปสู่รายละเอียดของเนื้อหาและให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละข้อเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก

3. กำหนดสาระการเรียนรู้ของแต่ละส่วนของ บทเรียนออนไลน์วิชา เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ออกแบบบทเรียนออนไลน์ เขียนบทดำเนินเรื่อง (Story Board) ของบทเรียนแต่ละสาระการเรียนรู้ โดยศึกษาเนื้อหาจากหนังสือและเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และดำเนินการสร้างบทเรียนบนออนไลน์

5. นำบทเรียนออนไลน์วิชา บทเรียนออนไลน์วิชา เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อทำการพิจารณาตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนพร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไข

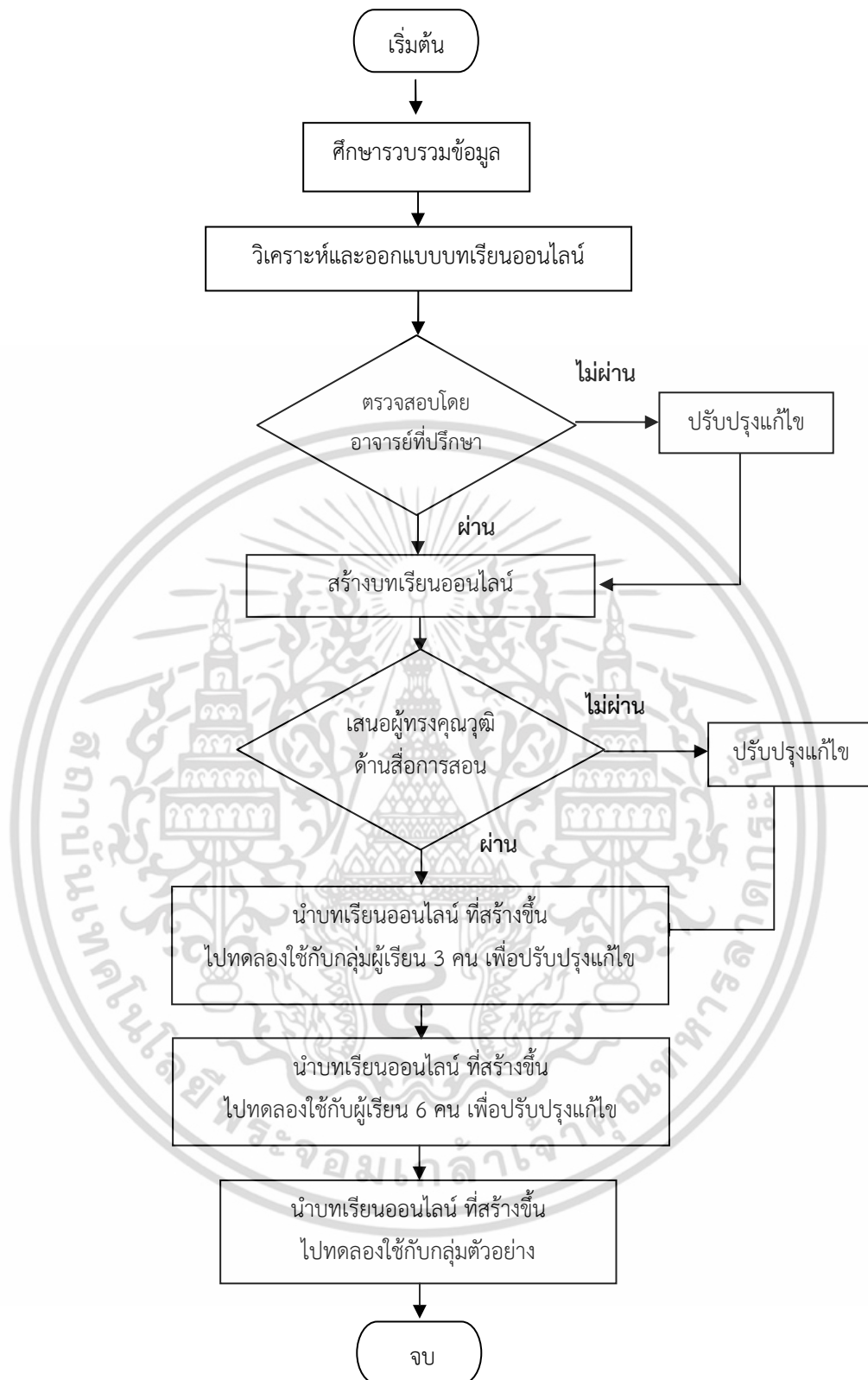
6. นำบทเรียนออนไลน์เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน ทำการประเมินผลบทเรียนออนไลน์ เพื่อหาคุณภาพและข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง

7. นำบทเรียนออนไลน์ ที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองกับนักเรียน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อปรับปรุงสื่อ จำนวน 3 คน แบบคัดเลือกเจาะจง คือ ผู้ที่มีผลการเรียนดี ผลการเรียนปานกลาง และผลการเรียนพอใช้ อย่างละ 1 คน เพื่อบันทึกหาข้อบกพร่องของบทเรียนและเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

8. นำบทเรียนออนไลน์ที่ปรับปรุงแก้ไข ไปทดลองกับนักเรียน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อปรับปรุงสื่อ จำนวน 6 คน คือ ผู้ที่มีผลการเรียนดี ผลการเรียนปานกลาง และผลการเรียนพอใช้ อย่างละ 2 คน เพื่อทดสอบหาความเหมาะสมของบทเรียน

9. นำบทเรียนออนไลน์ มาเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม อีกครั้ง ก่อนนำบทเรียนออนไลน์ ไปทดลองเพื่อหาคุณภาพของบทเรียน

10. นำบทเรียนออนไลน์เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ไปทำการทดลองกับนักเรียนโรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร เขตพื้นที่การศึกษา เขต 2 จำนวน 20 คน นำผลที่ได้จากการทดลองมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ไปทำการทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยแบ่งเป็นทางด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อการสอน ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

กำหนดจุดประสงค์และหัวข้อของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์

1. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ทำการตรวจสอบ เพื่อแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนออนไลน์สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน แบบมาตราส่วน ประมาณค่า (Rating Scale) โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ และกำหนดเป็นค่าคะแนนดังนี้

| | |
|---------|--|
| 5 คะแนน | บทเรียนออนไลน์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก |
| 4 คะแนน | บทเรียนออนไลน์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี |
| 3 คะแนน | บทเรียนออนไลน์ มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง |
| 2 คะแนน | บทเรียนออนไลน์ มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ |
| 1 คะแนน | บทเรียนออนไลน์ มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ควรปรับปรุง |

โดยมีการแปลความหมายของการประเมินคุณภาพเป็นดังนี้ คือ

| | |
|-------------|--|
| 4.50 – 5.00 | คุณภาพบทเรียนออนไลน์ อยู่ในระดับดีมาก |
| 3.50 – 4.49 | คุณภาพบทเรียนออนไลน์ อยู่ในระดับดี |
| 2.50 – 3.49 | คุณภาพบทเรียนออนไลน์ อยู่ในระดับปานกลาง |
| 1.50 – 2.49 | คุณภาพบทเรียนออนไลน์ อยู่ในระดับพอใช้ |
| 1.00 – 1.49 | คุณภาพบทเรียนออนไลน์ อยู่ในระดับที่ควรปรับปรุง |

2. ทำการเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมอีกครั้ง เพื่อการตรวจสอบและปรับปรุงตามคำแนะนำ

3. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบทเรียนออนไลน์ ที่ทำการประเมินเป็นที่เรียบร้อยแล้ว มาทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ผลการประเมินแต่ละส่วนจะต้องมีค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่าบทเรียนออนไลน์ มีคุณภาพและถ้าผลการประเมินต่ำกว่า 3.50 ต้องทำการแก้ไขปรับปรุงในส่วนที่บกพร่องเพื่อให้มีคุณภาพที่เหมาะสม

4. นำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอน

5. นำแบบประเมินคุณภาพที่ได้ปรับปรุงแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน ทำการประเมิน โดยแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน 3 ท่าน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

นางสาวณิชาภา นพสันเทียะ ครูผู้สอนประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาขางานคอมพิวเตอร์ โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก

นางสาวสุธามาศ สุธีร์วิวัฒนานนท์ ครูผู้สอนประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาขางานคอมพิวเตอร์ โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก

นายสงกรานต์ พิบูลย์ศักดิ์ ครูผู้สอนประจำแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยวกรุงเทพ

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน

ผศ.ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์ อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรการสอนและเทคโนโลยี การศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ดร.ณัฐกร สงคราม อาจารย์ประจำหลักสูตรนิเทศศาสตร์เกษตร สาขาวิชา พัฒนาการเกษตรและการจัดการทรัพยากร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผศ.ดร.ทงศักดิ์ โสวจิตต์สกุล อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

5.1 แบบประเมินความคิดเห็น ด้านเนื้อหา ค่าเฉลี่ย ในการประเมินบทเรียนออนไลน์

5.2 แบบประเมินความคิดเห็น ด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์

3.2.4 แบบประเมินผลการทำงาน ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินผลการทำงานตามโครงงาน บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นการประเมินผลตามสภาพจริง โดยพิจารณาตามภาระงาน (Rubrics) ด้วยเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

3.2.4.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรม (ในชั้นเรียน) จำนวน 3 รายการ ดังนี้

รายการที่ 1 การสนใจในการตอบคำถาม

รายการที่ 2 ความกระตือรือร้น

รายการที่ 3 การแสดงความคิดเห็น

การประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรม (ในชั้นเรียน) ผ่านตั้งแต่ 2 รายการ ถือว่า ผ่าน ผ่าน 1 รายการถือว่า ไม่ผ่าน

3.2.4.2 แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม จำนวน 5 รายการ ดังนี้

รายการที่ 1 รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย 2 คะแนน

รายการที่ 2 รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 2 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการที่ 3 นำเสนอผลงานได้น่าสนใจ 2 คะแนน

รายการที่ 4 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 2 คะแนน

รายการที่ 5 ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด 2 คะแนน

ผลรวมระดับคะแนนการประเมินพฤติกรรมกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

คะแนน 9-10 ระดับ ดีมาก

คะแนน 7-8 ระดับ ดี

คะแนน 5-6 ระดับ พอใช้

คะแนน 0-4 ระดับ ควรปรับปรุง

3.2.4.3 แบบประเมินผลงานโครงงานนักเรียน ประกอบด้วยประเด็นการประเมิน จำนวน 10 ประเด็น ดังนี้

ประเด็นที่ 1 เขียนข้อเสนอโครงงาน

ประเด็นที่ 2 จัดทำข้อเสนอโครงงาน

ประเด็นที่ 3 คัดเลือกหัวข้อที่สนใจ

ประเด็นที่ 4 ศึกษาค้นคว้าเอกสาร

ประเด็นที่ 5 เตรียมการและลงมือพัฒนาโครงงาน

ประเด็นที่ 6 ตรวจสอบผลงานและแก้ไขโครงงาน

ประเด็นที่ 7 อภิปรายผล ระบุข้อเสนอแนะ และแนวทางการพัฒนา

โครงงานในอนาคต

ประเด็นที่ 8 จัดทำรายงาน

ประเด็นที่ 9 การนำเสนอและเผยแพร่โครงงาน

ประเด็นที่ 10 เสนอแนวทางการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือ

โครงงานอย่างมีจิตสำนึกและรับผิดชอบ แล้ววิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นลงในแผนภาพ

โดยมีการแปลความหมายของการประเมินผลการทำงานตามโครงงานเป็นดังนี้

คือ ช่วงคะแนน

ร้อยละ 90 – 100 ผลการทำงานตามโครงงาน อยู่ในระดับดีเยี่ยม

ร้อยละ 80 – 89 ผลการทำงานตามโครงงาน อยู่ในระดับดี

ร้อยละ 60 – 79 ผลการทำงานตามโครงงาน อยู่ในระดับผ่าน

ต่ำกว่า ร้อยละ 60 ผลการทำงานตามโครงงาน ไม่ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 แบบแผนการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 รูปแบบการทดลอง

ใช้กลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มมีการวัดผล 1 ครั้ง คือ หลังการทดลอง

| | | | |
|-------|-------------|--|-------|
| | กลุ่มทดลอง | X_1 | O_1 |
| | กลุ่มควบคุม | X_2 | O_2 |
| X_1 | หมายถึง | การเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐานเรื่อง ภาษาซี | |
| X_2 | หมายถึง | การเรียนรู้ด้วยวิธีปกติโดยใช้โครงงานเป็นฐาน | |
| O_1 | หมายถึง | ผลการทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลอง | |
| O_2 | หมายถึง | ผลการทดสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุม | |

3.3.2 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการและการเก็บรวบรวมข้อมูลการสร้างบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังนี้

1. ทำการติดต่อขอหนังสืออนุญาตจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขอทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย
2. ติดต่อและขออนุญาตโรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อขอทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย
3. ติดต่อขอหมายขอใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของโรงเรียน และตรวจความเรียบร้อยของเครื่องคอมพิวเตอร์
4. นำบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ผ่านการประเมินจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผ่านการทดลองใช้กับผู้เรียนและผ่านการปรับปรุงแก้ไขมาแล้ว มาใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1 ทำการแนะนำบทเรียนออนไลน์ให้กับผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนเข้าใจในการปฏิบัติเบื้องต้น

4.2 มอบหมายภาระงานให้กับผู้เรียนโดยใช้ใบงาน จำนวน 6 ภาระงาน ดังนี้

ภาระงานที่ 1 คิดและคัดเลือกหัวข้อโครงงาน

ภาระงานที่ 2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ภาระงานที่ 3 เขียนเค้าโครงของโครงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาระงานที่ 4 การปฏิบัติโครงการตามแผนการดำเนินงาน

ภาระงานที่ 5 เขียนรายงานสรุปผลรายงาน การดำเนินโครงการและ
ประเมินผลงานของตนเอง

ภาระงานที่ 6 การนำเสนอผลงานโครงการคอมพิวเตอร์

ตามลำดับ พร้อมทั้งให้ผู้เรียนศึกษาข้อมูลจากแหล่งอ้างอิง ได้แก่ ใ้ความรู้และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง
ผ่านบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงการเป็นฐาน โดยใช้วิธีค้นคว้าอื่นๆ เช่น จากสื่อ
สิ่งพิมพ์และการขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญได้

4.3 ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการให้ผู้สอนพิจารณาจากเกณฑ์การ
ประเมินผลตามสภาพจริง (Rubrics) ดังนี้

4.3.1 ใช้วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้โดยการสังเกตพฤติกรรม

4.3.2 ใช้เครื่องมือแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

4.3.3 ใช้เกณฑ์การประเมินการประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรม
(ในชั้นเรียน) ผ่าน ตั้งแต่ 2 รายการถือว่า ผ่าน ผ่าน 1 รายการถือว่า ไม่ผ่าน

4.3.4 ใช้แบบประเมินผลงานโครงการนักเรียน

4.3.5 ใช้เกณฑ์การประเมิน ผลงานโครงการนักเรียน 4 ระดับ คือ ดีเยี่ยม
ดี ผ่าน และไม่ผ่าน

4.4 ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติต่าง ๆ ดังนี้

3.4.1 วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงการเป็นฐาน
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

โดยใช้การหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.4.1.1 การหาค่าเฉลี่ย (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนการประเมินคุณภาพบทเรียน

$\sum X$ คือ ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

N คือ จำนวนข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.

2538 : 79)

$$\text{สูตร } S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

| | | | |
|-------|-----------|-----|---|
| เมื่อ | S.D. | คือ | ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง |
| | X | คือ | คะแนนแต่ละค่าของชุดข้อมูล |
| | \bar{X} | คือ | ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่าง |
| | N | คือ | จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง |

3.4.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ภาษาซี กับผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติโดยใช้โครงงานเป็นฐาน

ใช้สูตร t - test แบบ Independent Samples (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 102)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

| | | | |
|-------|-------------|---------|---|
| เมื่อ | t | แทน | ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ |
| | \bar{x}_1 | แทน | ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง |
| | \bar{x}_2 | แทน | ค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม |
| | s_1^2 | แทน | ความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง |
| | s_2^2 | แทน | ความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม |
| | n_1 | แทน | จำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลอง |
| | n_2 | แทน | จำนวนตัวอย่างในกลุ่มควบคุม |
| | df | เท่ากับ | $n_1 + n_2 - 2$ |
| | α | เท่ากับ | .05 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาคุณภาพบทเรียนออนไลน์ โดยการจัดการเรียนการสอนบนบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซีโดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ของนักเรียนโรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556

4.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

4.2 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนการสอนบนบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซีโดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กับผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติโดยใช้โครงงานเป็นฐาน

4.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

4.1.1. ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหา ผลการประเมินเฉลี่ย จากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา ได้ค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ $\bar{X} = 4.56$ พบว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

| รายการประเมิน | \bar{X} | S.D. | ระดับคุณภาพ |
|---|-------------|-------------|-------------|
| 1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน | | | |
| 1.1 บทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าสนใจในการเรียน | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 1.2 การนำเข้าสู่บทเรียน | 4.33 | 0.58 | ดี |
| เฉลี่ย | 4.33 | 0.58 | ดี |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

| รายการประเมิน | \bar{X} | S.D. | ระดับคุณภาพ |
|---|-------------|-------------|--------------|
| 2. วัตถุประสงค์ของบทเรียน | | | |
| 2.1 ความสอดคล้องวัตถุประสงค์กับเนื้อหาวิชา | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 2.2 สอดคล้องกับระดับผู้เรียน | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 2.3 เงื่อนไขและเกณฑ์การวัดการประเมิน | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 2.4 ความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| เฉลี่ย | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 3. การทบทวนความรู้เดิม | | | |
| 3.1 การกระตุ้นให้ระลึกความรู้เดิม | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 3.2 การสรุปบทเรียน | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 3.3 มีลักษณะสอดคล้องเกี่ยวเนื่องกับเนื้อหาใหม่ | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 3.4 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาที่ผ่านมาแล้วได้ | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| เฉลี่ย | 4.50 | 0.58 | ดีมาก |
| 4. สร้างความกระตือรือร้นการเรียนรู้ | | | |
| 4.1 กระบวนการกิจกรรมที่เน้นการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 4.2 ประเภทของกิจกรรมมีความเหมาะสม | 5.00 | 0.00 | ดีมาก |
| 4.3 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนตลอดการเรียน | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 4.4 การกระตุ้นให้ผู้เรียนมีกิจกรรมตอบสนองในบทเรียน | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| เฉลี่ย | 4.67 | 0.43 | ดีมาก |
| 5. การประเมินผลกิจกรรมตามสภาพจริง | | | |
| 5.1 ความสอดคล้องกับเป้าหมายวิชา จุดประสงค์วิชา และเนื้อหาวิชา | 5.00 | 0.00 | ดีมาก |
| 5.2 ประเด็นการประเมินครอบคลุมเนื้อหาตามภาระงาน | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| เฉลี่ย | 4.83 | 0.29 | ดีมาก |
| 6. การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติม | | | |
| 7.1 ลักษณะแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมที่มีประโยชน์ | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 7.2 การสรุปประเด็น | 4.00 | 0.00 | ดี |
| เฉลี่ย | 4.17 | 0.29 | ดีมาก |
| เฉลี่ยรวม | 4.56 | 0.50 | ดีมาก |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 พบว่าคุณภาพด้านเนื้อหา ของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้
 โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี
 มาก ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.50)

4.1.2. คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียน
 ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ผลการประเมินเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิ
 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ ($\bar{X} = 4.28$) แสดงรายละเอียด ดังรายละเอียดในตาราง
 ที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง
 ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

| รายการประเมิน | \bar{X} | S.D. | ระดับคุณภาพ |
|---|-----------|------|-------------|
| 1. เกณฑ์การประเมินด้านตัวอักษร | | | |
| 1.1 ขนาดของตัวอักษร | 4.00 | 1.00 | ดี |
| 1.2 รูปแบบของตัวอักษร | 3.67 | 0.58 | ดี |
| 1.3 ชนิดของตัวอักษร | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 1.4 สีของตัวอักษร | 4.33 | 0.58 | ดี |
| เฉลี่ย | 4.17 | 0.68 | ดี |
| 2. เกณฑ์การประเมินด้านภาพ | | | |
| 2.1 การสื่อความหมายของภาพ | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 2.2 ขนาดของภาพที่แสดงบนหน้าจอ | 4.00 | 1.00 | ดี |
| 2.3 ชนิดของไฟล์ | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 2.4 ขนาดของไฟล์ | 4.33 | 1.15 | ดี |
| เฉลี่ย | 4.33 | 0.83 | ดี |
| 3. เกณฑ์การประเมินด้านสี | | | |
| 3.1 ความแตกต่างของสีพื้นหน้าและสีพื้นหลัง | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 3.2 ความสวยงาม | 4.00 | 0.00 | ดี |
| 3.3 สีดึงดูดความสนใจ | 4.00 | 1.00 | ดี |
| เฉลี่ย | 4.22 | 0.53 | ดี |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

| รายการประเมิน | \bar{X} | S.D. | ระดับคุณภาพ |
|--|-------------|-------------|--------------|
| 4. เกณฑ์การประเมินด้านรายการ | | | |
| 4.1 การแบ่งข้อรายการครอบคลุมประเด็นสำคัญ | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 4.2 ทำความเข้าใจได้ง่ายไม่ซับซ้อน | 4.00 | 1.00 | ดี |
| 4.3 ตำแหน่งการจัดวาง | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 4.4 จำนวนข้อรายการต่อหน้าจอภาพชัดเจน | 4.00 | 1.00 | ดี |
| 4.5 ความเหมาะสมในการใช้รูปแบบรายการ | 4.00 | 1.00 | ดี |
| เฉลี่ย | 4.20 | 0.83 | ดี |
| 5. เกณฑ์การประเมินด้าน สัณฐานและปุ่ม | | | |
| 5.1 การสื่อความหมาย | 4.00 | 1.00 | ดี |
| 5.2 ขนาด | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 5.3 การจัดวางตำแหน่ง | 4.00 | 1.00 | ดี |
| เฉลี่ย | 4.11 | 0.86 | ดี |
| 6. เกณฑ์การประเมินด้านการเชื่อมโยง | | | |
| 6.1 ความถูกต้องของการเชื่อมโยง | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 6.2 การเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาที่สัมพันธ์กัน | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 6.3 การเชื่อมโยงไปสู่ตำแหน่งโฮมเพจ | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| 6.4 รูปแบบการเชื่อมโยง | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 6.5 ความเหมาะสมของจำนวนการเชื่อมโยง | 4.67 | 0.58 | ดีมาก |
| เฉลี่ย | 4.53 | 0.58 | ดีมาก |
| 7. เกณฑ์การประเมินด้าน โฮมเพจบทเรียน | | | |
| 7.1 การแสดงโครงสร้างที่เป็นภาพรวมของเว็บ | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 7.2 การแสดงตำแหน่ง ณ ปัจจุบันที่ผู้เรียนอยู่ | 4.33 | 0.58 | ดี |
| 7.3 ส่วนประกอบของบทเรียนเหมาะสม | 4.33 | 0.58 | ดี |
| เฉลี่ย | 4.33 | 0.58 | ดี |
| เฉลี่ยรวม | 4.28 | 0.68 | ดี |

จากตารางที่ 4.2 คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.28$) และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D=0.68)

ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งทางด้านเนื้อหา คุณภาพในระดับดีมาก และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพในระดับดี ซึ่งสรุปได้ว่าบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานนี้ เป็นเอกสารที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน เมื่อผู้เรียนได้เห็นใบแจ้งประเมินคุณภาพนี้แล้ว ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี เป็นที่ยอมรับได้ สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้

4.2 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนการสอนบนบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซีโดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กับผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติโดยใช้โครงงานเป็นฐาน

การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนการสอนบนบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซีโดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กับผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติโดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยการทดสอบค่าที่ (t-test) มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนการสอนบนบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซีโดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กับผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติโดยใช้โครงงานเป็นฐาน

| กลุ่มผู้เรียน | คะแนนเฉลี่ย \bar{x} | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. | t | Sig. |
|---------------|--------------------------|------------------------------|------|------|
| กลุ่มทดลอง | 93.00 | 1.83 | 4.49 | .00* |
| กลุ่มควบคุม | 90.80 | 1.19 | | |

*มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ย 93.00 คะแนน และกลุ่มควบคุม ได้คะแนนเฉลี่ย 90.80 คะแนน และผลการเปรียบเทียบพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสูงกว่า ผู้เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ภาษาซี กับผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติโดยใช้โครงงานเป็นฐานครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และให้ข้อเสนอแนะดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ภาษาซี กับผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติโดยใช้โครงงานเป็นฐาน

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

5.1.2.1 บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีคุณภาพในระดับดีขึ้นไป

5.1.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติโดยใช้โครงงานเป็นฐาน

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.3.1 ประชากรในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก จำนวน 80 คน

5.1.3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทำวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก ที่เรียนวิชา ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน จำนวน 2 ห้อง รวม 40 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม(Cluster Sampling)

กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็น

กลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนโครงงานแบบปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1.4.1 บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

5.1.4.2 แบบประเมินผลงานโครงงานนักเรียน บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

5.1.4.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองเพื่อการวิจัย ดังนี้

5.1.5.1 นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อส่งให้ผู้อำนวยการโรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทำวิจัย

5.1.5.2 นำบทเรียนออนไลน์เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปทำการทดลองกับนักเรียนโรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556

5.1.5.3 เลือกกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก ที่เรียนวิชา ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนโครงงานแบบปกติ

5.1.5.4 ให้นักเรียนทำการศึกษาบทเรียนผ่านURL:<http://taskandlearn.circlecamp.com/index.php?page=home> ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีข้อกำหนดดังนี้

1) บทนำ (Introduction) เพื่อเตรียมตัวผู้เรียนในการที่จะนำสู่กิจกรรมการเรียนการสอน

2) ภาระงาน (Task) ที่ผู้เรียนจะต้องดำเนินการเพื่อปฏิบัติตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย 6 ภาระงาน

3) กระบวนการ (Process) เป็นการชี้แจงว่าผู้เรียนจะต้องประกอบกิจกรรมใดบ้างตามภาระงานทั้ง 6 ภาระงาน ที่ได้รับมอบหมาย

4) แหล่งความรู้ (Resources) เพื่อเป็นแหล่งสารสนเทศที่มีบนอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ ค้นคว้าข้อมูล จากเว็บไซต์ต่างๆ

5) ประเมินผล (Evaluation) การอธิบายรูปแบบการประเมินเชิงมิติ (Rubrics)

6) บทสรุป (Conclusion) เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจความคิดรวบยอดของรายวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.4.5 การดำเนินการหาคุณภาพของออนไลน์เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

5.1.5.6 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนโครงงานแบบปกติ โดยดำเนินการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่ม ด้วยการวิเคราะห์อัตราส่วนวิกฤต t-test (Independent)

5.1.6 สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

5.1.6.1 บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีคุณภาพดีตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.1.6.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติโดยใช้โครงงานเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.2.1 การหาคุณภาพของบทเรียน

จากผลการวิจัยพบว่าบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ด้านเนื้อหา มีคุณภาพเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.56, S.D.=0.50$) เพราะผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดของ ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของ Dodge แบบเว็บเควสท์ (WebQuest) มาเป็นรูปแบบการพัฒนากิจกรรม และนำกรอบแนวคิดของ สันต์ อติศัพท์ มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับกิจกรรมในบทเรียน

ด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.28, S.D.=0.68$) เพราะผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดของ จินตวีร์ คล้ายสังข์ มาเป็นรูปแบบการพัฒนบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (E-PADAGOGY: Project Based Learning: the steps) ทำให้ครูผู้สอนสามารถกำหนดแนวทางในการค้นคว้าข้อมูลประกอบการทำโครงงานและผู้เรียนสามารถทบทวนคำสั่งและกำหนดการทำโครงงานได้ง่ายขึ้น

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มาณี คุสิตา (2555 : บทคัดย่อ) การพัฒนบทเรียนออนไลน์สำหรับการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง หลักการแก้ปัญหาเกี่ยวกับภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา ซึ่งผลการวิจัยพบว่า บทเรียนออนไลน์สำหรับการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง หลักการแก้ปัญหาเกี่ยวกับภาษาคอมพิวเตอร์ ที่สร้างขึ้นด้านเนื้อหา มีคุณภาพเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.50, S.D.=0.24$) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ($\bar{X} =$

4.19, S.D.=0.29) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรรณรวิ สงวนพงษ์ (2555 : บทคัดย่อ) การพัฒนาเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการ ทบทวนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยี สารสนเทศเบื้องต้น ซึ่งผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.64, S.D.=0.55$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.77, S.D.=0.48$)

5.2.2 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเท่ากับ 93.00 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.83 และผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติโดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีค่า เท่ากับ 90.80 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.19 เมื่อนำมาหาค่าสถิติโดยใช้ (t-test)แบบ Independent ได้เท่ากับ .00

สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติโดยใช้โครงงานเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 เพราะผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดของ จินตวีร์ คล้ายสังข์ มาเป็นรูปแบบการพัฒนา บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอน ปลาย (E-PADAGOGY: Project Based Learning: the steps) ทำให้ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไป ศึกษาคำสั่งของภาระงานตามประเด็นการประเมินที่จัดวางไว้และเข้าใจในวัตถุประสงค์ของกิจกรรม การเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุดา รัตน์ ไตรยวงศ์ (2554 : บทคัดย่อ) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ และความพึงพอใจด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานคณิตศาสตร์กับโครงงาน คณิตศาสตร์ร่วมกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 จากการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิด วิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานคณิตศาสตร์ร่วมกับทฤษฎีคอน สตรัคติวิสต์ เรื่องความคล้าย สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน คณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

5.3.1.1 ในการใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้เรียนควรทำความเข้าใจและปฏิบัติตามคำแนะนำของ ครูผู้สอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.1.2 บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้เรียนสามารถทบทวนภาระงานที่ผู้สอนได้มอบหมาย และทำการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องด้วยตนเอง

5.3.1.3 การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายต้องมีประสิทธิภาพ

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 อาจมีการพัฒนาการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ โดยใช้โครงงานเป็นฐานในรายวิชาและระดับชั้นอื่นๆ

5.3.2.2 ควรมีการวิจัยและพัฒนาาระบบการจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายให้สะดวกในการการเรียนรู้นอกห้องเรียน

5.3.2.3 การสร้างและออกแบบบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ให้สามารถรองรับบนอุปกรณ์สื่อสารที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง.2543. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ:อรุณการพิมพ์, จินตวีร์ คล้ายสังข์ และ ประกอบ กรณีกิจ. 2552. Pedagogy-based Hybrid Learning: จากแนวคิดสู่การปฏิบัติ. วารสารครุศาสตร์ ปีที่ 38 ฉบับที่ 1 (กรกฎาคม-ตุลาคม 2552). หน้า 93-108.
- จินตวีร์ คล้ายสังข์ (<http://support.thaicyberu.go.th/stream/vod.php>)
- ใจทิพย์ ณ สงขลา.2542. **การสอนผ่านเครือข่ายเวลาด์ไวด์เว็บ**. วารสารครุศาสตร์. ปีที่ 27 ฉบับที่ 3 มีนาคม 2542:(18-28).
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2550. **E-Instructional Design วิธีวิทยาการออกแบบการเรียนการสอน**
อิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ : ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จินตวีร์ มั่นสกุล. 2551. “อิเล็กทรอนิกส์กับการศึกษาไทยในยุค ICT: การประยุกต์ใช้กระดานสนทนาอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับแนวคิดหวมความคิดหกใบ”. ในพิมพ์นธ์ เดชะคุปต์ รัชนิกร หงส์พนัส ปราวีณยา สุวรรณณัฐโชติ บรรณาธิการ, ประมวลบทความกลยุทธ์พัฒนาการคิด: ภูมิคุ้มกันตนเอง. 141 - 158. กรุงเทพมหานคร: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ชาติรี เกิดธรรม. 2547. **เทคนิคการสอนแบบโครงการ**. พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพมหานคร ; สีวิริยาสาสน, ถนนอมพร เลาหจรัสแสง 2544. **การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน** .วารสารศึกษาศาสตร์สาร ปีที่ 28 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2544 หน้า 87-94
- ปทีป เมธาคณวุฒิ. 2540.**ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนการสอนทางไกล โดยการใช้การเรียนการสอนแบบเว็บเบส** : เอกสารประกอบการสอนวิชา 2710643 หลักสูตรและการเรียนการสอนทางการอุดมศึกษา. ภาควิชาอุดมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ปราวีณยา สุวรรณณัฐโชติ และจินตวีร์ มั่นสกุล. 2550. “การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยระบบบริหารจัดการเรียนรู้ Blackboard ของสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาสำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์”. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการคณะครุศาสตร์ วันที่ 10-11 กรกฎาคม 2550
- ประกอบ กรณีกิจ. 2552. ผลของระดับความสามารถทางการเรียนรู้และแบบการให้ข้อมูลป้อนกลับในแฟ้มสะสมงานอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตในวิชาการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา. กองทุนวิจัยคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ปรัชญนันท์ นิลสุข 2543 .**นิยามเว็บช่วยสอน Definition of Web-Based Instruction** .วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 12 ฉบับที่ 34 เม.ย. – มิ.ย. 2543 หน้า 53-56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชุดา รัตนเพียร. 2542. การเรียนการสอนผ่านเว็บ: ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย. วารสารครุศาสตร์. ปีที่ 27 ฉบับที่ 3 (มีนาคม 2542): 29-35.

ศรีศักดิ์ จามรมาน อุทุมพร จามรมาน และ จินตวีร์ มั่นสกุล . 2549. เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง “บทบาทของ E-Learning กับการศึกษาไทยยุค ICT” จัดโดยโครงการจัดฝึกอบรมเพื่อเตรียมผู้บริหาร CEO รุ่น 3 คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ในวันจันทร์ที่ 3 กรกฎาคม พ.ศ . 2549

สรรรักษ์ ห่อไพศาล. 2545. นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในสหัสวรรษใหม่กรณีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction : WBI) . [On Line] Available:



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก
หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0005



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๘ มกราคม 2557

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ
2. แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วยนางสาวชลธิชา ทยะสุทธิ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงาน
เป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย” โดยมี ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็น
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 7 มีนาคม 2556 คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวชลธิชา ทยะสุทธิ ทดลอง
เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ภายใน
สถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร 087-322-8853

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับที่ส่งมาเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 4923



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๕ มกราคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจบทเรียนออนไลน์ด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน นางสาวณิชภา นพสันเทียะ

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนออนไลน์ด้านเนื้อหา

ด้วยนางสาวชลธิชา ทยะสุทธิ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคโนโลยีศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้
โครงการเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย” โดยมี ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจบทเรียนออนไลน์ด้านเนื้อหาว่ามีเนื้อหา
ถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวชลธิชา
ทยะสุทธิ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.087-322-8853

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 4923



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒ มกราคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจบทเรียนออนไลน์ด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน นางสาวมาศ สุธีรวิวัฒน์นันท์

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนออนไลน์ด้านเนื้อหา

ด้วยนางสาวชลธิชา ทยะสุทธิ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงการเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย” โดยมี ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจบทเรียนออนไลน์ด้านเนื้อหานี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวชลธิชา ทยะสุทธิ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.087-322-8853

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 4923



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒ มกราคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจบทเรียนออนไลน์ด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน นายสงกรานต์ พิบูลย์ศักดิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนออนไลน์ด้านเนื้อหา

ด้วยนางสาวชลธิชา ทยะสุทธิ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้
โครงการเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย” โดยมี ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ฉันทนา วิริยะเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจบทเรียนออนไลน์ด้านเนื้อหานี้ว่ามีเนื้อหา
ถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวชลธิชา
ทยะสุทธิ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.087-322-8853

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 4923



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒ มกราคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจบทเรียนออนไลน์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ดร.จันทวีร์ คล้ายสังข์

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนออนไลน์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วยนางสาวชลธิชา ทยะสุทธิ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้
โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย” โดยมี ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจบทเรียนออนไลน์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามี
เนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาว
ชลธิชา ทยะสุทธิ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.087-322-8853

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 4923

วันที่ ๒ มกราคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจบทเรียนออนไลน์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.ณัฐกร สงคราม

ด้วยนางสาวชลธิชา ทยะสุทธิ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย” โดยมี ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ฉันทนา วิริยะเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจบทเรียนออนไลน์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวชลธิชา ทยะสุทธิ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัยมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 4923

วันที่ 2 มกราคม 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจบทเรียนออนไลน์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.ทงศักดิ์ โสวจัสสตากุล

ด้วยนางสาวชลธิชา ทยะสุทธิ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย” โดยมี ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจบทเรียนออนไลน์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยในงานวิจัยของ นางสาวชลธิชา ทยะสุทธิ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัยมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี



ภาคผนวก ข
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

นางสาวณิชาภา นพสันเทียะ ครูผู้สอนประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาขางานคอมพิวเตอร์ โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก

นางสาวสุธามาศ สุธีร์วิวัฒนานนท์ ครูผู้สอนประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาขางานคอมพิวเตอร์ โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก

นายสงกรานต์ พิบูลย์ศักดิ์ ครูผู้สอนประจำแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยวกรุงเทพ

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน

ผศ.ดร.จันทวีร์ คล้ายสังข์ อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรการสอนและเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ดร.ณัฐกร สงคราม อาจารย์ประจำหลักสูตรนิเทศศาสตร์เกษตร สาขาวิชาพัฒนาการเกษตรและการจัดการทรัพยากร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผศ.ดร.ทงศักดิ์ โสวจัสสตากุล อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 ผลการวิเคราะห์ผลการประเมินผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

| เกณฑ์การประเมิน ด้านเนื้อหา | คำถาม | ระดับความคิดเห็น ผู้ทรงคุณวุฒิ(คนที่) | | | \bar{X} | ความ หมาย |
|---|--|--|---|---|-----------|--------------|
| | | 1 | 2 | 3 | | |
| 1. การสร้างแรงจูงใจ ให้กับผู้เรียน | 1.1 บทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าสนใจในการเรียน | 4 | 4 | 5 | 4.33 | ดี |
| | 1.2 การนำเข้าสู่บทเรียน | 5 | 4 | 4 | 4.33 | ดี |
| ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 1 | | | | | 4.33 | ดี |
| 2. วัตถุประสงค์ของ บทเรียน | 2.1 ความสอดคล้องวัตถุประสงค์กับเนื้อหาวิชา | 5 | 5 | 4 | 4.67 | ดีมาก |
| | 2.2 สอดคล้องกับระดับผู้เรียน | 4 | 5 | 5 | 4.67 | ดีมาก |
| | 2.3 เจื่อนใจและเกณฑ์การวัดการประเมิน | 5 | 5 | 4 | 4.67 | ดีมาก |
| | 2.4 ความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน | 4 | 5 | 5 | 4.67 | ดีมาก |
| ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 2 | | | | | 4.67 | ดีมาก |
| 3. การทบทวน ความรู้เดิม | 3.1 การกระตุ้นให้ระลึกความรู้เดิม | 5 | 4 | 4 | 4.33 | ดี |
| | 3.2 การสรุปบทเรียน | 4 | 4 | 5 | 4.33 | ดี |
| | 3.3 มีลักษณะสอดคล้องเกี่ยวเนื่องกับเนื้อหา | 5 | 5 | 4 | 4.67 | ดีมาก |
| | 3.4 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาที่ ผ่านมาแล้วได้ | 5 | 5 | 4 | 4.67 | ดีมาก |
| ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 3 | | | | | 4.50 | ดีมาก |
| 4. สร้างความ กระตือรือร้นการเรียนรู้ ค้นคว้าด้วยตนเอง | 4.1 กระบวนการกิจกรรมที่เน้นการศึกษา | 5 | 5 | 4 | 4.67 | ดีมาก |
| | 4.2 ประเภทของกิจกรรมมีความเหมาะสม | 5 | 5 | 5 | 5.00 | ดีมาก |
| | 4.3 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน บทเรียนตลอดการเรียน | 5 | 4 | 4 | 4.33 | ดี |
| | 4.4 การกระตุ้นให้ผู้เรียนมีกิจกรรมตอบสนอง ในบทเรียน | 5 | 5 | 4 | 4.67 | ดีมาก |
| ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 4 | | | | | 4.67 | ดีมาก |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

| เกณฑ์การประเมิน ด้านเนื้อหา | คำถาม | ระดับความคิดเห็น ผู้ทรงคุณวุฒิ (คนที่) | | | \bar{X} | ความ หมาย |
|---------------------------------------|--|---|---|---|-----------|--------------|
| | | 1 | 2 | 3 | | |
| 5. การประเมินผล กิจกรรมตามสภาพจริง | 5.1 ความสอดคล้องกับเป้าหมายวิชา จุดประสงค์วิชา และเนื้อหาวิชา | 5 | 5 | 5 | 5.00 | ดีมาก |
| | 5.2 ประเด็นการประเมินครอบคลุมเนื้อหา ตามภาระงาน | 4 | 5 | 5 | 4.67 | ดีมาก |
| ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 5 | | | | | 4.83 | ดีมาก |
| 6. การนำเสนอ ข้อมูลเพิ่มเติม | 6.1 ลักษณะแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมที่มีประโยชน์ | 5 | 4 | 4 | 4.33 | ดี |
| | 6.2 การสรุปประเด็น | 4 | 4 | 4 | 4.00 | ดี |
| ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 6 | | | | | 4.17 | ดี |
| ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 4 ส่วน | | | | | 4.56 | ดีมาก |

จากตารางที่ ค.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ด้านเนื้อหา พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้าน
เนื้อหาเท่ากับ 4.56 แสดงว่าอยู่ในระดับดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 ผลการวิเคราะห์ผลการประเมินผู้ทรงคุณวุฒิเทคโนโลยีการผลิตสื่อ

| เกณฑ์การประเมินด้านสื่อ | คำถาม | ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ (คนที่) | | | \bar{X} | ระดับคุณภาพ |
|--|---|---------------------------------------|---|---|-----------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | | |
| 1. เกณฑ์การประเมินด้านตัวอักษร | 1.1 ขนาดของตัวอักษร | 5 | 3 | 4 | 4.00 | ดี |
| | 1.2 รูปแบบของตัวอักษร | 4 | 4 | 3 | 3.67 | ดี |
| | 1.3 ชนิดของตัวอักษร | 5 | 5 | 4 | 4.67 | ดีมาก |
| | 1.4 สีของตัวอักษร | 5 | 4 | 4 | 4.33 | ดี |
| ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 1 | | | | | 4.17 | ดี |
| 2. เกณฑ์การประเมินด้านภาพ | 2.1 การสื่อความหมายของภาพ | 5 | 4 | 4 | 4.33 | ดี |
| | 2.2 ขนาดของภาพที่แสดงบนหน้าจอ | 5 | 4 | 3 | 4.00 | ดี |
| | 2.3 ชนิดของไฟล์ | 5 | 5 | 4 | 4.67 | ดีมาก |
| | 2.4 ขนาดของไฟล์ | 5 | 5 | 3 | 4.33 | ดี |
| ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 2 | | | | | 4.33 | ดี |
| 3. เกณฑ์การประเมินด้านสี | 3.1 ความแตกต่างของสีพื้นหน้าและสีพื้นหลัง | 5 | 4 | 5 | 4.67 | ดีมาก |
| | 3.2 ความสวยงาม | 4 | 4 | 4 | 4.00 | ดี |
| | 3.3 สีดึงดูดความสนใจ | 5 | 4 | 3 | 4.00 | ดี |
| ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 3 | | | | | 4.22 | ดี |
| 4. เกณฑ์การประเมินด้านรายการ | 4.1 การแบ่งข้อรายการครอบคลุมประเด็นสำคัญ | 5 | 5 | 4 | 4.67 | ดีมาก |
| | 4.2 ทำความเข้าใจได้ง่ายไม่ซับซ้อน | 4 | 5 | 3 | 4.00 | ดี |
| | 4.3 ตำแหน่งการจัดวาง | 5 | 4 | 4 | 4.33 | ดี |
| | 4.4 จำนวนข้อรายการต่อหน้าจภาพชัดเจน | 5 | 4 | 3 | 4.00 | ดี |
| | 4.5 ความเหมาะสมในการใช้รูปแบบรายการ | 5 | 4 | 3 | 4.00 | ดี |
| ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 4 | | | | | 4.20 | ดี |
| 5. เกณฑ์การประเมินด้านสัญลักษณ์และปุ่ม | 5.1 การสื่อความหมาย | 5 | 4 | 3 | 4.00 | ดี |
| | 5.2 ขนาด | 5 | 4 | 4 | 4.33 | ดี |
| | 5.3 การจัดวางตำแหน่ง | 5 | 4 | 3 | 4.00 | ดี |
| ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 5 | | | | | 4.11 | ดี |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

| เกณฑ์การประเมินด้านสื่อ | คำถาม | ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ (คนที่) | | | \bar{X} | ระดับคุณภาพ |
|-------------------------------------|--|---------------------------------------|---|---|-----------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | | |
| 6. เกณฑ์การประเมินด้านการเชื่อมโยง | 6.1 ความถูกต้องของการเชื่อมโยง | 5 | 4 | 4 | 4.33 | ดี |
| | 6.2 การเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาที่สัมพันธ์กัน | 5 | 5 | 4 | 4.67 | ดีมาก |
| | 6.3 การเชื่อมโยงไปสู่ตำแหน่งโฮมเพจ | 4 | 5 | 5 | 4.67 | ดีมาก |
| | 6.4 รูปแบบการเชื่อมโยง | 4 | 5 | 4 | 4.33 | ดี |
| | 6.5 ความเหมาะสมของจำนวนการเชื่อมโยง | 5 | 5 | 4 | 4.67 | ดีมาก |
| ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 6 | | | | | 4.53 | ดีมาก |
| 7. เกณฑ์การประเมินด้านโฮมเพจบทเรียน | 7.1 การแสดงโครงสร้างที่เป็นภาพรวมของเว็บ | 5 | 4 | 4 | 4.33 | ดี |
| | 7.2 การแสดงตำแหน่ง ณ ปัจจุบันที่ผู้เรียนอยู่ | 5 | 4 | 4 | 4.33 | ดี |
| | 7.3 ส่วนประกอบของบทเรียนเหมาะสม | 5 | 4 | 4 | 4.33 | ดี |
| ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 7 | | | | | 4.33 | ดี |
| ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 4 ส่วน | | | | | 4.28 | ดี |

จากตารางที่ ค.2 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ด้านเทคโนโลยีการผลิตสื่อ พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.28 แสดงว่าอยู่ในระดับดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 แบบประเมินผลงานโครงการนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง ภาษาซีโดยใช้โครงการเป็นฐาน

| ภาระงาน | กลุ่มที่ | | | | | \bar{x} |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1. คิดและคัดเลือกหัวข้อโครงการ | | | | | | |
| - คัดเลือกหัวข้อที่สนใจ | 9 | 8 | 9 | 10 | 10 | 9.20 |
| 2. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง | | | | | | |
| - ศึกษาค้นคว้าเอกสาร | 10 | 10 | 10 | 9 | 10 | 9.80 |
| 3. เขียนเค้าโครงของโครงการ | | | | | | |
| - เขียนข้อเสนอโครงการ (ใบงานที่ 1) | 9 | 9 | 9 | 9 | 10 | 9.20 |
| - จัดทำข้อเสนอโครงการ | 10 | 10 | 8 | 10 | 9 | 9.40 |
| 4. การปฏิบัติโครงการตามแผนการดำเนินงาน | | | | | | |
| - เตรียมการและลงมือพัฒนาโครงการ | 9 | 10 | 9 | 10 | 9 | 9.40 |
| - ตรวจสอบผลงานและแก้ไขโครงการ | 9 | 9 | 8 | 9 | 9 | 8.80 |
| 5. นิรนโครงการและประเมินผลงานของตนเอง | | | | | | |
| - อภิปรายผล ระบุข้อเสนอแนะ และแนวทางการพัฒนาโครงการในอนาคต | 10 | 8 | 10 | 10 | 9 | 9.40 |
| - จัดทำรายงาน (ใบงานที่ 2) | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 9.00 |
| 6. การนำเสนอผลงานโครงการคอมพิวเตอร์ | | | | | | |
| - การนำเสนอและเผยแพร่โครงการ | 9 | 10 | 9 | 9 | 10 | 9.40 |
| - เสนอแนวทางการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงการอย่างมีจิตสำนึกและรับผิดชอบ แล้ววิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นลงในแผนภาพ (ใบงานที่ 3) | 10 | 8 | 10 | 10 | 9 | 9.40 |
| รวม (100 คะแนนเต็ม) | 93 | 91 | 91 | 95 | 95 | 93.00 |
| ระดับคุณภาพ | ดีเยี่ยม | ดีเยี่ยม | ดีเยี่ยม | ดีเยี่ยม | ดีเยี่ยม | ดีเยี่ยม |

เกณฑ์การประเมิน

รู้: ผลการทำงานตามโครงการ อยู่ในระดับดีเยี่ยม

รู้: ผลการทำงานตามโครงการ อยู่ในระดับดี

รู้: ผลการทำงานตามโครงการ อยู่ในระดับผ่าน

ต่ำ: ผลการทำงานตามโครงการ อยู่ในระดับไม่ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.2 ผลประเมินผลงานโครงการนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนภาษาซีโดยใช้โครงการเป็นฐาน

| ภาระงาน/ประเด็นการประเมิน | กลุ่มที่ | | | | | \bar{X} |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1. คิดและคัดเลือกหัวข้อโครงการ | | | | | | |
| - คัดเลือกหัวข้อที่สนใจ | 9 | 9 | 9 | 9 | 10 | 9.20 |
| 2. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง | | | | | | |
| - ศึกษาค้นคว้าเอกสาร | 9 | 9 | 9 | 10 | 9 | 9.20 |
| 3. เขียนเค้าโครงของโครงการ | | | | | | |
| - เขียนข้อเสนอโครงการ (ใบงานที่ 1) | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 9.60 |
| - จัดทำข้อเสนอโครงการ | 10 | 9 | 10 | 9 | 10 | 9.60 |
| 4. การปฏิบัติโครงการตามแผนการดำเนินงาน | | | | | | |
| - เตรียมการและลงมือพัฒนาโครงการ | 8 | 9 | 8 | 9 | 9 | 8.60 |
| - ตรวจสอบผลงานและแก้ไขโครงการ | 8 | 8 | 9 | 8 | 9 | 8.40 |
| 5. นิรนโครงการและประเมินผลงานของตนเอง | | | | | | |
| - อภิปรายผล ระบุข้อเสนอแนะ และแนวทางการพัฒนาโครงการในอนาคต | 9 | 8 | 8 | 9 | 10 | 8.80 |
| - จัดทำรายงาน (ใบงานที่ 2) | 10 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9.20 |
| 6. การนำเสนอผลงานโครงการคอมพิวเตอร์ | | | | | | |
| - การนำเสนอและเผยแพร่โครงการ | 8 | 10 | 9 | 9 | 8 | 8.80 |
| - เสนอแนวทางการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงการอย่างมีจิตสำนึกและรับผิดชอบ แล้ววิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นลงในแผนภาพ (ใบงานที่ 3) | 10 | 9 | 9 | 9 | 10 | 9.40 |
| รวม (100 คะแนนเต็ม) | 91 | 90 | 90 | 90 | 93 | 90.80 |
| ระดับคุณภาพ | ดีเยี่ยม | ดีเยี่ยม | ดีเยี่ยม | ดีเยี่ยม | ดีเยี่ยม | ดีเยี่ยม |

เกณฑ์การประเมิน

- ✓ ผลการทำงานตามโครงการ อยู่ในระดับดีเยี่ยม
- ✓ ผลการทำงานตามโครงการ อยู่ในระดับดี
- ✓ ผลการทำงานตามโครงการ อยู่ในระดับผ่าน
- ✗ ผลการทำงานตามโครงการ อยู่ในระดับไม่ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

| | |
|------------------|--|
| ชื่อ-สกุล | นางสาวชลธิชา ทยะสุทธิ์ |
| วัน-เดือน-ปีเกิด | 14 กันยายน 2521 |
| สถานที่เกิด | จังหวัดกรุงเทพฯ |
| ที่อยู่ปัจจุบัน | บ้านเลขที่ 26 ถ.พระยาสุเรนทร์ 25 แขวงบางชัน เขตคลองสามวา กทม. 10510 |
| ประวัติการศึกษา | ปีการศึกษา 2542 สำเร็จการศึกษา ศิลปศาสตรบัณฑิต(ศศ.บ.) สาขาวิชาสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยรามคำแหง |
| ประวัติการทำงาน | ปัจจุบัน เจ้าหน้าที่งานวัดผลและประเมินผล วิทยาลัยบริหารธุรกิจ และการท่องเที่ยวกรุงเทพ |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้